

# Oligocenski morski psi iz okolice Poljšice pri Podnartu

## Oligocene sharks from vicinity of Poljšica near Podnart, Slovenia

Vasja MIKUŽ<sup>1</sup>, Aleš ŠOSTER<sup>2</sup> & Vili RAKOVC<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Višnja vas 9, SI-3212 Vojnik, Slovenija; e-mail: geolog.bauci@gmail.com

<sup>3</sup>Jenkova 1, SI-4000 Kranj, Slovenija

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

*Ključne besede:* ribe, morski psi, oligocen, Poljšica

*Key words:* fishes, sharks, Oligocene, Poljšica

### Izvleček

Poljšica in njena okolica sta poznani po številnih zanimivih fosilnih ostankih. Med najredkejše fosilne ostanke sodijo vretenčarski, v poljšičkem oligocenu so to dosedaj izključno ribji ostanke. V prispevku je obravnavanih šest zob morskih psov, pet jih pripada vrsti *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843). En zob je problematičen, najverjetneje pripada rodu *Cosmopolitodus*.

### Abstract

Poljšica and surroundings are known for numerous interesting fossil remains. Among the rarest fossil remains are vertebrates, and in the Poljšica Oligocene these consist exclusively of fish remains. In this contribution are considered six teeth of sharks, five belonging to species *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843), except a single problematic tooth that can be attributed most probably to genus *Cosmopolitodus*.

### Uvod

Okolica Poljšice pri Podnartu (sl. 1) je znana predvsem po številnih in različnih mikro in makrofossilnih ostankih, zato so tamkajšnje sklade pregledovali in raziskovali številni geologi in paleontologi, že nekako od začetkov 19. stoletja dalje. V tamkajšnjih kamninah ob potoku Plaznica so ugotovljeni: kalcitni nanoplankton in ostanke drugih alg, predvsem rdečih nečlenjenih koralinej, ostanke kopenskih rastlin, luknjičark, solitarnih in grebenskih koral, polžev, školjk, mahovnjakov,

morskih ježkov in rib. Med najredkejše fosilne ostanke v okolici Poljšice prav gotovo sodijo ribji zobje hrustančnic in ostanke kostnic. Po dolgoletnem, točneje po 32 letnem in zelo pogostnem pregledovanju ter iskanju fosilnih ostankov v izdankih pod Poljšico ob Plaznici, je Viliju Rakovcu uspelo najti samo šest ribjih zob, ki jih predstavljamo v prispevku.

V oligocenskih gornjegrajskih skladih Poljšice je najden še en ribji ostanek in sicer del repnega plavutnega trna bentoške ribe hrustančnice iz družine Myliobatidae. Primerek je v zbirki Franceta Stareta iz Žabnice pri Škofji Loki. V mehkejši, drobno zrnati in mlajši morski glini je najden tudi skelet kostnice.

### Dosedanje raziskave poljšičkih fosilnih ostankov

MORLOT (1850: 393, Fig. 1) predstavlja geološki profil, ki poteka tudi skozi Rovte in Poljšico pri Podnartu. V profilu med omenjenima krajema pogledajo v podlagi poljšički »eocenski skladi«. MORLOT (1850: 397-398) znova omenja kraje Rovte in Poljšico ter z njima povezane peščene laporovce, peščenjake s koralami in poljšičke plasti s številnimi fosilnimi ostanki. Korale, školjke, polže in foraminifere vzporeja s fosilnimi ostanki Gornjega Grada. LIPOLD (1857: 223) poroča, da izdanjajo eocenske plasti z bogato fosilno vsebino v grapi med Poljšico in Rovtami. Večina organizmov



Sl. 1. Položaj najdišča zob morskih psov pri Poljšici  
Fig. 1. Location of site of shark teeth near Poljšica

je najdenih v eocenskem peščenjaku, navaja pa mehkužce in korale. O ostankih rib ne poroča.

Poznejši raziskovalci plasti pri Poljšici uvrščajo v oligocen. FUCHS (1874: 129-130) poroča o oligocenskih numulitnih skladih pod kmetijo Jozl in pod Rovtami pri Poljšici. Tamkajšnje sklade razvršča in jih primerja z italijanskimi vičentinskimi skladi: spodaj so konglomerati, sledijo plasti Sangonini, plasti Crosara in plasti Gomberto. Sicer pa poljšiške sklade s paleontološko vsebino vzporeja z gornjegrajskimi skladi. Med fosili FUCHS (1874) ne omenja nobenih ribjih ostankov. KINKELIN (1890: 73-74) omenja iz Poljšice predvsem sklade s koralami in horizont konglomerata s kroglastimi natikami. OPPENHEIM (1896: 272-274) je opisal dve numulitni vrsti, 16 koral, osem školjk in sedem polžev. Tudi OPPENHEIM (1896: 277-278) omenja dve najdišči pod kmetijo Jozl (Jozlbauer) pri Poljšici in Rovte pri Poljšici. Pri prvem najdišču ločuje spodnje konglomerate, sledijo sangonini plasti in crosara plasti. Pri Rovtah omenja samo gomberto plasti. Poljšiške plasti primerja in enači z italijanskimi (Sangonini, Crosara, Castalgomberto) in gornjegrajskimi ter jih uvršča med srednjeoligocenske. Med fosili ne omenja nobenih ribjih ostankov. PAPP (1959: 35-36) je obravnaval predvsem dve numulitni obliki, *Nummulites chavannesi* De la Harpe, kaže na zgornjeoligocensko do oligocensko starost, *N. fichteli* De la Harpe pa na spodnjeoligocensko starost poljšiških plasti. PAVLOVEC (1961: 404) je iz srednjeoligocenskih plasti Poljšice proučeval numulite A oblike vrste *Nummulites intermedius* D'Archiac. CIMERMAN (1967: 252-253) je raziskoval predvsem foraminifere iz zgornjih gornjegrajskih plasti in iz morske kiscellske gline. Ugotovil je, da so združbe foraminifer iz morske gline Poljšice zelo podobne oziroma skoraj enake združbam kiscellske gline na Madžarskem. BARTA-CALMUS (1973) je raziskovala in revidirala oligocenske korale Poljšice in Gornjega Grada. PAVŠIČ (1983: 97) je vzorčeval nanoplankton pod kmetijo pri Jozlu in južno od Poljšice. Po ugotovljenih vrstah sklepa, da je v spodnjem delu oligocenske morske gline na Poljšici nanoplanktonski horizont spodnerupelijske starosti, ki ustreza bioconi NP 23. K. DROBNE in sod. (1985: 81) omenjajo iz oligocena Poljšice foraminiferi *Nummulites fichteli* D'Archiac in *Planoperculina complanata* Defrance. PAVLOVEC (1985: 166) iz oligocenskih plasti Poljšice znova omenja foraminifere *Nummulites fichteli* D'Archiac, *N. chavannesi* De la Harpe in vrsto *Planoperculina complanata* Defrance. PAVŠIČ (1985: 175) je raziskoval nanofloro bazalnega dela morske gline Poljšice in Bohinja. S pomočjo ugotovljenih nanoplanktonskih oblik uvršča ta del oligocenske morske gline v spodnji del srednjega oligocena oziroma v biocono NP 23. MIKUŽ (2000: 119) je iz Češnjice pri Poljšici opisal dva oligocenska skutelidna morska ježka. MIKUŽ in ČVOROVIČ-EVA (2001: 108) sta iz poljšiškega oligocena opisala velike krasatele. MIKUŽ (2002: 64-66) je predstavil rezultate o raziskavah poljšiških polžev. MIKUŽ (2006a: 64) je prvokrat

opisal oligocensko kamnovrto školjko iz potoka Plaznica. O oligocenski ksenofori iz Poljšice je poročal MIKUŽ (2006b: 236), o oligocenskih tibijah tudi MIKUŽ (2007: 226). ŠINKOVEC (2007: 103-104) piše, da je v kamninah Poljšice ugotovil 11 različnih polžjih in 16 školjčnih vrst. Nadalje navaja, da so ugotovljeni mehkužci bentoški, živeli so v litoralu plitvega morja do globine 30 m nekje med laguno in koralnim grebenom. Poseljevali so kamnito, peščeno, muljasto in grebensko podlago. GALE (2008: 198-199) je v spodnjeoligocenskih gornjegrajskih skladih pri Poljšici raziskoval nečlenjene koralineje in ugotovil šest različnih rodov: *Lithoporella*, *Neogoniolithon*, *Spongites*, *Lithothamnion*, *Mesophyllum* in *Sporolithon*. GALE (2009: 90) znova poroča o oligocenskih nečlenjenih koralinejah iz Poljšice in ugotavlja oblike: *Lithoporella melobesoides* (Foslie), *Neogoniolithon contii* (Mastrorilli) *Spongites* sp., *Lithothamnion* sp. 1 in 2, *Mesophyllum* sp. 1, 2 in 3 ter *Sporolithon* sp. KRIŽNAR, ŽALOHAR in HITJ (2009: 93) so v kiscelski morski glini ob potoku Plaznica našli skoraj v celoti ohranjen skelet kostnice, ki so ga pripisali vrsti *Proantigonia* cf. *cosmovicii* Baciú, Bannikov & Tyler iz družine Caproidae in skupine Acanthomorpha.

Morda je zanimivo, da sodobni ihtiolog in sistematik NELSON (2006: 441) znotraj družine Caproidae ne omenja fosilnega rodu *Proantigonia*, temveč samo rod *Antigonia*, ki je poznan v oligocenu in miocenu ter živi še danes z okrog desetimi vrstami. Po podatkih NELSON-a (2006) družina Caproidae ne sodi v skupino Acanthomorpha, ampak v red Perciformes, serijo Percomorpha, nadred Acanthopterygii in poddivizijo Euteleostei. Razlog, da NELSON (2006) ne omenja rodu *Proantigonia*, je verjetno v nepoznavanju vzhodnoevropske literature, saj nima nobenega citata Gorjanović a-Krambergerja. Prav tako ne citira drugih avtorjev, ki so se nekoč in se še danes ukvarjajo z določevanjem fosilnih rib iz nekdanje Paratetide in ostalega evropskega prostora.

### Stratigrafija najdišča

RAKOVEC (1933:156) piše, da so pri Poljšici blizu Podnarta oligocenski skladi, ki ustrezajo gornjegrajskim skladom. V najnižjem delu je sivica, v kateri se pojavljajo premoške plasti, nad sivico je konglomerat, sledijo peščeni apnenci, znova konglomerat s številnimi polži in nazadnje so apnenci z litotamnijami, koralami, školjkami in polži. Iz poljšiških skladov RAKOVEC (1933: 157) omenja številne fosilne ostanke: numulite, korale, školjke in polže. Ostankov rib ne omenja.

CIMERMAN (1967: 251) poroča, da se oligocenski skladi pri Poljšici sestojijo iz spodnjih gornjegrajskih plasti, zgornjih gornjegrajskih plasti, morske kiscellske gline in menjavanja morske gline s tufi. CIMERMAN (1979: 66-68) piše, da je pri Poljšici podoben razvoj gornjegrajskemu. Bazalne plasti pripisuje spodnjim gornjegrajskim skladom. Zgornji gornjegrajski skladi sestojijo

pretežno iz apnenčevih peščenjakov s številnimi numulitinami, mehkužci in koralami. Najmlajši člen predstavlja oligocenska morska glina ali kiscelska glina s številnimi foraminiferami rodov *Tritaxia*, *Vaginulopsis* in *Planularia*.

Če povzamemo podatke po ŠINKOVČU (2006: 16), je najdišče zgrajeno iz oligocenskih rupelijskih bazalnih konglomeratov, nad njimi so apnenčevi peščenjaki v menjavanju s peščenimi laporovci, sledi laporna »kiscelska glina«. Na vrhu je kvartarni prod.

Zobje morskih psov so najdeni v členu zgornjih gornjegrajskih skladov s številnimi in različnimi fosilnimi ostanke.

### Paleontološki del

Sistematika po: CAPPETTA 1987, REINECKE, STAFF & RAISCH 2001 in REINECKE et. al. 2005

Classis Chondrichthyes Huxley, 1880  
Subclassis Elasmobranchii Bonaparte, 1838  
Cohort Euselachii Hay, 1902  
Subcohort Neoselachii Compagno, 1977  
Superordo Galeomorphii Compagno, 1973  
Ordo Lamniformes Berg, 1958

Familia Odontaspidae Müller & Henle, 1839  
Genus *Carcharias* Rafinesque Schmaltz, 1810

SCHULTZ (2003: 189-190) piše, da morski psi rodu *Carcharias* živijo v tropskem, subtropskem in zmernem pasu in da sodijo med litoralno pelagične ribe. Predstavniki družine Odontaspidae (sand tiger sharks) živijo v tropskih in zmernih morjih na globinah od 1 do 1600 m v Atlantiku, Indijskem in Tihem oceanu (NELSON 2006: 57). Po podatkih MARSILI (2009: 83) so predstavniki rodu *Carcharias* še danes tudi v Mediteranskem morju.

#### *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843) Tab. 1, sl. ?1, sl. 2-6

- 1843 *Lamna cuspidata* Agass. – AGASSIZ, 290, Vol. 3, Tab. 37a, Figs. 43-44  
1925 *Odontaspis cuspidata* Ag. – SCHAFFER, 40-42  
1971 *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata* (L. Agassiz, 1844) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 727, Taf. 2, Fig. 6  
1971 *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata cuspidata* (Agassiz, 1844) – SCHULTZ, 319, Taf. 1, Fig. 6  
1973 *Odontaspis cuspidata* (Agassiz) 1843 – BAUZÁ & PLANS, 78, Lám. 5, Figs. 36-38  
1990 *Eugomphodus cuspidatus* (Agassiz) – RÜCKERT-ÜLKÜMEN, 34, Taf. 3, Figs. 1-5  
1991 *Carcharias cuspidata* (Agassiz 1844) – PHARISAT, 22, Fig. 6  
1996 *Carcharias cuspidata* (Agassiz, 1844) – HÍDEN, 58, Taf. 2, Fig. 2  
2001 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843) – HOLEC, 121, Tab. 1, obr. 6a-6b

- 2001 *Carcharias cuspidata* (Agassiz), 1843 – Purdy et al., 102, Fig. 18, b-d  
2001 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1844) – Reinecke, Stapf & Raisch, 13, Taf. 20, Figs. b, d  
2003 *Carcharias cuspidatus* – Schultz, 187  
2005 *Carcharias cuspidata* (Agassiz, 1844) – Mikuž, 116, Tab. 1, Sl. 2-4  
2005 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843) – Reinecke et al., 24, Taf. 9, Figs. 1a-c  
2007 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843) – Kocsis, 32, Figs. 4.12-13

**Material in opisi:** V obdelavi je bilo šest zob morskih psov, en izoliran in pet v kamnini. Zob št. 1, 4 in 6 so v apnenčevem konglomeratu oziroma biokalkruditu, zoba št. 3 in št. 5 sta v apnenčevem peščenjaku oziroma biokalkarenitu, drugi poljšiški zob (št. 2) je izoliran. Vsi primerki zob so iz geološke zbirke Vilija Rakovca v Kranju.

**Prvi primerek** (tab. 1, sl. 1a-c): Manjši izoliran koničast zob ima rahlo asimetrično krono, s ploščato ustnično in izbočeno jezično stranjo. Krona ima gladka rezalna robova, stranskih konic ni videti. Koreninski del je okrnjen in brez rogljev. Osrednji del med rogljema je zelo razprt, kar pomeni, da gre za stranski zob iz spodnje čeljustnice. Oblika zoba malce odstopa od tipične karharijske oblikovanosti zob in morda ne pripada rodu *Carcharias*. Bolj široka in čokata krona ter njena asimetričnost kažeta bolj na rod *Cosmopolitodus*.

**Drugi primerek** (tab. 1, sl. 2): Ohranjen je bazalni del krone in del korenine. Rezalna robova krone sta gladka. Kot med koreninskima rogljema je razmeroma velik, nad rogljem ob kroni je nastavek za stranski trnasti izrastek. Najverjetneje gre za stranski zob iz spodnje čeljustnice.

**Tretji primerek** (tab. 1, sl. 3): Srednje velik zob je v celoti prekrit s kalcitno prevleko. Krona je simetrična in ukrivljena proti jezični strani, konica krone je odlomljena. Ohranjen je koreninski del z dvema močnima rogljema, kot med njima je razmeroma oster. Drugih podrobnosti ni videti. Zob je verjetno iz sprednjega dela zgornje čeljustnice.

**Četrti primerek** (tab. 1, sl. 4a-b): Dobra polovica zoba je v apnenčevem konglomeratu ali biokalkruditu. Ohranjen je del krone, konica krone je odlomljena, koreninski del je dobro ohranjen z obema bolj razprtima rogljema. Ploščata ustnična stran je v kamnini, jezična polkrožno izbočena je vidna. Rezalna robova sta gladka. Ob bazi krone sta vidna stranska trnasta izrastka, na sredini izbočenega koreninskega dela je izrazita zajeda. Po oblikovanost koreninskega dela sklepamo, da gre za stranski zob iz spodnje čeljustnice.

**Peti primerek** (tab. 1, sl. 5): Zob je v apnenčevem konglomeratu, na površini je izbočena lingvalna stran zobne krone z delno ohranjeno korenino. Dolga, ozka, precej simetrična in rahlo ukrivljena

krona ima odlomljeno konico. Rezalna robova krona sta gladka. Leva stran korenine je ohranjena, desna stran je odlomljena. Najverjetneje so za rod *Carcharias* značilne lateralne konice ob kroninem bazalnem delu prekrite s kamnino.

**Šesti primerek** (tab. 1, sl. 6): Srednje velik zob z dokaj simetrično krono je v biokalkruditu. Krona je visoka, precej konična, rezalna robova sta gladka. Labialna stran je ploščata in rahlo ukrivljena proti lingvalni strani, sama konica krona je povita proti labialni strani. Lingvalna stran je v kamnini. Blizu kronine baze sta ostanka odlomljenih stranskih konic. Levi koreninski roglj je ohranjen v celoti, desni do polovice. Oba koreninska roglja tvorita kot okrog 80°. Zob je iz sprednjega dela zgornje čeljustnice.

Dimenzije zob iz oligocena Poljšice (Size of teeth from Oligocene of Poljšica):

Primerk/ Specimen	1 T. 1, sl. 1	2 T. 1, sl. 2	3 T. 1, sl. 3	4 T. 1, sl. 4	5 T. 1, sl. 5	6 T. 1, sl. 6
Višina in širina zoba/ Height and width of tooth mm	26 × ?	?	36 × 23	?	29 × 18	40 × 22
Višina krona/ Crown height mm	21	?	~22	?	~19	27
Debelina krona/ Crown thickness mm	4	?	?	?	?	?
Širina krona/ Crown width mm	13	12	14	13,5	7	13,5

**Primerjava:** Prvi primerk (tab. 1, sl. 1a-c) iz Poljšice je deloma primerljiv z zobmi iz spodnje čeljustnice vrste *Carcharias cuspidatus* v članku (REINECKE, STAPF in RAISCH 2001: Taf. 16). Širina, višina krona in njena asimetričnost pri poljšiškem zobu kažejo podobnosti tudi z zobmi vrste *Cosmopolitodus hastalis*. Drugi poljšiški zob (tab. 1, sl. 2) je zelo slabo ohranjen, zato je njegova primerljivost težka, vsekakor pa pripada vrsti *Carcharias cuspidatus*, na kar sklepamo po nastavku odlomljenega stranskega trna in drugih morfoloških znakih. Tretji poljšiški zob (tab. 1, sl. 3) je primerljiv z zobom vrste *Carcharias cuspidatus* iz zgornje čeljustnice, ki ga prikazujejo REINECKE, STAPF in RAISCH (2001: Taf. 20, Fig. a). etrti poljšiški zob (tab. 1, sl. 4a-b) z ohranjenima in izrazitima stranskima trnoma je primerljiv s stranskimi zobmi spodnje čeljustnice, ki jih prikazujejo REINECKE, STAPF in RAISCH (2001: Taf. 16). Peti zob (tab. 1, sl. 5) je deloma primerljiv s primerkom iz spodnje čeljustnice, ki ga prikazujejo REINECKE, STAPF in RAISCH (2001: Taf. 18, Fig. d). Žal se stranske konice pri zobu iz Poljšice ne vidijo. Šesti zob (tab. 1, sl. 6) iz oligocenskih skladov pri Poljšici je primerljiv z zobmi iz zgornje čeljustnice

vrste *Carcharias cuspidatus*, ki jih prikazujejo REINECKE, STAPF in RAISCH (2001: Taf. 20, Figs. b, d) ter REINECKE in sod. (2005: Taf. 9, Figs. 1a-c).

#### Stratigrafska in geografska razširjenost:

AGASSIZ (1844) to vrsto opisuje kot *Lamna cuspidata* iz švicarske molase. Obravnavani originalni zobje so iz muzeja v Neuchâtelu. SCHAFFER (1925) poroča, da je v Eggenburgu med številnimi ribjimi ostanki najdena tudi vrsta *Carcharias cuspidatus*. Nadalje še piše, da je ta vrsta registrirana v eocenskih, oligocenskih in miocenskih skladih in da je rod *Carcharias* prebival v litoralu in na odprtem morju tropskega, subtropskega in zmernege pasu. BRZBOHATÝ (1969: 8) tudi opisuje isto vrsto iz spodnjemiocenskih eggenburgijskih skladov Moravske. Njena regionalna stratigrafska razširjenost je od spodnjega oligocena do zgornjega miocena. BRZBOHATÝ in SCHULTZ (1971) pišeta, da je vrsta kozmopolitska in da je ugotovljena v skladih od spodnjega oligocena do zgornjega miocena. Najbolj pogostna je od srednjega oligocena do srednjega miocena, v Paratetidi je pogostna v morskem miocenu. SCHULTZ (1971) navaja številna najdišča v Avstriji, kjer so bili najdeni zobje te vrste v badenijskih skladih. Nadalje še piše, da je omenjena oblika morskega psa najdena v Evropi v skladih paleocenske do pliocenske starosti. BAUZÁ in PLANS (1973) jih opisujeta iz neogenskih plasti Balearov in še poudarjata, da je vrsta pogostna v neogenu Španije. RÜCKERT-ÜLKÜMEN (1990) predstavlja zobe te oblike morskega psa iz sarmatijskih plasti pokrajine Trakije v Turčiji in navaja, da je na ozemlju Turčije razširjena od oligocena do pliocena. PHARISAT (1991) opisuje in prikazuje z risbami zobovje in vretenca vrste *Carcharias cuspidatus* (Agassiz 1844) iz rupelijskih skladov ozemlja Belfort v Franciji. HÍDEN (1996) vrsto *Carcharias cuspidatus* opisuje iz badenijskih plasti Štajerskega bazena in navaja, da je vrsta v Evropi razširjena od spodnjega oligocena do srednjega miocena. PURDY in sod. (2001) zobe vrste *Carcharias cuspidatus* opisujejo iz burdigalijskih skladov Severne Karoline, pišejo pa tudi, da je vrsta registrirana tudi v pliocenskih skladih Yorktown-a. REINECKE, STAPF in RAISCH (2001) zobe vrste *Carcharias cuspidatus* opisujejo iz rupelijskih skladov Mainške kotline (Mainzer Becken). HOLEC (2001) vrsto *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843) predstavlja iz badenijskih skladov najdišča Sandberg in eggenburgijskih plasti najdišča Mučín na Slovaškem. REINECKE in sod. (2005) vrsto opisujejo iz zgornjega oligocena Nemčije. Od istih avtorjev (2005: 80, Text-Fig. 15) lahko razberemo, da je v Severnomorskem sedimentacijskem bazenu vrsta *Carcharias cuspidatus* razširjena od spodnjega oligocena do spodnjega miocena (burdigalija). SCHULTZ (2003) piše, da so primerki vrste *Carcharias cuspidatus* najdeni v grundskih plasteh Avstrije. MIKUŽ (2005) je zobe vrste *Carcharias cuspidatus* opisal iz spodnjemiocenskih plasti opuščene peskokopa Tomc pri Moravčah. Iz spodnjemiocenskih skladov Madžarske predstavlja KOCŠIS (2007) posamezne zobe vrste *Carcharias cuspidatus*.

## Zaključki

V oligocenskih apnenčevih peščenjakih in konglomeratih v okolici Poljšice je izredno veliko ostankov nekdanjih organizmov, ki so takrat živeli v pravem morskem in relativno plitvem priobalnem, tudi v predgrebenskem in grebenskem okolju. Ugotovljeni so ostanki kalcitnega nanoplanktona, koralinej, luknjičark, koral, polžev, školjk, mahovnjakov, morskih ježkov in rib. Na podlagi kamnin, koralinej, koral, ostrig in drugih mehkužcev sklepamo na razmeroma plitvo obrežno morje. Med makrofosili prevladujejo ostanki mehkužcev in koral. Ostanki rib so zelo redki, saj je bilo dozdaj najdenih le šest razmeroma slabo ohranjenih zob in večji fragment repnega trna morskega goloba. Po velikosti in njihovih morfoloških značilnostih ugotavljamo, da so nekateri zobje iz zgornje, drugi iz spodnje čeljustnice. Večino obravnanih in predstavljenih ribjih zob iz rupelijskih skladov Poljšice (tab. 1, sl. 2-6) smo pripisali morskemu psu vrste *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843). Določitev izoliranega zoba (tab. 1, sl. 1a-c) je problematična, najverjetneje pripada rodu *Cosmopolitodus*.

### Oligocene sharks from vicinity of Poljšica near Podnart, Slovenia

#### Conclusions

In Oligocene calcareous sandstones and conglomerates in environs of Poljšica are present extremely numerous remains of various organisms that have lived in relatively shallow marine near shore, also fore-reef and reef environments. Recognized were remains of calcitic nanoplankton, corallinaceas, foraminifers, corals, gastropods, bivalves, bryozoans, sea urchins and fishes. The rocks, corallinaceas, corals, ostreas and other mollusks are indicating a relatively shallow near-shore sea. Among macrofossils prevail remains of mollusks and corals. Fish remains are very rare, so far only six relatively poorly preserved teeth were found and a larger sized fragment of tail spine of the common eagle ray. According to their size and morphological characteristics the teeth were from the upper and lower jaw. The majority of studied fish teeth from Rupelian beds of Poljšica (pl. 1, fig. 2-6) could be attributed to shark species *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843). Determination of the isolated tooth (pl. 1, fig. 1a-c) is problematic, most probably it belongs to the genus *Cosmopolitodus*.

#### Zahvale

Za prevode v angleščino se zahvaljujemo zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu, za položajno skico najdišča sodelavcu Marijanu Grmu z Oddelka za geologijo.

#### Literatura - References

AGASSIZ, L., 1833-1843: Recherches sur les poissons fossiles. Tome III. Imprimerie de Petitpierre (Neuchatel, Suisse): VIII, 1-390, Tab. 1-47.

- BARTA-CALMUS, S., 1973: Revision de collections de Madreporaires provenant du Nummulitique du sud-est de la France, de l'Italie et de la Yougoslavie Septentrionales. These de doctorat d'etat es-sciences naturelles présentée a l'Universite de Paris VI. C. N. R. S., Paris: 694 p., Pl. 1-59.
- BAUZÁ, J. & PLANS, J. 1973: Contribucion al conocimiento de la fauna ictiologica del Neogeno Catalano Balear. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 18: 72-131, Lám. 1-8.
- BRZBOHATÝ, R., 1969: Die Fischfauna des Südmährischen Untermiozäns. Folia, Přírod. věd. Fak. Univ. J. E. Purkyně v Brně, sv. 10, 17/1: 3-49, Taf. 1-8.
- BRZBOHATÝ, R. & SCHULTZ, O. 1971: Die Fischfauna der Eggenburger Schichtengruppe. In: J. SENEŠ (ed.): Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der zentralen Paratethys. Bd. 2, M<sub>1</sub> Eggenburgien. Vydavatelstvo Slovenskej akademie vied: 719-759, (Taf. 1-8).
- CAPPETTA, H. 1987: Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. In: H. P. SCHULTZE (ed.), Handbook of Paleichthyology, Vol. 3B. Gustav Fischer Verlag (Stuttgart-New York): 193 p.
- CIMERMAN, F. 1967: Oligocene beds in Upper Carniola (Slovenia, NW Yugoslavia) and their foraminiferal fauna. Bull. scien. Yugosl., sect. A (Zagreb) 12/9-10: 251-253.
- CIMERMAN, F. 1979: Oligocene beds in Slovenia. In: DROBNE, K. (ed.): Geological development in Slovenia and Croatia, Guidebook. 16<sup>th</sup> european micropaleontological colloquim (Ljubljana): 65-70.
- DROBNE, K., PAVLOVEC, R. DROBNE, F. CIMERMAN, F. & ŠIKIĆ, L. 1985: Nekateri velike foraminifere iz zgornjeeocenskih in bazalnih oligocenskih skladov v severni Sloveniji. (Some larger Foraminifera from the Upper Eocene and the basal Oligocene beds in north Slovenia). Geološki glasnik, 28: 77-117, (Tab. 1-15).
- FUCHS, T. 1874: Versteinerungen aus den oligocänen Nummulitenschichten von Polschitz in Krain. Verh. Geol. R. A., 6: 129-130.
- GALE, L. 2008: Lower Oligocene non-geniculate coralline red algal (Corallinales, Rhodophyta) assemblage from Poljšica pri Podnartu (Upper Carniola, Slovenia). (Spodnjeoligocenska združba nečlenjenih koralinej (Corallinales, Rhodophyta) iz Poljšice pri Podnartu). Geologija, 51/2: 191-204, (Tab. 1-2), doi:10.5474/geologija.2008.020.
- GALE, L. 2009: Non-geniculate coralline algae (Corallinales, Rhodophyta) from the Lower Oligocene of Poljšica pri Podnartu (Northern Slovenia). Rivista Italiana Paleontologia Stratigrafia, 115/1: 87-100, (Pl. 1-2).
- HIDEN, H. R. 1996: Elasmobranchier (Pisces, Chondrichthyes) aus dem Badenium (Mittleres Miozän) des Steirischen Beckens (Österreich). Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum (1994/95), 52-53: 41-110, (Taf. 1-10).

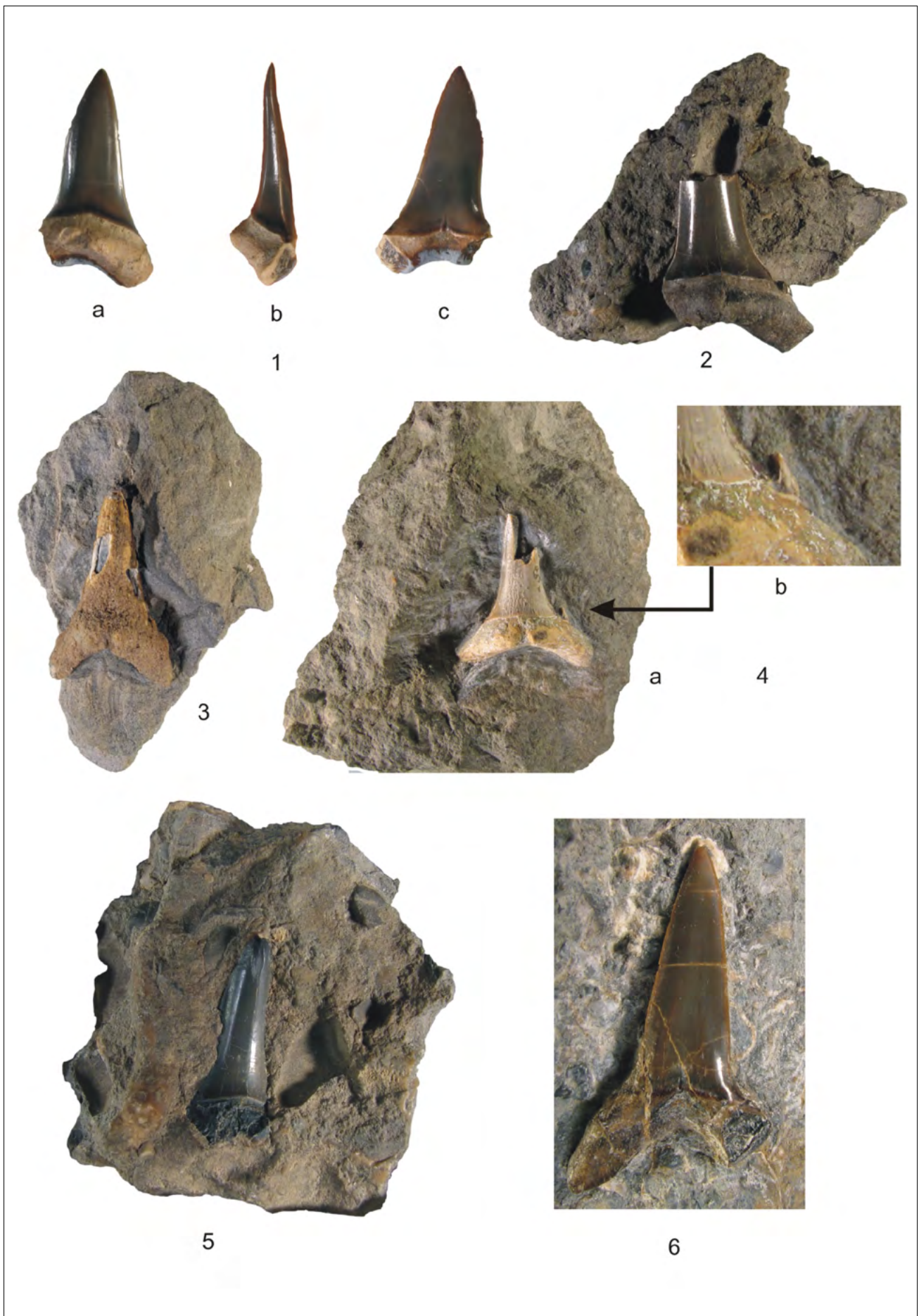
- HOLEC, P. 2001: Miocénne drsnokožce a kostnaté ryby (Chondrichthyes et Osteichthyes, Vertebrata) z viedenskej panvy pri Bratislave (Slovensko). Chondrichthyes and Osteichthyes (Vertebrata) from Miocene of Vienna Basin near Bratislava (Slovakia). *Mineralia Slovaca*, 33/2: 111–134, (Tab. 1–5).
- KINKELIN, F. 1890: Eine geologische Studienreise durch Österreich-Ungarn. Bericht Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft Farnkfurt am Main, Jg. 1889–1890 (Frankfurt a. M.): 51–108.
- KOCIS, L. 2007: Central Paratethyan shark fauna (Ipolytarnóc, Hungary). *Geol. Carpathica*, 58/1: 27–40.
- KRIŽNAR, M., ŽALOHAR, J. & HITLJ, T. 2009: Ribi rodu *Proantigonia* (Caproidae, Acanthomorpha) iz oligocenskih in miocenskih plasti Slovenije. 19. posvetovanje slovenskih geologov. *Geološki zbornik*, 20: 91–96.
- LIPOLD, M. V. 1857: Bericht über die geologischen Aufnahmen in Ober-Krain im Jahre 1856. *Jb. Geol. R. A.*, 8: 205–234.
- MARSILI, S. 2009: Systematic, paleoecologic and paleogeographic analysis of the Plio-Pleistocene Mediterranean elasmobranch fauna. *Attie Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., Ser. A*, 113 (2008): 81–88.
- MIKUŽ, V. 2000: Morska ježka iz oligocenskih plasti pri Češnjici blizu Poljšice. (Sea-urchins from Oligocene beds at Češnjica near Poljšica, W-Slovenia). *Geologija*, 42 (1999): 117–122, (Tab. 1), doi:10.5474/geologija.1999.006.
- MIKUŽ, V. 2002: Oligocenski polži slovenskega dela Paratetide. (Oligocene gastropods from the Slovenian part of Paratethys). *Razprave 4. razreda SAZU*, 43/1: 43–79, (Tab. 1–4).
- MIKUŽ, V. 2005: Miocenski selahiji (Chondrichthyes) iz opuščenega peskokopa Tomc pri Moravčah. (Miocene selachians (Chondrichthyes) from abandoned sand pit Tomc near Moravče). *Razprave 4. razreda SAZU*, 46/1: 111–131, (Tab. 1–4).
- MIKUŽ, V. 2006 a: Oligocenski morski datelj iz potoka Plaznica pri Poljšici = Oligocene marine Date Mussel from Plaznica brook near Poljšica, West Slovenia. *Geologija*, 49/1: 61–67, (Tab. 1–2), doi:10.5474/geologija.2006.004.
- MIKUŽ, V. 2006 b: Oligocenska ksenofora iz okolice Poljšice v zahodni Sloveniji = Oligocene Xenophora from surroundings of Poljšica in West Slovenia. *Geologija*, 49/2: 235–241, (Tab. 1–2), doi:10.5474/geologija.2006.017.
- MIKUŽ, V. 2007: Oligocenska polža iz okolice Poljšice, zahodna Slovenija, = Oligocene snails from surroundings Poljšica, Western Slovenia. *Razprave 4. razreda SAZU*, 48/1: 223–239, (Tab. 1–4).
- MIKUŽ, V. & ČVORVIČ, B. 2001: Velike krasatele (Crassatellidae, Bivalvia) iz oligocenskih plasti pri Poljšici = The large crassatellas (Crassatellidae, Bivalvia) from Oligocene beds near Poljšica. *Geologija*, 44/1: 107–114, (Tab. 1–2), doi:10.5474/geologija.2001.008.
- MORLOT, H. 1850: Ueber die geologischen Verhältnisse von Oberkrain. *Jb. Geol. R. A.*, 1: 389–411.
- NELSON, J. S. 2006: *Fishes of the World*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York: 601 p.
- OPPENHEIM, P. 1896: Die oligocäne Fauna von Pöschitz in Krain. Bericht Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft Farnkfurt am Main, Jg. 1895–1896: 259–283.
- PAPP, A. 1959: Nummuliten aus Poljšica (Slovenien). *Geologija*, 5: 31–36.
- PAVLOVEC, R. 1961: K poznavanju eocenskih in oligocenskih numulitov Jugoslavije = A Contribution to the Study of Eocene and Oligocene Nummulites in Yugoslavia. *Razprave 4. razreda SAZU*, 6: 367–416, Tab. 1–7.

#### TABLA 1 – PLATE 1

- 1 *Cosmopolitodus* ? sp.; a) jezična stran, b) s strani, c) jezična stran, zob iz istega najdišča, × 1,8  
*Cosmopolitodus* ? sp.; a) lingual view, b) lateral view, c) labial view, the tooth from the same site, × 1.8
- 2 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); jezična stran, primerek iz istega najdišča, × 2  
*Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); lingual view, specimen from the same site, × 2
- 3 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); jezična stran, primerek iz istih plasti, × 1,3  
*Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); lingual view, specimen from the same beds, × 1.3
- 4 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); a) jezična stran, × 1,3 b) stranski trn, iz istih oligocenskih plasti, × 8  
*Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); a) lingual view, × 1.3 b) lateral cusplet, from the same Oligocene beds, × 8
- 5 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); jezična stran, spodnji oligocen, Poljšica, × 1,6  
*Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); lingual view, Lower Oligocene, Poljšica, × 1.6
- 6 *Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); ustnična stran, spodnji oligocen, Poljšica, × 2  
*Carcharias cuspidatus* (Agassiz, 1843); labial view, Lower Oligocene, Poljšica, × 2

Foto (Photo): Aleš Šoster

TABLA 1 – PLATE 1



- PAVLOVEC, R. 1985: Problematika zgornjeocenskih in oligocenskih numulitin = Problematics of the Upper Eocene and Oligocene Nummulitines. *Geološki glasnik*, 28: 161–169.
- PAVŠIČ, J. 1983: O starosti bazalnih plasti oligocenske morske gline = On the age of the basal Oligocene clay beds from Poljšica). *Geološki zbornik*, 4: 93–99.
- PAVŠIČ, J. 1985: Nanoplankton iz spodnjih delov oligocenske morske gline v Sloveniji = Nannoplankton from the lower parts of the Oligocene marine clay in Slovenia. *Geološki glasnik*, 28: 171–177.
- PHARISAT, A. 1991: La Paléoiichtyofaune du Rupélien marin de Froidefontaine (Territoire de Beilort). Taxinomie et populations, genèse du gisement. Implications paléobiogéographiques. *Ann. Sci. Univ. Fr.-Comté Besançon, Géologie (Besançon)*, 4/11: 13–97, (Pl. 1–8).
- PURDY R. W., SCHNEIDER, V. P. APPLIGATE, S. P. Mc LELLAN, J. H. MEYER, R. L. & SLAUGHTER, B. H. 2001: The Neogene Sharks, Rays, and Bony Fishes from Lee Creek Mine, Aurora, North Carolina. *Smithsonian Contributions Paleobiology*, Washington, 90: 71–202.
- RAFINESQUE SCHMALTZ, C. S. 1810: Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della Sicilia con varie osservazioni sopra i medesimi. Per le stampe di Sanfilippo, 1–105, Tav. 1–20.
- REINECKE, T., MOTHS, H., GRANT, A. & BREITKREUZ, H. 2005: Die Elasmobranchier des norddeutschen Chattiums, insbesondere des Sternberger Gesteins (Eochattium, Oberes Oligocän). *Palaeontos*, 8: 1–135, Taf. 1–60.
- REINECKE, T., STAPF, H. & RAISCH, M. 2001: Selachier und Chimären des Unteren Meeressandes und Schleichsandes im Mainzer Becken (Alzey- und Stackeden-Formation, Rupelium, Unteres Oligocän). *Palaeontos*, 1: 1–73, Taf. 1–63.
- RÜCKERT-ÜLKÜMEN, N. 1990: Neue Ergebnisse zum Alter der miozänen Fish-Schichten in Nord-Thrakien (Türkei). *Stratigraphie I. Mitt. Bayer. Staatslg. Paläont. hist. Geol.*, 30: 27–37, (Taf. 1–3).
- SCHAFFER, F. X. 1925: Die Fische des Miocäns von Eggenburg. *Abh. Geol. B. A.*, 22/3: 40–43.
- SCHULTZ, O. 1971: Die Selachier-Fauna (Pisces, Elasmobranchii) des Wiener Beckens und seiner Randgebiete im Badenien (Miozän). *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 75: 311–341, Taf. 1–4.
- SCHULTZ, O. 2003: The Middle Miocene Fish Fauna (excl. otolithes) from Mühlbach am Manhartsberg and Grund near Hollabrunn, Lower Austria. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 104A: 185–193.
- ŠINKOVEC, M. 2006: Mehkužci iz oligocenskih plasti pri Poljšici. Oddelek za geologijo, NTF, UL, Diplomsko delo: 87 p, (Tab. 1–7).
- ŠINKOVEC, M. 2007: Mehkužci iz oligocenskih plasti pri Poljšici. 18. posvetovanje slovenskih geologov. *Geološki zbornik*, 19: 102–105.