

Spodnjemiocenske ribe in želva iz Žvarulj pri Mlinšah (Centralna Paratetida)

Lower Miocene fishes and turtle from Žvarulje near Mlinše, Slovenia (Central Paratethys)

Vasja MIKUŽ¹ & Aleš ŠOSTER²

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

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

Prejeto / Received 26. 11. 2013; Sprejeto / Accepted 3. 12. 2013

Ključne besede: ribe, plazilci, spodnji miocen, Centralna Paratetida, Žvarulje, Slovenija

Key words: fishes, reptiles, Lower Miocene, Central Paratethys, Žvarulje, Slovenia

Izvleček

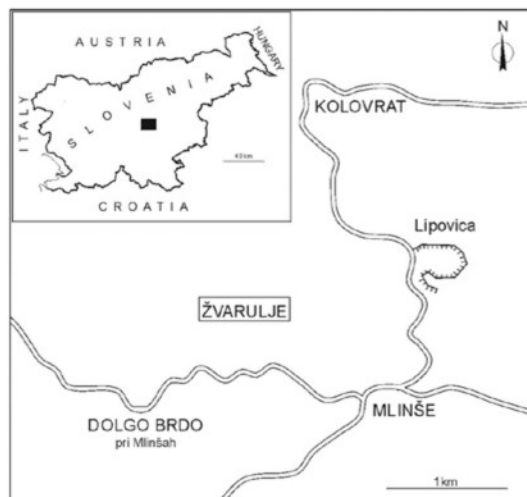
V prispevku so obravnavani ostanki miocenskih vretenčarjev iz okolice Žvarulj pri Mlinšah v osrednji Sloveniji. Ostanki vretenčarjev so najdeni v spodnjemiocenskih govških klastitih. Prevladujejo ostanki rib hrustančnic, največ je njihovih zobnih kron večinoma brez koreninskih delov rodov *Notorynchus*, *Carcharias*, *Cosmopolitodus*, *Isurus*, *Carcharhinus* in *Sphyrna*. Pogostni so posamezni sestavni elementi zobnih plošč in repnih trnov rodov *Myliobatis*, *Aetobatus* in *Rhinoptera*. Nekaj je zobnih kron kostnic rodu *Pagrus* in dva skromna fragmenta želvjege oklepa iz rodu *Trionyx*.

Abstract

The article discusses fossil finds of Miocene vertebrates from the vicinity of Žvarulje near Mlinše in Central Slovenia. The fossils were found in the Lower Miocene Govce formation. Most common in the assemblage were tooth coronas, usually without their root parts of cartilaginous fishes, belonging to the genera *Notorynchus*, *Carcharias*, *Cosmopolitodus*, *Isurus*, *Carcharhinus* and *Sphyrna*. Fragments of dental plates and caudal spines ascribed of the genera *Myliobatis*, *Aetobatus* and *Rhinoptera* were also relatively common. A few tooth crowns of bony fishes assigned of the genus *Pagrus* were also found along with two modest fragments of a turtle shell ascribed of the genus *Trionyx*.

Uvod

V Sloveniji so ostanki fosilnih vretenčarjev zelo redki, kar pa ne velja za ostanke rib. Poznamo že kar številna najdišča različno starih ribjih ostankov in veliko raznovrstnih taksonov. Predvsem v miocenskih kamninah Slovenije so ostanki rib razmeroma pogostni. Že dalj časa imamo shranjene ostanke miocenskih vretenčarjev iz najdišča Žvarulje pri Mlinšah. Med ostanki prevladujejo zobje, sestavni elementi zobnih plošč in deli trnov najrazličnejših hrustančnic. Nekaj je tudi ostankov kostnic in en fragment želvjege oklepa. Razen vretenčarskih ostankov so najdeni še posamezni manjši prodniki različnih kamnin, deli manjših kristalov kremena oziroma brezbarvnega kremena in ena školjčna lupina, ki najverjetneje pripada rodu *Gastrea*, morda celo vrsti *G. fragilis*, ki ima zelo veliko stratigrafsko razširjenost in je v Centralni Paratetidi ugotovljena od eggenburgija do sarmatija.



Sl. 1. Položajna skica najdišča

Fig. 1. Situation sketch-map of site

Ker so prispevki o sistematiki miocenskih rib in reptilov ter njihova dokumentacija pri nas maloštevilni, smo se odločili za proučitev njihovih ostankov. Takšnih najdišč, v katerih je na enem mestu najdenih več taksonov miocenskih ribjih ostankov, v Sloveniji ni veliko. Izdanki pri Žvaruljah sodijo med bogatejša najdišča hrustančnic pri nas (sl. 1).

Geološke razmere v najdišču in njegovi okolici

KÜHNEL (1933: 105) terciarne sklade v okolici Kamnika, Moravč in vzhodneje od tod razčleni v zgornjeoligocenske oziroma »soteške sklade«, danes psevdosoteške, točneje oligocenske plasti egerijske starosti, sledijo spodnjemiocenski akvitanjski in burdigalijski »zeleni govški peski«, danes eggenburgijsko-ottnangijske starosti, sledita spodnjemiocenski helvetijski »laški lapor« in srednjemiocenski tortonijski »zgornji litotamnijski apnenec«, danes oba badenijske starosti in zgoraj ležeče sarmatijske »ceritijske plasti«.

Na »Geološki karti zagorskega terciarja« celotno raziskovano ozemlje KUŠČER (1967) uvršča k Posavskim gubam. Južno od Žvarulj je na površju triasna dolomitna podlaga, nad njo so govške plasti, ki so iz prodra, peska in glin z vložki apnenca. Na govških plasteh je tudi zaselek Žvarulje. Vzhodno in severno od Žvarulj izdanjajo badenijske laške plasti, laporovec in konglomerat.

PREMRU (1983a) na Osnovni geološki karti lista Ljubljana prikazuje v okolici Žvarulj spodnjemiocenske klastite, nedaleč stran pa še srednjemiocenske badenijske klastite in apnenca. Ozemlje v strukturnotektonskem smislu uvršča k Laški sinklinali, ki je del Panonskega bazena. PREMRU (1983b: 28-30) iz spodnjemiocenskih in srednjemiocenskih kamnin ne omenja nikakršnih vretenčarskih ostankov, našteva pa številne foraminifere, mehkužce in še nekaj drugih fosilov.

Paleontološki del

Sistematika po: CAPPETTA 1987, HIDEN 1996, NELSON 2006 in REINECKE et al. 2001, 2005, 2011

Podatki o velikostih zob in drugih predstavljanih fosilnih ostankih iz Žvarulj so prikazani v tabeli 1 in ob razlagah pri posameznih tablah 1-4.

Podatki o številu najdenih primerkov posameznega taksona oziroma relativne pogostnosti so prikazani na slikah 2 A-B.

Classis Chondrichthyes Huxley, 1880
Subclassis Elasmobranchii Bonaparte, 1838
Cohort Euselachii Hay, 1902
Subcohort Neoselachii Compagno, 1977
Superordo Squalomorphii Compagno, 1973
Ordo Hexanchiformes Buen, 1926
Subordo Hexanchoidei German, 1913
Familia Hexanchidae Gray, 1851

NELSON (2006: 65) navaja, da predstavniki družine Hexanchidae (*cow sharks*) danes živijo v zmerno toplih in tropskih morjih, zadržujejo se na območju kontinentalne police, ob otokih in drugje v Atlantiku, Indijskem in Tihem oceanu ter v vseh ostalih morjih. NELSON nadalje še piše, da so rod *Notorynchus* včasih pripisovali k posebni družini Notorynchidae, zaradi sedmih škržnih odprtlin ali rež.

Genus *Notorynchus* Ayres, 1855

Notorynchus primigenius (Agassiz, 1835)

Tab. 1, sl. 1-6

- 1835 *Notidanus primigenius* Agass. – AGASSIZ, Vol. 3, Ch. 17, 218, Tab. 27, Figs. 2-17
- 1855 *Notidanus primigenius* – GIEBEL, 116, Taf. 47, Fig. 3
- 1858 *Notidanus primigenius* Ag. – PROBST, 126, Figs. 8-10
- 1885 *Notidanus primigenius* – QUENSTEDT, Tab. 20, Fig. 6
- 1895 *Notidanus primigenius* Ag. – ZITTEL, 534, Fig. 1428
- 1899 *Notidanus primigenius* Ag. – VINASSA DE REGNY, 83
- 1957 *Notidanus primigenius* Agassiz – LERICHE, 22, Pl. 1 (44), Figs. 1-6
- 1959 *Notidanus primigenius* Agassiz, 1843 – KRUCKOW, 85, Taf. 1, Figs. 1-3
- 1969 *Notidanus primigenius* Agassiz 1843 – MENESINI, 9, Tav. 1, Figs. 1-6
- 1971 *Hexanchus primigenius* (L. Agassiz, 1843) – BRZOBHATÝ & SCHULTZ, 720, Taf. 1, Figs. 1-9
- 1973 *Hexanchus primigenius* (Agassiz, 1843) – BRZOBHATÝ & SCHULTZ, 656, Taf. 1, Figs. 1-5
- 1978 *Hexanchus primigenius* (Ag.) – BRZOBHATÝ & SCHULTZ, 442, Taf. 1, Figs. 1-3
- 1987 *Notorhynchus primigenius* (Agassiz 1843) – CAPPETTA, 48
- 1995 *Notorhynchus primigenius* (Agassiz, 1843) – HOLEC, HORNÁČEK & SÝKORA, 38, Pl. 8, Figs. 1-4
- 1996 *Notorhynchus primigenius* (Agassiz, 1843) – HIDEN, 55, Taf. 2, Fig. 1
- 1998 *Notorhynchus primigenius* (Agassiz) – SCHULTZ, 122, Taf. 55, Figs. 3a-3b
- 2007 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1843) – KOCIS, 29, Fig. 3. 1-3
- 2008 *Notorynchus primigenius* – KRIŽNAR, 28, Sl. 1-2
- 2011 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835) – REINECKE et al., 9, Pl. 4, Figs. 3a-3c, 5, 6; Pl. 5, Figs. 2a-2c
- 2013b *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835) – ŠOSTER & MIKUŽ, 75, Tab. 1, sl. 1-3

Material: Devet fragmentiranih primerkov z le delno ohranjenimi zobnimi kronami, večinoma so brez koreninskega dela.

Opis: Zobje so masivni in asimetrični. Njihove krone imajo po več različnih konic, z gladkimi mezialnimi in distalnimi rezalnimi robovi. Mezialno od največje primarne konice je serija

drobnih konic, ki tvorijo mezialno rame. Distalno od primarne konice je serija manjših konic, ki se zaključijo v koreninskem delu. Sklenina je svetlorjave do sive barve. Koreninski del je globok, masiven in večinoma fragmentiran.

Pripombe: V rodovnem imenu *Notorynchus*, ki ga je postavil AYRES (1855: 72-73) med črkama **r** in **y** ni črke **h**, kot pri poimenovanju CAPPETTA-e (1987: 48), ki je zapisal *Notorhynchus*. O pravilnosti poimenovanja zgoraj omenjenih raziskovalcev, ne moremo soditi. Odločili smo se za primarno rodovno ime *Notorynchus*, ki ga je postavil AYRES (1855: 73).

Stratigrafska in geografska razširjenost: ZITTEL (1895: 534) predstavlja zob iz oligocenskih skladov najdišča Weinheim. VINASSA DE REGNY (1899: 83) jo omenja iz miocenskih skladov v okolici Bologne. KRUCKOW (1959: 82) jo omenja iz spodnjemiocenskih plasti najdišča Vierth in Nemčiji. MENESINI (1969: 9-10) poroča o veliki stratigrafski in geografski razširjenosti opisane vrste. Njene ostanke so našli v eocenskih skladih Italije, Belgije in Francije, v oligocenskih Švice in Belgije ter v miocenskih Italije, Švice, Francije, Libije, Poljske, Belgije in Marylandu v ZDA. BRZOBHATÝ in SCHULTZ (1971: 721) pišeta, da so ostanki te vrste najdeni tudi v eggenburgijskih plasteh Paratetide, najstarejši so znani iz zgornjeeocenskih plasti Belgije, sicer pa so zelo razširjeni vse do pliocena. BRZOBHATÝ in SCHULTZ (1973: 656) jo predstavljata še iz otnangijskih plasti Paratetide. CAPPETTA (1987: 48) piše, da je opisana vrsta najdena v miocenskih skladih Švice, sicer pa je živel od oligocena do miocena. Primerke so našli v Severni Ameriki, Evropi in Avstraliji. HOLEC, HORNÁČEK in SÝKORA (1995: 38) jo opisujejo iz eggenburgijskih skladov južne Slovaške. HÍDEN (1996: 55-56) jo opisuje iz badenijskih plasti Avstrije, v Evropi so njihovi ostanki najdeni v srednjeoligocenskih do srednjemiocenskih kamninah. SCHULTZ (1998: 122) predstavlja primerke te vrste iz eggenburgijskih peskov in spodnjobadenijskih peščenih glin Avstrije. KOCIS (2007: 29) vrsto *Notorhynchus primigenius* predstavlja iz eggenburgijsko-ottnangijskih skladov severnega dela Madžarske. REINECKE in sod. (2011: 135) vrsto *Notorynchus primigenius* omenjajo iz burdigalijskih skladov Nemčije oziroma Severnomorskega sedimentacijskega bazena.

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: KRIŽNAR (2008: 28) primerke te vrste prvič predstavlja v Sloveniji iz spodnjemiocenskih plasti okolice Moravč in iz badenijskih plasti kamnoloma Lipovica pri Brišah. ŠOSTER in MIKUŽ (2013b: 75) opisujeta zobe te vrste morskih psov iz miocenskih glavkonitnih peščenjakov Višnje vasi blizu Vojnika.

Ordo Lamniformes Berg, 1958

Familia Odontaspidae Müller et Henle, 1839

Po podatkih NELSON-a (2006: 57) predstavniki družine Odontaspidae (sand tiger sharks) živijo

v tropskih do zmerno toplih obalnih območjih, ob otokih in podmorskih pobočjih, od 1 m do 1600 m globoko v Atlantiku, Indijskem in Tihem oceanu. Iz te družine so v oligocenskih in neogenskih kamninah zelo pogostni ostanki zob rodu *Carcharias*, ki ga je leta 1810 postavil RAFINESQUE SCHMALTZ.

Genus *Carcharias* Rafinesque Schmaltz, 1810

Carcharias sp.

Tab. 1, sl. 7-10; tab. 2, sl. 11

Material: 149 primerkov, žal so skoraj vsi zobje brez koreninskega dela in imajo odlomljene stranske konice, ki so lahko odločilne pri determinaciji.

Opis: Zobna krona je asimetrična z gladkim mezialnim in distalnim rezalnim robom. Stranske konice so odsotne ali slabo ohranjene. Zobna krona se mezio-distalno povija v distalni smeri. Na konici je opazna labio-lingvalna rekurvatura. Sklenina je svetlo rjave, sive do temnosive barve. Bazalni ali koreninski deli niso ohranjeni, pri nekaterih zobeh so ohranjeni le fragmentarno. Pri določenih primerkih je opazna globoka zarez.

Pripomba: Zoba iz Žvarulj (tab. 1, sl. 10a-c in tab. 2, sl. 11a-b) imata na eni strani ohranjenih več manjših stranskih konic, ki jih opažamo pri nekaterih zobeh vrste *Carcharias vorax* (Le Hon, 1871) v delu SCHUTTER-a (2011: Pl. 3, Figs. 4A-4E, Figs. 12A-12C).

Stratigrafska in geografska razširjenost: REINECKE in sod. (2011) pišejo, da so primerki različnih vrst rodu *Carcharias* najdeni po svetu v oligocenskih in neogenskih kamninah. V Centralni Paratetidi pa se najpogosteje omenja vrsta *Carcharias acutissimus*, ki so jo REINECKE in sod. (2011: 27, 30) uvrstili k vrsti *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810. V Centralni Paratetidi je najdena v skladih od eggenburgija do badenija.

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: ŠOSTER in MIKUŽ (2013a: 154) primerke rodu *Carcharias* predstavljata iz miocenskih peščenjakov Pristove pri Dobrni. ŠOSTER in MIKUŽ (2013b: 76) sta opisala zobe primerkov rodu *Carcharias* tudi iz glavkonitnih miocenskih peščenjakov Višnje vasi blizu Vojnika.

Familia Lamnidae Müller et Henle, 1838

Predstavniki družine Lamnidae (*mackerel sharks*) so morski, živijo v tropskih in tudi v hladnih morjih na območjih kontinentalnih polic, v morjih okrog otokov in na odprtem oceanu do globin 1200 m (NELSON 2006: 60).

Genus *Cosmopolitodus* Glückman, 1964

Cosmopolitodus hastalis (Agassiz, 1838)

Tab. 2, sl. 12-18

Tabela 1. Velikost ribjih ostankov iz Žvarulj

Table 1. Size of fish remains from Žvarulje

Primerek Specimen	Višina zoba Height of tooth mm	Širina zoba Width of tooth mm	Višina krone Crown height mm	Širina krone Crown width mm	Debelina krone Crown thickness mm	Premier Diameter mm
Tab. 1, Sl. 1			9	10	5	
Tab. 1, Sl. 2			13	12	3	
Tab. 1, Sl. 3			10	12	2	
Tab. 1, Sl. 4			5	11	3	
Tab. 1, Sl. 5			7	12	3	
Tab. 1, Sl. 6			7	11	2	
Tab. 1, Sl. 7			14	12	3	
Tab. 1, Sl. 8	17	10	11	6	2	
Tab. 1, Sl. 9			19	8	2	
Tab. 1, Sl. 10	13	10	10	6	2	
Tab. 2, Sl. 11	12	9	7	2	1	
Tab. 2, Sl. 12	31	15	24	11	7	
Tab. 2, Sl. 13			21	11	4	
Tab. 2, Sl. 14			17	10	4	
Tab. 2, Sl. 15			19	10	4	
Tab. 2, Sl. 16			17	8	3	
Tab. 2, Sl. 17			22	10	4	
Tab. 2, Sl. 18			13	7	3	
Tab. 2, Sl. 19			16	12	4	
Tab. 3, Sl. 20	7	9	5	3	2	
Tab. 3, Sl. 21	6	9	4	3	1	
Tab. 3, Sl. 22	7	6	4	2	1	
Tab. 3, Sl. 23	6	8	4	3	1	
Tab. 3, Sl. 24	5	4	2	2	1	
Tab. 3, Sl. 25	6	10				
Tab. 3, Sl. 26	5	14				
Tab. 3, Sl. 27	9	9				
Tab. 3, Sl. 28	3	10				
Tab. 3, Sl. 29	3	11				
Tab. 3, Sl. 30	3	8				
Tab. 3, Sl. 31	5	17				
Tab. 4, Sl. 32			3			6 x 6
Tab. 4, Sl. 33			3			8,5 x 7
Tab. 4, Sl. 34			4			8 x 6,5
Tab. 4, Sl. 35			4			6 x 5
Tab. 4, Sl. 36			5	3		5 x 3,5
Tab. 4, Sl. 37			11			
Tab. 4, Sl. 38						
Tab. 4, Sl. 39						
Tab. 4, Sl. 40						
Tab. 4, Sl. 41						

1838 *Oxyrhina hastalis* Agass. – AGASSIZ, Vol. 3, Ch. 27, 277, Tab. 34, Figs. 1-2, 14

1855 *Otodus hastalis* – GIEBEL, 116, Taf. 47, Fig. 21

1957 *Oxyrhina hastalis* Agassiz – LERICHE, 27, Pl. 2 (45), Figs. 1-8

1964a *Cosmopolitodus hastalis* (Ag.) – GLIKMAN, 154, Ris. 75

1964b *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz) – GLIKMAN, Tabl. 5, Fig. 5

1969 *Isurus hastalis* (Agassiz) 1843 – MENESINI, 15, Tav. 2, Figs. 7a-7c, 9a-9c

1972 *Isurus oxyrhynchus hastalis* (Agassiz), 1843 – CARETTO, 42, Tav. 6, Figs. 1a-1c, 4a-4b; Tav. 7, Fig. 2a-2c, 4a-4b

1974 *Isurus hastalis* (Agassiz) 1843 – MENESINI, 129, Tav. 55 (2), Figs. 1-13

1978 *Isurus hastalis hastalis* (Ag.) – BRZOBHATÝ & SCHULTZ, 443, Taf. 2, Figs. 17-18

- 1987 *Isurus hastalis* (Agassiz 1843) – CAPPETTA, 96
- 1995 *Isurus hastalis* (Agassiz, 1843) – HOLEC, HORNÁČEK & SÝKORA, 42, Pl. 12, Fig. 4
- 1996 *Isurus hastalis* (Agassiz, 1843) – HIDDEN, 59
- 1997 *Isurus oxyrhinchus hastalis* (Agassiz) – MIKUŽ, V: MAJČEN, MIKUŽ & POHAR, 115, Tab. 8, Sl. 2-4
- 1998 *Isurus hastalis* (Agassiz) – SCHULTZ, 122, Taf. 55, Fig. 9
- 2005 *Isurus hastalis* (Agassiz, 1843) – MIKUŽ, 118, Tab. 3, Sl. 1-3
- 2005 *Cosmopolitodus* aff. *hastalis* (Agassiz, 1838) – REINECKE et al., 33, Taf. 16, Fig. 1-2
- 2010 *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, BRZOBHATÝ & KROUPA, 495, Pl. 1, Figs. 9-11
- 2011 *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838) – REINECKE et al., 36, Pls. 29-32
- 2013a *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838) – ŠOSTER & MIKUŽ, 155, Tab. 1, Sl. 4
- 2013b *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838) – ŠOSTER & MIKUŽ, 78, Tab. 3, Sl. 19, 2a-20c

Material: 42 primerkov zobnih kron, ki so dosledno brez koreninskih delov.

Opis: Zobne krone so masivne, asimetrične ali simetrične pri anteriornih zobeh. Imajo gladek mezialni in distalni rezalni rob. Zobne krone v mezio-distalni smeri se rahlo povijajo v distalno smer. Na konici je opazna šibka labio-lingvalna rekurvatura, ki je pri nekaterih primerkih odsotna. Sklenina je svetlo rjave ali temno sive barve. Bazalni deli niso ohranjeni, izjemoma je ohranjena zobna obrobica. Na večini primerkov je vidna globoka zareza ob bazi na labialni strani.

Pripombe: Rod *Cosmopolitodus* je postavil GLIKMAN (1964a: 154), vendar ga večina kasnejših raziskovalcev fosilnih morskih psov, ni upoštevala. Šele zadnjih nekaj let so ga evropski raziskovalci znova začeli uporabljati. Razlogov za vnovično uporabo tega že nekoliko pozabljenega rodovnega imena ne poznamo.

Stratigrafska in geografska razširjenost: SCHRODT (1890: 388) opisuje vrsto *Oxyrhina hastalis* Ag. iz pliocenskih plasti z juga Španije. DE ALESSANDRI (1896: 265-266) poroča o najdbah zob vrste *Oxyrhina hastalis* iz zgornjemiocenskih plasti najdišča Alba v severnozahodnem delu Italije. MENESINI (1969: 17) piše, da so primerke opisane vrste našli v oligocenskih in miocenskih skladih Italije, miocenskih Švice, Španije, Libije, Francije, Alžirije, Belgije in Marylanda v ZDA. Registrirani so tudi v pliocenu Italije, Belgije, Francije in Španije. MENESINI (1974: 131) opisuje primerke iz miocenskih in pliocenskih plasti Malte. CAPPETTA (1987: 96) jih omenja iz miocenskih skladov Švice in še piše, da je bila vrsta v miocenu razširjena po vseh morjih, ohranila se je vse do pliocena. HOLEC, HORNÁČEK in SÝKORA (1995: 42-43) predstavljajo zobe opisane vrste iz eggenburgijskih skladov

južne Slovaške. HIDDEN (1996: 60) omenja ostanke te vrste iz badenijskih plasti Avstrije, v Evropi so najdeni v oligocenskih in miocenskih skladih. SCHULTZ (1998: 122) predstavlja zob vrste *Isurus hastalis* iz badenijskih litotamnijskih apnencev Avstrije. KOCIS (2007: 34-35) vrsto *Isurus hastalis* predstavlja iz spodnjemiocenskih skladov Madžarske (Ipolytarnóc). SCHULTZ, BRZOBHATÝ in KROUPA (2010: 495) prikazujejo kozmopolitodove zobe, ki so najdeni v badenijskih plasteh na Moravskem v Republiki češki. Iz burdigalijskih plasti Nemčije in Severnomorskega sedimentacijskega bazena jo omenjajo REINECKE in sod. (2011: 136).

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: MIKUŽ (1997: 106) prikazuje zobne krone brez koreninskih delov iz miocenskih plasti okolice Laškega. MIKUŽ (2005: 118) poroča, da so zobe opisane vrste v Sloveniji našli v spodnjemiocenskih plasteh v okolici Moravč in Laškega. V zadnjem obdobju sta zobe morskih psov vrste *Cosmopolitodus hastalis* iz miocenskih peščenjakov Pristove pri Dobrni ter iz miocenskih glavkonitnih peščenjakov Višnje vasi blizu Vojnika opisovala ŠOSTER in MIKUŽ (2013a: 155; 2013b: 78).

Genus *Isurus* Rafinesque Schmaltz, 1810

Isurus retroflexus (Agassiz, 1838)
Tab. 2, sl. 19

- 1838 *Oxyrhina retroflexa* Agass. – AGASSIZ, 281, Vol. 3, Tab. 33, Figs. 10, 10a-10b
- 2011 *Isurus retroflexus* (Agassiz, 1838) – REINECKE et al., 39, Pl. 33, Figs. 5a-d; Pl. 34, Figs. 8a-d
- 2013a *Isurus retroflexus* (Agassiz, 1838) – ŠOSTER & MIKUŽ, 155, Tab. 1, Sl. 3

Material: Ena zobna krona z delno ohranjenim bazalnim koreninskim delom.

Opis: Zobna krona je masivna in asimetrična, z gladkim mezialnim in distalnim rezalnim robom. V mezio-distalni smeri je rahlo ukrivljena v distalno smer in ima izrazito lingvalno rekurvaturu. Sklenina je svetlo rjave barve. Bazalni del ni ohranjen. Na bazi labialne strani je opazna globoka zareza.

Stratigrafska in geografska razširjenost: KOCIS (2007: 34-35) vrsto *Isurus retroflexus* opisuje in predstavlja iz spodnjemiocenskih plasti severnovzhodne Madžarske, blizu madžarsko-slovaške meje. REINECKE et al. (2011: 41) pišejo, da so primerki vrste *Isurus retroflexus* zelo pogostni, pojavijo se v spodnjem miocenu in vztrajajo vse do pliocena, po celotnem planetu. V Paratetidi je poznana od eggenburgija do badenija.

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: Prvo konkretno poročilo o prisotnosti vrste *Isurus retroflexus* pri nas najdemo v delu ŠOSTRA in MIKUŽA (2013a: 155). Ostanki zob so najdeni v miocenskih peščenjakih Pristove pri Dobrni.

Ordo Carcharhiniformes Compagno, 1973

Familia Carcharhinidae Jordan & Evermann,
1896

Genus *Carcharhinus* Blainville, 1816

Predstavniki družine Carcharhinidae (*requiem sharks*) živijo v morjih, lahko tudi v sladkih vodah, v rekah in jezerih. Radi imajo tropsko do zmerno toplo okolje, hranijo se ob obalah in na odprtih oceanih, vsepovsod po svetu (NELSON 2006: 62).

***Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843)**

Tab. 3, sl. 20-21

- 1843 *Sphyrna prisca* Agass. – AGASSIZ, Vol. 3, Ch. 20, 234, Tab. 26a, Figs. 35-50
- 1957 *Sphyrna prisca* Agassiz – LERICHE, 37, Pl. 2 (45), Figs. 16-17
- 1969 *Cestracion priscus* (Agassiz) 1843 – MENESINI, 35, Tav. 6, Figs. 10-16
- 1971 *Sphyrna prisca* L. Agassiz, 1843 – BRZOBHATÝ & SCHULTZ, 726, Taf. 5, Figs. 7a-7d
- 1974 *Sphyrna prisca* Agassiz, 1843 – MENESINI, 152, Tav. 60 (7), Figs. 17-19; Tav. 61 (8), Figs. 1-6
- 1978 *Carcharhinus priscus* (Ag.) – BRZOBHATÝ & SCHULTZ, 442, Taf. 1, Fig. 9
- 1987 *Carcharhinus priscus* (Agassiz 1843) – CAPPETTA, 122, Fig. 103 D-F
- 1992 *Carcharhinus priscus* (Agassiz) – SOLT, 500, Táb 1, 5
- 1995 *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843) – HOLEC, HORNÁČEK & SÝKORA, 46, Pl. 18, Figs. 1-2
- 1996 *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843) – HIDDEN, 65, Taf. 5, Fig. 2
- 1998 *Carcharhinus priscus* (Agassiz) – SCHULTZ, 122, Taf. 55, Fig. 14
- 2007 *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843) – KOCIS, 36, Figs. 6. 7-12
- 2010 *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, BRZOBHATÝ & KROUPA, 495, Pl. 2, Fig. 11
- 2011 *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843) – REINECKE et al., 63, Pls. 71-76, Pl. 77, Figs. 6-13

Material: Deset kron brez koreninskega dela in dve kroni z ohranjenim koreninskim delom.

Opis: Zobna krona je asimetrična, z gladkim mezialnim in distalnim rezalnim robom, ki preide v nazobčano ramo. V mezio-distalni smeri je krona močno nagnjena v distalno smer. Sklenina je svetlo rjave barve. Bazalni del je prisoten v celoti ali delno odkrušen. Med koreninskima krakoma je na lingvalni strani opazna zarez.

Stratigrafska in geografska razširjenost: MENESINI (1969: 36) poroča, da so zobe opisane vrste našli v miocenskih skladih Italije, Francije, Švice, Španije, Libije, Egipta, Alžirije in Marylanda ter v pliocenskih plasteh Francije in Španije. BRZOBHATÝ in SCHULTZ (1971: 726) predstavljata primerke iz eggenburgijskih plasti Paratetide, sicer pa je vrsta znana od spodnjega miocena do

pliocena. MENESINI (1974: 153) jo predstavlja še iz miocenskih plasti otoka Malte. LONGBOTTOM (1979: 65) opisuje in predstavlja zobe vrste *Carcharhinus priscus* iz miocenskih plasti Ekvadorja. CAPPETTA (1987: 122) piše, da je vrsta *Carcharhinus priscus* registrirana že v srednjem eocenu in živi še danes. Danes prebiva v zmerno toplih do tropskih morjih. V fosilnem stanju so jo našli praktično po celem planetu. SOLT (1992: 498) piše, da so na Madžarskem našli posamezne zobe rodu *Carcharhinus* v plasteh od ottnangija do badenija. HOLEC, HORNÁČEK in SÝKORA (1995: 46) predstavljajo zobe opisane vrste iz eggenburgijskih plasti južne Slovaške. HIDDEN (1996: 66) poroča, da so zobe iste vrste našli v badenijskih plasteh Avstrije, v Evropi pa je bila vrsta razširjena od srednjega oligocena do zgornjega miocena. SCHULTZ (1998: 122) predstavlja zob iz badenijskih plasti na Slovaškem. KOCIS (2007: 36-37) opisuje in predstavlja zobe vrste *Carcharhinus priscus* iz spodnjemiocenskih plasti Madžarske. SCHULTZ, BRZOBHATÝ in KROUPA (2010: 495) primerke te vrste opisujejo iz badenijskih plasti Moravske na češkem. REINECKE in sod. (2011: 136) zobe vrste *Carcharhinus priscus* predstavljajo iz burdigalij-skih skladov Nemčije, omenjajo jo tudi iz celotnega Severnomorskega bazena.

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: Ostanke te vrste pri nas do sedaj še niso bili registrirani.

Familia Sphyrnidae Gill, 1872

Genus *Sphyrna* Rafinesque Schmaltz, 1810

Po podatkih NELSON-a (2006: 63) današnje kladvenice živijo v morskih, priložnostno tudi v brakičnih okoljih. Rade imajo tropsko do zmerno toplo morje, predvsem na območju kontinentalnih polc Atlantika, Indijskega in Tihega oceana.

***Sphyrna* sp.**

Tab. 3, sl. 22-24

Material: Trije primerki z deloma ohranjenim bazalnim delom zoba.

Opis: Zobne krone so asimetrične z gladkim mezialnim in distalnim rezalnim robom, ki preide v rahlo nazobčano ramo. V mezio-distalni smeri se krona močno povija v distalno smer. Opazna je rahla lingvalna rekurvatura. Sklenina je temno rjave do sive barve. Bazalni deli so ohranjeni fragmentarno.

Stratigrafska in geografska razširjenost: REINECKE in sod. (2011: 86) pišejo o stratigrafski razširjenosti vrste *Sphyrna laevisima* (Cope, 1867). V Centralni Paratetidi je živel od eggenburgija do badenija, drugod od spodnjega do zgornjega miocena. Opisujejo še vrsto *Sphyrna integra* Probst 1878, ki je v svetu razširjena od zgornjega oligocena do zgornjega miocena, v Centralni Paratetidi je najdena samo v ottnangijskih skladih Nemčije in Avstrije.

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: Na slovenskem ozemlju do sedaj še niso bili registrirani.

Sistematska uvrstitev po: CAPPETTA 1987 in NELSON 2006

Superordo Batomorphii Cappetta, 1980
Ordo Myliobatiformes Compagno, 1973
Superfamilia Myliobatoidea Compagno, 1973
Familia Myliobatidae Bonaparte, 1838
Genus *Myliobatis* Cuvier, 1817

Vsi predstavniki družine Myliobatidae (*eagle rays*) so po podatkih NELSON-a (2006: 81) morski, živijo v tropskih do zmerno toplih morjih, pretežno na območju kontinentalnih polic ter ob obalah Atlantika, Indijskega oceana in Pacifika. Na odprtih oceanih jih ni.

***Myliobatis* (sensu lato) sp.**
Tab. 3, sl. 25-26

Material: Vsaj 28 fragmentov različno velikih ostankov zobnih plošč in trnov. Trije skromni ostanki so predstavljeni na tabli 3, sl. 25-26. Nekaj lepših ostankov iz istega najdišča pri Žvaruljah je že dokumentiranih (MIKUŽ 2010: Tab. 1, sl. 2a-h).

Opis: Osrednji zobje žvekalne plošče so širši kot daljši in okluzalno heksagonalnega izgleda. Površina krone je gladka. Med krono in koreninskim delom poteka na eni strani zoba žleb ali utor, na nasprotni strani pa ozek greben, ki nalega v utor sosednjega zoba kar omogoča gibljivost oziroma upogib posameznih zob ali lamel. Pod krono sledi koreninski del, ki sestoji iz številnih lamel in vmesnih brazd, za boljše sidranje ali oprijemanje posameznih zob.

Številni avtorji poročajo o ostankih zobnih plošč in trnov morskih golobov in njihovih sorodnih predstavnikov iz eocenskih, oligocenskih, miocenskih in pliocenskih kamnin ter iz recentnih okolij.

Stratigrafska in geografska razširjenost: Pri merki rodu *Myliobatis* so po podatkih REINECKE-ja in sod. (2011: 109) na območju Evrope registrirani v eocenu, oligocenu in neogenu. V Centralni Paratetidi so prisotni od zgornjega oligocena do srednjega miocena (badenija).

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: V Sloveniji so ostanki fosilnih zobnih plošč morskih golobov in sorodnih rib najdeni predvsem v oligocenskih in miocenskih skladih. PAVŠIČ, MIKUŽ in MITREVSKE (1996) predstavljajo del zobne plošče oligocenskega morskega goloba iz okolice Zagorja. MIKUŽ (2005: 120) opisuje fragment segmenta zobne plošče rodu *Myliobatis* iz miocenskih plasti opuščenega peskokopa Tomc pri Moravčah. MIKUŽ (2010: 37) opisuje in predstavlja del zobne plošče iz oligocenskih plasti v okolici Zagorja in zobe plošče spodnjemiocenske-

ga morskega goloba iz Žvarulj. Posamezne najdbe recentnih vrst so tudi iz slovenskih arheoloških najdišč.

Genus *Aetobatus* Blainville, 1816

***Aetobatus arcuatus* (Agassiz, 1843)**
Tab. 3, sl. 27-30

- 1843 *Aetobatis arcuatus* Agass. – AGASSIZ, Vol. 3, Ch. 31, 327
- 1877 *Aetobates arcuatus* Ag. – PROBST, 103, Taf. 1, Fig. 28
- 1885 *Aetobatis arcuatus* – QUENSTEDT, Tab. 23, Figs. 2-3
- 1957 *Aetobatis arcuatus* Agassiz – LERICHE, 44, Pl. 4 (47), Figs. 10-11
- 1966 *Myliobatis arcuata* Agg. – STEININGER, Taf. 3, Fig. 2
- 1969 *Aetobatis arcuatus* Agassiz 1843 – MENESINI, 37, Tav. 7, Fig. 23
- 1971 *Aetobatis arcuatus* L. Agassiz, 1843 – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 722, Taf. 6, Figs. 6-7
- 1973 *Aetobatis arcuatus* L. Agassiz, 1843 – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 658, Taf. 1, Fig. 6
- 1978 *Aetobatis arcuatus* Ag. – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 442, Taf. 1, Figs. 8a-b
- 1987 *Aetobatus arcuatus* (Agassiz 1843) – CAPPETTA, 170
- 1995 *Aetobatis arcuatus* L. Agassiz, 1843 – HOLEC, HORNÁČEK & SÝKORA, 48, Pl. 20, Figs. 1a-b
- 1998 *Aetobatis arcuatus* Agassiz – SCHULTZ, 122-123, Taf. 55, Fig. 21
- 2003 *Aetobatus arcuatus* (Agassiz, 1843) – MIKUŽ & PAVŠIČ, 218, Tab. 1, Sl. 1
- 2010 *Aetobatus arcuatus* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, BRZOBOHATÝ & KROUPA, 505, Pl. 3, Figs. 4a-4b
- 2011 *Aetobatus arcuatus* (Agassiz, 1843) – REINECKE et al., 105, Pl. 97, Figs. 3a-b, 4a-b, 6a-b, 8

Material: 14 različno velikih fragmentov zobnih plošč z zelo značilnim in lahko razpoznavnim strukturnim vzorcem spodnjega prirastnega dela zobne plošče.

Opis: Ohranjenih je več različno velikih fragmentov, ki pripadajo različnim predelom zobne plošče (tab. 3, sl. 26-30). Njihovi spodnji pritrjevalni deli zobnih plošč imajo zelo značilno, tanko rebrasto reliefno površino in robno zajedo. Značilna je tudi osrednja široka obokanost posameznih elementov zobne plošče (tab. 3, sl. 27).

Zobna krona je rahlo nazobčana. Pri prehodu zobne krone v korenino je na labialni strani tanka obrobna črta. Korenina je visoka in močno raztegnjena lingvalno. Lingvalno je viden močan navpični utor, ki je slabše izražen na labialni strani.

Stratigrafska in geografska razširjenost: STEININGER (1966: Taf. 3) ostanek zobne plošče vrste *Myliobatis arcuata* predstavlja iz spodnjemiocenskih plasti iz okolice Linza. MENESINI (1969: 38) piše, da

so ostanke te vrste našli v miocenskih skladih Italije, Švice, Francije, Libije, Poljske in Marylanda. BRZOBOHATÝ in SCHULTZ (1971: 723) jo predstavljajo iz eggenburgijskih skladov Paratetide, sicer pa je kozmopolitska miocenska vrsta, razširjena v transevropski, borealni, mediteranski in atlantski bioprovinci. BRZOBOHATÝ in SCHULTZ (1973: 658) pišeta, da so ostanke te vrste razširjeni v vseh morskih skladih Paratetide, vendar niso pogostni. LONGBOTTOM (1979: 66-67) omenja tudi najdbe zob iz miocenskih skladov Ekvadorja, ki najverjetneje pripadajo rodu *Aetobatus*, vrsta pa ni bila določljiva. CAPPETTA (1987: 170-171) piše, da je vrsta *Aetobatus arcuatus* najdena v miocenskih skladih Švice, sicer pa so njeni ostanke pogostni v spodnje in srednjemiocenskih skladih južne Francije, ob obali Atlantika v Marylandu (Severna Karolina) in v Belgiji. HOLEC, HORNÁČEK in ŠÝKORA (1995: 48) jo predstavljajo iz spodnjemiocenskih skladov južnega dela Slovaške. SCHULTZ (1998: 122) jo omenja iz badenijskih plasti Avstrije in iz enako starih plasti Slovaške. SCHULTZ, BRZOBOHATÝ in KROUPA (2010: 495) jo omenjajo iz srednjemiocenskih - badenijskih plasti Moravske (Republika češka). REINECKE in sod. (2011: 106) poročajo, da je vrsta *Aetobatus arcuatus* registrirana v spodnje in srednjemiocenskih skladih Severnomorskega bazena, v Paratetidi, Mediteranu in drugod.

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: MIKUŽ in PAVŠIČ (2003: 218) opisujeta del zobne plošče iz badenijskih skladov kamnoloma Lipovica nad Brišami.

Myliobatidae indet.

Tab. 3, sl. 31

Material: Nekaj različno velikih fragmentov kavdalnih bodic.

Opis: Predstavljen je največji del kavdalne bodice. Na eni strani je več vzdolžnih ukrivljenih grebenov, na drugi nasprotni strani sta dva večja gladka vzdolžna grebena z vmesnim širokim kanalom. Na obeh robovih kavdalne bodice so ostanke trnastih, kavljastih izrastkov.

Familia Rhinopteridae Jordan & Evermann, 1896

NELSON (2006: 79-82) pa uvršča rod *Rhinoptera* k poddružini Rhinopterinae (cownose rays), k družini Myliobatidae in k naddružini Dasyatoidea. Danes živijo samo v tropskih in zmerno toplih morjih, znotraj kontinentalnih polic Atlantika, Indijskega in Tihega oceana.

Genus *Rhinoptera* Cuvier, 1829

***Rhinoptera* sp.**

Tab. 4, sl. 37

Material: En skromen fragment velikosti 15 x 8 mm in debeline 11,5 mm.

Opis: Ohranjen je majhen odlomek zobne plošče. Zgornja površina je gladka in preperela,

zato se vidi zanimiv vzorec peterokotnih, šesterekotnih in različno oblikovanih pilogonalnih celic, ki so v bistvu preseki stebričev (tab. 4, sl. 37b, d). Spodnja površina je bolj reliefna in ponekod usmerjeno brazdasta (tab. 4, sl. 37c). V preseku se vidi rahlo pahljačasta in stebričasto-prizmatska zgradba (tab. 4, sl. 37a).

Primerjava: Ena površina našega primerka (tab. 37, sl. 37b, d) iz Žvarulj je zelo podobna površini primerka, ki ga predstavlja AGASSIZ (1843: Tab. R, Fig. 9). Ta pripada vrsti *Zygobates jussieu*. AGASSIZ (1843: 334) nadalje omenja, da danes živijo takšne ribe ob obali Brazilije in da so manjše od predstavljenih primerov. Vzorec AGASSIZ-ovega primerka iz leta 1843, ki v bistvu predstavlja horizontalni prerez blizu bazalnega dela zobne krone, je prav tako v marsičem zelo podoben vzorcu primerka iz Žvarulj (tab. 4, sl. 37c).

Stratigrafska in geografska razširjenost: CAPPETTA (1987: 173) piše, da so primerki rodu *Rhinoptera* registrirani v svetu od paleocena do danes. Na prostoru Evrope so najbolj pogostni v neogenu. Po podatkih MARSILIJA (2009: 84, Fig. 1b) so bili v spodnjem pliocenu v Mediteranu predstavniki rodu *Rhinoptera* še pogostni, sledi zmanjšanje, vendar so se obdržali vse do danes.

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: Ostanke rodu *Rhinoptera* dosedaj še niso bili najdeni.

Sistematika po: LEHMAN 1966 in MÜLLER 1966

Classis Osteichthyes Huxley, 1880
Subclassis: Actinopterygii Klein, 1885
Divisio Teleostei Müller, 1846
Familia Sparidae Bonaparte, 1831

Po podatkih NELSON-a (2006: 371) predstavniki družine Sparidae (*porgies*) živijo predvsem v oceanih in drugih morjih, zelo redki v brakičnih in celo sladkih vodah. V družini je združenih 33 rodov s številnimi vrstami, nekatere so bolj ali manj razširjene po celem planetu. V Jadranskem morju živi iz družine šparov (Sparidae) 10 različnih rodov s 14. vrstami (TURK 2006: 436-445).

Genus *Pagrus* Cuvier, 1817

Pagrus* cf. *cinctus (Agassiz, 1839)
Tab. 4, sl. 32-36

- cf. 1846 *Sphaerodus Cinctus* Ag. – SIMON-DA, 21, Tav. 1, Figs. 1-4
- cf. 1969 *Sparus cinctus* (Agassiz) 1843 – Menesini, 41, Tav. 7, Figs. 7-11
- cf. 1974 *Sparus cinctus* (Agassiz) 1843 – Menesini, 156, Tav. 61 (8), Figs. 21-23
- cf. 2010 *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1839) – Schultz, Brzobohatý & Kroupa, 495, Pl. 3, Figs. 8-9
- cf. 2011 *Pagruscinctus* – Križnar, 40-41, Sl. 1-3, 5-6
- cf. 2013b *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836) – Šoster & Mikuž, 79, Tab. 3, Sl. 21-25

Material: Pet izoliranih primerkov, dva primerka s premerom okrog 6 mm in višino 3,5 mm, dva s premerom 8,5 do 9 mm in višino 3 do 3,5 mm, peti primerek ima premer 3 in višino 5 mm.

Opis: Ohranjene so samo krone zob, njihovi koreninski deli so odlomljeni. Krone so v obodu okrogle do ovalne, različnih velikosti in pripadajo notranjemu čeljustnemu delu. Ena krona je ozka, koničasta iz robnega čeljustnega dela.

Stratigrafska in geografska razširjenost: Že SCILLA (1670: 164, Tav. 2, Fig. 5) prikazuje posamezne fosilne krone ribjih zob iz družine Sparidae z otoka Malte. SISMONTA (1846: 85) jo v tabeli omenja iz miocenskih in pliocenskih skladov Italije. MENESINI (1969: 42) piše, da so ostanke te vrste našli v miocenskih skladih Italije, Francije, Libije, Španije in Alžirije. MENESINI (1974: 156) jo predstavlja iz miocenskih plasti Malte. SCHULTZ, BRZOBOHATÝ in KROUPA (2010: 495) vrsto *Pagrus cinctus* opisujejo iz badenijskih plasti Moravske, Republika Češka.

Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji: PAVŠIČ (1995: 121) prikazuje podobne posamezne krone durofagnih zob iz Zasavja, ki jih je pripisal oradam, torej šparom vrste *Chrysophrys aurata*. TURK (2006: 441) orade imenuje *Sparus aurata* Linné, 1758. KRIŽNAR (2011: 40) predstavlja zobe vrste *Pagrus cinctus*, ki so najdeni v Zasavju, pri Trbovljah, v okolici Moravč in v kamnolomu Lipovica nad Brišami. ŠOSTER in MIKUŽ (2013b: 79) opisujeta več zobnih kron iz miocenskih glavkoničnih peščenjakov Višnje vasi blizu Vojnika.

Genus et species indet.

Tab. 4, sl. 38–40

Material: Trije problematični ribji ostanki.

Opis: Dva ostanka (tab. 4, sl. 39–40) pripadata najverjetneje zobnim ploščam rib iz skupine Myliobatiformes. Tretji ostanek (tab. 4, sl. 38) je morda del kljunastega izrastka (rostral node) morskega psa iz skupine Carcharhiniformes, bolj verjetno pa pripada lobanjskemu delu kostnice iz rodu *Pagrus* (cf. PURDY et al. 2001: 174, Figs. 71. h–i).

Sistematika po: KARL 1995; 1998 in elektronski vir 2013

Classis Reptilia Laurenti, 1768
Subclassis Anapsida Williston, 1917
Ordo Testudines Linné, 1758
Subordo Cryptodira Cope, 1868
Superfamilia Trionychia Hummel, 1929
Familia Trionychidae Bell, 1828 (Fitzinger 1826)
Subfamilia Trionychinae Lydekker, 1889
Tribus Trionychini Fitzinger, 1826
Subtribus Trionychina (Fitzinger, 1826)

Genus *Trionyx* Geoffroy Saint-Hilaire, 1809
WALKER in WARD (1995: 228) pišeta, da so predstavniki trionihidov vodni omnivori in da danes živijo v jezerih, estuarijih in počasi tekočih rekah.

Običajna velikost odraslih primerkov je okrog 90 cm. WALKER in WARD (1995: 228) sta trionihide poimenovala *mud turtle*, zaradi njihovega bivalnega okolja in širokega, plitvega oziroma nizkega koščenega ščita.

Trionyx sp.

Tab. 4, sl. 41

Material: En majhen ostanek z dobro razpoznavno površinsko reliefno ornamentacijo. Kos je velik 22 x 21 mm in debel 8 mm (tab. 4, sl. 41). Po ornamentaciji oziroma vzorcu na površini ostanka lahko sklepamo, da je ostanek bolj iz osrednjega dela rebrne ploščice. Rebrne ploščice so sestavni segmenti hrbtnega ščita. Na podlagi tako skromnega ostanka je že rodovno ime vprašljivo, vrstno je nedoločljivo.

Diskusija: V novejšem času sta fosilne želve Slovenije obravnavala JURKOVŠEK in KOLAR-JURKOVŠEK (1994). Vse ostanke terciarnih želv sta pripisala rodovom *Trionyx* in *Testudo*. JURKOVŠEK in KOLAR-JURKOVŠEK (2011) iz skladov trboveljske formacije poročata o oligocenskih želvah v Sloveniji. KRIŽNAR (1998: 9) poroča o najdbi manjšega ostanka želvjege oklepa v kamnolomu laporovca nad Trbovljami, ki ga je pripisal želvi iz družine mehkoščitk ali Trionychidae. O ostankih miocenskih želvjih oklepov iz Drtije in peskokopa Tomc pri Moravčah poročajo KRIŽNAR, ŽALOCHAR in HITIJ (2006: 33). Moravske ostanke so pripisali vrsti *Trionyx* cf. *triunguis*.

KRIŽNAR (2006: 34) piše, da je avstrijski paleontolog Karl v letih 1998 in 1999 naredil revizijo vseh želvjih ostankov, ki so bili najdeni na Slovenskem in so shranjeni v tujini. Revizija je pokazala, da vsi ostanki rodu *Trionyx* iz Zasavja pripadajo vrsti *Trionyx triunguis* Forskäl, 1775. Nadalje KRIŽNAR še poroča, da je nekaj želvjih ostankov najdenih tudi v miocenskih plasteh Tunjiškega gričevja.

KARL (1995: 126) je Hoernesovo novo vrsto iz leta 1892 *Testudo riedli* najdeno v Trbovljah, preimenoval v takrat že postavljeno vrsto *Clemmys turnauensis* (H. v. Meyer, 1847). Zanimiv je tudi podatek, ki ga posreduje KARL (1998: 273). On navaja, da je recentna vrsta *Trionyx triunguis* Forskäl, 1775 restrukturirana v oligocenskih in miocenskih plasteh osrednje Evrope ter v neogenu in zgodovinskem obdobju starega Egipta. Danes ta vrsta želve živi v južnozahodni Aziji in Afriki.

Zaključki

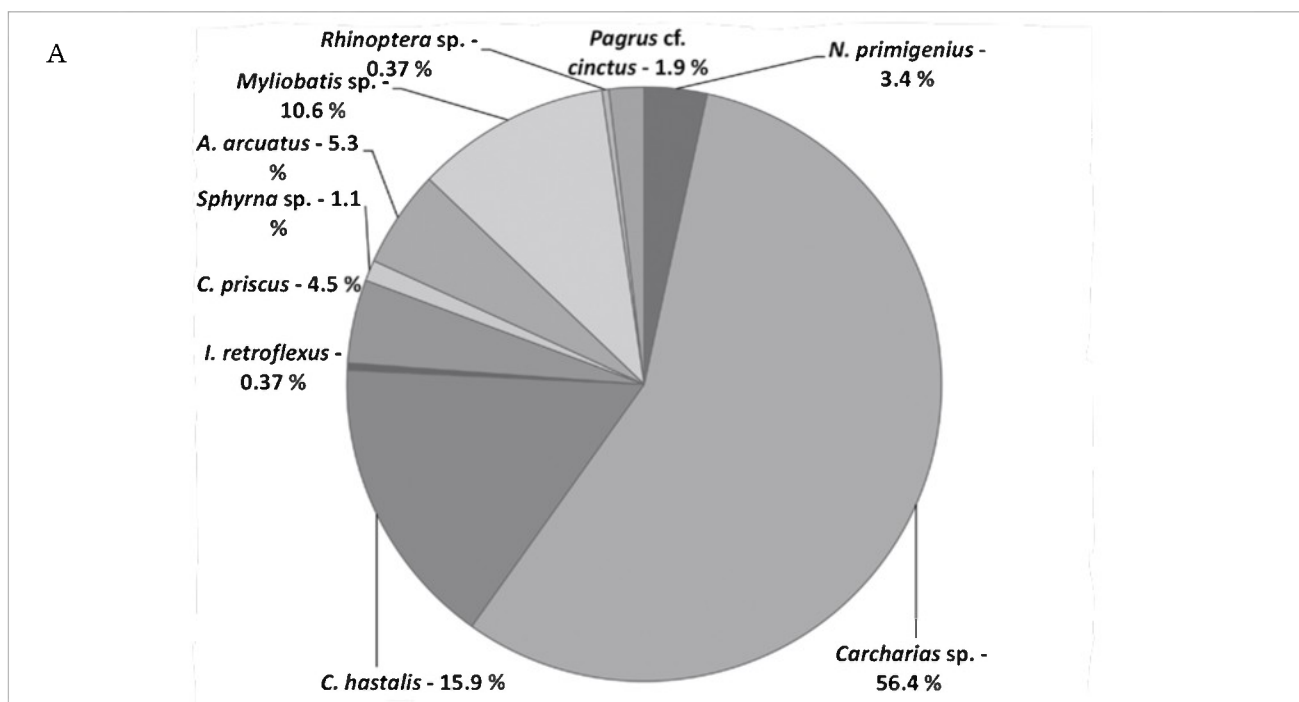
V Sloveniji so vsa najdišča z ostanki zob terciarnih rib in drugih vretenčarjev izredno skromna. V nobenem najdišču ni veliko najdb, običajno je le po nekaj primerkov, ki so ponavadi slabo ohranjeni. Večinoma so ohranjene zobne krone brez koreninskih delov in posamezni fragmenti zob žvekalnih plošč in repnih trnov. Zato so takšni zobje in fragmenti tudi težje določljivi. V Žvaruljah so zobje miocenskih morskih psov še kar pogostni, vendar so prav tako razmeroma slabo

ohranjeni in nepopolni. Zob rib kostnic je bistveno manj, še manj je ostankov plazilcev.

Na podlagi najdenega in pregledanega materiala smo ugotovili ostanke zob šestih oblik morskih psov (table 1-4): *Notorynchus primigenius*, *Carcharias* sp., *Cosmopolitodus hastalis*, *Isurus retroflexus*, *Carcharhinus priscus* in *Sphyrna* sp. Med skati so ugotovljeni ostanki zobnih plošč treh bentoških oblik: *Myliobatis* sp., *Aetobatus arcuatus* in *Rhinoptera* sp., med kostnicami pa posamezne zobne krone vrste *Pagrus* cf. *cinctus*. Od plazilcev sta najdena dva skromna dela želvinega oklepa rodu *Trionyx*. Ugotovljeni vretenčarski taksoni so najverjetneje iz eggenburgijsko-otnangijskih govških skladov.

Med ostanki morskih psov so najbolj pogostni zobje rodu *Carcharias*, med skati pa rodu *Myliobatis* (sl. 2 A-B). Na podlagi ribjih oblik ugotavljamo, da gre večinoma za predstavnike razmeroma toplega, plitvega, deloma muljasto-peščenega in predvsem obalnega morskega okolja.

V Žvaruljah so najdeni ostanki manjšega dela običajne miocenske morske ribje združbe, pogostne v Centralni Paratetidi predvsem od eggenburgija do badenija (tabela 2). Ugotovljenih ni nobenih posebnosti, ki jih ne bi našli tudi v drugih najdiščih Centralne Paratetide, Mediterana in Severnomorskega bazena ali kjerkoli drugod v svetu.



B

Ugotovljeni taksoni iz Žvarulj Determined species from Žvarulje	Število najdenih primerkov Number of specimens
<i>Notorynchus primigenius</i>	9
<i>Carcharias</i> sp.	149
<i>Cosmopolitodus hastalis</i>	42
<i>Isurus retroflexus</i>	1
<i>Carcharhinus priscus</i>	12
<i>Sphyrna</i> sp.	3
<i>Aetobatus arcuatus</i>	14
<i>Myliobatis</i> sp.	28
<i>Rhinoptera</i> sp.	1
<i>Pagrus</i> cf. <i>cinctus</i>	5

Sl. 2. Ugotovljeni ostanki ribjih vrst iz Žvarulj in njihova relativna pogostnost

Fig. 2. Determinated remains of fish species from Žvarulje and their relative abundance

A – Pogostnost vrst v odstotkih (Abundance of taxa (in %))

B – Število primerkov pasameznih taksonov (Number of taxon specimens)

**Lower Miocene fishes and turtle from
Žvarulje near Mlinše, Slovenia
(Central Paratethys)**

Conclusions

In Slovenia, fossil sites with Cenozoic vertebrate fossils are very rare. Vertebrate fossils are never abundant, in most cases only a few poorly preserved specimens were found. Most common fossils are tooth crowns and individual elements of dental plates and caudal spines of rays, which are not easy to determine. In Žvarulje, shark teeth are relatively common, but they are fragmentary and relatively poorly preserved as well. Much less common are bony fish teeth, rarer still are reptile fossils.

The material we found and studied contained shark teeth belonging to six forms (plates 1-4): *Notorynchus primigenius*, *Carcharias* sp., *Cosmopolitodus hastalis*, *Isurus retroflexus*, *Carcharhinus priscus* and *Sphyrna* sp. Also identified were fossil dental plate elements of three forms of rays: *Myliobatis* sp., *Aetobatus arcuatus* and *Rhinoptera* sp. Remains of bony fishes consisted of individual dental crowns of the form *Pagrus* cf. *cinctus*. Reptile fossils were represented by two modest turtle shell fragments assigned to the genus *Trionyx*. The age of the fossils found in the Govce beds is most probably Eggenburgian to Ottnangian.

Most common shark fossils are the teeth ascribed to the *Carcharias* genus, while among the rays, the fossil remains ascribed to the genus *Myliobatis* are most common (figure 2 A-B). The fish species and forms determined indicate a relatively warm shallow water marine environment with a sandy-silty sea floor.

The fossil assemblage found in Žvarulje represents the remains of a modest part of a marine fish community common in the Miocene of the Central Paratethys between the Eggenburgian and Badenian (table 2). No particular characteristics were detected which were not already described in other fossils sites from the Central Paratethys, the Mediterranean, the North Sea or other sites.

Zahvale

Za fotografije na četrti tabli in lokacijsko skico najdišča se zahvaljujemo sodelavcu Marijanu Grmu, za prevode v angleščino pa dr. Milošu Bartolu.

References

- AGASSIZ, L. 1833-1843: Recherches sur les Poissons fossiles. Tome 3. (Neuchatel): I-VIII, 1-390, Tab. 1-47.
- AYRES, W. O. 1855: Shark of a new generic type: *Notorynchus maculatus*. Proceedings California Academy Natural Sciences, 1854-1855, 1: 72-73.
- BRZBOHATÝ, R. & SCHULTZ, O. 1971: Die Fischfauna der Eggenburger Schichtengruppe. In: STEININGER, F. & SENEŠ, J. (eds.): M₁ Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der zentralen Paratethys, Bd. 2. Vydavatelstvo Slovenskej akademie vied (Bratislava): 719-759, (Taf. 1-8).
- BRZBOHATÝ, R. & SCHULTZ, O. 1973: Die Fischfauna der Innviertler Schichtengruppe und der Rzehakia Formation. In: PAPP, A., RÖGL, F. & SENEŠ, J. (eds.): M₂ Ottnangien. Die Innviertler, Salgótarján, Bántapusztaer Schichtengruppe und die Rzehakia Formation.

Tabela 2. Stratigrafska razširjenost rib iz Žvarulj v zahodnem delu Centralne Paratetide

Table 2. Stratigraphical range of fishes near Žvarulje from the western part of Central Paratethys

CENTRALNA PARATETIDA - CENTRAL PARATETHYS

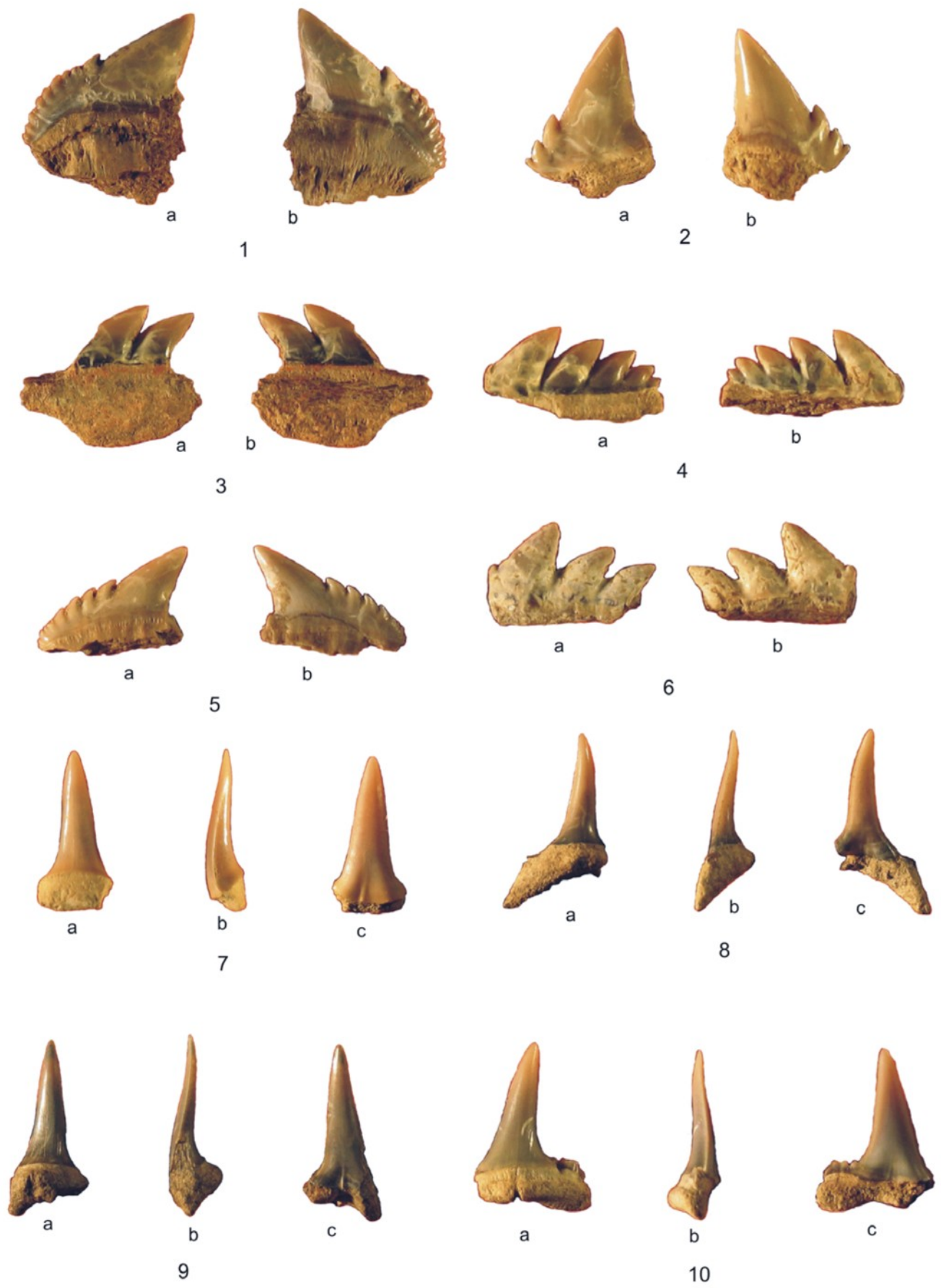
Ribe iz ŽVARULJ Fishes from ŽVARULJE	Spodnji oligocen Lower Oligocene	Zgornji oligocen Upper Oligocene	Spodnji miocen Lower Miocene	Srednji miocen Middle Miocene	Zgornji miocen Upper Miocene
<i>Notorynchus primigenius</i>					
<i>Carcharias</i> sp.			↓ <i>C. taurus</i>		
<i>Cosmopolitodus hastalis</i>			egerij - badenij Egerian - Badenian		
<i>Isurus retroflexus</i>			eggenburgij - badenij Eggenburgian - Badenian		
<i>Carcharhinus priscus</i>					
<i>Sphyrna</i> sp.					
<i>Aetobatus arcuatus</i>					
<i>Myliobatis</i> sp.					
<i>Rhinoptera</i> sp.				?	
<i>Pagrus</i> cf. <i>cinctus</i>					

- Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der zentralen Paratethys, Bd. 3. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied (Bratislava): 652-693, (Taf. 1-5).
- BRZOBOHATÝ, R. & SCHULTZ, O. 1978: Die Fischfauna des Badenien. In: PAPP, A., CÍCHA, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F. (eds.): *M₄ Badenien* (Moravien, Wielicien, Kosvien). Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. 6. Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften (Bratislava) 441-464, (Taf. 1-5).
- CAPPETTA, H. 1987: Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. In: SCHULTZE, H. P. & KUHN, O. (eds.): *Handbook of Paleoichthyology*, Stuttgart, New York, 3B: 193 p.
- CARETTO, P. G. 1972: Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeodei del Miocene piemontese. *Boll. Soc. Paleont. Italiana*, 11/1: 14-85, Tav. 3-14.
- DE ALESSANDRI, G. 1896: Avanzi di *Oxyrhina hastalis* del Miocene di Alba. *Atti Soc. Italiana sci. natur. Mus. Civico Stor. Natur. Milano*, 36: 263-269, Tav. 1.
- DE SCHUTTER, J. 2011: *Carcharias vorax* (Le Hon, 1871) (Chondrichthyes, Lamniformes), from the Miocene of Belgium: redescription and designation of a neotype and paraneotype. *Geologica Belgica*, 14/3-4: 175-192.
- GIEBEL, C. G. 1855: *Odontographie. Vergleichende Darstellung des Zahnsystemes der Lebenden und Fossilen Wirbelthiere*. Verlag von Ambrosius Abel (Leipzig): I-XX, 1-129, Taf. 1-52.
- GLIKMAN, L. S. 1964a: Akuli paleogena i ih stratigrafičeskoe značenie. *Akademija nauk SSSR, Otdelenie nauk o Zemle, otdel monografičeskijh kollekcij. Izdatelstvo »Nauka«* (Moskva – Leningrad): 1-227, (Tabl. 1-31).
- GLIKMAN, L. S. 1964b: Podklass Elasmobranchii. Akylovie. In: OBRUČEV, D. V. (ed.): *Osnovi paleontologii. Spravočnik dlja paleontologov i geologov SSSR. Besčeljustnie, ribi*. Izdatelstvo »Nauka« (Moskva): 196-265, Tabl. 1-6.
- 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).

TABLA 1 – PLATE 1

- 1 *Notorynchus primigenius*; zob spodnje čeljusti. a) labialna stran, b) lingvalna stran; Žvarulje. Velikost: 15 x 13 mm
Notorynchus primigenius; lower jaw. a) labial view, b) lingual view; Žvarulje. Size: 15 x 13 mm
- 2 *Notorynchus primigenius*; zob spodnje čeljusti. a) labialna stran, b) lingvalna stran; Žvarulje. Velikost: 13 x 12 mm
Notorynchus primigenius; lower jaw. a) labial view, b) lingual view; Žvarulje. Size: 13 x 12 mm
- 3 *Notorynchus primigenius*; zob spodnje čeljusti. a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 10 x 12 mm
Notorynchus primigenius; lower jaw. a) lingual view, b) labial view; Žvarulje. Size: 10 x 12 mm
- 4 *Notorynchus primigenius*; zob spodnje čeljusti. a) labialna stran, b) lingvalna stran; Žvarulje. Velikost: 5 x 11 mm
Notorynchus primigenius; lower jaw. a) labial view, b) lingual view; Žvarulje. Size: 5 x 11 mm
- 5 *Notorynchus primigenius*; zob spodnje čeljusti. a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 7 x 11 mm
Notorynchus primigenius; lower jaw. a) lingual view, b) labial view; Žvarulje. Size: 7 x 11 mm
- 6 *Notorynchus primigenius*; zob spodnje čeljusti. a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 7 x 11 mm
Notorynchus primigenius; lower jaw. a) lingual view, b) labial view; Žvarulje. Size: 7 x 11 mm
- 7 *Carcharias* sp.; anteriorni zob. a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 14 x 12 mm
Carcharias sp.; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 14 x 12 mm
- 8 *Carcharias* sp.; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 17 x 10 mm
Carcharias sp.; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 17 x 10 mm
- 9 *Carcharias* sp.; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 19 x 8 mm
Carcharias sp.; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 19 x 8 mm
- 10 *Carcharias* sp.; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 13 x 9 mm
Carcharias sp.; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 13 x 9 mm

TABLA 1 – PLATE 1



- HOLEC, P., HORNÁČEK, M. & SÝKORA, M. 1995: Lower Miocene Shark (Chondrichthyes, Elasmobranchii) and Whale Faunas (Mammalia, Cetacea) near Mučín, Southern Slovakia). *Geologické práce, Správy*, 100: 37-52, Pl. 8-22.
- JURKOVŠEK, B. & KOLAR-JURKOVŠEK, T. 1994: Fossilne želve v Sloveniji = Fossil turtles in Slovenia. *Geologija*, (1993) 36: 75-93, doi:10.5474/geologija.1994.004.
- JURKOVŠEK, B. & KOLAR-JURKOVŠEK, T. 2011: Oligocenske želve v Sloveniji. *Društvene novice*, 44: 8-10.
- KARL, H.-V. 1995: Revision von *Testudo riedli* Hoernes 1892 (Testudines, Testudinidae) von Trifail (Slowenien). *Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum*, 52/53: 125-134.
- KARL, H.-V. 1998: Zur Taxonomie der känozoischen Weichschildkröten Österreichs und Deutschlands (Trionychidae: Trionychinae). (On the taxonomy of the cenozoic soft shelled turtles of Austria and Germany (Trionychidae: Trionychinae). *Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum*, 56: 273-328, (Taf. 1-10).
- KOCIS, L. 2007: Central Paratethyan shark fauna (Ipolytarnóc, Hungary). *Geologica Carpathica*, 58/1: 27-40.
- KRIŽNAR, M. 1998: Nova najdba fosilne želve iz Zasavja. *Društvene novice*, 18: 9-10.
- KRIŽNAR, M. 2006: Fosilni ostanki hrustančnic – bodice in trni. *Društvene novice*, 35: 27-29.
- KRIŽNAR, M. 2008: *Notorynchus primigenius* – zanimiv miocenski morski pes v Sloveniji. *Društvene novice*, 39: 28.
- KRIŽNAR, M. 2011: Miocenski zobje rib kostnic iz Zasavja. *Društvene novice*, 44: 40-41.
- KRIŽNAR, M., ŽALOHAR, J. & HITIJ, T. 2006: Terciarnе želve v Sloveniji – nove najdbe in spoznanja. *Društvene novice*, 34: 33-34.
- KRUCKOW, T. 1959: Eine untermiozäne Haifisch-Fauna in Schleswig-Holstein. *Meyniana*, 8: 82-95, Taf. 1-2.
- KÜHNEL, W. 1933: Zur Stratigraphie und Tektonik der Tertiärmulden bei Kamnik (Stein) in Krain. *Prirod. razprave*, 2: 61-111.
- KUŠČER, D. 1967: Zagorski terciar. (Tertiary Formations of Zagorje). *Geologija*, 10: 5-85.
- LANDINI, W. 1977: Revisione degli »Ittiodontoliti pliocenici« della collezione Lawley. *Palaeontographia Italica*, 70, (n. ser.) 40: 92-134, Tav. 12 (1)-16 (5).
- LEHMAN, J.P. 1966: Actinopterygii. In: PIVETEAU, J. (ed.): *Traité de Paléontologie*, Tome 4. L'origine des vertébrés. Leur expansion dans les eaux douces et le milieu marin. Actinoptérygiens,

TABLA 2 – PLATE 2

- 11 *Carcharias* sp.; a) labialna stran, b) lingvalna stran; Žvarulje. Velikost: 12 x 9 mm
Carcharias sp.; a) labial view, b) lingual view; Žvarulje. Size: 12 x 9 mm
- 12 *Cosmopolitodus hastalis*; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 31 x 15 mm
Cosmopolitodus hastalis; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 31 x 15 mm
- 13 *Cosmopolitodus hastalis*; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 21 x 11 mm
Cosmopolitodus hastalis; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 21 x 11 mm
- 14 *Cosmopolitodus hastalis*; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 17 x 10 mm
Cosmopolitodus hastalis; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 17 x 10 mm
- 15 *Cosmopolitodus hastalis*; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 19 x 10 mm
Cosmopolitodus hastalis; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 19 x 10 mm
- 16 *Cosmopolitodus hastalis*; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 17 x 8 mm
Cosmopolitodus hastalis; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 17 x 8 mm
- 17 *Cosmopolitodus hastalis*; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 22 x 10 mm
Cosmopolitodus hastalis; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 22 x 10 mm
- 18 *Cosmopolitodus hastalis*; a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 13 x 7 mm
Cosmopolitodus hastalis; a) lingual view, b) labial view; Žvarulje. Size: 13 x 7 mm
- 19 *Isurus retroflexus*; a) lingvalna stran, b) distalna stran, c) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 16 x 12 mm
Isurus retroflexus; a) lingual view, b) distal view, c) labial view; Žvarulje. Size: 16 x 12 mm

TABLA 2 – PLATE 2

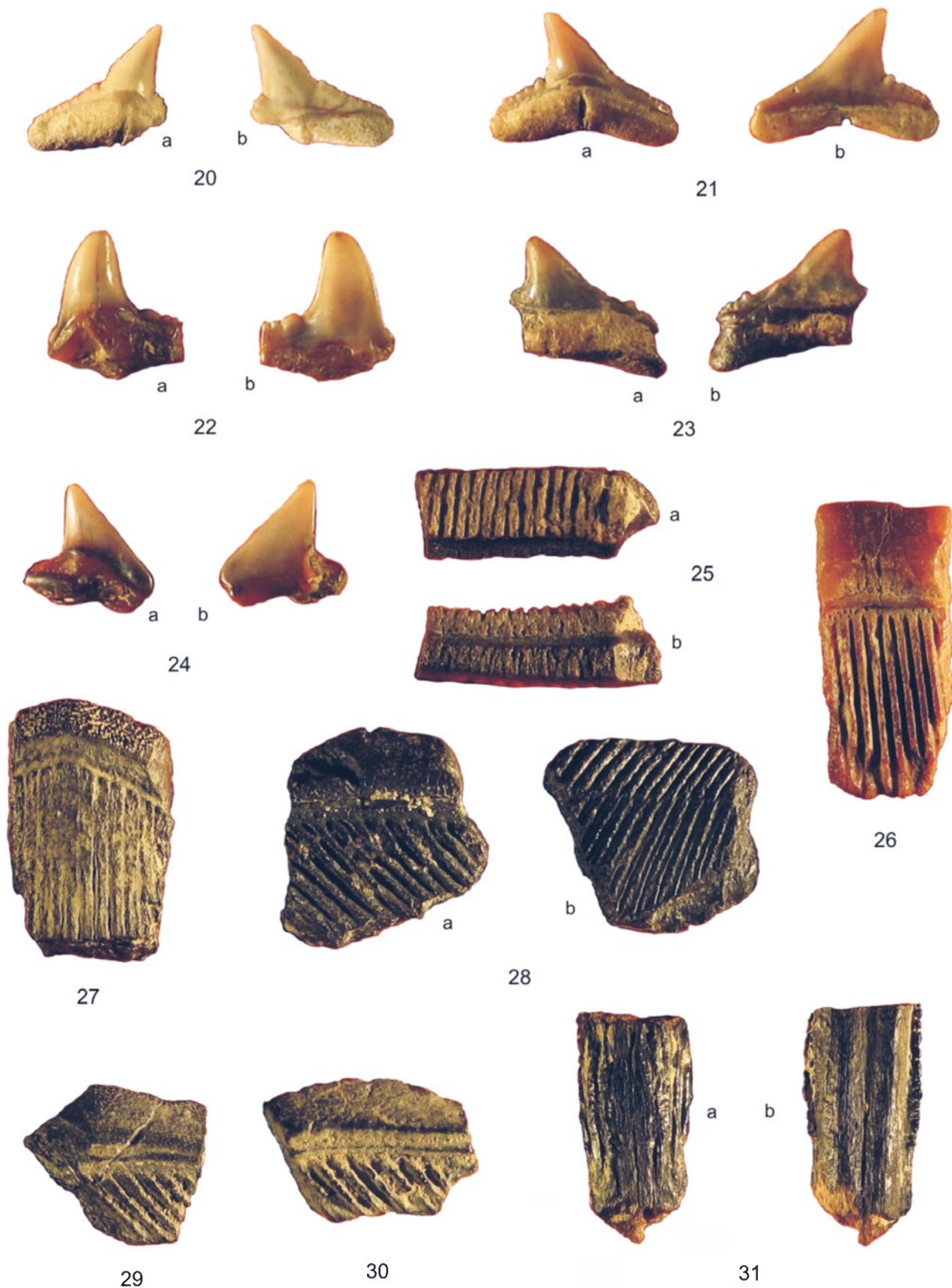


- Crossoptérygiens, Dipneustes. Masson et C^{ie} (Paris): 1-242.
- LERICHE, M. 1957: Les Poissons néogènes de la Bretagne de l'Anjou et de la Touraine. Mém. Soc. Géol. France, N. S. 81, 36: 1-64, Pl. (1) 44- (4) 47.
- Longbottom, A. E. 1979: Miocene sharks' teeth from Ecuador. Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geol., 32/1: 57-70.
- MAJČEN, T., MIKUŽ, V. & POHAR, V. 1997: Okamnine v paleontološki zbirki Laškega muzeja. Geološki zbornik, 13: 104-118, (Tab. 1-11).
- MARSILI, S. 2009: Systematic, paleoecologic and paleogeographic analysis of the Plio-Pleistocene Mediterranean elasmobranch fauna. Atti Soc. Tosc. Nat., Mem., Ser. A (2008) 113: 81-88.
- MENESINI, E. 1969: Ittiodontoliti miocenici di Terra d'Otranto. Palaeontographia Italica, 65, (n. ser.) 35: 1-61, Tav. 1-7.
- MENESINI, E. 1974: Ittiodontoliti delle formazioni terziarie dell'Arcipelago maltese. Palaeontographia Italica (1971) 67, (n. ser.) 37: 121-162, Tav. 54 (1) - 61 (8).
- MIKUŽ, V. 2003: Fossilna dediščina Dolenjske v sliki in besedi = Das Fossilienerbe von Dolenjsko in Bild und Wort. V: SMREKAR, A. (ur.): Vekov tek: Kostanjevica na Krki 1252-2002. Zbornik ob 750. obletnici prve listinske omembe mesta. Krajevna skupnost Kostanjevica na Krki, 302-315, (Tab. 1-19).
- MIKUŽ, V. 2005: Miocenski selahiji (Chondrichthyes) iz opuščenega peskokopa Tomc pri Moravčah. = Miocene selachians (Chondrichthyes) from abandoned sand pit Tomc near Moravče, Slovenia. Razprave IV. razreda SAZU, 46/1: 111-131, (Tab. 1-4).
- MIKUŽ, V. 2010: Morski golobi (Myliobatidae) iz zagorskega terciarnega bazena = Eagle rays (Myliobatidae) from Zagorje Tertiary basin, Slovenia. Folia biologica et geologica, 51/1: 35-44, (Tab. 1).
- MIKUŽ, V. & PAVŠIČ, J. 2003: *Aetobatus arcuatus* (Myliobatiformes) iz miocenskih - badenijskih plasti Slovenije = *Aetobatus arcuatus* (Myliobatiformes) from the Miocene - Badenian beds of Slovenia. Razprave IV. razreda SAZU, 44/1: 215-223, (Tab. 1).

TABLA 3 – PLATE 3

- 20 *Carcharhinus priscus*; a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 7 x 9 mm
Carcharhinus priscus; a) lingual view, b) labial view; Žvarulje. Size: 7 x 9 mm
- 21 *Carcharhinus priscus*; a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 6 x 9 mm
Carcharhinus priscus; a) lingual view, b) labial view; Žvarulje. Size: 6 x 9 mm
- 22 *Sphyrna* sp.; a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 7 x 6 mm
Sphyrna sp.; a) lingual view, b) labial view; Žvarulj. Size: 7 x 6 mm
- 23 *Sphyrna* sp.; a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 6 x 8 mm
Sphyrna sp.; a) lingual view, b) labial view; Žvarulje. Size: 6 x 8 mm
- 24 *Sphyrna* sp.; a) lingvalna stran, b) labialna stran; Žvarulje. Velikost: 5 x 4 mm
Sphyrna sp.; a) lingual view, b) labial view; Žvarulje. Size: 5 x 4 mm
- 25 *Myliobatis* sp.; simfizini zob. a) bazalna stran, b) lingvalna stran; Žvarulje. Velikost: 6 x 14 mm
Myliobatis sp.; symphysial tooth. a) basal view, b) lingual view; Žvarulje. Size: 6 x 14 mm
- 26 *Myliobatis* sp.; zob lateralnega zaporedja, bazalna stran; Žvarulje. Velikost: 10 x 22 mm
Myliobatis sp.; tooth of a lateral row, basal view; Žvarulje. Size: 10 x 22 mm
- 27 *Aetobatis arcuatus*; fragment spodnjega zoba, okluzalna stran; Žvarulje. Velikost: 15 x 9 mm
Aetobatis arcuatus; fragment of a lower tooth, occlusal view; Žvarulje. Size: 15 x 9 mm
- 28 *Aetobatis arcuatus*; fragment spodnjega zoba. a) lingvalna stran, b) bazalna stran; Žvarulje. Velikost: 11 x 10 mm
Aetobatis arcuatus; fragment of a lower tooth. a) lingual view, b) basal view; Žvarulje. Size: 11 x 10 mm
- 29 *Aetobatis arcuatus*; fragment spodnjega zoba, lingvalna stran; Žvarulje. Velikost: 13 x 11 mm
Aetobatis arcuatus; fragment of a lower tooth, lingual view; Žvarulje. Size: 13 x 11 mm
- 30 *Aetobatis arcuatus*; fragment spodnjega zoba, lingvalna stran; Žvarulje. Velikost: 12 x 8 mm
Aetobatis arcuatus; fragment of a lower tooth, lingual view; Žvarulje. Size: 12 x 8 mm
- 31 Fragment kavdalne bodice primerka iz družine Myliobatidae; Žvarulje. Velikost: 18 x 8 mm
 Fragment of caudal sting of Myliobatidae; Žvarulje. Size: 18 x 8 mm

TABLA 3 – PLATE 3

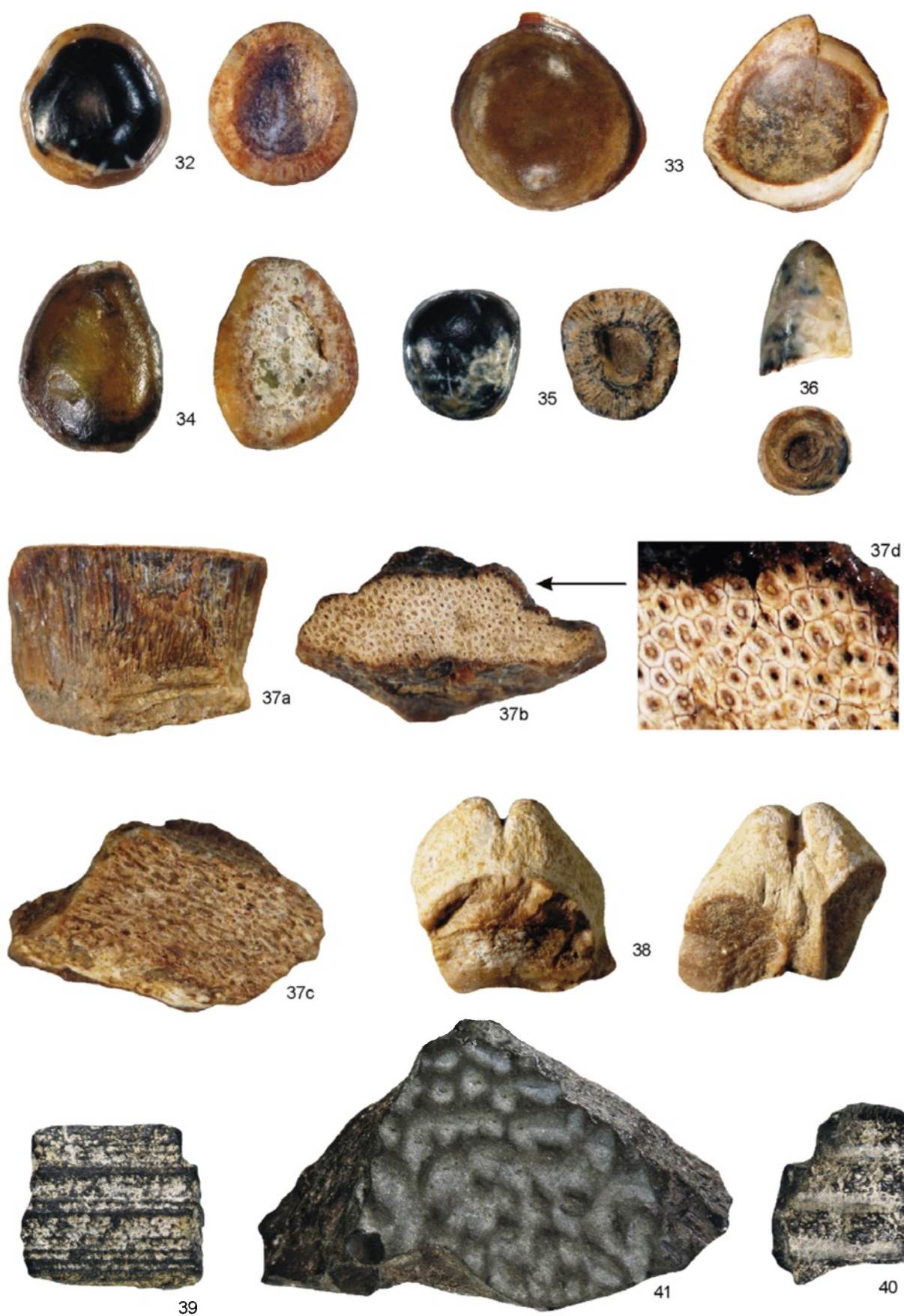


- MÜLLER, A. H. 1966: Lehrbuch der Paläozoologie. Bd. 3, Vertebraten, Teil 1. Fische im weiteren Sinne und Amphibien. Veb Gustav Fischer Verlag (Jena), XVI: 638 p.
- NELSON, J. S. 2006: Fishes of the World. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc. (Hoboken), XV: 601 p.
- PAVŠIČ, J. 1995: Fosili. Zanimive okamnine iz Slovenije. Tehniška založba Slovenije Ljubljana: 139 p.
- PAVŠIČ, J., MIKUŽ, V. & MITREVSKE, G. 1996: Ribje zobovje iz oligocena. Gea, 6/6: 65.
- PREMRU, U. 1983a: Osnovna geološka karta SFRJ Ljubljana 1:100.000. Redakcija in založba Zveznega geološkega zavoda Beograd (1982), Beograd.
- PREMRU, U. 1983b: Tolmač za list Ljubljana. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Zvezni geološki zavod, Beograd: 75 p.
- PROBST, J. 1858: Ueber das Gebiss des Notidanus primigenius Ag. Jahreshefte Ver. vaterländ. Naturkunde Württemberg, 14: 124-127.
- PROBST, J. 1877: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. Jahreshefte Ver. vaterländ. Naturkunde Württemberg, 33: 69-103.
- QUENSTEDT, A. 1885: Atlas zum Handbuch der Petrefaktenkunde. Dritte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung (Tübingen): Tab. 1-100.
- 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, Palermo: 105 p., Tav. 1-20.
- REINECKE, T., LOUWYE, S., HAVEKOST, U. & MOTHS, H. 2011: The elasmobranch fauna of the late Burdigalian, Miocene, at Werde-Uesen, Lower Saxony, Germany, and its relationships with Early Miocene faunas in the North Atlantic, Central Paratethys and Mediterranean. Palaeontos, 20: 1-170, Pl. 1-101.
- 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.

TABLA 4 – PLATE 4

- 32 *Pagrus* cf. *cinctus*; Žvarulje. Premer: 6 x 6 mm
Pagrus cf. *cinctus*; Žvarulje. Diameter: 6 x 6 mm
- 33 *Pagrus* cf. *cinctus*; Žvarulje. Premer: 8,5 x 7 mm
Pagrus cf. *cinctus*; Žvarulje. Diameter: 8,5 x 7 mm
- 34 *Pagrus* sp.; Žvarulje. Premer: 8 x 6,5 mm
Pagrus sp.; Žvarulje. Diameter: 8 x 6,5 mm
- 35 *Pagrus* cf. *cinctus*; Žvarulje. Premer: 6 x 5 mm
Pagrus cf. *cinctus*; Žvarulje. Diameter: 6 x 5 mm
- 36 *Pagrus* cf. *cinctus*; Žvarulje. Velikost: 5 x 3,5 mm
Pagrus cf. *cinctus*; Žvarulje. Size: 5 x 3,5 mm
- 37 *Rhinoptera* sp.; del zobne plošče; a) vzdolžni prerez zobne plošče, b) ustna površina, c) spodnja prirastna površina, d) 12x povečani prerezi strukturnih stebričev; Žvarulje. Velikost 37a: 15 x 11 x 8,5 mm
Rhinoptera sp.; a fragment of tooth plate; a) longitudinal section of tooth plate, b) oral surface, c) lower growing surface, d) 12x enlarged sections of pillar-shaped structure; Žvarulje. Size 37a: 15 x 11 x 8,5 mm
- 38 Del kljunastega izrastka ribe iz skupine Carcharhiniformes? ali lobanjski del špara?; Žvarulje. Velikost: 10 x 10 mm
A part of rostral node of fish group Carcharhiniformes? or the part of porgy cranium?; Žvarulje. Size: 10 x 10 mm
- 39 Spodnja stran dela zobne plošče; Žvarulje. Velikost: 13 x 12 x 4 mm
Lower surface of tooth plate fragment; Žvarulje. Size: 13 x 12 x 4 mm
- 40 Del zobne plošče; spodnja površina; Žvarulje. Velikost: 12 x 11 x 6 mm
A fragment of tooth plate; lower surface; Žvarulje. Size: 12 x 11 x 6 mm
- 41 Fragment želvjega koščenega ščita rodu *Trionyx*; Žvarulje. Velikost: 28 x 17 x 8 mm
A fragment of *Trionyx* costal plate with textured bone surface; Žvarulje. Size: 28 x 17 x 8 mm

TABLA 4 – PLATE 4



Fotografije (Photos):
 Table (Plates) 1-3: Aleš Šoster
 Tabla (Plate) 4: Marijan Grm

- REINECKE, T., STAPF, H. & RAISCH, M. 2001: Selachier und Chimären des Unteren Meeressandes und Schleichsand im Mainzer Becken (Alzey - und Stackeden-Formation, Rupelium, Unteres Oligocän). *Palaeontos*, 1: 1-73, Taf. 1-63.
- SCHRODT, F. 1890: Beiträge zur Kenntniss der Pliocänfauna Süd-Spaniens. *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gess.*, 42: 386-418, Taf. 21-22.
- SCHULTZ, O. 1998: Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere. Goldschneck-Verlag (Korb): 1-159 p.
- SCHULTZ, O., BRZOBHATÝ, R. & KROUPA, O. 2010: Fish teeth from the Middle Miocene of Kienberg at Mikulov, Czech Republic, Vienna Basin. *Ann. naturhist. Mus. Wien, Ser. A*, 112: 489-506, (Pl. 1-3).
- SCILLA, A. 1670: La vana speculazione disingannata dal senso. Lettera risponsiva Circa i Corpi Marini, che Petrificati si trouano in varii luoghi terrestri. Appresso Andrea Colicchia (In Napoli): 1-168, Tav. 1-28.
- SISMONDA, E. 1846: Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte. *Mem. R. Accad. Sci. Torino*, (ser. 2), 10: 1-88, Tav. 1-3.
- SOLT, P. 1992: A kazári cápa fogas réteg halmaradványai = Fish fossil of the shark-tooth-bearing bed at Kazár. *Magyar Áll. Földtani Int. Évi Jelentése* (1990): 495-500.
- STEININGER, F. 1966: Über eine Fossiliensammlung aus dem Stadtbereich von Linz. *Naturkundl. Jb. Stadt Linz*, 12: 7-10, Taf. 1-4.
- ŠOSTER, A. & MIKUŽ, V. 2013a: Ostanki rib iz miocenskih peščenjakov Pristove pri Dobrni. *Geološki zbornik*, 22: 154-158, (Tab. 1).
- ŠOSTER, A. & MIKUŽ, V. 2013b: Ostanki rib iz miocenskih plasti Višnje vasi blizu Vojnika = Fish remains from Miocene beds of Višnja vas near Vojnik, Slovenia. *Geologija*, 56/1: 73-86, (Tab. 1-3), doi:10.5474/geologija.2013.006.
- TURK, T. 2006: Pod gladino Mediterana. Modrijan, Ljubljana: 590 p.
- VINASSA DE REGNY, P. 1899: Pesci neogenici del Bolognese. *Riv. Ital. Paleont.*, 5: 79-84, Tav. 2.
- WALKER, C. & WARD, D. 1995: Fossils. The visual guide to over 500 fossil genera from around the world. Dorling Kindersley (London, New York, Stuttgart): 320 p.
- ZITTEL, K. A. 1895: Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie). (München und Leipzig): I-VIII, 1-971.
- Internetni vir:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Trionchoidea> (2.10.2013)