

Ostanki rib iz miocenskih plasti Višnje vasi blizu Vojnika

Fish remains from Miocene beds of Višnja vas near Vojnik, Slovenia

Aleš ŠOSTER¹ & Vasja MIKUŽ²

¹Dobrna 20, SI-3204 Dobrna, Slovenija; e-mail: geolog.baucig@mail.com

²Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo; Privoz 11, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; e-mail: vasja.mikuz@ntf.uni-lj.si

Prejeto / Received 25. 3. 2013; Sprejeto / Accepted 15. 5. 2013

Ključne besede: ribe, morski psi (Elasmobranchii), šparsi (Sparidae), miocen, Centralna Paratetida, Višnja vas, Slovenija

Key words: fishes, sharks (Elasmobranchii), porgies (Sparidae), Miocene, Central Paratethys, Višnja vas, Slovenia

Izvleček

V prispevku so obravnavani ostanki zob morskih psov (Elasmobranchii, Neoselachii) in kostnic družine šparov (Teleostei, Sparidae) iz miocenskih glavkonitnih peščenjakov v Višnji vasi pri Vojniku. Ugotovljeni so ostanki zob, predvsem zobne krone hrustančnic rodov *Notorynchus*, *Carcharias*, *Carcharoides*, *Isurus* in *Cosmopolitodus* ter kostnice rodu *Pagrus*.

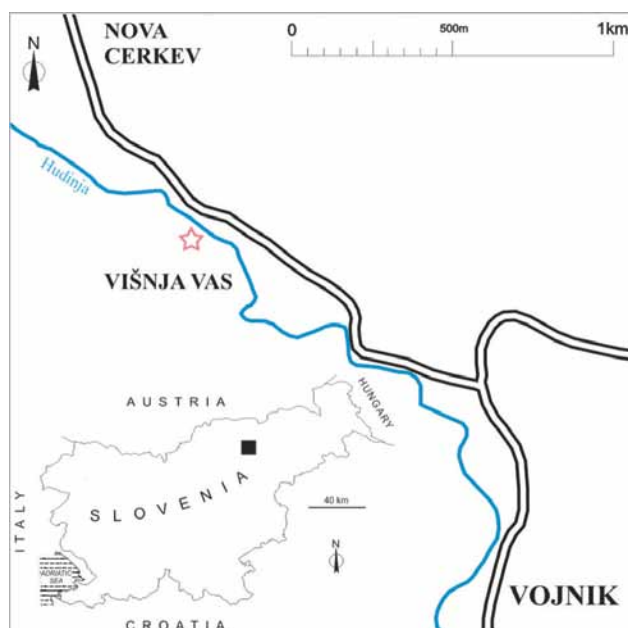
Abstract

This paper discusses fossil teeth of sharks (Elasmobranchii, Neoselachii) and porgies (Teleostei, Sparidae) from the Miocene glauconite sandstones of Višnja vas near Vojnik. The remains of fish teeth, mostly tooth crowns, belong to cartilaginous fishes of the genera *Notorynchus*, *Carcharias*, *Carcharoides*, *Isurus* and *Cosmopolitodus* and to a bony fish genus *Pagrus*.

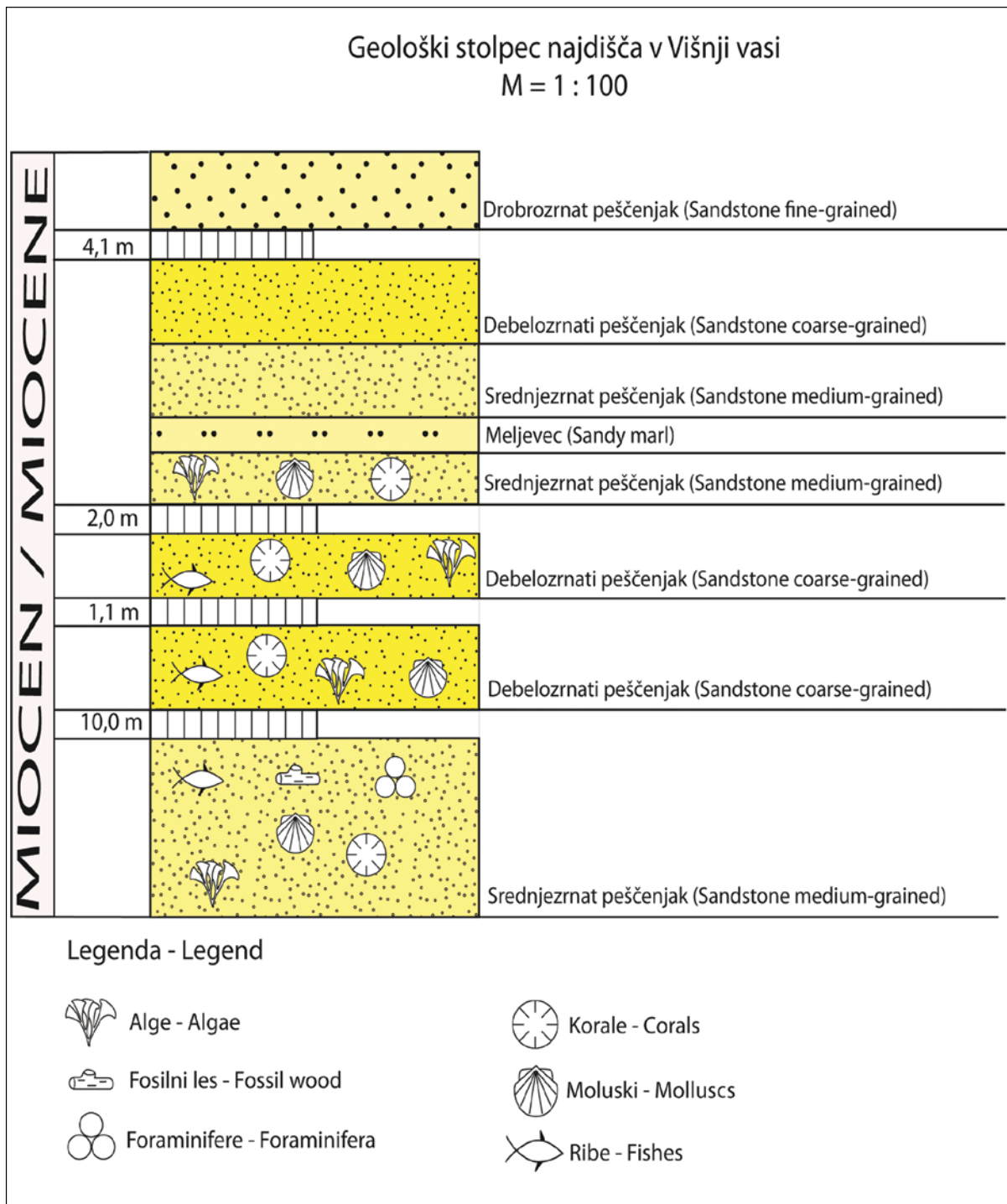
Uvod

Naselje Višnja vas leži severno od Celja, natančneje vzhodno od Vojnika, ob glavni cesti Vojnik – Dobrna (sl. 1). Reka Hudinja, ki izvira v Rakovcu nad Vitanjem na Pohorju, je globoko erodirala podlago in razkrila izdanke miocenskih zelenih glavkonitnih peščenjakov, katerih izdanki so ob strugi potoka debeli tudi do treh metrov (sl. 2). Plasti v izdankih kažejo jasno plastnatost ter rahlo vpadajo proti jugozahodu. Omenjeni miocenski zeleni peščenjaki se raztezajo na območju v dolžini 11 km severozahodno do severno od Celja, kjer mejijo na anizijsko-ladinijske predornine pireiškega vulkanizma in se stikajo s soteškimi plastmi; na njihovem južnem delu mejijo na miocenske govške plasti, skrajni vzhodni rob pa omejujejo ladinijski, delno metamorfozirani keratofirski tufi, ki se razprostirajo vzhodno, vse do Dramelj (BUSER, 1979).

Peščenjaki so spodnjemiocenske starosti in jih stratigrafsko primerjamo z govškimi plastmi z znane lokacije Govce nad Laškim. Peščenjaki diskordantno ležijo na triasnih keratofirskih tufih.



Sl. 1. Geografski položaj najdišča miocenskih rib pri Višnji vasi.
Fig. 1. Geographical position of site of Miocene fishes at Višnja vas.



Sl. 2. Geološki stolpec najdišča Višnja vas
Fig. 2. Geological column of site Višnja vas

Večinoma gre za srednje do debelozrnat različne peščenjakov, ki ponekod v obliki zapolnitev paleoreliefa preidejo v konglomeratne bazalne tvorbe (BUSER, 1979: 33). Peščenjaki so izrazito stratificirani v obliki bolj ali manj debelih plasti, med katerimi so tanke, do 2 mm debele lamine izredno drobnozrnatih sedimentov. Gre za postorogeni sediment ali molaso, ki je nastala, ko se je lokalno zaključil proces orogeneze.

Fosilna makrofavna je prisotna v spodnjem in srednjem delu izdanka, v debelo do srednjezrnatih peščenjakih, kjer so morski fosilni ostanki razmeroma pogosti. Sledijo še plasti meljevca

in različno zrnatih peščenjakov, ki so brez vidnih fosilnih ostankov. V meljevcu in nad njim je fosilni zapis prekinjen (sl. 2). Očino je prišlo do okoljskih sprememb in najverjetneje je bila prekinjena komunikacija z morjem. Med fosili so makroskopsko opazni ostanki rib hrustančnic in kostnic, koral, alg, školjk (pekteni in ostrige) ter fosilnega lesa. Poleg navedenih fosilnih ostankov opazimo tudi foraminifere, ki so zaradi diagenetskih procesov povsem korodirane in zato nedoločljive.

Da bi ugotovili bolj zanesljivo starost kamnin pri Višnji vasi, smo dali v analizo tudi dva vzorca

na kalcitni nanoplankton. Žal v vzorcih, ki jih je pregledal dr. Miloš Bartol, ni bilo niti sledov kalcitnega nanoplanktona.

Dosedanje raziskave miocenskih rib v najdišču in na širšem območju

Z raziskavami miocenskih sedimentov se je v Sloveniji ukvarjalo več raziskovalcev, ki so med drugim navajali tudi najdbe fosilnih zob morskih psov, vendar so se le redki lotili tudi njihovega prepoznavanja in sistematske klasifikacije. Prve raziskave segajo v leto 1871, povezane so bile z odkrivanjem premogovih plasti znotraj soteških plasti. Izvajal jih je avstroogrski geolog STUR, ki v svojem poročilu omenja najdbe vretenčarjev in sesalcev v soteških plasteh. Ne navaja za kakšne najdbe gre, vendar lahko sklepamo, da gre za zobovje. Med letoma 1880 in 1882 je v okolici Mozirja raziskoval KRAMBERGER, ki je poleg rastlinskih ostankov navedel tudi najdbe skeletov in zob rib kostnic, ostanke hrustančnic pa je našel le v fragmentarni obliki. Sklepal je, da gre za rodova *Hemipristis* in *Lamna*. Kasneje omenja najdbo vretenčarjev v svojem članku HOERNES (1883: 212), ki jih umešča v spodnjemiocenski del soteških plasti, ne zapiše pa, kakšni fosili so bili najdeni. MIKUŽ (1999) je pisal o velikozobem morskem psu vrste *Carcharocles megalodon* iz badenijskih plasti nad Trbovljami. Še posebej se je posvetil razlikam med rodovama *Carcharocles* in *Carcharodon*, ki so ju mnogi avtorji dotedaj zmotno zamenjevali. MAJČEN (2001: 26) navaja najdbo zoba morskega psa *Isurus oxyrinchus hastalis* pri vasi Govce nad Laškim, v značilnih miocenskih govških peščenjakih. BREZIGAR (2007: 263) v svojem članku omenja najdbo zob morskih psov iz karpatijskih klanških plasti v okolici Dobrne, kjer med makrofavno navaja zobce morskih psov, fragmente ehinodermov, korale, mahovnjake in školjke. V članku pa se ni ukvarjal z razpoznavanjem in uvrščanjem zob. KRIŽNAR (2008: 28) v članku poroča o najdbah šestškrznega morskega psa *Notorynchus primigenius* iz srednjemiocenskih plasti kamnoloma Lipovica in spodnjemiocenskih plasti pri Moravčah. KRIŽNAR (2011: 40) predstavlja najdbe zob rib kostnic iz okolice Moravč, iz najdišč z območja med Zagorjem, Trbovljami in Hrastnikom ter pri Govcah, v tako imenovanih govških plasteh. Ribe naj bi pripadale družini Sparidae, ter rodovom *Sparus*, *Diplodus*, *Dentex* in en najden primerok rodu *Sphyræna*. Navaja še, da se tovrstno združbo rib našli na celotnem območju Centralne Paratetide in Mediterana.

Paleontološki del

Sistematika po: CAPPETTA 1987

Classis Chondrichthyes Huxley, 1880
Subclassis Elasmobranchii Bonaparte, 1838
Cohort Euselachii Hay, 1902
Subcohort Neoselachii Compagno, 1977
Superordo Squalomorphii Compagno, 1973

Ordo Hexanchiformes De Buen, 1926
Subordo Hexanchoidei German, 1913
Familia Hexanchidae Gray, 1851

Genus *Notorynchus* Ayres, 1855

Notorynchus primigenius (Agassiz, 1835) Tab. 1, sl. 1-3

- 1833-43 *Notidanus primigenius* Agass. – AGASSIZ, 218, Tab. 27, Figs. 9, 13, 16-17
1855 *N. primigenius* – GIEBEL, 116, Taf. 47, Fig. 3
1858 *Notidanus primigenius* Ag. – PROBST, 124-126, Figs. 7-10
1922 *Notidanus primigenius* Ag. – VARDABASSO, Fig. 15, 15a-15b
1955 *Hexanchus (Notidanus) primigenius* Agassiz – VEIGA FERREIRA, 35, Est. 7, Fig. 52
1957 *Notidanus primigenius* Agassiz – LERICHE, 22, Pl. 1, Figs. 1-6
1959 *Notidanus primigenius* Agassiz, 1843 – KRUCKOW, 85, Taf. 1, Figs. 1-2
1964b *Notidanus primigenius* Agassiz, 1843 – GLIKMAN, 158, Tab. 6, Fig. 1-1a
1965 *Notidanus primigenius* Agassiz, 1843 – RADWAŃSKI, Pl. 1, Figs. 1-2
1966 *Hexanchus primigenius* (Agg.) – STEININGER, Taf. 3, Fig. 3
1968 *Hexanchus primigenius* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, 68, Taf. 1, Figs. 1-7
1969 *Notidanus primigenius* Agassiz 1843 – MENESINI, 9, Taf. 1, Figs. 1-6
1971 *Hexanchus primigenius* (L. Agassiz, 1843) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 720, Taf. 1, Fig. 8a-8b
1971 *Hexanchus primigenius* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, 315, Taf. 1, Figs. 1-3
1973 *Hexanchus primigenius* (Agassiz, 1843) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 656, Taf. 1, Figs. 4-5
1978 *Hexanchus primigenius* (Ag.) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 456, Taf. 1, Figs. 1-3
1987 *Notorhynchus primigenius* (Agassiz, 1843 B) – CAPPETTA, 48
1990 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1843) – KRUCKOW & THIES, 26
1995 *Notorhynchus primigenius* (Agassiz, 1843) – HOLEC, HORNÁČEK & SÝKORA, 38, Pl. 8, Figs. 1-2
1996 *Notorhynchus primigenius* (Agassiz, 1843) – HIDDEN, 55, Taf. 2, Fig. 1
1998 *Notorhynchus primigenius* (Agassiz) – SCHULTZ, 122-123, Taf. 55, Figs. 1-2, 3a-3b
2001 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1843) – REINECKE, STAFF & RAISCH, 7, Taf. 3, Figs. c, d
2005 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835) – REINECKE ET AL. 8, Taf. 2, Fig. 2
2007 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1843) – KOCIS, 29, Figs. 3.1-3
2008 *Notorynchus primigenius*. – KRIŽNAR, 28, Sl. 1
2011 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835) – REINECKE ET AL., 9, Pl. 4, Fig. 8a-c
2012 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1833) – ÁVILA, RAMALHO & VULLO, 174, Figs. 3, 1-2

Material: Uporabljeni trije primerki zob v kamnini, od tega dva primerka z ohranjenim bazalnim delom.

Opis zoba: Apikalno asimetričen zob z nazobčano krono, ki ima gladek rezalni rob. Zobna krona sestoji iz primarne največje konice, distalno ima še več manjših konic, navspred sledi nekaj zelo drobnih in nizkih konic, ki se zaključijo blizu koreninskega dela. Koreninski del je masiven in asimetričen, distalno je nizek, proksimalno visok.

Opazna je rahla ukrivljenost v mezialni smeri. Sklenina je temno rjave barve.

Velikosti zob:

Primerki Specimens	Višina in širina zoba (Height and width of tooth) mm	Višina krone (Crown height) mm	Debelina krone (Crown thickness) mm	Širina krone (Crown width) mm
Tab. 1, Sl. 1	/	11	3	11
Tab. 1, Sl. 2	15x?	10	/	23
Tab. 1, Sl. 3	14x?	6	3	14

Stratigrafska in geografska razširjenost: REINECKE in sodelavci (2011: 11-12) pišejo, da ima vrsta *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835) veliko vertikalno in horizontalno razširjenost. Razširjena je od srednjega oligocena do srednjega miocena in se najde v prav vseh evropskih bioprovincih, severnomorski, keltsko-luzitanski, mediteranski in paratetidini. V miocenu je poznana tudi iz vzhodne obale ZDA. Po podatkih KRIŽNARJA (2008) so zobje vrste *Notorynchus primigenius* v Sloveniji najdeni v srednjemiocenskih plasteh kamnoloma Lipovica.

Superordo Galeomorphii Compagno, 1973

Ordo Lamniformes Berg, 1958

Familia Odontaspidae Müller & Henle, 1839

Genus *Charcharias* Rafinesque, 1810

Carcharias sp.

Tab. 1, sl. 4-9; tab. 2, sl. 10-14

Material: Uporabljenih je bilo enajst primerkov zob, od tega devet v kamnini in dva izolirana. Zobna korenina je ohranjena le izjemoma v posameznih fragmentih.

Opis zob: Na zobeh, ki so predstavljeni na slikah 5, 7, 9, 12 in 13, vidimo apikalno simetrično krono z gladkim rezalnim robom in brez stranskih konic. Mezialni in distalni rezalni rob sta gladka in se enakomerno ožita proti konici. Krona je inklinirana proč od centra zoba, z opazno lingvalno ukrivljenostjo konice. Sklenina je temno rjave barve. Bazalni del je slabo ohranjen ali pa ga ni. Pri zobeh, ki so na slikah 4, 6, 8, 10, 11 in 14 opujemo apikalno asimetrično krono z gladkim rezalnim robom in brez stranskih konic. Mezialni rezalni rob je gladek in se položno zaključuje v konici.

Distalni rezalni rob je rahlo inkliniran od centra zoba v distalno smer. Na konici je opazna lingvalno-labialna rekurvatura. Sklenina je temno rjave barve. Bazalni del je slabo ohranjen. Ponekod je vidna globoka zarez.

Pripomba: Zaradi manjkajočih zobnih korenin, ki so pomemben taksonomski kriterij, ter zaradi široke speciacije, pri rodu *Carcharias* vrst nismo izdvajali. V preteklosti so vse takšne zobce zmotno pripisovali vrsti *Carcharias acutissimus*, čeprav poznamo v miocenskih skladih še vrste *Carcharias vorax*, *C. cuspidatus*, *C. taurus* in *C. gustrowensis*.

Velikosti zob:

Primerki Specimens	Višina in širina zoba (Height and width of tooth) mm	Višina krone (Crown height) mm	Debelina krone (Crown thickness) mm	Širina krone (Crown width) mm
Tab. 1, Sl. 4	/	11	/	3
Tab. 1, Sl. 5	/	16	/	4
Tab. 1, Sl. 6	/	11	/	4
Tab. 1, Sl. 7	/	17	4	6
Tab. 1, Sl. 8	/	14	2	4
Tab. 1, Sl. 9	19x?	14	/	4
Tab. 2, Sl. 10	/	13	/	5
Tab. 1, Sl. 11	/	8	1	3
Tab. 2, Sl. 12	/	11	1	3
Tab. 2, Sl. 13	/	11	/	3
Tab. 2, Sl. 14	17x?	14	2	6

Stratigrafska in geografska razširjenost: Predstavniki tega rodu so številni po celem svetu, od spodnjega oligocena do danes. So geografsko zelo razširjeni, vrhunec doživijo v obdobjih med srednjim oligocenom in srednjim miocenom. Ostanki zob rodu *Carcharias* so zelo pogostni tudi v miocenskih skladih celotne Centralne Paratetide.

Carcharias gustrowensis (Winkler, 1875)

Tab. 2, sl. 15

2005 *Carcharias gustrowensis* (Winkler, 1875) – REINECKE ET AL., 19, Taf. 14, Fig. 4a-b

2011 *Carcharias gustrowensis* (Winkler, 1875) – REINECKE ET AL., 21, Pl. 21, Fig. 12a-b

Material: Uporabljen je en sam, delno poškodovan primerok zoba, s še ohranjenim mezialnim dentiklom.

Opis zoba: Apikalno asimetričen zob z gladkim rezalnim robom. Ohranjena je ena stranska konica. Bazalni del se mezialno-distalno razdeli na dva koreninska kraka. Mezialni rezalni zob je gladek in se od stranske konice strmo zaključuje v konici. Distalni rezalni rob je gladek, ter nagnjen navzad. Krona je inklinirana proč od centra zoba v distalno smer. Obrobica je ovalne oblike. Sklenina je temnorjave barve.

Velikost zoba:

Primerek Specimen	Višina in širina zoba (Height and width of tooth) mm	Višina krone (Crown height) mm	Debelina krone (Crown thickness) mm	Širina krone (Crown width) mm
Tab. 2, Sl. 15	9x?	5	/	8

Stratigrafska in geografska razširjenost: Po podatkih REINECKE-ja in sodelavcev (2005; 2011) je vrsta *Carcharias gustrowensis* prvokrat dokazana v zgornjeoligocenskih skladih na severovzhodu Nemčije, njena prednica pa je vrsta *Carcharias acutissimus*. V kamninah Severnomorskega bazena prevladujejo zobje vrste *Carcharias gustrowensis* nad vsemi drugimi vrstami rodu *Carcharias*. Vrsta *Carcharias gustrowensis* je najverjetneje iz reinbekija oziroma srednjega miocena, v lagenfeldiju izgine. V Ameriki je ista vrsta opisana iz burdigalijskih skladov formacije Pogo River v Severni Karolini (ZDA). V Sloveniji ta vrsta morskega psa do sedaj še ni bila najdena.

Familia Lamnidae Müller & Henle, 1838

Genus *Carcharoides* Ameghino, 1901

Carcharoides catticus (Philippi, 1846)

Tab. 2, sl. 16

- 1851 *Otodus catticus* – PHILIPPI, 24, Tab. 2, Figs. 5-7
 1968 *Lamna cattica* (Philippi, 1846) – SCHULTZ, 82, Taf. 4, Fig. 58
 1971 *Lamna cattica* (Philippi, 1846) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 729
 1973 *Lamna cattica* (Philippi, 1846) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 663, Taf. 3, Fig. 1
 1974 *Lamna cattica* (Philippi, 1846) – MENESINI, 135, Tav. 1, Figs. 19a-19c, 20a-20b
 1987 *Carcharoides catticus* – CAPPETTA, 94, Figs. 83e-h
 1990 *Lamna cattica* (Philippi, 1846) – KRUCKOW & THIES, 45
 1995 *Charcharoides catticus* (Philippi, 1846) – HOLEC, HORNÁČEK & SÝKORA, 42, Pl. 12, Fig. 2a-b
 2005 *Charcharoides catticus* (Philippi, 1846) – REINECKE ET AL., 28, Taf. 19, Fig. 4a-c
 2007 *Charcharoides catticus* (Philippi, 1851) – KOCSIS, 33, Fig. 5. 2a-b
 2011 *Carcharoides catticus* (Philippi, 1846) – REINECKE ET AL., 31, Pl. 28, Fig. 5a-c

Material: Uporabljen en sam primerek zoba, brez ohranjene zobne baze.

Opis zoba: Apikalno asimetrična krona z gladkim rezalnim robom in brez ohranjene stranske konice. Mezialni rezalni rob je gladek in se pod ostrim kotom zaključuje v konici. Distalni rezalni rob je subvertikalni. Krona je nagnjena proč od centra zoba, na konici pa je opazna labialna

ukrivljenost. Obrobnica je na mezialno-distalnem delu rahlo izbočena. Sklenina je svetlo rjave barve.

Pripomba: Vrsta se je razširila v morja Centralne Paratetide, Mediterana in Severnega morja skozi srednji oligocen do srednjega miocena. Zelo pogost je v miocenu Amerike. GLIKMAN (1964) je bil mnenja, da je genus *Lamna* vezan le na miocen.

Velikost zoba:

Primerek Specimen	Višina in širina zoba (Height and width of tooth) mm	Višina krone (Crown height) mm	Debelina krone (Crown thickness) mm	Širina krone (Crown width) mm
Tab. 2, Sl. 16	/	11	/	5

Stratigrafska in geografska razširjenost: Po podatkih REINECKE-ja in sodelavcev (2005; 2011) se vrsta *Carcharoides catticus* prvokrat pojavi v rupeliju v Böhlenski formaciji pri Leipzigu. V Mediteranu je vrsta *Carcharoides catticus* (Philippi, 1846) registrirana od akvitanija do langhija, v Centralni Paratetidi od eggenburgija do badenija, v sarmatiju je ni več. Tudi v časovno vzporednem reinbeckiju in lagenfeldiju v bazenu Severnega morja se ne pojavlja več. V Sloveniji ta vrsta morskega psa dosedaj še ni bila najdena.

Genus *Isurus* Rafinesque, 1810

Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1810

Tab. 3, sl. 17, 18

- 1810 *Sp. Isurus Oxyrinchus* – RAFINESQUE SCHMALTZ, 12
 1977 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque 1810 – LANDINI, 110, Tav. 3, Figs. 2a-2c, 7a-7c
 1990 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque 1810 – KRUCKOW & THIES, 45
 2005 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 – REINECKE ET AL., 31, Taf. 17, Fig. 1a-1b
 2011 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 – REINECKE ET AL., 37, Pl. 38, Figs. 3a-c, 4a-c

Material: Uporabljena dva primerka zob v kamnini, oba brez ohranjenega koreninskega dela.

Opis zob: Prvi zob je apikalno asimetričen z gladkim rezalnim robom (tab. 3, sl. 17). Mezialna rezalna ploskev je gladka in polkrožno konveksna, distalna ploskev je polkrožno konkavna, obe se združita v zašiljeni konici. Krona je inklinirana proč od centra zoba, rekurvatura ni opazna. Bazalni del na primerku ni ohranjen.

Drugi zob (tab. 3, sl. 18) je apikalno asimetričen masiven zob z gladkim rezalnim robom in brez stranskih zobčkov. Mezialni rezalni rob je gladek in se v obliki loka povija proti konici. Distalni rezalni rob je subvertikalni in se zaključuje v konici. Krona je inklinirana od centra zoba, z rahlo lingvalno ukrivljenostjo. Sklenina je temno rjave barve. Bazalni del ni ohranjen.

Velikost zoba:

Primerka Specimens	Višina in širina zoba (Height and width of tooth) mm	Višina krona (Crown height) mm	Debelina krona (Crown thickness) mm	Širina krona (Crown width) mm
Tab. 3, Sl. 17	/	12	3	8
Tab. 3, Sl. 18	/	20	4	9

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsta *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 se po podatkih REINECKE-ja in sodelavcev (2005; 2011) prvičkrat pojavi v bazenu Severnega morja v oligocenu, v spodnjem Chattiju skupaj z vrsto *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838). Obe vrsti sta se obdržali do hemmoorija, do meje med spodnjim in srednjim miocenom (glavkonitni peski) skupaj z vrsto *Isurus retroflexus* (Agassiz, 1838). V Centralni Paratetidi je vrsta *I. oxyrinchus* prisotna od eggenburgija do badenija, v Mediteranu pa od akvitanija do pliocena.

Genus *Cosmopolitodus* Glückman, 1964a, b

Cosmopolitodus hastalis (Agassiz, 1838)
Tab. 3, sl. 19, 20

- 1838 *Oxyrhina hastalis* Agass. – AGASSIZ, 277, Tab. 34, Figs. 1-2
 1849 *Oxyrhina hastalis* Ag. – SISMONDA, 40, Tav. 1, Figs. 41, 43-44
 1850 *Oxyrhina hastalis*, Ag. – COSTA, 196, Tav. 9, Fig. 10
 1964a *Cosmopolitodus hastalis* Agassiz, 1843 – GLIKMAN, 231
 1964b *Cosmopolitodus hastalis* (Ag.) – GLIKMAN, 154
 1965 *Oxyrhina hastalis* Agassiz, 1843 – RADWAŃSKI, 269, Pl. 1, Fig. 3a-3c
 1966 *Oxyrhina hastalis* (Agg.) – STEININGER, Taf. 4, Fig. 1
 1968 *Oxyrhina hastalis* Agassiz, 1843 – SCHULTZ, 77, Taf. 2, Figs. 27-34
 1969 *Isurus hastalis* (Agassiz) 1843 – MENESINI, 15, Tav. 2, Figs. 7a-7c, 8a-8c
 1971 *Isurus hastalis hastalis* (L. Agassiz, 1843) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 731, Taf. 2, Figs. 10a-10b, 11a-11b
 1971 *Isurus hastalis hastalis* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, 21
 1972 *Isurus hastalis hastalis* (Agassiz) – SCHULTZ, 489
 1973 *Isurus hastalis hastalis* (L. Agassiz, 1843) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 666, Taf. 3, Fig. 15
 1973 *Isurus oxyrhynchus hastalis* (Agassiz), 1843 – CARETTO, 42, Tav. 7, Fig. 2a-2c
 1974 *Isurus hastalis* (Agassiz), 1843 – MENESINI, 129, Tav. 2, Fig. 6a-6c
 1977 *Isurus hastalis* Agassiz 1843 – LANDINI, 107, Tav. 5, Fig. 18a-18c
 1978 *Isurus hastalis hastalis* (Ag.) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 458, Taf. 2, Fig. 18
 1987 *Isurus hastalis* (Agassiz, 1843B) – CAPPETTA, 96

- 1990 *Isurus hastalis* (Agassiz, 1843) – KRUCKOW & THIES, 44
 1995 *Isurus hastalis* (Agassiz, 1843) – HOLEC, HORNÁČEK & SÝKORA, 42, Pl. 12, Fig. 4a-b
 2007 *Isurus hastalis* (Agassiz, 1843) – KOCSIS, 34, Fig. 5. 8
 2010 *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, BRZOBOHATÝ & KROUPA, 500-501, Pl. 1, Figs. 10a-10b, 11a-11b
 2011 *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838) – REINECKE ET AL., 36, Pl. 29, Fig. 7a-d

Material: Uporabljena sta dva izolirana primerka zob. Obema manjka bazalni del.

Opis zob: Apikalno simetričen zob z gladkim rezalnim robom. Mezialni rezalni rob je gladek, in se v loku zaključuje v konici. Distalni rezalni rob zoba je gladek in zelo malo inkliniran proč od centra v distalni smeri. Ukrivljenost konice ni opazna. Bazalni del ni ohranjen. Sklenina je temno rjave barve (tab. 3, sl. 19).

Drugi zob (tab. 3, sl. 20) je apikalno asimetričen z gladkim rezalnim robom. Mezialni rezalni rob je gladek in distalno rahlo zakrivljen. Distalni rezalni rob je subvertikalen, in se pred konico povije v distalni smeri. Oba rezalna robova sta sploščena in ostra. Krona je inklinirana proč od centra zoba in opazna je lingvalna ukrivljenost. Sklenina je temno rjave barve. Bazalni del ni ohranjen.

Pripomba: GLIKMAN (1964) navaja, da je vrsta *hastalis* tipična za rod *Cosmopolitodus*, z opombo, da je vrsta srednjemiocenska; sicer jo moramo pripisati k rodu *Isurus*.

Velikost zob:

Primerka Specimens	Višina in širina zoba (Height and width of tooth) mm	Višina krona (Crown height) mm	Debelina krona (Crown thickness) mm	Širina krona (Crown width) mm
Tab. 3, sl. 19	/	4	1	3
Tab. 3, sl. 20	/	17	4	10

Stratigrafska in geografska razširjenost: REINECKE in sodelavci (2011) pišejo, da je vrsta *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838) v Severnomorskem bazenu živela od katija do pliocena, v Centralni Paratetidi je prisotna v vseh morskikh skladih, v Mediteranu in drugod je registrirana od spodnjega miocena do srednjega pliocena. Ta kosmopolit-ska vrsta je bila najbolj pogostna v miocenu. Po GLIKMAN-u (1964b) je vrsta *Cosmopolitodus hastalis* karakteristična za cono *Odontaspis crassidens* (cona 12) v evropskem srednjem miocenu.

Classis Osteichthyes Huxley, 1880
 Subclassis Actinopterygii Klein, 1885
 Divisio Teleostei Müller, 1846
 Ordo Perciformes Bleeker, 1859
 Familia Sparidae Bonaparte, 1851

Genus *Pagrus* Cuvier, 1817

Pagrus cinctus (Agassiz, 1836)

Tab. 3, sl. 21-25

- 1849 *Sphaerodus cinctus* Ag. – SISMONDA, 21, Tav. 1, Figs. 2-4
 1850 *Sphaerodus cinctus*, Ag. – COSTA, 197, Tav. 9, Fig. 24
 1955 *Sparus cinctus* Agassiz – VEIGA FERREIRA, 37, Est. 6, Fig. 38
 1969 *Sparus cinctus* (Agassiz) – MENESINI, 41, Tav. 7, Figs. 8, 9a-9b, 10a-10c, 11a-11b
 1973 *Sparus cinctus* (Agassiz) – CARETTO, 65, Tav. 14, Fig. 5a-b
 1974 *Sparus cinctus* (Agassiz), 1843 – MENESINI, 156, Tav. 8, Figs. 21a-21b, 23a-23c
 1998 *Pagrus cinctus* (Agassiz) – SCHULTZ, 126-127, Taf. 57, Fig. 3
 2010 *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836) – SCHULTZ, BRZOBOHATÝ & KROUPA, 504-505, Pl. 3, Figs. 8-9
 2011 *Pagrus cinctus* – KRIŽNAR, 40, Sl. 1a-1c, 2

Material: Uporabljenih je bilo pet primerkov zob, vsi so v kamnini.

Opis zob: Simetrični do asimetrični zobje, v prerezu okrogle do eliptične oblike. Krone so nizke in hlebčasto konveksne. Posamezni zobje so sestavni deli zobovja v zgornjih in spodnjih čeljustnicah pri šparidah oziroma pagarjih. Bazalni deli zob niso ohranjeni. Sklenina je temno do svetlo rjave barve.

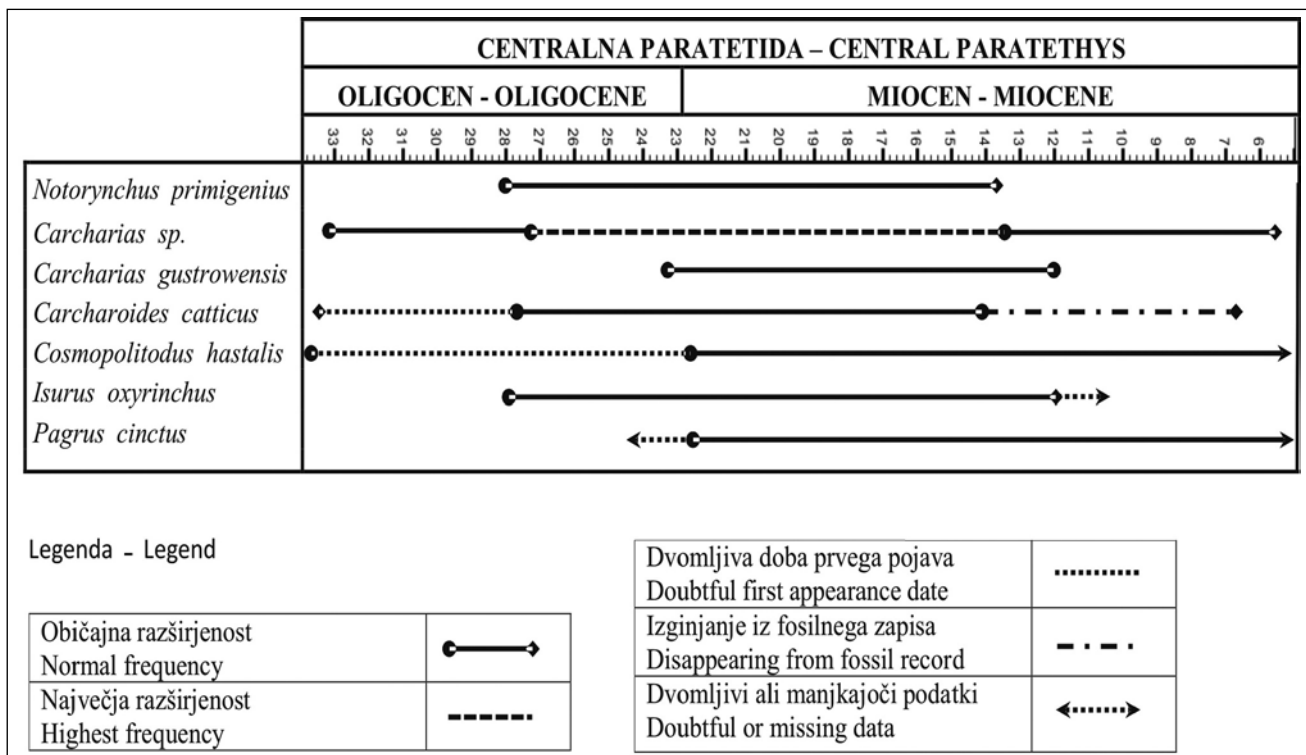
Velikost zob:

Primerki Specimens	Tab. 3, sl. 21	Tab. 3, sl. 22	Tab. 3, sl. 23	Tab. 3, sl. 24	Tab. 3, sl. 25
Premer Diameter	3 mm	5 mm	3 mm	3 mm	7 mm

Stratigrafska in geografska razširjenost: Pagar vrste *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836) je pogosten v morskem miocenu celotne Centralne Paratetide in Mediterana. KRIŽNAR (2011: 40) navaja najdbe ostankov vrste *Pagrus cinctus* iz okolice Moravč, z območja Zasavja, zlasti iz okolice Zagorja, Trbovelj in Hrastnika. Omenja jih tudi iz miocenskih govških plasti, ki se raztezajo od Govc proti Laškem.

Zaključki

V profilu spodnjemiocenskih zelenih do sivih skladnatih glavkonitnih peščenjakov v Višnji vasi pri Vojniku smo iz nabranega fosilnega materiala določili več vrst morskih psov, *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835), *Carcharias* sp., *Carcharias gustrowensis* (Winkler, 1875), *Carcharoides catticus* (Philippi, 1846), *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838) in kostnico vrste *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836). Ohranjene so samo krone njihovih zob, ki so večinoma brez koreninskega dela, ali pa je ta le delno ohranjen. Čeprav so zobje rodu *Carcharias* najštevilčnejši, smo določili samo eno obliko, ker so zobje za ta rod brez ključnih vrstnih taksonomskih značilnosti. Razen tega je rod *Carcharias* v miocenu doživel zelo široko speciacijo. V Višnji vasi je ugotovljena tipična spodnje, lahko tudi srednjemiocenska ribja združba, ki je najdena v Centralni Paratetidi in v drugih evropskih bioprovincah. Ribji zobje z območja Višnje vasi so prvič raziskovani, opisani in predstavljeni.



Sl. 3. Stratigrafska razširjenost vrst iz Višnje vasi.

Fig. 3. Stratigraphical distribution of species from Višnja vas.

Fish remains from Miocene beds of Višnja vas near Vojnik, Slovenia

Extended summary

In profile of Lower Miocene green to gray glauconite sandstones of Višnja vas near Vojnik we collected fossil material and determined several species of sharks: *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835), *Carcharias* sp., *Carcharias gustrowensis* (Winkler, 1875), *Carcharoides catticus* (Philippi, 1846), *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838) and a bony fish species *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836). In most cases only teeth crowns were preserved with roots absent or partly preserved. The teeth belonging to the *Carcharias* genus were most abundant, however, only a single form was determined, as the fish teeth of this genus experienced significant evolutionary radiation during the Miocene. In the Višnja vas locality we determined a Lower to Middle Miocene fish assemblage typical of the Central Paratethys and other European bioprovinces. This paper presents the first study descriptions of fossil fish teeth from Višnja vas.

Zahvale

Za nasvete pri seznanjanju s potrebnimi predstavitvenimi tehnikami se zahvaljujeva tehničnemu sode-

lavcu Marijanu Grmu. Posebna zahvala gre Mihaelu Ravnjaku iz Zreč, stanujočemu na Cesti na Roglo 21, za posojene primerke in pomoč pri terenskem delu. Dr. Milošu Bartolu se zahvaljujeva za pregled dveh vzorcev na kalcitni nanoplankton in za prevode v angleščino.

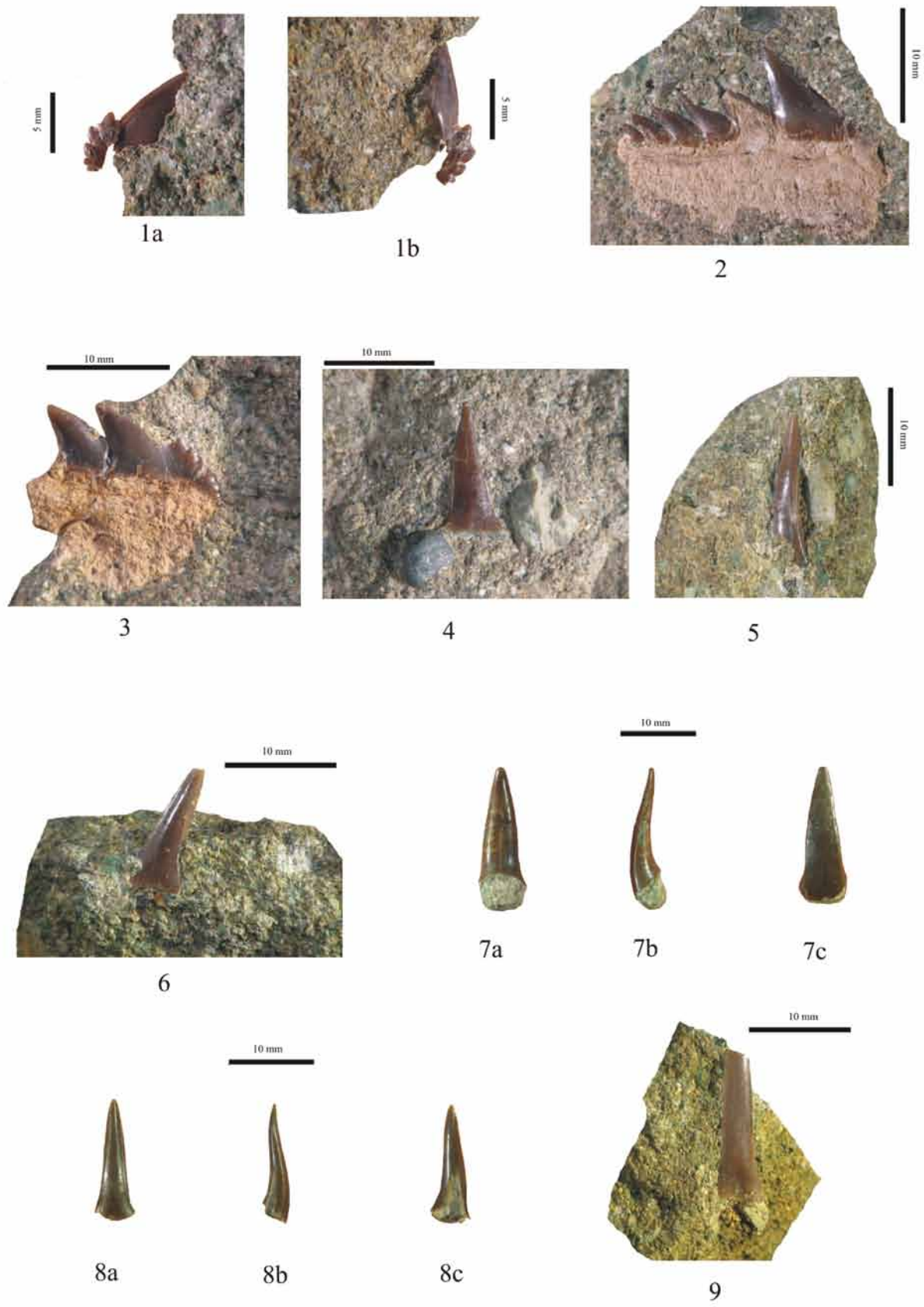
Literatura – References

- AGASSIZ, L. 1833-1843: Recherches sur les Poissons Fossiles. (Neuchatel, Suisse) 3: VIII, 1-390, Tab. 1-47, A-S.
- ÁVILA, S. P., RAMALHO, R. & R. VULLO, 2012: Systematics, palaeoecology and palaeobiogeography of the Neogene fossil sharks from the Azores (Northeast Atlantic). *Annales Paléontologie*, 98: 167-189.
- BREZIGAR, A. 2007: Geološka pisna dediščina Šaleške doline in okolice. *Geologija*, 50/2: 233-245, doi:10.5474/geologija.2007.017.
- BRZOBHATÝ, R. & SCHULTZ, O. 1971: Die Fischfauna der Eggenburger Schichtengruppe. In: J. Seneš (redaktor), *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der zentralen Paratethys*, Bd. 2. M₁, Eggenburgien. Vydavatelstvo Slovenskej akadémie vied (Bratislava): 719-759, (Taf. 1-8).
- BRZOBHATÝ, R. & SCHULTZ, O. 1973: Die Fischfauna der Innviertler Schichtengruppe und der Rzehakia Formation. In: Seneš, J. (redaktor): *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Mio-*

TABLA 1 – PLATE 1

- 1 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835); spodnji zob; a) ustnična stran, b) jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 9 mm x 5 mm.
Notorynchus primigenius (Agassiz, 1835); lower tooth; a) labial view, b) lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 9 mm x 5 mm.
- 2 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835); spodnji desni antero-lateralni zob, jezična stran; Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 14 mm x 25 mm.
Notorynchus primigenius (Agassiz, 1835); lower right antero-lateral tooth, lingual view; Višnja vas near Vojnik. Size: 14 mm x 25 mm.
- 3 *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1835); spodnji desni antero-lateralni zob, ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 15 mm x 12 mm.
Notorynchus primigenius (Agassiz, 1843); lower right antero-lateral tooth, labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 15 mm x 12 mm.
- 4 *Carcharias* sp.; zgornji zob, ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 11 mm x 3 mm.
Carcharias sp.; upper tooth, labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 11 mm x 3 mm.
- 5 *Carcharias* sp.; prvi sprednji zgornji zob, ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 16 mm x 4 mm.
Carcharias sp.; first anterior upper tooth, labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 16 mm x 4 mm.
- 6 *Carcharias* sp.; zgornji zob, ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 11 mm x 4 mm.
Carcharias sp.; upper tooth, labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 11 mm x 4 mm.
- 7 *Carcharias* sp.; zgornji zob, a) jezična stran b) s strani, c) ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 17 mm x 6 mm.
Carcharias sp.; upper tooth, a) lingual view, b) lateral view, c) labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 17 mm x 6 mm.
- 8 *Carcharias* sp.; zgornji zob, a) ustnična stran b) s strani c) jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 14 mm x 4 mm.
Carcharias sp.; upper tooth, a) labial view, b) lateral view, c) lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 14 mm x 4 mm.
- 9 *Carcharias* sp.; prvi sprednji zgornji zob, ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 18 mm x 4 mm.
Carcharias sp.; first anterior upper tooth, labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 18 mm x 4 mm.

TABLA 1 – PLATE 1

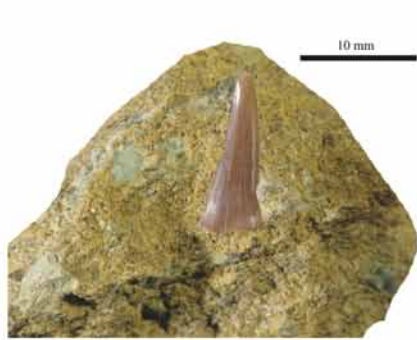


- zän der zentralen Paratethys, Bd. 3. M₃, Otnan-
gien. Vydavatelstvo Slovenskej akademie vied
(Bratislava): 652-693, (Taf. 1-5).
- BRZOBOHATÝ, R. & SCHULTZ, O. 1978: Die Fischfauna des Badenien. In: SENEŠ, J. (redaktor): Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. 6. M₄ Badenien (Moravien, Wielicien, Kosvien). Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften (Bratislava): 441-464, (Taf. 1-5).
- BUSER, S. 1979: Tolmač lista Celje. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Zvezni geološki zavod Beograd (Beograd): 1-72.
- CAPPETTA, H. 1987: Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. In: H.-P. Schultze, Handbook of Paleichthyology, 3B. Gustav Fischer Verlag (Stuttgart, New York): 1-193, Figs. 1-148.
- CARETTO, P. G. 1973: Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeodei del Miocene piemontese. Boll. Soc. Paleont. Italiana, (1972) 11/1:14-85, Tav. 3-14.
- COSTA, O. G. 1850: Paleontologia del regno di Napoli contenente la descrizione e figura di tutti gli avanzi organici fossili racchiusi nel suolo di questo regno. Parte 1. Stabilimento tipografico del Tramater (Napoli): 1-203, Tav. 1-15.
- GIEBEL, C. G. 1855: Odontographie. Vergleichende darstellung des Zahnsystemes der lebenden und fossilen Wirbelthiere. Verlag von Ambrosius Abel (Leipzig): 1-129, Taf. 1-52.
- GLIKMAN, L. S. 1964a: Podklass Elasmobranchii. Akylovie. In: Orlov, J. A. (editor): Osnovi paleontologii. Spravočnik dlja paleontologov i geologov SSSR. Izdatelstvo »Nauka« (Moskva): 196-237.
- GLIKMAN, L. S. 1964b: Akuli paleogena i ih stratigrafičeskoe značnie. Izdatelstvo »Nauka« (Moskva-Leningrad): 1-227, Tab. 1-31.
- HIDEN, H. R. 1996: Elasmobranchier (Pisces, Chondrichthyes) aus dem Badenium (Mittleres Miozän) des Steirischen Beckens (Österreich). Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmus. Joanneum 1994-95, 52/53: 41-109, (Taf. 1-10).
- HOERNES, R. 1883: Ein Beitrag zur Kenntniss der miocänen Meeres-Ablagerungen der Steiermark. Mitt. Naturwiss. Vereines Steiermark. Jg. 1882, 19/20: 195-242, Taf. 1.
- HOLEC, P., HORNÁČEK, M. & SÝKORA, M. 1995: Lower Miocene Shark (Chondrichthyes, Elasmobranchier) and Whale Faunas (Mammalia, Cetacea) near Mučín, Southern Slovakia. Geologické práce, 100: 37-52, Pl. 8-22.
- KOCIS, L. 2007: Central Paratethyan shark fauna (Ipolytarnóc, Hungary). Geol. Carpathica, 58/1: 27-40.
- KRAMBERGER, D. 1880: Die fossilen Fische von Wurzenegg bei Prassberg in Steiermark. Jb. Geol.R.A., 30: 565-572.
- KRAMBERGER, D. 1882: Vorläufige Mittheilungen über die aquitanische Fischfauna der Steiermark. Ver. Geol. R.A.: 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.
- KRUCKOW, T. 1959: Eine untermiozäne Haifisch-Fauna in Schleswig-Holstein. Meyniana, 8: 82-95, Taf. 1-2.
- KRUCKOW, T. & THIES, D. 1990: Die Neoselachier der Paläokaribik (Pisces: Elasmobranchii). Cour. Forsch.-Inst Senckenberg., 119: 1-102.
- LANDINI, W. 1977: Revisione degli »Ittiodontoliti pliocenici« della collezione Lawley. Paleontographia Italica, 70, n. ser. 40: 92-134, Tav. 12-16.
- LERICHE, M. 1957: Les Poissons néogènes de la Bretagne de L'Anjou et de la Touraine. Mém. Soc. Géol. France, (Nouv. Sér.) Mém., 81: 7-64, Pl. 1-4.

TABLA 2 – PLATE 2

- 10 *Carcharias* sp.; tretji sprednji zgornji zob, ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 13 mm x 5 mm.
Carcharias sp.; third anterior upper tooth, labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 13 mm x 5 mm.
- 11 *Carcharias* sp.; zgornji desni zob, jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 8 mm x 3 mm.
Carcharias sp.; upper right tooth, lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 8 mm x 3 mm.
- 12 *Carcharias* sp.; sprednji zgornji desni zob, ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 11 mm x 4 mm.
Carcharias sp.; anterior upper right tooth, labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 11 mm x 4 mm.
- 13 *Carcharias* sp.; ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 12 mm x 3 mm.
Carcharias sp.; labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 12 mm x 3 mm.
- 14 *Carcharias* sp.; sprednji zgornji tretji levi zob, jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 17 mm x 6 mm.
Carcharias sp.; anterior upper third left tooth, lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 17 mm x 6 mm.
- 15 *Carcharias gustrowensis* (Winkler, 1875); zgornji desni zob, jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 9 mm x 9 mm.
Carcharias gustrowensis (Winkler, 1875); upper right tooth, lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 9 mm x 9 mm.
- 16 *Carcharoides caticus* (Philippi, 1846); zgornji stranski desni zob, jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 10 mm x 6 mm.
Carcharoides caticus (Philippi, 1846); upper lateral right tooth, lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 10 mm x 6 mm.

TABLA 2 – PLATE 2



10



11



12



13



15



14



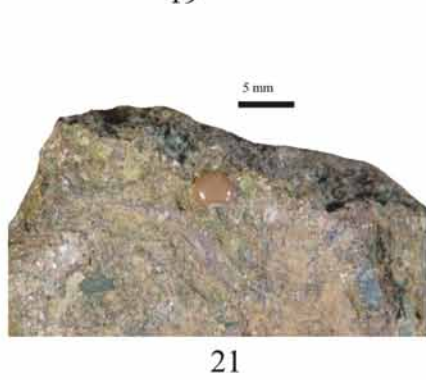
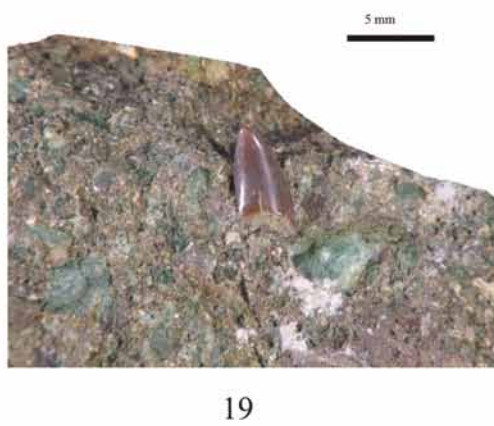
16

- MAJČEN, T. 2011: Geološka učna pot na Govce. Že spet ali še vedno? Društvene novice, 44: 26-28.
- MENESINI, E. 1969: Ittiodontoliti miocenici di terra d'Ottranto. *Palaeontographia Italica* 65, n. ser. 35: 1-61, Tav. 1-7.
- MENESINI, E. 1974: Ittiodontoliti delle formazioni terziarie dell'Arcipelago maltese. *Palaeontographia Italica*, 67 (1971) 37: 121-162, Tav. 54 (1)- 61(8).
- MIKUŽ, V. 1999: Velikozobi morski pes *Carcharocles megalodon* (Agassiz) tudi v srednjemiocenskih-badenijskih plasteh nad Trbovljami. (The great-teeth shark *Carcharocles megalodon* (Agassiz) also from Middle Miocene-Badenian beds above Trbovlje, Slovenia). *Geologija*, 42: 141-150, (Tab. 1), doi:10.5474/geologija.1999.008.
- PHILIPPI, R. A. 1851: Ueber Tornatella abbreviata, Otodus mitis, Otodus catticus und Myliobatis Testae. Druck und verlag von Theodor Fischer. *Palaeontographica – Beiträge Naturgeschichte Vorwelt*, 1: 24-25, (Tab. 2).
- PROBST, J. 1858: Ueber das Gebiss des Notidanus primigenius Ag. Jh. Ver. Vaterl. Naturkde. Württemberg, 14: 124-127.
- RADWAŃSKI, A. 1965: A contribution to the knowledge of Miocene Elasmobranchii from Pińczów (Poland). *Acta Palaeontologica Polonica*, 10/2: 267-276, Pl. 1-2.
- 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. Stampe di Sanfilippo: 3-105.
- REINECKE, T., LOUWY, S., HAVEKOST, U. & MOTHS, H. 2011: The elasmobranch fauna of the late Burdigalian, Miocene, at Werder-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. & BREITKREUTZ, H. 2005: Die Elasmobranchier des norddeutschen Chattimus, insbesondere des Sternberger Gesteins (Eochattium, Oberes Oligozän). *Palaeontos*, 8: 1-135, Taf. 1-60.
- REINECKE, T., STAPF, H. & RAISCH, M. 2001: Die Selachier und Chimären des Unteren Meeressandes und Schleichsandes im Mainzer Becken (Alzey- und Stackeden-Formation, Rupelium, Unteres Oligozän). *Palaeontos*, 1: 1-73, Taf. 1-63.
- SCHULTZ, O. 1968: Die Selachierfauna (Pisces, Elasmobranchii) aus den Phosphoritsanden (Unter-Miozän) von Plesching bei Linz, Oberösterreich. *Naturkundl. Jb. Stadt Linz*, 14: 61-102, Taf. 1-4.
- SCHULTZ, O. 1971: Die Selachier-Fauna (Pisces, Elasmobranchii) des Wiener Beckens und seiner Randgebiete im Badenien (Miozän). *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 75: 311-341, Taf. 1-4.
- SCHULTZ, O. 1972: Eine Fischzahn-Brekzie aus dem Ottnangien (Miozän) Oberösterreichs. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 76: 485-490, Taf. 1.
- SCHULTZ, O. 1998: Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere. Goldschneck-Verlag (Korb): 1-159, (Taf. 1-65).

TABLA 3 – PLATE 3

- 17 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810; zgornji desni stranski zob, a) ustnična stran, b) s strani, c) jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 12 mm x 9 mm.
Isuris oxyrinchus Rafinesque, 1810; upper right lateral tooth, a) labial view, b) lateral view, c) lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 12 mm x 9 mm.
- 18 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810; prvi zgornji sprednji zob, ustnična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 21 mm x 8 mm.
Isuris oxyrinchus Rafinesque, 1810; first upper anterior tooth, labial view. Višnja vas near Vojnik. Size: 21 mm x 8 mm.
- 19 *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838); komisurin zob, jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 5 mm x 3 mm.
Cosmopolitodus hastalis (Agassiz, 1838); commissural tooth, lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 5 mm x 3 mm.
- 20 *Cosmopolitodus hastalis* (Agassiz, 1838); zgornji stranski zob, a) ustnična stran, b) s strani, c) jezična stran. Višnja vas pri Vojniku. Velikost: 11 mm x 8 mm.
Cosmopolitodus hastalis (Agassiz, 1838); upper lateral tooth, a) labial view, b) lateral view, c) lingual view. Višnja vas near Vojnik. Size: 11 mm x 8 mm.
- 21 *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836); zgornja stran. Višnja vas pri Vojniku. Premer: 3 mm.
Pagrus cinctus (Agassiz, 1836); occlusal view. Višnja vas near Vojnik. Diameter: 3 mm.
- 22 *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836); zgornja stran. Višnja vas pri Vojniku. Premer: 5 mm.
Pagrus cinctus (Agassiz, 1836); occlusal view. Višnja vas near Vojnik. Diameter: 5 mm.
- 23 *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836); zgornja stran. Višnja vas pri Vojniku. Premer: 3 mm.
Pagrus cinctus (Agassiz, 1836); occlusal view. Višnja vas near Vojnik. Diameter: 3 mm.
- 24 *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836); pogled s strani. Višnja vas pri Vojniku. Premer: 3 mm.
Pagrus cinctus (Agassiz, 1836); lateral view. Višnja vas near Vojnik. Diameter: 3 mm.
- 25 *Pagrus cinctus* (Agassiz, 1836); zgornja stran. Višnja vas pri Vojniku. Premer: 7 mm.
Pagrus cinctus (Agassiz, 1836); occlusal view. Višnja vas near Vojnik. Diameter: 7 mm.

TABLA 3 – PLATE 3



- SCHULTZ, O., BRZOBOHATY, R. & KROUPA, O. 2010: Fish teeth from the Middle Miocene of Kienberg at Mikulov, Czech Republic, Vienna Basin. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien, Serie A*, 112: 489-506, (Pl. 1-3).
- SISMONDA, E. 1849: Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte. *Mem. R. Accad. Sci. Torino, ser. 2, T.10*: 1-88, Tav. 1-3.
- STEININGER, F. 1966: Über eine Fossiliensammlung aus dem Stadtbereich von Linz. *Naturkd. Jb. Stadt Linz*, 12: 7-10, Taf. 1-4.
- STUR, D. 1871: *Geologie der Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des Herzogthumes Steiermark*. Graz: XXXI, 1-654.
- VARDABASSO, S. 1922: Ittiofauna delle arenarie mioceniche di Belluno. *Mem. Ist. Geol. Univ. Padova*, 6: 1-23, Tav. 1-2.
- VEIGA FERREIRA, O. 1955: A Fauna Miocénica da Ilha de Santa Maria (Açores). *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 36: 9-40, Est. 1-11.