

Rétske žraloky a ryby z fatranského súvrstvia (profil Kardolína, Belianske Tatry, Slovensko)

BARBARA CHALUPOVÁ

Prírodovedné múzeum SNM, Vajanského nábr. 2, P. O. BOX 13, 810 06 Bratislava
barbara.chalupova@snm.sk

Rhaetian *Chondrichthyes* and *Osteichthyes* remains from the Fatra Fm. (Kardolína section, Belianske Tatry Mts., Slovakia)

Teeth of *Chondrichthyes* and *Osteichthyes* were found at the base of the Kardolína section (Fatra Fm.) in the Belianske Tatry Mts. Two sharks were determined, namely – *Hybodus minor* AGASSIZ, 1837 and *Lissodus minimus* AGASSIZ, 1839. Four types of teeth were described. Two types of teeth belong to *Severnichthys acuminatus* (Agassiz, 1835), one type being represented by *Birgeria acuminata* (Agassiz, 1839) while the another by *Saurichthys longidens* AGASSIZ, 1834. The last two types of teeth belong to *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847.

Key words: *Chondrichthyes*, *Osteichthyes*, teeth, Rhaetian, Belianske Tatry Mts., Western Carpathians, Slovakia

Úvod

Výskum fosílnej rybej fauny z triasových uloženín prebiehal v posledných troch rokoch na lokalite Kardolína v Belianskych Tatrách. Bol zameraný najmä na spodnú časť profilu. Žraločie a rybie zvyšky sa našli prevažne v tzv. horizonte „bone-bed“, ktorý býva špeciálne bohatý na zvyšky fosílnych stavovcov. Nájdená fauna zahŕňala druhy žralokov a rýb typických pre obdobie rétu v Európe.

Z doterajších výskumov v oblasti Západných Karpát sú známe zvyšky rétskych rýb (jednoduché žraloky, zuby a šupiny aktinopterygiidných rýb), ktoré opísali z Tatier v Poľsku Gaździcki (1974) a Duffin a Gaździcki (1977). Neurčené zvyšky rýb z rétu boli spomenuté v prácach Michalíka (1977, 1979) a Gaździckého et al. (1979).

Geologické pomery

Profil lokality Kardolína sa nachádza na strmom svahu vrchu Pálenica (1 174 m n. m. ssv. od osady Tatranská Kotlina) vo východnej časti Belianskych Tatier (obr. 1). Reprezentuje jeden z najúplnejších profilov fatranského súvrstvia (Michalík et al., 2007). Je bohatý na výskyt fosílnych mäkkýšov, lastúrníkov, brachiopódov, koralov, ježoviek, dierkavcov, lastúrníčiek a rias.

Celková hrúbka fatranského súvrstvia je rozdielna, pohybuje sa od 25 m do maximálne 116 m v mieste najväčšej subsidencie. Michalík (1977, 1978), Michalík et al. (2007) a Gaździcki et al. (1979) vyčlenili vo fatranskom súvrství 5 neformálnych členov. V poradí zdola nahor sú to: 1. *bazálne vrstvy*, pre ktoré sú charakteristické tmavosivé až čierne ílovce s vložkami slienitých, často laminovaných dolomitov, jemnozrnné prachovce,

slieňovce alebo lumachelové vápence, v ktorých sa nachádzajú lastúrníky, ulitníky a len vzácné stenohalinné organizmy; 2. *spodný biostromatický člen*, ktorý obsahuje pomerne viac diverzifikovanú asociáciu neritických organizmov (ramenonožce, koraly, hubky, krinoidy, riasy atď.); 3. *jalový interval*, ktorý formujú predovšetkým dolomity, dolomitizované vápence a redeponované klastické vápence; 4. *vrchný biostromatický člen*, ktorý je podobný na *spodný biostromatický člen*, obsahuje faunu koralov, dierkavcov a iných organizmov; 5. *prechodné vrstvy*, ktoré obsahujú niekoľko atypických litologických horizontov, zahŕňajúcich mikritické ostrakódové vápence so zvlnenými zvrstveniami, oolitické vápence a kremito-piesčité lumachelové vápence s lastúrníkmi a dierkavcami.

Materiál a metodika

Zuby žralokov pochádzajú z kondenzovaných horizontov typu „bone-bed“ na povrchu vrstiev 2.2 a 2.3. Rybie zvyšky (izolované zuby) pochádzajú aj z vrstiev 2.3, 3.4, 13/14 a 14 (obr. 2).

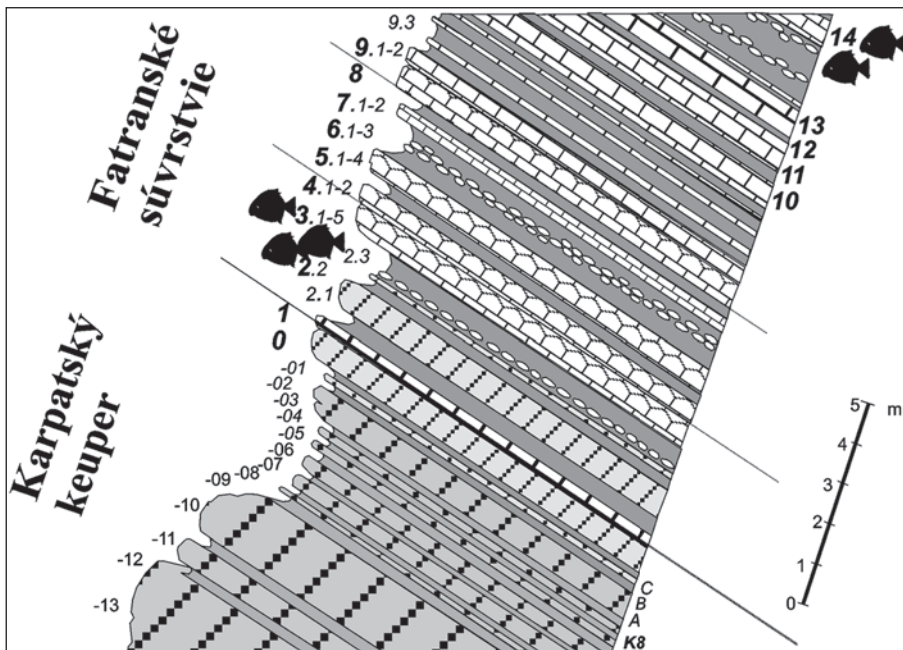
Študovaný materiál opísaný v tomto príspevku sa skladá z 25 žraločích zubov a 31 zubov rýb, ktoré sú uložené v zbierkach Slovenského národného múzea v Bratislave.

Sediment z horizontu „bone-bed“ sa rozpúšťal v kyse-line octovej a vo vode, plavil sa a triedil pod binokulárnou lupou. Z ostatných vrstiev sa priamo získal odberom na mieste z horniny. Na fotografovanie sa vzorky pripravovali v Štátnom geologickom ústave Dionýza Štúra v Bratislave. Samotné fotografie zubov sa zhotovili na rastrovacom elektrónovom mikroskope typu JSM-6390 (JEOL) v Banskej Bystrici.



Obr. 1. Geografická pozícia študovanej lokality.

Fig. 1. Location of studied locality.



Obr. 2. Schematický profil spodnej časti lokality Kardolína (upravené podľa Michalíka, nepublikované).

Fig. 2. Schematic profile of bottom part of locality Kardolína (modified by Michalík, unpublished).

Systematická časť

Systematické zaradenie taxonomických jednotiek na základe opísaných žraločích zubov je podľa Cappetta (1987) a rybích zubov podľa Swifta a Martilla (1999).

Supertrieda: **Chondrichthyes** HUXLEY, 1880

Trieda: **Elasmobranchii** BONAPARTE, 1838

Rad: **Hybodontiformes** MAISEY, 1975

Superčelad: **Hybodontioidea** OWEN, 1846

Rod: **Hybodus** AGASSIZ, 1837

Hybodus minor AGASSIZ, 1837

(tab. 1, foto 1)

1837 *Hybodus minor* AGASSIZ; Agassiz

1998 *Hybodus minor* AGASSIZ, 1833, 1837?; Delsate, p. 22, Pl. A, Fig. 3

1999 *Hybodus minor* AGASSIZ, 1837; Swift & Martill, p. 193, Pl. 26, Figs. 1 – 4

Materiál: 1 zub z vrstvy „bone-bed“

Opis: Druh je opísaný na základe jedného izolovaného zuba. Zub má výšku do 1,5 mm, je symetrický, s vyšším kolmým centrálnym vrcholom, po bokoch z každej strany s dvomi menšími vrcholmi. Vonkajšie vrcholy sú najmenšie. Stredový vrchol má značne širokú bázu, je jazykovito uklonený v postrannom pohľade. Vrcholy majú mierne ostré bočné rezné boky. Koreň je pomerne plytký. V bazálnom pohľade má zhruba polkruhovitý tvar a je perforovaný drobnými dierkami.

Poznámka: *Hybodus minor* pôvodne opísal Agassiz (1837, in Swift a Martill, 1999) na základe malého dorzálneho plutvového trňa z vrstvy „bone-bed“ z formácie Westbury (“Rhaetic Bone Bed”) z južného brehu rieky Severn blízko Berkeley. Agassiz (1837) potom nájdený zub priradil tak isto do tohto istého taxónu, aj keď nie je zaručené, že zub aj plutvový trň patria k sebe (Swift a Martill, 1999).

Rozšírenie: *Hybodus minor* je veľmi známy v priebehu európskeho rétu a tak isto sa zaznamenal v norických horninách v Luxembursku (Duffin, 1993). Prednorické záznamy citované v staršej literatúre poukazujú na rozpätie druhov z ladinu do rétu, hoci tvrdenie je ešte potrebné doložiť (Duffin a Delsate, 1993). V rámci skupiny Penarth sú zuby prítomné všade, najmä v súvrství Westbury, a najmä vo vrstve „bone-bed“

Čelad: **Lonchidiidae** HERMAN, 1977

Rod: **Lissodus** BROUGH, 1935

Lissodus minimus AGASSIZ, 1839

(tab. 1, foto 2a, b)

1839 *Acrodus minimus* AGASSIZ; Agassiz, 3, p. 145, Pl. 22, Figs. 6 – 12

1839 *Acrodus acutus* AGASSIZ; Agassiz, 3, p. 146, Pl. 22, Figs. 13 – 15

1844 *Thectodus inflatus* MEYER et PLIENINGER; Meyer & Plieninger, p. 116, Pl. 10, Fig. 20

1844 *Thectodus glaber* MEYER et PLIENINGER; Meyer & Plieninger, p. 116, Pl. 10, Fig. 21

1844 *Thectodus tricuspoidatus* MEYER et PLIENINGER; Meyer & Plieninger, p. 116, Pl. 10, Fig. 27; Pl. 12, Fig. 29

1977 *Acrodus minimus* AGASSIZ; Duffin & Gaździcki, p. 335, Pl. 1, Figs. 1 – 3

1998 *Lissodus minimus* AGASSIZ, 1834; Delsate, p. 21, Pl. A, Fig. 2

1999 *Lissodus minimus* (AGASSIZ, 1839); Swift & Martill, p. 199, Pl. 26, Figs. 8

Materiál: 23 zubov, niektoré mierne poškodené, z vrstvy „bone-bed“

Opis: Izolované zuby sú dlhé do 4 mm. Korunka je nízko profilovaná, s tupým centrálnym vrcholom rozdeleným na 5 nízkych bočných hrotov. Korunka je ornamentovaná sériou rozdvojených vertikálnych hrebeňov vystupujúcich z vrcholu na labiálnu a linguálnu stranu. Stlačená jazva vyplývajúca zo zubného kontaktu čeluste je vyvinutá na linguálnej strane centrálného vrcholu. Koreň je približne rovnako vysoký ako korunka a má veľmi plytkú vrchnú časť na labiálnej strane. Labiálna časť koreňa je vydutá, v spodnej časti s väčšími neusporiadanými dierkami.

Poznámka: Tento druh bol pôvodne zaradený do rodu *Acrodus* a pôvodne sa v mnohých starších prácach opisoval ako *Acrodus minimus* (Agassiz ho v roku 1839 opísal ako *Acrodus minimus*, väčšinou z formácie vo Westbury). Len v poslednom čase bol pridelený k rodu *Lissodus* a je to jeden z najhojnejších, najviac známych členov rodu. Slabo klenuté zuby boli dobre prispôbené na drvenie bentických bezschránkových bezstavovcov, ako aj na drvenie schránok ulitníkov, lastúrníkov a kôrovcov (Swift a Martill, 1999).

Rozšírenie: *Lissodus minimus* sa zaznamenal prakticky zo všetkých lokalít skupiny Penarth a na lokalitách európskeho rétu, kde predstavuje jednu z hlavných zložiek fauny stavovcov. Duffin a Gaździcki (1977) opísali 23 zubov z Lejowej doliny v Poľsku.

Trieda: **Osteichthyes** HUXLEY, 1880

Subtrieda: **Actinopterygii** KLEIN, 1885

Čelad: **Incertae sedis**

Rod: **Severnichthys** Storrs, 1994

Severnichthys acuminatus (AGASSIZ, 1835)

(tab. 1, foto 3, 4)

1835 *Saurichthys acuminatus* AGASSIZ, p. 86, Pl. 55A, Figs. 1 – 5

1835 *Saurichthys longidens* AGASSIZ, p. 87, Pl. 55A, Figs. 17, 18

1843 *Saurichthys apicalis* AGASSIZ; Portlock, p. 470, Pl. 14, Fig. 19

1872 *Saurichthys apicali* AGASSIZ; Etheridge, p. 64, Pl. 2, Figs. 5, 6

1875 *Metopius diagnosticus* VON MEYER; Miall, p. 157

1889 *Saurichthys acuminatus* AGASSIZ; Woodward, p. 301, Pl. 14, Figs. 7, 8

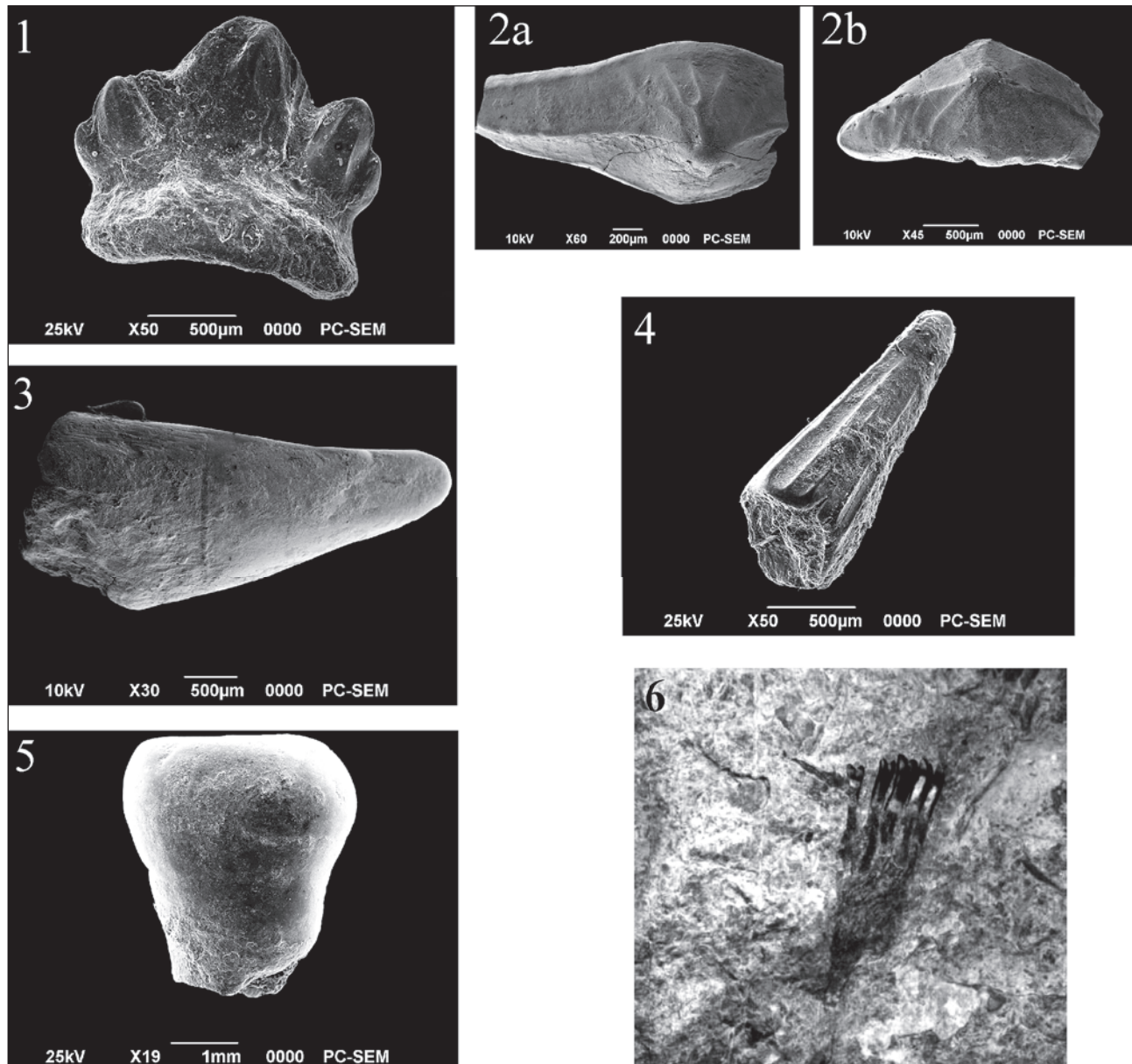
1890 *Labyrinthodontia*, genus non det.; Lydekker, p. 157

1894 *Terminosaurus crocodilinus* QUENSTEDT; Browne, p. 749

1921 *Birgeria acuminatus* (AGASSIZ); Stensiö, p. 150

1946 *Metopius diagnosticus* VON MEYER; Reynolds, p. 35, Pl. 4, Fig. B
 1966 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Savage & Large, p. 138, Pl. 20
 1969 *Saurichthys acuminatus* AGASSIZ; Monteyne, p. 3
 1970 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Sykes et al., p. 250, Pl. 16, Figs. 1, 6, 7
 1970 *Saurichthys longidens* AGASSIZ; Sykes et al., p. 250, Pl. 16, Figs. 2, 3, 8, 9

1977 *Saurichthys longidens* AGASSIZ; Duffin & Gazdzicki, p. 346, Pl. 1, Fig. 7
 1977 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Duffin & Gazdzicki, p. 346, Pl. 1, Fig. 8
 1978 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Duffin, p. 184
 1978 *Saurichthys longidens* AGASSIZ; Duffin, p. 184
 1980 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Duffin, p. 258
 1980 *Saurichthys longidens* (AGASSIZ); Duffin, p. 258
 1986 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Martill & Dawn, p. 130



Tab. 1. 1 – *Hybodus minor* AGASSIZ, 1837, 2a, 2b – *Lissodus minimus* AGASSIZ, 1839, 3 – 4 – *Severnichthys acuminatus* (AGASSIZ, 1835), 3 – typ zuba *Birgeria acuminata*, 4 – typ zuba *Saurichthys longidens*, 5 – 6 – *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847, 5 – molariformný typ zuba druhu *Sargodon tomicus*, 6 – incisiformný typ zuba druhu *Sargodon tomicus*.

Tab. 1. 1 – *Hybodus minor* AGASSIZ, 1837, 2a, 2b – *Lissodus minimus* AGASSIZ, 1839, 3 – 4 – *Severnichthys acuminatus* (AGASSIZ, 1835), 3 – tooth of *Birgeria acuminata* type, 4 – tooth of *Saurichthys longidens* type, 5 – 6 – *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847, 5 – molariform tooth of *Sargodon tomicus*, 6 – incisiform tooth of *Sargodon tomicus*.

- 1986 *Saurichthys longidens* AGASSIZ; Martill & Dawn, p. 130
- 1992 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Bürgin & Furrer, p. 936, Figs. 1 – 6
- 1993 *Saurichthys longidens* AGASSIZ; Bürgin & Furrer, p. 1 015, 1 026
- 1993 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Bürgin & Furrer, p. 1 016, 1 018, 1 027
- 1993 *Birgeria acuminata* (AGASSIZ); Duffin & Delsate, p. 33, 35, 37, 38, Pl. 4, Fig. 2
- 1993 *Saurichthys longidens* AGASSIZ; Duffin & Delsate, p. 35, 37, 38, Pl. 4, Fig. 3
- 1994 *Severnichthys acuminatus* (AGASSIZ, 1835); Storrs, p. 234, Figs. 5B-F, 6
- 1999 *Severnichthys acuminatus* (AGASSIZ, 1835); Swift & Martill, p. 215, Pl. 27, Figs. 10 – 12

Materiál: 6 zubov (3 zuby typu *Birgeria acuminata*, mierne poškodené z vrstvy „bone-bed“; a 1 zub z medzivrstvy 13/14; 2 zuby typu *Saurichthys longidens*, mierne poškodené, z vrstvy „bone-bed“).

Opis: Dva typy zubov klovitého výzoru sa priradujú k tomuto druhu, predtým sa určovali ako rozdielne taxóny. Zuby typu *Birgeria acuminata* (tab. 1, foto 3) sú kolmé, kónické, dlhé do 15 mm. Priehľadný emailový hrot predstavuje do 50 % celkovej výšky zuba. Hlavica je oddelená od ostatného zuba popredným hrebeňom, môže byť pomerne stlačená a smerovať laterálne odrezaným koncom. Dokonalý vertikálny hrebeň vystupuje hlavice smerom k vrcholu. Zuby typu *Saurichthys longidens* (tab. 1, foto 4) sú kolmé, ale v obryse sigmoidálne. Priehľadná neornamentovaná hlavica je oveľa menšia než pri type *Birgeria acuminata*, často menšia než 10 % dĺžky zuba. Spodná časť je silne hrebeňovitá. Báza je tým trochu presvetlená. Spodné hrebene môžu byť silne vrúbkované.

Poznámka: Jedince druhu *Severnichthys acuminatus* predstavovali typickú skupinu mäsožravých aktinopterygiidných rýb. *Severnichthys acuminatus* sa v minulosti opisoval ako dva rozdielne druhy, a to *Birgeria acuminata* (AGASSIZ, 1839) a *Saurichthys longidens* AGASSIZ, 1834 (pozri synonymiku). Nájdené kónické zuby zo skupiny Penarth boli opísané Stensiö (1921) ako *Birgeria acuminata*. Na profile z Aust a Westbury Garden sa našli zubné kosti nesúce zuby. Tieto vzorky boli vhodné na odstránenie celého nomenklatúrneho problému. Zuby opísané ako *Birgeria acuminata* a *Saurichthys longidens* sa vyskytovali spoločne na jednej čelusti. Niektorý nájdený materiál bol v minulosti nesprávne identifikovaný ako zuby a čeluste labyrintodontných obojživelníkov. Savage a Large (1966) aj Storrs (1994) priniesli vhodný argument a potvrdili pravdivosť výskytu *Severnichthys* a následne absenciu labyrintodontných obojživelníkov v skupine Penarth.

Rozšírenie: Nálezy zubov sa našli v skupine Penarth. Sú charakteristické aj vo vrstve „bone-bed“ formácie Westbury, pričom zvyšky kostí sú známe z mnohých iných lokalít (Swift a Martill, 1999). Savage a Large (1966) opísali nálezy niekoľkých zubov typu *Birgeria*

acuminata z Bristol Channel. Duffin a Gaździcki (1977) opísali 13 zubov typu *Birgeria acuminata* a 9 zubov typu *Saurichthys longidens* z lokality v Lejowej doline a Hrádok v Poľsku.

Rad: **Semionotiformes** ARAMBOURG et BERTINI, 1958

Čelad: **SEMIONOTIDAE** WOODWARD, 1890

Rod: **Sargodon** PLIENINGER, 1847

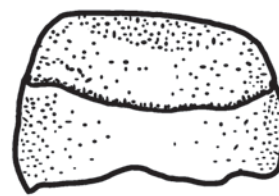
Sargodon tomicus PLIENINGER, 1847

(tab. 1, foto 5, 6)

- 1847 *Sargodon tomicus* PLIENINGER; Plieninger, p. 165, Pl. 1, Figs. 5 – 10
- 1853 – 1860 *Omalopleurus speciosus* COSTA, p. 59, Fig. 1
- 1892 *Dapedius costai* BASSANI, p. 8
- 1895 *Dapedius costae* BASSANI, p. 197, Pl. 12, Figs. 1 – 3; Pl. 15, Fig. 55
- 1937 *Sargodon tomicus* BONI, p. 630, Pl. 2, Figs. 3 – 8; Pl. 3, Fig. 3, 4; Pl. 6, Figs. 1 – 3
- 1977 *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847; Duffin & Gaździcki, p. 340, Text-figs. 6 – 7
- 1978 *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847; Orvig, p. 322, Figs. 25 – 27, 47 – 52
- 1983 *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847; Tintori, p. 418, Pl. 36; Pl. 37, Fig. 1
- 1988 *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847; Muscio, p. 58, Figs. 2 – 3
- 1999 *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847; Swift & Martill, p. 217, Pl. 29, Text-fig. 19D

Materiál: 6 incisiformných a 9 molariformných typov zubov, niektoré čiastočne poškodené.

Opis: Dva typy zubov sa zaraďujú k druhu *Sargodon tomicus*. Molariformné typy zubov (obr. 3a) majú charakter „gombíčkov“ a pozostávajú z izolovanej hemisférickej korunky, ktorá je kruhovitá až oválna a meria v priemere do 4 mm (nezriedka bývajú tieto korunky silne opotrebované). Molariformné zuby boli usporiadané v pozdĺžnych radoch v oboch horných aj v spodných čelustiach. Najmenšie zuby boli vpredu a po bokoch boli spolu s ozubenými plôškami. Incisiformné typy zubov (obr. 3b) sú dlhé do 14 mm a obsahujú dlátovito vyzerajúcu korunku s hlbokým koreňom.



3a



3b

Obr. 3. a – Schematický náčrt molariformného typu zuba druhu *Sargodon tomicus*, **b** – schematický náčrt incisivného typu zuba druhu *Sargodon tomicus* (upravené podľa Duffina a Gaździckého, 1977).

Fig. 3. a – Schematic sketch of molariform tooth of *Sargodon tomicus*, **b** – schematic sketch of incisiform tooth of *Sargodon tomicus* inner (modified after Duffin and Gaździcki, 1977).

Jazykovitý tvar korunky sa rozdeľuje na dve časti. Ako vo všetkých rozštiepených korunkách, najvyšší vrchol je umiestnený v blízkosti stredu v ústach.

Poznámka: Na základe dobre zakonzervovaného nálezu z norika v severnom Taliansku Tintori (1983) konštatoval, že *Sargodon* mal veľmi široké telo dosahujúce dĺžku do 1 m a v čelusti delené, 3- až 6-incisiformné typy zubov na zubnej kosti a s tromi zubami na premaxile. Šupiny majú premenlivý tvar, od obdĺžnikovitého po subpentagonálny, s jemným neornamentovaným vonkajším povrchom. Incisiformné zuby sa asi používali na trhanie mäkkýchov zo substrátu a skupina molariformných zubov umožňovala ich efektívne drvenie (Swift a Martill, 1999).

Rozšírenie: Dlhší čas bol *Sargodon tomicus* charakteristický len pre rétske sedimenty z Württembergu, Anglicka a Talianska a niekoľko izolovaných zubov bolo známych z rétu vo Francúzsku (Guerin, 1958; Lehman, 1966; Danilchenko, 1967). Nálezy z Talianska opísal Boni (1937). Ohlásil nálezy niekoľkých izolovaných zubov z rétu z Lombardie, dva fragmenty kostí so zubami molariformného typu z Valcava (Bergamo) a jeden incisiformný typ zuba z pohoria Cetona (Umbria). Iba v roku 1983 Tintori opísal prvú kompletnú vzorku pochádzajúcu z norických hornín z Lombardie. Tintori priradil k druhu *Sargodon tomicus* niekoľko fragmentov z norika z Giffoni (Salerno), ktoré predtým opísal Costa (1853 – 1860) a Bassani (1892 – 1895) ich priradil do rodu *Dapedium*. *Saurichthys* bol teda relatívne kozmopolitný. Našiel sa v sedimentoch na všetkých kontinentoch okrem Antarktídy. Duffin a Gaździcki (1977) opísali 1 incisiformný typ a 3 molariformné typy zubov z Lejowej doliny v Poľsku.

Záver

Práca vznikla na základe terénneho výskumu spodnej časti profilu Kardolína a priniesla nové poznatky o rybej faune na Slovensku. Sú to prvé opísané nálezy rétskych žralokov a rýb na Slovensku.

Báza fatranského súvrstvia na lokalite Kardolína obsahuje záznam o kolonizácii morskej fauny (žraloky a ryby) počas rétskej transgresie, keď dominovali najmä druhy *Lissodus minimus* AGASSIZ, 1839 a *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847. V ostatných skúmaných vrstvách sa našli len zuby druhu *Sargodon tomicus* PLIENINGER, 1847 a v medzivrstve 13/14 sa našiel jeden zub patriaci k typu *Birgeria acuminata*.

Všetky nájdené druhy žralokov a „primitívnych“ jednoduchých aktinopterygiidných rýb boli morské predátory, ktoré sa živili najmä mäkkými alebo menšími rybami. Nasvedčuje tomu ich tvar zubov. Dosahovali rozmery do 1 m. Žili v pobrežnej oblasti.

Podakovanie. Ďakujem kolegom z Geologického ústavu SAV v Bratislave doc. J. Michalíkovi, Mgr. P. Ledvákovi a Mgr. M. Golejovi za pomoc pri odbere materiálu. Ďakujem prof. A. Tintorimu (Taliansko) za poskytnutú literatúru a konzultácie pri určovaní vzoriek. Okrem toho ďakujem RNDr. I. Holickému (Štátny

geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave) za prípravu vzoriek na fotenie a Mgr. N. Halášiovej (Geologický ústav SAV Banská Bystrica) za zhotovenie fotografií na rastrovacom elektrónovom mikroskope.

Práca vznikla s podporou VEGA (projekt 0196).

Literatúra

- AGASSIZ, L., 1833 – 1843: Recherches sur les poissons fossiles. Vol. 1 – 5. *Neuchatel*, 1 420 p.
- BASSANI, F., 1892 – 1895: La ittiofauna della Dolomia Principale di Giffoni (prov. Di Salerno). In: *Paleont. It. (Pisa)*, 1, pp. 169 – 210.
- BONI, A., 1937: Vertebrati Retici Italiani. In: *Mem. Acc. Naz. Lincei (Roma)*, 6, 6, 10, pp. 521 – 719.
- BROWNE, M., 1894: On some vertebrate remains not hitherto recorded from the Rhaetic beds of Britain. *Report of the British Association for the Advancement of Science, 1893 (1894)*, pp. 748 – 749.
- BÜRGIN, T. & FURRER, H., 1992: Zähne und Kieferreste der Gattung *Birgeria* (Osteichthyes, Actinopterygii) aus der ostalpinen Obertrias der Bergüner Stöcke (Kanton Graubünden, Schweiz). In: *Eclogae geol. Helv. (Basel)*, 85, pp. 931 – 946.
- BÜRGIN, T. & FURRER, H., 1993: Kieferreste eines grossen strahlenflossers (Osteichthyes; Actinopterygii) aus der ostalpinen Obertrias der Bergüner Stöcke (Kanton Graubünden, Schweiz) und Diskussion der Validität von *Birgeria costata* (Münster 1839). In: *Eclogae geol. Helv. (Basel)*, 86, pp. 1 015 – 1 029.
- CAPPETTA, H., 1987: Chondrichthyes II, Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. In: *Handbook of Paleichthyology*, 3B, pp. 1 – 193.
- COSTA, O. G., 1853 – 1860: Ittiologia fossile italiana. Pp, Napoli, VII + 77.
- DANILCHENKO, P. G., 1967: Superorder Holostei. Bony ganoids. In: *Obruchev, D. V. (ed.): Fundamentals of Paleontology. A manual for paleontologists and geologists of the U. S. S. R.: Agnathi Pisces. Israel Progr. Sci. Transl. (Jerusalem)*, 11, pp. 580 – 603.
- DELSATE, D., 1998: Mammifères, Thérapside, Archodaures et Poissons du Rhénet de Syren (Trias supérieur du Grand-Duché de Luxembourg). *Lithorama (Bruxelles)*, 25, 7, pp. 18 – 36.
- DUFFIN, C. J., 1978: *Tropifer laevis* Gould (Coleidae: Crustacea) and a new crustacean from the Rhaetic bone bed of Aust Cliff, Avon. In: *Zool. Journal Linnean Soc.*, 64, pp. 177 – 185.
- DUFFIN, C. J., 1980: Marine vertebrates from the North-east European Rhaetic (Upper Triassic). *Unpubl. Ph. D. thesis. London, University college*, 326 p.
- DUFFIN, C. J., 1993: Mesozoic chondrichthyan faunas. 1. Middle Norian (Upper Triassic) of Luxembourg. In: *Palaeontographica, Abt. A (Stuttgart)*, 229, pp. 15 – 36.
- DUFFIN, C. J. & DELSATE, D., 1993: The age of the Upper Triassic vertebrate fauna from Attert (Province of Luxembourg, Belgium). In: *Profess. Paper Belgian Geol. Surv. (Brussels)*, 264, pp. 33 – 44.
- DUFFIN, C. J. & GAŹDZICKI, A., 1977: Rhaetic fish remains from the Tatra Mountains. In: *Acta geol. pol. (Warszawa)*, 27, pp. 333 – 348.
- ETHERIDGE, R., 1872: On the physical structure and organic remains of the Penarth (Rhaetic) beds of Penarth and Lavernock; also with description of the Westbury-on-Severn section. In: *Transactions of the Cardiff Naturalists' Society*, 3, pp. 39 – 64.
- GAŹDZICKI, A., 1974: Rhaetic microfacies, stratigraphy and facial development in the Tatra Mts. In: *Acta geol. pol. (Warszawa)*, 24, 1, pp. 17 – 96.
- GAŹDZICKI, A., MICHALÍK, J., PLANDEROVÁ, E. & SÝKORA, M., 1979: An Upper Triassic–Lower Jurassic sequence in the Krížna nappe (W. Tatra Mts., W. Carpathians, Czechoslovakia). In: *Žápad. Karpaty, Sér. Geol.*, No. 5, pp. 119 – 148.

- GUERIN, S., 1958: Contribution a l'étude géologique et paléontologique du Trias supérieur et du Lias inférieur de la région de Saint-Rambart-en-Bugey (Jura méridionale). In: *Sci. de la Terre (Nancy)*, No. 5, pp. 13 – 51.
- LEHMAN, J. P., 1966: Actinopterygii. In: *Piveteau, J. (ed.): Traité de Paléontologie. Paris, Masson, 4, 3, pp. 1 – 242.*
- LYDEKKER, R., 1890: Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum: Part IV. Anomodontia, Ecaudata, Caudata, and Labyrinthodontia; and supplement. London, British Museum, Natural History.
- MARTILL, D. M. & DAWN, A., 1986: Fossil vertebrates from new exposures of the Westbury Formation (Upper Triassic) at Newark, Nottinghamshire. In: *Mercian Geol. (Nottingham)*, No. 10, pp. 127 – 133.
- MEYER, H. von & PLIENINGER, T., 1844: Beiträge zur Paläontologie Württembergs, enthaltend die fossilen Wirbelthierreste aus den Triasgebilden mit besonderer Rücksicht auf die Labyrinthodonten des Keupers. Fol., Stuttgart, pp. 1 – 132.
- MIALL, L. C., 1875: On the structure and classification of the labyrinthodonts. In: *Rep. Brit. Ass. Advanc. Sci. For 1874*, pp. 149 – 192.
- MICHALÍK, J., 1977: Paläogeographische Untersuchungen der Fatra-Schichten (Kössen Formation) des N Teiles des Fatrikums in den Westkarpaten. In: *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, Vol. 28, No. 1, pp. 71 – 94.
- MICHALÍK, J., 1978: To the paleogeography, paleotectonics and paleoclimatology of the uppermost Triassic of the West Carpathians. In: *Vozár, J. (ed.): Paleogeographic development of the Western Carpathians. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra*, pp. 189 – 211.
- MICHALÍK, J., 1979: Paleobiogeography of the Fatra Formation of the uppermost Triassic of the W. Carpathians. In: *Paleont. Konf. 1978. Praha, Univerzita Karlova*, pp. 25 – 39.
- MICHALÍK, J., LINTNEROVÁ, O., GAŽDZICKI, A. & SOTÁK, J., 2007: Record of environmental changes in the Triassic-Jurassic boundary interval in the Zliechov Basin, W. Carpathians. In: *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. (Amsterdam)*, 244, pp. 71 – 88.
- MONTEYNE, R., 1969: Une Coupe de Référence dans le Rhétien du Bas-Luxembourg Belge. In: *Belgian Geol. Surv., Profess. Paper, 2*, pp. 1 – 6.
- MUSCIO, G., 1988: *Sargodon tomicus* Plieninger, 1847 from the Norian of Val Preone (Udine, Italy). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat., Udine*, 9, pp. 57 – 66.
- ORVIG, T., 1978: Microstructure and growth of the dermal skeleton in fossil Actinopterygian fishes: Nephrotus and Colobodus, with remarks on the dentition in other forms. In: *Zool. Scr. (Stockholm)*, Vol. 7, No. 4, pp. 297 – 326.
- PLIENINGER, T., 1847: Abbildungen von Zähnen aus der oberen Grenzbrecie des Keupers bei Degerloch und Steinenbronn. In: *Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemb. (Stuttgart)*, 3, pp. 164 – 167.
- PORTLOCK, J. E., 1843: Report on the geology of the country of Londonderry, and parts of Tyrone and Fermanagh. Dublin, H. M. S. O.
- REYNOLDS, S. H., 1946: The Aust section. In: *Proc. Cotteswold Nat. Fld. Cl.*, 29, pp. 29 – 39.
- SAVAGE, R. J. G. & LARGE, N. F., 1966: On *Birgeria acuminata* and the absence of labyrinthodonts from the Rhaetic. In: *Palaeontology (London)*, Vol. 9, No. 1, pp. 135 – 141.
- STENSIÖ, E. A., 1921: Triassic fishes from Spitzbergen. Part 1, Vienna, 307 p.
- STORRS, G. W., 1994: Fossil vertebrate faunas of the British Rhaetian (latest Triassic). In: *Zool. Journal Linnean Soc.*, 112, pp. 217 – 259.
- SWIFT, A. & MARTILL, D. M., 1999: Fossils of the Rhaetian Penarth Group. *London, The Palaeontological Association*, 312 p.
- SYKES, J. H., CARGILL, J. S. & FRYER, H. G., 1970: The stratigraphy and palaeontology of the Rhaetic beds of Barnstone, Nottinghamshire. *Mercian Geol. (Nottingham)*, Vol. 3, No. 3, pp. 233 – 264.
- TINTORI, A., 1983: Hypsisomatic Semiotidae (Pisces, Actinopterygii) from the Upper Triassic of Lombardy (N. Italy). In: *Riv. ital. Paleont. Stratigr. (Milano)*, Vol. 88, No. 3, pp. 417 – 442.
- WOODWARD, A. S., 1889: On a maxilla of *Saurichthys* from the Rhaetic of Aust Cliff, near Bristol. In: *Natur. Hist. (New York)*, 3, pp. 297 – 302.

Rukopis doručení 17.3.2009
Revidovaná verzia doručená 13.5.2009
Rukopis akceptovaný red. radou 12.11.2009

Rhaetian *Chondrichthyes* and *Osteichthyes* remains from the Fatra Fm. (Kardolína section, Belianske Tatry Mts., Slovakia)

Rhaetian fish remains (single shark and actinopterygian teeth and scales) were previously reported from Polish slopes of the Tatra Mts. by Gaździcki (1974) and by Duffin & Gaździcki (1977). In Slovakia, undetermined Rhaetian fish remains were mentioned by Michalík (1977, 1979), or by Gaździcki et al. (1979).

The Kardolína section is situated on steep slope of the Mt. Pálenica (NNE of the Tatranská Kotlina village) in the eastern part of the Belianske Tatry Mts. It represents the most complete profile of the Fatra Formation (Michalík et al., 2007), rich in fossil molluscs, brachiopods, corals, echinoderms, foraminifers, ostracods and algae. Shark teeth were collected from “bone-bed” horizon; in interbed between 2.2 and 2.3. In other beds they were not found yet.

Two genera of shark were described. Many small (a few mm) shark teeth belonged of *Lissodus minimus* (Agassiz, 1839). Agassiz in 1839 affiliated them with *Acrodus minimus* from most Westbury Formation. One tooth belonged to *Hybodus minor* Agassiz, 1833. It is characterized by a relatively larger, sharper central cone and fewer lateral cusps (only one or two per side). The cusp is offset to the labial side of the tooth and bear pronounced striae or ribs. Punctate root of the tooth is prominent but varies from a thin platform to a fat or bulbous knob. This root is generally mildly concave or flat-bottomed and is straight along its labial side but broadly curved lingually (Storrs, 1994).

Fish fossils (single teeth) were collected in the lower part of the section (in the “bone-bed” horizon and in beds

2.3, 3.4, 13/14 and 14 as well). We identified *Sargodon tomicus* Plieninger, 1847, who was characteristic by two morphological types of teeth: by the molariform and by the incisiform types. There is an incisiform type, and dome-like crushing tooth type. Before Italian findings, *Sargodon* was known only by its teeth, which are recorded from Europe, especially from Rhaetian bone-beds of England, France and Germany. *S. tomicus* is a very deep-bodied fish, its maximum depth being slightly less than the standard length: less than 30 cm to more than one meter (Muscio, 1988). Teeth of *Sargodon tomicus* Plieninger, 1847 belong to the most often finds.

The conical teeth belonged to a "primitive" basal actinopterygians of *Severnichthys acuminatus* (Agassiz,

1835). Two types of teeth are associated with this species; each has previously been assigned to a separate taxon. There are teeth of large predators of the "*Birgeria acuminatus*" type and teeth of the "*Saurichthys longidens*" type. The teeth of the "*Saurichthys longidens*" type has an enamel cap shorter than "*Birgeria acuminatus*" type. The enamel cap terminated proximally by prominent collar; teeth with fine vertical striations, best developed immediately proximal to collar.

The base of the Fatra Fm. in the Kardolína locality contains record of colonization by marine faunas (shark and fish) during the Rhaetian transgression, which become dominated by *Lissodus minimus* Agassiz, 1839 and *Sargodon tomicus* Plieninger, 1847.