

## Klasyczne stanowiska paleontologiczne górnej kredy zachodniej Ukrainy: historia badań oraz biostratygrafia

Marcin Machalski<sup>1</sup>, Oksana Malchyk<sup>1</sup>



M. Machalski



O. Malchyk

**Classic palaeontological sites in the Upper Cretaceous of western Ukraine: history of research and biostratigraphy.** *Prz. Geol.*, 64: 570–576.

*Abstract.* For a long time, outcrops at Potelych, Nahoryany and Lviv in western Ukraine have been of special interest for Campanian and Maastrichtian (Upper Cretaceous) palaeontology and biostratigraphy. An overview of studies devoted to these classic sites is presented, including an early account of the locality of Nahoryany in a Polish newspaper, dated 1843. The biostratigraphic position of these successions is reviewed, based on recent progress in studies of inoceramid bivalves and ammonites. The succession at Potelych, from where a unique land flora was described at the beginning of the 20<sup>th</sup> century, represents the upper Campanian “Inoceramus” costaeus Zone. The Nahoryany opoka, the source of rich fossil collections that were sent to many European museums in the 19<sup>th</sup> century, belongs to the lower Maastrichtian *Endocostea typica* and *Trochoceras radius* zones. The so-called Lviv marls correspond to the lower upper Maastrichtian *Spyridoceras tegulatus* Zone. The giant scaphitid ammonites *Hoploscaphites quadrispinosus* and *Acanthoscaphites tridens* s. str. from Potelych and Nahoryany corroborate the inoceramid-based dating of these successions.

**Keywords:** inoceramids, ammonites, upper Campanian/Maastrichtian, western Ukraine, biostratigraphy

Obwód lwowski na zachodzie Ukrainy (ryc. 1A) słynie z występowania bogatych w skamieniałości morskich utworów kredy górnej. Najbardziej znane są odsłonięcia w Potyliczu k. Rawy Ruskiej, w Nagórzanach na południe od Lwowa oraz w samym Lwowie (ryc. 1B). Omawiane utwory oraz zawarte w nich skamieniałości opisywano już od połowy XIX w. (Pusch, 1837; Hauer, 1847; Geinitz, 1847; Kner, 1848, 1852; Favre, 1869; Michajłow, 1951; Najdin, 1952; Kocjubynski, 1958; Pasternak i in., 1968; Kennedy & Summesberger, 1987). Tradycyjnie zaliczano je do mastrychtu. Ze względu na to, że podział europejskiego mastrychtu opierał się przez długi czas na belemnitach, w literaturze ukraińskiej (Pasternak i in., 1968, 1987; Gawryłyszyn i in., 1991) dla mastrychtu zachodniej Ukrainy stosowano podział na dwa poziomy belemnitowe: *Belemnella lanceolata* (dolny mastrycht) i *Belemnitella junior* (górnny mastrycht). Był to podział odmienny od zachodnio-europejskiego, który obejmował cztery poziomy belemnitowe (Jeletzky, 1951; Birkelund, 1957; Christensen, 1996).

W ostatnich latach definicja dolnej granicy mastrychtu została zmieniona (Odin & Lamaurelle, 2001). Konieczne jest zatem dostosowanie ukraińskiej stratygrafii do nowego standardowego podziału. Nowa definicja, przyjęta na podstawie profilu reperowego w Tercis (Francja), przesuwając dolną granicę mastrychtu w górę, odcinając od tego piętra większą część poziomu *Belemnella lanceolata* s. l., zaliczanego wcześniej do mastrychtu (Walaszczyk, 2004; Niebuhr i in., 2011; Remin, 2012; Machalski, 2012a). Ponadto nowe badania inoceramów Euroameryki i Południowej Afryki wykazały przydatność tych małżów dla precyzyjnego rozpozniowania i korelacji utworów kampanu oraz mastrychtu (Walaszczyk i in., 2001, 2002a, b; Walaszczyk, 2004; Walaszczyk i in., 2009, 2010; Walaszczyk & Kennedy, 2011). Celem niniejszego artykułu jest przypomnienie historii badań klasycznych paleontologicznych

stanowisk kredy zachodniej Ukrainy, przedstawienie obecnego stanu odsłoneń, a także omówienie ich biostratygrafii na podstawie inoceramów (opr. Oksana Malchyk) oraz amonitów (opr. Marcin Machalski).

### POTYLICZ

W nieczynnym kamieniołomie w okolicach Potylicza k. Rawy Ruskiej (ryc. 1B) odsłaniają się opoki i margle górnokredowe (Pasternak i in., 1968; Gawryłyszyn i in., 1991). W literaturze utwory te określano jako opoki z Potylicza, formacja potyliccka albo „potyliccka svita” (Nowak, 1907a, b; Gawryłyszyn i in., 1991). Kamieniołom jest zarośnięty, choć jego stan nadal pozwala na obserwacje geologiczne i zbiory skamieniałości (ryc. 2). Miąższość utworów widocznych w odsłonięciu wynosi ok. 8 m.

W Potyliczu występuje bogata fauna: gąbki, jeżowce nieregularne, małże, ślimaki, a także głowonogi (amonity, belemnity oraz łodziki). Ponadto Nowak (1907a) opisał z tych okolic aż 19 gatunków flory późnokredowej, głównie liściastej, która została napławiona z pobliskiego ładu do morza (patrz także Halamski, 2013). Zebrana przez Jana Nowaka flora pochodzi z odsłoneń w parowie Kudinka, który później włączono do kamieniołomu.

Stratygrafią Potylicza zajmowali się Łomnicki (1897, 1898), Siemiradzki (1905) oraz Nowak (1907a, b, 1908). Ten ostatni autor na podstawie występowania głowonogów oznaczonych przez niego jako *Pachydiscus gollevillensis*, *Baculites knorrianus*, *Scaphites constrictus*, *S. tridens* i *Belemnitella mucronata* zaliczył utwory Potylicza do poziomu *Pachydiscus neubergicus* w obrębie tzw. kredy mukronatowej, a więc do mastrychtu. Później Pasternak i in. (1968, 1987) oraz Gawryłyszyn i in. (1991) zaliczyli opokę potylicką do dolnego mastrychtu – poziom *Belemnella lanceolata*.

<sup>1</sup> Instytut Paleobiologii, Polska Akademia Nauk, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa; mach@twarda.pan.pl, omalcz@twarda.pan.pl.

Zgodnie z nową definicją spągu mastrychtu (Odin & Lamaurelle, 2001), opoki z Potylicza należą do górnego kampanu. Wynika to z badań nad inoceramami, które są zgromadzone w zbiorach Państwowego Muzeum Przy-



**Ryc. 1.** Lokalizacja omawianych stanowisk górnokredowych na Ukrainie (A) oraz w obwodzie lwowskim (B)

**Fig. 1.** Location of the discussed Upper Cretaceous sections in Ukraine (A) and Lviv Oblast (B)

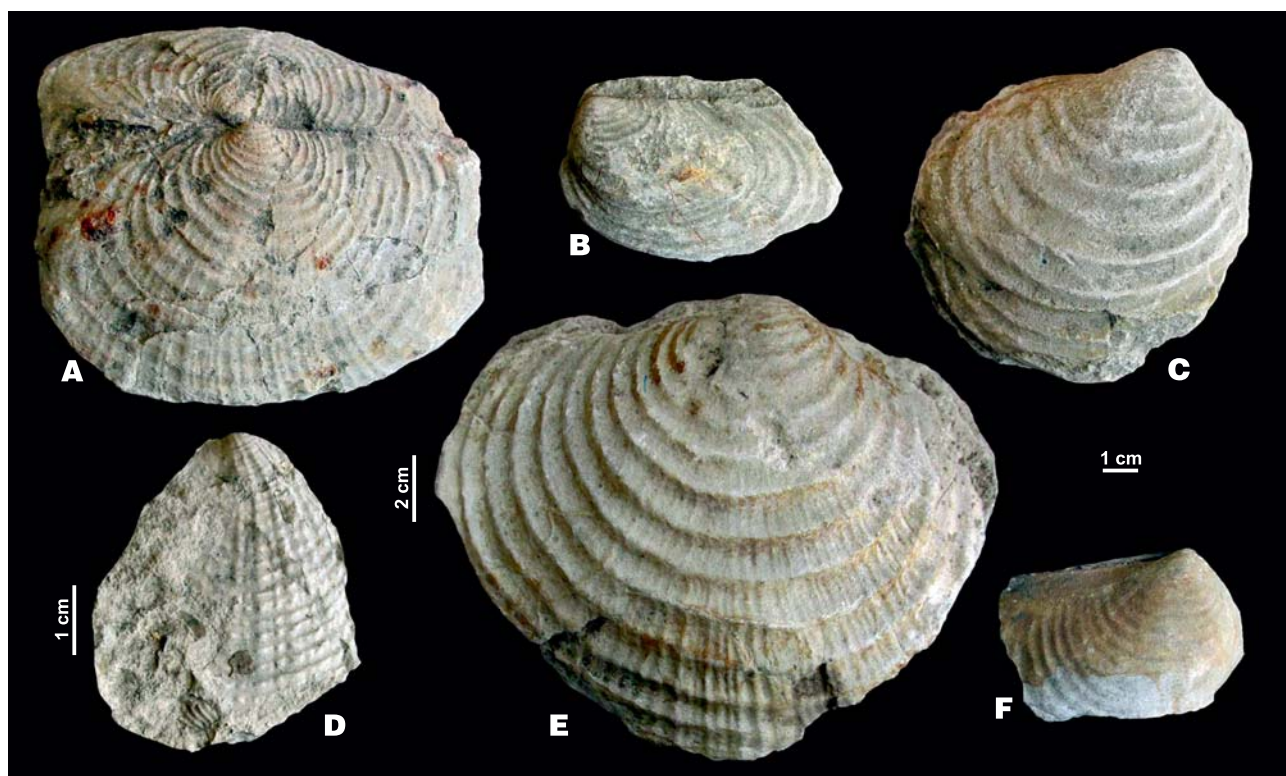
rodniczego Narodowej Akademii Nauk Ukrainy we Lwowie (dawniej im. Dzieduszyckich). Znajduje się tam 15 okazów inoceramów z Potylicza. Najważniejszy wśród nich jest okaz oznaczony jako *Inoceramus zitteli* sp. nov. przez Kocjubynskiego (1958: tabl. 8, fig. 32), reilustrowany na rycinie 3A w tej pracy. Jest to „*Inoceramus*” *costaeus* Khalafova, 1966, gatunek przewodni dla górnego kampanu (Walaszczyk i in., 2002a, b; Walaszczyk, 2004), którego występowanie dokumentuje obecność poziomu „I.” *costaeus* w Potyliczu (ryc. 4). W materiale z tego kamieniołomu zidentyfikowano także kilka okazów *Cataceramus goldfussianus* (d’Orbigny, 1847), gatunku typowego dla górnego kampanu Tercis i profilu Wisły (Walaszczyk i in., 2002b; Walaszczyk, 2004).

Powyższe datowanie znajduje potwierdzenie w materiale amonitów z Potylicza ze zbiorów Instytutu Paleobiologii PAN. Największe znaczenie ma duży skafit określany obecnie jako *Acanthoscaphites tridens* (Kner, 1848), a dawniej jako *Scaphites tridens*. Według Kennedy’ego & Summesbergera (1987), gatunek ten obejmuje osobniki bez guzków na brzusznej stronie muszli (ryc. 5A, B) oraz osobniki z guzkami (ryc. 5C, D). Jednak badania Kina (2010: fig. 8), a potem Machalskiego (2012b), wykazały, że na Roztoczu okazy bez guzków brzusznych występują w niższych poziomach stratygraficznych niż okazy z takimi guzkami, a mianowicie w poziomach „*I.*” *costaeus* oraz „*I.*” *redbirdensis*, które odpowiadają górnemu kampanowi, a także w dolnej części poziomu *Endocostea typica* dolnego mastrychtu, przy czym te ostatnie często wykazują obecność nabrzmień na stronie brzusznej muszli. Populacje amonitów z wyraźnymi guzkami brzuszными charakteryzują natomiast górę poziomu *E. typica* oraz wyżej leżący poziom *Trochoceramus radiusus* (Kin, 2010; Machalski, 2012b). W badanym materiale z Potylicza są reprezentowane wyłącznie formy bez guzków. Zdaniem Machalskiego (2012b) populacje złożone z takich osobników powinno się określać jako *Hoploscaphites quadrispinosus* (Geinitz, 1850), natomiast z guzkami brzuszными jako *Acanthoscaphites tridens* (Kner, 1848), ewentualnie z dopiskiem *sensu stricto* dla podkreślenia wąskiego ujęcia tego taksonu.



**Ryc. 2.** Nieczynny kamieniołom opok górnego kampanu w Potyliczu, zachodnia Ukraina. Fot. O. Malchyyk

**Fig. 2.** Abandoned quarry of upper Campanian opoka at Potelych, western Ukraine. Photo by O. Malchyyk



**Ryc. 3.** Przewodnie inoceramidy badanych utworów. **A** – „*Inoceramus*” *costaecus* Khalafova, 1966 (DPM NANU PZ-K-N5724); górny kampan, Potylicz; **B** – *Endocostea typica* Whitfied, 1887 (DPM NANU PZ-K-N8056a), dolny mastrycht, Nagórzany; **C** – *Cataceramus* cf. *glendivensis* Walaszczyk, Cobban & Harries, 2001 (DPM NANU PZ-K-N5691a), dolny mastrycht, Nagórzany; **D** – *Spyridoceramus tegulatus* (v. Hagenow, 1842) (DPM NANU PZ-K-N5690), dolna część górnego mastrychtu, Lwów; **E** – *Trochoceramus helveticus* Heinz, 1932 (DPM NANU PZ-K-N5725), dolny mastrycht, Nagórzany; **F** – *Cataceramus* cf. *goldfussianus* (d’Orbigny, 1847) (DPM NANU PZ-K-N 35a), dolny mastrycht, Nagórzany. DPM NANU – Państwowe Muzeum Przyrodnicze Narodowej Akademii Nauk Ukrainy we Lwowie. Fot. O. Malchyk

**Fig. 3.** Key inoceramid species from studied deposits. **A** – “*Inoceramus*” *costaecus* Khalafova, 1966 (DPM NANU PZ-K-N5724), upper Campanian, Potylicz; **B** – *Endocostea typica* Whitfied, 1887 (DPM NANU PZ-K-N8056a), lower Maastrichtian, Nahoryany; **C** – *Cataceramus* cf. *glendivensis* Walaszczyk, Cobban & Harries, 2001 (DPM NANU PZ-K-N5691a), lower Maastrichtian, Nahoryany; **D** – *Spyridoceramus tegulatus* (v. Hagenow, 1842) (DPM NANU PZ-K-N5690), lower upper Maastrichtian, Lviv; **E** – *Trochoceramus helveticus* Heinz, 1932 (DPM NANU PZ-K-N5725), lower Maastrichtian, Nahoryany; **F** – *Cataceramus* cf. *goldfussianus* (d’Orbigny, 1847) (DPM NANU PZ-K-N 35a), lower Maastrichtian, Nahoryany. DPM NANU – State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv. Photo by O. Malchyk

### NAGÓRZANY

W miejscowości Nagórzany obok Nawarii na południe od Lwowa istniał kiedyś kamieniołom, który stał się jednym z najbardziej znanych stanowisk paleontologicznych europejskiej kredy (Kennedy & Summesberger, 1987). Pierwszej wzmianki na jego temat dostarcza zapomniana notatka Kronenthala w Gazecie Lwowskiej (1843). Autor opisał lokalizację nagórzańską odkrywkę we właściwym swej epoce stylu: „Dwie mil ode Lwowa, tuż przy pierwszej rogatce od pobierania myta, po prawej stronie gościńca bitego do miasta Stryja prowadzącego, w lasach państwa Nagórzany, własności członka Stanów galicyjskich, Wice-Strażnika srebier koronnych i kawalera Legii honorowej jw. Pana Józefa Gorajskiego, odkryto przed kilkoma dopiero laty kamieniołom, z którego kosztem funduszu publicznego do zakładania dróg, kamień wydobywają”. W kamieniołomie odsłaniał się „...margiel wapnista żółtawo-biała, nieco rozartliwa, jakoż margiel wapnista szary, zbita”, w którym zachowały się liczne skamieniałości. Margiel zawierał m.in. „...tak wielką ilość Bakulitów z gatunku Ammonitów z szkarłupą całkiem płaską, iż miejscami wydaje się, jakoby głazy z nich samych były

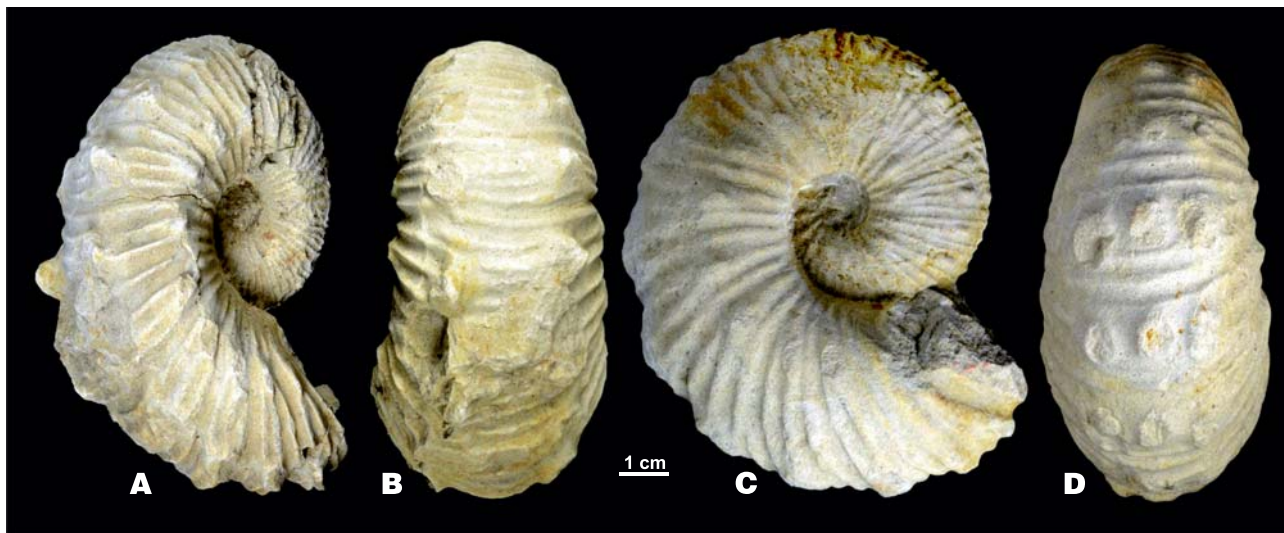
zrosnięte”. Dalej wymienia „Skafity, także gatunek Ammonitów”..., a także łodziki, których „...egzemplarze z szkarłupą niebieskawą, wyglądają w massie warstw głazu jak bomby”, wreszcie wylicza inoceramidy i inne gatunki kopalnej fauny kredowej. Kronenthal (1843) od razu docenił wielkie znaczenie naukowe kamieniołomu w Nagórzanych, kończąc swoją notatkę następująco: „...ta formacja krędy, z samego tylko względu opisanych tu szczątków organicznych, dość się odznacza, aby nie mogła zająć uwagi męża w nauce geologii biegłego, któryby ściślej w tej mierze chciał oddać się roztrząsaniom”.

Słowa Kronenthala okazały się prorocze – bogata fauna górnokredowa z Nagórzan, wśród której przeważają mięczaki (małże, ślimaki, głowonogi), stała się przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. Skomplikowana historia Ukrainy sprawiła, że fauną z Nagórzan zajmowali się naukowcy różnych narodowości. Najważniejsze prace pochodzą z czasów Monarchii Austro-Węgierskiej (Hauer, 1847; Geinitz, 1847; Kner, 1848, 1852; Alth, 1850; Favre, 1869). Na szczególną uwagę zasługuje monografia Rudolfa Knera (ryc. 6), zoologa i paleontologa, który w latach 1841–1848 był profesorem historii naturalnej i nauk rolniczych we Lwowie (Svojtko, 2007). Z kolei monografia

Piętro Stage	Podpiętro Substage	Zasięgi stratygraficzne profili Stratigraphical ranges of sections	Poziom Zone		Zasięgi całkowite wybranych inoceramów oraz amonitów Total-ranges of selected inoceramids and ammonites
			Inoceramy Inoceramids	Belemnity Belemnites	
mastrycht Maastrichtian	górny Upper	Lwów Lviv	<i>Tenuipteria argentea</i>	<i>Belemnella kazimiroviensis</i>	
	dolny Lower	Nagórzany Nahoryany	<i>Spyridoceramus tegulatus</i> " <i>Inoceramus</i> " <i>ianjonaensis</i>	<i>Belemnitella junior</i>	
kampan Campanian	górny Upper	Potylich Potelych	<i>Trochoceramus radiosus</i>	<i>Belemnella occidentalis</i>	
	dolny Lower		<i>Endocostea typica</i>		
			<i>"Inoceramus" redbirdensis</i>	<i>Belemnella lanceolata</i>	
			<i>"Inoceramus" costaeus</i>		
			<i>"Inoceramus" inkermanensis</i>	<i>Belemnitella langei</i>	

**Ryc. 4.** Schemat stratygraficzny górnego kampanu i mastrychtu. Standardowy podział inoceramowy na podstawie Walaszczyka i in., (2009, 2010) z modyfikacjami odnośnie najwyższej części (wg Abdel-Gawad, 1986). Standardowy podział belemnitowy – Christensen (1996)

**Fig. 4.** Stratigraphy of the upper Campanian and Maastrichtian deposits. Standard inoceramid zonation based on Walaszczyk et al., (2009, 2010) with modifications for the uppermost part (based on Abdel-Gawad, 1986). Standard belemnite zonation based on Christensen (1996)



**Ryc. 5. A, B** – *Hoploscaphites quadrispinosus* (Geinitz, 1850) (UkK 79), A – widok z boku, B – widok od strony brzusznej; **C, D** – *Acanthoscaphites tridens* (Kner, 1848) s. str. (UkK 83), C – widok z boku, D – widok od strony brzusznej. Dolny mastrycht, Nagórzany. UkK – ukraińska kolekcja kredowa, Przyrodnicze Zbiory Senckenberga w Dreźnie. Fot. R. Winkler

**Fig. 5. A, B** – *Hoploscaphites quadrispinosus* (Geinitz, 1850) (UkK 79), A – lateral view, B – ventral view; **C, D** – *Acanthoscaphites tridens* (Kner, 1848) s. str. (UkK 83), C – lateral view, D – ventral view. Lower Maastrichtian, Nahoryany. UkK – Collection of Ukrainian Cretaceous fossils in Senckenberg Natural History Collections Dresden. Photo by R. Winkler

Favre'a (1869) wyróżnia się pięknymi planszami z m.in. tak podziwianymi przez Kronenthala łodziami (ryc. 7). Zebrane w Nagórzanach okazy rozsyłano po całej Europie – bogate zbiory nadal znajdują się w Wiedniu, Kopenhadze, Dreźnie i Berlinie (Kennedy & Summesberger, 1987). Natomiast sam profil nie doczekał się dokładnej charakte-

rystyki – najdokładniejszy jest opis Knera (1848), wg którego utwory kredy miały tu miąższość kilku sążni i były wykształcone w postaci wapieni oraz „piaskowców” (zapewne Kner tak nazywał piaszczyste opoki). Spośród polskich badaczy fauną i stratygrafią opoki nagórzańskiej zajmowali się Łomnicki (1897), Nowak (1907b, 1913, 1917),

Siemiradzki (1905), Rogala (1909, 1911, 1916), a także Syniewska (1923). Szczególnie wiele miejsca poświęcił Nagórzanom w „Atlasie Geologicznym Galicji” prof. Marian Alojzy Łomnicki (1845–1915), który od 1905 r. pełnił stanowisko kustosa w Muzeum Dzieduszyckich.

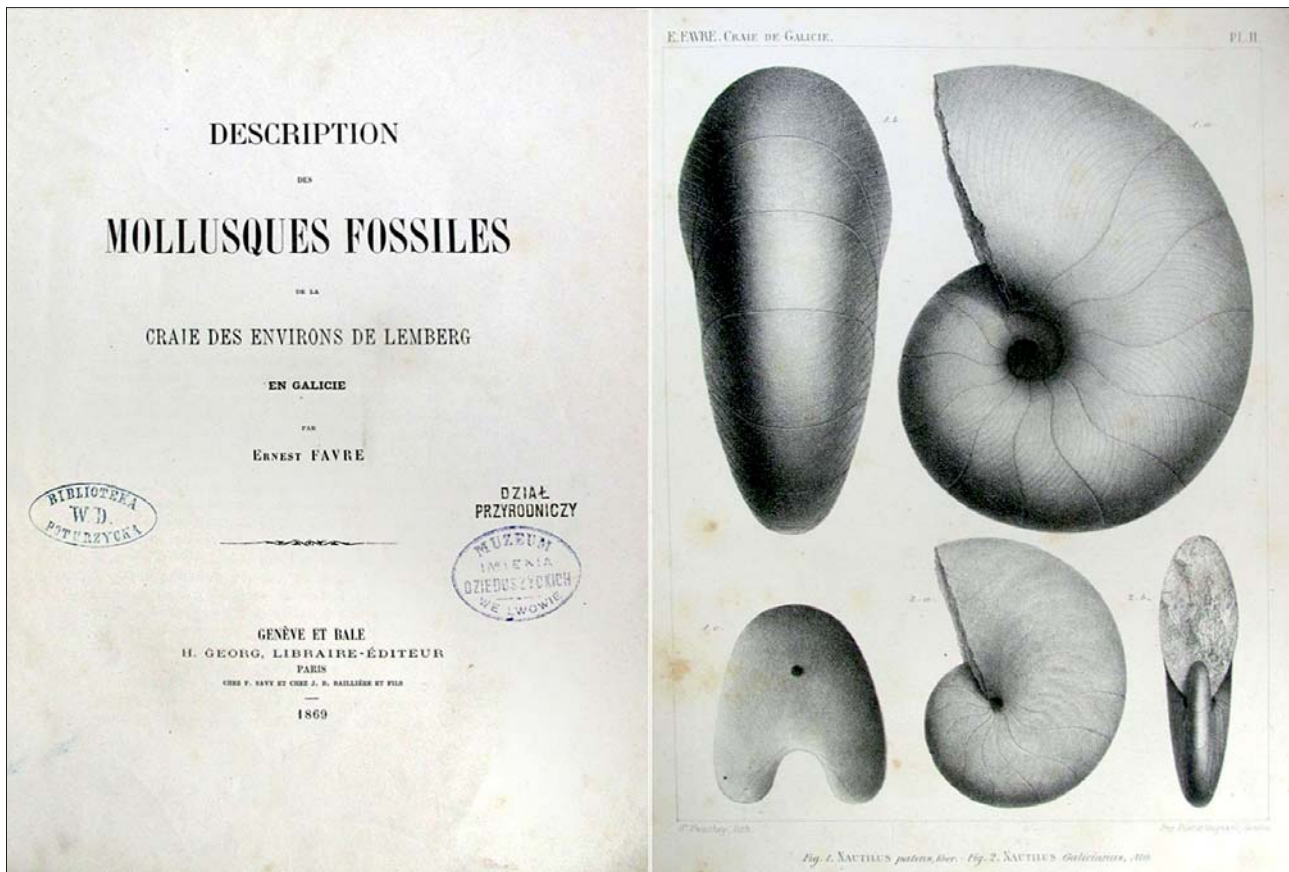


Ryc. 6. Rudolf Kner (1810–1869)  
Fig. 6. Rudolf Kner (1810–1869)

Z autorów ukraińskich należy wymienić prace Kocjubynskiego (1958), Pasternaka (1959), Pasternaka i in. (1968, 1987) oraz Gawryłyszyna i in. (1991). Kolekcje z Nagórzan weszły też do monograficznych opracowań rosyjskich autorów, które dotyczyły amonitów (Michajłow, 1951), belemnitów (Najdin, 1952), a także łodzików (Szimanski, 1975).

Pozycja stratygraficzna piaszczystej opoki nagórzańskiej oraz jej stosunek wiekowy do marglistej „opoki lwowskiej” (patrz dalej) były przedmiotem ożywionej dyskusji, którą streściła Syniewska (1923). Ostatecznie zwyciężyła opinia, że opoka nagórzańska jest starsza od margli lwowskich (Siemiradzki, 1905; Nowak, 1917; Syniewska, 1923). Po II wojnie światowej ugruntował się pogląd na temat mastrychckiego wieku profilu Nagórzan, a w końcu zespół tamtejszych skamieniałości został uznany za klasyczny dla dolnego mastrychtu (Kennedy & Summesberger, 1987; Christensen, 1987).

Przeprowadzona ostatnio rewizja inoceramów z Tercis oraz profilu Wisły (Walaszczyk i in., 2002b; Walaszczyk, 2004) pozwoliła na sprecyzowanie pozycji stratygraficznej profilu w Nagórzanach. Autor ten dokonał reinterpretacji okazów opisanych przez Kocjubynskiego (1958, 1968) oraz Geinitza (1872–1875). Na podstawie występowania gatunków takich jak *Endocostea typica* (Whitfied, 1887) oraz *Trochoceramus radiusus* (Quaas, 1902), Walaszczyk doszedł do wniosku, że opoka nagórzańska należy do górnej części poziomu *E. typica* oraz do dolnej części poziomu *T. radiusus* dolnego mastrychtu (Walaszczyk i in., 2002a).



Ryc. 7. Strona tytułowa oraz plansza z monografii E. Favre’a (1869). Plansza przedstawia łodziki z dolnego mastrychtu Nagórzan  
Fig. 7. Front page and a plate from the monograph by E. Favre (1869). Figured are nautiloids from the lower Maastrichtian of Nahoryany

W zbiorach Państwowego Muzeum Przyrodniczego Narodowej Akademii Nauk Ukrainy we Lwowie znajdują się dobrze zachowane okazy inoceramów ze stanowiska Nagórzany (ryc. 3B, C, E, F), które potwierdzają wnioski Walaszczyka i in. (2002a), zwłaszcza w stosunku do poziomu *Trochoceramus radiosus*. Z Nagórzan są znane tylko dwa gatunki z grupy *T. radiosus*, każdy jest reprezentowany przez jeden okaz. Są to *T. cf. radiosus* (Quaas, 1902) oraz *T. helveticus* (Heinz, 1932). Jak wykazali Seitz (1970) oraz Walaszczyk i in. (1996), do drugiego gatunku należy okaz zreilustrowany na rycinie 3E. Był on opisany przez Kocjubynskiego jako *Inoceramus zitteli* sp. n. (1958: tab. 8, fig. 31), a potem jako *I. nahorianensis* sp. nov. (1968: tab. 28, fig. 4). Ponadto w kolekcji rozpoznano trzy okazy *Cataceramus cf. glendivensis* (Walaszczyk i in., 2001; ryc. 3C), dwa okazy *C. cf. goldfussianus* (d'Orbigny, 1847; ryc. 3F), a także *C. subcircularis* (Meek, 1876) oraz *C. barabini* (Morton, 1834), znane z poziomu *T. radiosus* Europy, Ameryki Północnej (*Western Interior*) oraz Republiki Południowej Afryki (Walaszczyk i in., 2001, 2002b, 2009, 2010). Okazy *Endocostea typica* (ryc. 3B), dokumentują natomiast poziom inoceramowy o tej samej nazwie (np. Walaszczyk i in., 2002a).

Reasumując, w Nagórzanach odsłaniały się twory należące do dwóch odrębnych poziomów inoceramowych dolnego mastrychtu (Walaszczyk i in., 2002a). Także zespoły dużych skafitów z tego stanowiska nie są jednorodne pod względem ewolucyjnym i w konsekwencji – stratygraficznym. W zbiorach muzealnych z Nagórzan znajdują się zarówno rzadko spotykane okazy *Hoploscaphites quadrispinosus*, jak i liczniejsze od nich *Acanthoscaphites tridens* s. str. (ryc. 5). Ich zasięgi (ryc. 4) potwierdzają szeroki zakres stratygraficzny opoki z Nagórzan, który wynika z badań nad inoceramami. Obecność *H. quadrispinosus* wskazuje ponadto, że w profilu Nagórzan była reprezentowana także dolna część poziomu inoceramowego *Endocostea typica*, ponieważ ten gatunek skafita nie występuje wyżej (ryc. 4). Niestety, dzisiaj nie ma możliwości zbierania skamieniałości w Nagórzanach, ponieważ tamtejsze kamieniołomy od dawna nie istnieją – zostały one zarzucone już pod koniec XIX w. (Łomnicki, 1897).

## LWÓW

W XIX w. na terenie Lwowa i w jego okolicach istniało szereg odsłoneń margli kredowych, które określano ogólnie jako „opoka lwowska” (Łomnicki, 1897, 1898; Rogala, 1908, 1911; Syniewska, 1923). Wiele z tych punktów było krótkotrwałymi odkrywkami, wykonanymi podczas prac budowlanych w mieście (Rogala, 1911). Skamieniałości z margli lwowskich opisywali wymienieni powyżej autorzy, a wcześniej Kner (1848) oraz Favre (1869).

„Opoka lwowska” jest wykształcona w postaci dość ciemnych, silnie zailonych margli z częstymi skupieniami pirytu i rzadko spotykanymi okazami drobnej fauny, w skład której wchodzi gąbki, małże, amonity, ramienionogi oraz jeżowce (Rogala, 1911; Syniewska, 1923; Pasternak i in., 1968). Obecnie na terenie miasta nie ma żadnych odsłoneń.

Dawne dyskusje na temat stosunków czasowych między „opokami” lwowską a nagórzańską (Syniewska, 1923) dzisiaj mają tylko historyczne znaczenie. Pod względem

biostratygraficznym opoka lwowska może być zaliczana do poziomu *Belemnitella junior* (Pasternak i in., 1987; Gawryłyszyn i in., 1991). Jej wiek określa także występowanie gatunku *Spyridoceramus tegulatus* (v. Hagenow, 1842). Jego okazy z kredy lwowskiej (np. ryc. 3D) opisał Kocjubynski (1958: tabl. 9, fig. 38; 1968: tabl. 28, fig. 3). Przy braku innych inoceramów, obecność *S. tegulatus* we Lwowie wskazuje na dolną część górnego mastrychtu, która odpowiada poziomowi *B. junior* (Abdel-Gawad, 1986). Twory tego wieku, jednak jaśniejsze i mniej margliste od lwowskich, występują w Chełmie, gdzie są zaliczane do poziomu *Belemnitella junior-Spyridoceramus tegulatus* (Dubicka & Peryt, 2011; patrz także Machalski, 2005).

W samodzielnym podziale inoceramowym można zaproponować wyróżnienie poziomu *Spyridoceramus tegulatus* dla interwału odpowiadającego profilom chełmskim i lwowskim (ryc. 4). Spąg tego poziomu wyznacza zanik zespołu „*Inoceramus*” *ianjonaensis*, zaś strop definiuje pojawienie się małża *Tenuipteria argentea* (Stephenson, 1955). Zasięg gatunku Stephensona odpowiada zakresowi poziomu *Belemnella kazimiroviensis* (Abdel-Gawad, 1986; ryc. 4). Ten ostatni autor zaproponował wyróżnianie osobnego poziomu *T. argentea* jako alternatywy dla poziomu *B. kazimiroviensis*.

Oksana Malchuk dziękuje Ireneuszowi Walaszczykowi za konsultacje oznaczeń inoceramów, a także Danielowi Drygantowi za opiekę naukową. Marcin Machalski dziękuje Markusowi Wilmsenowi oraz Ronaldowi Winklerowi za udostępnienie oraz fotografie okazów z górnokredowych kolekcji z Ukrainy podczas wizyty w Dreźnie. Autorzy dziękują również Aleksandrze Holdzie-Michalskiej za obróbkę komputerową ilustracji oraz Ireneuszowi Walaszczykowi za recenzję niniejszego tekstu.

## LITERATURA

- ABDEL-GAWAD G.I. 1986 – Maastrichtian non-cephalopod mollusks (Scaphopoda, Gastropoda and Bivalvia) of the Middle Vistula Valley, Central Poland. *Acta Geol. Pol.*, 36: 69–224.
- ALTH A. 1850 – Geognostisch-palaeontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. *Haidingers naturwissenschaftliche Abhandlungen*, Bd. III. Wien: 171–284.
- BIRKELUND T. 1957 – Upper Cretaceous belemnites from Denmark. *Biologiske Skrifteringer. Das Kongelige Danske Videnskabernes Selskab*, 9: 1–69.
- CHRISTENSEN W.K. 1987 – *Belemnella (Pachybelemnella) inflata* (ARKHANGELSKY) from Nagoryany, USSR. *Beiträge zur Paläontologie von Österreich*, 13: 79–84.
- CHRISTENSEN W.K. 1996 – A review of the Upper Campanian and Maastrichtian belemnite biostratigraphy of Europe. *Cretaceous Res.*, 17: 751–766.
- DUBICKA Z. & PERYT D. 2011 – Integrated biostratigraphy of Upper Maastrichtian chalk at Chełm (SE Poland). *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 81: 185–197.
- FAVRE E. 1869 – Description des Mollusques fossils de la Craie des environs de Lemberg en Galicie. H. Georg, Geneve: 1–173.
- GAWRYŁYSZYN W.I., PASTERNAK S.I. & ROZUMEJKO S.W. 1991 – Stratigraficzne podziałki melowych otłóżeń platformennoy czasti zapada Ukrainy. *Akademija nauk Ukrainskoj SSR. Institut geologii i geochimii gorjuczich iskopaemych. Lwow.*
- GEINITZ H.B. 1847 – Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. *Freiberg.*
- GEINITZ H.B. 1872–1875 – Das Elbthalgebirge in Sachsen. 2. Theil: Der mittlere und obere Quader. II. Brachiopoden und Pelecypoden. *Paleontographica*, 20: 50–51.
- HALAMSKI A. 2013 – Latest Cretaceous leaf floras from southern Poland and western Ukraine. *Acta Paleont. Pol.*, 58 (2): 407–436.
- HAUER F.R. 1847 – Über die Kreidefossilien von Nagorzany bei Lemberg. *Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien*, 2 (13): 1–8.
- JELETSKY J.A. 1951 – Die Stratigraphie und Belemnitenfauna des Obercampan und Maastricht Westfalens, Nordwestdeutschlands und

- Dänemarks, sowie einige allgemeine Gliederungs-Probleme der jüngeren borealen Oberkreide Eurasiens. Beih. Geol. Jahrb., 1: 1–142.
- KENNEDY W. & SUMMESBERG H. 1987 – Lower Maastrichtian ammonites from Nagoryany (Ukrainian SSR). Beitr. Paläontol. Österreich, 11: 25–78.
- KIN A. 2010 – Early Maastrichtian ammonites and nautiloids from Hrebenne, southeast Poland, and phenotypic plasticity of *Acanthoscapites tridens* (Kner, 1848). Cretaceous Res., 31: 27–60.
- KNER R. 1848 – Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg mit seiner Umgebung. Haidingers naturwissenschaftliche Abhandlungen, Bd II. Wien: 1–42.
- KNER R. 1852 – Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreideversteinerungen von Ost-Galizien. Denkschriften der Academie der Wissenschaften in Wien, 3: 293–334.
- KOCJUBYNSKI S.P. 1958 – Inoceramy krejdowych widłkadiw Wołynno-Podilskoji plyty. Wydawnictwo akademiji nauk Ukrainjskoji RSR. Kyjiw.
- KOCJUBYNSKI S.P. 1968 – Inoceramy [W:] O.K. Kaptarenko-Czer-nousowa (red.), Stratygrafia i fauna krejdowych widłkadiw Zachodu Ukrainy. Naukowa Dumka, Kyjiw: 115–148.
- KRONENTHAL 1843 – Kamieniołomy w Nagórzanach pod względem geologicznym. Gazeta Lwowska, 48: 317–318.
- ŁOMNICKI M. 1897 – Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu dziesiątego, cz. I. Kraków: 1–208.
- ŁOMNICKI M. 1898 – Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu dziesiątego, cz. II. Kraków: 1–167.
- MACHALSKI M. 2005 – Late Maastrichtian and earliest Danian scaphitid ammonites from central Europe: Taxonomy, evolution, and extinction. Acta Paleont. Pol., 50: 653–696.
- MACHALSKI M. 2012a – Stratigraphically important ammonites from the Campanian-Maastrichtian boundary interval of the Middle Vistula River section, central Poland. Acta Geol. Pol., 61 (1): 91–116.
- MACHALSKI M. 2012b – A new ammonite zonation for the Maastrichtian Stage in Poland. [W:] J.W.M. Jagt & E. Jagt-Yazykova (red.), The Maastrichtian Stage. The Current concept. Naturhistorisch Museum Maastricht/Centre Céramique, 6–8 September 2012. Naturhistorisch Museum Maastricht, Maastricht, the Netherlands/Uniwersytet Opolski, Opole, Poland: 40–44.
- MICHAJŁOW N.P. 1951 – Werchnemelowyje ammonity juga ewropejskoj czasti SSSR i ich znaczenie dlja zonal'noj stratigrafii (kampan-maastrycht). Trudy Instytutu geologiczeskich nauk, Akademija nauk SSSR, wyp.129, geologiczeskaja serija, 50: 1–143.
- NAJDIN D. 1952 – Verchnemelowyje belemnity Zapadnoj Ukrainy. Materiały po biostratigrafii zapadnych obłastej Ukrainjskoji SSR. Trudy Moskowskogo geologorazvedocznego instituta im. S. Ordzonikidze, 27: 4–169.
- NIEBUHR B., HAMPTON M.J., GALLAGHER L.T. & REMIN Z. 2011 – Integrated stratigraphy of the Krons Moor section (northern Germany), a reference point for the base of the Maastrichtian in the Boreal Realm. Acta Geol. Pol., 61: 193–214.
- NOWAK J. 1907a – Kopalna flora senońska z Potylicza. Rozprawy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie, ser. B, 47: 1–27.
- NOWAK J. 1907b – Przyczynek do znajomości kredy Lwowsko-Rawskiego Roztocza. Kosmos, 32: 160–169.
- NOWAK J. 1908 – Sporządzenie w sprawie kredy zachodniego Podola. Kosmos, 33: 279–285.
- NOWAK J. 1913 – Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III Teil. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie. Classe des Sciences Mathématiques et naturelles, Série B, Sci. Nat., 335–415.
- NOWAK J. 1917 – Die Verbreitung der Cephalopoden im Polnischen Senon. Bull. internat. Acad. des Sci. Cracovie, Série A: 129–152.
- ODDIN G.S. & LAMAURELLE M.A. 2001 – The Global Campanian-Maastrichtian stage boundary at Tercis les Bains, Landes, SW France. Episodes, 4: 229–237.
- PASTERNAK S.I. 1959 – Biostratygrafia krejdowych widłkadiw Wołynno-Podilskoji plyty. Wydawnictwo akademiji nauk Ukrainjskoji RSR, Kyjiw.
- PASTERNAK S.I., GAWRYŁYSZYŃ W.I., GYNDA W.A., KOCJUBYNSKI S.P. & SENKOWSKI J.U.M. 1968 – Stratygrafia i fauna krejdowych widłkadiw zachodu Ukrainy (bez Karpat). Naukowa Dumka, Kyjiw.
- PASTERNAK S.I., SENKOWSKI J.U.M., GAWRYŁYSZYŃ W.I. 1987 – Wołynno-Podillja u krejdowomu periodu. Naukowa Dumka, Kyjiw.
- PUSCH G.G. 1837 – Polens Paläontologie oder Abbildung und Beschreibung der vorzüglichsten und der noch unbeschriebenen Petrefakten aus den Gebirgsformationen in Polen, Volhynien und den Karpathen nebst einigen allgemeinen Beiträgen zur Petrefaktenkunde und einem Versuch zur Vervollständigung der Geschichte des Europäischen Auer-Ochsen. E. Schweizerbat's Verlagshandlung. Stuttgart 1–80 + pl. 1–19 [1836], XIII, 81–218 + pl. 11–16 [1837].
- REMIN Z. – 2012. The *Belemnella* stratigraphy of the Campanian-Maastrichtian boundary; a new methodological and taxonomic approach. Acta Geol. Pol., 62 (3): 495–533.
- ROGALA W. 1908 – Sprawozdanie z badań geologicznych wzdłuż koleji Lwów–Podhajce. Kosmos, 33: 50–61.
- ROGALA W. 1909 – O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego. Rozprawy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności, Kraków, 9: 689–703.
- ROGALA W. 1911 – Przyczynek do znajomości mukronatowej kredy okolicy Lwowa. Kosmos, 36: 350–360.
- ROGALA W. 1916 – Die oberkretazischen Bildungen im Galizischen Podolien. II. Teil. Emscher und Senon. Bull. Internat. Acad. Sci., Serie A: 273–284.
- SEITZ O. 1970 – Über einige Inoceramen aus der Oberen Kreide. 2. Die Muntigler Inoceramenfauna und ihre Verbreitung im Ober-Campan und Maastricht. Beih. Geol. Jahrb., 86: 105–171.
- SIEMIRADZKI J. 1905 – O utworach górno-krejdowych w Polsce. Kosmos, 30: 471–492.
- SVOJTKA M. 2007 – Eindrücke aus der Frühzeit der Geologischen Erforschung Ostgalizien (Ukraine): Leben und Erdwissenschaftliches Werk von Rudolf Kner (1810–1869). Geo. Alp, Sonderband, 1: 145–154.
- SYNIEWSKA J. 1923 – Kilka nowych skamieniałości z kredy okolic Lwowa. Kosmos, 48: 276–301.
- SZIMANSKI W.N. (red.) 1975 – Melowye nauiloidei. Trudy Paleontologiczeskogo Instytutu Akademii Nauk SSSR, 150: 1–208.
- WALASZCZYK I. 2004 – Inoceramids and inoceramid biostratigraphy of the Upper Campanian to basal Maastrichtian of the Middle Vistula River section, central Poland. Acta Geol. Pol., 54 (1): 95–168.
- WALASZCZYK I., COBBAN W.A. & HARRIES P.J. 2001 – Inoceramids and inoceramid biostratigraphy of the Campanian and Maastrichtian of the United States Western Interior Basin. Revue de Paléobiologie, 20: 117–234.
- WALASZCZYK I., COBBAN W.A. & ODIN G.S. 2002a – The inoceramid succession across the Campanian-Maastrichtian boundary. Bull. Geol. Soc. Denmark, 49: 53–60.
- WALASZCZYK I., JAGT J.W.M. & KEUTGEN N. 2010 – The youngest Maastrichtian “true” inoceramids from the Vijlen Membere (Gulpen Formation) in northeast Belgium and the Aachen area (Germany). Netherl. J. Geosc., 89: 147–167.
- WALASZCZYK I. & KENNEDY W.J. 2011 – The inoceramid fauna and inoceramid-based correlations of the *Calcaire à Baculites* (Maastrichtian) of the Cotentin Peninsula, Manche, France. Freiburger Forschungshefte, C540: 103–118.
- WALASZCZYK I., KENNEDY W.J. & KLINGER H.C. 2009 – Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. Systematic palaeontology and stratigraphical potential of the Upper Campanian-Maastrichtian Inoceramidae (Bivalvia). African Natural History, 5: 49–132.
- WALASZCZYK I., ODIN G.S. & DHONDT A.V. 2002b – Inoceramids from the Upper Campanian and Lower Maastrichtian of the Tercis section (SW France), the Global Stratotype Section and Point for the Campanian-Maastrichtian boundary; taxonomy, biostratigraphy and correlation potential. Acta Geol. Pol., 52 (3): 269–305.
- WALASZCZYK I., SMIRNOV J.P. & TRÖGER K.A. 1996 – Trochoceramid bivalves (Inoceramidae) from the Lower Maastrichtian of Daghestan (Aimaki section, NE Caucasus) and south-central Poland. Acta Geol. Pol., 46 (1–2): 141–164.

Praca wpłynęła do redakcji 16.08.2015 r.

Akceptowano do druku 18.11.2015 r.