

## Liliowce z pogranicza kredy i paleogenu z doliny środkowej Wisły — dane wstępne

Marlena Sekuła<sup>1</sup>, Przemysław Gorzelak<sup>1</sup>, Krystian Konieczny<sup>1</sup>, Mariusz A. Salamon<sup>1</sup>



M. Sekuła      P. Gorzelak      K. Konieczny      M.A. Salamon

Obecnie istnieje około 600 gatunków liliowców, z czego zdecydowana większość (ok. 530 gatunków) jest reprezentowana przez formy bezłodygowe (Shibata & Oji, 2007 i literatura tam cytowana). Największy kryzys przeżywały liliowce w późnym permie (patrz np. Hess & Ausich, 1999, fig. 3), kiedy to większość paleozoicznych grup liliowców bezpowrotnie zanikła. Wymieranie na granicy kredy i paleogenu wywarło istotny wpływ na różnicowanie bentonicznych organizmów, powodując ich znaczne zubożenie taksonomiczne. Wydawać by się mogło, że liliowce jako organizmy zdobywające pokarm z zawiesiny (sestonofagi) powinny najbardziej odczuć kryzys w rozwoju planktonu podczas wielkiego wymierania kredowego. Okazuje się jednak, że liliowce jako jedna z niewielu grup zwierząt nie ucierpiały wówczas znacząco.

Zdaniem Rasmussena (1978), późnokredowe liliowce można zaklasyfikować do pięciu rzędów: Isocrinida, Comatulida, Cyrtocrinida, Roveacrinida oraz Bourgueticrinida. Spośród wyżej wymienionych grup tylko planktoniczne mikrokrynoidy (roveakrynidy) nie przetrwały wymierania późnokredowego (patrz np. Jagt, 2005). W świetle danych literaturowych na granicy K/Pg nie obserwuje się dramatycznego spadku liczby rodzajów liliowców (por. Hess & Ausich, 1999 oraz dyskusja w Broadhead & Waters, 1980). Jednak szkielety liliowców niezwykle rzadko są znajdowane w osadach paleogeńskich i neogeńskich. Sądzi się, że stosunkowo niewielka liczba znalezisk wynika raczej z czynników tafonomicznych niż z faktu ich rzeczywistej nieobecności (Hess, 1999). Paleogeńskie znaleziska liliowców są reprezentowane głównie przez izolowane elementy wolno żyjących komatulidów (Comatulida) oraz w mniejszości przez szczątki form łodygowych: bourguetikrynidów (Bourgueticrinida), batykrynidów (Bathycrinida) i izokrynidów (Isocrinida). Zdaniem Kjaera i Thomsena (1999), niektóre osobniki wykształciły doskonale adaptacje przystosowawcze, prowadzące do wzrostu różnicowania tych liliowców tuż po wydarzeniu na granicy kredy i paleogenu. Przykładem tego mogą być przedstawiciele rodziny Bourgueticrinidae, których sukcesja jest tłumaczona heterochronicznymi zmianami polegającymi na eliminacji największego elementu ich teki (proksimale) poprzez pedomorfozę (neotenię). Wydłużone w ten sposób

łodygi mogły prawdopodobnie utrzymywać korony tych liliowców znacznie wyżej od powierzchni dna niż łodygi innych bourguetikrynidów (Kjaer & Thomsen, 1999).

Autorzy niniejszego artykułu podjęli próbę wstępnego porównania występujących w profilu doliny środkowej Wisły zespołów liliowców z późnego mastrychtu i danu.

Prace terenowe przeprowadzono w nieczynnym kamieniołomie w Nasiłowie, w którym odsłaniają się osady mastrychtu i danu (szczegóły patrz np. Machalski, 1998; Świerczewska-Gładysz & Olszewska-Nejbert, 2006, fig. 1C). Trzy próby badawcze (każda po 30 kg) pobrano w maju 2007 r. z opok górnego mastrychtu oraz piaskowca glaukonitowego i gez danu. Wykorzystano także zebrane rok wcześniej materiały do pracy magisterskiej Marleny Sekuły.

W osadach mastrychtu udokumentowano kilkanaście kolumnaliów bourguetikrynidów (*Bourgueticrinus* sp.) oraz izokrynidów (*Isocrinus* sp.). W piaskowcu glaukonitowym poza wymienionymi już liliowcami stwierdzono również obecność reprezentantów rodzajów: *Nielsenicrinus* oraz *Bathycrinus* (tab. 1, ryc. 1). Należy jednak podkreślić, że dański piaskowiec w Nasiłowie zawiera liczne redeponowane skamieniałości mastrychtu i najniższego danu (Machalski, 1998), dlatego znalezione w nim liliowce mogą być różnego wieku. W gezach danu natomiast liczne były kolumnalia *Isocrinus* sp., *Nielsenicrinus* sp. i *Bathycrinus* sp. Wynika z tego, że w tych trzech wydzieleniach występuje niemal identyczny zespół liliowców. Podobnych obserwacji dokonały Maryńska i Popiel-Barczyk (1969), które badając węzowidła tego obszaru stwierdziły, że w osadach mastrychtu i danu występuje taki sam zespół tych szkarłupni. Jedyna zmiana, która zaszła w zespole liliowców na granicy K/Pg, polega na tym, że w osadach kredy stwierdzono obecność bourguetikrynidów, a w utworach dańskich zabrakło przedstawicieli tego podrzędu. Być może brak tych liliowców w osadach paleogenu należy wiązać ze zmianą warunków ekologicznych. Zdaniem Świerczewskiej-Gładysz & Olszewskiej-Nejbert (2006), w danie zapanowały warunki płytkomorskie, co nie sprzyjało rozwojowi wymienianej grupy liliowców. Jednak batykrynidy, również należące do rzędu Bourgueticrinida, są powszechne zarówno w obrębie warstwy przejściowej, jak i w osadach dańskich. Może być to pewnym zaskoczeniem, bowiem Macurda & Meyer (1976a, b) opisywali je z głębokości przekraczających 600 m, a w skrajnych przypadkach nawet z 6000 m (patrz też Hess, 1999). Również obecność izokrynidów, szczególnie w osadach dańskich, jest faktem zaskakującym. W świetle obserwacji Meyera (1985) i Ojiego (1996), liliowce te winny być powszechne na znacznych głębokościach. Uważa się, że nasilenie drapieźnictwa w środkowym i późnym mezozoiku, utożsamiane z mezozoiczną morską rewolucją (Vermeij, 1977), spowodowało zasiedlenie głębszych stref morskich przez liliowce łodygowe. Oji (1996) podkreślał,

<sup>1</sup>Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec, paleo.crinoids@poczta.fm

Tab. 1. Obecność taksonów liliowców w badanym fragmencie profilu Nasilowa

Liliowce	Opoka (górny masytcht)	Piaskowiec glaukonitowy (dan z redeponowaną fauną górnego masytchtu i dolnego danu)	Gezy (dan)
<i>Bourqueticrinus</i> sp.	+	+	
<i>Isocrinus</i> sp.	+	+	+
<i>Nielsenicrinus</i> sp.		+	+
<i>Bathycrinus</i> sp.		+	+

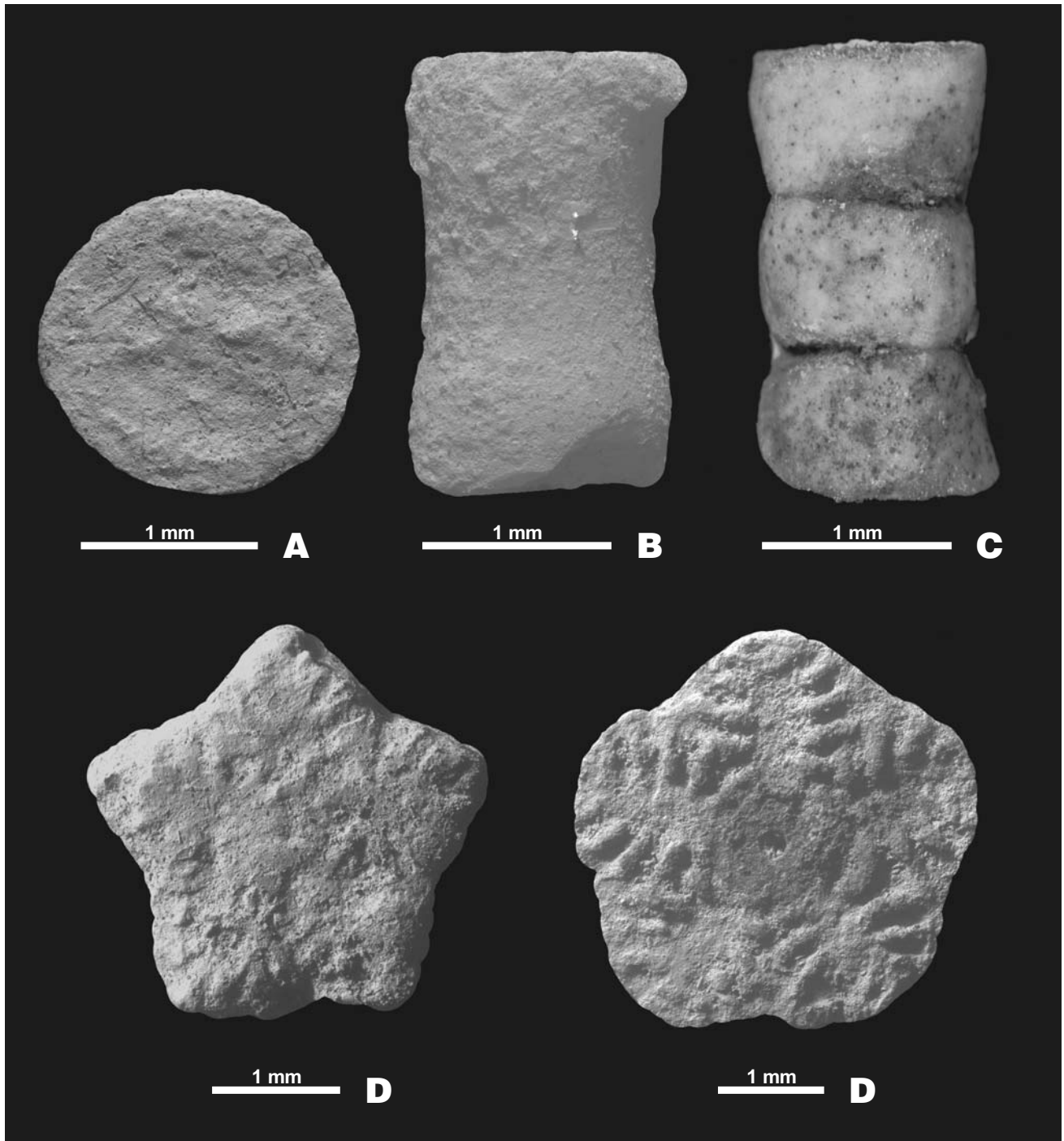


Fig. 1. Szczątki liliowców z Nasilowa: **A i B** — *Bourqueticrinus* sp. (GIUS 9-3463/Bs1) powierzchnia stawowa i boczna kolumnalium; **C** — *Bathycrinus* sp. (GIUS 10-3464/Bs1) powierzchnia boczna plurikolumnalium; **D** — *Isocrinus* sp. (GIUS 9-3463/Is1) powierzchnia stawowa kolumnalium; **E** — *Nielsenicrinus* sp. (GIUS 10-3464/Ns1) powierzchnia stawowa kolumnalium

że od późnej kredy znane są tylko cztery znaleziska izokrynoidów w facjach płytkomorskich (wszystkie z południowej półkuli). Istnieje jednak wiele przesłanek wskazujących na to, że formy te w czasie mezozoiku żyły równie często w środowiskach płytkomorskich, jak i głębokomorskich. Dowodów na ich bytowanie w płytkich strefach morskich dostarczają znaleziska obecnie udokumentowanych form łądowych pochodzących z dańskiego piaskowca glaukonitowego (tab. 1), jak również niedawno stwierdzony zespół liliowców w późnokredowych osadach Polski pozakarpackiej (np. Gorzelak & Salamon, 2006; Salamon i in., 2007).

Wart odnotowania jest także fakt, że Maryańska i Popiel-Barczyk (1969) wymieniały z warstwy fosforytovej (= piaskowiec glaukonitowy) Nasiłowa, płytkę centrodorsalną bliżej niezidentyfikowanego przedstawiciela rzędu Comatulida. Liliowce te są powszechne zarówno w utworach mezozoicznych, jak i kenozoicznych (por. Rasmussen, 1978). Z kolei Kongiel (1937) wzmiankował i ilustrował liliowce z Nasiłowa, które oznaczył jako *Bourgueticrinus* (?) sp.

Rozpatrywanie zmienności obecnie udokumentowanego zespołu szkarłupniowego na granicy K/Pg w dolinie środkowej Wisły ma pewne słabości. Materiał badawczy zawiera głównie izolowane, niediagnostyczne elementy szkieletowe, co sprawia, że identyfikacja na poziomie gatunkowym znalezionych szczątków jest niemożliwa. Stosunkowo niewielka liczba wyróżnionych taksonów znacznie utrudnia omówienie tego aspektu w szerszej, ponadregionalnej skali. Co więcej, na granicy wapienia z wyżejległym piaskowcem glaukonitowym występuje w Nasiłowie luka stratygraficzna (Kongiel, 1935; Pożaryski, 1938; Pożaryska, 1952, 1965). Rekonstrukcję zjawisk towarzyszących jej powstaniu oraz umiejscowienie granicy K/Pg przedstawili niedawno Machalski (1998) oraz Świerczewska-Gładysz & Olszewska-Nejbert (2006). Niekompletność profilu, połączona ze wspomnianą niekompletnością materiału paleontologicznego, uniemożliwia precyzyjne prześledzenie zmienności liliowców na tej granicy. Warto tu również podkreślić, że do dokonywania analiz rozprzestrzenienia stratygraficznego i zmienności szkarłupni w szerszym interwale czasowym konieczne jest pobranie większej ilości prób oraz przeprowadzenie obserwacji tafonomicznych.

Autorzy mają nadzieję, że dalsze badania w profilach K/Pg doliny środkowej Wisły pozwolą na uzyskanie materiałów dających większe możliwości diagnostyczne (np. kielichów liliowców), które poszerzą naszą wiedzę o tej interesującej i słabo poznanej w Polsce grupie w aspekcie wymierania pod koniec kredy.

Autorzy chcieliby podziękować recenzentom artykułu: prof. dr. hab. Ryszardowi Marcinowskiemu i dr. hab. Marcinowi Machalskiemu, za cenne spostrzeżenia, które pozwoliły uniknąć wielu nieścisłości.

## Literatura

- BROADHEAD T.W. & WATERS J.A. 1980 — Echinoderms: Notes for a short course. University of Tennessee, Department of Geological Sciences, Studies in Geology, 3: 235.
- GORZELAK P. & SALAMON M.A. 2006 — The youngest Mesozoic record of millericrinid crinoids (Millericrinida, Crinoidea) from Upper Cretaceous deposits of Poland. *Paläontologie, Stratigraphie, Fazies* (14), Freiburger Forschungshefte, C 511: 39–42.
- HESS H. 1999 — Tertiary. [In:] Hess H., Ausich W.I., Brett C.E. & Simms M.J. (eds.), *Fossil Crinoids*. Cambridge University Press: 233–244.
- HESS H. & AUSICH W.I. 1999 — Introduction. [In:] Hess H., Ausich W.I., Brett C.E. & Simms M.J. (eds.), *Fossil Crinoids*. Cambridge University Press: XIII–XV.
- JAGT J.W.M. 2005 — The youngest pelagic crinoids (Latest Maastrichtian, the Netherlands). *Bull. Geol. Soc. Denmark*, 52: 133–139.
- KJAER C.R. & THOMSEN E. 1999 — Heterochrony in bourgueticrinid sea-lilies at the Cretaceous/Tertiary boundary. *Paleobiology*, 25: 29–40.
- KONGIEL R. 1935 — W sprawie wieku „siwaka” w okolicach Puław. *Pr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie*, 9: 171–227.
- MACHALSKI M. 1998 — Granica kreda–trzeciorzęd w przełomie Wisły. *Prz. Geol.*, 46: 1153–1161.
- MACHALSKI M. 2005 — The youngest Maastrichtian ammonite faunas in Poland and their dating by scaphitids. *Cretaceous Research*, 6: 813–836.
- MACURDA D.B.Jr. & MEYER D.L. 1976a — The identification and interpretation of stalked crinoids (Echinodermata) from deep-water photographs. *Bull. Marine Sciences*, 26: 205–215.
- MACURDA D.B.Jr. & MEYER D.L. 1976b — The morphology and life habitats of the abyssal crinoid *Bathycrinus aldrichianus* Wyville Thomson and its paleontological implications. *J. Paleontology*, 50: 647–667.
- MARYAŃSKA T. & POPIEL-BARCZYK E. 1969 — On the remains of Ophiuroidea from the uppermost Maastrichtian and Danian deposits at Nasiłów near Puławy. *Poland. Pr. Muzeum Ziemi*, 14: 131–139.
- MEYER D.L. 1985 — Evolutionary implications of predation on Recent comatulid crinoids from the Great Barrier Reef. *Paleobiology*, 11: 154–164.
- OJI T. 1996 — Is predation intensity reduced with increasing depth? Evidence from the west Atlantic stalked crinoid *Endoxocrinus parrae* (Gervais) and implications for the Mesozoic marine revolution. *Paleobiology*, 22: 339–351.
- POŻARYSKA K. 1952 — Zagadnienia sedimentologiczne górnego mastrychtu i danu okolic Puław. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 81: 1–104.
- POŻARYSKA K. 1965 — Foraminifera and biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland. *Palaeont. Pol.*, 14: 1–156.
- POŻARYSKI W. 1938 — Stratygrafia senonu w przełomie Wisły między Rachowem i Puławami. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 6: 1–94.
- RASMUSSEN H.W. 1978 — Articulata. [In:] Moore R.C. & Teichert C. (eds.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part T, Echinodermata 2, Crinoidea 3*, T 813-T928, T938-T1027; Boulder (Geological Society of America) and Lawrence (University of Kansas Press).
- SALAMON M.A., GAJERSKI A., GORZELAK P. & ŁUKOWIAK M. 2007 — A new plicatocrinid [tetracrinid?] crinoid, *Tetracrinus jagti*, from the Cenomanian (Upper Cretaceous) of southern Poland. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 245: 179–184.
- SHIBATA T.F. & OJI T. 2007 — *Kiimetra miocenica*, a new genus and species of the family calometridae (echinodermata: crinoidea) from the Middle Miocene of southwestern Japan. *J. Paleont.*, 81: 397–404.
- ŚWIERCZEWSKA-GLADYSZ E. & OLSZEWSKA-NEJBERT D. 2006 — Pochodzenie sfosforyzowanych gąbek z warstw dańskiego piaskowca glaukonitowego z Nasiłowa (dolina środkowej Wisły). *Prz. Geol.*, 54: 710–719.
- VERMEIJ 1977 — The Mesozoic marine revolution: evidence from snails, predators and grazers. *Paleobiology*, 3: 245–258.

Praca wpłynęła do redakcji 13.08.2007 r.  
Po recenzji akceptowano do druku 31.10.2007 r.