

## Fameńskie liliowce obszaru świętokrzyskiego — radiacja i wymieranie

Edward Głuchowski\*

Fameńskie paleobiocenozy liliowcowe dokumentowane na północy i południu świętokrzyskiego grzbietu pelagicznego (ryc. 1) wykazują pewne podobieństwa do faun liliowcowych znanych z Kazachstanu i Afganistanu. Zmienna frekwencja i taksonomiczne zróżnicowanie umożliwiają określenie następstwa zespołów liliowcowych obejmującego trzy interwały faunistyczne FIa–FIc (ryc. 2, 3). Wydaje się, że następstwo to jest natury eustatycznej. Katastrofalny spadek poziomu morza u schyłku poziomu *linguiformis* spowodował wyraźny kryzys wśród faun liliowcowych na początku famenu (poziom *triangularis*). Późniejsze odrodzenie i rozkwit paleobiocenz liliowcowych (FIb) wiązał się z transgresywnymi pulsami T–R cyklu IIe (głównie poziomy *crepida* do *marginifera*), a ponowny spadek zróżnicowania taksonomicznego przypadał na glacieustatyczną fazę regresywną tego cyklu. Natomiast transgresja T–R cyklu II f (poziomy *expansa* i dolny *praesulcata*) oraz późniejsze obniżenie się poziomu morza (poziom środkowy *praesulcata*) okazały się zabójcze dla liliowców zasiedlających świętokrzyski grzbiet pelagiczny. Bogata fauna liliowcowa pojawiła się ponownie na obszarze Gór Świętokrzyskich dopiero w najwyższym turneju (poziom *anchoralis*).

**Słowa kluczowe:** liliowce (*Crinoidea*), famen, Góry Świętokrzyskie

Edward Głuchowski — Famennian crinoids of the Holy Cross area — radiation and extinction. *Prz. Geol.*, 47: 384–386.

*Summary.* Famennian crinoid paleocommunities documented in the northern and southern parts of the Holy Cross pelagic ridge (Fig. 1) demonstrate some similarities to the crinoid faunas known from Kazakhstan and Afghanistan. Changes in frequency and taxonomic diversity allow us to identify the sequence of crinoid assemblages represented by three faunal intervals FIa – FIc (Figs 2, 3). It seems that the sequence is of eustatic nature. The catastrophic sea-level drop in the late *linguiformis* Zone caused significant crisis in the crinoid faunas in the earliest Famennian FIa (*triangularis* Zone). The following rapid habitat recovery and flourishing of the crinoid paleocommunities (FIb) corresponds to the transgressive pulses of T–R cycle IIe (mainly *crepida* to *marginifera* Zones), and the subsequent decrease of taxonomic diversity would be due to the glacieustatic regressive phase of the cycle. On the contrary, the transgression of T–R cycle II f (*expansa* and Lower *praesulcata* Zones) and the later eustatic fall (Middle *praesulcata* Zone) turned out to be extremely destructive for the crinoids of the Holy Cross pelagic ridge. The rich crinoid fauna in the Holy Cross Mountains did not appear again until the latest Tournaisian (*anchoralis* Zone).

**Key words:** crinoids, Famennian, Holy Cross Mountains

Górnodewoński kryzys w rozwoju liliowców był drugim z kolei w ich historii geologicznej i jednym z największych w fanerozoiku (Moore, 1948; Roux, 1987). Przede wszystkim manifestował się on globalnym, drastycznym zubożeniem paleobiocenz we wczesnym famenie. Pomimo późniejszego odradzania się faun liliowcowych (Maples i in., 1997), ich zróżnicowanie pozostało na najniższym w dewonie poziomie. Jest ono wykazywane niezależnie od stosowanych procedur taksonomicznych, które opierają się albo na analizie wykształcenia koron stanowiących podstawę naturalnej klasyfikacji tych szkarłupni, albo też na sztucznej klasyfikacji oddzielnych fragmentów ich łodyg. O wyborze procedury decyduje zwykle charakter materiału paleontologicznego. Ponieważ znaleziska kompletnych szkieletów liliowców stanowią wyjątkową rzadkość, do celów taksonomicznych wykorzystuje się z konieczności także ich szczątki, pomimo pewnych ograniczeń natury biologicznej jakie niesie z sobą taksonomia łodygowa. Analizowany materiał paleontologiczny z famenu świętokrzyskiego jest reprezentowany wyłącznie przez oddzielne elementy szkieletów tych organizmów.

#### Następstwo faun liliowcowych

Analiza dostępnych profili z pogranicza franu i famenu Gór Świętokrzyskich wykazuje zanikanie raf stromatoporooidowo–koralowcowych oraz redukcję płytkowodnych zespołów przyrafowych (Racki, 1990), w tym liliowców

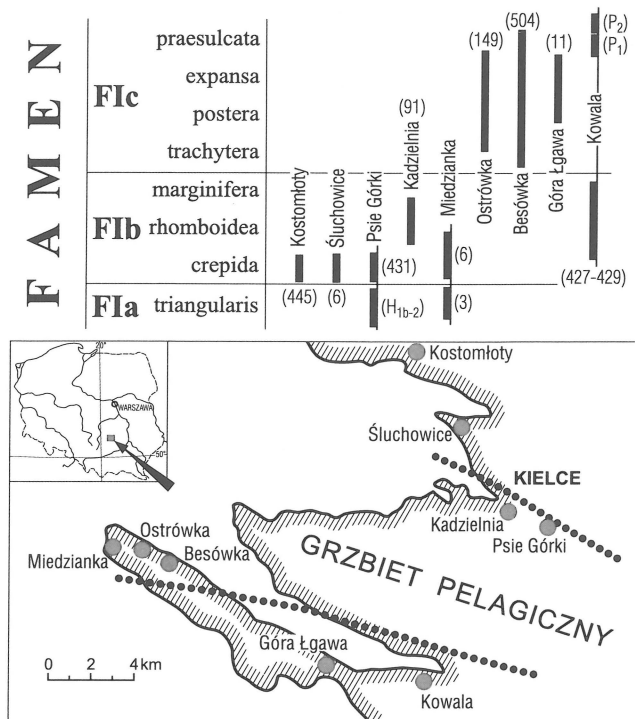
(Racki i in., 1998). Ogółem w famenie jest reprezentowanych jedynie 15 rodzajów, w większości monospecyficznych, wobec co najmniej 24 rodzajów i ponad 35 gatunków notowanych tylko w najwyższym franie. Niewielkie zróżnicowanie liliowców w famenie, częściowo tylko jest konsekwencją ogólnej tendencji spadkowej obserwowanej już od żywetu (Głuchowski, 1993).

Fameńskie liliowce są dokumentowane głównie w północnej (Kostomłoty, Psie Górki, Kadzielnia, Śluchowice) i południowej (Kowala, Miedzianka, Ostrówka, Besówka) części świętokrzyskiego grzbietu pelagicznego (ryc. 1) — nie wykazując przy tym istotnego zróżnicowania geograficznego. Natomiast zmienna frekwencja i zróżnicowanie taksonomiczne pozwalają określić ich następstwo obejmujące trzy interwały faunistyczne (FI).

**FIa** — reprezentuje najniższy famen (poziom *triangularis*) i najsilniej odzwierciedla skutki zdarzenia na granicy fran–famen. Charakteryzuje się bardzo wyraźnym spadkiem zróżnicowania wśród liliowców. Kryzys dotknął aż 50% rodzin i 70% rodzajów górnofrańskich. Dokumentowana tu fauna liliowcowa jest reprezentowana tylko przez 8 rodzajów i ma zdecydowanie reliktowy „frański” charakter (ryc. 2, 3), podkreślony dodatkowo obecnością gatunku wskaźnikowego *Tjeecrinus insectus*, który pojawił się na obszarze świętokrzyskim już w górnym franie (Głuchowski, 1993; Racki i in., 1989).

**FIb** — reprezentuje dolny famen (poziomy *crepida* do *marginifera*) i charakteryzuje się zdecydowanym odrodzeniem oraz taksonomiczną przebudową paleobiocenz liliowcowych, wyrażoną prawie dwukrotnym wzrostem ich zróżnicowania (ryc. 2, 3). Oprócz występujących tu jeszcze frańskich rodzajów pojawiły się nowe „fameńskie”: *Cosmocrinus*, *Acbastracrinus*, *Dronovicrinus*

\*Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec



Ryc. 1. Pozycja stratygraficzna i lokalizacja fameńskich stanowisk liliowcowych na obszarze świętokrzyskim  
Fig. 1. Stratigraphic position and location of the Famenian crinoid sites in the Holy Cross area

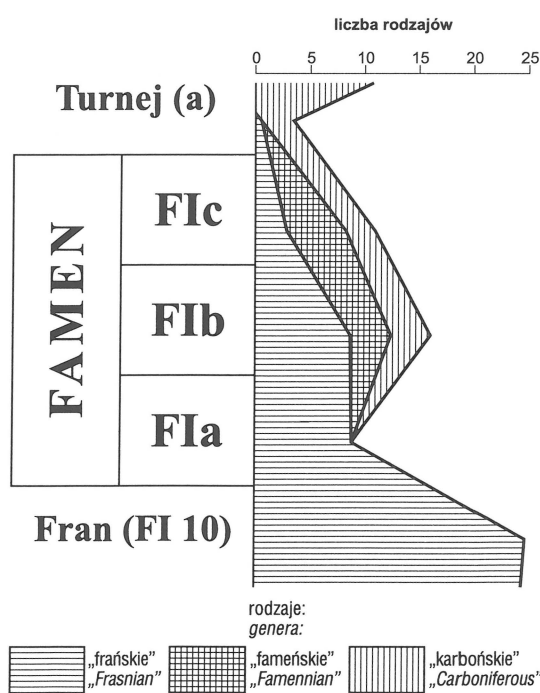
*Teranshicrinus*. Obecność pierwszego z wymienionych tu rodzajów szczególnie zaznacza się wśród fameńskich zespołów liliowcowych z obszaru świętokrzyskiego (Głuchowski, 1981; Racki i in., 1989). Ponadto, spośród rodzajów notowanych tu po raz pierwszy: *Cyclostelechus*, *Cyclocaudiculus* i *Cyclocion* mają swoich przedstawicieli także w karbonie Polski Południowej. Pewne „karbońskie” elementy odradzających się faun fameńskich są również dokumentowane w zespołach szkarłupniowych z obszaru północnych Chin (Maples i in., 1992; 1994; 1997), Kazachstanu (Sisova, 1988) i Afganistanu (Stukalina, 1997).

F1c — reprezentuje górny famen (poziomy *trachytera* do *praesulcata*) i charakteryzuje się początkowo zubożeniem faun liliowcowych, a następnie ich zanikiem. Pomimo redukcji liczby rodzajów o ponad 30% (głównie „frańskich”), w dalszym ciągu zachowany został „fameński” charakter dokumentowanych tu zespołów liliowcowych (*Cosmocrinus!*), konsekwentnie z „karbońskim” akcentem, podobnie jak w interwale F1b (ryc. 2, 3).

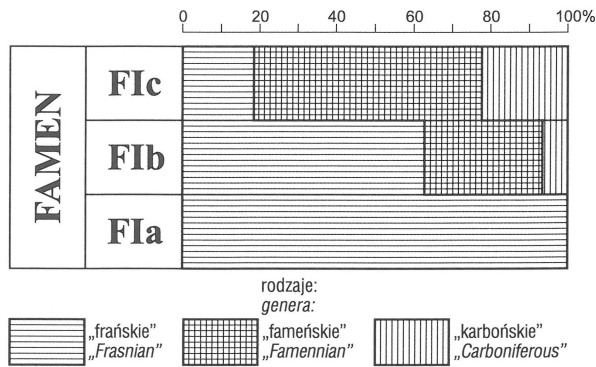
#### Dynamika zmian faun liliowcowych a eustatyka

Ponadregionalny charakter obserwowanej tu sekwencji, ma jak się zdaje głównie eustatyczny rodowód i nawiązuje do cykli transgresywno-regresywnych (T-R) (Johnson i in., 1985), podobnie jak w żywiecie i franie (Głuchowski,

1993). Załamanie się rozwoju faun liliowcowych na granicy fran-famen (F1a) jest następstwem, przypadającego na górny poziom *linguiformis*, drastycznego spadku poziomu morza w fazie regresywnej T-R cyklu IId oraz wybitnie anoksycznych warunków (= Kellwasser event) (Racki, 1998). Z kolei szybkie odradzanie się paleobiocenozy liliowcowych (F1b), notowane także na innych obszarach występowania fameńskich szkarłupni (Maples i in., 1997), przypada na transgresywne pulsy T-R cyklu Iie (głównie poziomy *crepida* do *marginifera*). Również na ten okres przypada zdecydowane odradzanie się innych zespołów biotycznych (Racki, 1990). Późniejszy spadek taksonomicznego zróżnicowania wśród liliowców (F1c) byłby związany z glacieustatyczną fazą regresywną tego cyklu. Natomiast wpływ zmian eustatycznych T-R cyklu IIf na



Ryc. 2. Taksonomiczne zróżnicowanie liliowców w famenie obszar świętokrzyskiego  
Fig. 2. Taxonomic diversity of crinoids in the Famenian of the Holy Cross area



Ryc. 3. Rozkład częstości liliowców w famenie obszaru świętokrzyskiego

Fig. 3. Frequency distribution of crinoids in the Famennian of the Holy Cross area

fauny liliowcowe obszaru świętokrzyskiego zaznacza się odmiennie. Jest wielce prawdopodobne, że tym razem kolejna transgresja (poziom *expansa* i dolny poziom *praesulcata*) oraz późniejszy wyraźny spadek poziomu morza (środkowy poziom *praesulcata*), okazały się wręcz zabójcze dla liliowców zasiedlających grzbiet pelagiczny. Jedyne szczątkowa fauna liliowcowa jest tu notowana jeszcze w pobliżu granicy dewon–karbon (Kowala). Tymczasem bogate wystąpienia faun szkarłupniowych z najwyższego famenu (poziom *praesulcata*) są dokumentowane w Kazachstanie (Sisova, 1988), Afganistanie (Stukalina, 1997) i Chinach (Maples i in., 1992; 1994). Liliowce pojawiły się ponownie licznie na obszarze Gór Świętokrzyskich (Ostrówka) dopiero w najwyższym turneju (poziom *anchoralis*) (Głuchowski, 1986), co sugerowałoby, że przełom dewonu i karbonu był tu dla nich o wiele bardziej niesprzyjający niż zdarzenie F–F.

#### Uwagi o paleobiogeografii

Równie interesujący co nietypowy dla szkarłupni, wydaje się być postulowany zanik endemizmu w famenie, poparty podobieństwem odległych paleogeograficznie (50E–55E paleoszerokości) faun liliowcowych Chin i zachodniej Europy (Waters i in., 1992), którego przyczyn upatruje się zarówno w drastycznym spadku zróżnicowania i wymarcia endemitów w następstwie zdarzenia F–F, jak i w późniejszych anomalnych zmianach klimatycznych i globalnym oziębieniu (Maples i in., 1992; Waters i in., 1992). Obecność wśród liliowców świętokrzyskich form spokrewnionych z tymi z Kazachstanu i Afganistanu jest pośrednim potwierdzeniem sugerowanego spadku prowincjonalizmu. Wciąż słaby stan rozpoznania szkarłupni fameńskich oraz dane uzyskane na podstawie różnych procedur taksonomicznych, trudnych do weryfikacji na obecnym etapie badań, uniemożliwiają bezpośrednie porównanie wszystkich znanych faun liliowcowych.

#### Literatura

- GLUCHOWSKI E. 1981 — Stratigraphic significance of Paleozoic crinoid columnals from Poland. *Z. nauk. AGH, Geologia*, 7: 89–110.
- GLUCHOWSKI E. 1986 — Crinoid ossicles from the Tournaisian of the Gałęzice region, Holy Cross Mountains. *Bull. Pol. Acad. Sciences*, 34: 197–207.
- GLUCHOWSKI E. 1993 — Crinoid assemblages in the Polish Givetian and Frasnian. *Acta Palaeont. Pol.*, 38: 35–92.
- JOHNSON J. G., KLAPER G., SANDBERG G. A. 1985 — Devonian eustatic fluctuations in Euroamerica. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 96: 567–587.
- MAPLES C. G., WATERS J. A., LANE N. G., HOU H. 1992 — Paleobiogeographic significance of Famennian echinoderm faunas from northwestern China. *Fifth North American Paleontological Convention. Abstracts and Program*, 6: 197.
- MAPLES C. G., WATERS J. A., LANE N. G., HOU H., MARCUS S. A., WANG J. 1994 — Famennian echinoderm recovery from Late Devonian mass extinction events: evidence from the People's Republic of China. *Biotic Recovery from mass extinction events. Conference Abstract Book*: 29.
- MAPLES C. G., WATERS J. A., LANE N. G., MARCUS S. A., LIAO Z., HOU H., WANG J., LIU L. 1997 — „Carboniferous” echinoderms in the Late Devonian? Refugia, rebound, and repopulation. *Recoveries '97. Conference Abstract Book*: 11.
- MOORE R. C. 1948 — Evolution of the Crinoidea in relation to major paleogeographic changes in earth history. *Report from International Geological Congress, Great Britain*, 12: 27–53.
- RACKI G. 1990 — Frasnian-Famennian event in the Holy Cross Mts, Central Poland: stratigraphic and ecologic aspects. *Lecture Notes in Earth Sciences*, 30: 169–181.
- RACKI G. 1998 — Frasnian-Famennian biotic crisis: undervalued tectonic control? *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.*, 141: 177–198.
- RACKI G., GLUCHOWSKI E., WRZOŁEK T. 1989 — Zdarzenie na granicy fran–famen w regionie świętokrzyskim a najważniejsze grupy bentosu. *Prz. Geol.*, 37: 546–551.
- ROUX M. 1987 — Evolutionary ecology and biogeography of recent stalked crinoids as a model for fossil record. *Echinoderm Studies*, 2: 1–53.
- SISOVA E. N. 1988 — Pozdnefamenskie krinoidei Centralnego Kazachstanu. *Ezhgodnik VPO*, 31: 146–158.
- STUKALINA G. A. 1997 — Krinoidei verkhnego devona Afganistana. *Paleontologicheskii Zhurnal*, 4: 63–69.
- WATERS J. A., MAPLES C. G., LANE N. G., HOU H. 1992 — Comparison of Famennian echinoderm communities: apparent loss of endemism caused by biogeographic pathways, climate, or the aftermath of mass extinction? *Geol. Soc. Amer. Abstracts with Programs*: 37.