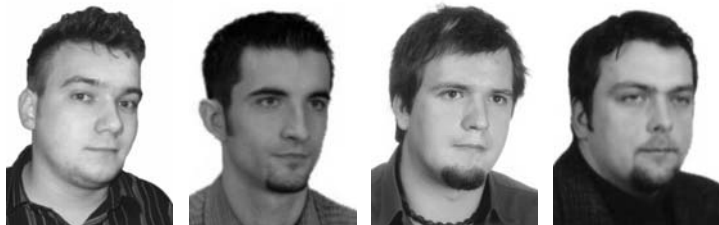


Wstępne dane o nagromadzeniu jeżowców z rodzaju *Conulus* w profilu dolnego turonu Głanowa (niecka miechowska)

Tomasz Borszcz¹, Artur Gajerski¹, Michał Rakociński¹, Adam Szczepańczyk¹



T. Borszcz A. Gajerski M. Rakociński A. Szczepańczyk

A preliminary report on echinoid accumulations of the genus *Conulus* in the Lower Turonian at Głanów of the Miechów Trough — southern Poland. *Prz. Geol.*, 56: 552–556.

Abstract. An interesting phenomenon of echinoid accumulation occurring in the Lower Turonian (Mytiloides labiatus Zone) at Głanów village (Miechów Upland) is the main topic of the paper. The bed investigated consists of poorly cemented sandy-marly limestones with thickness of about 30 cm. The accumulation of echinoids is older than that of documented in Wielkanoc which is of middle-to-late Turonian age and situated in the same region under study.

Apart from a dominant echinoid species *Conulus subrotundus* Mantell represented by adult and juvenile forms that are dispersed in the bed, the second echinoid species — a regular form *Salenocidaris granulosa* (Woodward) — has also been noted. Additionally, the skeletal elements of crinoids, ophiuroids, asteroids, as well as bryozoans, annelids, poriferans and shark teeth have also been found in the bed under study. Preliminary observations indicate that the origin of the echinoid accumulation corresponds well with the *Conulus* bed from the Wielkanoc quarry as a result of luxuriant development of echinoids and complex sedimentological, paleoecological and tectonic factors.

Keywords: *Miechów Trough, Głanów section, Upper Cretaceous, Turonian, echinoids, Conulus, Salenocidaris*

Podczas późnokredowej transgresji jeżowce były często najbardziej charakterystycznym składnikiem makrofaunistycznych zespołów zasiedlających dno epikontynentalnych zbiorników (Mącznyńska, 1984). Świadczy o tym ich obecność w licznych odsłonięciach późnokredowych osadów transgresywnych na obszarze Polski (np. Marcinowski, 1970; Marcinowski, 1974; Kudrewicz & Olszewska-Nejbert, 1997; Olszewska-Nejbert, 2007). Charakteryzuje je mało zróżnicowany skład taksonomiczny, szeroki zasięg stratygraficzny i nierównomierne rozprzestrzenienie paleobiogeograficzne. Istnieją bowiem obszary, w których jeżowce bywają notowane sporadycznie, jak również takie, w których doszło do ich masowych nagromadzeń. Ich wyjątkowo liczne akumulacje są notowane w osadach turonu Niemiec i Polski (Ernst i in., 1983; Kudrewicz & Olszewska-Nejbert, 1997; Olszewska-Nejbert, 2005).

Na obszarze Polski kondensacje fauny jeżowców wieku turońskiego znane są z okolic Krakowa i niecki miechowskiej (patrz Kudrewicz & Olszewska-Nejbert, 1997; Olszewska-Nejbert, 2005). W okolicy Krakowa zostały odnotowane dwa nagromadzenia jeżowców z rodzaju *Conulus*. Starsze nagromadzenie, ze środkowego dolnego turonu (zona *Mytiloides labiatus*), zostało stwierdzone w nieczynnym kamieniołomie w Januszowicach. Młodsze natomiast, z pogranicza środkowego i górnego turonu, zostało udokumentowane w miejscowości Jeziorzany w starorzeczu po lewej stronie Wisły (Kudrewicz & Olszewska-Nejbert, 1997). Olszewska-Nejbert (2005) opisała koncentrację fauny *Conulus* z kamieniołomu Wielkanoc, usytuowanego na obszarze niecki miechowskiej. Według tej autorki należy ona do przedziału wiekowego środkowy-późny turon (zony *Inoceramus lamarcki/I. costellatus*).

Ernst i in. (1983) udokumentowali dwa podobne nagromadzenia jeżowców *Conulus subrotundus* Mantell na obszarze północno-zachodnich Niemiec. Pochodzą one kolejno z najwyższego środkowego turonu (zony *Inoceramus lamarcki – I. cuvierii*) i prawdopodobnie z najniższego górnego turonu (zony *I. costellatus* cf. *pietzschii – I. ex gr. cuvierii* [duże formy]).

We wszystkich wymienionych lokalizacjach taksonem tworzącym akumulację jest jeżowiec *Conulus subrotundus* Mantell (patrz tab. 1; Ernst i in., 1983; Kudrewicz & Olszewska-Nejbert, 1997; Marcinowski, 1974; Olszewska-Nejbert, 2005).

Cel badań

Celem niniejszej pracy jest wstępna charakterystyka akumulacji jeżowców z rodzaju *Conulus*, którą odsłonięto na obszarze niecki miechowskiej, w skarpie na prywatnej posesji w miejscowości Głanów (ryc. 1). Akumulacja ta była wzmiankowana wcześniej przez Marcinowskiego (1974) oraz niedawno przez Borszcza i Gajerskiego (2007).

Profil odsłonięcia w Głanowie

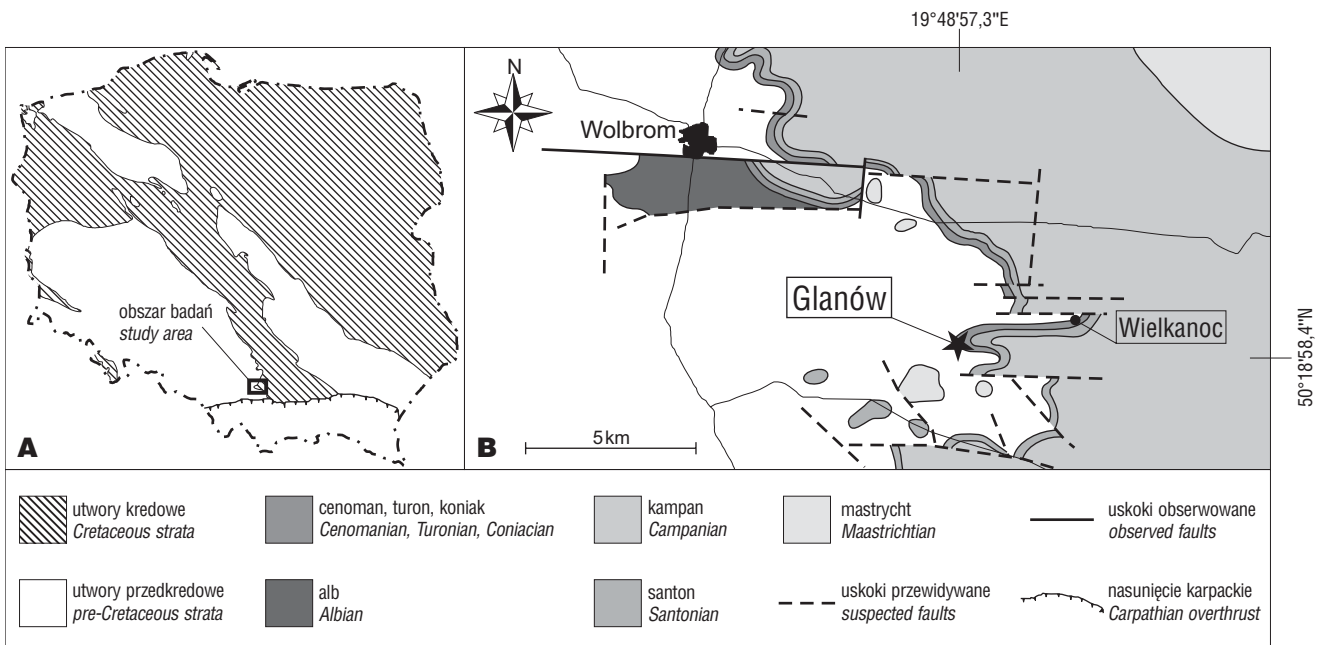
Odsłonięcie w Głanowie było już wielokrotnie przedmiotem opracowań stratygraficznych i paleontologicznych (Marcinowski, 1974; Walaszczyk, 1992; Salamon, 2007; Salamon i in., 2007), a jeżowce z tej lokalizacji były podstawą solidnych i nowoczesnych, jak na ówczesne możliwości badawcze, studiów paleontologicznych Kongiela (1939) i Popiel-Barczyk (1958).

W dolnej części skarpy w Głanowie zostały odsłonięte wapienie górnej jury (oksford), zwieńczone w stropie powierzchnią abrazyjną (ryc. 2). Nad nimi zalegają twory środkowego i górnego cenomanu (zony *Acanthoceras rhotomagensis – Calyoceras naviculare*; patrz Marcinowski, 1974 — Fig. 2.2), wykształcone w postaci przeławi-

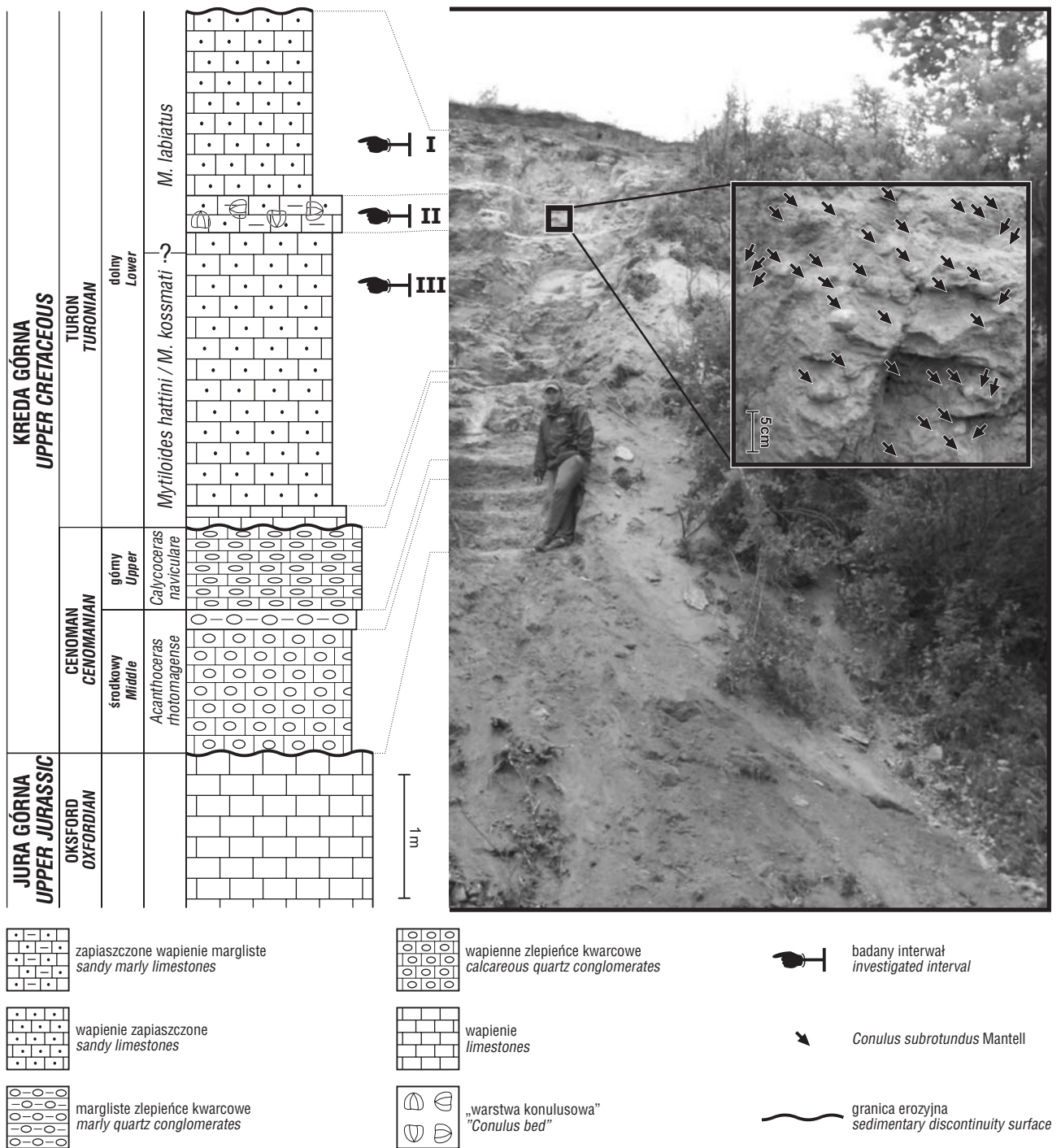
¹Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; paleo.echinoids@wp.pl; arturgajerski@interia.pl; rakocinskimichal@wp.pl; geoman@interia.pl

Tab. 1. Zestawienie wybranych cech akumulacji konulusowych z obszaru Polski i Niemiec
 Table 1. Comparison between Conulus bed known from Poland and Germany area

Lokalizacja warstwy konulusowej <i>Localities of Conulus bed</i>		Polska <i>Poland</i>			Niemcy <i>Germany</i>	
		Wyżyna miechowska <i>Miechów Upland</i> Glanów (Kongiel, 1939; Marcinowski, 1974; Walaszczyk, 1992; Borszcz & Gajerski, 2007)	Wyżyna miechowska <i>Miechów Upland</i> Wielkanoc (Walaszczyk, 1992; Olszewska-Nejbert, 2005)	Wyżyna krakowska <i>Kraków Upland</i> Januszowice (Walaszczyk, 1992; Kudrewicz & Olszewska-Nejbert, 1997)	Obszar Salzgitter/Hannover (Ernst i in., 1983) <i>Salzgitter/Hannover area</i> (Ernst et al., 1983)	Obszar Rheine-Ahaus/Hannover/Salzgitter/Helgoland (Ernst i in., 1983) <i>Rheine-Ahaus/Hannover/Salzgitter/Helgoland area</i> (Ernst et al., 1983)
Charakterystyka warstwy konulusowej <i>Characteristics of the Conulus bed</i>						
Wiek akumulacji <i>Age of accumulations</i>		wczesny turon; doba <i>Mytiloides labiatus</i> <i>Early Turonian</i> ; <i>Mytiloides labiatus</i> <i>Chron</i>	środkowy/późny turon; doba <i>Inoceramus lamarcki</i> / <i>I. costellatus</i> <i>Middle/Late Turonian</i> ; <i>Inoceramus lamarcki</i> / <i>I. costellatus</i> <i>Chron</i>	wczesny turon; doba <i>Mytiloides labiatus</i> <i>Early Turonian</i> ; <i>Mytiloides labiatus</i> <i>Chron</i>	najwyższy środkowy turon; doby <i>Inoceramus lamarcki</i> - <i>I. cuvierii</i> <i>Uppermost Middle Turonian</i> ; <i>Inoceramus lamarcki</i> - <i>I. cuvierii</i> <i>Chron</i>	najniższy późny turon; doby <i>I. costellatus</i> cf. <i>pietzchi</i> - <i>I. ex. gr. cuvierii</i> (duże formy) <i>Lowermost Late Turonian</i> ; <i>I. costellatus</i> cf. <i>pietzchi</i> - <i>I. ex. gr. cuvierii</i> <i>Chron</i> (large forms)
Litologia <i>Lithology</i>		zapiaszczony wapień marglisty z licznymi wkładkami w postaci intraklastów z jeżowcami <i>sandy marly limestones with numerous intraclasts with echinoids</i>	zapiaszczony wapień z otoczkami kwarcowymi <i>sandy limestones with quartz pebbles</i>	wapień organodetrytyczny z intraklastami wapiennymi czasem zawierającymi jeżowce <i>organodetrital limestones with scattered limestone intraclasts, sometimes with echinoids</i>	piaskowce glaukonitowe i zlepienie <i>conglomerate and greensand</i>	
Taksony jeżowców <i>Echinoids taxa</i>	dominujący <i>dominating</i>	<i>Conulus subrotundus</i> Mantell				
	akcesoryczny <i>subordinate</i>	<i>Salenocidaris granulosa</i> Woodward	brak danych <i>no data</i>			
Orientacja jeżowców <i>Echinoids orientation</i>		beładna <i>chaotically</i>	zmienna – przeważa pozycja boczna <i>variably – side position dominates</i>		brak danych <i>no data</i>	



Ryc. 1. A — Lokalizacja obszaru badań; **B** — Mapa geologiczna obszaru badań bez utworów kenozoiku z zaznaczonym odsłonięciem w Glanowie (wg Olszewskiej-Nejbert, 2005; uproszczona i nieznacznie zmieniona)
Fig. 1. A — Location of the study area; **B** — Geological map of the study area without the Cenozoic cover and with the Glanów outcrop (after Olszewska-Nejbert, 2005; simplified and slightly modified)



Ryc. 2. Profil litostratigraficzny utworów kredy górnej (środkowy/górny cenoman–dolny turon), zalegających na utworach górnójurajskich (oksford) w odsłonięciu w Glanowie (wg Marcinowskiego, 1974; uproszczony, z późniejszymi zmianami Walaszczyka, 1992)

Fig. 2. Lithostratigraphic section of the Upper Cretaceous deposits (Middle/Upper Cenomanian–Lower Turonian), covering the Upper Jurassic (Oxfordian) deposits at the Glanów outcrop (after Marcinowski 1974; simplified, with later changes of Walaszczyk, 1992)

cających się wapiennych i marglistych zlepieńców kwarcowych. Powyżej granicy cenomanu z turonem znajduje się kilkunastocentymetrowa warstwa wapieni laminowanych (Marcinowski, 1974; Walaszczyk, 1992), a ponad nią warstwa kremowoszarych, zapiaszczonych wapieni o miąższości około 4 m. Wapień ten są datowane na wczesny turon (zony *Mytiloides hattini* – *M. kosmati* – *M. labiatus*; patrz Walaszczyk, 1992). W ich obrębie, około 1,5 m poniżej górnej krawędzi odsłonięcia, występuje pocięta uskokami, 30-centymetrowej miąższości warstwa z jeżowcami *Conulus* (ryc. 2).

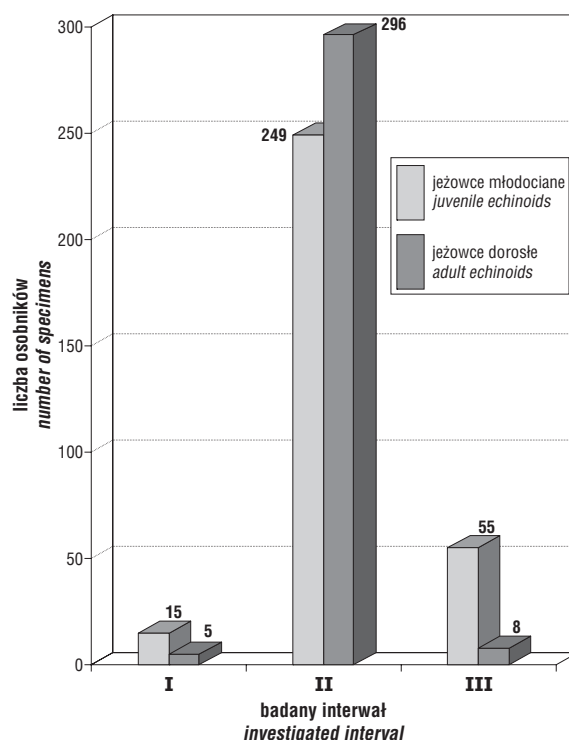
Materiał i metodyka badań

Podczas prac terenowych prowadzonych w Glanowie w 2007 r. wykonano w ścianie skarpy szurf badawczy o średniej szerokości 3 m, odsłaniający 6-metrową sekwencję osadów górnej kredy — od środkowego i górnego cenomanu aż po dolny turon (ryc. 2). Z trzech analizowanych interwałów w profilu dolnego turonu (I–III; ryc. 2) zebrano makrofaunę, głównie jeżowce (ponad 300 sztuk) i pobrano próbki do badań mikropaleontologicznych (o łącznej masie ok. 100 kg).

Pobrane próby zostały poddane maceracji, polegającej na procesie kilkukrotnego gotowania w roztworze soli Glauberskiej (Na_2SO_4) a następnie mrożenia. Podobnie postąpiono ze skałami słabo skonsolidowanymi, które zostały uprzednio poddane szlamowaniu na kolumnie trzech sit, o średnicach oczek 2; 0,63 i 0,3 mm. Zmacerowane próby osuszono w temperaturze ok. 200° C. Rezydum z prób przejrano pod binokulem i wybrano z niego skamieniałości, w tym ponad 300 pancerzy młodocianych jeżowców (ryc. 3). Zostały one zanurzone w perhydrolu (H_2O_2), w celu dodatkowego oczyszczenia powierzchni z osadu. Materiał faunistyczny został sfotografowany i przekazany do zbiorów archiwalnych Katedry Paleontologii i Biostratygrafii Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu, gdzie jest przechowywany pod numerem katalogowym GIUS 9-3471.

Charakterystyka akumulacji

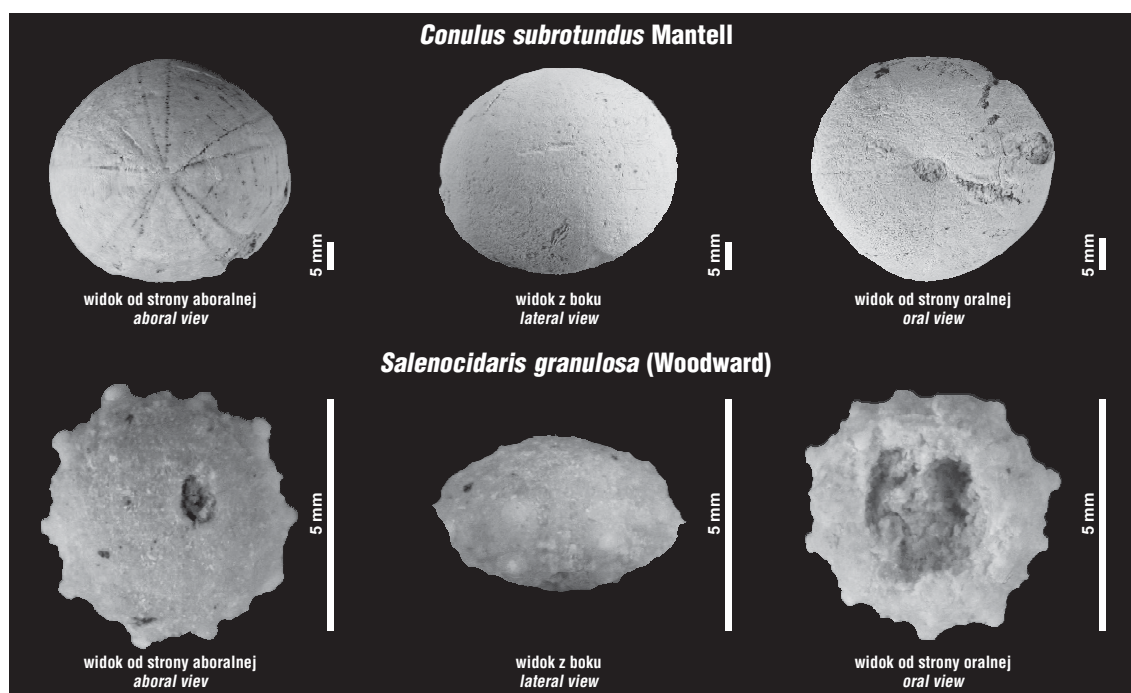
Odsłaniające się w profilu dolnego turonu Głanowa nagromadzenie nieregularnych jeżowców *Conulus* (interwał II; ryc. 2) występuje w zapiaszczonych wapieniach marglistych, w obrębie zony inoceramowej *Mytiloides labiatus* (Walaszczyk, 1992). Średnia miąższość warstwy z jeżowcami wynosi ok. 30 cm. Spąg i strop warstwy są umowne i zostały zdefiniowane jako odpowiednio pierwsze i ostatnie bardzo liczne („gniazdowe”) wystąpienie jeżowców *Conulus subrotundus* Mantell. To „gniazdowe” występowanie jeżowców obserwowane jest w intraklastach (o wymiarach kilku do kilkunastu cm), zawierających całe pancerze jeżowców (przeważnie kilka sztuk) i nieraz również pokruszone ich fragmenty. Na świeżo odsłoniętym przekroju warstwy, o wymiarach 30 x 30 cm, autorzy artykułu naliczyli ok. 40 pancerzy jeżowców o średnicy powyżej 1 cm. Dominujący w tej akumulacji nieregularny jeżowiec *Conulus subrotundus* Mantell (ryc. 4), jest szeroko rozpowszechniony w osadach turonu na terenie Polski (np. Zareczny, 1878; Popiel-Barczyk, 1958; Marcinowski, 1974; Kudrewicz & Olszewska-Nejbert, 1997; Olszewska-Nejbert, 2005, 2007).



Ryc. 3. Frekwencja młodocianych i dorosłych osobników *Conulus subrotundus* Mantell w badanych interwałach profilu turonu Głanowa (patrz I–III, ryc. 2)

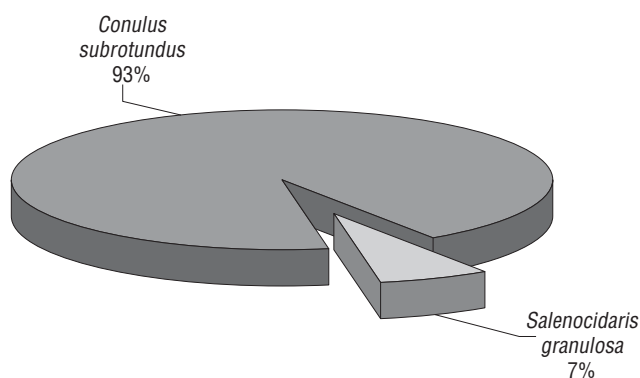
Fig. 3. Frequency of the juvenile and adult echinoids of *Conulus subrotundus* Mantell in the investigated intervals of the Turonian at Głanów (see I–III, Fig. 2)

W warstwie tej odnotowano również drugi takson jeżowców — regularną formę z gatunku *Salenocidaris granulosa* (Woodward) (patrz ryc. 4; porównaj również z Kongiel, 1939 — tabl. II (III), fig. 22–24, oraz Smith & Wright, 2002 — tabl. 54, fig. 5–6). Sądząc po kilkumilimetrowej średnicy pancerzy, w stanowisku tym znaleziono jedynie



Ryc. 4. Jeżowce z „warstwy konulusowej” z profilu turonu Głanowa (interwał II, ryc. 2)

Fig. 4. Echinoids from the “Conulus bed” of the Turonian section at Głanów (interval II, Fig. 2)



Ryc. 5. Procentowy udział taksonów młodocianych jeżowców w „warstwie konulusowej” w Głanowie (interwał II, ryc. 2)

Fig. 5. Percentage distribution of particular juvenile echinoid taxa in the "Conulus bed" at Głanów (interval II, Fig. 2)

młodociane formy *Salenocidaris granulosa* (Woodward). Pod względem liczebności ich udział jest niewielki (ryc. 5), jednak zasługuje na szczególną uwagę, gdyż jest to wyjątek wśród turońskich akumulacji, w których nie stwierdzono dotychczas innych taksonów jeżowców prócz dominującego *Conulus* i dlatego sugerowano, iż akumulacje te są monotypowe (Olszewska-Nejbert, 2005). Wpływ na to mógł mieć fakt, iż podczas pozyskiwania materiału do badań nie stosowano maceracji i szlamowania prób skalnych.

Ponadto, w odróżnieniu od innych turońskich kondensacji jeżowcowych, akumulacja w Głanowie zawiera faunę towarzyszącą. Fauna ta jest reprezentowana przez bardzo liczne, izolowane elementy szkieletowe liliowców, rozgwiazd i wężowideł; mszywioly; gąbki; rurki pierścienic oraz liczne zęby rekinów.

Rozmieszczenie jeżowców w warstwie jest chaotyczne. Są one ułożone w pozycji odpowiadającej przyżyciowej, w pozycji bocznej lub odwróconej o 180° względem pozycji przyżyciowej. Stan zachowania jeżowców, zarówno regularnych, jak i nieregularnych, jest bardzo zróżnicowany. Niektóre pancerze na całych powierzchniach lub tylko na fragmentach noszą wyraźne ślady abrazji, a na pojedynczych widoczne są także ślady korozji chemicznej. Osad wypełniający pancerze jeżowców nie różni się od otaczającego. Kilka znalezionych pancerzy było wypełnionych glaukonitem. Część pancerzy uległa zgnieceniu podczas kompaktacji, ale nie wszystkie — większość małych, kilkumilimetrowych okazów nie nosi śladów kompaktacji. Wynika z tego, iż po śmierci poszczególne pancerze jeżowców podlegały odmiennym procesom biostratynomicznym i diagenetycznym.

Zdaniem autorów, geneza nagromadzenia fauny jeżowcowej z Głanowa jest bardzo podobna do genezy akumulacji udokumentowanej w kamieniołomie w Wielkanocy (Olszewska-Nejbert, 2005). Nagromadzenie to powstało na skutek bujnego rozwoju fauny jeżowców oraz złożonych czynników sedimentologicznych, paleoekologicznych i tektonicznych. Zgodnie ze scenariuszem zaproponowanym przez Olszewską-Nejbert (2005), do nagromadzenia doszło najprawdopodobniej podczas przerwy w sedimentacji, w trakcie której nastąpiło wyerodowanie wcześniej zdeponowanych, nawet częściowo zlitfikowanych, pancerzy jeżowców.

Podsumowanie

Nagromadzenie jeżowców w wapieniach dolnego turoń Głanowa jest kolejną, jak dotąd szczegółowo nie zba-

daną, akumulacją jeżowców na terenie Polski. Wspólnie z równowiekową akumulacją znaną z kamieniołomu w Januszowicach jest ona najstarszą z opisywanych akumulacji tego typu z Polski i Niemiec (tab. 1). Z tego też powodu nagromadzenie jeżowców w Głanowie jest źródłem wielu cennych informacji tafonomicznych, sedimentologicznych i paleoekologicznych. Dostarcza również bogatego materiału jeżowcowego do szczegółowych badań taksonomicznych, w tym do rozważań nad zmiennością wewnątrzgatunkową *Conulus subrotundus* Mantell.

Autorzy pragną wyrazić serdeczne podziękowania pracownikom Katedry Paleontologii i Biostratygrafii Wydziału Nauk o Ziemi UŚ w Sosnowcu: dr. Michałowi Zatonowi i dr. Mariuszowi Salamonowi za pomoc i życzliwość okazaną podczas realizacji pracy. Autorzy artykułu wdzięczni są również prof. Ryszardowi Marciniowskiemu oraz prof. Jerzemu Trammerowi (WG UW) za krytyczne, aczkolwiek konstruktywne, recenzje niniejszego artykułu oraz udzielenie wskazówek do pierwszej wersji manuskryptu. Tomasz Borszcz kieruje specjalne podziękowania do swoich rodziców, Mariana i Urszuli, za okazane wsparcie, oraz do Macieja Rybickiego — studenta III roku Geologii na Wydziale Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego za nieocenioną pomoc podczas prac terenowych.

Literatura

- BORSZCZ T. & GAJERSKI A. 2007 — „*Conulus* Konzentrat-Lagerstätte” z dolnego turoń (kreda górna) niecki miechowskiej (południowa Polska). [W:] Żylińska A. (red.), Granice paleontologii. XX Konferencja Naukowa Paleobiologów i Biostratygrafów PTG, Św. Katarzyna pod Łysicą.
- ERNST G., SCHMID F. & SEIBERTZ E. 1983 — Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland. *Zitteliana*, 10: 531–554.
- KONGIEL R. 1939 — Notes pour servir à l'étude des Échinides crétacées de Pologne. I Échinides réguliers. *Pr. Tow. Przyjaciół Nauk w Wilnie*, 13: 1–54.
- KUDREWICZ R. & OLSZEWSKA-NEJBERT D. 1997 — Upper Cretaceous "Echinoidlagerstätten" in the Kraków area. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 67: 1–12.
- MARCINOWSKI R. 1970 — The Cretaceous transgressive deposits east of Częstochowa (Polish Jura Chain). *Acta Geol. Pol.*, 20: 413–449.
- MARCINOWSKI R. 1974 — The transgressive Cretaceous (Upper Albian through Turonian) deposits of the Polish Jura Chain. *Acta Geol. Pol.*, 24: 117–217.
- MAĆZYŃSKA S. 1984 — Gromada Echinoidea. [W:] Malinowska L. (red.), Budowa Geologiczna Polski, Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych, część 2c, Mezozoik, Kreda. *Wyd. Geol.*
- OLSZEWSKA-NEJBERT D. 2005 — Development of the Turonian *Conulus* Lagerstätte in the Wielkanoc quarry, Miechów Upland (South Poland). *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 75: 199–210.
- OLSZEWSKA-NEJBERT D. 2007 — Late Cretaceous (Turonian–Coniacian) irregular echinoids of western Kazakhstan (Mangyshlak) and southern Poland (Opole). *Acta Geol. Pol.*, 57: 1–87.
- POPIEL-BARCZYK E. 1958 — The Echinoid genus *Conulus* from the Turonian in the vicinity of Kraków, Miechów and Wolbrom. *Pr. Muz. Ziemi*, 2: 41–79.
- SALAMON M.A. 2007 — First record of bourgueticrinid crinoids from the Cenomanian of southern Poland. *Cretaceous Res.*, 28: 495–499.
- SALAMON M.A., GAJERSKI A., GORZELAK P. & ŁUKOWIAK M. 2007 — A new plicatocrinid crinoid, *Tetracrinus jagti*, from the Cenomanian (Upper Cretaceous) of southern Poland. *Neues Jahrb. Geol. Paläont., Abh.*, 245: 179–183.
- SMITH A.B. & WRIGHT C.W. 2002 — Echinoderms. [In:] Smith A.B. & Batten D.J. (Eds.), *Fossils of the Chalk. Palaeontological Association Field Guides to Fossils: Number 2*, Second edition, revised and enlarged, 251–295.
- WALASZCZYK I. 1992 — Turonian through Santonian deposits of the Central Polish Uplands; their facies development, inoceramid paleontology and stratigraphy. *Acta Geol. Pol.*, 42: 1–122.
- ZARĘCZNY S. 1878 — O średnich warstwach kredowych w krakowskim okręgu. *Spraw. Komis. Fizjograf. AU*, 12: 176–246.

Praca wpłynęła do redakcji 15.10.2007 r.

Po recenzji akceptowano do druku 23.04.2008 r.