

## JURAJSKIE UTWORY SUKCESJI CZERTEZICKIEJ PROFILU GÓRY ZAMKOWEJ MASYWU TRZECH KORON W PIENINACH

**Jurassic deposits of the Czertezik Succession of the Zamkowa Mt  
(Trzy Korony massif) in the Pieniny Mts**

**Andrzej WIERZBOWSKI<sup>1</sup>,  
Michał KROBICKI<sup>2a</sup> & Marek MUSZYŃSKI<sup>2b</sup>**

<sup>1</sup>*Uniwersytet Warszawski, Instytut Geologii Podstawowej;  
ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa;  
e-mail: Andrzej.Wierzbowski@uw.edu.pl*

<sup>2</sup>*Akademia Górniczo-Hutnicza,  
<sup>a</sup>Katedra Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki;  
<sup>b</sup>Katedra Mineralogii, Petrografii i Geochemii;  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;  
e-mail: krobicki@geol.agh.edu.pl; mmuszyn@agh.edu.pl*

**Abstract:** Middle to Upper Jurassic of the Zamkowa Mt (Trzy Korony massif) in the Pieniny Klippen Belt show special development of the Czertezik Succession. The section reveals very thick units of crinoidal limestones: the Smolegowa Limestone Formation grainstones abruptly laterally replaced by crinoidal-spiculitic grainstones of the Flaki Limestone Formation; these are overlain by strongly condensed pelagic limestones – in their uppermost part rich in planktonic foraminifers and radiolarians – with abundant detrital grains of quartz and dolomite, fragments of crinoidal limestones, and the glauconitic nodules (glaucony). Both the development of attaining large thicknesses of strongly facies contrasted crinoidal units supplied from overhanging “crinoid gardens”, as well as the appearance of abundant grains in younger pelagic limestones, prove the synsedimentary faulting which produced an active tectonic scarp during the Bajocian and at the turn of Callovian and Oxfordian.

**Key words:** Middle/Upper Jurassic, Pieniny Klippen Basin, Czertezik Succession, synsedimentary faulting and deposits

**Słowa kluczowe:** jura środkowa/górna, pieniński basen skałkowy, sukcesja czertezicka, synsedymencyjna tektonika i osady

## WPROWADZENIE I MATERIAŁ ANALITYCZNY

Utwory sukcesji czertezickiej w profilu Zamkowej Góry masywu Trzech Koron w Pienińskich (Fig. 1) w porównaniu z ich stratygraficznymi analogami z innych obszarów pienińskiego pasa skałkowego (Czertezik, Wysokie Skałki), wykazują szereg specyficznych cech odbiegających od typowego wykształcenia utworów tej sukcesji. Najważniejsze z nich to:

- ostre przejście lateralne pomiędzy typowymi, białymi wapieniami krynoidowymi (formacja wapienia ze Smolegowej) a szarymi wapieniami krynoidowym z czertami (formacja wapieni z Flaków);
- brak radiolarytów;
- występowanie niezbulonych wapieni, leżących bezpośrednio ponad bulastymi wapieniami formacji wapienia niedzickiego (Krobicki & Wierzbowski 2009), zawierających ziarna kwarcu, okruchy wapieni krynoidowych i dolomitów, oraz nodule glaukonitowe (ang. *glaucony*) [wstępne badania mineralogiczne przy użyciu mikroskopii optycznej i skaningowej (SEM-EDS) oraz rentgenografii ujawniły, że wspomniane nodule glaukonitowe tworzą składniki zasobne w żelazo: 10 Å – minerał ilasty (glaukonit?) i pobocznie 14 Å – chloryt (szamozyt, thuryngit?) oraz niekiedy hematyt].

Przejście pomiędzy wapieniami krynoidowymi formacji wapienia ze Smolegowej, wykształconymi jako wapienie typu grainstone mikrofacji krynoidowej, w wapienie krynoidowe formacji wapieni z Flaków mikrofacji spikulowo-krynoidowej z czertami, może być śledzone na przestrzeni około 50 m po rozciągłości warstw. I tak w zachodniej krawędzi Góry Zamkowej występują wapienie mikrofacji krynoidowej, które następnie bardzo gwałtownie zostają zastąpione przez wapienie mikrofacji spikulowo-krynoidowej odsłaniające się w północno-wschodniej krawędzi Góry Zamkowej. Nad nimi – i tylko w tym miejscu – pojawiają się z kolei czerwone wapienie krynoidowe formacji wapienia z Krupianki. Takie następstwo w sekwencji osadowej wskazuje na nagłe przejście od rejonu tworzenia się osadów zasilanych w basenie sedimentacyjnym materiałem krynoidowym z leżącej wyżej strefy „łak liliowcowych” do obszaru, w którym ponadto pojawiają się w osadzie składniki bardziej autochtoniczne, a mianowicie spikule żyjących tu gąbek krzemionkowych (por. Tyszka 1995). Wszystkie wspomniane wapienie zawierają ponadto liczne ziarna kwarcu oraz drobne okruchy skał węglanowych – zwłaszcza dolomitów – pochodzące z rozmowywania utworów triasowych grzbietu czorsztyńskiego (np. Birkenmajer 1963, 1977).

Warto tutaj wspomnieć, że w profilu Pienińskiego Potoku leżącego na wschód od Góry Zamkowej, występują przewarstwiane się pakiety o zmiennym charakterze litologicznym – od wapieni mikrofacji krynoidowej do wapieni mikrofacji spikulowo-krynoidowej – odnoszone odpowiednio do formacji wapienia ze Smolegowej i formacji wapieni z Flaków (Wierzbowski *et al.* 2004). Może to wskazywać na przynależność tego profilu także do podobnej, przejściowej strefy sedimentacyjnej. Jest przy tym sprawą uderzającą, że miąższość omawianych wapieni krynoidowych jest w obu wystąpieniach bardzo duża – w profilu Zamkowej Góry przekracza ona znacznie 40 m, a w profilu Pienińskiego Potoku wynosi minimum 44 m.

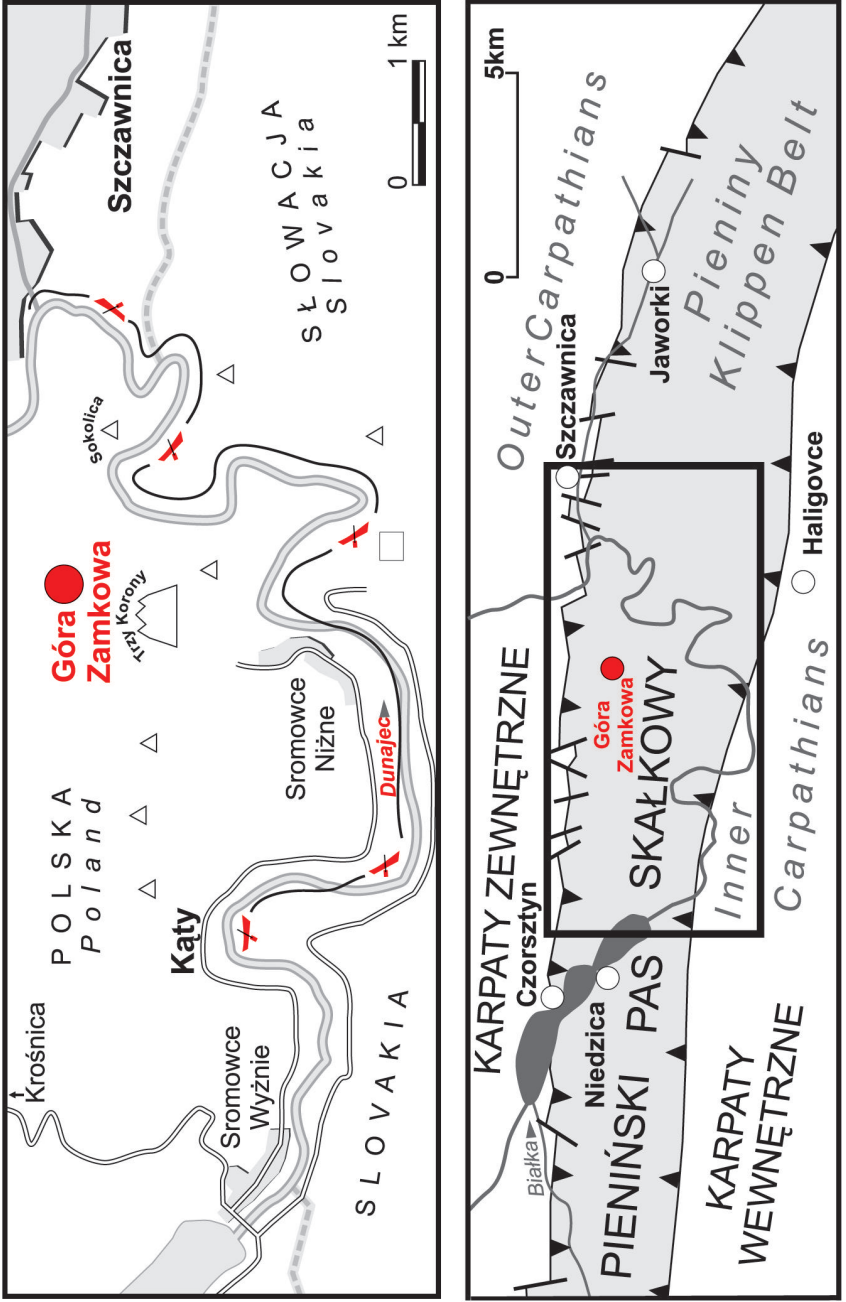


Fig. 1. Lokalizacja badanego odsłonięcia – Góra Zamkowa w masywie Trzech Koron w Pieninach

Fig. 1. Location of studied outcrop – Góra Zamkowa Mt of the Trzy Korony massif in the Pieniny Mts



**Fig. 2.** A. Ogólny widok badanego odsłonięcia (A) w północno-wschodniej części Góry Zamkowej ze wskazaniem (strzałką) ławicy wapienia z ziarnami detrytycznymi i nodulami glaukonitowymi opisaną w tekście, oraz kontakt (B) wapieni krynooidowych z czerwonymi wapieniami bulastymi (1 – formacja wapieni z Flaków i formacja wapienia z Krupianki, 2 – formacja wapienia niedzickiego) z zaznaczonym miejscem występowania amonita *Parkinsonia* cf. *bomfordi* Arkell wskazującego na granicę bajosu i batonu

**Fig. 2.** General view of studied outcrop (A) in north-eastern part of the Zamkowa Mt with indication (arrowed) of limestone bed with detrital grains and glauconitic nodules described in the text and contact (B) of crinoidal limestones with red nodular limestones (1 – Flaki Limestone Formation and Krupianka Limestone Formation, 2 – Niedzica Limestone Formation) with location of ammonite *Parkinsonia* cf. *bomfordi* Arkell indicating the Bajocian/Bathonian boundary

Tak znaczna miąższość wapieni krynoidowych wskazuje na aktywność tektoniczną w trakcie ich powstawania w bajosie, prowadzącą do wykształcenia stromych skarp uskokowych, będących zapewne miejscem rozwoju łąk liliowcowych (Krobicki & Wierzbowski 2004, por. Ostrowski 2003).

Ponad cienkim (2.7–3.3 m miąższości) zespołem wapieni bulastych należącym do formacji wapienia niedzickiego (Krobicki & Wierzbowski 2009) (Fig. 2), a wykształconym w mikrofacji filamentowej, lokalnie z dużym udziałem muszli juwenilnych ślimaków, występuje cienka ławica wapieni o miąższości około 0.5 m. Wapienie te wykazują obecność mikrofacji radiolariowej i radiolariowej z otwornicami planktonicznymi, oraz zawierają liczne kanciaste ziarna kwarcu, rzadsze drobne okruchy dolomitów i bardzo liczne skupienia zielonego minerału – nodule glaukonitowe; trafiają się także większe klasty wapieni krynoidowych. Powszechnie występują wiśniowe naskorupienia żelaziste, w obrębie których wzrasta udział ziaren kwarcu i glaukonitu. Niektóre z tych ziaren wykazują obecność cienkich, radialnych powłok kalcytowych. W wapieniach spotyka się licznie rostra belemnitów.

## DYSKUSJA I KONKLUZJE

Pozycja stratygraficzna omawianych wapieni z Góry Zamkowej może być określona pośrednio jako młodsza od przełomu bajosu i batonu na podstawie obecności w niżej leżących wapieniach bulastych amonita *Parkinsonia* cf. *bomfordi* Arkell (Fig. 2B), wskazującego na tę właśnie granicę (Krobicki & Wierzbowski 2009). Przede wszystkim jednak ustala ją charakter mikrofacjalny samych wapieni – obecność mikrofacji radiolariowej i radiolariowej z otwornicami planktonicznymi. Mikrofacje te pojawiły się w pienińskim basenie skałkowym już przy granicy jury środkowej i górnej: w profilach sukcesji niedzickiej – w najwyższej części formacji wapienia niedzickiego pojawienie się tych mikrofacji jest dobrze dokumentowane fauną amonitową (Wierzbowski *et al.* 1999). Specyficzny charakter omawianej ławicy wapieni z Góry Zamkowej, wykształconej we wskazanych mikrofacjach, polega jednakże na obecności w jej obrębie materiału ziarnistego (ziarna kwarcu, nodule glaukonitowe, okruchy wapieni krynoidowych i dolomitów), a także na jej wyjątkowo niewielkiej miąższości (0.5 m) z jednoczesnymi wskaźnikami bardzo powolnej sedymentacji (naskorupienia żelaziste, nagromadzenia rostrów belemnitów). Trzeba również wspomnieć, że pojawiające się przy granicy jury środkowej i górnej pienińskiego pasa skałkowego utwory wykształcone w mikrofacji otwornic planktonicznych oraz w mikrofacji radiolariowej nie zawierają wcale podobnego materiału ziarnistego jak omawiana ławica z badanego profilu Góry Zamkowej.

Charakter litologiczny badanej ławicy dowodzi, że w trakcie jej sedymentacji dochodziło dodatkowo do powolnego gromadzenia się materiału okrucowego (zwłaszcza siliciklastycznego) – pochodzącego prawdopodobnie z odsłoniętych wapieni krynoidowych formacji wapienia ze Smolegowej czy formacji wapieni z Flaków, gdzie powszechnie

występują ziarna kwarcu oraz okruchy triasowych dolomitów. Wskazuje to na synsedymen-tacyjną aktywność tektoniczną, która odmłodziła prawdopodobnie istniejącą tu wcześniej skarpe uskokową. Wolna sedimentacja w strefie przy/na stoku odbywała się w głębokim i prawie pelagicznym środowisku – z niewielkim już tylko dopływem materiału ziarnistego. W takim środowisku mogło dochodzić do glaukonityzacji różnych ziaren biogenicznych lub mineralnych, a także, w przerwach sedimentacyjnych, do tworzenia się naskorupień żelazistych. Można wyrazić przypuszczenie, że wspomniane procesy miały miejsce w kelo-weju i/lub wczesnym oksfordzie – to znaczy w czasie, gdy w znacznie bardziej płytkowodnym środowisku, w miejscu tworzenia się czerwonych wapieni mikrytowych sukcesji czorsztyńskiej, dochodziło do różnorodnych przejawów synsedymen-tacyjnej aktywności tektonicznej (dowodem – luki stratygraficzne, żyły neptuniczne) związanej z istotną przebudową basenów północnej Tetydy (np. Lewandowski *et al.* 2005).

*Autorzy pragną podziękować Dyrekcji i Pracownikom Pienińskiego Parku Narodowe-go w Krościenku n. Dunajcem za wszelaką pomoc przy realizacji badań terenowych na ob-szarze Parku. Badania były finansowane z funduszu badań własnych Wydziału Geologii UW (BW 1837/2 – AW) oraz badań statutowych Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH (11.11.140.447 – MK).*

## LITERATURA

- Birkenmajer K., 1963. Stratygrafia i paleogeografia serii czorsztyńskiej pienińskiego pasa skałkowego Polski. *Studia Geologica Polonica*, 9, 1–380.
- Birkenmajer K., 1977. Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Pieniny Klip-pen Belt. *Studia Geologica Polonica*, 45, 1–158.
- Krobicki M. & Wierzbowski A., 2004. Pozycja stratygraficzna i paleogeograficzne znacze-nie bajoskich wapieni krynoidowych w ewolucji pienińskiego basenu skałkowego. *Tomy Jurajskie*, 2, 69–82.
- Krobicki M. & Wierzbowski A., 2009. Środkowojurajskie wapienie bulaste sukcesji czerte-zickiej pienińskiego basenu skałkowego Polski – fakty i kontrowersje. *Przegląd Geo-logiczny*, 57, 600–606.
- Lewandowski M., Krobicki M., Matyja B.A. & Wierzbowski A., 2005. Palaeogeographic evolution of the Pieniny Klippen Basin using stratigraphic and palaeomagnetic data from the Veliky Kamenets section (Carpathian, Ukraine). *Palaeogeography, Palaeo-climatology, Palaeoecology*, 216, 53–72.
- Ostrowski S., 2003. Krawędzie bioherm mikrobialitowo-gąbkowych miejscem znacznego nagromadzenia płytek szkarłupni. *Tomy Jurajskie*, 1, 59–62.

- Tyszka J., 1995. *Mid-Jurassic palaeoenvironments and benthic communities in the Klippen and Magura Basins, Pieniny Klippen Belt, Poland*. Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk (Ph. D. Thesis).
- Wierzbowski A., Jaworska J. & Krobicki M., 1999. Jurassic (Upper Bajocian-lowest Oxfordian) ammonitico rosso facies in the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland: its fauna, age, microfacies and sedimentary environment. *Studia Geologica Polonica*, 115, 7–74.
- Wierzbowski A., Aubrecht R., Krobicki M., Matyja B.A. & Schlögl J., 2004. Stratigraphy and palaeogeographic position of the Czertezik Succession, Pieniny Klippen Belt (Western Carpathians) of Poland and Eastern Slovakia. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 74, 3, 237–256.