

Interwał granicy jura/kreda na Niżu Polskim – integracja danych bio-, chemostratygraficznych i podatności magnetycznej

Jacek Grabowski¹, Andrzej Chmielewski¹, Damian G. Lodowski¹, Izabela Ploch¹

Najlepiej udokumentowane osady pogranicza jury i kredy oraz niższej części dolnej kredy w basenie polskim występują w centralnej części bruzdy środkowopolskiej (Marek, 1997; Dziadzio i in., 2004). Interwał ten obejmuje górną część formacji pałuckiej (górny kimeryd–dolny tyton), formację kcyńską (górny tyton–dolny berias) oraz formację rogoźniańską (górny berias–dolny walanżyn). W wyższej części najniższej kredy wyróżnia się ponadto formację bo-

dzanowską (pogranicze dolnego i górnego walanżynu) oraz formację włocławską (najwyższy walanżyn–hoteryw).

Datowanie biostratygraficzne oparte na amonitach umożliwia korelację najwyższej części formacji pałuckiej i najniższej części formacji kcyńskiej z dolnym wołgiem oraz dolną częścią środkowego wołgu (Wierzbowski i in., 2025), co odpowiada dolnemu tytonowi w standardowym podziale tetydzkim. Stratygrafia wyższej części formacji kcyńskiej

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa;
jacek.grabowski@pgi.gov.pl

(ogniwo z Wieńca i ogniwo skotnickie) opiera się natomiast na lokalnych poziomach małżoraczkowych (F–A), obejmujących wyższą część środkowego oraz górny wólg (Smoleń w: Grabowski i in., 2021), które są w przybliżeniu korelowane z dolną częścią purbeku w Anglii. Obecność amonitów riazzańskich w osadach formacji rogoźniańskiej umożliwia korelację z sukcesjami platformy rosyjskiej oraz częściowo z profilami perytetydzkimi basenu wokontyjskiego w południowo-wschodniej Francji. Również formacja bodzanowska i dolna część formacji włocławskiej (ogniwo wierzchosławickie) mogą być korelowane z profilami tetydzkimi na podstawie zespołów amonitowych.

Coraz większe znaczenie w korelacji sukcesji osadowych basenu polskiego z profilami Europy Zachodniej mają wysokorozdzielcza podatność magnetyczna oraz chemostratygrafia. Szczególnie użyteczne są wskaźniki geochemiczne oparte na względnej zawartości pierwiastków związanych z materiałem detrytycznym (Ti, K, Zr i Rb), które odzwierciedlają zmiany wilgotności klimatu oraz energii transportu materiału osadowego.

Badania geochemiczne osadów od tytonu do walanżynu w otworach Kcynia IG 2 i Gostynin IG 1 wykonano przy użyciu ręcznego spektrometru XRF, a uzyskane wyniki zweryfikowano analizami laboratoryjnymi metodą ICP-MS. Opublikowane wyniki z otworu Kcynia IG 2 wykazały bardzo dobrą zgodność zmian wskaźników geochemicznych z sukcesją litologiczną oraz ścisły związek podatności magnetycznej z wahaniami zawartości pierwiastków terygenicznych (Grabowski i in., 2021). Wysokie wartości stosunków Ti/K i Zr/Rb korelują z podwyższoną podatnością magnetyczną, obniżoną zawartością CaCO₃ oraz zwiększonym udziałem kaolinitu, co jest interpretowane jako zapis bardziej wilgotnych warunków klimatycznych.

Wskaźniki podwyższonej wilgotności udokumentowano w dolnym tytonie (górna część formacji pałuckiej) oraz w górnym beriasie i dolnym walanżynie (formacja rogoźniańska). Z kolei obecność ewaporatów w osadach formacji kcyńskiej wskazuje na przewagę warunków suchych podczas ich sedymentacji. Rytm zmian klimatycznych oraz dostawy materiału terygenicznego odpowiadają zapisowi znanemu zarówno z platformy rosyjskiej, jak i z obszaru tetydzkiego (Lodowski i in., 2024, 2025).

Niepublikowane dotychczas wyniki z otworu Gostynin IG 1 wskazują ponadto na epizody zwiększonego dopływu materiału terygenicznego oraz wyraźny wzrost wartości stosunków Ti/K i Zr/Rb w dolnych częściach formacji bodzanowskiej i włocławskiej, interpretowany jako zapis wzrostu wilgotności klimatu. Zdarzenia te można korelować z wahaniami klimatycznymi udokumentowanymi w basenie wokontyjskim w południowo-wschodniej Francji (Duchamp-Alphonse i in., 2011), dobrze datowanymi na podstawie amonitów oraz krzywej izotopowej $\delta^{13}\text{C}$. Pierwszy epizod przypada na pogranicze dolnego i górnego walanżynu (graniczyci amonitowych Inostranzewi i Verrucosum),

w obrębie wydarzenia izotopowego Weisserta, drugi natomiast na najwyższy walanżyn (poziom amonitowy Furcilata).

Przeprowadzona korelacja wskazuje, że pomimo wyraźnych różnic facjalnych między subborealnym basenem polskim a perytetydzkim basenem wokontyjskim rytm zmian klimatycznych w późnym tytonie oraz we wczesnej kredzie (berias–walanżyn) był bardzo podobny. Może to świadczyć o istotnej roli zmian cyrkulacji monsunowej kontrolowanej przez cykle orbitalne (Charbonnier i in., 2016; Martinez i in., 2023). Wyniki sugerują, że krótkookresowe fluktuacje klimatyczne miały zasięg ponadregionalny, a ich zapis w odmiennych środowiskach sedymentacyjnych odzwierciedlał globalne mechanizmy wymuszające zmiany klimatu.

LITERATURA

- CHARBONNIER G., DUCHAMP-ALPHONSE S., ADATTE T., FOLLM K.B., SPANGENBERG J.E., GARDIN S., GALBRUN B., COLIN C. 2016 – Eccentricity paced monsoon-like system along the northwestern Tethyan margin during the Valanginian (Early Cretaceous): new insights from detrital and nutrient fluxes into the Vocontian Basin (SE France). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 443: 145–155.
- DUCHAMP-ALPHONSE S., FIET N., ADATTE T., PAGEL M. 2011 – Climate and sea-level variations along the northwestern Tethyan margin during the Valanginian C-isotope excursion: mineralogical evidence from the Vocontian Basin (SE France). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 302: 243–354.
- DZIADZIO P., GAŹDZICKA E., PLOCH I., SMOLEŃ J. 2004 – Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower Cretaceous in the central and SE Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 74: 125–196.
- GRABOWSKI J., CHMIELEWSKI A., PLOCH I., SMOLEŃ J., ROGOV M., WÓJCIK-TABOL P., LESZCZYŃSKI K., MAJ-SZELIGA K. 2021 – Palaeoclimatic changes and inter-regional correlations in the Jurassic/Cretaceous boundary interval of the Polish Basin: portable XRF and magnetic susceptibility study. *Newsletters on Stratigraphy*, 54 (2): 123–158.
- LODOWSKI D.G., GRABOWSKI J., ROŻIĆ B., ŻVAB-ROŻIĆ P., REHÁKOVÁ D., SLAPNIK L., IWAŃCZUK J., CHMIELEWSKI A., TEODORSKI A. 2024 – The Jurassic – Cretaceous transition in the Slovenian Basin (Alpine Atlantic): further evidence for palaeoenvironmental record in pelagic sediments. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 25, e2024GC011728.
- LODOWSKI D.G., SCHNYDER J., KOWAL-KASPRZYK J., DECOUNINCK J-F., MARTINEZ M., CHMIELEWSKI A., PLOCH I., GRABOWSKI J. 2025 – Climate changes at the Jurassic/Cretaceous transition vs. supra-regional oceanographic processes: insights from the Vocontian Basin (Clue de Taulanne section, SE France). *Global and Planetary Change*, 252, 104836.
- MAREK S. 1997 – Lower Cretaceous (Berriasian – Upper Albian). [W:] Marek S., Pajchlowa M. (red.), *The epicontinental Permian and Mesozoic in Poland* (in Polish, English summary). *Prace Instytutu Geologicznego*, 153: 333–366.
- MARTINEZ M., AGUIRRE-URRETA B., DERA G., LESCANO M., OMARINI J., TUNIK M., O'DOHERTY L., AGUADO R., COMPANY M., BODIN S. 2023 – Synchrony of carbon cycle fluctuations, volcanism and orbital forcing during the Early Cretaceous. *Earth-Science Reviews*, 239, 104356.
- WIERZBOWSKI H., GRABOWSKI J., MASSALSKA-DUSZCZYK B.W., FELDMAN-OLSZEWSKA A. 2025 – Chemostratigraphy of the Upper Jurassic (Kimmeridgian-Tithonian) Pałuki Formation of central Poland and its correlation to organic matter rich deposits of Western Europe. *Journal of the Geological Society London*, 182 (6), doi:10.1144/jgs2024-218.