

## Jurajskie i kredowe dajki neptuniczne w północnej Tetydzie i na obszarze pery-Tetydy – reperkusje geotektoniczne

**Michał KROBICKI, Jan GOLONKA & Janusz KUCHARSKI**

*Akademia Górniczo-Hutnicza,  
Katedra Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki;  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;  
e-mail: krobicki@geol.agh.edu.pl, janusz.geol@interia.pl, jan\_golonka@yahoo.com*

Dajki neptuniczne są wypełnieniami spękań dna morskiego i stanowią doskonały dowód na istnienie warunków tektoniki ekstensyjnej w trakcie ich formowania się. Jurajskie dajki neptuniczne, które powstawały na dnie wielu basenów sedymentacyjnych oceanu zachodniej Tetydy, są najlepiej poznane i opisane z obszaru medyterrańskiego (Wendt 1971, Di Stefano *et al.* 2002, Črne *et al.* 2007 z literaturą). W polskich Karpatach jurajskie dajki neptuniczne znane są z obszaru pienińskiego pasa skałkowego (Birkenmajer 1975, Sidorcuk 2005) (i po słowackiej stronie tego regionu – Mišík 1979, Aubrecht & Túnyi 2001) oraz z Tatr (Wieczorek 2000, Łuczyński 2001). Powszechność tych struktur w wymienionych regionach związana jest z bardzo dużą synsedymenacyjną, kimeryjską aktywnością tektoniczną obszarów. Zwłaszcza ruchy mezo- i neokimeryjskie powodowały powstawanie licznych podmorskich zrębów tektonicznych, które były predystynowane do tworzenia się pęknięć na dnie morskim i pasywnego ich wypełniania osadem. Datując te osady dzisiaj biostratygraficznie (przy bardzo rzadkich znaleziskach makrofauny w ich obrębie – np. Mišík 1979, Schlögl *et al.* 2008a, b) posługując się analizą mikrofacjalną (por. Wierzbowski *et al.* 1999) można odtworzyć nie tylko czas ich wypełniania (środkowa i późna jura oraz najwcześniejsza kreda), ale też poprzez to czas największego nasilenia tektonicznych ekstensyjnych ruchów dna. W niektórych przypadkach można nawet odtwarzać pierwotnie dominujący kierunek tej ekstensji, wykorzystując badania paleomagnetyczne w tym celu (Aubrecht & Túnyi 2001), co w przypadku basenu pienińskiego pasa skałkowego zweryfikowało wcześniejsze przypuszczenia na temat paleogeograficznej orientacji grzbietu czorsztyńskiego (Golonka & Krobicki 2001).

W przeciwieństwie do rejonu Tetydy, dajki neptuniczne na obszarze kratonicznej pery-Tetydy są rzadkie i słabo udokumentowane. Chociaż w ostatnich latach kolejne doniesienia z terenu południowej Polski (zwłaszcza okolic Krakowa) znacząco powiększyły naszą wiedzę na ich temat (Wieczorek & Krobicki 1994, Krajewski 2004, Matyszkiewicz *et al.* 2007), to w dalszym ciągu wymagają one pełniejszej dokumentacji. Pierwsza faza ich powstawania

związana jest z późnojurajską, oksfordzką ekstensją, kiedy twarde wapienie gąbkowe pękały w warunkach podmorskich i były wypełniane osadem młodszym, a niekiedy zlepami ramienionogowymi (muszlowce ramienionogowe) interpretowanymi jako ich przyżyciowe, autochtoniczne nagromadzenia okupujące za życia te podmorskie pęknięcia w dnie (Wieczorek & Krobicki 1994, Krajewski 2004, Krobicki *et al.* 2008). Dajki te mogły osiągać głębokość nawet 5÷10 metrów (np. kamieniołom w Młynce). Obecność takich oksfordzkich dajek neptunicznych bardzo dobrze koresponduje z synryftowym stadium powstawania basenu śląskiego w Karpatach, który znajdował się w najbardziej północnej części karpackiej Tetydy w tym czasie (Golonka *et al.* 2005). Notowane są, co prawda starsze dajki neptuniczne z bardziej północnych obszarów (jura środkowa okolic Częstochowy) (Barski *et al.* 2006), ale są to, jak na razie, pojedyncze doniesienia.

Drugim epizodem powstawania dajek neptunicznych w regionie krakowskim była późna kreda. Co prawda geneza wypełnień szczelin w oksfordzkich wapieniach przez utwory górnej kredy była obiektem gorącej dyskusji (Wieczorek *et al.* 1995, Wieczorek & Olszewska 2001 z literaturą tam cytowaną), ale zyskała w ostatnim czasie przekonujących dowodów na taką właśnie podmorską genezę. W kilku, czasowo tylko dostępnych wykopach pod fundamenty budynków przy ulicy Pychowickiej w Krakowie, udokumentowano liczne, cienkie dajki neptuniczne, tnące słabo uławiczone wapienie gąbkowe oksfordu (do głębokości powyżej 1 metra od powierzchni abrazyjnej w stropie tych wapieni), a wypełnione zlepami i wapieniami santonu (Kołodziej *et al.* 2008, Krobicki *et al.* 2008). Miejsce to należy do lokalnej struktury tzw. zrębu Zakrzówka, którego główne założenia tektoniczne są trzeciorzędowe, ale wzmiankowane tutaj struktury ewidentnie wskazują na późnokredową, synsedymencyjną aktywność tektoniczną na tym obszarze. Paleogeograficznie znajdował się on wówczas na północnych peryferiach późnokredowej Tetydy, kiedy w obrębie basenów karpackich mamy ewidentne dowody na bardzo żywą tektonikę w tym czasie. Ekstensyjny reżim w tej części pery-Tetydy nie może więc budzić wątpliwości, jak wcześniej sugerował to Wieczorek *et al.* (1995) i Wieczorek & Olszewska (2001).

*Badania były finansowane z funduszu prac statutowych AGH (11.11.140.447).*

## Literatura

- Aubrecht R. & Túnyi I., 2001. Original orientation of neptunian dykes in the Pieniny Klippen Belt (Western Carpathians): the first results. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 31, 557–578.
- Barski M. & Ostrowski S., 2006. Jurassic neptunian dykes. W: Wierzbowski A., Aubrecht R., Golonka J., Gutowski J., Krobicki M., Matyja B.A., Pieńkowski G. & Uchman A. (eds), Jurassic of Poland and adjacent Slovakian Carpathians. Field trip guidebook. *7<sup>th</sup> International Congress on the Jurassic System*, 6–18 September 2006, Kraków, Poland. 156–157.
- Birkenmajer K., 1975. Tectonic control of sedimentation at the Jurassic-Cretaceous boundary in the Pieniny Klippen Belt, Carpathians. Colloque sur la limite Jurass.-Crét., Lyon–Neuchâtel (1973). *Mémoire Bur. Rech. Geol. Min. BRGM*, 294–299.
- Črne A.E., Šmuc A. & Skaberne D., 2007. Jurassic neptunian dikes at Mt Mangart (Julian Alps, NW Slovenia). *Facies*, 53, 249–265.

- Di Stefano P., Galácz A., Mallarino G., Mindszenty A. & Vörös A., 2002. Stop 6 – Birth and dynamics of a Jurassic submarine escarpment at Monte Kumeta. W: Santantonio M. (Ed.), *General Field Trip Guidebook, 6<sup>th</sup> International Symposium on the Jurassic System*, 12–22 September, Palermo, Italy, 198–205.
- Golonka & Krobicki 2001. Upwelling regime in the Carpathian Tethys from the Jurassic-Cretaceous paleogeographic and paleoclimatic perspectives. *Geological Quarterly*, 45, 1, 15–32.
- Golonka J., Jędrzejowska-Tyczkowska H., Krobicki M., Misiarz P., Matyszkiewicz J., Olszewska B. & Oszczytko, N., 2005. Paleogeography and plate tectonics of the northern Tethys and Peritethys in Poland and adjacent areas. *Nafta-Gaz*, 61, 7–8, 314–320.
- Kołodziej B., Szulc J. & Duda M., 2008. Przejawy późnokredowej tektoniki w zrubie Zakrzówka w Krakowie. *I Polski Kongres Geologiczny, Kraków 26–28 czerwca 2008*; Abstrakty, 54–55.
- Krajewski M., 2004. Żyła neptuniczna z Grodziska w Dolinie Prądnika. W: Partyka J. & Tyc A. (eds), *Od Złotego Potoku do Ojcowa szlakiem wyprawy naturalistów w 1854. Ojcowski Park Narodowy, Special Publication*, 2, 94–96.
- Krobicki M., Kucharski J. & Golonka J., 2008. Late Jurassic and Late Cretaceous synsedimentary extensional tectonic activities in the peri-Tethyan platform of Poland marked by neptunian dykes. *SDGG, Heft 58 – Abstract Volume, 26<sup>th</sup> IAS Regional Meeting/SEPM-CES SEDIMENT 2008 – Bochum*, 160.
- Łuczyński P., 2001. Development history of Middle Jurassic neptunian dykes in the High-Tatric series, Tatra Mountains, Poland. *Acta Geologica Polonica*, 51, 237–252.
- Matyszkiewicz J., Świąder J. & Żaba J., 2007. Przejawy późnojurańskiej tektoniki synsedimentacyjnej w rejonie Kamienia. *Tomy Jurajskie*, 4, 63–70.
- Mišík M., 1979. Sedimentologické a mikrofaciálne štúdium jury bradla vršateckého hradu (neptunické dajky, biohermný vývoj oxfordu). *Západné Karpaty, Sér. Geológia*, 5, 7–56.
- Schlögl J., Aubrecht R., Bučová J. & Mikuš V., 2008a. Stop 3 – Vršatec area – group of klippen of various paleogeographic origin. W: Németh Z. & Plašienka D. (eds), *6<sup>th</sup> Meeting of the Central European Tectonic Studies Group (CETeG) & 13<sup>th</sup> Meeting of the Czech Tectonic Studies Group (ČTS)*; 23–26 April 2008, Upohlav, Pieniny Klippen Belt, Slovakia; *Proceedings and Excursion Guide*: 221–226.
- Schlögl J., Wierzbowski A. & Golej M., 2008b. New data on the classic „Callovia” locality in Babiarszowa Klippe (Pieniny Klippen Belt, Poland). W: Krobicki M. (Ed.), *Utworky przełomu jury i kredy w zachodnich Karpatach fliszowych polsko-czeskiego pogranicza, Jurassica VII*, 27–29.09.2008 – Żywiec/Štramberk, Abstrakty. *Kwartalnik AGH Geologia*, 34, 3/1, 206–207.
- Sidorczuk M., 2005. Middle Jurassic ammonitico rosso deposits in the northwestern part of the Pieniny Klippen Belt in Poland and their palaeogeographic importance; a case study from Stankowa Skała and „Wapiennik” quarry in Szaflary. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 75, 273–285.
- Wendt J., 1971. Genese und Fauna Submariner Sedimentärer Spaltenfüllungen im Mediterranen Jura. *Palaeontographica* Abt. A, 136, 122–192.
- Wieczorek J., 2000. Condensed horizons as turning events in passover margin evolution: the Tatra Mts. example. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, Teil I, 1/2, 199–209.

- Wieczorek J. & Krobicki M., 1994. An example of Oxfordian extension on peri-Tethyan platform: neptunian dykes infilled by brachiopod shells from Młynka quarry (Kraków Upland). *Third International Meeting of Peri-Tethyan Epicratonic Basins (IGCP 343), Cracow (Poland), 29 August – 3 September 1994, Abstracts*, 25–26.
- Wieczorek J. & Olszewska B., 2001. Cretaceous Neptunian dykes of the Cracow Upland. *Geologica Saxonica*, 46/47, 139–147.
- Wieczorek J., Dumont T., Bouillin J.-P. & Olszewska B., 1995. Dajki neptuniczne w Rezerwacie Przyrody Nieożywionej Bonarka w Krakowie – świadectwo późnokredowych ruchów tektonicznych na Wyżynie Krakowskiej – replika. *Przegląd Geologiczny*, 43, 10, 872–875.
- Wierzbowski A., Jaworska M. & 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.