

Przebieg sedymentacji w basenach typu pull-apart, na przykładzie neogeńskich utworów aluwialnych basenu Lo River (północny Wietnam)

Anna Wysocka*, Anna Świerczewska**

Basen Lo River jest jednym z basenów sedymentacyjnych występujących wzdłuż strefy uskokowej Rzeki Czerwonej (SURC), w północnym Wietnamie. SURC jest jedną z głównych stref przesuwczych południowo-wschodniej Azji, która oddziela blok południowochiński od indochińskiego.

Wzdłuż tej strefy postępował ruch lewoprusuwczy 22–25 mln lat temu. Zwrot tego ruchu zmienił się na prawoprusuwczy około 5 mln lat temu. Lokalizacja obszaru badań względem SURC oraz górnooligocenski(?)–dolnomioceniński wiek wypełniających go utworów, sugerują związek pomiędzy powstaniem basenu a rozwojem tej strefy.

Basen Lo River ma rozciągłość NW–SE, długość 40 km i szerokość 5 km. Dzisiejszy kształt basenu nie odpo-

**Instytut Nauk Geologicznych, Polska Akademia Nauk, Senacka 1, 31-002 Kraków

wiada jego pierwotnemu zarysowi i jest wynikiem postsedymencyjnego wydzwignięcia i erozji. Basen od SW, tj. od masywu Con Voi zbudowanego ze skał wysokiego stopnia metamorfizmu (gnejsy, amfibolity, migmatyty), jest oddzielony uskokiem przesuwczym rzeki Chay (jedno z odgałęzień SURC w Wietnamie), od NE zaś jest ograniczony uskokiem normalnym. W NE obrzeżeniu basenu klastyczne skały osadowe współwystępują ze skałami słabo zmetamorfizowanymi (fyllity, łupki, skały metaosadowe). Tę mozaikę przecinają izolowane intruzje granitoidowe.

Basen Lo River wypełniony jest utworami aluwialnymi o miąższości pozornej ponad 6000 m, określanymi jako sekwencja Phong Chau. Utwory te są wychylone pod kątem ok. 20° na południe, co umożliwia obserwację w odsłonięciach, zlokalizowanych wzdłuż biegu rzeki Lo, znacznej części sukcesji.

Na podstawie analizy litofacjalnej zlepieńców, brekcji, piaskowców i mułowców, w obrębie sekwencji Lo River wyróżniono trzy depozycyjne systemy aluwialne. Wykazują one zmianę wielkości materiału ziarnowego zgodnie z kierunkiem paleotransportu (tj. ku S), jak również oboczne zmiany facji. Jednostka najstarsza (Vu Quang, ok. 3 km miąższości) związana była z rozwojem proksymalnego systemu alluwialnego o charakterze żwirowych rzek roztokowych, z podrzędnym rozwojem stożków aluwialnych. Rozwój sedymentacji tej jednostki najprawdopodobniej był związany z depozycją w basenie o szybkim tempie subsydencji i agradacji, o wyraźnym reliefie powierzchni terenu związanym z rozwojem synsedymencyjnych skarp uskokowych na obrzeżeniu o charakterze pull-apart. Młodsze jednostki (Tri Quan, ok. 2 km miąższości, i Tam Son, ok. 1 km miąższości) zbudowane są z bardziej drobnziarnistych utworów klastycznych, o cechach charakte-

rystycznych dla piaskodennych rzek roztokowych z rozległymi równiami aluwialnymi. Takie następstwo litofacji wskazuje na związek depozycji z przesuwczym brzegiem basenu, bez wyraźnego reliefu morfologicznego. Synsedymencyjne fałdy, stwierdzone w najwyższej części sekwencji Lo River, są przejawem aktywności sejsmicznej tego obszaru w trakcie sedymentacji.

Analiza klastów litycznych piaskowców oraz zlepieńców sugeruje, że obszar źródłowy basenu Lo River był zbudowany z klastycznych skał osadowych oraz skał niskiego stopnia metamorfizmu. Analiza ziaren kwarcu potwierdza te wnioski. Wskazuje również na obecność granitoidów w obszarze źródłowym w czasie sedymentacji najmłodszej jednostki oraz, na co najwyżej, niewielkie przesunięcie basenu w stosunku do obszaru źródłowego. Skład minerałów ciężkich zdominowanych przez granaty o składzie powyżej 70% almandynu, podobnie jak i poprzednie analizy, wyklucza możliwość występowania w obszarze źródłowym skał wysokiego stopnia metamorfizmu. Powyższe dane wskazują na NE obrzeżenie basenu jako najbardziej prawdopodobny obszar źródłowy, co zgodne jest z pomierzonymi kierunkami paleotransportu.

Na podstawie porównania z innymi międzyprzesuwczymi basenami sedymentacyjnymi oraz charakterystycznymi dla nich cechami, można stwierdzić, że basen Lo River jest bez wątpienia basenem powstałym w reżimie przesuwczym i ma większość z diagnostycznych cech dla basenów typu pull-apart. Powstanie basenu, zmiany tempa subsydencji, rozwój sedymentacji i zmiany składu materiału okrucowego, przypadają na okres pomiędzy 30 a 15,5 mln lat. Związane są z okresem lewoprzesuwczego reżimu transtensyjnego, czyli z drugim etapem ewolucji strukturalnej wietnamskiego segmentu SURC.