

## Diogeneza a porowatość piaskowców karbonu górnego Pomorza Zachodniego

Aleksandra Kozłowska\*

Na podstawie wyników badań petrograficznych i petrofizycznych piaskowców karbonu górnego z 14 otworów wiertniczych usytuowanych w strefie Kamień Pomorski–Kołobrzeg rozpoznano procesy diagenetyczne i oceniono ich wpływ na właściwości zbiornikowe tych skał.

Badane osady karbonu górnego stanowią zapis przejścia od morskich warunków sedymentacji (równi pływowej) do warunków lądowych (środowiska rzeczno-jeziornego). Są to najczęściej arenity i waki kwarcowe. Głównymi składnikami ich spoiwa są: kwarc, minerały ilaste oraz hematyt. Cement kwarcowy tworzy na ziarnach kwarcu jedną lub dwie generacje obwódek syntaksjalnych. Temperatura krystalizacji kwarcu wahała się w zakresie od około 70 do 180 °C. Minerały ilaste są reprezentowane głównie przez kaolinit, dickit i illit oraz lokalnie minerały mieszanopakietowe — illit-smektyt. Wyróżniono kaolinit robakowaty i kaolinit oraz dickit blokowy. Wraz ze wzrostem głębokości stwierdzono transformację kaolinitu w dickit. Włóknisty illit obserwowano w utworach usytuowanych na głębokości 2850–3900 m. Miejscami występują znaczne ilości węglanów i siarczanów (anhydrytu i barytu). Lokalnie obserwowano materię organiczną. Węglany są reprezentowane głównie przez Mn-kalcyt, dolomit, ankeryt oraz sporadycznie przez syderyt. Temperatury krystalizacji Mn-kalcytu i dolomitu mieszczą się w podobnym zakresie, od około 90 do 160 °C. Oznaczenia izotopu tlenu w węglanach wskazują na krystalizację z wody porowej o wartości  $\delta^{18}\text{O}$  w przedziale od około 2 do 8‰<sub>SMOW</sub> dla Mn-kalcytu i około

–3‰<sub>SMOW</sub> dla dolomitu. Wartości  $\delta^{13}\text{C}$  cementów węglanowych wskazują, że węgiel pochodził z utleniania materii organicznej.

Większość analizowanych piaskowców charakteryzuje się porowatością około 10% (maksymalnie około 20%). Dominuje porowatość pierwotna międzyziarnowa i międzykrystaliczna, natomiast porowatość wtórna (głównie efekt rozpuszczania ziaren, rzadziej cementów) stanowi niewielki procent. Przepuszczalność badanych próbek piaskowców waha się od 0 do około 230 mD. Piaskowce karbonu górnego były poddane działaniu procesów diagenetycznych, które zachodziły w dwóch etapach: eo- i mezodiagenetycznym. Głównymi procesami, jakie miały wpływ na ograniczenie porowatości piaskowców karbonu górnego, były: kompaktacja i cementacja. Kompaktacja zredukowała porowatość pierwotną przeciętnie o około 33%, maksymalnie 60,8%, a cementacja przeciętnie o około 52%, maksymalnie 90%. Oprócz kompaktacji i cementacji na zmniejszenie porowatości piaskowców mogły mieć również wpływ efekty procesów zastępowania. Wpływ rozpuszczania na porowatość analizowanych piaskowców nie był duży, ale przyczynił się do wzrostu porowatości skały. Efekty procesów przeobrażeń mogły natomiast odegrać pewną rolę zarówno w redukowaniu, jak i zwiększaniu porowatości piaskowców.

Na podstawie badań materii organicznej (Grotek, 2005) maksymalna temperatura, jaka oddziaływała na analizowane osady podczas diogenezy, jest szacowana na około 140 °C. Jednakże z badań inkluzji fluidalnych wynika, że temperatura mogła dochodzić do około 180 °C. Zamknięcie przestrzeni porowych dla przepływu płynów złożowych w badanych osadach karbonu górnego następowało w jurze dolnej, na

\*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; aleksandra.kozlowska@pgi.gov.pl

co wskazują oznaczenia wieku krystalizacji illitu włóknistego (około 180 mln lat) w wybranych próbkach piaskowców. Wśród osadów karbonu górnego dobre i bardzo dobre parametry petrofizyczne wykazują tylko niektóre poziomy piaskowców. Najlepsze właściwości zbiornikowe mają piaskowce z otworów wiertniczych: Dźwirzyno 3, Gorzysław 10 i Sarbinowo 1.

### **Literatura**

GROTEK I. 2005 — Zmienność stopnia uwęglenia rozproszonej materii organicznej z utworów karbonu w brzeżnej części platformy wschodnioeuropejskiej Polski. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 413: 5–80.