

## Kompakcja średnio i głęboko pogrzebanych piaskowców eolicznych czerwonego spągowca z obszaru monokliny przedsudeckiej

Julita Biernacka\*, Grzegorz Leśniak\*\*

Piaskowce eoliczne mają najlepsze właściwości kolektorskie spośród skał osadowych dolnego permu (np. Darlak i in., 1998). W piaskowcach tych umiejscowionych jest kilka złóż gazu ziemnego, a obszar monokliny przedsudeckiej (tzw. basenu poznańskiego i dolnośląskiego) jest ciągle przedmiotem poszukiwań węglowodorów. Jednak pomimo wielu lat badań diagenety skał klastycznych z tego rejonu i szczegółowej rekonstrukcji procesów przeobrażeń (np. Gregosiewicz & Protas, 1997; Maliszewska i in., 1998; Michalik, 2001), wciąż jeszcze brakuje danych ilościowych, by przedstawić przestrzenny obraz zmian postdepozycyjnych i przewidywać właściwości kolektorskie skał (Pokorski, 1998). Podjęto próbę ilościowego oszacowania efektów cementacji i kompaktacji, tj. procesów zmniejszających pierwotną przestrzeń porową i rozpoznania zależności porowatości od głębokości zalegania badanych piaskowców w tym obszarze. W tym celu przeanalizowano próbki piaskowców z głębokości od 1,5 do 4,5 km z 18 otworów wiertniczych. W przedziale tym należałoby się spodziewać, podobnie jak w innych basenach sedymentacyjnych, trendu spadku porowatości z głębokością pogrzebienia. Poniżej przedstawiono wstępne wyniki badań.

Miąższość kompleksu eolicznego w poszczególnych otworach wiertniczych wynosi od kilkudziesięciu metrów do ponad 700 m. Pod względem petrograficznym piaskowce wydmowe tworzą względnie jednorodną grupę skał i są drobno- lub średnioziarnistymi arenitami sublitycznymi/subarkozowymi. Można założyć, że ich pierwotna porowatość również nie była zróżnicowana i wynosiła 40–45%. Jednak dzisiejsze właściwości kolektorskie różnią się znacząco, a pomiędzy głębokością zalegania piaskowców a porowatością w zasadzie nie ma korelacji lub jest niewielka (współczynnik korelacji  $r = -0,26$  dla 75 próbek analizowanych mikroskopowo lub  $r = -0,49$  dla 1400 próbek o porowatości określanej na rdzeniach). Mikroskopowo pomierzone wielkości tzw. objętości międzyziarnowej (będącej sumą współczesnej porowatości międzyziarnowej i cementów ją zabudowujących — w procentach objętościowych) jednoznacznie wskazują na kompaktację jako główny proces odpowiedzialny za redukcję porowatości w badanych skałach. Porowatość wtórna, wewnątrziarnowa (najczęściej w przedziale 1–3% i nie przekracza 6%) jest powszechna, ale wydaje się, że to nie ona jest odpowiedzialna za stwierdzony brak korelacji. Gdy jednak

założymy zróżnicowany efekt pojurańskiej inwersji (min. od 100 do 1000 m) i pominiemy 10% próbek z anomalnie wysoką porowatością, strata porowatości wraz z głębokością jest widoczna i można ją modelować za pomocą funkcji wykładniczej.

Głównymi składnikami zabudowującymi przestrzeni porową są hematytowo-illitowe obwódki, kwarc i illit autigeniczny. Lokalnie występują węglany (kalcyt i dolomit), siarczany (głównie anhydryt) i kaolinit/dickit w znaczących ilościach. Próbkę o anomalnie wysokich porowatościach (np. 20% na głębokości 3,5 km) również zawierają te minerały, chociaż w mniejszych ilościach. A zatem, wysoka porowatość zachować się mogła albo w wyniku nadciśnienia roztworów porowych, powstrzymującego kompaktację, albo wejście węglowodorów powstrzymało rozwój cementów. Rzeczywiście, część próbek z „zatrzymaną” diagenetą została pobrana z horyzontów gazonośnych.

W znacznej części przebadanych próbek obecny był illit włóknisty; miejscami występował on w piaskowcach o wysokiej porowatości (do 18%). Illit włóknisty drastycznie obniża przepuszczalność skał, więc pomimo tak wysokiej porowatości, właściwości filtracyjne próbek zawierających ten minerał nie są dobre. Na tę cechę piaskowców eolicznych zwracało uwagę wielu autorów (np. Rochewicz, 1980; Maliszewska & Kuberska, 1996; Maliszewska i in., 1998).

### Literatura

- DARLAK B., KOWALSKA-WŁODARCZYK M., KOBYLECKA A., LEŚNIAK G. & SUCH P. 1998 — Przegląd wyników badań właściwości zbiornikowych i filtracyjnych wybranych skał zbiornikowych basenów młodopaleozoicznych Niżu Polskiego. Pr. Państw. Inst. Geol., 165: 147–153.
- GREGOSIEWICZ Z. & PROTAS A. 1997 — Facje, diageneta a właściwości zbiornikowe piaskowców czerwonego spągowca rejonu złoza Radlin. Nafta-Gaz, 9: 375–387.
- MALISZEWSKA A. & KUBERSKA M. 1996 — Cementacja piaskowców czerwonego spągowca a ich porowatość i przepuszczalność. Nafta-Gaz, 9: 365–373.
- MALISZEWSKA A., KUBERSKA M., SUCH P. & LEŚNIAK G. 1998 — Ewolucja przestrzeni porowej utworów czerwonego spągowca. Pr. Państw. Inst. Geol., 165: 177–194.
- MICHALIK M. 2001 — Diagenesis of the Weissliegend sandstones in the south-western margin of the Polish Rotliegend Basin. Pr. Min., 91: 1–176.
- POKORSKI J. 1998 — Perspektywy występowania złóż gazu ziemnego w utworach czerwonego spągowca. Pr. Państw. Inst. Geol., 165: 293–298.
- ROCHEWICZ A. 1980 — Wpływ procesów illityzacji i chlorytyzacji na własności zbiornikowe piaskowców czerwonego spągowca SW Polski. Arch. Min., 36: 55–64.

\*Instytut Geologii UAM, Maków Polnych 16, 61-686 Poznań; julbier@amu.edu.pl

\*\*Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, Lubicz 25a, 31-503 Kraków; Lesniak@inig.pl