

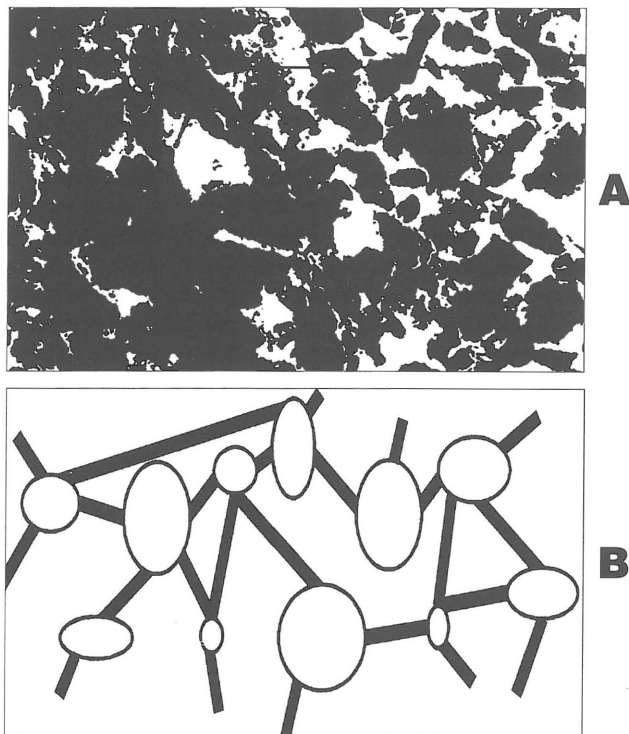
Analiza przestrzeni porowej skał zbiornikowych czerwonego spągowca z południowej części niecki poznańskiej przy zastosowaniu komputerowej analizy obrazu i modeli perkolacyjnych

Grzegorz Leśniak*, Piotr Such*

Analizowano przestrzeń porową zbiornikowych piaskowców czerwonego spągowca z rejonu Klęka–Kaleje–Jarocin–Radlin. Są to skały o bardzo dobrych właściwościach zbiornikowych i filtracyjnych. Analiza przestrzeni porowej za pomocą porozymetru rtęciowego pozwoliła na powiązanie porowatości i przepuszczalności z wykształceniem przestrzeni porowej. Tym niemniej okazało się, że dla skał o podobnej porowatości i takich samych kumulacyjnych krzywych rozkładu średnic porów, mierzone wartości przepuszczalności różniły się od siebie czterokrotnie. Przyczyna tego stanu rzeczy leży w uproszczonym modelu przestrzeni porowej stosowanym w badaniach porozymetrycznych. Zastosowano perkolacyjny model przestrzeni porowej oraz komputerową analizę obrazu mikroskopowego (ryc. 1A) w celu urealnienia parametrów wykształcenia przestrzeni porowej.

Realną przestrzeń porową można sparametryzować jako zbiór pustych komór połączonych ze sobą systemem kanałów łączących. Schematycznie została ona przedstawiona na ryc. 1B. Właściwości zbiornikowe zależą od łącznej objętości komór, właściwości filtracyjne natomiast są funkcją liczby kanałów łączących, ich średnic oraz sposobu w jaki łączą one poszczególne komory.

Badania porozymetryczne niosą informację o przestrzeni porowej, otrzymuje się z nich bowiem rozkład średnic porów. Podstawową słabością otrzymywanych wyników jest ich parametryzacja modelem kapilarnych cylindrów. Podczas wykonywania analizy porozymetrycznej, w chwili gdy ciśnienie kapilarne osiągnie wartość dostateczną by wtłoczyć rtęć do kanałów zaczyna się przepływ przez próbkę. Rtęć płynie kanałami i wlewa się do pustych komór. Efekt ten daje bardzo duży wzrost nasycenia próbki rtęcią. Średnica porów, przy której zaczyna się przepływ wyznaczona jest poprawnie, cała objętość rtęci jaka wlała się do próbki natomiast jest przeliczana na liczę kanałów o danej średnicy. Efekt ten, zwany efektem perkolacyjnym, zaburza kształt krzywej ciśnień kapilarnych. Z pomiaru porozymetrycznego nie można wyzna-



Ryc. 1. Połączenie komputerowej analizy obrazu z badaniami porozymetrycznymi umożliwia prawidłowe określenie systemu transportu w badanej skale i jego matematyczny opis przy pomocy macierzy korelacyjnych; ryc. 1A — Skała o perkolacyjnym modelu przestrzeni porowej. Białe pola to otwarte pory. Efekt uzyskany podczas komputerowej analizy obrazu — obraz binarny; ryc. 1B — Schematyczny rysunek przestrzeni porowej — model perkolacyjny

czyć wielkości komór. Ich całkowitą objętość można oszacować z drugiego pomiaru porozymetrycznego, wykonywanego przy malejących ciśnieniach.

*Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa,
ul. Lubicz 25a, 31-503 Kraków