

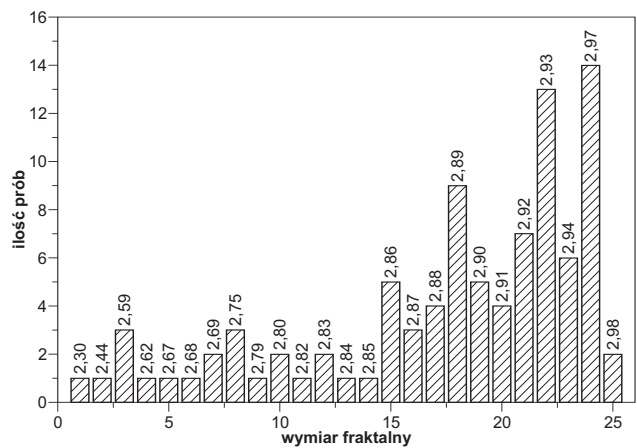
## Rachunek fraktalowy w badaniach skał osadowych\*

Piotr Such\*\*

Analiza struktury fraktalnej przestrzeni porowej skał umożliwia poprawną parametryzację matematyczną tej przestrzeni, wydzielenie i opis tej części, która transportuje płyny złożowe — jak również tej, która wyłącznie je magazynuje. Modele matematyczne tego typu (perkolacyjne, sieciowe) są obecnie wprowadzane do praktyki geologicznej. W wielu pracach autor przedstawił sposób obliczania wymiaru fraktalnego za pomocą krzywych ciśnień kapilarnych i metodę odtwarzania rozkładu kanałów transportujących płyny złożowe w przestrzeni porowej dla tych skał w których znaleziono strukturę fraktalną. Nasuwa się jednak pytanie jakiego procentu skał zbiornikowych to dotyczy, jakie są zakresy otrzymywanych wymiarów fraktalnych i jak korelują się one i innymi parametrami otrzymywanymi z analiz przestrzeni porowej.

Przebadano 131 próbek rdzeni z czerwonego spągowca, wykorzystano całość materiału rdzeniowego z sześciu odwiertów. Przeanalizowano wszystkie próbki, wyliczając ich wymiary fraktalne z krzywych ciśnień kapilarnych.

Stwierdzono, że tylko dla ośmiu niskoporowych skał (iłowce) nie udało się wyznaczyć wymiaru fraktalnego. Pięć próbek wykazało strukturę bimodalną. Wyznaczono dla nich oba wymiary i określono ich granice. Stwierdzono, że średnia wartość wymiaru fraktalnego dla całego



Ryc. 1. Diagram rozkładu wymiarów fraktalnych

\*Praca wykonana w ramach projektu Badawczego Nr 9T12B 029 19

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

zbioru wynosi 2,91. Wykonano badania korelacyjne dla wymiaru fraktalnego oraz innych parametrów otrzymanych z analiz krzywych ciśnień kapilarnych. Stwierdzono, że wymiar fraktalny dobrze koreluje się z porowatością dynamiczną ( $K = 0,69$ ) oraz z zawartością procentową porów o średnicach większych od 1 mm w przestrzeni porowej ( $K = 0,87$ ). Bardziej skomplikowana jest zależność między wymiarem fraktalnym a średnicą progową. Wymiar fraktalny, będący doskonałym wskaźnikiem zdolności przewodzenia płynów złożowych wyraźnie rozgranicza zakres wielkości średnic progowych na dwie części, wyznaczając granice przepuszczalności próbek. Dla próbek o niskich wartościach średnicy

progowej korelacja jest wyraźna ( $K = 0,86$ ). Dla wartości średnicy progowej rzędu 3–4 mm zależność ta zmienia się wyraźnie. Mniej istotna staje się wielkość średnicy, natomiast duży wpływ na wymiar fraktalny mają wielkość współczynnika porowatości oraz stopień wysortowania rozkładu średnic porów. Wymiar fraktalny rozgranicza w sposób automatyczny granicę przepuszczalności próbek.

W trakcie badań stwierdzono, że struktura fraktalna jest charakterystyczną cechą ogromnej większości skał. Jest on wielkością charakterystyczną dla określonych typów skał osadowych i umożliwia poprawną parametryzację ich przestrzeni porowych.