

## Charakterystyka systemu naftowego młodszego paleozoiku rowu lubelskiego w świetle wyników modelowań parametrów petrofizycznych

Tomasz Maćkowski\*, Beata Reicher\*, Artur Piotr Łapinkiewicz\*

Modelowania rozkładu parametrów petrofizycznych utworów dewonu górnego i karbonu przeprowadzono w celu scharakteryzowania warunków migracji i akumulacji węglowodorów, czyli jednego z elementów systemu naftowego. Podstawowymi analizowanymi parametrami były porowatość, zailenie i przepuszczalność. Obliczenia wykonano wzdłuż 4 przekrojów regionalnych obejmujących środkową część rowu lubelskiego, przy użyciu pakietu programów StrataModel firmy *Landmark Graphics Corporation*. Wyniki modelowań zaprezentowano w formie graficznej dla przekroju Steżyca–Mełgiew uznanego za najbardziej reprezentatywny dla analizowanego rejonu.

Cyfrowy model budowy węgłębnej, w postaci siatki elementów skończonych, opracowano w oparciu o interpretację strukturalno-tektoniczną profili sejsmicznych

obejmującą granicę karbon-dewon oraz spąg dewonu górnego — horyzont D2. Dodatkowo dla uszczegółowienia geometrii modelu zinterpretowano wybrane granice litologicznych kompleksów korelacyjnych w obrębie utworów karbonu i dewonu wg Kaczyńskiego (1984). Wypełnienie modelu geometrycznego wielkościami parametrów petrofizycznych uzyskanych z interpretacji profilowań geofizyki wiertniczej i badań laboratoryjnych nastąpiło poprzez interpolację kontrolowaną zadaną geometrią warstw. W szczególności potraktowano problem interpolacji przepuszczalności będącej podstawowym parametrem opisującym właściwości ośrodka w modelowaniach przepływów. Obliczono rozkłady przepuszczalności poziomych i pionowych ze względu na oczywistą anizotropię tego parametru. Przepuszczalność pozioma, z reguły wyższa od pionowej, determinuje na ogół zdolność ośrodka do migracji płynów, podczas gdy przepuszczalność pionowa jest odpowiedzialna za jakość uszczelnienia pułapek, a więc określa warunki akumulacji węglowodorów. Do opracowania modelu przepuszczalności wykorzystano metodę opi-

\* Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza, 30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30

sana przez Journela i in. (1989) z uwzględnieniem rozważań Haldorsena i Lake'a (1989).

Dla węglowodorów pochodzących z dolnej i środkowej części famentu najbardziej prawdopodobną drogą migracji jest dość dobrze przepuszczalny kompleks dolnego famentu z wyraźnie zaznaczonym poziomem o podwyższonej przepuszczalności. Migracja powyższą strefą dociera do uskoków obrzeżających wyniesienia tektoniczne. Dalsze przemieszczanie węglowodorów uzależnione będzie od drożności stref uskokowych. W rejonie Stężycy, Ciecierzyna, Świdnika i Pasmuga, z rozkładu parametrów zbiornikowych w megaskali wynika uszczelniająca rola uskoków.

W tej sytuacji powstałyby korzystne warunki do wypełnienia pułapek litologiczno-tektonicznych, szczególnie wobec uszczelniającego charakteru utworów dolnego karbonu. W zależności od relacji przepuszczalności stref uskokowych do przepuszczalności skał zbiornikowych, uskoki mogą tworzyć bariery dla dalszej migracji lateralnej lub stanowić drogi tranzytowe zasilające wyżej leżące kompleksy zbiornikowe. Niska przepuszczalność pionowa warstw karbońskich przy ich dobrej przepuszczalności poziomej, zwłaszcza w środkowej części kompleksu, powoduje poziomą migrację węglowodorów w karbonie i ewentualne akumulacje w lokalnych przyuskokowych pułapkach strukturalnych i litologicznych. W przypadku uskoków drożnych dobra przepuszczalność pozioma utworów karbonu wymusi migrację węglowodorów do stref wychodni podmezozoicznych i ich rozpraszenie w nadkładzie.

Jak wykazały modelowania relatywnie korzystne warunki do akumulacji występują w północnej części

obszaru w strefie Stężycy–Garwolin. Utwory karbonu charakteryzują się tutaj obecnością większej ilości dobrze przewodzących poziomów i sprzyjającymi warunkami do powstania pułapek litologicznych i litologiczno-stratygraficznych. Warunki migracji i akumulacji węglowodorów wynikające z rozkładu parametrów petrofizycznych przedstawiono bardziej szczegółowo w artykule Góreckiego i in. (1999) i niepublikowanych materiałach archiwalnych znajdujących się m.in. w Zakładzie Surowców Energetycznych AGH.

Prezentowana praca została wykonana 1997 r. w Zakładzie Surowców Energetycznych Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie na zlecenie PGNiG S.A. Oddział Biuro Geologiczne GEONAFITA w Warszawie. Przy opracowaniu tematu wykorzystano oprogramowanie firmy *Landmark Graphics Corporation* udostępnione w ramach programu wspierania badań naukowych uniwersytetów.

### Literatura

- GÓRECKI W., MAĆKOWSKI T., ŁAPINKIEWICZ A. P., STEFANIUK M., REICHER B. & CZOPEK B. 1999 — Regional modeling of petrophysical parameters of Carboniferous and Upper Devonian Formations in the Lublin Region. Inf. Bull. POGC, 9. Oil and Gas News from Poland. Geosynoptics Society GEOS. Warszawa–Kraków.
- HALDORSEN H. H. & LAKE L.W. 1989 — A new approach to shale management in field-scale models. SPE Reprint Ser., 27, Reservoir Characterisation, 2.
- JOURNEL A.G., DEUTSCH C. & DESBARATS A. J. 1989 — Power averaging for block effective permeability. SPE Reprint Ser., 27, Reservoir Characterisation, 2.
- KACZYŃSKI J. 1984 — Perspektywy ropogazonośne Lubelszczyzny. Prz. Geol., 32: 330–333.