

Modele prędkościowe dla utworów miocেনskich wschodniej części zapadliska przedkarpacciego na podstawie wyników analizy danych otworowych

Jan Szewczyk*

Zagadnienie konstrukcji wiarygodnych modeli prędkościowych badanego górotworu ma ogromne znaczenie dla wielu aspektów poszukiwań węglowodorów. Szczegółowy model prędkościowy jest podstawą do konwersji czasowo-głębokościowej zinterpretowanych czasowych profili sejsmicznych oraz różnego rodzaju map sejsmicznych. W przypadku utworów badeńsko-sarmackich wschodniej części zapadliska przedkarpacciego problem konstrukcji modeli prędkościowych jest zagadnieniem bardzo złożonym a równocześnie bardzo istotnym. W rejonie tym bowiem występuje wiele złóż gazu ziemnego, które są związane z lokalnymi anomaliami prędkościowymi występującymi w szczycie naduskokowych form antyklinalnych. Anomalie takie są związane z obniżeniem prędkości wywołanym obecnością gazu ziemnego. W trakcie realizacji kompleksu badań geologicznych i geofizycznych podjęto w związku z tym próbę opracowania modelu prędkościowego dla tych utworów, opartego na szczegółowej analizie danych karotażowych.

W ramach przeprowadzonych prac dokonano szczegółowej analizy zarówno źródłowych danych geofizycznych (w tym również uzyskiwanych aparaturami Halliburtona), danych petrograficznych oraz petrofizycz-

nych, a także sejsmicznych prędkości średnich. Zaobserwowano znaczne (i powszechne) odbieganie wyników standardowych profilowań akustycznych zarówno od wyników pomiarów akustycznych uzyskiwanych aparaturami Halliburtona, jak i od wyników pomiarów prędkości średnich. Analiza wymienionych danych prowadzi do jednoznacznego wniosku o powszechnej złej jakości wyników standardowych profilowania akustycznego. Stwierdzono jednoznacznie, że dane te nie powinny być wykorzystywane do modelowań prędkości.

Dokonana analiza danych wynikowych uzyskiwanych m.in. programem ULTRA wykazała istnienie bardzo silnego wpływu ciśnienia hydrostatycznego na wielkość prędkości fal akustycznych. Oznacza to, że badane utwory miocenu o tych samych cechach fizycznych i petrograficznych pod wpływem przyłożonego ciśnienia hydrostatycznego wykazują bardzo wyraźne zmiany cech sprężystych. Ma to istotne konsekwencje nie tylko dla konstrukcji syntetycznych profilowań akustycznych, ale również dla interpretacji danych sejsmicznych. Próba rozwiązaniem problemu prędkości metodą obliczeń syntetycznych profilowań akustycznych na podstawie modelu porowatościowo-litologicznego okazała się bardzo trudna w realizacji przede wszystkim ze względu na:

□ ograniczoną porównywalność wyników istniejących pomiarów geofizycznych,

*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

❑ brak wiarygodnego teoretycznego interpretacyjnego modelu prędkościowego dla analizowanych utworów miocenu.

Analiza zebranych zarówno źródłowych danych geofizycznych, petrofizycznych oraz petrograficznych pozwoliła na zaproponowanie nowego oryginalnego rozwiązania zagadnienia estymacji prędkości fal akustycznych metodą składowych głównych (ang. *PCA — Principal Component Analysis*). Metoda ta jest rodzajem transformacji danych (w tym przypadku danych karotażowych oraz sejsmicznych) do ortogonalnego układu współrzędnych, w którym nowe zmienne są ze sobą nie skorelowane. Zmienne nowego układu są związane głównie z właściwościami skał. W wyniku wykonanych testów, uwzględniających również czynnik ciśnienia hydrostatycznego ustalono, że optymalnym zestawem metod dla badanych utworów miocenu są następujące pomiary:

- ❑ profilowanie naturalnego promieniowania gamma,
- ❑ profilowanie porowatości neutronowej,
- ❑ profilowanie gęstościowe,

❑ wyniki pomiarów prędkości średnich.

Uzyskiwane wyniki wskazują jednoznacznie na dużą skuteczność zaproponowanej metody obliczeń syntetycznych profilowań akustycznych. Zaletami proponowanej metody obliczeń syntetycznych profilowań akustycznych są:

- ❑ brak jakichkolwiek założeń interpretacyjnych (na ogół bardzo subiektywnych),
- ❑ brak konieczności posiadania kalibrowanych danych pomiarowych,
- ❑ łatwość weryfikacji wyników,
- ❑ wynik obliczeń bezpośrednio kalibrowanych danymi zawartymi w sejsmicznych prędkościach średnich.

Omówioną metodą opracowano syntetyczne profilowania akustyczne dla 17 otworów wiertniczych. Uzyskiwane wyniki mają zdecydowanie większą dokładność w stosunku do bezpośrednich pomiarów akustycznych, wykonywanych aparaturami standardowymi.

Prezentowane wyniki zostały uzyskane w trakcie realizacji grantu celowego KBN nr 9 T12B 028 15. Wszystkie dane otworowe zostały udostępnione przez PGNiG S.A.— BG „Geonafta–Jasło”.