

Poszukiwanie obszarów facji sejsmicznej o korzystnych parametrach zbiornikowych w rejonie Grabowiec–Rachanie przy zastosowaniu procedury SLIM (*Seismic Lithologic Modelling*)

Krzysztof Dzwinel*

Podstawowym parametrem dla określenia skały zbiornikowej jest jej porowatość, która zasadniczo wpływa na wartość gęstości. W spłotowym modelu sejsmicznym zaniebując zakłócenia, dla znanych parametrów fali elementarnej i dokładnym wyznaczeniu rozkładu prędkości procedura SLIM (sejsmicznego modelowania litofacjalnego) pozwala wyliczyć wartość gęstości skały, a tym samym wskazać potencjalne miejsca „pułapek” geologicznych.

W południowo-wschodniej części rowu lubelskiego na obszarze bloku Terebina, części wyniesienia chełmsko-hrubieszowskiego, występuje odkryte w 1976 r. dewońskie złożę gazu Komarów (zachodni brzeg uskoku Izbica–Ugniw) (Karnkowski, 1993). Opracowanie wyników badań sejsmicznych, temat: Grabowiec–Rachanie (Łobaziewicz & Wilk, 2000) wskazało, na tle monoklinalnego wynurzania się w kierunku NE zaburzonego szeregiem poprzecznych do kierunku upadu dyslokacji, ciągi strukturalne dla przystropowej partii eilfu — D₂. Ciekawą metodą dla analizy, klasyfikacji przedstawionych obiektów jest procedura SLIM (*Seismic Lithologic Modeling*) (Cooke & Schneider, 1983), dla której dokładnie opracowany startowy model prędkości interwałowych oraz kształt fali elementarnej daje w rezultacie wynik rozkładu gęstości, gęstości jako wyniku transformacji zapisu sejsmicznego.

Zachowanie w procesingu sejsmicznym relacji amplitud na całym obszarze czasoprzestrzennym daje pewne możliwości wielorakiej inwersji sejsmicznej (Wójcik i in., 2001). Jedną z metod lokalizacji anomalnych facji jest wykorzystanie opracowanego na podstawie danych otworowych modelu prędkościowego (Dzwinel i in., 2001; Cox i in., 2001) jako parametru wejściowego, z założeniem niewielkich zmian (rzędu 10%) dla sejsmicznego modelowania litofacjalnego to jest inwersji z zastosowaniem modelu geologicznego w celu wygenerowania rozkładu pola gęstości. Sejsmiczne modelowanie geologiczne wymaga szczegółowych informacji o ośrodku geologicznym tj. informacji o rozkładzie prędkości interwałowych i gęstości. W celu rozpoznania lito-facjalnego autor proponuje budowę modelu czasowo-głębokościowego (TD) na bazie oprogramowania firmy Landmark A Halliburton Company — DepthTeam Express, jako modelu startowego dla oprogramowania Western Geophysical (Baker Hughes Incorporation) pakietu Omega programu SLIM. Budowa modelu głębokościowego jest oparta na kalibracji soft data (punkty analiz prędkości składania) z danymi typu hard data (pomiarzy w otworach).

Model geofizyczny M_i dla procedur programu SLIM jest zdefiniowany następująco:

$$M_i = f (X_i, T_1^i, R_1^i, H_j^i, V_j^i, D_j^i) \quad j=1, \dots, N; \\ i=1, \dots, K$$

gdzie:

K = liczba iteracji,

N = liczba warstw,

X = lokalizacja CDP (dla którego podano H, V, D); T, R = czas 2T, współczynnik odbicia dla stropu pierwszej warstwy;

H^i, V^i, D^i = głębokość, prędkość i gęstość dla kolejnych warstw w i-tej iteracji.

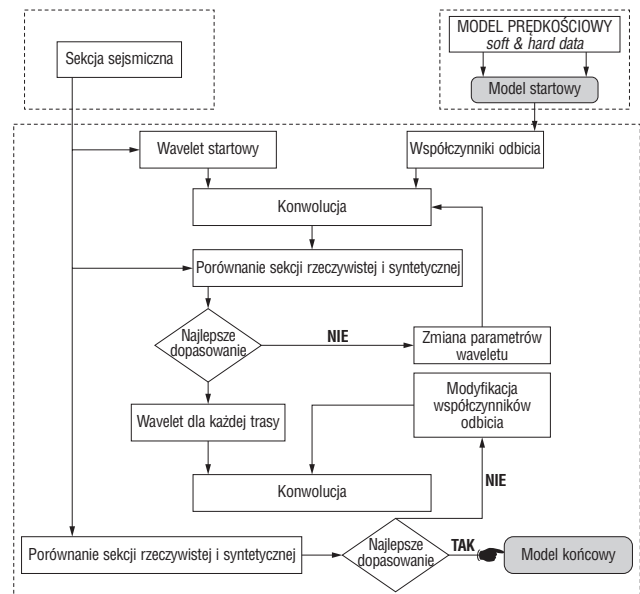
Porównywanie trasy sejsmicznej A z syntetyczną A jest oparte na minimalizacji funkcji:

$$B = \min \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I (A_i^m - q \times A_i^m)^2$$

gdzie:

dla tras syntetycznych A (M = liczba tras, I = liczba próbek na trasę), w zadanych zakresach definiuje się wartości zmian H, V, D.

Dane sejsmiczne poddane kolejnym iteracjom są bardzo wrażliwe na parametry inicjujące. Przyjęty schemat postępowania przedstawia ryc. 1. Szczególnie istotnym parametrem jest waga q , która na podstawie zbudowanego modelu geologicznego bezpośrednio koryguje wzmocnienie tras na sekcji sejsmicznej, pełni rolę filtru trzymającego trend modelu dla generowanego syntetyku A . Dla rozwiązanych przykładów prędkości interwałowe pochodzą z przyjętej konwersji TD (oparta na akustyki, pseudoakusty-



Ryc. 1. Schemat blokowy realizacji sejsmicznego modelowania litologicznego

*Geofizyka Kraków Sp. z o.o., ul. Łukasiewicza 3, 31-429 Kraków; krzysztof.dzwinel@geofizyka.krakow.pl

ki otworów: Komarów-IG-1, Komarów-4, Komarów-5, Rachanie-4, Rachanie-5, Terebin-IG-3, Terebin-IG-5, Tyszowice-IG-1, Zubowice-1, jak również 8-m skorelowanych horyzontów (Ksp, Jsp, CH1, Cnsp, Cv, D3, Dfr, Dgt) i kilkudziesięciu punktów analiz prędkości.), natomiast gęstości inicjujące są liczone na podstawie formuły Gardnera z wysoką tolerancją zmian (20%), ze względu na duże przybliżenia tej formuły. Współczynniki dla relacji gęstość — prędkość (skalibrowana dla TD) zostały wyliczone na podstawie danych z otworów: Komarów-4, Rachanie-5, Terebin IG-5. Fałę elementarną (wavelet) wyekstrahowano na profilu przechodzącym w pobliżu otworu Terebin IG-5.

Wyniki ukazane na przykładowych liniach sejsmicznych 10-5-90K, 15-5-91K oraz 6-1-99K pokazują miejsca o obniżonej wartości pseudogęstości (gęstości jako wyniku pośredniego z modelowania matematycznego opartej na sekcji sejsmicznej). Parametr ten można w wielu wypadkach wiązać ze zwiększoną porowatością, a więc też z bardziej prawdopodobną akumulacją węglowodorów.

Literatura

- ŁOBAZIEWICZ M. & WILK A. 2000 — Opracowanie wyników badań sejsmicznych: temat Grabowiec-Rachanie. Arch. Geonafita, Warszawa .
- COOKE D.A. & SCHNEIDER W.A. 1983 — Generalized linear inversion of reflection seismic data. *Geophysics*, 48: 665–676.
- COX B.E., WINTHAEGEN P.L.A, VERSCHUUR D.J. & ROY-CHAWDHURY K. 2001 — Common focus point velocity estimation for laterally varying velocities. *First Break.*, 19: 75–83.
- DZWINEK K., HABER A. & RACZYŃSKA J. 2001 — Uwzględnienie prędkości DMO w konstrukcji modelu prędkościowego w celu poprawienia odzwierciedlenia budowy strukturalnej zapadliska przedkarpacciego (na przykładzie zdjęcia sejsmicznego Rudka 3D). *Prz. Geol.*, 49: 445–447.
- SHULTZ P. — Uncovering Different Stories From Time and Depth Closure — Analysis of the Velocity Model for the K Prospect: Gulf of Mexico. *Society of Exploration Geophysicists*: 8-3-8-14.
- WÓJCIK J., ZUBRZYCKI Z. & DACEWICZ P. 2001 — Zastosowanie metod inwersji sejsmicznej i AVO do poszukiwań węglowodorów. Jubileusz 50-lecia Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH, 28–29.06.2001: 135–139. Wykorzystanie nowych możliwości systemów interpretacyjnych do określania optymalnych stref w celu poszukiwań węglowodorów na przykładzie zdjęcia 3D Komarów–Zubowice