

PODSUMOWANIE I NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI BADAŃ

Otwór wiertniczy Darżlubie IG 1, zlokalizowany w zachodniej części obniżenia bałtyckiego, przebił całą pokrywę osadową i na głęb. 3509,0 m osiągnął strop fundamentu krystalicznego. Strop ten nawiercono zaledwie 9 m (!) głębiej niż to zakładano w projektowanym profilu, przyjętym na podstawie sejsmicznych badań refleksyjnych z 1968 roku.

Fundament krystaliczny budują paleoproterozoiczne granitoidy (migmatyty stromatytowe) przeobrażone hydrotermalnie w części przystropowej.

Bezpośrednio na skałach krystalicznych fundamentu występują osady formacji żarnowieckiej (ediakar – najniższy kambr dolny) o miąższości 19,0 m (głęb. 3490,0–3509,0 m), reprezentowane przez różnoziarniste piaskowce i zlepieńce.

Osady kambru nawiercono w interwale głębokościowym 3003,0–3490,0 (miąższość 487,0 m), a w profilu reprezentowane są wszystkie trzy odziały, tj. kambr dolny, środkowy i górny. Z uwagi na trudność korelacji biostratygraficznej między polskimi profilami kambru a nowym, globalnym podziałem chronostratygraficznym tego systemu, w niniejszym tomie zastosowano tradycyjny trójdzielny podział. W obrębie kambru otwór był wiercony z prawie ciągłym poborem próbek rdzeniowych, stanowiąc wzorcowy profil dla obszaru zachodniej części obniżenia bałtyckiego. Pobrane próbki zostały wszechstronnie opracowane pod względem stratygraficznym, sedimentologicznym, petrograficznym i przebadane pod kątem właściwości fizycznych i chemicznych.

Osady ediakaru i kambru odpowiadają pierwszej (ediakar – dolna część kambru środkowego) i drugiej (górna część kambru środkowego – kambr górny) sekwencji depozycyjnej ediakarsko-dolnopaleozoicznej pokrywy osadowej kratonu wschodnioeuropejskiego. Obserwuje się tu ogromną dysproporcję w miąższości osadów pierwszej i drugiej sekwencji. W profilu otworu wiertniczego Darżlubie IG 1 osady sekwencji pierwszej są ponad 50 (!) razy grubsze od sekwencji drugiej. Duże zróżnicowanie miąższości wspomnianych sekwencji jest odbiciem różnych geotektonicznych faz rozwoju zbiornika sedimentacyjnego w marginalnej części dzisiejszego kratonu wschodnioeuropejskiego (Jaworowski, 1999, 2002). Pierwsza sekwencja powstała w czasie intensywnej subsydencji, która towarzyszyła ekstensji powodującej rozpad prekambryjskiego superkontynentu Rodinii. Uderzająco mniejsza miąższość sekwencji drugiej stanowi odbicie znacznie zwolnionej subsydencji typowej dla stadium osiadania terminalnego w rozwoju basenu sedimentacji.

Osady ordowiku występują na głęb. 2933,0–3003,0 m, osiągając miąższość 70,0 m. W profilu stwierdzono utwory od flo po himant, reprezentowane przez cztery jednostki litostratygraficzne (od dołu): formację iłowców ze Słuchowa, formację wapieni z Kopalina, formację iłowców z Sasina i formację margli i iłowców z Prabut. Profil ten charakteryzuje się wyraźną przewagą osadów ilastych nad węglanowymi, a wykształcenie takie odpowiada tzw. konfacji skańskiej, stanowiącej wewnętrzną strefę bałtyckiego paleobasenu ordowickiego.

Gruby kompleks utworów syluru stwierdzono w interwale głęb. 1071,0–2933,0 m, a jego miąższość osiąga 1862,0 m. Profil syluru obejmuje wszystkie jego odziały od landoweru po przydol. Dominują tu osady ilaste z liczną fauną graptolitów, jedynie w jego wyższej części w obrębie formacji iłowców i mułowców z Kociewia (ludlow–gorst) pojawiają się wkładki mułowcowe, a w formacji iłowców wapnistych z Pucka (wyższy ludlow–przydol) wkładki wapienne i margliste.

Bezpośrednio na rozmytej powierzchni utworów górnego syluru–przydolu leżą osady permu górnego–cechsztynu o miąższości 311,0 m (głęb. 760,0–1071,0 m). Jest to typowy profil dla północno-zachodniej części zatoki nadbałtyckiej. Reprezentowane są tu trzy cyklotemy węglanowo-ewaporatowe PZ1, PZ2 i PZ3, a cyklotem PZ4 jest wykształcony w postaci stropowej serii terygenicznej (PZt).

Profil mezozoiku, o ogólnej miąższości 612,0 m, zawiera wyraźne luki stratygraficzne; jest reprezentowany przez fragmenty osadów triasu dolnego i górnego (?), jury środkowej (baton–kelowej) i górnej (oksford), oraz kredy górnej (ceno–man–dolny koniak).

W analizowanym profilu badania geochemiczne materii organicznej przeprowadzono wycinkowo dla utworów kambru, ordowiku i syluru. Ilość tej materii jest zróżnicowana i jedynie utwory karadoku (formacji iłowców z Sasina) oraz częściowo wenloku (formacji iłowców z Pelplina) można uznać za „dobre skały macierzyste”. Osady landoweru i ludlowu można natomiast traktować jako „słabe skały macierzyste” do generowania węglowodorów.

Stopień przeobrażenia materii organicznej w profilu dolnego paleozoiku wzrasta ogólnie wraz z wiekiem oraz głębokością pograżenia osadów i odpowiada (w utworach kambru środkowego, ordowiku i syluru) późnej fazie generowania ropy naftowej z możliwością generowania gazów mokrych i kondensatów. Diageniza tych utworów zachodziła najpraw-

dopodobniej w maksymalnych paleotemperaturach rzędu 100–130°C. Zdecydowanie wyższą dojrzałością termiczną charakteryzują się osady kambru dolnego, osiągające główną fazę generowania gazów (1,52–1,61% R_o) przy maksymalnych paleotemperaturach dochodzących do 180°C.

Wykonane w otworze badania hydrogeologiczne obejmowały opróbowanie 7 poziomów: jednego związanego z utworami permu i sześciu w utworach kambru. Ich podstawowym zadaniem było zbadanie kambryjskich poziomów zbiornikowych pod kątem występowania węglowodorów oraz określenie ich szczegółowej charakterystyki hydrogeologicznej. Chociaż w badanych utworach kambru stwierdzono objawy ropy naftowej i gazu, to jednak opróbowanie wykazało, że poziomy te odznaczają się bardzo słabymi właściwościami zbiornikowymi lub ich brakiem.

Również badania laboratoryjne parametrów fizycznych piaskowców kambryjskich potwierdzają ich słabe właściwości zbiornikowe i filtracyjne. W obrębie utworów kambru środkowego porowatość efektywna zmienia się od 0,1 do 10,1% i występuje tylko jeden niewielki pakiet piaskowców (głęb. 3098,5–3100,5 m), w którym porowatość efektywna wynosi od 5 do 10%, a przepuszczalność osiąga maksymalnie około 3500 nm². W utworach kambru dolnego spotyka się większe odcinki skał o porowatości rzędu 5–10%, z tym że wartości przepuszczalności tych skał są znikome. Jak wykazały badania petrograficzne na zdecydowaną redukcję pierwotnej porowatości piaskowców wpłynęły procesy kompaktacji i cementacji, a puste przestrzenie międzyziarnowe pozostałe po cementacji mają postać izolowanych, bardzo małych porów.