

NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI BADAŃ OTWORU WIERTNICZEGO STADNIKI IG 1

Otwór wiertniczy Stadniki IG 1, podobnie jak otwory wiertnicze Tłuszcz IG 1, Wyszaków IG 1, Łochów IG 1 i Łochów IG 2, wiercone w latach 60. i na początku lat 70. XX wieku, jest usytuowany na obszarze obniżenia podlaskiego, w brzeżnej części kratonu wschodnioeuropejskiego, w strefie kontaktu z wyniesieniem mazurskim. Celem wiercenia było poznanie budowy geologicznej obszaru podlaskiego, wyjaśnienie budowy strukturalnej, charakterystyki stratygraficzno-litofacjalnej osadów oraz nawiercenie podłoża krystalicznego, a także uzyskanie materiałów do oceny zbiornikowych właściwości skał najniższego paleozoiku. Istotnym czynnikiem w planowaniu wiercenia było dostarczenie danych, dotyczących rozwoju facjalnego i zasięgu najniższego ordowiku – tremadoku oraz najniższego kambru, a także dostarczenie reprowego profilu do interpretacji prac geofizycznych. Otwór osiągnął głębokość 1560,5 m. Do tej głębokości prowadzono także pomiary geofizyczne w otworze. Z całego otworu wiertniczego otrzymano 266,5 m rdzenia, co stanowi 17% miąższości całego przewierconego profilu.

Materiał rdzeniowy uzyskany z otworu wiertniczego Stadniki IG 1 dostarczył wielu danych geologicznych, które stały się podstawą licznych opracowań merytorycznych. W niniejszym tomie zawarto informacje i wyniki badań pochodzące z „Dokumentacji wynikowej otworu badawczego (strukturalno-parametrycznego) Stadniki IG 1” (1973) oraz przede wszystkim nowe wyniki badań litologicznych i litofacjalnych, stratygraficznych, petrograficznych, sedimentologicznych i strukturalnych. W omawianym otworze wiertniczym wykonano pełny zestaw opróbowań hydrogeologicznych i pomiary geofizyki otworowej, będące podstawą obszernego opracowania merytorycznego, a także przeprowadzono analizę subsydencji oraz tempa depozycji osadów w paleozoiku i mezozoiku. Dane z otworu wiertniczego Stadniki IG 1 zostały wykorzystane w analizie basenów sedimentacyjnych, rozwijających się w różnych etapach geologicznej ewolucji regionu podlaskiego.

Granice jednostek chronostratygraficznych w odcinkach niedzeniowanych są przybliżone i wyznaczone m.in. na podstawie korelacji krzywych geofizycznych tego otworu z odpowiednimi krzywymi profili datowanych biostratygraficznie.

Głębinie otworu zakończono na głębokości 1560,5 m w skałach krystalicznych proterozoiku (?mezoproterozoiku).

Szczegółowe badania chemiczne i mikroskopowe wykazały, że reprezentują one monotony zespół gnejsów.

Proterozoiczne skały z otworu wiertniczego Stadniki IG 1 reprezentują zróżnicowane strukturalnie ortognejsy i nieliczne, cienkie wkładki (?szliry) łupków biotytowych. Powstanie ortognejsów było związane z rozwojem heterogenicznych, podatnych stref ścinania w warunkach deformacji rotacyjnej (niekoaksjalnej). Rozwój penetratywnych, podatnych stref ścinania, prowadzący do rozwoju różnego typu skał mylonitycznych, odbywał się prawdopodobnie w czasie orogenezy svekofeńskiej, lub polsko-duńskiej w mezoproterozoiku (?kalyum). Zróżnicowane przemieszczenia nasuwają do transpresyjnych wzdłuż heterogenicznych stref ścinania doprowadziły do powstania złożonych struktur o cechach łusek tektonicznych.

Pokrywą osadową w profilu Stadniki IG 1 rozpoczynają osady kambru dolnego. W nowym schemacie wydzieleni chronostratygraficznych kambru, utwory te odpowiadają w przybliżeniu terenowowi i oddziałowi 2, a utwory kambru środkowego – oddziałowi 3. Według nowych badań, piaskowce zaliczane wcześniej do ediakaru reprezentują morskie utwory kambru dolnego. W kambrze badany obszar był zlokalizowany w centralnej części podlaskiej strefy lubelsko-podlaskiego basenu sedimentacyjnego, który należał do systemu późnoneoproterozoiczno-wczesnopaleozoicznych basenów sedimentacyjnych, rozciągających się wzdłuż zachodniej krawędzi Baltiki.

W otworze wiertniczym Stadniki IG 1 utwory kambru występują według pomiarów geofizycznych w interwale 1182,5–1532,0 m, osiągając miąższość 349,5 m. Strop osadów kambru według próbek rdzeniowych występuje na głębokości 1193,4 m. Wyznaczenie spągu utworów kambru na podstawie rdzenia jest niemożliwe, ponieważ dolna część kambryjskiego profilu była przewiercona bezrdzeniowo.

Zasięg utworów kambru dolnego, wyznaczony na podstawie korelacji pomiarów geofizycznych profilu Stadniki IG 1 z profilami: Wrotnów IG 1, Łochów IG 1 i Łochów IG 2 jest przypuszczalny.

Osady kambru środkowego nie mają dokumentacji biostratygraficznej na podstawie trylobitów. Na prawdopodobną obecność najniższego poziomu biostratygraficznego kambru środkowego w omawianym profilu może wskazywać korelacja z otworami wiertniczymi Tłuszcz IG 1, Łochów IG 1

i Łochów IG 2. Piaskowce kambru środkowego są wyraźnie bardziej dojrzałe teksturalnie i mineralogicznie, niż arenity dolnokambryjskie.

Osady ordowiku, oddzielone od utworów wyżej i niżej leżących powierzchniami erozyjnymi, przewiercono z ciągłym poborem próbek rdzeniowych. Obserwuje się tu znaczne przesunięcie pomiarów geofizycznych względem próbek rdzeniowych wynoszące około 11 m. Według rdzenia osady ordowiku występują na głębokości 1126,3–1193,4 m, osiągając miąższość 67,1 m. Obszar, na którym jest usytuowany profil Stadniki IG 1 znajduje się w zachodniej części litewskiej strefy facjalnej, odpowiadającej płytkonerytycznej części paleobasenu bałtyckiego w ordowiku, odznaczającej się występowaniem osadów wapienno-marglistych.

W profilu wyróżniono osady odpowiadające globalnym piętrům od tremadoku do katu, a w tradycyjnym oddziale brytyjskim od tremadoku dolnego do aszgilu dolnego. W osadach ordowiku występuje bogata fauna trylobitów i łodzików, a w osadach lanwimu i karadoku dolnego – cystoidów. W najwyższym karadoku stwierdzono występowanie nielicznych graptolitów. W badaniach petrograficznych ordowiku wyróżnione zostały następujące litofacje: piaskowcowa, glaukonitowa, ilasta, węglanowo-marglista i piroklastyczna.

Często występujące w serii węglanowej powierzchnie rozmywania oraz okruchy i otoczaki śródfornacyjne w stropie serii glaukonitytowej i leżącej wyżej serii węglanowej, wskazują na nieciągłą sedimentację i zjawiska denudacji w ordowiku w tej części zapadliska podlaskiego.

Osady syluru występują na głębokości 845,5–1126,3 m (wg rdzenia); według pomiarów geofizycznych, na głębokości 839,0–1115,0 m, osiągając 276,0 m miąższości. Profil syluru został odwiercony z niewielkim poborem próbek rdzeniowych. Ogółem z osadów syluru uzyskano 58,6 m rdzenia, co stanowi 21% profilu. Według wykonanej reinterpretacji najniższą część profilu, nieudokumentowaną paleontologicznie, mogą reprezentować osady ?landoweru lub ?wenloku. Sugestię, że osady te mogą stanowić ?landower przyjęto na podstawie korelacji litologicznej z profilami brzeskiej (Białoruś) części obniżenia podlaskiego.

Profil syluru jest typowy dla obszaru brzeżnej części kratonu wschodnioeuropejskiego. Przeważają osady drobnoklastyczne: ilowce i w mniejszym stopniu mułowce z nielicznymi wkładkami osadów węglanowych, leżące poziomo. Dominującą grupą skamieniałości, stanowiącą podstawę ortostratigrafii systemu są graptolity. W opracowaniu zastosowano globalny standardowy podział stratygraficzny syluru na oddziały i piętra. Uzupełnia go regionalny i nieformalny, ale tradycyjny podział przedstawiony w dokumentacji wynikowej otworu na warstwy siedleckie, mielnickie i pasłęckie.

W profilu wyróżniono ?landower, wenlok i ludlow. Granicę między wenlokiem i ludlowem wyznaczono w odcinku rdzenia, w miejscu pierwszego występowania graptolita *Neodiversograptus nilssoni* (Lapworth) – wskaźnikowego dla najstarszego poziomu graptolitowego ludlowu. Z powodu braku rdzenia nie rozdzielono poszczególnych pięter wenloku i ludlowu. Granice z ordowikiem i permem (czerwonym spągowcem) są granicami erozyjnymi.

W permie stwierdzono zarówno osady czerwonego spągowca, jak i cechsztynu.

W niższym permie obszar badań znajdował się w obrębie północno-wschodniej części basenu czerwonego spągowca, określanego jako basen podlaski. Utwory czerwonego spągowca, wykształcone w postaci cykli zlepieńcowo-piaskowcowych, typowych dla rzecznych osadów korytowych, leżą z dużą luką sedimentacyjną i stratygraficzną na skałach ordowiku, syluru lub kambru. Górna granica z triasem (pstrym piaskowcem) ma również charakter erozyjny. Badane osady zostały zaliczone do najwyższego czerwonego spągowca, czyli megacyklu diastroficznie-sedymenacyjnego Noteci, natomiast na obszarze kratonu wschodnioeuropejskiego są opisywane jako formacja Pasłęki.

Utwory cechsztynu z otworu wiertniczego Stadniki IG 1, położonego na obszarze, który pod względem paleogeograficznym był usytuowany w północno-wschodnim rejonie zatoki podlaskiej, w jej peryferycznej części, leży na czerwonym spągowcu. Jest on silnie zredukowany stratygraficznie i miąższościowo. Profil cechsztynu jest typowy dla przybrzeżnej części basenu cechsztyńskiego na obszarze platformy prekambryjskiej i jest reprezentowany przez osady węglanowe z udziałem serii terygeniczych (cechsztyń ?PZ1, PZ2 oraz ?Zt). Strop cechsztynu stanowią piaskowce i mułowce, mogące reprezentować kontynentalną serię. Granica z pstrym piaskowcem dolnym została postawiona umownie w spagu kompleksu piaszczystego, zawierającego w najniższej części gruboziarniste piaskowce arkozowe, zlepieńcowate z otoczkami kwarcu i skaleni.

Badania mikrofacjalne węglanowych osadów cechsztynu (wapienia cechsztyńskiego i dolomitu głównego) wykazały, że osady wapienia cechsztyńskiego reprezentują profil facjalny o prawdopodobnej tendencji regresywnej. Powyżej dolomitów marglistych występują osady reprezentowane przez ziarniste, porowate ooidowo-onkoidowe pakstony/greinstony. Osad ten reprezentuje środowisko morskie, przybrzeżne. Został on utworzony w warunkach wysokiego reżimu hydrodynamicznego przy normalnomorskim zasoleniu wód. Osady węglanowe dolomitu głównego mogły powstawać natomiast w środowisku spokojnym (?lagunowym), przy znacznym udziale materii organicznej (glonowej i cyjanobakteryjnej), a depozycja wakstonów/pakstonów muszlowych odbywała się wewnątrz lagunowych płycizn lub w strefie przybrzeżnej, na skraju obszarów sedimentacji klastycznej.

Trias w otworze wiertniczym Stadniki IG 1 występuje na głębokości 631,5–778,5 m (według pomiarów geofizycznych; spąg na głęb. 788,0 m – według rdzenia), osiągając miąższość 147,0 m (według pomiarów geofizycznych; 156,5 m – według rdzenia). Jest on reprezentowany przez trias dolny oraz prawdopodobnie trias środkowy.

Z osadów triasu w omawianym otworze wiertniczym pobrano jedynie 10,2 m rdzenia, w związku z czym profil stratygraficzny jest ustalony głównie na podstawie pomiarów geofizyki wiertniczej i korelacji z innymi lepiej rdzeniowanymi profilami, takimi jak: Wyszaków IG 1, Tuszcz IG 1, Łochów IG 1 i Łochów IG 2.

Sedymентация pstręgo piaskowca w rejonie otworu wiertniczego Stadniki IG 1 zachodziła we wschodniej, peryferycznej części basenu centralnej Europy, do którego należał basen Niżu Polskiego, w obrębie tzw. zatoki podlaskiej. Osady, które przypuszczalnie mogą reprezentować wapien muszlowy są wykształcone jako naprzemianległe warstwy skał drobnoklastycznych i węglanowych. Brak rdzenia nie pozwala na określenie dokładnego wieku tego kompleksu.

Profil jury w otworze wiertniczym Stadniki IG 1 obejmuje osady wyższej jury środkowej (baton–kelowej) oraz niższej jury górnej (oksford), leżące pomiędzy dwiema wyraźnymi powierzchniami nieciągłości. W obrębie utworów jurajskich również obserwuje się wiele luk stratygraficznych. Najważniejsze z nich wskazują na brak osadów jury dolnej i niższej części jury środkowej oraz osadów najwyższej jury górnej. Ponad wapieniami oksfordu leżą piaski glaukonitowe ?albu, a więc w tym przypadku luka stratygraficzna obejmuje przedział czasowy od kimerydu po schyłek wczesnej kredy.

Profil kredy w otworze wiertniczym otworu Stadniki IG 1 jest typowy dla tego rejonu. Osady kredowe przewiercono w większości bezrdzeniowo. Litologię i stratygrafię opracowano głównie na podstawie analizy próbek okruchowych oraz korelacji profilowań geofizyki wiertniczej poprzez porównanie z sąsiednimi profilami. Granice pięter są więc przybliżone.

Osady kredy dolnej (?alb) mają miąższość 16,0 m. Wydzieloną serię zaliczono do ?albu środkowego i górnego. Jest ona reprezentowana prawdopodobnie przez piaskowce kwarcowo-glaukonitowe płytkiego szelfu silikoklastycznego, rozpoczynające kredowy cykl transgresywny. Utwory te leżą ze znaczną luką stratygraficzną na skałach oksfordu górnego. Sekwencja kredy górnej jest zbudowana w przeważającej części z monotonnej serii węglanów otwartego morza epikontynentalnego. Całość profilu kredowego świadczy o spokojnej sedymentacji morskiej w basenie epikontynentalnym o małym i stosunkowo stabilnym tempie subsydencji. Duże znaczenie dla stratygrafii kredy mają otwornice, na podstawie których można było datować wiele próbek skał wapiennych w tym otworze.

Dokładne rozpoznanie regionalne sugeruje brak utworów paleogenu dolnego na analizowanym obszarze. Ponad utworami mastrychtu, na głębokości 74,5–187,5 m występuje 113-metrowej miąższości seria piasków zailonnych, z przewars-twieniami ilów datowanych na ?oligocen–?miocen.

Utwory czwartorzędu w otworze wiertniczym Stadniki IG 1 mają miąższość 74,5 m. Są one reprezentowane przez piaski gruboziarniste ze żwirkiem, na których leży seria szarobrunatnej gliny z piaskiem różnoziarnistym i otoczkami. Na powierzchni występują szarobrazowe, lekko zaglinione piaski drobnoziarniste.

W analizie subsydencji uwzględniono dane użyte do rekonstrukcji subsydencji tektonicznej oraz źródłowe dane literaturowe, dotyczące zmian batymetryczno-topograficznych oraz eustatycznych. Stwierdzono, że najważniejsze fazy pogrzebienia przypadały przede wszystkim na wczesny i środkowy kambr oraz późny sylur, a także na późny perm–wczesny trias, późną jurę oraz późną kredę–kenozoik. Na omawianym obszarze najważniejsze fazy wypiętrzania i erozji mogły przypadać na wczesny karbon oraz późny karbon–wczesny perm.

Profilowania geofizyki wiertniczej wykonano do głębokości 1560,5 m. Praktycznie w profilu całego otworu wiertniczego wykonano pełny zestaw badań, jakie można było przeprowadzić przy użyciu standardowej, analogowej aparatury kartażowej. Po osiągnięciu głębokości końcowej dodatkowo wykonano ujednolicające pomiary radiometryczne metodą PG oraz PNG. Badania geofizyczne zakończono pomiarem temperatury w warunkach zbliżonych do ustalonych.

Wykonane badania pozwoliły na ustalenie litologii i miąższości przewiercanych skał w odcinkach nierdzewianych, weryfikację litostratygrafii, określenie reżimu termicznego, ocenę parametrów zbiornikowych i wyznaczenie warstw wykazujących właściwości zbiornikowe, a także wykonanie korelacji poziomów stratygraficznych z pobliskimi otworami.

Celem opróbowania poziomów zbiornikowych było ich przebadanie pod kątem możliwości zachowania się złóż węglowodorów. Wszystkie przebadane rurowymi próbnikami złoża poziomy kambru charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami kolektorskimi. Przepuszczalność piaskowców kambryjskich jest wysoka. Na podstawie przeprowadzonych badań warunki dla zachowania się złóż bituminów, pomimo bardzo dobrych właściwości zbiornikowych opróbowanych poziomów, ocenia się negatywnie.

Mimo istnienia powyżej utworów kambryjskich serii uszczelniających – skał ordowiku i syluru – zachodzi wymiana wód od brzegów basenu ku jego części centralnej. Wpływ infiltracji wód słabo zmineralizowanych w spągowych partiach utworów kambru zaznacza się w mniejszym stopniu niż w partiach wyższych. Przeprowadzone opróbowanie hydrogeologiczne poziomów zbiornikowych, zarówno próbnikami kablowymi, jak i rurowymi, nie wykazało objawów bitumiczności.