

WYNIKI BADAŃ GEOFIZYKI WIERTNICZEJ

ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Pomiary geofizyki wiertniczej wykonane zostały w czterech podstawowych odcinkach badań strefowych w okresie od 3 grudnia 1966 r. do 30 czerwca 1967 r. Badania te wykonane zostały standardowymi aparaturami analogowymi produkcji radzieckiej, a wykonawcami były grupy pomiarowe Przedsiębiorstwa Poszukiwań Geofizycznych. Ze względu na awarię wiertnicy, która miała miejsce przy głębokości 2400,0 m, badania geofizyczne wykonane zostały do głębokości 1920,0 m. Typy wykonanych pomiarów geofizycznych wraz z informacją na temat interwałów głębokościowych oraz dat ich wykonania zostały podane w tabeli 18.

Wyniki źródłowych danych pomiarowych zarejestrowane w formie analogowej w skali głębokościowej 1:500, zostały zdigitalizowane oraz unormowane w zakresie przewidzianym programem prac związanych z wprowadzeniem omawianych danych do Centralnej Bazy Danych Geologicz-

nych (numer katalogowy otworu Wyszków IG 1 w bazie – CDBG 41623).

W ramach prac interpretacyjnych związanych z wprowadzaniem danych geofizycznych do CBDG pomiary radiometryczne, tj. profilowanie naturalnego promieniowania gamma (PG), a także profilowania neutronowe (PNG) unormowano oraz połączono w obrębie całego otworu. Na figurze 20 przedstawiono wyniki unormowanych i połączonych wartości naturalnego promieniowania gamma, a także profilowania średnicy otworu, ze wskazaniem głębokości połączenia poszczególnych odcinków badań. Równocześnie na figurze 21 pokazano wiertniczy profil litologiczny (LITO) ze wskazaniem odcinków rdzeniowanych, z zaznaczeniem uzyskanej ilości rdzeni wiertniczych. Zastosowana metoda normowania profilowań gamma opisana została w pracy Szewczyka (2000).

Tabela 18

Wykaz typów pomiarów geofizyczny wykonanych w otworze Wyszków IG 1

Types of the geophysical measurements in the Wyszków IG 1 borehole

Rodzaj badań (skrót)	Interwał głębokościowy badań [m]	Data wykonania badań
SO, PS, PK, Psr, PG	15,0–336,0 0,0–315,0	3–4.12.1966
SO, PS, PK, Psr, POP, PTn PG, PNG	335,5–938,0 275,0–938,0	11–13.01.1967
PNG	16,0–1370,0	23–24.01.1967
SO, PS, PK, Psr, POP, PTn, PG, PNG	938,0–1275,0	30–31.01.1967
SO, PS, PK, Psr, POP, PG, PNG	1282,0–1811,0	23–24.03.1967
SO, PS, PK, Psr, PI, Post, PTn PG, PNG	1281,5–1920,0 1290,0–1925,0	26–30.06.1967
PTu	23,5–1370,0	23–24.01.1968

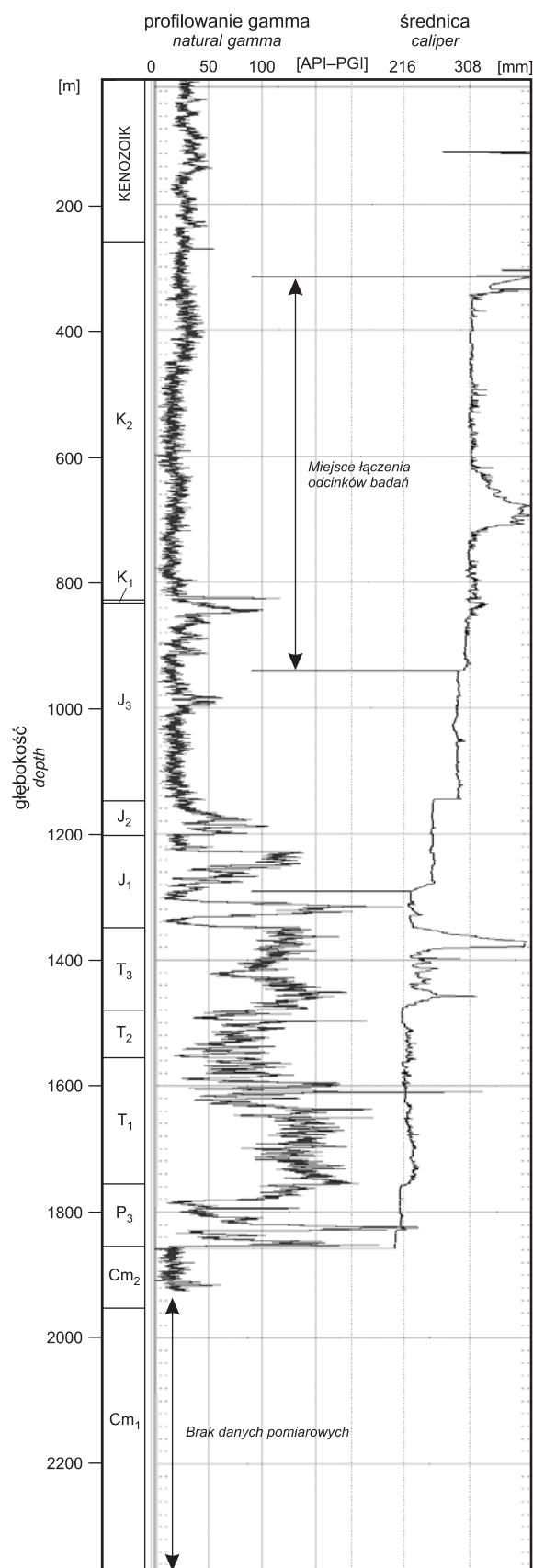


Fig. 20. Unormowane wartości profilowania naturalnego promieniowania gamma

Normalized values of natural gamma logs

CEL BADAŃ GEOFIZYCZNYCH

Podstawowymi zadaniami badawczymi postawionymi do rozwiązania w otworze Wyszków IG 1 były:

- określenie w połączeniu z danymi wiertniczymi (rdzeniami oraz próbami okruchowymi) litologii skał występujących w profilu,
- ustalenie zmienności głębokościowej parametrów fizycznych skał, niezbędnych dla wydzielenia skał wykazujących własności zbiornikowe,
- wydzielenie warstw przepuszczalnych ze wskazaniem warstw kluczowych dla ustalenia możliwości występowania bituminów oraz uzyskania informacji istotnych dla rozpoznania hydrogeologicznego,
- ustalenie modeli zmienności głębokościowej parametrów fizycznych wykorzystywanych w analizach wyników powierzchniowych geofizycznych metod badawczych (głównie grawimetrii oraz sejsmiki),
- określenie stanu technicznego otworu w zakresie niezbędnym dla właściwej jego realizacji, a także wa-

runków i możliwości wykonywania badań hydrogeologicznych.

Wyniki źródłowych danych pomiarowych zarejestrowanych w formie analogowej zostały zdigitalizowane oraz unormowane w zakresie przewidzianym programem prac związanych z wprowadzeniem omawianych danych do Centralnej Bazy Danych Geologicznych systemu interpretacyjnego GEOFLOG (Szewczyk, 1994). W wyniku tych prac utworzone zostały, zarówno w odniesieniu do wyników badań odcinkowych, jak i do danych połączonych i unormowanych, zbiory danych geofizycznych w formacie LAS (Log ASCII Standard).

W trakcie badań geofizycznych wykonywane były wstępne interpretacje danych geofizycznych, których podstawowym celem było dokonanie wyboru odcinków profilu pod kątem możliwości występowania w ich obrębie warstw zbiornikowych mogących zawierać bituminy.

WYNIKI INTERPRETACJI DANYCH GEOFIZYCZNYCH

Wyniki badań geofizycznych wykorzystano w trakcie ustalania profilu litologiczno-stratygraficznego. Wyniki prac interpretacyjnych prezentowane w niniejszej pracy wykonano przy zastosowaniu programów interpretacyjnych systemu GEOFLOG. Wykonano w ramach tych prac:

- opracowanie cyfrowej wersji profilu wiertniczego (LITO),
- opracowanie warstwowego (GEO) oraz objętościowego (VOL) geofizycznego profilu litologicznego,
- określenie wielkości przesunięć głębokościowych między głębokościami określanymi na podstawie długości przewodu wiertniczego, a głębokościami określanymi na podstawie pomiarów geofizycznych,
- obliczenie porowatości całkowitej i gęstości,
- obliczenie przewodności cieplnej skał wraz z określeniem wielkości strumienia cieplnego.

Na [figurze 21](#) przedstawione zostały w zgeneralizowanej formie podstawowe wyniki ilościowej interpretacji profilu litologicznego oraz parametrów petrofizycznych, tj. porowatości całkowitej oraz gęstości objętościowej. Wiertniczy profil litologiczny (LITO) zawiera opisy rdzeni wiertniczych oraz prób okruchowych w formie umożliwiającej jego numeryczne przetwarzanie i stosowanie w procedurach interpretacyjnych systemu GEOFLOG. Za-

sady stosowanego w tym celu numerycznego opisu litologii przedstawione zostały w pracy Gientki i Szewczyka (1996). W zastosowanej procedurze interpretacyjnej przyjęto 3-składnikowy model objętościowy skały (przestrzeń porowa + zailenie + szkielet skały). Obliczony geofizyczny objętościowy profil litologiczny (VOL) stanowi uogólnienie, za pośrednictwem danych geofizycznych, danych z rdzeni oraz prób okruchowych, na badany odcinek profilu. W procesie interpretacji uwzględniane są zarówno wzajemne przesunięcia głębokościowe obu typów informacji, jak i niepełny uzysk rdzenia. W interpretacjach danych rdzeniowych, w przypadku niepełnego uzysku rdzenia przyjęto zasadę dowiązywania głębokościowego do stropu odcinka rdzeniowanego.

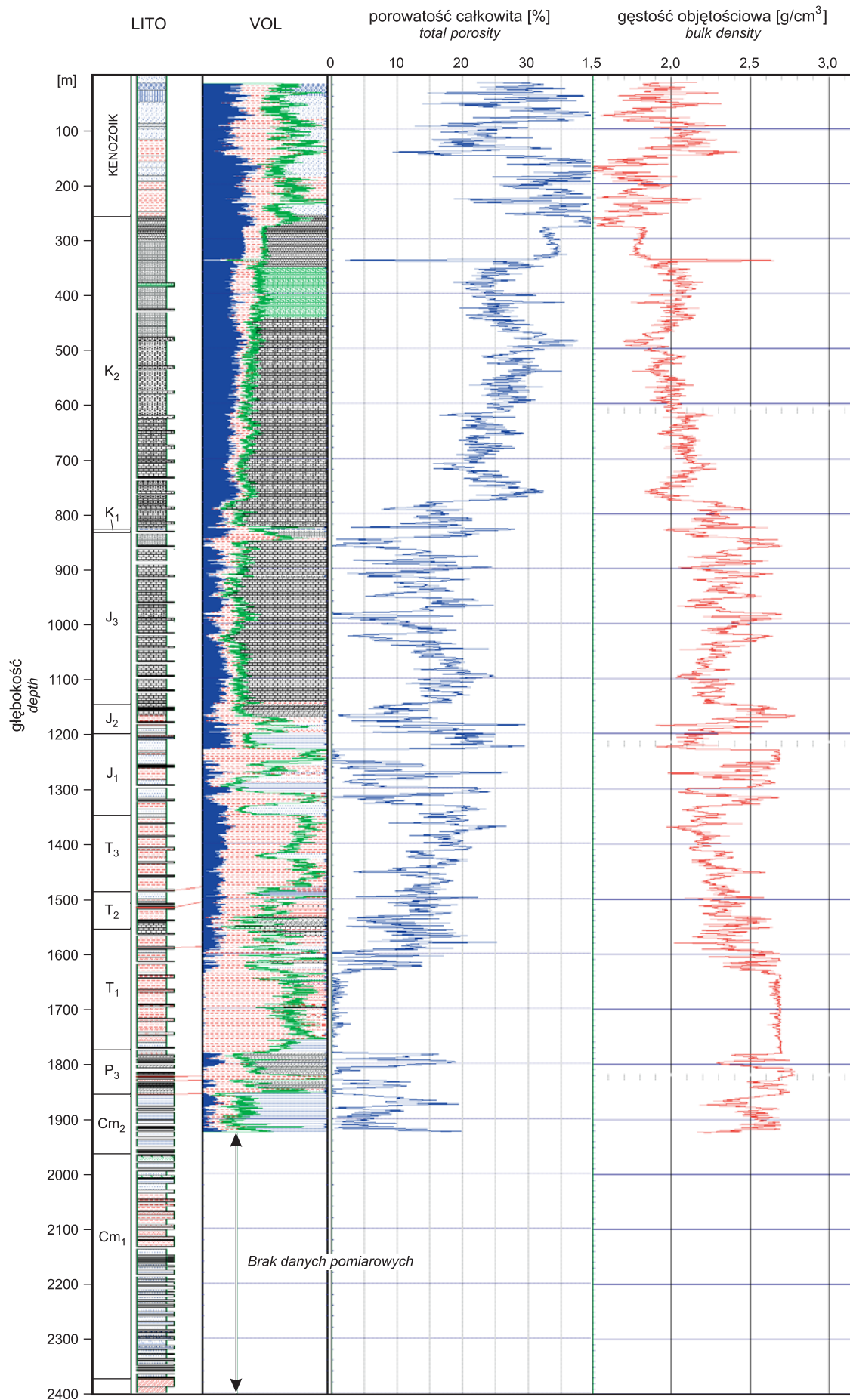
Na omawianej figurze przedstawione zostały w formie profilowej wyniki obliczeń porowatości całkowitej oraz gęstości objętościowej w stanie powietrzno-suchym. Dla porównania uzyskane wyniki interpretacji skonfrontowano z wynikami badań parametrów fizycznych uzyskanymi na podstawie badań laboratoryjnych. Prezentowane wyniki mogą być wykorzystane w analizach związanych z pozyskiwaniem energii geotermalnej, hydrogeologii, czy też w modelowniach wyników powierzchniowych badań geofizycznych takich jak badania sejsmiczne czy grawimetryczne.

Fig. 21. Zgeneralizowane głębokościowe zestawienie wyników obliczeń porowatości całkowitej oraz gęstości objętościowej

Pokazano równocześnie profil stratygraficzny, profil wiertniczy (LITO) z odcinkami rdzeniowanymi, odcinki rdzeniowane, a także obliczony geofizyczny profil porowatościowo-objętościowy (VOL)

Results of calculation of total porosity and bulk density

It was shown for comparison results of calculation with point laboratory petrophysical data. Depth of coring, litho profile (LITO) and calculated bulk litho-porosity geophysical profile (VOL) was shown also.



WARUNKI GEOTERMICZNE

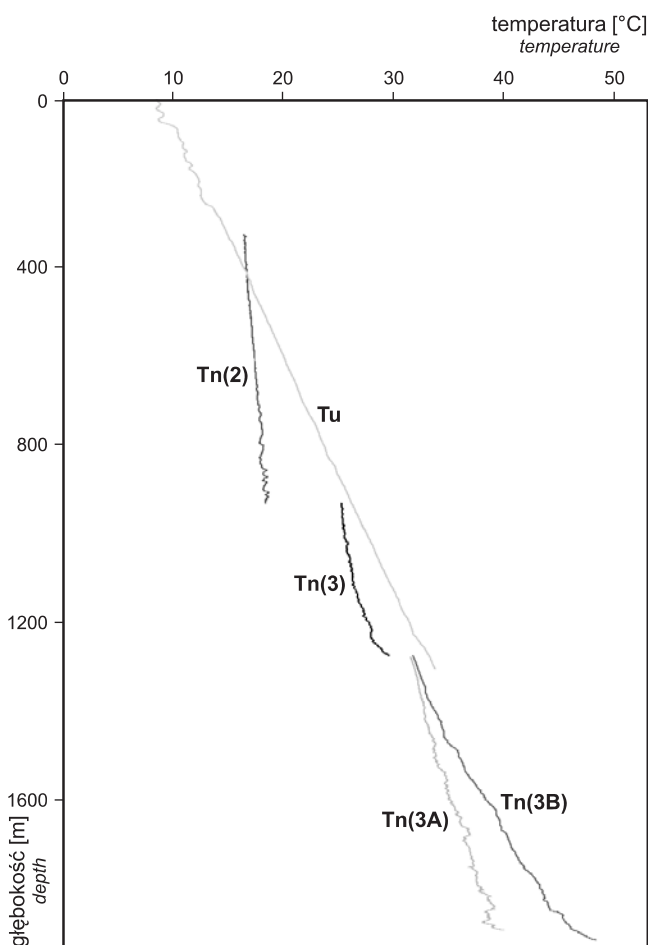
W otworze Wyszków IG 1 wykonano po około 12 dobach stabilizacji pomiary temperatury w quasi-ustalonych warunkach termicznych, a ponadto w trzech odcinkach badań strefowych pomiary termiczne w niestabilizowanych warunkach termicznych. Na figurze 22 przedstawione zostało zestawienie głębokościowe wymienionych pomiarów termicznych. Widoczny jest wpływ niestabilności termicznej na wartość temperatury rejestrowanej w krótkim czasie po ustaniu cyrkulacji płuczki wiertniczej w otworze (Tn) w stosunku do jej wartości obserwowanej w warunkach zbliżonych do stabilnej (Tu). Wykresy temperatury rejestrowanej w najgłębszym odcinku otworu odpowiadają różnym czasom po ustaniu cyrkulacji płuczki (różnica czasu rejestracji dla przypadku A oraz B wynosiła około 4 doby).

Na podstawie interpretacji wyników badań geofizycznych obliczono profil przewodności skał występujących w profilu. Wykorzystując te dane wyliczono wartość strumienia ciepłego, która wynosi dla otworu Wyszków IG 1 $64,1 \text{ mW/m}^2$.

Wartość ta odpowiada wartościom strumienia typowym dla strefy przejściowej między platformą paleozoiczną a kratonem wschodnioeuropejskim.

Fig. 22. Zestawienie wartości temperatury niestabilizowanej (Tn) oraz ustabilizowanej (Tu)

Unstable (Tn) and stable temperature (Tu)
in Wyszków IG 1 borehole



WARSTWY WODONOŚNE, POROWATOŚĆ EFEKTYWNA

Jednym z celów badawczych otworu wiertniczego Wyszaków IG 1 było wydzielenie warstw wodonośnych ze szczególnym uwzględnieniem warstw potencjalnie mogących zawierać bituminy. Na figurze 23 przedstawiony został profil otworu z wydzielonymi poziomami wodonośnymi, z obliczoną średnią porowatością efektywną. W obrębie utworów kenozoiku występuje ogółem sześć podstawowych

warstw wodonośnych będących potencjalnymi poziomami użytkowymi wód słodkich. Wodonośna część utworów kredy dolnej, występująca w interwale głębokościowym 826,4–832,1 m, jest wypełniona wodami o niskiej mineralizacji ($<3 \text{ g/l}$). Wyraźny wzrost mineralizacji następuje w utworach jury środkowej, poczynając od głębokości około 1180,0 metra.

Fig. 23. Warstwy wodonośne w profilu otworu Wyszaków IG 1 wydzielone na podstawie interpretacji danych geofizycznych

Podano średnią wartość porowatości efektywnej dla tych warstw

Aquifers in Wyszaków IG 1 borehole based on geophysical well logging interpretation
Average effective porosity for aquifers and depth intervals with hydrogeological tests results

