

WYNIKI BADAŃ GEOFIZYCZNYCH I HYDROGEOLOGICZNYCH

Jan SZEWCZYK

WYNIKI BADAŃ GEOFIZYKI WIERTNICZEJ

ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Badania geofizyki wiertniczej wykonano w pięciu odcinkach badań strefowych w okresie od 28 stycznia 1972 r. do 20 lutego 1973 r. Badania przeprowadzono przy użyciu standardowej aparatury analogowej produkcji radzieckiej, a ich wykonawcą były grupy pomiarowe Przedsiębiorstwa Badań Geofizycznych z bazy w Poznaniu.

W tabeli 26 zestawiono wszystkie wykonane badania, podając numer porządkowy dokumentu, na którym umieszczone zostały wyniki poszczególnych pomiarów, datę pomiaru wraz

z głębokością otworu w chwili wykonywania pomiaru oraz typ i odcinek głębokościowy badania.

Na figurze 55 przedstawiono w formie graficznej odcinki badań strefowych, w których wyszczególniono rodzaje wykonanych badań oraz pokazano ich numery katalogowe przyjęte w systemie GEOFLOG dla otworu Darżlubie IG 1. Praktycznie w profilu całego otworu wiertniczego przeprowadzono pełny zestaw badań możliwych do wykonania przy użyciu standardowej analogowej aparatury karotażowej.

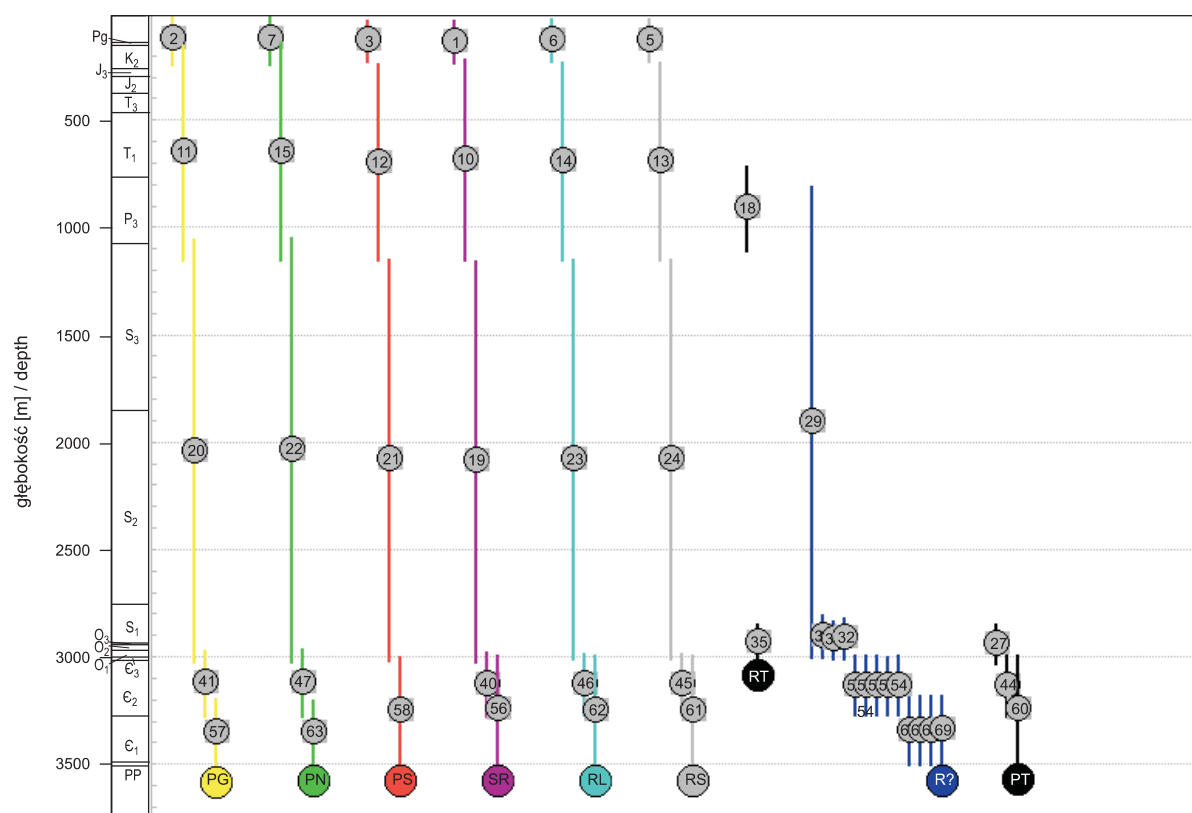


Fig. 55. Schematyczne zestawienie typów badań geofizycznych wykonanych w otworze wiertniczym Darżlubie IG 1

Schematic presentation of types of well logging methods performed in the Darżlubie IG 1 borehole

Tabela 26

Wykaz badań geofizycznych wykonanych w otworze wiertniczym Darżlubie IG 1

List of geophysical logs from the Darżlubie IG 1 borehole

Lp.	Data pomiaru	Głębokość otworu [m]	Rodzaj pomiaru	Odcinek pomiarowy [m]
1	2	3	4	5
12567	28.01.72	247	PO, PŚr	36,5–233 × 2
			PS	36,5–228
			PK	25–240
			PG	0–233
			PNG	2–233
			grad. PS	36,5–228
12568		247	oprac. tekstowe	
12651	18.02.72	832	mPŚr	240–832
12755	17.03.72	interpretacja wstępna		244–1155
12808	16–17.03.72	1160	PO	244–1155 × 2
			PS grad, PŚr	244–1155
			PK	200–1160
			PG, PNG	pkt.41
				183–1155
12809	16–17.03.72	1160	POst	720–1100
12810		oprac. tekstowe		244–1155
12844			PA	ocena zacementowania Ø 9 5/8 15–1160
12897	7.04.72	1494	PA (tłum.)	40–1165
12898	7.04.72	1494	PA (?t)	40–1165
13357	12–16.07.72	3062	PO	1156,5–3008 × 2
			PS grad	1156,5–3008
			POP	2850–3008
			PŚr	1156,5–3008
			PK	1025–3008 pkt. 80
			PTn	2850–3008
			PG, PNG	1050–3008
13358	12–16.07.72	3062	SO	2850–3008 × 7
13359	12–16.07.72	3062	PO, POst	2850–3008
			mPOst	2950–3008
13360	12–16.07.72	3062	PNG, PNNnt, PNNt	2850–3008
13415	17–18.08.72	3067,2	PA	80–2990
			PŚr	1156,5–3018
			PK	2950–3065 pkt. 23

Tabela 26 cd.

1	2	3	4	5
13416	17–18.08.72	3067,2	PO, PŚr	3003–3060
13417	3067,2	oprac. tekstowe	80–2990	
		PA		
13496	3.09.72	3100,5	PŚr	3003–3096
13694	8.09.72	3099	PŚr	3002,5–3896
13751	13.11.72	3335	PŚr	3000–3330
13784	2–5.11.72	3285,5	POpg, PSgrad, POP	3000–3277
			PG	2975–3277
			PK	2925–3280 pkt. 16
			PŚr	3000–3280
			PNG	2975–3277
			PTn	3000–3279,5
13785	2–5.11.72	3285,5	SO	3000–3277
13786	2–5.11.72	3285,5	PO, POst	3000–3277
13787	2–5.11.72	3285,5	PNG, PNNnt	2975–3276
			PNNt	3007–3276
14060	17.01.73	3468	PŚr	3000–3455
14260	17.02.73	3520	PA	100–3020 N(2,0)0
14261	17.02.73	3520	PA	100–3018 N(1,5)0(0,5)0
14262	17.02.73	3520	PA	2980–3500 N(1,5)0(0,5)0
14263	17.02.73	3520	PA	2980–3500 N(1,5)0(0,5)0
14289			PA prędkość warstwowa	3002–3497
14312	15–20.02.73	3520	PO, PSg, POP, PŚr	3002–3500
			PK	3200–3510 pkt. 15
			PT	3002–3500
			PG, PNG	3200–3500
14313	15–20.02.73	3520	SO	3200–3500 × 7
14314	15–20.02.73	3520	POst, PO	3200–3500

Typy profilowań geofizycznych: PG – profilowanie naturalnego promieniowania gamma, PN – profilowanie neutronowe, PS – profilowanie potencjałów samoistnych, SR – profilowanie średnicy otworu, RL – profilowanie oporności długą sondą gradientową, RS – profilowanie oporności krótką sondą potencjałową, RT – profilowanie oporności polem sterowanym, PA – profilowanie akustyczne, GG – profilowanie gęstości typu gamma-gamma, SO (R?) – sondowanie oporności, PT – profilowanie temperatury; przy opisie profilowania podano jego numer identyfikacyjny w systemie GEOFLOG

Types of borehole logging methods: PG – natural gamma log, PN – neutron log, PS – spontaneous log, SR – caliper, RL – resistivity lateral, RS – resistivity normal, RT – laterolog, PA – sonic log, GG – density log, SO (R?) – resistivity sounding, PT – temperature log; it was given a number of file used in GEOFLOG interpretation system

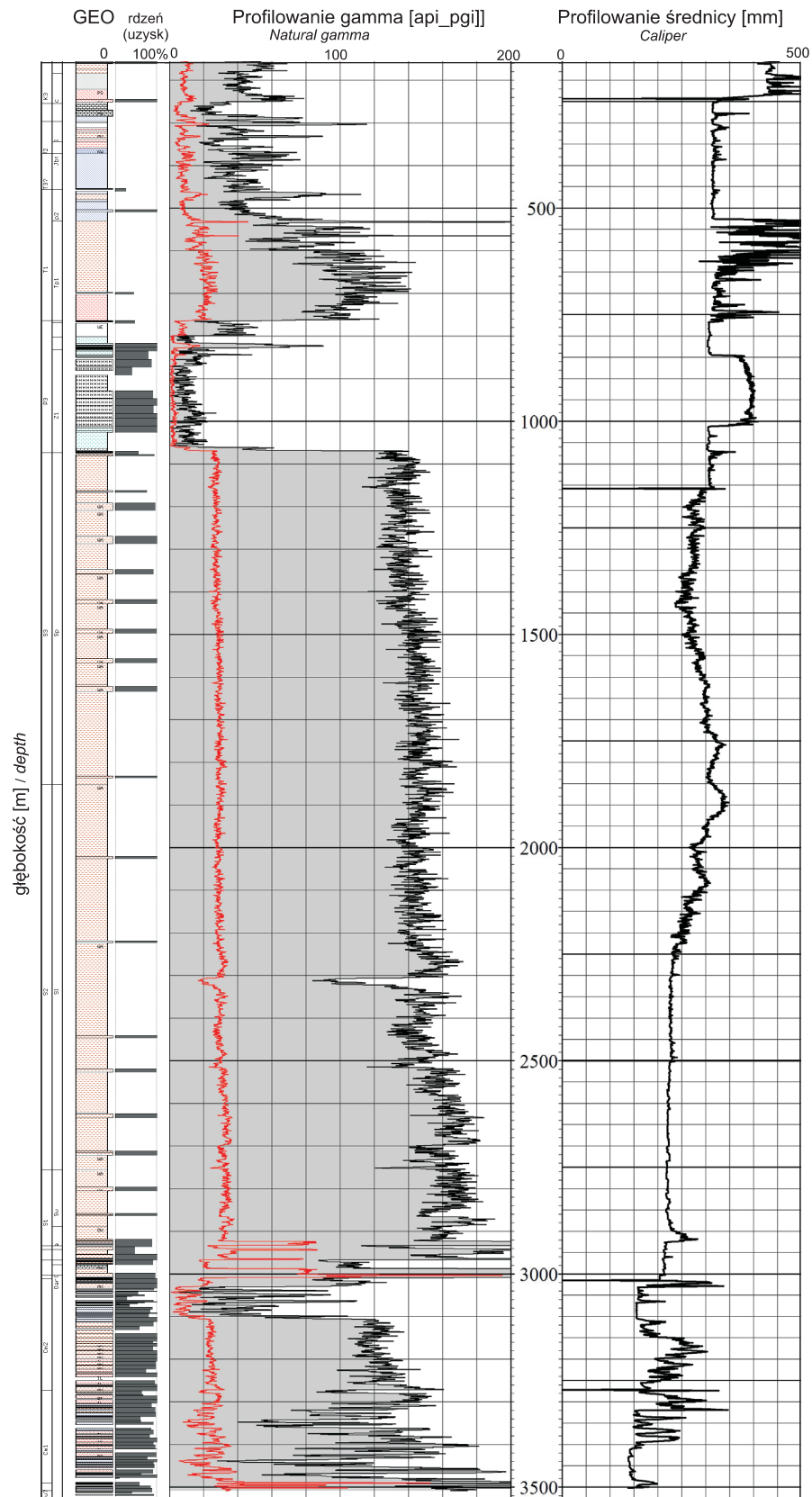


Fig. 56. Unormowane wartości profilowania naturalnego promieniowania gamma

Na wykresie profilowania średnicy otworu wskazano miejsca połączeń poszczególnych odcinków pomiarowych

Normalised values of natural gamma log

Connection points of individual wireline log intervals are shown on caliper log

Poza standardowym zestawem metod badawczych w interwale głęb. 2975–3276 m wykonano eksperymentalne profilowanie neutronowe sondą typu DRST-2 z dwoma typami detektorów, tj. detektorem do rejestracji nadtermicznych (PNNt) oraz neutronów termicznych (PNNt). Eksperyment miał na celu określenie wpływu litologii na wyniki pomiarów wykonywanych sondami neutronowymi różnego typu.

Wyniki źródłowych danych pomiarowych zarejestrowane w formie analogowej w skali głębokościowej 1:500 zdigitalizowano oraz unormowano w zakresie przewidzianym programem prac związanych z wprowadzeniem omawianych danych do Centralnej Bazy Danych Geologicznych (Baza CBDG – otwór Darżlubie IG 1, numer katalogowy 19236).

W ramach prac interpretacyjnych związanych z wprowadzaniem danych geofizycznych do CBDG, pomiary radiometryczne, tj. profilowanie naturalnego promieniowania gamma

(PG) oraz profilowanie neutronowe (PNG lub PNN), unormowano oraz połączono w obrębie całego otworu wiertniczego. Na figurze 43 przedstawiono wyniki unormowanych i połączonych wartości naturalnego promieniowania gamma, a także profilowania średnicy otworu ze wskazaniem głębokości połączenia poszczególnych odcinków badań. Pokazany został równocześnie wiertniczy profil litologiczny (LITO), ze wskazaniem odcinków rdzeniowanych z zaznaczeniem uzyskanej ilości rdzeni wiertniczych. Zastosowana metodyka normowania profilowań gamma została opisana w pracy Szewczyka (2000).

Wyniki wybranych źródłowych danych pomiarowych po zdigitalizowaniu oraz unormowaniu wprowadzono do Centralnej Bazy Danych Geologicznych, zarówno w odniesieniu do wyników badań odcinkowych, jak i do danych połączonych i unormowanych w formacie LAS (Log ASCII Standard).

PROFIL LITOLOGICZNY ORAZ POROWATOŚCIOWY

Na figurze 57 zestawiono wyniki połączonego i unormowanego profilowania naturalnego promieniowania gamma. Metodyka normowania profilowań została omówiona w pracy Szewczyka (2000). Miejsca łączenia profilowań z poszcze-

gólnych odcinków badań strefowych zaznaczono na załączonym wykresie profilowania średnicy kreską poziomą wyznaczającą głębokość połączenia.

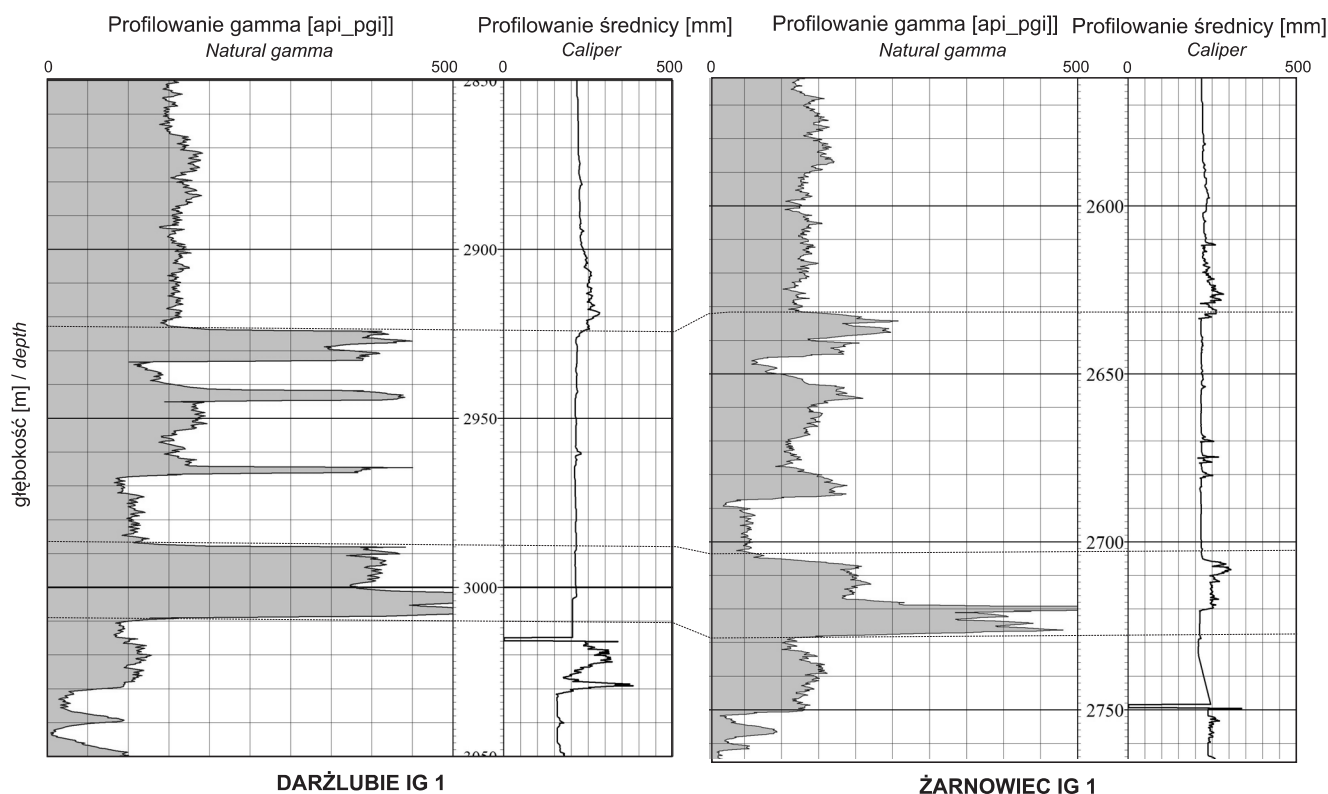


Fig. 57. Porównanie unormowanych wartości profilowania gamma w otworach wiertniczych Darżlubie IG 1 oraz Żarnowiec IG 1 w strefie występowania warstw z podwyższoną zawartością materii organicznej

Pomiary wykonane (odpowiednio) sondą z detektorem scyntylacyjnym oraz klasycznym detektorem typ G-M

Comparison of normalised GR logs in the Darżlubie IG 1 and Żarnowiec IG 1 boreholes at intervals of increased organic matter content

Measurements made by a scintillation counter and classical G-M detector

Uwagę zwraca wyraźny wzrost wartości promieniowania w obrębie utworów syluru, typowy dla tej formacji, związany z kompakcyjnym zmniejszaniem się porowatości całkowitej skał ilastych tworzących tę formację. Potwierdzają to zarówno wyniki laboratoryjnych badań porowatości, jak i gęstości, a także wyniki interpretacji geofizycznej ilościowej (*vide* fig. 58). W ramach wykonanych prac interpretacyjnych, których głównym celem było określenie parametrów petrofizycznych warstw zbiornikowych, opracowano m.in. profil litologiczno-objętościowy oraz warstwowy. W profilu syluru dolnego bardzo wyraźnie zaznacza się obecność kompleksu skał ilastych o wielkości promieniowania gamma, ponad dwukrotnie przewyższającym jego średnią wartość dla skał ilastych. Wysoki poziom promieniowania jest tu związany

z występowaniem znacznych ilości materii organicznej w czarnych iłowcach, a jak można przypuszczać – również metanu. Sekwencja warstw z podwyższonym poziomem naturalnego promieniowania gamma występuje na dużym obszarze północnej części syneklizy perybałtyckiej, wykazując przy tym dużą stabilność przestrzenną. Poziom promieniowania gamma w otworze Darżlubie IG 1, wyjątkowo wysoki w relacji do jego wysokości w innych otworach z tego obszaru (np. Żarnowiec IG 1/1A, Żarnowiec IG 4 czy Hel IG 1), może być związany w dużej części z parametrami sondy gamma, którą wykonano profilowanie gamma. Sonda SRS-2 (DRST-2) była sondą z detektorem scyntylacyjnym typu NaJ(Tl) o małej długości czynnej detektora promieniowania gamma (ok. 70 mm). W innych otworach wiertniczych stosowano

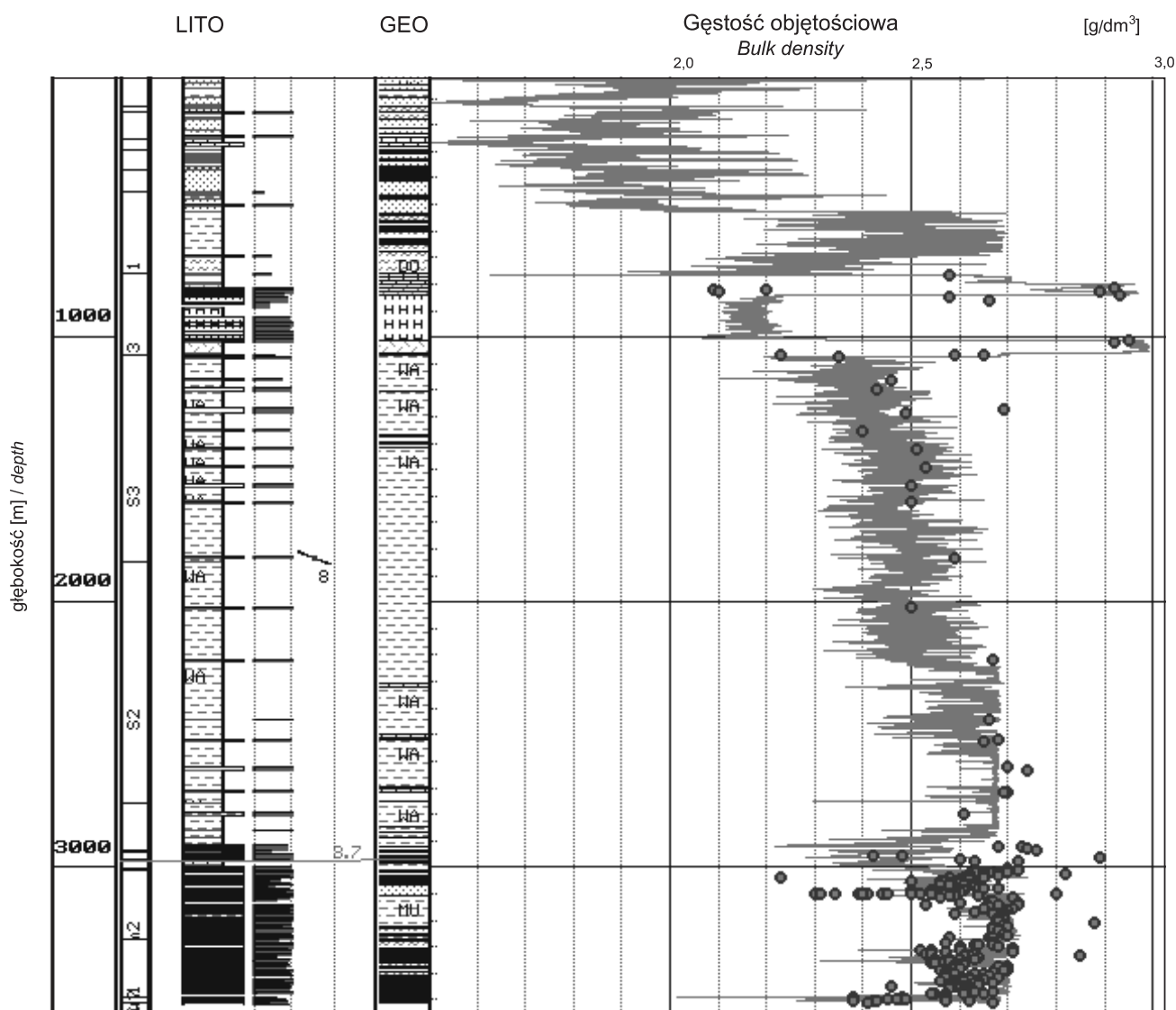


Fig. 58. Gęstość objętościowa obliczona na podstawie danych geofizycznych

Dla porównania pokazano wyniki badań laboratoryjnych tego parametru

Bulk density calculated from geophysical data

Laboratory measurement results of the parameter are shown for comparison

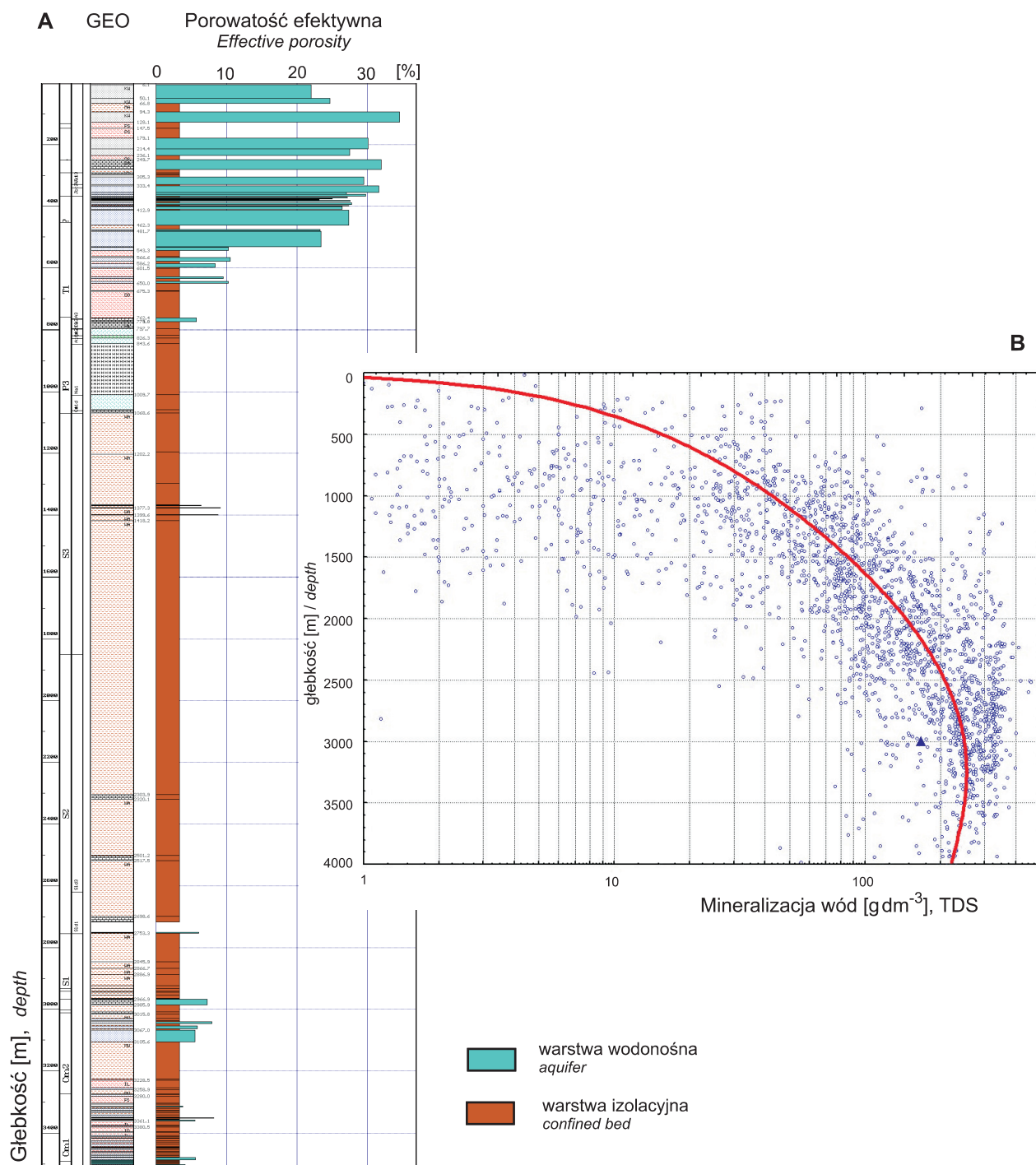


Fig. 59. A. Profil właściwości zbiornikowych z podziałem na warstwy wodonośne oraz izolacyjne. B. Mineralizacja wód podziemnych uzyskanych w badanych poziomach zbiornikowych na tle mineralizacji wód dla Niżu Polskiego

A. Reservoir properties of aquifers and confined beds. B. Groundwater mineralisation of the tested aquifers against the groundwater mineralisation in the Polish Lowlands

powszechnie inny typ sondy – sondę typu SP-62 z grupą 6 detektorów typu G-M, o długości czynnej 10-krotnie dłuższej, tj. około 700 mm. Ze względu na zdecydowanie różną czułość spektralną wymienionych typów detektorów, porównywanie sumarycznej intensywności zliczeń dla obydwu typów detektorów powinno być brane pod uwagę (Czubek, 1973).

Wymieniona odmienność warunków wykonywania pomiarów gamma powinna być uwzględniana przy próbach wykorzystania wyników profilowań gamma do ocen perspektyw złożowych wymienionych formacji i bezwzględnie uwzględniana przy szacowaniu zasobów.

Kompakcyjnemu zmniejszaniu się porowatości całkowitej utworów ilastych syluru oraz ordowiku towarzyszy wzrost gęstości objętościowej. Na [figurze 58](#) pokazano dane geofi-

zyczne obliczone na podstawie zestawionych z wynikami laboratoryjnych badań tego parametru (Szewczyk, 2008b).

OCENA HYDROGEOLOGICZNA

Na [figurze 59A](#) przedstawiono obok geofizycznego warstwowego profilu litologicznego wyniki obliczeń porowatości, uśrednione dla wydzielonych warstw litologicznych. Warstwy o dobrych właściwościach zbiornikowych stwierdzono wyłącznie w utworach mezozoicznych do głęb. ok. 540 m. Występujące w nich wody mają mineralizację rzędu 3–10 g/dm³. Piaskowce kambru mają niską porowatość, potwierdzoną bardzo małymi przypływami wód złożowych

z opróbowanego dużego fragmentu utworów kambru środkowego, a dla większości badanych odcinków całkowitym brakiem przypływów.

Na [figurze 59B](#) zestawiono wyniki pomiarów geofizycznych w strefie wykonanego opróbowania hydrogeologicznego. Wartość uzyskanej mineralizacji (168 g/dm³) może być zaniżona przez wpływ filtratu płuczki wiertniczej.

CHARAKTERYSTYKA TERMICZNA

W otworze wiertniczym Darżlubie IG 1 nie przeprowadzono pomiarów temperatury w ustalonych warunkach termicznych – wykonano w nim natomiast kilkakrotnie badania temperatury w nieustalonych warunkach termicznych (*vide* [tab. 26](#)), a także zarejestrowano wartości temperatur maksy-

malnych w trakcie wykonywania badań odcinkowych ([tab. 27](#)).

Na podstawie tych danych przy wykorzystaniu metody konstrukcji syntetycznego profilowania termicznego (T_s), opartego na obliczonych wartościach przewodności cieplnej

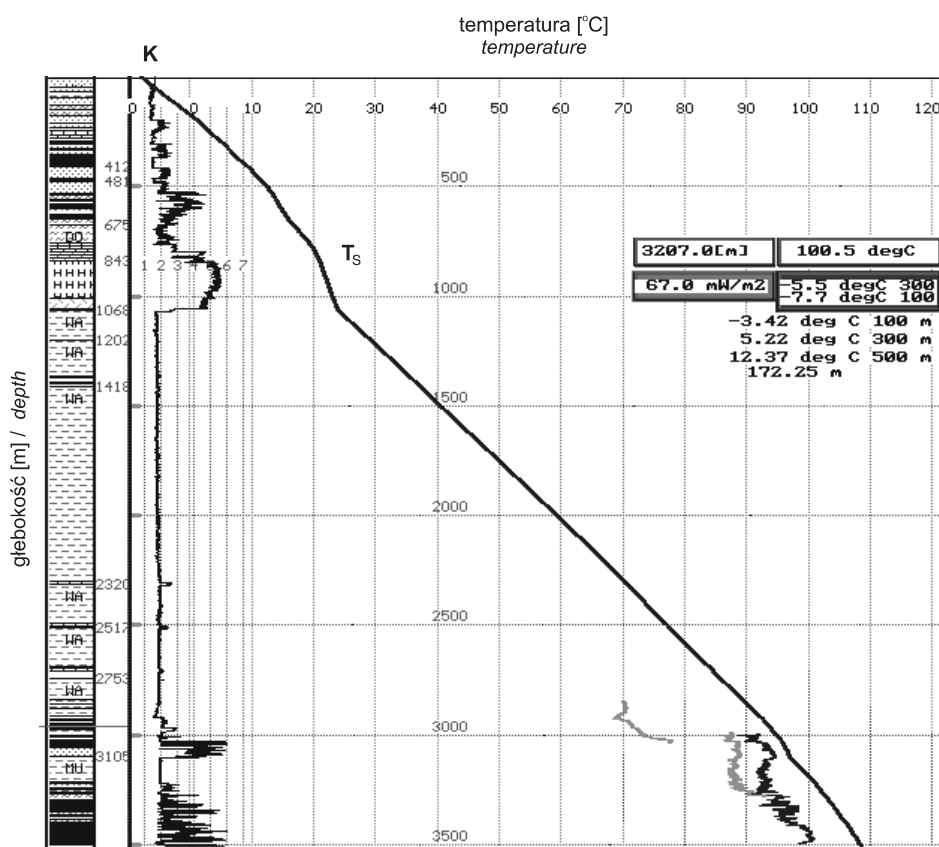


Fig. 60. Charakterystyka termiczna otworu wiertniczego Darżlubie IG 1

T_s – paleotemperatura obliczona dla okresu zlodowacenia wisły, K – profil obliczonych wartości przewodności cieplnych skał (Szewczyk, 2001)

Thermal data from the Darżlubie IG 1 borehole

T_s – palaeotemperature calculated for the Vistula Glaciation period, K – thermal conductivity of rocks (Szewczyk, 2001)

Tabela 27

Temperatura maksymalna w interwałach badań odcinkowych

Maximum temperatures in individual wireline log intervals

Głębokość [m]	247	1160	1760	3062	3285	3520
Temperatura (BHT) [°C]	11	21	47	77,5	92,8	101

skał występujących w profilu, obliczono wartość strumienia ciepłego (K), która wynosi 67 mW/m^2

Obliczona temperatura dla warunków ustalonych dla głęb. 2000 m, tj. poza zasięgiem głębokościowym glacialnych zmian

klimatycznych, wynosi $59,29^\circ\text{C}$ (Szewczyk, 2010). Paleomiaższość permafrostu ostatniego zlodowacenia oszacowano na ok. 172 m. Na [figurze 60](#) przedstawiono ogólną charakterystykę termiczną otworu wiertniczego Darżlubie IG 1.

Lidia DZIEWIŃSKA, Waldemar JÓŹWIAK, **Stefan MŁYNARSKI**

PROFILOWANIE PRĘDKOŚCI ŚREDNICH

W otworze wiertniczym Darżlubie IG 1 profilowanie prędkości średnich zostało wykonane w lutym 1973 r. przez Przedsiębiorstwo Geofizyki Górnictwa Naftowego w Toruniu. Pomiarom objęto odcinek od 95 do 2900 m, przy głębokości wiercenia 3520 m, z tym że na PS nr 1 zakończono pomiar na głęb. 2780 m, a na PS nr 2 rozpoczęto od 365 m. Do pomiaru użyto aparatury POISK SK T2-6 oraz sześciogeofonowej sondy. Interwał pomiędzy kolejnymi położeniami geofonu głębinowego wynosił 15 m.

Energię wzbudzano w dwóch punktach strzałowych o parametrach:

PS nr 1 $d = 300 \text{ m}$ $A = 140^\circ$ $N = -4 \text{ m}$ $h_{sr} = 24 \text{ m}$
 PS nr 2 $d = 150 \text{ m}$ $A = 250^\circ$ $N = -1 \text{ m}$ $h_{sr} = 26 \text{ m}$

gdzie:

d – odległość punktu strzałowego od głębokiego otworu [m],

A – azymut kierunku otwór–punkt strzałowy,

N – wysokość punktu strzałowego (PS) w stosunku do wylotu głębokiego otworu,

h_{sr} – średnia głębokość strzelania.

Wielkość ładunków wybuchowych wynosiła od 150 do 600 g i wzbudzano je na głęb. 21–26 m. W celu kontroli głębokości strzelania i momentu wybuchu ustawiono geofony korekcyjne odpowiednio przy punktach strzałowych i głębokim odwiercie. Uwzględniając wyrazistość zapisu, a w szczególności wielkość błędu, jakim mogła być obciążona odczytana wartość czasu na sejsmogramie, należy ocenić jakość materiału za dobrą dla ok. 75–80% i dostateczną dla 20–25% pomiarów.

Uwzględniając podane wcześniej parametry otworów strzałowych i położenie głębokiego odwiertu wynoszące 49 m n.p.m., dokonano redukcji pomiarów do poziomu odniesienia, za który przyjęto 0 m n.p.m.

W tym celu obliczono głębokość zredukowaną (Hr) korzystając ze wzoru:

$$Hr = h - h_{sr} \pm H \pm \Delta h$$

gdzie:

H – głębokość zanurzenia geofonu głębinowego,

Δh – różnica głębokości między h_{sr} i poziomem odniesienia.

Z danych tych wynika, że zarówno dla PS nr 1, jak i PS nr 2 $Hr = H - 48 \text{ m}$. W obu przypadkach energię wzbudzano poniżej strefy małej prędkości, gdzie prędkość V wynosiła 1700 m/s . W związku z powyższym poprawkę czasu (Δth), wynikającą z głębokości strzelania (h) dla poszczególnych pomiarów, poziomu odniesienia (hpo) wspólnego dla wszystkich punktów strzałowych liczonego od powierzchni ziemi na poszczególnych PS oraz prędkości w ośrodku pod strefą małych prędkości (V), ustalono zgodnie ze wzorem:

$$\Delta th = \frac{h - hpo}{V} = \frac{h - hpo}{1700}$$

Poprawkę tę wykorzystano przy obliczaniu czasu poprawionego:

$$tp = to + \Delta th$$

gdzie:

to – czas obserwowany.

Redukcję czasu do przebiegu wzdłuż pionu dokonano przy założeniu jednorodności ośrodka od punktu wybuchu do głębokości, na której znajdował się geofon głębinowy, stosując wzór wykorzystujący zgodnie z twierdzeniem Pitagorasa właściwości trójkąta prostokątnego:

$$tr = \frac{Hr}{\sqrt{Hr^2 + d^2}} tp$$

Następnie obliczono prędkości średnie jako:

$$V_{\bar{s}r} = \frac{Hr}{tr}$$

Prędkości interwałowe (V_i) obliczono dla różnicy głębokości 45 m, jako wartość uśrednioną z trzech kolejnych pomiarów przemieszczonych o 15 m.

Dzięki temu uniknięto przypadkowych wartości. Do obliczeń wykorzystano wzór:

$$V_i = \frac{45}{\Delta tr}$$

gdzie:

Δtr – różnica czasów redukowanych dla odpowiednich odcinków 45-metrowych.

Wszystkie uzyskane wartości zestawiono w tabeli 28 (dla PS nr 1) i w tabeli 29 (dla PS nr 2)

W tabeli 30 przedstawiono uśrednione wartości Hr , tr , tp , $V_{\bar{s}r}$ i V_i , które były podstawą do wykreślenia hodografu pionowego (fig. 61) oraz wykresów prędkości średnich, kompleksowych i interwałowych (fig. 62). Z hodografu pionowego (fig. 61) i krzywej prędkości średnich (fig. 62) widać stały wzrost prędkości wraz z głębokością. Ogólnie można przyjąć

prawie liniowy przebieg hodografu pionowego z wyraźnym ostrym załamaniem wykazującym wzrost prędkości na głęb. od 710 do 1020 m, co odpowiada utworom cechsztynu. W utworach syluru krzywa (fig. 61) wykazuje nieznaczne załamania związane ze wzrostem prędkości wraz z głębokością.

Na podstawie krzywej hodografu pionowego oraz prędkości interwałowych obliczono prędkości kompleksowe, uzyskując dla poszczególnych okresów geologicznych następujące wartości:

kenozoik, kreda	1900 m/s
jura	2200 m/s
trias	2200 m/s do głęb. 610 m i 2450 m/s głębiej
perm (cechsztyń)	4600 m/s do głęb. 960 m i 5800 m/s do głęb. 1020 m
sylur	3100, 3600, 4000 i 4500 m/s.

Zestawienie wykresów prędkości z profilem stratygraficzno-litologicznym wiercenia umożliwia bardziej szczegółowe powiązanie zmian prędkości średnich, kompleksowych i interwałowych ze zróżnicowaną litologią skał geologicznych. Wyraźnym wzrostem prędkości na krzywych charakteryzuje się granica kreda-jura związana z przejściem utworów mu-

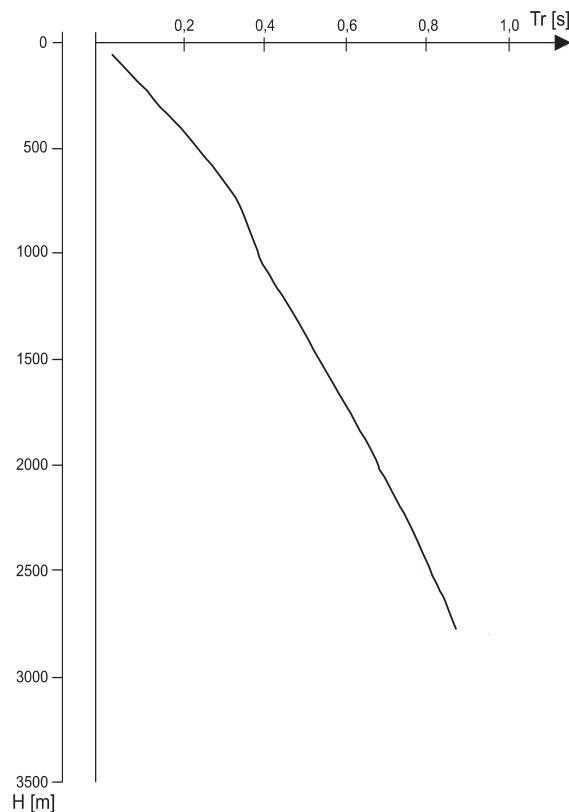


Fig. 61. Hodograf pionowy (poziom odniesienia 0 m n.p.m.)

Travel-time diagram (reference level 0 m a.s.l.)

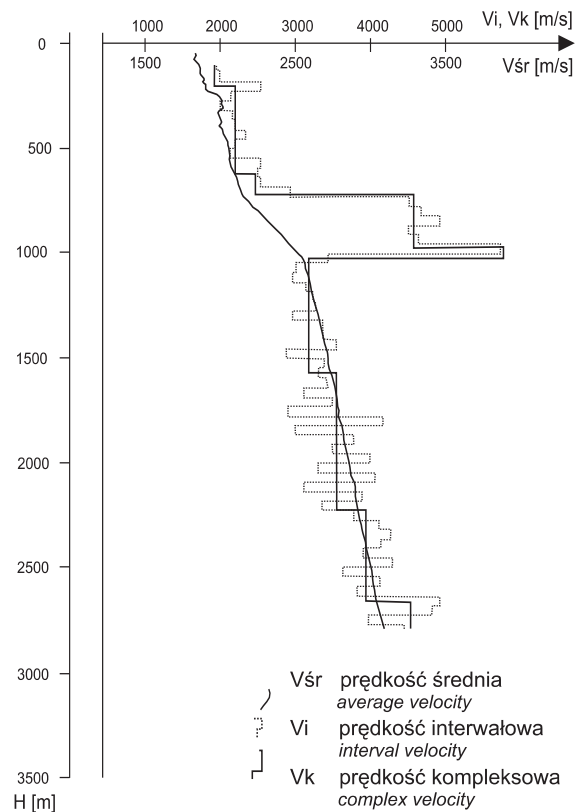


Fig. 62. Wykresy prędkości średnich, interwałowych i kompleksowych (poziom odniesienia 0 m n.p.m.)

Average, interval and complex seismic velocities
(reference level 0 m a.s.l.)

łowcowo-ilastych w utwory węglanowe (wapienie i margle). Na wykresie prędkości interwałowych kompleks jury wykazuje dwudzielną. Część górna jury górnej, wykształcona jako wapienie i margle, odznacza się podwyższeniem prędkości. Część dolna jury górnej – niskoprędkościowa – to piaskowce z nielicznymi przewarstwieniami i wkładkami mułowców lub iłowców. Część stropowa triasu wykształcona w facji piaskowcowej ma prędkości zbliżone do wartości dla jury górnej. Następnym kontrastem prędkości na krzywej interwałowej wyznacza granicę w stropie kompleksu utworów środkowego pstręgo piaskowca charakteryzującego się podwyższonymi prędkościami w stosunku do utworów otaczających. Na głębokości ok. 530 m obserwuje się spadek prędkości spowodowany wzrostem zailenia utworów triasowych (iłowce i mułowce). W spągowej części triasu wyróżnia się kompleks o podwyższonej prędkości związany z przewarstwieniami skał węglanowych (osady wapienia dolomitycznego). Wysokoprędkościowe osady cechsztynu wyznaczają zarówno na krzywej kompleksowej, jak i na interwałowej silne granice w stropie oraz w spągu. Granicę trias–perm na głęb. ok. 760 m między niskoprędkościowymi utworami nadkładu (iłowce) a wysokoprędkościowymi skałami węglanowymi określa strefa wzrostu prędkości w miejscu wkładek anhydrytowych w utworach iłowcowych. Zmiany prędkości w utworach cechsztynu na głęb. 760–1071 m, związane ze zmianami ich wykształcenia litologicznego, pozwalają wyróżnić na wykresie prędkości interwałowych:

- kompleks naprzemianległych wapieni i dolomitów, cyklotemu Z3 i Z2 na głęb. 765–846 m o średniej prędkości interwałowej ok. 4800 m/s; dominujące w środkowej części anhydryty wraz z anhydrytem górnym cyklotemu Z1 powodują zwiększenie prędkości do 5200 m/s;
- wyraźnie wydzielający się kompleks utworów soli najstarszej na głęb. 846–1011 m, powodujący zmniejszenie prędkości do ok. 4500 m/s;
- serię podsolną, gdzie występuje około 50-metrowa warstwa anhydrytu dolnego, podścielona 10-metrowym kompleksem wapienia dolomitycznego, powodująca wzrost prędkości do 6000 m/s, co znajduje odzwierciedlenie również na krzywej prędkości kompleksowej.

Na wykresach prędkości wyraźnie wydziela się granica spąg permu–strop syluru na głęb. ok. 1070 m, wyznaczona

przejściem w iłowce sylurskie o znacznie obniżonej prędkości w porównaniu z prędkościami leżących wyżej utworów permu górnego. Kompleks sylurski na głęb. 1070–2933 m charakteryzuje się stopniowym wzrostem wartości prędkości wraz z głębokością oraz stosunkowo ich niewielkimi zmianami (szczególnie do głęb. ok. 2300 m) ze względu na małe zróżnicowanie litologiczne. Są to duże miąższości utworów syluru wykształconych w postaci skał ilastych z wkładkami mułowców. W ich obrębie można wyróżnić na wykresach prędkości kompleksowych granice kontrastów na głębokościach: ok. 1600, 2250 i 2700 m, wyznaczające cztery kompleksy o wyżej wymienionych średnich prędkościach, odpowiednio: 3100, 3600, 4000 oraz 4500 m/s. Na tym tle obserwuje się strefy o podwyższonych prędkościach interwałowych odpowiadające wkładkom osadów węglanowych (dolomityczno-wapiennym). Jest to np. występujący w warstwach ludłowu kompleks zaznaczający się kontrastowym wzrostem prędkości na głęb. ok. 2300 m, czy też wysokoprędkościowa do ok. 5000 m/s wkładka w przyspągowej części ludłowu.

Z prędkości kompleksowych wynika, że najkorzystniejsze warunki powstawania granic odbijających występują w stropie utworów jury, w stropie środkowego pstręgo piaskowca stropie i spągu cechsztynu oraz w utworach syluru. Z uwagi jednak na wysokoprędkościowe utwory cechsztynu stanowiące istotny ekran dla przebiegu fali sejsmicznej uzyskanie refleksów dla utworów syluru jest bardzo trudne. Znajduje to odzwierciedlenie na przebiegających przez głęboki otwór wiertniczy Darżlubie IG 1 przekrojach sejsmicznych refleksyjnych 14-9-03K i 2-09-03K wykonanych w ramach tematu „Kościerzyna – Gdańsk” realizowanego w latach 2003–2004 i 2007.

Brak pomiarów dla głębokości poniżej 2800 m nie pozwala na przedstawienie warunków prędkościowych w utworach ordowiku i kambru.

Należy zwrócić uwagę na nieregularny przebieg krzywej prędkości średnich szczególnie w swojej początkowej części. Może to wynikać z uśrednienia wartości z dwóch punktów strzałowych i wpływie anizotropii, która znajduje większe odzwierciedlenie na mniejszych głębokościach. Podsumowując należy stwierdzić, że wykonane profilowanie prędkości średnich dostarcza danych do wiarygodnej interpretacji głębokościowej granic sejsmicznych w utworach mezozoiku, permu (cechsztynu) i syluru.

Tabela 28

Dane profilowania prędkości średnich z PS 1

Average seismic velocities from SP 1

H [m]	Hr [m]	tp [s ⁻³]	tr [s ⁻³]	V_{sr} [m/s]	V_i [m/s]
1	2	3	4	5	6
93	46	165,65	25,10	1830	1900
110	6	167,65	33,40	1830	1900
125	76	169,65	41,66	1820	1900
140	91	170,65	49,65	1840	1920
155	106	170,65	56,85	1860	1920
170	121	173,65	64,95	1860	1920
185	136	176,65	72,93	1860	1970
200	151	179,65	80,77	1870	1970
215	166	181,65	87,95	1890	1970
230	181	185,65	96,05	1880	2520
245	196	188,65	103,17	1900	2520
260	211	192,65	110,65	1900	2520
275	226	190,65	114,71	1910	2130
290	241	193,65	121,27	1990	2130
305	256	196,65	127,65	2000	2130
320	271	200,65	134,50	2010	1990
335	286	207,65	143,28	2000	1990
350	301	210,65	149,19	2020	1990
365	316	217,65	157,84	2020	2140
380	331	222,65	164,97	2010	2140
395	346	227,65	171,99	2010	2140
410	361	232,65	178,92	2010	2040
425	376	237,65	185,76	2020	2060
440	391	243,65	193,30	2020	2060
455	406	249,65	200,78	2020	2360
470	421	255,65	208,20	2020	2360
485	436	260,65	214,72	2030	2360
500	451	264,65	220,34	2050	2200
515	466	269,65	226,72	2050	2200
530	481	275,65	233,88	2060	2200
545	496	281,65	240,99	2060	2150
560	511	286,65	247,19	2070	2150

H [m]	Hr [m]	tp [s ⁻³]	tr [s ⁻³]	V_{sr} [m/s]	V_i [m/s]
1	2	3	4	5	6
575	526	292,65	254,21	2070	2150
590	541	298,65	261,18	2070	2520
605	556	304,65	268,10	2070	2520
620	571	311,65	275,88	2070	2520
635	586	315,65	280,95	2080	2570
650	601	319,65	285,99	2100	2570
665	616	324,65	291,86	2110	2570
680	631	329,65	297,70	2120	2480
695	646	334,65	303,50	2130	2480
710	661	340,65	310,19	2130	2480
725	676	345,65	315,93	2140	3020
740	691	350,65	321,63	2150	3020
755	706	356,65	329,24	2150	3020
770	721	360,65	332,97	2160	3860
785	736	363,65	336,72	2180	3860
800	751	366,65	340,75	2200	3860
815	766	370,65	345,10	2220	4680
830	781	373,65	348,78	2240	4680
845	796	375,65	351,49	2260	4680
860	811	378,65	355,11	2280	5140
875	826	380,65	357,77	2310	5140
890	841	383,65	361,33	2330	5140
905	856	385,65	363,92	2350	4750
920	871	387,65	366,51	2380	4750
935	886	389,65	369,05	2400	4750
950	901	392,65	372,53	2420	4520
965	916	395,65	375,97	2440	4520
980	931	398,65	379,42	2450	4520
995	946	401,65	382,85	2470	5700
1010	961	404,15	386,26	2490	5700
1025	976	406,65	388,67	2510	5700
1040	991	406,65	391,08	2530	3320

H – głębokość, Hr – głębokość zredukowana, tp – czas poprawiony, tr – czas zredukowany, V_{sr} – prędkości średnie, V_i – prędkości interwałowe

H – depth, Hr – reduced depth, tp – correct time, tr – reduced time from measuring point, V_{sr} – average velocity, V_i – interval velocity

Tabela 28 cd.

1	2	3	4	5	6
1055	1006	410,65	393,49	2560	3320
1070	1021	413,65	396,87	2570	3320
1085	1036	418,65	402,10	2580	3060
1100	1051	423,65	407,38	2580	3060
1115	1066	428,65	412,62	2580	3060
1130	1061	433,65	417,82	2590	3130
1145	1096	437,65	422,10	2600	3130
1160	1111	441,65	426,34	2600	3130
1175	1126	446,65	431,56	2610	3220
1190	1141	451,65	436,79	2610	3220
1205	1156	455,65	441,03	2620	3220
1220	1171	459,65	445,24	2630	3090
1235	1186	464,65	450,45	2630	3090
1250	1201	469,65	455,64	2630	3090
1265	1216	473,65	459,84	2640	3320
1280	1231	478,65	465,01	2650	3320
1295	1246	483,65	470,17	2650	3320
1310	1261	487,65	474,35	2660	2840
1325	1276	491,65	478,54	2670	2840
1540	1291	495,65	482,73	2670	2840
1355	1306	501,65	488,88	2670	3350
1370	1336	506,65	494,06	2670	3350
1385	1336	512,65	500,18	2670	3350
1400	1351	515,65	503,32	2580	3530
1415	1366	517,65	507,54	2690	3530
1430	1381	524,65	512,68	2690	3530
1445	1396	527,65	515,84	2710	3630
1460	1411	531,65	520,01	2710	3630
1475	1426	537,65	526,10	2710	3630
1490	1441	540,65	529,23	2720	2920
1505	1456	543,65	532,40	2730	2920
1520	1471	548,65	537,50	2740	2920
1535	1486	554,65	543,65	2730	3450
1550	1500	558,65	547,81	2740	3450
1565	1516	564,65	553,84	2740	3450
1580	1531	568,65	557,97	2740	3130
1595	1546	571,65	561,11	2750	3130

1	2	3	4	5	6
1610	1561	575,65	565,30	2760	3130
1625	1576	580,65	570,38	2760	3470
1640	1591	585,65	575,46	2760	3470
1655	1606	591,65	581,51	2780	3470
1670	1621	594,65	584,72	2 770	3220
1685	1636	598,65	588,81	2780	3220
1700	1651	602,65	592,90	2780	3220
1715	1666	607,65	597,99	2780	3570
1730	1681	612,65	603,09	2790	3570
1745	1696	616,65	607,21	2790	3570
1760	1711	620,65	611,25	2800	2890
1775	1726	624,65	615,40	2800	2890
1790	1741	628,65	619,47	2810	2890
1805	1756	636,65	627,51	2800	4370
1820	1771	639,65	630,64	2810	4370
1835	1786	643,65	634,67	2810	4370
1850	1801	645,65	636,87	2830	2990
1865	1816	649,65	640,85	2830	2990
1880	1831	654,65	645,96	2830	2990
1895	1846	660,65	651,98	2830	4070
1910	1861	664,65	656,06	2840	4070
1925	1876	668,65	660,81	2840	4070
1940	1891	671,65	663,24	2840	3390
1955	1906	675,65	667,33	2860	3390
1970	1921	679,65	671,47	2860	3390
1985	1936	684,65	676,53	2860	4010
2000	1951	688,65	680,64	2870	4010
2015	1966	692,65	684,49	2870	4010
2030	1981	695,65	687,80	2880	3260
2045	1996	699,65	691,83	2880	3260
2060	2011	703,65	695,92	2890	3260
2075	2026	708,65	700,92	2890	4130
2090	2041	714,65	705,99	2890	4130
2105	2056	717,65	710,00	2890	4130
2120	2071	720,65	713,10	2900	3420
2135	2086	723,65	716,27	2910	3420
2150	2101	727,65	720,21	2920	3420

Tabela 28 cd.

1	2	3	4	5	6
2165	2116	732,65	725,38	2920	3910
2180	2131	736,65	729,33	2920	3910
2195	2146	741,65	734,35	2910	3910
2210	2161	744,65	737,49	2930	3340
2225	2176	747,65	740,56	2940	3340
2240	2191	752,65	745,54	2940	3340
2255	2206	757,65	750,61	2940	3910
2270	2221	761,65	754,63	2940	3910
2285	2236	765,65	758,75	2950	3910
2300	2251	769,65	762,81	2950	3910
2315	2266	772,65	765,81	2960	3910
2330	2281	776,65	769,91	2960	3910
2345	2296	780,69	773,95	2970	4270
2360	2311	784,65	778,10	2970	4270
2375	2326	787,65	781,01	2980	4270
2390	2341	790,65	784,23	2980	4450
2405	2356	794,65	788,19	2990	4450
2420	2371	798,65	792,28	2990	4450
2435	2386	801,65	795,32	3000	3620
2450	2401	801,65	798,29	3010	3620
2465	2416	807,65	801,39	3010	3620

1	2	3	4	5	6
2480	2431	812,65	806,42	3010	4420
2495	2446	817,65	811,39	3010	4420
2510	2461	820,65	814,51	3020	4420
2525	2476	823,65	817,58	3030	3630
2540	2491	826,65	820,58	3030	3630
2555	2506	830,65	824,73	3040	3630
2570	2521	835,65	829,61	3040	4300
2585	2536	839,65	835,64	3040	4300
2600	2551	842,65	836,84	3050	4300
2815	2566	846,65	840,76	3050	3940
2630	2581	848,65	842,85	3060	3940
2645	2596	853,65	847,87	3060	3940
2660	2611	857,65	851,84	3060	5080
2675	2626	863,65	855,98	3070	5080
2690	2641	863,65	858,07	3080	5080
2705	2656	866,65	861,11	3080	4990
2720	2671	869,65	864,09	3090	4990
2735	2686	872,65	867,26	3100	4990
2750	2701	874,65	869,14	3110	–
2765	2716	878,65	873,19	3110	–
2780	2731	882,65	877,19	3110	–

Tabela 29

Dane profilowania prędkości średnich z PS 2

Average seismic velocities from SP 2

H [m]	H_r [m]	tp [s ⁻³]	tr [s ⁻³]	$V_{\dot{s}r}$ [m/s]	V_i [m/s]
1	2	3	4	5	6
93	46	165,65	25,10	1830	1900
110	6	167,65	33,40	1830	1900
125	76	169,65	41,66	1820	1900
140	91	170,65	49,65	1840	1920
155	106	170,65	56,85	1860	1920
170	121	173,65	64,95	1860	1920
185	136	176,65	72,93	1860	1970
200	151	179,65	80,77	1870	1970
215	166	181,65	87,95	1890	1970

H [m]	H_r [m]	tp [s ⁻³]	tr [s ⁻³]	$V_{\dot{s}r}$ [m/s]	V_i [m/s]
1	2	3	4	5	6
230	181	185,65	96,05	1880	2520
245	196	188,65	103,17	1900	2520
260	211	192,65	110,65	1900	2520
275	226	190,65	114,71	1910	2130
290	241	193,65	121,27	1990	2130
305	256	196,65	127,65	2000	2130
320	271	200,65	134,50	2010	1990
335	286	207,65	143,28	2000	1990
350	301	210,65	149,19	2020	1990

Tabela 29 cd.

1	2	3	4	5	6
365	316	217,65	157,84	2020	2140
380	331	222,65	164,97	2010	2140
395	346	227,65	171,99	2010	2140
410	361	232,65	178,92	2010	2040
425	376	237,65	185,76	2020	2060
440	391	243,65	193,30	2020	2060
455	406	249,65	200,78	2020	2360
470	421	255,65	208,20	2020	2360
485	436	260,65	214,72	2030	2360
500	451	264,65	220,34	2050	2200
515	466	269,65	226,72	2050	2200
530	481	275,65	233,88	2060	2200
545	496	281,65	240,99	2060	2150
560	511	286,65	247,19	2070	2150
575	526	292,65	254,21	2070	2150
590	541	298,65	261,18	2070	2520
605	556	304,65	268,10	2070	2520
620	571	311,65	275,88	2070	2520
635	586	315,65	280,95	2080	2570
650	601	319,65	285,99	2100	2570
665	616	324,65	291,86	2110	2570
680	631	329,65	297,70	2120	2480
695	646	334,65	303,50	2130	2480
710	661	340,65	310,19	2130	2480
725	676	345,65	315,93	2140	3020
740	691	350,65	321,63	2150	3020
755	706	356,65	329,24	2150	3020
770	721	360,65	332,97	2160	3860
785	736	363,65	336,72	2180	3860
800	751	366,65	340,75	2200	3860
815	766	370,65	345,10	2220	4680
830	781	373,65	348,78	2240	4680
845	796	375,65	351,49	2260	4680
860	811	378,65	355,11	2280	5140
875	826	380,65	357,77	2310	5140
890	841	383,65	361,33	2330	5140
905	856	385,65	363,92	2350	4750

1	2	3	4	5	6
920	871	387,65	366,51	2380	4750
935	886	389,65	369,05	2400	4750
950	901	392,65	372,53	2420	4520
965	916	395,65	375,97	2440	4520
980	931	398,65	379,42	2450	4520
995	946	401,65	382,85	2470	5700
1010	961	404,15	386,26	2490	5700
1025	976	406,65	388,67	2510	5700
1040	991	406,65	391,08	2530	3320
1055	1006	410,65	393,49	2560	3320
1070	1021	413,65	396,87	2570	3320
1085	1036	418,65	402,10	2580	3060
1100	1051	423,65	407,38	2580	3060
1115	1066	428,65	412,62	2580	3060
1130	1061	433,65	417,82	2590	3130
1145	1096	437,65	422,10	2600	3130
1160	1111	441,65	426,34	2600	3130
1175	1126	446,65	431,56	2610	3220
1190	1141	451,65	436,79	2610	3220
1205	1156	455,65	441,03	2620	3220
1220	1171	459,65	445,24	2630	3090
1235	1186	464,65	450,45	2630	3090
1250	1201	469,65	455,64	2630	3090
1265	1216	473,65	459,84	2640	3320
1280	1231	478,65	465,01	2650	3320
1295	1246	483,65	470,17	2650	3320
1310	1261	487,65	474,35	2660	2840
1325	1276	491,65	478,54	2670	2840
1540	1291	495,65	482,73	2670	2840
1355	1306	501,65	488,88	2670	3350
1370	1336	506,65	494,06	2670	3350
1385	1336	512,65	500,18	2670	3350
1400	1351	515,65	503,32	2580	3530
1415	1366	517,65	507,54	2690	3530
1430	1381	524,65	512,68	2690	3530
1445	1396	527,65	515,84	2710	3630
1460	1411	531,65	520,01	2710	3630

Tabela 29 cd.

1	2	3	4	5	6
1475	1426	537,65	526,10	2710	3630
1490	1441	540,65	529,23	2720	2920
1505	1456	543,65	532,40	2730	2920
1520	1471	548,65	537,50	2740	2920
1535	1486	554,65	543,65	2730	3450
1550	1500	558,65	547,81	2740	3450
1565	1516	564,65	553,84	2740	3450
1580	1531	568,65	557,97	2740	3130
1595	1546	571,65	561,11	2750	3130
1610	1561	575,65	565,30	2760	3130
1625	1576	580,65	570,38	2760	3470
1640	1591	585,65	575,46	2760	3470
1655	1606	591,65	581,51	2780	3470
1670	1621	594,65	584,72	2 770	3220
1685	1636	598,65	588,81	2780	3220
1700	1651	602,65	592,90	2780	3220
1715	1666	607,65	597,99	2780	3570
1730	1681	612,65	603,09	2790	3570
1745	1696	616,65	607,21	2790	3570
1760	1711	620,65	611,25	2800	2890
1775	1726	624,65	615,40	2800	2890
1790	1741	628,65	619,47	2810	2890
1805	1756	636,65	627,51	2800	4370
1820	1771	639,65	630,64	2810	4370
1835	1786	643,65	634,67	2810	4370
1850	1801	645,65	636,87	2830	2990
1865	1816	649,65	640,85	2830	2990
1880	1831	654,65	645,96	2830	2990
1895	1846	660,65	651,98	2830	4070
1910	1861	664,65	656,06	2840	4070
1925	1876	668,65	660,81	2840	4070
1940	1891	671,65	663,24	2840	3390
1955	1906	675,65	667,33	2860	3390
1970	1921	679,65	671,47	2860	3390
1985	1936	684,65	676,53	2860	4010
2000	1951	688,65	680,64	2870	4010
2015	1966	692,65	684,49	2870	4010

1	2	3	4	5	6
2030	1981	695,65	687,80	2880	3260
2045	1996	699,65	691,83	2880	3260
2060	2011	703,65	695,92	2890	3260
2075	2026	708,65	700,92	2890	4130
2090	2041	714,65	705,99	2890	4130
2105	2056	717,65	710,00	2890	4130
2120	2071	720,65	713,10	2900	3420
2135	2086	723,65	716,27	2910	3420
2150	2101	727,65	720,21	2920	3420
2165	2116	732,65	725,38	2920	3910
2180	2131	736,65	729,33	2920	3910
2195	2146	741,65	734,35	2910	3910
2210	2161	744,65	737,49	2930	3340
2225	2176	747,65	740,56	2940	3340
2240	2191	752,65	745,54	2940	3340
2255	2206	757,65	750,61	2940	3910
2270	2221	761,65	754,63	2940	3910
2285	2236	765,65	758,75	2950	3910
2300	2251	769,65	762,81	2950	3910
2315	2266	772,65	765,81	2960	3910
2330	2281	776,65	769,91	2960	3910
2345	2296	780,69	773,95	2970	4270
2360	2311	784,65	778,10	2970	4270
2375	2326	787,65	781,01	2980	4270
2390	2341	790,65	784,23	2980	4450
2405	2356	794,65	788,19	2990	4450
2420	2371	798,65	792,28	2990	4450
2435	2386	801,65	795,32	3000	3620
2450	2401	801,65	798,29	3010	3620
2465	2416	807,65	801,39	3010	3620
2480	2431	812,65	806,42	3010	4420
2495	2446	817,65	811,39	3010	4420
2510	2461	820,65	814,51	3020	4420
2525	2476	823,65	817,58	3030	3630
2540	2491	826,65	820,58	3030	3630
2555	2506	830,65	824,73	3040	3630
2570	2521	835,65	829,61	3040	4300

Tabela 29 cd.

1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2585	2536	839,65	835,64	3040	4300	2690	2641	863,65	858,07	3080	5080
2600	2551	842,65	836,84	3050	4300	2705	2656	866,65	861,11	3080	4990
2815	2566	846,65	840,76	3050	3940	2720	2671	869,65	864,09	3090	4990
2630	2581	848,65	842,85	3060	3940	2735	2686	872,65	867,26	3100	4990
2645	2596	853,65	847,87	3060	3940	2750	2701	874,65	869,14	3110	–
2660	2611	857,65	851,84	3060	5080	2765	2716	878,65	873,19	3110	–
2675	2626	863,65	855,98	3070	5080	2780	2731	882,65	877,19	3110	–

Tabela 30

Uśrednione wartości prędkości średnich (V_{sr}), czasu zredukowanego (tr) i prędkości interwałowych (V_i)

Average velocity (V_{sr}), reduced time (tr) and averaged interval velocity (V_i) values of acoustic log

Hr [m]	V_{sr} [m/s]	tr [s ⁻³]	V_i [m/s]	Hr [m]	V_{sr} [m/s]	tr [s ⁻³]	V_i [m/s]
1	2	3	4	1	2	3	4
46	1830	25,10	1900	376	2010	186,71	2190
61	1830	33,40	1900	391	1990	196,11	2190
76	1820	41,66	1900	406	2020	201,25	2330
91	1840	49,53	1920	421	2020	208,21	2330
106	1860	56,85	1920	436	2020	215,18	2330
121	1860	64,95	1920	451	2040	220,74	2210
136	1860	72,93	1970	466	2050	227,14	2210
151	1870	80,77	1970	481	2050	234,86	2210
166	1890	87,95	1970	496	2050	241,60	2130
181	1880	96,05	2520	511	2060	247,88	2130
196	1900	103,17	2520	526	2060	254,55	2130
211	1900	110,82	2520	541	2060	262,20	2530
226	1910	114,71	2130	556	2070	268,75	2530
241	1990	121,27	2130	571	2070	276,27	2530
256	2000	127,65	2130	586	2080	281,45	2510
271	2010	134,50	1990	601	2100	286,61	2510
286	2000	143,28	1990	616	2120	292,66	2510
301	2020	149,19	1990	631	2110	298,70	2520
316	1980	159,80	2170	646	2120	304,70	2520
331	1980	167,21	2170	661	2120	311,15	2520
346	1990	173,64	2170	676	2130	316,62	2950
361	2000	179,98	2190	691	2140	322,57	2950

Tabela 30 cd.

1	2	3	4
706	2150	328,72	2950
721	2150	334,41	4540
736	2180	337,90	4540
751	2200	341,51	4540
766	2220	345,29	4710
781	2240	346,24	4710
796	2270	350,69	4710
811	2290	354,57	4950
826	2310	357,48	4950
841	2330	360,83	4950
856	2350	363,70	4540
871	2380	366,58	4540
886	2400	369,42	4540
901	2410	373,22	4670
916	2430	376,49	4670
931	2450	379,78	4670
946	2470	383,05	5780
961	2490	386,31	5780
976	2510	389,06	5780
991	2530	391,33	3450
1006	2560	393,58	3450
1021	2570	396,83	3450
1036	2580	401,47	3040
1051	2580	407,15	3040
1066	2580	412,30	3040
1081	2590	417,42	2980
1096	2600	421,59	2980
1111	2610	426,24	2980
1126	2610	431,89	3160
1141	2610	437,03	3160
1156	2620	441,67	3160
1171	2620	446,31	3250
1186	2630	450,95	3250
1201	2630	456,07	3250
1216	2640	460,18	3250
1231	2650	464,79	3250
1246	2650	469,91	3290

1	2	3	4
1261	2660	474,01	3010
1276	2670	478,64	3010
1291	2670	483,26	3010
1306	2670	483,26	3390
1321	2680	488,36	3390
1336	2680	493,45	3390
1351	2690	499,04	3390
1366	2700	502,62	3390
1381	2700	506,74	3390
1396	2710	511,43	3570
1411	2710	514,96	3570
1426	2710	520,05	3570
1441	2720	525,62	2910
1456	2730	528,70	2910
1471	2740	532,28	2910
1486	2730	537,38	3440
1501	2740	547,56	3440
1516	2740	553,59	3440
1531	2740	557,65	3330
1546	2760	560,76	3330
1561	2760	565,34	3330
1576	2770	569,90	3450
1591	2770	574,46	3450
1606	2780	579,99	3450
1621	2780	583,60	3130
1636	2780	587,66	3130
1651	2790	592,25	3130
1666	2790	597,80	3550
1681	2790	601,86	3550
1696	2790	606,93	3550
1711	2800	610,97	2930
1726	2810	614,52	2930
1741	2810	619,08	2930
1756	2800	626,14	4220
1771	2810	630,20	4220
1786	2820	634,22	4220
1801	2830	636,84	3050

Tabela 30 cd.

1	2	3	4
1816	2840	640,31	3050
1831	2840	645,41	3050
1846	2840	650,93	3810
1861	2840	655,49	3810
1876	2840	660,35	3810
1891	2850	663,56	3560
1906	2860	668,19	3560
1921	2860	671,69	3560
1936	2860	675,72	4040
1951	2870	680,31	4040
1966	2870	684,33	4040
1981	2880	687,41	3350
1996	2890	690,90	3350
2011	2890	695,46	3350
2026	2890	700,00	4100
2041	2890	705,05	4100
2056	2900	709,02	4100
2071	2910	712,07	3160
2086	2920	715,20	3160
2101	2910	719,67	3150
2116	2920	725, U	3940
2131	2920	729,78	3940
2146	2920	734,77	3940
2161	2930	737,85	3390
2176	2940	740,87	3390
2191	2940	745,39	3390
2206	2940	750,41	3880
2221	2940	754,46	3880
2236	2950	759,02	3880
2251	2950	763,03	4180
2266	2960	766,06	4180
2281	2990	769,60	4180

1	2	3	4
2296	2970	773,67	4320
2311	2970	777,26	4320
2326	2980	780,19	4320
2341	2990	783,20	4200
2356	2990	787,24	4200
2371	2990	791,86	4200
2386	3000	794,82	3980
2401	3010	798,31	3980
2416	3010	801,44	3980
2436	3010	805,90	4360
2446	3020	809,90	4360
2461	3030	812,94	4360
2476	3030	816,53	3690
2491	3040	619,56	3690
2506	3040	823,63	3690
2521	3040	828,03	4190
2536	3050	832,58	4190
2551	3040	837,95	4190
2566	3060	839,14	"890
2581	3060	842,14	3890
2596	3060	847,18	3890
2611	3070	851,17	5000
2626	3070	854,72	5000
2641	3000	857,33	5000
2656	3090	860,39	4910
2671	3090	863,39	4910
2686	3100	866,46	4910
2701	3110	868,85	4070
2716	3110	872,42	4070
2731	3120	876,44	4070
2746	3120	879,69	4540
2761	3130	882,62	4540