

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

**PROFILE GŁĘBOKICH OTWORÓW WIERTNICZYCH
PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO**

ZESZYT 113

GRONÓW IG 1

Pod redakcją naukową
Adama IHNATOWICZA

WARSZAWA 2007

Komitet redakcyjny: Maria I. WAKSMUNDZKA (przewodnicząca),
Marek JAROSIŃSKI, Aleksandra KOZŁOWSKA, Hanna MATYJA, Wiesław TRELA

Projekt i opracowanie typograficzne
Anna MAJEWSKA, Elżbieta SARNECKA

Seria zaakceptowana przez
Dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2007 r.

Adres redakcji: 00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Państwowy Instytut Geologiczny, tel. 022-849-53-51

ISSN 1231-9848

SPIS TREŚCI

Wstęp – <i>Adam Ihnatowicz</i>	5
Profil stratygraficzny – <i>Andrzej Bossowski, Adam Ihnatowicz</i>	8
Profil litologiczno-stratygraficzny – <i>Adam Ihnatowicz, Andrzej Bossowski</i>	10
Wyniki badań stratygraficznych i litostratygraficznych – <i>Andrzej Bossowski</i>	22
Wyniki badań stratygraficznych	22
Opis jednostek litostratygraficznych	22
Wyniki badań petrograficznych – <i>Honorata Awdankiewicz</i>	26
Wprowadzenie	26
Paleozoik dolny	26
Karbon–perm	27
Perm	29
Wyniki badań geofizycznych – <i>Adam Ihnatowicz</i>	31
Najważniejsze wyniki badań – <i>Andrzej Bossowski, Adam Ihnatowicz</i>	32
Literatura	33

WSTĘP

Otwór Gronów IG 1 odwiercono w ramach projektu dotyczącego poszukiwań osadów górnego karbonu produktywnego w depresji północnosudeckiej (Milewicz, 1964a). Zlokalizowano go na wcześniej wykonanym refrakcyjnym profilu sejsmicznym (Makojnik, 1963) i profilu tellurycznym (Molek, 1964). Przy lokalizacji otworu wzięto również pod uwagę wyniki badań wcześniej odwierconych płytkich otworów w rejonie wsi Gronów i Sławnikowice (Milewicz, 1964b).

Głównym celem wiercenia było zbadanie profilu utworów górnego karbonu w południowym skrzydle depresji północnosudeckiej pod kątem możliwości występowania węgla kamiennych.

Otwór wiertniczy zlokalizowano w zachodniej części wsi Gronów, około 10 km na ENE od Zgorzelca. Współrzędne geograficzne otworu wynoszą: $\varphi = 51^{\circ}1'27''$, $\lambda = 15^{\circ}07'41''$. Rzędna otworu $h = 210,20$ m n.p.m.

Wiercenie otworu rozpoczęto 17.03.1966 r., zakończono 08.04.1967 r. Planowana głębokość otworu wynosiła 1500 m, ostatecznie odwiercono go do głębokości 1376,0 m. Wykonawcą wiercenia było Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, zleceniodawcą Instytut Geologiczny. Kierownikami wiercenia byli E. Szydło i B. Kaniowski. Nadzór geologiczny sprawował z ramienia Oddziału Dolnośląskiego PIG – J. Milewicz.

Sposób wiercenia – mechaniczno-obrotowy, pełnordzeniowy (tab. 1).

Tabela 1

Zmiany średnicy otworu, zarurowania i narzędzi wiertniczych

Głębokość [m]	Ø otworu	Ø rur	Narzędzia wiertnicze
0,0–57,7	14"	14"	świder okrężny, szapa
57,7–278,0	300 mm	9 ^{5/8} "	koronka rolkowa
278,0–991,0	216 mm	7 ^{5/8} "	koronka rolkowa
991,0–1293,0	180 mm	–	koronka rolkowa
1293,0–1376,0	143 mm	–	koronka rolkowa

Otwór wiercono długimi marszami (6–7 m), a w partiach zlepionych, ze względu na małe uzyski rdzenia, stosowano marsze krótsze, wyjątkowo do 2 m. Uzyski rdzenia wahał się w granicach 25–95%, średnio wynosił 70,3%.

Otwór zlikwidowano poprzez zacementowanie żelcem cementowo-iłowym, a na powierzchni wykonano płytę betonową z nazwą otworu i datą zakończenia wiercenia.

Obserwacje hydrogeologiczne nie były prowadzone.

Pomiary geofizyczne wykonało Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych z Warszawy. W ich zakres wchodziły pomiary karotażowe (Jobda i in., 1966) w otworze (tab. 2) oraz badania sejsmiczne — pomiar prędkości średnich (Wąsiewicz, 1967). Pomiary wykonano w kwietniu 1967 r.

¹ Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Dolnośląski, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław

Tabela 2

Zakres jakościowy i głębokościowy badań geofizycznych przeprowadzonych w otworze wiertniczym Gronów IG 1

Rodzaj badań	Interwały głębokości wykonanych pomiarów (w m)		
	27–28.05.1966	28–29.10.1966	16–20.04.1967
Sondowanie oporności (SO)	51,3–275,0	275,0–992,0	992,0–1368,0
Profilowanie oporności płuczki (POP)	–	–	668,0–1370,0
Profilowanie potencjałów polaryzacji naturalnej (grad PS)	50,0–275,0	275,0–992,0	660,5–1368,0
Profilowanie gamma (PG)	–	–	0,0–1367,0
Profilowanie gamma-gamma (PGG)	40,0–272,0	272,0–992,0	942,0–1370,0
Profilowanie neutron-gamma (PNG)	–	–	2,0–1370,0
Profilowanie średnicy (PŚ)	51,3–261,0	275,0–988,0	988,0–1363,0
Profilowanie temperatury (PT)	–	–	126,0–1370,0
Profilowanie krzywizny (PK)	20,0–270,0	290,0–980,0	1000,0–1370,0

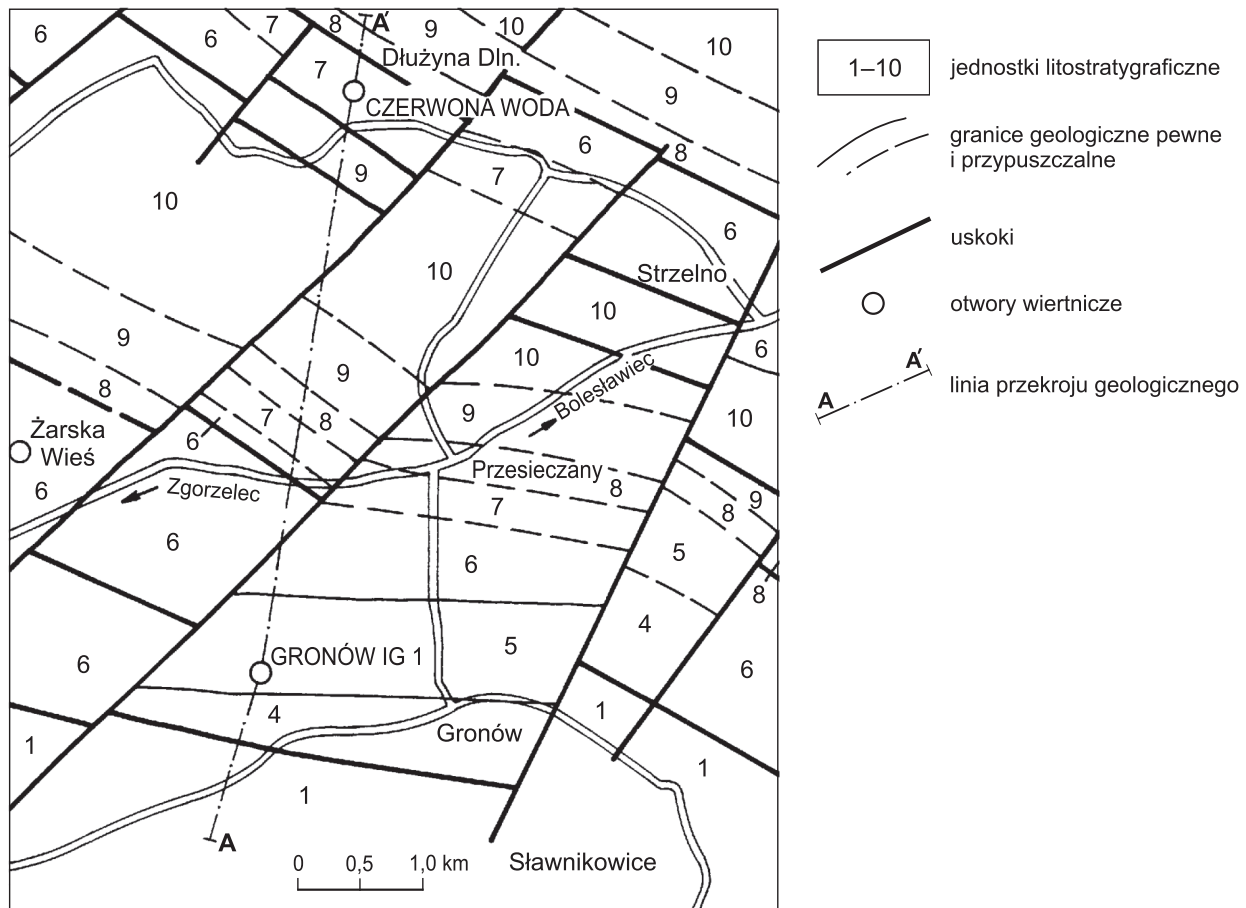


Fig. 2. Mapa geologiczna odkryta rejonu otworu wiertniczego Gronów IG 1

Jednostki litostratygraficzne: 1 – paleozoik dolny – łupki serycytowo-kwarcytowe, łupki albitowe; 4 – perm, czerwony spągowiec górny, formacja z Bolesławca (notecka) – zlepienie, piaskowce; 5 – cechsztyn, cyklotem Werra, ogniwo z Niwnic – dolomity, wapienie, margle, piaskowce, zlepienie; 6 – trias, pstry piaskowiec środkowy i dolny, formacja z Radłówki – piaskowce, mułowce; 7 – pstry piaskowiec górny (ret), formacja z Raciborowic – margle, iłowce, piaskowce, wapienie, dolomity; 8 – kreda, cenoman – piaskowce, zlepienie, mułowce; 9 – turon – margle, wapienie, iłowce; 10 – koniak – margle, piaskowce

Szczegółowe omówienie wyników badań geofizycznych przedstawiono w dalszej części tekstu.

W trakcie odwiercania otworu prowadzono szczegółowe obserwacje megaskopowe litologii przewierczanych skał oraz pobierano próbki do badań specjalistycznych.

Do badań petrograficznych pobrano 107 próbek ze skał permskich, górnokarbońskich i dolnopaleozoicznych; do przeprowadzenia analiz chemicznych pobrano 5 próbek z serii wapienno-dolomitycznej i 2 próbki z serii tufogenicznej.

Badania stratygraficzne prowadzono w obrębie utworów karbonu górnego i permu. W ich ramach przeprowadzono badania palinologiczne na podstawie 30 próbek pobranych z rdzenia, z interwału głębokości 970,0–1350,0 m (Krawczyńska-Grocholska, 1968) oraz pobrano ze skał cechsztynu próbki makrofaunistyczne (autorzy dokumentacji nie podali liczby próbek ani autora oznaczeń).

Miejsca pobrania próbek zanaczono na [figurze 1](#)¹. Ze względu na skalę rysunku pominięto część próbek petrograficznych.

Wyniki badań w otworze wiertniczym przedstawiono w dokumentacji (Milewicz, Kornaś, 1969).

Ze względu na znaczny upływ czasu od chwili wykonania dokumentacji, autorzy niniejszego opracowania, opierając się na nowszych materiałach, dokonali reinterpretacji profilu, zmieniając granice niektórych jednostek litostratygraficznych, co uzasadnili w dalszej części tekstu. Również zamieszczona mapka i przekrój ([fig. 2, 3](#)) znacznie różnią się od wersji przedstawionej w dokumentacji. Przy ich sporządzaniu wykorzystano między innymi informacje z opracowania Bałazińskiej i Bosowskiego (1979) oraz kompleksowej interpretacji wykonanych prac geofizycznych (Kruczek i in., 1985).

Materiały archiwalne, dotyczące opracowania dokumentacji wynikowej omawianego otworu wiertniczego, znajdują się w archiwum Oddziału Dolnośląskiego PIG (filia Centralnego Archiwum Geologicznego). Próbki rdzenia znajdują się w Archiwum Rdzeni Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego w Michałowicach.

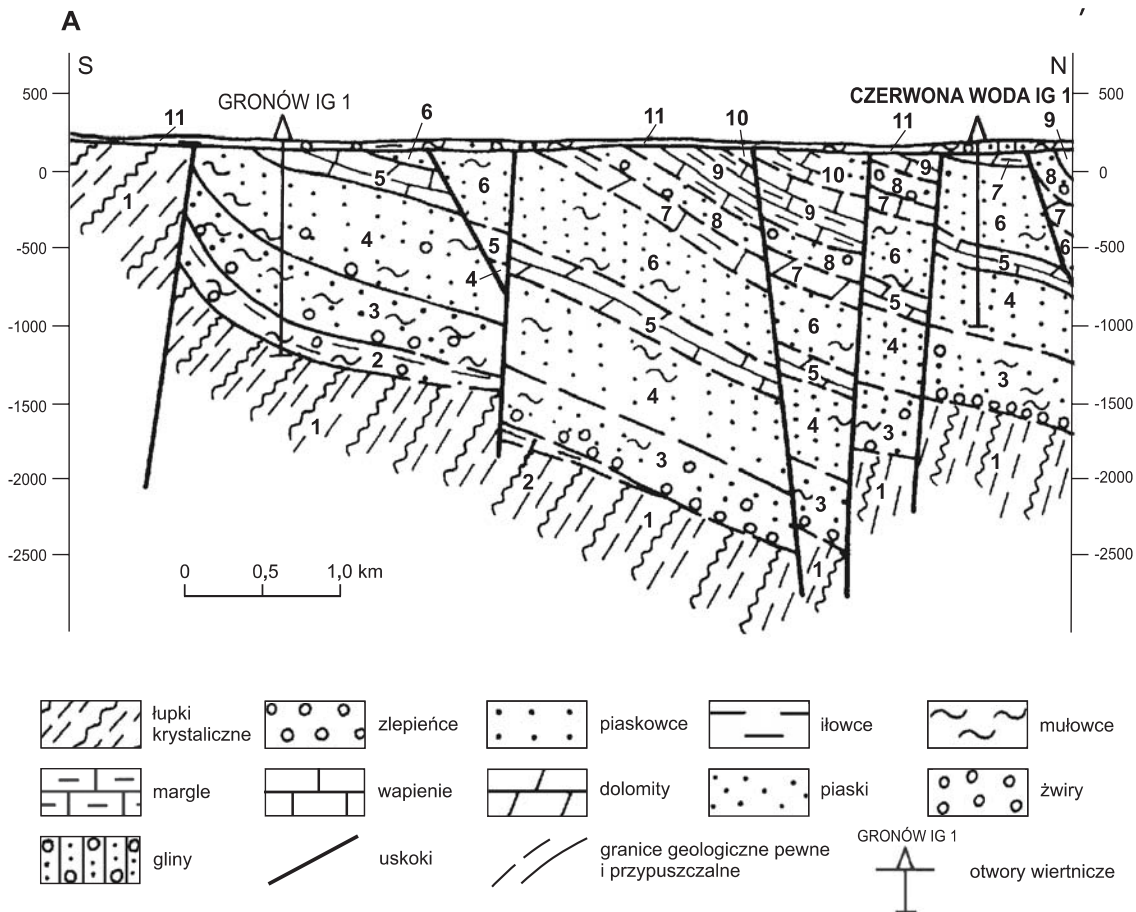


Fig. 3. Przekrój geologiczny przez otwór wiertniczy Gronów IG 1

Jednostki litostratygraficzne: 2 – karbon górny, stefan, formacja ze Świerzawy (ze Starej Kraśnicy) – mułowce, ilowce, piaskowce, zlepieńce; 3 – perm, czerwony spągowiec dolny, formacja ze Świerzawy (ze Starej Kraśnicy) – zlepieńce, piaskowce, mułowce; 11 – kenozoik – gliny, ropy, mułki, piaski, żwiry; pozostałe jednostki litostratygraficzne jak na [figurze 1](#)

¹ [Figura 1](#) znajduje się na końcu książki

PROFIL STRATYGRAFICZNY²

C Z W A R T O R Z Ę D

0,00–32,80 (32,80)³

HOLOCEN

0,00–2,00 (2,00)

PLEJSTOCEN

2,00–32,80 (30,80)

Złodowacenie odry

2,00–25,00 (23,00)

Złodowacenie południowopolskie

25,00–32,80 (7,80)

N E O G E N

MIOCEN ŚRODKOWY

32,80–46,00 (13,20) formacja ścinawska

P E R M

46,00–1202,50 (1156,50)

PERM GÓRNY

Cechsztyń

Cyklotem PZ1 Werra

46,00–151,00 m (105,00) ogniwo z Niwnic

Czerwony spągowiec górny

151,00–754,70 (603,70) formacja z Bolesławca (notecka)

PERM DOLNY

Czerwony spągowiec dolny

754,70–1202,50 (447,80) formacja z Wielisławki (z Rząśnika)

¹ Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Dolnośląski, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław

² Podział stratygraficzny przyjęto zgodnie z przygotowawaną do publikacji „Tablicę stratygraficzną Polski...” (Wagner i in., 2008)

³ Głębokość i miąższość podano w metrach

K A R B O N

KARBON GÓRNY

Stefan C

1202,50–1350,50 (148,00) formacja ze Świerzawy (ze Starej Kraśnicy)

P A L E O Z O I K D O L N Y

1350,50–1376,00 (25,50)

Adam IHNATOWICZ, Andrzej BOSSOWSKI

PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY

Profil litologiczno-stratygraficzny zestawiono na podstawie opisów J. Milewicza i J. Kornasia zamieszczonych w pracy archiwalnej „Wyjaśnienie struktury wgłębnej niecki północnosudeckiej. Opracowanie otworu wiertniczego Gronów IG-1” (1969). Podział stratygraficzny przyjęto zgodnie z przygotowywaną do publikacji „Tablicą stratygraficzną Polski...” (Wagner i in., 2008)

Głębokość w m

Opis litologiczny

C Z W A R T O R Z Ę D

HOLOCEN

0,00–1,00	Piasek żółtobrunatny, drobnoziarnisty z pojedynczymi otoczkami kwarcu o \varnothing do 2 cm
1,00–2,00	Gлина żółtobrunatna, piaszczysta

PLEJSTOCEN

Złodowacenie odry

2,00–4,00	Piasek żółty, drobnoziarnisty
4,00–25,00	Żwirek żółty, piaszczysty, drobnoziarnisty; liczne otoczki o \varnothing 0,5 cm, sporadycznie do 2 cm; skład: kwarc, granit, łupek, lityt

Złodowacenie południowopolskie

25,00–26,00	Gлина szara, piaszczysta, z nieregularnie rozmieszczonym żwirem i bloczkami kwarcytu o \varnothing do 12 cm
26,00–29,50	Żwirek żółtoszary, drobnoziarnisty, piaszczysty, z licznymi otoczkami o \varnothing do 0,5 cm, sporadycznie do 2 cm
29,50–32,80	Gлина ciemnoszara, niewarstwowana (?morenowa), z nieregularnie rozmieszczonym żwirem, okruchami węgla i z bloczkami kwarcytów

NEOGEN

MIOCEN ŚRODKOWY

Formacja ścinawska

32,80–41,00	Piasek ciemnoszary, nierównoziarnisty, gliniasty, zwięzły, z pojedynczymi żwirami o \varnothing do kilku mm
41,00–46,00	Il plastyczny, ciemnoszary z wkładkami piasku gliniastego, ciemnoszarego, drobno- i średnioziarnistego

P E R M
 PERM GÓRNY
Cechsztyń
 Cyklotem PZ1 Werra
Ogniwo z Niwnic

46,00–49,00	Ił ciemnobrązowy, plastyczny, z szarymi plamami
49,00–51,00	Ił jasnoszary, dolomityczny, z twardymi okruchami i ciemnoszarymi smugami
51,00–54,00	Piaskowiec szary, drobnoziarnisty, ilasty oraz ił ciemnobrązowy, z muskowitem
54,00–63,40	Gлина ciemnoszara, piaszczysta z muskowitem, przechodząca w piasek gliniasty; pojedyncze otoczaki kwarcu o \varnothing do 0,5 cm
63,40–66,50	Piasek ciemnoszarobrązowy, drobnoziarnisty, silnie gliniasty
66,50–68,50	Gлина ciemnoszara, piaszczysta, ku dołowi bardziej plastyczna, z muskowitem i smugami piasku
68,50–78,50	Dolomit jasnoszary z ciemniejszymi smugami, zwietrzały; drobne geody wypełnione kryształkami kalcytu
8,50–86,90	Wapień ciemnoszary, dolomityczny, zbity, twardy; lokalnie z czarnymi smugami pod kątem 30°; drobne geody o ściankach pokrytych szczotką kalcytową
86,90–89,00	Wapień ciemnoszary, dolomityczny, o przełomie muszlowym, z fauną
89,00–91,60	Piaskowiec ciemnoszary, wapnisty, z obfitym, drobnym łyszczkiem; drobny, zwęglony detrytus roślinny; okruchy fauny małżowej
91,60–92,60	Wapień ciemnoszary, dolomityczny, twardy, o przełomie muszlowym
92,60–93,30	Ił ciemnoszary z okruchami wapieni
93,30–94,60	Wapień ciemnoszary, dolomityczny, twardy, o przełomie muszlowym, z drobną fauną
94,60–99,60	Piaskowiec ciemnoszary, wapnisty, z obfitym, drobnym łyszczkiem; częsta drobna fauna małżowa
99,60–101,50	Ił czarny z okruchami wapieni i piaskowców
101,50–106,00	Wapień ciemnoszary z fauną
106,00–106,30	Ił
106,30–110,50	Wapień ciemnoszary, dolomityczny, zbity, twardy, z drobnymi ziarnami piasku
110,50–115,00	Wapień dolomityczny, twardy, o nierównym przełomie, z obfitą, drobną fauną małżową
115,00–131,40	Wapień szary z brązowym odcieniem, twardy, łupie się nierówno
131,40–133,40	Wapień ciemnobrązowy, zbity, silnie spękany
133,40–140,60	Wapień ciemnoszary z odcieniem brązowym, zbity, o przełomie muszlowym, twardy, miejscami pokruszony
140,60–143,20	Zlepieniec ciemnoszary, drobnotoczakowy, wapnisto-piaszczysty, twardy, z licznymi otoczkami o \varnothing do 3 cm; skład: kwarc, lityt, łupek krzemionkowy
143,20–146,00	Piaskowiec zlepieńcowaty, ciemnoszary, wapnisty, niewarstwowany
146,00–149,50	Wapień ciemnoszary, piaszczysty, z licznymi otoczkami kwarcu i skalenia o \varnothing do 1 cm; drobne ciemne żyłki zapadające pod kątem 30°
149,50–151,00	Zlepieniec szary, silnie wapnisty, z otoczkami o \varnothing do 1 cm; w spagu przechodzi w piaskowiec czerwobrązowy

Czerwony spągowiec górny

Formacja z Bolesławca (notecka)

151,00–156,50	Piaskowiec zlepieńcowaty, ciemnobrązowy; liczne otoczaki kwarcu o \varnothing 0,5 cm, maksymalnie do 1 cm; smugi zlepieńca zapadające pod kątem 75°
156,50–159,00	Zlepienieć brązowoczerwony, piaszczysty; spoiwo ilasto-węglanowe; niewarstwowany; otoczaki o \varnothing do 2,5 cm; skład: kwarc, łupek, granit
159,00–163,30	Piaskowiec zlepieńcowaty, brązowoczerwony; spoiwo ilasto-węglanowe; otoczaki o \varnothing 0,5–1,5 cm; wkładka piaskowca drobnoziarnistego zapadającego pod kątem 50°
163,30–171,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z pojedynczymi otoczkami kwarcu o \varnothing 0,3–1,0 cm; nieregularne smugi wapienne
171,00–173,30	Piaskowiec drobnoziarnisty z wkładkami zlepieńca o otoczkach o \varnothing do 0,5 cm; szare, nieregularne plamy wapienne
173,30–174,30	Piaskowiec drobnoziarnisty, z pojedynczymi ziarnami o \varnothing do 0,3 cm; liczne, szare plamy wapienne; smuga zlepieńca zapadająca pod kątem 70°
174,30–178,50	Piaskowiec ciemnobrązowy, nierównoziarnisty; wkładki zlepieńca o \varnothing do 2,5 cm zapadające pod kątem $45\text{--}55^\circ$
178,50–186,00	Piaskowiec różowofioletowy i ciemnoróżowy, drobnoziarnisty, z ziarnami o \varnothing do 0,3 cm, niewarstwowany; spoiwo ilasto-węglanowe; szare plamy wapniste
186,00–188,30	Piaskowiec drobnoziarnisty z wkładkami zlepieńców drobnotoczkowych, o \varnothing otoczek do 1,5 cm; spoiwo ilasto-węglanowe
188,30–200,50	Piaskowiec zlepieńcowaty, różowowiśniowy; pojedyncze otoczaki o \varnothing do 1,5 cm, sporadycznie do 2,5 cm; smugowanie (warstwowany równoległe?) pod kątem 45°
200,50–205,60	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, z pojedynczymi otoczkami o \varnothing 1 cm
205,60–211,60	Piaskowiec gruboziarnisty, ze sporadycznymi otoczkami kwarcu i łupków o \varnothing do 1,5 cm; skała krucha
211,60–216,00	Piaskowiec zlepieńcowaty, ciemnobrązoworóżowy; otoczaki o \varnothing 1–2 cm
216,00–218,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, z szaroszarymi wapienistymi plamami
218,00–219,50	Piaskowiec nierównoziarnisty, niewarstwowany, z wkładkami zlepieńca; otoczaki o \varnothing 0,5–2,5 cm
219,50–230,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, o spoiwie ilasto-węglanowym; pojedyncze otoczaki o \varnothing do 1 cm; nieregularne, szare plamy; miejscami widoczne warstwowanie pod kątem 40° (?upad)
230,00–231,50	Piaskowiec brązoworóżowy, drobnoziarnisty, z dużymi, szarymi plamami wapiennymi; pojedyncze otoczaki kwarcu o \varnothing do 1 cm
231,50–247,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty; pojedyncze otoczaki kwarcu o \varnothing 0,2–0,3 cm; liczne szare plamy wapniste
247,00–249,00	Piaskowiec ciemnoczerwonoróżowy, drobnoziarnisty
249,00–252,50	Piaskowiec ciemnoczerwonoróżowy, zlepieńcowaty, z szarymi plamami wapiennymi; otoczaki kwarcu o \varnothing 0,2–1,0 cm, sporadycznie do 2,0 cm
252,50–256,00	Piaskowiec ciemnoczerwonoróżowy, drobnoziarnisty, z szarymi, wapienistymi plamami; drobne ziarna kwarcu o \varnothing 0,2–0,3 cm
256,00–258,00	Piaskowiec zlepieńcowaty; otoczaki kwarcu, łupków i granitów o \varnothing 0,4–1,3 cm
258,00–261,70	Piaskowiec drobnoziarnisty z nielicznymi szarymi plamami

261,70–264,00	Piaskowiec ciemnobrązowy, drobnoziarnisty, z domieszką otoczek o \varnothing do 0,5 cm
264,00–265,00	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, z dużymi, szarymi plamami wapienistymi
265,00–272,80	Piaskowiec drobnoziarnisty z licznymi szarymi plamami wapiennymi
272,80–276,80	Wapień ciemnoszary, piaszczysty, z otoczkami kwarcu o \varnothing do 1 cm
276,80–279,00	Zlepienieć ciemnobrązowy, drobnotoczkowy; pojedyncze otoczki o \varnothing 1,5 cm
279,00–280,60	Wapień szary z licznymi otoczkami o \varnothing 0,3 cm, sporadycznie do 1,5 cm
280,60–287,70	Piaskowiec ciemnobrązowy, zlepieńcowaty, miejscami przechodzący w zlepienieć drobnotoczkowy; otoczki o \varnothing do 3,5 cm
287,70–290,70	Wapień szary z domieszką otoczek kwarcu o \varnothing do 3 cm
290,70–297,00	Piaskowiec zlepieńcowaty i zlepienieć drobnotoczkowy, szary, o \varnothing do 3 cm; spoiwo węglanowe
297,00–301,00	Wapień szary, zbity, z licznymi otoczkami o \varnothing do 1,5 cm
301,00–309,90	Piaskowiec zlepieńcowaty i zlepienieć piaszczysty, szary, z otoczkami o \varnothing do 3 cm
309,00–315,50	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, nierównoziarnisty, z otoczkami o \varnothing do 3 cm
315,50–322,80	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, przełamujący się ze zlepieńcem drobnotoczkowym; piaskowiec przekątnie warstwowy
322,80–333,00	Piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, drobnoziarnisty
333,00–339,00	Zlepienieć drobnotoczkowy; otoczki o \varnothing 0,4–2,5 cm; skład: kwarc, granit, łupek metamorficzny
339,00–353,50	Zlepienieć i piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, nierównoziarnisty; otoczki o \varnothing do 2 cm
353,50–358,00	Piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, drobnoziarnisty, z wapiennymi plamami; spoiwo ilasto-węglanowe
358,00–360,50	Piaskowiec nierównoziarnisty, z otoczkami o \varnothing 0,3–1,0 cm; duże plamy wapienne
360,50–365,00	Piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, drobnoziarnisty, w dolnej części ziarna o \varnothing do 0,2 cm
365,00–367,00	Piaskowiec nierównoziarnisty, z nielicznymi otoczkami o \varnothing 0,5–1,0 cm; niewarstwowy
367,00–370,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z dużymi, siwymi plamami wapiennymi, z pojedynczymi ziarnami o \varnothing do 0,2 cm
370,00–376,50	Piaskowiec zlepieńcowaty, z otoczkami o \varnothing 0,4 cm, sporadycznie do 2,0 cm; spoiwo ilasto-wapienne; duże szare plamy wapienne; warstwowanie przekątne pod kątem 40°
376,50–390,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe, w części stropowej szare plamy wapienne; ziarna o \varnothing do 0,2 cm
390,00–394,30	Piaskowiec nierównoziarnisty, z ziarnami o \varnothing do 0,2 cm; wkładki mułowców zapadające pod kątem 50°
394,30–399,50	Piaskowiec zlepieńcowaty, z otoczkami o \varnothing do 2 cm; wkładki piaskowca drobnoziarnistego
399,50–406,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, z ziarnami kwarcu o \varnothing do 0,2 cm; duże, szare plamy wapienne; warstwy pod kątem 70°
406,00–410,00	Piaskowiec zlepieńcowaty, z licznymi otoczkami o \varnothing 0,5–1,0 cm; skład: kwarc, granit, łupek metamorficzny; w dolnej części sine plamy
410,00–417,80	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z domieszką ziarn kwarcu o \varnothing do 0,2 cm; sine plamy
417,80–418,80	Piaskowiec nierównoziarnisty, pojedyncze ziarna o \varnothing 0,5 cm
418,80–419,80	Piaskowiec zlepieńcowaty, otoczki o \varnothing 0,5–3,0 cm

419,80–423,00	Zlepieńiec drobnoziarnisty; otoczaki o \varnothing 0,5–1,0 cm; smugi piaskowca drobnoziarnistego zapadające pod kątem 80–90°
423,00–426,40	Piaskowiec nierównoziarnisty, ze smugami drobnoziarnistymi i wkładkami zlepieńców, zapadającymi pod kątem 80–90°
426,40–431,60	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z siwymi plamami; ziarna o \varnothing do 0,2 cm; skała miękka
431,60–437,00	Piaskowiec nierównoziarnisty i zlepieńcowaty, z wkładkami piaskowca drobnoziarnistego
437,00–450,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z siwymi plamami; ziarna o \varnothing do 0,2 cm; w części spągowej wkładki piaskowca gruboziarnistego i zlepieńcowatego zapadające pod kątem 60°
450,00–453,90	Piaskowiec wiśniowobrazowy, drobnoziarnisty; z piaskowcem leżącym poniżej granicy pod kątem 85°
453,90–455,70	Piaskowiec gruboziarnisty z nielicznymi otoczkami o \varnothing 1 cm; skład otoczek: kwarc, granit, łupek metamorficzny
455,70–458,20	Piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, drobnoziarnisty, miejscami z szarymi plamami
458,20–459,10	Piaskowiec zlepieńcowaty z pojedynczymi ziarnami o \varnothing 1 cm
459,10–468,30	Piaskowiec wiśniowobrazowy, drobnoziarnisty, w interwale 459,10–462,00 m z szarymi plamami i wkładka piaskowca gruboziarnistego, zapadającego pod kątem 75°
468,30–469,10	Piaskowiec zlepieńcowaty, piaszczysty, niewarstwowany; otoczaki o \varnothing do 3,5 cm; skład: kwarc, granit, łupek metamorficzny
469,10–479,00	Naprzemianległe ciemnobrązowowiśniowe piaskowce drobnoziarniste, gruboziarniste i zlepieńcowate; spoiwo ilasto-węglanowe; warstwy zapadają pod kątem 70°
479,00–494,80	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty; wkładka piaskowca gruboziarnistego w interwale 483,00–483,50 m; od głębokości 483,50 m do spągu sine plamy; miejscami smugi wapniste zalegające pod kątem 55°
494,80–499,00	Piaskowiec gruboziarnisty, warstwowany równoległe; spoiwo ilasto-węglanowe; upad 75°
499,00–500,40	Piaskowiec drobnoziarnisty z domieszką ziarn o \varnothing 0,2 cm; warstwowanie równoległe; upad 60°
500,40–500,80	Naprzemianległe warstwy piaskowca drobnoziarnistego, mułowca ciemnoczerwonebrunatnego i sinego ilowca wapnistego; upad 60°
500,80–501,90	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z wkładkami zlepieńcowatymi zapadającymi pod kątem 55°
501,90–510,50	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z sinymi plamami; w dole cienkie smugi ilaste
510,50–512,50	Piaskowiec wiśniowy, gruboziarnisty; liczne duże, siwe plamy; z leżącym niżej piaskowcem graniczy pod kątem 60°
512,50–520,20	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, niewarstwowany, z cienkimi smugami ilastymi zapadającymi pod kątem 50°
520,20–522,30	Piaskowiec nierównoziarnisty, ze smugami piaskowca gruboziarnistego zapadającymi pod kątem 50 i 55°
522,30–524,80	Piaskowiec drobnoziarnisty z domieszką ziarn o \varnothing do 0,2 cm
524,80–527,00	Naprzemianległy piaskowiec drobno- i gruboziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe; upad warstw 55°
527,00–530,00	Piaskowiec drobnoziarnisty z okruchami mułowców; spoiwo ilasto-węglanowe; upad jw.
530,00–536,20	Naprzemianległy piaskowiec drobno- i gruboziarnisty jw.; wkładki mułowcowe
536,20–542,60	Piaskowiec ciemnoczerwonebrązowy, drobnoziarnisty, z dużymi sinymi plamami; upad 55°

542,60–545,80	Piaskowiec drobnoziarnisty z wkładkami sinych mułowców i ciemnobrązowoczerwonych iłowców; upad 55°
545,80–549,00	Naprzemianległy piaskowiec grubo- i drobnoziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe; warstwowany; upad 50°
549,00–551,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z sinymi wkładkami mułowcowymi
551,00–555,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, niewarstwowany
555,00–556,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, z licznymi warstewkami mułowca i iłowca; upad 45°
556,00–558,50	Piaskowiec drobnoziarnisty, warstwowany; upad 55°
558,50–566,50	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, niewarstwowany; spoiwo ilasto-węglanowe; domieszka ziarn o \varnothing 0,2 cm
566,50–567,80	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z cienkimi wkładkami czerwobrunatnych iłowców zapadających pod kątem 55°
567,80–569,50	Piaskowiec drobnoziarnisty, pokruszony
569,50–572,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, z wkładkami mułowcowymi i ilastymi, zapadającymi pod kątem 45 i 50°; spoiwo ilasto-węglanowe
572,00–575,30	Naprzemianległy piaskowiec drobno- i gruboziarnisty, warstwowany; upad 40°
575,30–585,00	Piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, drobnoziarnisty, niewarstwowany
585,00–586,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, warstwowany
586,00–587,30	Piaskowiec średnioziarnisty, warstwowany; upad 35°
587,30–594,80	Piaskowiec czerwonoróżowy, drobnoziarnisty, kwarcowy, niewarstwowany; spoiwo ilaste z domieszką węglanowego; pojedyncza warstewka ilasta zapadająca pod kątem 35°
594,80–597,50	Piaskowiec czerwonoróżowy, średnioziarnisty, kwarcowy
597,50–604,00	Piaskowiec ciemnoczerwonoróżowy, drobnoziarnisty, warstwowany; spoiwo ilaste z domieszką węglanowego; upad 45°
604,00–604,10	Łłowiec zapadający pod kątem 15°
604,10–606,00	Piaskowiec czerwonoróżowy, drobnoziarnisty, z domieszką skaleni; niewarstwowany
606,00–610,50	Piaskowiec gruboziarnisty z wkładkami drobnoziarnistego
610,50–632,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, ze smugami grubszego ziarna, w części stropowej silnie pokruszony; warstwowany; upad 30–40°
632,00–642,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, kwarcowy, z domieszką skaleni; warstwowany
642,00–643,50	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, gruboziarnisty, kwarcowy, smugowany; upad 40°
643,50–656,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, kwarcowy, o spoiwie ilastym; warstwowany
656,00–658,50	Piaskowiec drobnoziarnisty, spękany, niewarstwowany
658,50–662,00	Piaskowiec ciemnobrązoworóżowy, drobnoziarnisty, warstwowany; upad 35–40°
662,00–665,00	Piaskowiec czerwonoróżowy, drobnoziarnisty, warstwowany, kruchy; spoiwo ilaste; upad 30°
665,00–667,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, zlepieńcowaty, z otoczkami o \varnothing do 3 cm
667,00–675,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, w części stropowej miejscami nierównoziarnisty z pojedynczymi otoczkami o \varnothing do 1,7 cm; w spągu liczne ziarna kwarcu
675,00–686,80	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, nierównoziarnisty, niewarstwowany; miejscami smugi żwirków leżące pod kątem 30°; w części stropowej spoiwo ilaste; liczne otoczki o \varnothing 0,5–3,0 cm; w składzie kwarc i łupki metamorficzne
686,80–694,80	Piaskowiec zlepieńcowaty; otoczki o \varnothing 0,3–2,0 cm

694,80–701,70	Piaskowiec gruboziarnisty, o spoiwie ilastym; w stropie pojedyncze otoczaki kwarcu o \varnothing 0,5–1,0 cm
701,70–704,10	Piaskowiec nierównoziarnisty, z licznymi ziarnami kwarcu o \varnothing 0,2 cm
704,10–704,60	Piaskowiec ciemnobrązoworóżowy, drobnoziarnisty, z wkładkami ciemnobrązowego iłowca zalegającego pod kątem 40°
704,60–708,00	Piaskowiec nierównoziarnisty, niewarstwowany; liczne ziarna o \varnothing 0,2 cm, maks. do 0,5 cm
708,00–721,50	Piaskowiec zlepieńcowaty, ciemnobrązowoczerwony, z wkładkami bardziej drobnoziarnistymi; otoczaki o \varnothing do 2,5 cm; warstwowany pod kątem 30–45°; spoiwo ilasto-żelaziste
721,50–725,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, smugowany pod kątem 40°; spoiwo ilasto-żelaziste
725,00–727,80	Piaskowiec ciemnobrązoworóżowy, gruboziarnisty, kwarcowy, o spoiwie ilasto-węglanowe; liczne ziarna o \varnothing do 0,4 cm
727,80–748,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, kwarcowy, o spoiwie ilasto-żelazistym, równolegle warstwowany; w części stropowej miejscami piaskowiec nierównoziarnisty, przy spągu warstewka iłu zapadająca pod kątem 50°
748,00–754,70	Piaskowiec zlepieńcowaty, otoczaki o \varnothing 0,2–0,5 cm; spoiwo ilasto-węglanowe; widoczne niewyraźne warstwowanie

PERM DOLNY

Czerwony spągowiec dolny

Formacja z Wielisławki (z Rząśnika)

754,70–757,20	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty ze smugami i warstwami ilastymi; upad 55°
757,20–763,00	Piaskowiec nierównoziarnisty, kwarcowy, o przewadze frakcji drobnoziarnistej, z licznymi ziarnami o \varnothing do 0,2 cm; spoiwo ilasto-węglanowe
763,00–764,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty jw.
764,00–765,00	Okruchy piaskowca drobno-, średnio- i gruboziarnistego oraz mułowca
765,00–776,50	Piaskowiec drobnoziarnisty, ciemnobrązowy i szary, w części stropowej kwarcowy; spoiwo ilasto-węglanowe; liczne smugi i wkładki mułowca zapadające pod kątem 50°
776,50–777,30	Mułowiec ciemnobrązowy, warstwowany
777,30–782,80	Piaskowiec drobnoziarnisty, niewarstwowany; spoiwo ilasto-węglanowe
782,80–783,40	Mułowiec ciemnobrązowy z drobną miką
783,40–789,50	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, w stropie nierównoziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe
789,50–791,00	Piaskowiec ciemnobrązoworóżowy i szary, gruboziarnisty, z licznymi otoczkami o \varnothing do 0,5 cm
791,00–792,40	Piaskowiec brązoworóżowy, drobnoziarnisty, z domieszką ziarn o \varnothing 0,1–0,2 cm; spoiwo ilasto-węglanowe
792,40–793,00	Mułowce i iłowce ciemnobrązowe i szare, z cienkimi wkładkami drobnoziarnistych piaskowców; upad 50°
793,00–797,50	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z szarymi plamami, niewarstwowany; spoiwo ilasto-żelazisto-wapniste
797,50–798,00	Iłowce sine i brązowoczerwone
798,00–806,60	Piaskowiec drobnoziarnisty, z drobnymi smugami ciemnobrązowego mułowca
806,60–807,60	Mułowiec ciemnobrązowy, z siwymi plamami, wapnisty

807,60–811,10	Piaskowiec ciemnobrązowy, drobnoziarnisty, z wkładkami mułowcowymi zalegającymi pod kątem 50°; w interwale 809,20–810,10 m rdzeń jest silnie pokruszony
811,10–812,60	Mułowiec brązowoczerwony, z sinymi plamami, warstwowany
812,60–826,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, brązowowiśniowy, z cienkimi wkładkami mułowca; spoiwo ilasto-węglanowe
826,00–826,30	Piaskowiec brązoworóżowy, gruboziarnisty
826,30–833,00	Piaskowiec drobnoziarnisty z pojedynczymi wkładkami brązowego ilowca i piaskowca zlepieńcowatego
833,00–836,30	Naprzemianległe brązowowiśniowe piaskowce drobnoziarniste i mułowce; spoiwo ilasto-węglanowe
836,30–865,00	Mułowiec ciemnobrązowowiśniowy i ciemnobrązowy, w stropie warstwowany, miejscami z sinymi plamami
865,00–865,50	Mułowiec ciemnoszary, wapnisty, z ziarnami kwarcu o \varnothing do 0,2 cm
865,50–936,60	Mułowiec ciemnobrązowowiśniowy, w spągu brązowoczerwony, z obfitymi sinymi plamami i smugami; w części stropowej drobne wkładki szarego piaskowca wapniste; miejscami żyłki gipsu
936,60–940,00	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, warstwowany; w stropie sine plamy
940,00–944,00	Mułowiec brązowoczerwony, wapnisty, piaszczysty, z dużymi sinymi plamami; niewarstwowany
944,00–944,30	Piaskowiec drobnoziarnisty z okruskami gipsu o \varnothing do 1,5 cm; niewarstwowany
944,30–946,00	Piaskowiec drobnoziarnisty i mułowiec piaszczysty; ziarna kwarcu o \varnothing 0,1–0,5 cm (w spągu)
946,00–947,30	Piaskowiec z otoczkami o \varnothing do 2 cm; skład: kwarc, lityt, łupki
947,30–949,00	Mułowiec brązowoczerwony, piaszczysty, z ziarnami kwarcu o \varnothing do 0,2 cm
949,00–950,30	Zlepieniec brązoworóżowy, luźno upakowany; spoiwo ilasto-węglanowe; otoczaki o \varnothing do 1 cm; skład: kwarc, lityt, łupek metamorficzny
950,30–951,00	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, z pojedynczymi ziarnami kwarcu
951,00–953,40	Zlepieniec drobnoziarnisty ze smugami piaszczystymi; warstwowany pod kątem 20–30°; spoiwo ilasto-węglanowe
953,40–954,00	Piaskowiec gruboziarnisty z wkładkami zlepieńca
954,00–959,00	Zlepieniec drobnotoczakowy; otoczaki o \varnothing 1–2 cm; w dolnej części smugi piaskowca
959,00–961,00	Okruszki piaskowca z otoczkami o \varnothing do 2 cm i kawałkami gipsu
961,00–963,30	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, w dolnej części z łyszczkiem; nieregularne sine plamy i smugi wapniste
963,30–970,00	Mułowiec brązowoczerwony z łyszczkiem, miejscami warstwowany; sine plamy i smugi
970,00–971,00	Piaskowiec różowoszary, drobnoziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe
971,00–972,70	Mułowiec brązowoczerwony z łyszczkiem, z sinymi plamami; warstwowany równoległe (poziomo)
972,70–976,00	Piaskowiec drobnoziarnisty z okruskami szarzielonych łupków wapnistych (\varnothing do 2 cm) w stropie, niżej cienkie wkładki ciemnobrązowego mułowca
976,00–981,00	Mułowiec brązowoczerwony z łyszczkiem, z sinymi plamami; miejscami przechodzi w piaskowiec drobnoziarnisty
981,00–982,60	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, z szarymi plamkami wapnistymi; spoiwo ilaste
982,60–1016,20	Mułowiec ciemnobrązowoczerwony z sinymi plamami; w interwale 998,40–1002,20 m wkładki wapniste; miejscami pokruszony; lokalnie łyszczyk i drobne żyłki gipsu
1016,20–1023,30	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, wapnisty; w dolnej części pojedyncze otoczaki kwarcu o \varnothing do 2 cm

1023,30–1026,50	Piaskowiec brązowowiśniowy, nierównoziarnisty, z łuszczkiem i pojedynczymi otoczkami o \varnothing do 2 cm
1026,50–1027,20	Piaskowiec siny, drobnoziarnisty, wapnisty
1027,20–1030,00	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, z sinymi plamami wapnistymi
1030,00–1031,40	Piaskowiec drobnoziarnisty z licznymi spękaniem wypełnionymi gipsem
1031,40–1032,60	Mułowiec brązowoczerwony z licznymi plamami
1032,60–1034,20	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, z sinymi plamami
1034,20–1044,00	Mułowiec brązowowiśniowy, piaszczysty, z sinymi plamami, z łuszczkiem
1044,00–1053,80	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, miejscami nierównoziarnisty; sporadycznie ze smugami wapnistymi
1053,80–1055,30	Piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, nierównoziarnisty, w dole z domieszką otoczek o \varnothing do 1 cm
1055,30–1055,70	Piaskowiec zlepieńcowaty, o otoczkach o \varnothing do 3 cm; spoiwo ilasto-żelaziste, lokalnie gipsowe
1055,70–1058,00	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, z łuszczkiem
1058,00–1058,30	Zlepieniec brązowy, drobnotoczkowy, piaszczysty; otoczki o \varnothing 1–2 cm; skład: piaskowiec żelazisty, kwarcyt
1058,30–1061,00	Piaskowiec drobnoziarnisty
1061,00–1061,50	Piaskowiec brązowowiśniowy, zlepieńcowaty
1061,50–1064,00	Piaskowiec brązowy, drobnoziarnisty, z sinymi smugami, z łuszczkiem
1064,00–1064,50	Piaskowiec brązowy, zlepieńcowaty, z pojedynczymi otoczkami o \varnothing 1–3 cm
1064,50–1065,50	Mułowiec brązowoczerwony
1065,50–1067,50	Piaskowiec drobnoziarnisty z łuszczkiem
1067,50–1068,50	Mułowiec brązowoczerwony, z sinymi, wapnistymi plamami
1068,50–1076,10	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, z łuszczkiem, niewarstwowany
1076,10–1078,10	Piaskowiec ciemnobrązowy, zlepieńcowaty, warstwowany pod kątem 20°; otoczki o \varnothing do 1,5 cm
1078,10–1078,60	Zlepieniec ciemnobrązowy, różnotoczkowy; otoczki melafiru o \varnothing do 10 cm
1078,60–1078,70	Melafir ciemnofioletowy
1078,70–1080,60	Zlepieniec ciemnobrązowy, różnotoczkowy; spoiwo ilasto-węglanowe
1080,60–1081,00	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, ze smugami gruboziarnistymi
1081,00–1082,00	Mułowiec ciemnobrązowy, wapnisty, z sinymi plamami
1082,00–1085,00	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty, z wkładkami piaskowca zlepieńcowatego i mułowca; miejscami sine smugi wapniste; pojedyncze okruchy melafiru o \varnothing do 4 cm
1085,00–1086,30	Piaskowiec brązowoczerwony, gruboziarnisty, z otoczkami melafiru
1086,30–1089,30	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, niewarstwowany
1089,30–1098,70	Mułowiec ciemnobrązowoczerwony, warstwowany równoległe, z sinymi plamami i okruchami gipsu
1098,70–1099,00	Piaskowiec średnioziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe
1099,00–1100,20	Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty
1100,20–1101,20	Mułowiec ciemnobrązowy

- 1101,20–1105,00 Piaskowiec ciemnobrązowoczerwony, drobnoziarnisty
- 1105,00–1122,60 Mułowiec brązowoczerwony, miejscami z sinymi plamami, o oddzielności poziomej
- 1122,60–1123,20 Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty; spoiwo ilaste
- 1123,20–1126,00 Mułowiec brązowoczerwony jw., z okruchami gipsu
- 1126,00–1127,50 Piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, drobno- i średnioziarnisty, warstwowany, twardy; spoiwo ilasto-żelazisto-wapienne; pojedyncze otoczaki kwarcu o \varnothing do 1 cm
- 1127,50–1129,50 Mułowiec ciemnoczerwonobrązowy, z sinymi plamami
- 1129,50–1133,50 *brak rdzenia*
- 1133,50–1136,50 Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty; spoiwo ilasto-żelazisto-węglanowe; miejscami warstwowany
- 1136,50–1137,80 Mułowiec żelazisty, twardy, z żyłkami gipsu
- 1137,80–1138,50 Piaskowiec ciemnobrązowy, średnioziarnisty, miejscami wapnisty
- 1138,50–1141,10 Mułowiec czerwonoróżowy
- 1141,10–1144,00 Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, twardy; spoiwo ilasto-żelaziste; sine smugi poziome
- 1144,00–1145,50 Piaskowiec zlepieńcowaty, twardy, z otoczkami o \varnothing do 2 cm; skład: kwarcyt, skały żelaziste
- 1145,50–1146,50 Piaskowiec ciemnobrązowy, drobnoziarnisty, w stropie wkładki mułowcowe, w części dolnej przelawiony z piaskowcem gruboziarnistym
- 1146,50–1149,50 Piaskowiec zlepieńcowaty z luźno upakowanymi otoczkami o \varnothing do 5 cm; skład: piaskowiec żelazisty, kwarc, melafir
- 1149,50–1150,10 Naprzemianległe piaskowce grubo- i drobnoziarniste oraz mułowce
- 1150,10–1154,50 Piaskowiec zlepieńcowaty z wkładkami zlepieńca z otoczkami o \varnothing do 4 cm, sporadycznie do 12 cm
- 1154,50–1156,00 Mułowiec wapnisty, sinobrązowy
- 1156,00–1162,60 Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, z łyszczkiem; w części dolnej poziome smugi ilaste; w interwale 1157,00–1159,00 m piaskowiec średnioziarnisty
- 1162,60–1164,50 Zlepieniec wiśniowy, luźno upakowany, piaszczysty; otoczaki o \varnothing 1,0–3,5 cm
- 1164,50–1165,00 Piaskowiec wiśniowobrązowy, drobnoziarnisty
- 1165,00–1165,50 Zlepieniec wiśniowy jw.
- 1165,50–1171,50 Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, poziomo warstwowany
- 1171,50–1177,80 Mułowiec brązowoczerwony z sinymi plamami wapnistymi
- 1177,80–1179,30 Piaskowiec brązowowiśniowy, średnioziarnisty, z wkładkami drobnoziarnistymi i zlepieńcowatymi
- 1179,30–1181,60 Mułowiec ciemnobrązowy z sinymi plamami i z łyszczkiem
- 1181,60–1183,60 Piaskowiec ciemnobrązowowiśniowy, drobnoziarnisty, z łyszczkiem
- 1183,60–1185,60 Zlepieniec ciemnobrązowy, różnootczakowy; otoczaki o \varnothing do 6 cm; skład: zielony łupek metamorficzny, kwarc, piaskowiec żelazisty; spoiwo ilasto-węglanowe
- 1185,60–1186,00 Mułowiec wiśniowy, wapnisty
- 1186,00–1196,00 Zlepieniec różnootczakowy, o otoczkach \varnothing do 10 cm; skład jw.
- 1196,00–1197,20 Piaskowiec ciemnobrązowy, drobnoziarnisty, z wkładkami mułowców
- 1197,20–1198,50 Piaskowiec ciemnobrązowy, gruboziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe
- 1198,50–1202,50 Zlepieniec ciemnobrązowy, różnootczakowy, piaszczysty; otoczaki o \varnothing do 6 cm; spoiwo ilasto-węglanowe, lokalnie gipsowe

K A R B O N
KARBON GÓRNY
Stefan C

Formacja ze Świerzawy (ze Starej Kraśnicy)

1202,50–1203,20	Mułowiec ciemnobrązowy
1203,20–1209,20	Mułowiec ciemnoszary, miejscami poziomo warstwowany
1209,20–1210,70	Piaskowiec szary, drobnoziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe
1210,70–1217,30	Mułowiec ciemnoszary, miejscami laminowany, miejscami żyłki kalcytowe
1217,30–1217,90	Mułowiec szarozielony
1217,90–1218,30	Mułowiec brązowowiśniowy
1218,30–1218,70	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, twardy
1218,70–1219,30	Mułowiec brązowowiśniowy, wapnisty
1219,30–1221,70	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, z łuszczkiem; spoiwo ilasto-węglanowe
1221,70–1224,00	Piaskowiec brązowy, gruboziarnisty; wkładki zlepieńca o otoczkach o \varnothing do 1 cm
1224,00–1224,60	Mułowiec brązowowiśniowy
1224,60–1228,00	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, smugowany, z łuszczkiem
1228,00–1230,00	Piaskowiec brązowowiśniowy, nierównoziarnisty, w dole z pojedynczymi otoczkami o \varnothing 1,5 cm
1230,00–1230,50	Mułowiec brązowowiśniowy
1230,50–1232,50	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty; spoiwo ilasto-węglanowe
1232,50–1242,50	Mułowiec brązowowiśniowy, z sinymi plamami wapnistymi; miejscami warstwowany
1242,50–1244,70	Piaskowiec drobnoziarnisty, z łuszczkiem
1244,70–1260,30	Mułowiec ciemnobrązowy, z pojedynczymi sinymi plamami i żyłkami kalcytowymi
1260,30–1262,70	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, z sinymi, wapnistymi plamami; pojedyncze żyłki kalcytu
1262,70–1270,20	Piaskowiec nierównoziarnisty, o przewadze frakcji drobnej; domieszka otoczek o \varnothing 0,5 cm
1270,20–1272,80	Piaskowiec ciemnobrązowordzawy, drobnoziarnisty
1272,80–1274,20	Mułowiec brązowoczerwony, z dużymi otoczkami piaskowców żelazistych o \varnothing do 10 cm
1274,20–1277,00	Piaskowiec drobnoziarnisty z wkładkami gruboziarnistymi, twardy; spoiwo krzemionkowo-żelazisto-węglanowe
1277,00–1278,40	Mułowiec brązowoczerwony, z dużymi otoczkami piaskowców żelazistych
1278,40–1280,30	Zlepieniec nierównootczakowy; obfite spoiwo mułowcowe; otoczki piaskowców o \varnothing do 10 cm
1280,30–1280,40	Tuf melafirowy, ciemnofioletowy; upad 10°
1280,40–1282,00	Zlepieniec jw.
1282,00–1300,00	Mułowiec brązowoczerwony, z sinymi plamami wapnistymi i drobnym łuszczkiem, niewarstwowany
1300,00–1302,00	Piaskowiec brązowowiśniowy, drobnoziarnisty, z sinymi plamami; smugi wapniste zalegające pod kątem 10°
1302,00–1324,00	Mułowiec brązowoczerwony, z sinymi plamami, o oddzielności poziomej
1324,00–1325,20	Piaskowiec drobnoziarnisty, w dole części gruboziarnisty, z pojedynczymi otoczkami o \varnothing do 0,5 cm
1325,20–1331,70	Mułowiec brązowoczerwony, niewarstwowany

1331,70–1332,40	Piaskowiec brązoworóżowy, drobnoziarnisty, z łyszczykiem, równoległe warstwowany; upad 10°
1332,40–1332,90	Zlepieniec drobnotoczakowy; otoczaki o \varnothing 1–3 cm; skład: łupek ilasty, kwarc, piaskowce
1332,90–1333,50	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty
1333,50–1334,80	Mułowiec brązowoczerwony
1334,80–1336,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, warstwowany; w dolnej części wkładki mułowca
1336,00–1337,00	Piaskowiec brązoworóżowy, gruboziarnisty, kwarcowy
1337,00–1337,40	Mułowiec brązowoczerwony
1337,40–1338,20	Piaskowiec zlepieńcowaty, luźno upakowany; otoczaki o \varnothing do 0,5 cm; skład: kwarc, łupek metamorficzny
1338,20–1341,50	Piaskowiec brązowoczerwony, drobnoziarnisty, z łyszczykiem; smugi mułowca i otoczków kwarcowych o \varnothing do 0,5 cm; spoiwo ilasto-żelaziste
1341,50–1346,80	Zlepieniec drobnotoczakowy; otoczaki o \varnothing od 0,5 do 3,0 cm; skład: kwarc, łupek metamorficzny
1346,80–1350,20	Mułowiec brązowy i czerwobrązowy, spękany
1350,20–1350,50	Gruz piaszczysto-gliniasty, brązowoczerwony, z licznymi okruchami kwarcu i łupka o \varnothing do kilku cm

PALEOZOIK DOLNY

1350,50–1355,20	Naprzemianległy łupek serycytowo-kwarcowy i kwarcowo-albitowy; złupkowanie pod kątem 80–90°
1355,20–1361,30	Łupek serycytowo-kwarcowy, szarozielony, złupkowany pod kątem 50°
1361,30–1362,50	Łupek serycytowo-kwarcowy, szarobrązowy
1362,50–1362,80	Łupek kwarcowo-albitowy, zwięzły
1362,80–1364,40	Łupek serycytowo-kwarcowy, szarobrązowy
1364,40–1366,80	Łupek piaszczysty, szary, skrzemionkowany, złupkowany pod kątem 65°
1366,80–1372,70	Łupek serycytowo-kwarcowy, z licznymi żyłkami kwarcu, złupkowany pod kątem 80°
1372,70–1375,20	Łupek serycytowo-kwarcowy i kwarcowo-albitowy, z licznymi żyłkami kwarcu, złupkowany pod kątem 65–90°
1375,20–1376,00	Łupek serycytowo-kwarcowy i kwarcowo-albitowy, brązowoczerwony, zwięzły, złupkowany pod kątem 75°

Andrzej BOSSOWSKI

WYNIKI BADAŃ STRATYGRAFICZNYCH I LITOSTRATYGRAFICZNYCH

WYNIKI BADAŃ STRATYGRAFICZNYCH

Rdzeń z otworu wiertniczego Gronów IG 1 poddano badaniom na zawartość mikroflory i makrofauny. Badania mikroflorystyczne objęły 30 próbek pobranych z głębokości 970,0–1350,0 m. Oznaczenia mikroflory wykonane przez Krawczyńską-Grocholską (1968) zamieszczono w dokumentacji wynikowej omawianego otworu (Milewicz, Kornaś, 1969). Badania makrofaunistyczne przeprowadzono w próbkach pobranych z utworów cechsztynu. W dokumentacji wynikowej otworu nie podano liczby pobranych próbek, ani nazwiska autora wykonanych oznaczeń makroflory.

KARBON GÓRNY–PERM DOLNY

Badania palinostratygraficzne

Spośród 30 zbadanych próbek większość nie pozwala na dokładniejsze określenie wieku osadów. Najczęściej występujące sporomorfy z rodzaju *Cyclogranisporites* znane są zarówno z karbonu górnego, jak i z permu dolnego.

Większe znaczenie stratygraficzne, zdaniem autorki opracowania, mają znalezione na głębokości 1184,0 m sporomorfy z rodzajów *Sahnisporites* i *Reticulina*, a przede wszystkim stwierdzona na głębokości 1225,0 m forma *Striatosporites* cf. *maior* Bhardwaj, znana z utworów stefanu C w Zagłębiu Saary (Bhardwaj, 1954). Na tej podstawie autorka opracowania skłonna jest zaliczyć odcinek profilu z głębokości 1184,0–1350,0 m do najwyższego karbonu, stefanu górnego.

PERM GÓRNY

Cechsztyń

Cyklotem PZ1 Werra

Badania makrofaunistyczne

W osadach uznanych przez autorów dokumentacji za cechsztyń środkowy stwierdzono jedynie formy *Stenispora* sp., występujące na głębokości 86,0 m. W cechsztyńskim dolnym fauna była znacznie liczniejsza. Na głębokościach: 94,0; 97,0; 99,0 i 112,0 m oznaczono przewodnią formę *Horridonia horrida* (Sowerby), zaś na głębokości 97,0 m – *Waagenoconcha geinitziana* (Koninck). Skamieniałości te, według obecnie stosowanego podziału, dokumentują obecność najstarszego cyklotemu – PZ1 Werra.

OPIS JEDNOSTEK LITOSTRATYGRAFICZNYCH

Przy opisie utworów nawierconych w otworze Gronów IG 1 oraz występujących w jego bliskim sąsiedztwie nawiązywano do podanych przez różnych autorów propozycji formalnego podziału litostratygraficznego. W przypadku utworów permokarbonu uwzględniono podział zaproponowany przez Milewicza (1985) z tym, że nawiązano tu również do podziału przyjętego przez Pokorskiego w opracowaniu (1997).

W przypadku osadów kredy górnej zrezygnowano z podania za Milewiczem (1985) propozycji formalnego podziału, gdyż po pierwsze miejscowości, od których wzięły nazwy formacje i ogniwa, znajdują się w znacznej odległości od opisywanego otworu Gronów IG 1, po drugie wykształcenie litologiczne osadów kredowych w jego bliskim sąsiedztwie (por. fig. 2, 3) jest w szczegółach niemal zupełnie nieznanne. Na obecność utworów kredowych o znacznej miąższości na północ od otworu, w tzw. rowie Lasowa (Bałazińska, Bossowski, 1979), wskazują wyniki badań geofizycznych oraz wychodnie osadów koniaków (M. Frydrychowicz, 1957; M. Frydrychowicz, E. Frydrychowicz, 1957). Najbliżej położony otwór wiertniczy N 14 – Wykroty, w którym uzyskano pełny profil kredy górnej, nie brany pod uwagę w propozycjach Milewicza (1985) dotyczących formalizacji jednostek litostratygraficznych, znajduje się około 14 km na północny wschód od Gronowa.

Korelacja jednostek litostratygraficznych w otworze wiertniczym Gronów IG 1 i w depresji śródsudeckiej

Chronostratygrafia		Litostratygrafia	Jednostki litostratygraficzne			
			w otworze wiertniczym Gronów IG 1		w depresji śródsudeckiej	
			formacje	litologia	formacje	litologia
Perm	perm górny	czerwony spagowiec górny	z Bolesławca (notecka)	piaskowce, zlepieńce, wkładki wapieni	z Radkowa	piaskowce, mułowce, zlepieńce (fanglomeraty)
	perm dolny	czerwony spagowiec dolny	z Wielisławki (z Rząśnika)	luka stratygraficzna – faza saalska		
				zlepieńce, piaskowce, mułowce	ze Słupca	mułowce, iłowce
				–	wulkaniczna Gór Kamiennych	ryolity, trachybazalty
				piaskowce, mułowce	ze Słupca	piaskowce budowlane
piaskowce, zlepieńce, mułowce	z Krajanowa	mułowce, iłowce, zlepieńce kwarcytowe				
Karbon	karbon górny	stefan C	ze Świerzawy (ze Starej Kraśnicy)	piaskowce drobnoziarniste, mułowce, iłowce, zlepieńce	z Ludwikowic	łupki antrakozjowe dolne, piaskowce, zlepieńce podstawowe

Przy omawianiu permokarbońskich utworów osadowych odwołano się do analogii z obszarem depresji śródsudeckiej. W tabeli 3 zamieszczono korelację jednostek litostratygraficznych. Za taką korelacją przemawia fakt, że depresja śródsudecka jest stosunkowo najbliższą położoną jednostką strukturalną, przy czym stopień rozpoznania osadów permokarbońskich w jej obrębie jest znacznie lepszy niż na omawianym obszarze.

PALEOZOIK DOLNY

Utwory stanowiące podłoże metamorficzne osadów permokarbońskich nawiercono w interwale 1350,5–1376,0 m. Są to głównie łupki serycytowo-kwarcowe. Najbliższą położoną wychodnie utworów epimetamorficznych znajdują się w rejonie Jędrzychowic, około 5 km na zachód od omawianego otworu wiertniczego. Występujące tam fyllity serycytowo-kwarcowe stanowią prawdopodobnie odpowiednik utworów nawierconych w otworze Gronów IG 1. Wiek fyllitów autorzy *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:25 000*, arkusze Pięńsk, uznali za ordowickie (M. Frydrychowicz, E. Frydrychowicz, 1957). W świetle nowszych poglądów na temat wieku serii tworzących metamorfik kaczawski są one prawdopodobnie młodsze (sylur–karbon dolny).

KARBON GÓRNY

Formacja ze Świerzawy (ze Starej Kraśnicy)

Utwory omawianej formacji przewiercono w interwale 1202,5–1350,5 m. Odpowiadają one formacji dolskiej lub ze Świńca z rowu Poznania i monokliny przedśudeckiej (Pokorski, 1997). Wprowadzono tu zmianę w stosunku do pierwotnej dokumentacji (Milewicz, Kornaś, 1969), polegającą na obniżeniu górnej granicy opisywanych utworów z głębokości 1089,3 do 1202,5 m.

Za taką korektą przemawia porównanie profilu omawianego otworu wiertniczego z profilami wielu otworów z depresji śródsudeckiej. W profilach niemal wszystkich wierceń w obrębie tej jednostki utwory najwyższego karbonu kończą się osadami jeziornymi zabarwionymi na szaro, ciemnoszaro lub szarozielono (tzw. poziom łupków antrakozjowych dolnych). Powyżej nich występują zazwyczaj osady gruboklastyczne, powstałe w reżimie rzeczonym lub stożków napływowych, o zabarwieniu ciemnobrunatnym o różnych odcieniach (poziom zlepieńców kwarcowych z litydami). Osady te rozpoczynają nowy cykl diastroficzno-sedymentacyjny (formacja z Krajanowa).

W przypadku otworu wiertniczego Gronów IG 1 sytuacja taka ma miejsce na głębokości 1202,5 m (por. fig. 1). Proponowana zmiana górnej granicy opisywanej formacji nie pozostaje w sprzeczności z cytowanymi wyżej wynikami badań

palinostratygraficznych, w wyniku których najważniejszą formę *Striatosporites* cf. *maior* Bhardwaj, określającą z dużym prawdopodobieństwem wiek reprezentujący prawdopodobnie stefan górny, oznaczono na głębokości 1225,0 m. Ponadto szare zabarwienie osadów, znamionujące według Scupina (1922) okres zwilgotnienia klimatu, obserwuje się w stropowych partiach karbonu górnego nie tylko w rejonie depresji północnosudeckiej i środkowsudeckiej, lecz również w innych rejonach Polski (Kiersnowski, 1983; Karnkowski, 1987). Dlatego osady te nabierają znaczenia poziomu korelacyjnego, którego górną granicę można w przybliżeniu uznać za granicę między karbonem i permem.

Pod względem litologicznym wśród opisywanych osadów przeważają piaskowce i mułowce. Utwory zlepieńcowate — odpowiedniki tzw. poziomu zlepieńców podstawowych czy zlepieńców z Unisławia z depresji śródsudeckiej — tworzą miąższą warstwę jedynie w pobliżu spągu opisywanej formacji, w interwale 1341,5–1346,8 m.

Autorzy dokumentacji w obrębie opisywanej formacji wyróżnili 2 megacykle w sensie Havleny (1964), a mianowicie I w przedziale 1282,0–1350,5 m i II w przedziale 1202,5–1282,0 m.

Badań sedimentologicznych na rdzeniu z omawianego otworu nie przeprowadzono. Biorąc pod uwagę wykształcenie litologiczne osadów i porównując je z osadami z depresji śródsudeckiej czy rowu wschodniosudeckiego, można je uznać za osady powstałe w środowisku rzeczonym i jeziornym (Bossowski, Ihnatowicz, 1994; Kiersnowski, 1983).

Ze względu na niemal poziome zaleganie osadów, ich miąższość rzeczywista w zasadzie odpowiada przewierconej w otworze i wynosi około 148,0 m.

PERM

Czerwony spągowiec

Formacja z Wielisławki (z Rząśnika)

Utwory zaliczone do formacji z Rząśnika nawiercono w interwale 754,7–1202,5 m. Odpowiadają one wydzielonej przez Pokorskiego (1997) formacji wielkopolskiej dla monokliny przedsudeckiej i rowu Poznania. Poza wspomnianą warstwą zlepieńców w partii spągowej, odpowiadającą przypuszczalnie niższej części formacji z Krajanowa z depresji śródsudeckiej, na pozostałym odcinku zdecydowaną przewagę mają osady piaszczysto-mułowcowe. Ich obecność sugeruje, że sedimentacja zachodziła głównie w środowisku rzeczonym i jeziornym. Za tym ostatnim przemawia częsta obecność węglanów w spoiwie, a przede wszystkim występowanie anhydrytu przechodzącego w gips, w postaci cienkich żyłek lub okruchów. W wyniku analizy petrograficznej ustalono, że jest to anhydryt osadowy. Brak tu wulkanitów obecnych we wschodniej części południowego skrzydła depresji śródsudeckiej, jeśli nie liczyć cienkiej warstewki opisanej jako melafir z przedziału 1078,6–1078,7 m.

W obrębie utworów osadowych opisywanej formacji można wyróżnić za autorami dokumentacji 4 megacykle w następujących interwałach głębokościowych: I — 1165,5–1202,5 m; II — 1086,3–1165,5 m; III — 963,3–1086,3 m i IV — 836,3–963,3 m. W odcinku najwyższym (754,7–836,3 m) brak wyraźnej cykliczności osadów.

Porównując profil przewierconych osadów z profilami dolnego czerwonego spągowca na obszarze depresji śródsudeckiej można uznać z dużym prawdopodobieństwem, że opisywane osady formacji z Wielisławki stanowią odpowiednik utworów formacji z Krajanowa i formacji ze Słupca. Postawienie granicy między tymi dwiema formacjami stwarza trudności nawet w niektórych częściach depresji śródsudeckiej, gdzie przeprowadzono znacznie więcej badań; tym trudniejsze jest ono w przypadku omawianego obszaru. Wydaje się najbardziej prawdopodobne, że granica ta znajduje się na głębokości 963,3 m.

Upady utworów opisywanej formacji są zmienne i wahają się od 0° w partii spągowej do 55° w pobliżu stropu, średnio wynoszą około 27°. Miąższość rzeczywistą osadów formacji z Rząśnika można zatem szacować na około 400,0 m.

Formacja z Bolesławca (notecka)

Utwory formacji z Bolesławca przewiercono w interwale 151,0–754,7 m. Odpowiadają one przypuszczalnie formacji noteckiej z monokliny przedsudeckiej (Pokorski, 1997). W składzie litologicznym tych utworów zdecydowanie przeważają piaskowce. Osady te można uznać za pochodzenia rzeczno-jeziornego, przy czym te ostatnie szczególnie wyraźne zaznaczają się na odcinku 272,8–301,0 m, gdzie występują ławice wapieni. Według autorów dokumentacji w obrębie opisywanej formacji nie da się wyróżnić megacykli.

Opisywane utwory odpowiadają prawdopodobnie osadom formacji z Radkowa z depresji śródsudeckiej. Brak tu niemal zupełnie osadów zlepieńcowatych typu fanglomeratów z Mieroszowa czy Radkowa (wyjątek stanowi interwał 333,0–353,5 m). Można to wytłumaczyć znacznym oddaleniem opisywanego otworu wiertniczego od wystąpień wulkanitów permskich, które w depresji śródsudeckiej stanowiły główne źródło materiału tworzącego wspomniane fanglomeraty.

Upady utworów formacji z Bolesławca wahają się w granicach 30–85°, średnio wynoszą około 47°. Miąższość rzeczywista przekracza zatem 400,0 m.

Cechsztyń
 Cyklotem PZ1 Werra
Ogniwo z Niwnic

Utworki cechsztyńnu przewiercono w interwale 46,0–151,0 m. Wykształcone są jako: ility, dolomity, wapienie, margle, piaskowce i zlepieńce wapniste. Biorąc pod uwagę dość znaczny upad serii, rzędu 65°, miąższość rzeczywistą osadów cechsztyńskich można szacować na około 45,0 m. Analizując nowsze materiały z płytkich wierceń w bliskim sąsiedztwie omawianego otworu (Kasiński i in., 1997) zdecydowano się na przesunięcie górnej granicy cechsztyńnu z 68,5 m (według autorów dokumentacji) na 46,0 m. Przemawia za tym z jednej strony fakt, że we wspomnianych płytkich otworach strop osadów górnopemrskich zalega hipsometrycznie wyżej niż przyjmują to autorzy dokumentacji dla otworu wiertniczego Gronów IG 1, zaś z drugiej strony – obecność w przedziale 49,0–51,0 m ility dolomitycznego o wieku raczej cechsztyńskim. Autorzy dokumentacji (Milewicz, Kornaś, 1969) stosują dawny podział na 3 piętra, dopatrują się obecności w profilu cechsztyńnu dolnego na odcinku 89,0–151,0 m i cechsztyńnu środkowego w przedziale 68,5–89,0 m. Zgodnie z obecnie powszechnie stosowanym podziałem, całość przewierconego odcinka należy zaliczyć do cyklotemu PZ1 Werra. Według Wagnera (1988) osady tego cyklotemu miały znaczny zasięg w kierunku południowym, sedymentacja objęła między innymi rejon Gronowa.

NEOGEN

Miocen środkowy
 Formacja ścinawska

Do utworów neogeńskich zaliczono osady nawiercone w interwale 32,8–46,0 m. Zmiany w stosunku do interpretacji przyjętej przez autorów dokumentacji wynikają z przesunięcia ku górze górnej granicy cechsztyńnu, o czym wspomniano wcześniej. W obrębie nawierconych osadów stwierdzono ility w części spągowej i piaski w części stropowej. Wśród piasków na głębokości 41,0 m występuje 10-centymetrowa wkładka węgla brunatnego. Według autorów dokumentacji, powołujących się na ustną informację Ranieckiej-Bobrowskiej, prowadzącej badania w pobliskim płytkim otworze S-4, wiek węgla brunatnego można określić na miocen środkowy. W tym ujęciu, nawiązując do propozycji wprowadzenia formalnego podziału litostratygraficznego przedstawionej przez Piwockiego i Ziemińską-Tworzydło (1995), opisywane utworki należy zaliczyć do formacji ścinawskiej.

CZWARTORZĘD

Plejstocen–holocen

Utworki czwartorzędu przewiercono w interwale 0,0–32,8 m. W ich profilu występują piaski, żwirki i dwa poziomy gliny (Milewicz, Kornaś, 1969). Autorzy dokumentacji (*op. cit.*) zaliczają wiekowo całość przewierconych osadów do stadia maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego, na podstawie opracowanego wcześniej profilu geologicznego przez Wzgórza Sławnikowickie (Milewicz, 1965).

W świetle obecnego stanu wiedzy interpretacja taka jest mało wiarygodna. W opisie rdzenia Milewicz i Kornaś (1969) na odcinku 29,5–32,8 m wymieniają jako składnik gliny, obok bloczków kwarcytu, okruchy węgla brunatnego. Według Badury (wiadomość ustna) okruchy węgla brunatnych, obecne jako wynik erozji utworów neogenu, nie występują w obrębie osadów zlodowacenia środkowopolskiego, lecz wyłącznie wśród osadów zlodowacenia południowopolskiego. Jest zatem prawdopodobne, że osady z interwału 25,0–32,8 m reprezentują właśnie to zlodowacenie. Do utworów zlodowacenia środkowopolskiego – zlodowacenia odry według obecnego nazewnictwa – należy zaliczyć osady z interwału 2,0–25,0 m. Odcinek najwyższy z przedziału 0,0–2,0 m reprezentuje najprawdopodobniej holocen, co wydaje się uzasadnione, zważywszy, że otwór został usytuowany w dolinie niewielkiego potoku.

WYNIKI BADAŃ PETROGRAFICZNYCH

WPROWADZENIE

Charakterystykę petrograficzną serii skalnych nawierconych w otworze Gronów IG 1 sporządzono na podstawie wyników badań wykonanych przez Kornasia (Milewicz, Kornaś, 1969). Badania te oparto na analizie megaskopowej i mikroskopowej 107 próbek pobranych z utworów paleozoicznych. Dla każdej z próbek wykonano pomiary planimetryczne w celu określenia ilościowego składu mineralnego skał. Dodatkowo z pięciu próbek pochodzących z serii wapienno-dolomitycznej i dwóch z serii tufogenicznej wykonano analizy chemiczne.

W otworze wiertniczym Gronów IG 1 pod utworami kenozoicznymi przewiercono kompleks skał permokarbońskich oraz nawiercono skały podłoża staropaleozoicznego. Kompleks skał permokarbońskich zalega na głębokości 46,0–1350,5 m i składa się ze skał osadowych, natomiast skały staropaleozoiczne nawiercone na głębokości 1350,5–1376,0 m są reprezentowane przez łupki metamorficzne zaliczane do tzw. serii kaczawskiej (Teisseyre i in., 1957, *vide* Milewicz, Kornaś, 1969).

PALEOZOIK DOLNY

Skały metamorficzne kompleksu kaczawskiego nawiercono w podłożu skał permokarbońskich na głębokości 1350,5 m. Utwory te są reprezentowane przez łupki o strukturze od drobnoziarnistej do afanitowej i są zbudowane z naprzemianległych, wyraźnie odgraniczających się warstewek: szarych serycytowych i serycytowo-kwarcowych oraz białawych kwarcowo-albitowych. Oprócz wyżej wymienionych warstewek występują także odmiany przejściowe, jak np. łupki serycytowo-kwarcowo-albitowe oraz łupki kwarcowo-albitowe z dość znaczną domieszką serycytu. W całej serii skał paleozoicznych występują liczne żyłki kwarcowe, rzadziej kwarcowo-kalcytowe.

Dominującą odmianę stanowią łupki kwarcowo-albitowe. Są to skały zwarte, o strukturze granoblastycznej, a w odmianach serycytowych – granolepidoblastycznej. Tekstura na ogół jest bezładna, a jedynie w odmianach serycytowych słabo kierunkowa. Zbudowane są przede wszystkim z kwarcu i plagioklazu oraz zmiennych ilości serycytu. Akcesorycznie pojawiają się ksenomorficzne skupienia kalcytu, leukoksen, apatyt oraz tlenki Fe. Kwarc jest wykształcony w postaci ziarn o różnej wielkości, wzajemnie się zazębiających bądź też skupiających się w monomineralne zespoły. Ziarna kwarcu mają pokrój hipautomorficzny lub ksenomorficzny oraz wykazują faliste, rzadziej mozaikowe wygaszanie światła. Plagioklaz występuje w postaci różnej wielkości ziarn o pokroju hipautomorficznym lub ksenomorficznym. Ziarna są albitowo zbliżniaczone, a zawartość anortytu waha się w nich od 0 do 5%. Sporadycznie spotyka się pojedyncze, zazwyczaj duże, hipoautomorficzne plagioklasy o cechach ziarn klastycznych. Są one na ogół dość silnie zserycytywane oraz mniej lub bardziej obtoczone. Serycyt zazwyczaj występuje w niewielkich ilościach, tworząc pojedyncze blaszki o słabo zielonkawym zabarwieniu. Tylko lokalnie jego ilość wyraźnie wzrasta, dając przejścia do łupków kwarcowo-serycytowych i serycytowo-kwarcowych.

Seria metamorficzna reprezentuje zespół skał o monotonnym składzie mineralnym, powstały przez przeobrażenie mułowców, iłowców i margli w płytkiej strefie metamorficznej. Ze względu na skład mineralny i stopień przemian metamorficznych odpowiada ona tzw. łupkom kaczawskim (Teisseyre i in., 1957, *vide* Milewicz, Kornaś, 1969).

¹ Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Dolnośląski, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław

KARBON–PERM

KARBON GÓRNY–PERM DOLNY

Stefan C – czerwony spągowiec

Bezpośrednio na utworach paleozoiku dolnego zalega miąższy (1199,50 m) kompleks skał osadowych należących do karbonu górnego i permu. W opracowaniu archiwalnym (Milewicz, Kornaś, 1969) traktowany był on łącznie, jako nierozdzielony stratygraficznie kompleks skał. Na podstawie obecnego stanu rozpoznania utworów karbonu i permu w niecce północnosudeckiej i analogicznych utworów występujących w niecce śródsudeckiej (patrz rozdział „Wyniki badań stratygraficznych i litostratygraficznych”) rozdzielono utwory karbonu górnego od permu oraz wydzielono w ich obrębie następujące formacje: formację ze Świerzawy (ze Starej Kraśnicy) — Stefan C, formację z Wielisławki (z Rzańnika) — czerwony spągowiec dolny oraz formację z Bolesławca (notecka) — czerwony spągowiec górny.

Pod względem litologicznym opisujący kompleks jest reprezentowany głównie przez szarogłazy i mułowce, zawierające nieliczne przeławiczenia zlepieńców i iłowców. Zabarwienie tych skał zmienia się w kolejnych warstwach od barw brunatnych przeważających w spągu do szaropopielatych dominujących w stropie. Charakterystyczną cechą dolnej części omawianego kompleksu jest również obecność licznych żyłek anhydrytu i gipsu (od spągu do głębokości 888,1 m). Na podstawie badań petrograficznych kompleks ten został podzielony na dwie serie, różniące się przede wszystkim obecnością lub brakiem fragmentów skał wylewnych. W dolnej części profilu, na głębokości 753,0–1347,7 m, występuje seria zawierająca dość liczne fragmenty skał wylewnych. Powyżej, na głębokości 151,0–753,0 m, nie obserwuje się fragmentów skał wulkanicznych, lecz zwiększony udział fragmentów skał granitoidowych. Ze względu jednak na duże podobieństwo pozostałych składników mineralnych występujących w całym omawianym kompleksie, charakterystykę petrograficzną obydwu serii w niniejszym rozdziale przedstawiono łącznie.

Najbardziej urozmaiconą grupę skał stanowią **zlepieńce**. Wykazują one wyraźnie charakter polimiktyczny i zmienny stopień obtoczenia poszczególnych fragmentów skalnych. Lepsze obtoczenie wykazują fragmenty pochodzące przypuszczalnie z redepozycji starszego materiału, słabsze obtoczenie jest natomiast charakterystyczne dla fragmentów skał wulkanicznych. Zlepieńce są zbudowane przede wszystkim z różnorodnych ziarn mineralnych oraz bardzo licznych fragmentów skalnych, przede wszystkim różnego rodzaju łupków metamorficznych. Wśród łupków wyróżniono takie odmiany, jak: łupki kwarcowe, serycytowo-kwarcowe, kwarcowo-albitowe, łyszczkowe (serycytowe, chlorytowe, biotytowe) i krzemionkowe. Oprócz fragmentów łupków występują także: kwarcyty, fyllity, kwarc żyłowy, granitoidy i wulkanity. Zlepieńce z fragmentami skał wulkanicznych zawierają znacznie mniej kwarcu oraz otoczków łupków, częste są natomiast dobrze zachowane ziarna plagioklastu. Ponieważ zarówno ziarna plagioklastu, jak i fragmenty skał wulkanicznych są prawie zupełnie nieobtroczone. Zlepieńce te przypominają brekcje wulkaniczne. Dla dwóch próbek grubookruchowych zlepieńców tufogenicznych (1290,5 i 1078,0 m) wykonano analizy chemiczne (tab. 4).

Poniżej przedstawiono krótkie opisy petrograficzne wymienionych typów skał tworzących klasty lityczne.

Łupki kwarcowe i kwarcyty są skałami prawie monomineralnymi, zbudowanymi z ząbających się izometrycznych lub nieco wydłużonych ziarn kwarcu. Między nimi spotyka się równoległe układające się, nieliczne blaszki serycytu.

Łupki krzemionkowe również reprezentują skały prawie monomineralne, o strukturze granoblastycznej oraz teksturze miejscami kierunkowej, podkreślonej równoległe ułożonymi blaszkami serycytu. Są zbudowane głównie z ząbających się izometrycznych ziarn kwarcu.

Łupki łyszczkowe (serycytowe, chlorytowe, biotytowe), wykazują strukturę drobnoziarnistą, lepidoblastyczną do granolepidoblastycznej oraz teksturę kierunkową, laminowo-warstewkową. Można wyróżnić naprzemianległe warstewki granoblastyczne utworzone z prawie izometrycznych ziarn kwarcu, często wzajemnie ze sobą pozazębionych, oraz warstewki lepidoblastyczne zbudowane przede wszystkim z minerałów łusczkowych, takich jak: serycyt, chloryt, czy biotyt. Niekiedy lamin kwarcowych jest więcej i skała przypomina bardziej łupek kwarcowo-serycytowy.

Tabela 4

Analizy chemiczne zlepieńców tufogenicznych (w % wag.)

	Głębokość [m]	
	1078,0	1290,5
SiO ₂	53,84	50,44
TiO ₂	0,65	0,88
Al ₂ O ₃	18,26	18,10
FeO	0,16	0,18
Fe ₂ O ₃	4,61	4,39
MnO	0,06	0,08
P ₂ O ₅	0,33	0,32
CaO	4,34	0,43
MgO	2,75	5,79
Na ₂ O	6,82	6,00
K ₂ O	1,40	0,75
CO ₂	2,03	2,61
SO ₃ ⁺	0,73	1,02
H ₂ O ⁺	2,53	2,82
H ₂ O ⁻	1,60	2,43
Suma	100,11	100,24

Łupki kwarcowo-albitowe wykazują strukturę średnioziarnistą, granoblastyczną z tendencją do blastopsamitowej. Łupki te są zbudowane z wzajemnie pozazębionych, prawie izometrycznych ziarn kwarcu, pomiędzy którymi tkwią albitowo zbliźnionozębne ziarna plagioklastu (albitu). Obserwowana kierunkowość tekstury jest podkreślona równoległym ułożeniem blaszek serycytu.

Fyllity charakteryzują się strukturą bardzo drobnoblastyczną i lepidoblastyczną. Są zbudowane głównie z drobnych, równolegle układających się blaszek serycytu, grupujących się miejscami w większe, kierunkowo wyciągnięte i często powyginane pakiety, pomiędzy którymi znajduje się drobnoziarnista mozaika kwarcowa.

Kwarc żyłowy stanowi skałę składającą się z dużych, pozazębionych, hipautomorficznych i ksenomorficznych ziarn kwarcu o falistym wygaszaniu światła. Między poszczególnymi ziarnami często spotyka się rozproszone tlenki Fe.

Skały granitoidowe zazwyczaj wykazują daleko posunięte procesy wtórnych przemian, które w poważnym stopniu utrudniają ich charakterystykę. Wykazują strukturę hipautomorfowo-ziarnistą, teksturę najczęściej bezładną z tendencją do kierunkowej. Są zbudowane głównie z kwarcu, zserycytyzowanego plagioklastu, ortoklastu, muskowitu i schlorytyzowanego biotyty. Wśród minerałów akcesorycznych spotyka się cyrkon i rutyl oraz tlenki Fe.

Skały wulkaniczne wykazują zazwyczaj strukturę diabazową. Wśród głównych składników występują listewki plagioklastu, między którymi tkwią skalenie potasowe oraz nieliczne, schlorytyzowane minerały ciemne oraz kalcyt lub anhydryt.

Wśród ziarn mineralnych występujących w zlepieńcach na uwagę zasługują skalenie, kwarc i łyszczki. Skalenie są reprezentowane zarówno przez plagioklasty, jak i skalenie potasowe. Najczęściej spotykanym skaleniem potasowym jest ortoklast, przechodzący bardzo często w albit szachownicowy. Niekiedy spotykany jest również mikroklin, który jest znacznie świeższy i nie wykazuje żadnych zmian czy wtórnych przeobrażeń. Plagioklasty są reprezentowane głównie przez albit, względnie kwaśny oligoklast. Spośród minerałów blaszkowych najczęściej pojawia się biotyt. Wykazuje on zabarwienie od zielonego do brązowego oraz niskie barwy interferencyjne, charakterystyczne dla biotyty przechodzącego w chloryt. Niekiedy spotykany jest również muskowit i serycyt.

Spoiwem skał zlepieńcowatych jest z reguły kalcyt. Sporadycznie można spotkać nagromadzenia automorficznych źerdeł anhydrytu.

Drugą grupę skał zaliczanych do karbonu i czerwonego spągowca stanowią **piaskowce**. W porównaniu ze zlepieńcami są nieco mniej urozmaicone pod względem petrograficznym, ale za to znacznie przewyższają zlepieńce pod względem częstości występowania. Są to skały szarogłazowe, o barwie brązowej lub popielatoszarej, o strukturze psamitowej i nieregularnie zaznaczającej się teksturze kierunkowej. Są zbudowane głównie z kwarcu, skaleni (przede wszystkim plagioklast, a rzadziej ortoklast i mikroklin), minerałów blaszkowych (muskowit, biotyt, serycyt, chloryt, illit, lokalnie kaolinit), okruchów skał, węglanów (kalcyt i dolomitu). W zmiennych ilościach pojawiają się tlenki żelaza, a miejscami także siarczany, piryt, leukoksen, cyrkon, rutyl i granat. Zawartość węglanów jest zmienna, a lokalnie zawartość kalcytu wzrasta tak bardzo, że piaskowce przechodzą w wapienie szarogłazowe.

Zmienność petrograficzna piaskowców w profilu jest stosunkowo niewielka i jest związana przede wszystkim z rodzajem klastów litycznych oraz występowaniem lub brakiem siarczanów. Piaskowce dolnej części profilu zawierają klasty skał wulkanicznych, którym towarzyszą automorficzne źerdkki plagioklastów. Udział materiału wulkanogenicznego waha się w bardzo szerokim zakresie: od kilku procent w utworach szarogłazowych do kilkudziesięciu procent w utworach typu tufogenicznego. Charakterystyczną cechą tych piaskowców jest też występowanie siarczanów. Z kolei w piaskowcach wyższej części profilu nie występują klasty skał wulkanicznych, lecz okruchy różnych łupków metamorficznych, nie stwierdza się też w tych skałach obecności siarczanów. Pozostałe cechy petrograficzne piaskowców są bardzo podobne.

Do głównych składników piaskowców należy kwarc. Minerale ten wykazuje dość dobre obtoczenie oraz spokojne, rzadko faliste wygaszanie. Sporadycznie spotyka się ziarna mozaikowe z wrostkami illitu. Miejscami widoczne jest wypieranie kwarcu przez kalcyt.

Plagioklasty zwykle są reprezentowane przez albit-oligoklast. Zmienny pokrój, typ i wykształcenie zbliźnionozębnych, a częściowo też zmienność stopnia przeobrażeń i składu wskazują na występowanie ziarn o różnym pochodzeniu. Plagioklasty z górnej części kompleksu permokarbońskiego wykazują zwykle zbliźnionozębne albitowe i karlsbadzkie, a ziarna bogatsze w anortyt zawierają wrostki serycytu. Bardziej szczegółowo (z wykorzystaniem stolika uniwersalnego) zbadano plagioklasty z piaskowców dolnej części profilu, bogatych w klasty wulkaniczne. Dominowały świeże, nieobtroczone ziarna plagioklastu o zawartość anortytu od 3 do 13%, rzadziej występował albit (An_{2-3}) z reliktowymi wrostkami andezynu (An_{35}). Plagioklasty te wykazują zbliźnionozębne albitowe i albitowo-peryklinowe oraz optykę niskotemperaturową. Plagioklasty tej grupy pochodzą zapewne ze zalbityzowanych skał wulkanicznych. Ponadto obserwuje się plagioklasty silnie obtroczone, zbliźnionozębne według prawa albitowego i albitowo-karlsbadzkiego, zawierające do 15% anortytu. Pochodzenie tego typu plagioklastów nie zostało bliżej określone.

Wśród skaleni potasowych ilościowo zdecydowanie dominuje ortoklast. Jego ziarna są w różnym stopniu zalbityzowane: od ziarn niewykazujących przeobrażeń, przez osobniki z nielicznymi pertytami infiltracyjnymi, po ziarna albitu szachownicowego. Młodszy etap przeobrażeń ortoklastu stanowi wypieranie tego minerału przez kalcyt.

Biotyt występuje w dwóch odmianach różniących się barwą. Napotkać można biotyt o barwie zielonej w różnych odcieniach oraz biotyt brunatny (cynamonowy). Obydwie odmiany wykazują silny pleochroizm. W dolnej części kompleksu osadowego biotyt jest zwykle silnie schlorytyzowany.

Węglany występujące w piaskowcach są reprezentowane zarówno przez kalcyt, jak i dolomit. Kalcyt z reguły wchodzi w skład spoiwa, dolomit natomiast tworzy pojedyncze ziarna o romboedrycznym pokroju lub drobnoziarniste skupienia. Często obserwuje się wypieranie przez kalcyt takich minerałów, jak skalenie czy kwarc.

Obecność siarczanów jest charakterystyczna dla piaskowców dolnej części omawianego kompleksu osadowego (poniżej głębokości 888,1 m). Występuje tu zarówno anhydryt, jak i gips. Anhydryt tworzy ziarna o pokroju żerdkowatym lub tafelkowatym oraz pojawia się w formie żyłek. Bardzo często wypiera skalenie i kwarc, a sam jest z kolei zastępowany przez gips.

Oprócz piaskowców w omawianym kompleksie osadowym dość znaczny udział mają również **utwory mułowcowe**. Zdecydowana większość wystąpień mułowców przypada na górny odcinek profilu, gdzie mułowce tworzą gęste przeławiczenia ze zlepieńcami, szarogłazami i iłowcami. W dolnej części mułowców jest znacznie mniej i razem z iłowcami tworzą tylko drobne przeławiczenia w obrębie skał grubiejokruchowych.

Dokładniejsze opisy petrograficzne wykonano dla mułowców wyższej części profilu (Milewicz, Kornaś, 1969). Są to skały o barwach brunatnych lub popielatoszarych. W stanie suchym są zwarte, a zawilgocone rozpadają się niekiedy na drobne bloczki. Ich składnikami są: kwarc, skalenie (plagioklaz, ortoklaz, rzadko mikroklin), minerały blaszkowe (serycyt, illit, chloryt), węglany (kalcyt i dolomit), tlenki Fe i leukoksen. Ziarna kwarcu wykazują słabe obtoczenie i spokojne, rzadziej faliste wygaszanie światła. Skalenie mają zmienny stopień przeobrażeń. Kwaśne plagioklasy i mikroklin są świeże, podczas gdy bardziej zasadowe plagioklasy są zserycytyzowane, a ortoklaz „silnie rozłożony”. Chloryt tworzy drobne, czasami zaokrąglone blaszki i wykazuje słaby pleochroizm w odcieniach zielonych. Prawdopodobnie jest produktem przeobrażeń biotyty. Spośród węglanów szczególnie powszechny jest dolomit, który tworzy niekiedy duże nagromadzenia, z czym wiąże się przejście mułowców w dolomity. Drugi spośród węglanów, kalcyt, tworzy spoiwo oraz pojedyncze, ksenomorficzne ziarna.

Mułowce w dolnej części profilu są wykształcone zapewne podobnie do opisanych powyżej, lecz zawierają więcej skaleń oraz anhydryt. Występują wśród nich odmiany określone jako tufogeniczne, ale nie są podane bliższe charakterystyki tych skał.

Ostatnią z odmian skalnych w omawianym kompleksie reprezentują **iłowce**. Są one słabo rozpowszechnione i tworzą jedynie cienkie przewarstwienia wśród innych skał. Makroskopowo, a także pod względem cech petrograficznych, są zbliżone do mułowców, od których różni je przede wszystkim znacznie większa zawartość minerałów ılastych (głównie illit i serycyt). W mniejszych ilościach występują: kwarc, skalenie i węglany, podrzędnie tlenki Fe i leukoksen.

PERM

PERM GÓRNY

Cechsztyn

Cyklotem PZ1 Werra

Pierwotnie do cechsztynu zaliczane były wyłącznie utwory węglanowe nawiercone na głębokości 68,5–151,0 m. Jednak na podstawie nowszych poglądów (patrz rozdział „Wyniki badań stratygraficznych i litostratygraficznych”) granica pomiędzy utworami zaliczanymi do cechsztynu i neogenu została przesunięta ku górze na głębokość 46,0 m. W tym ujęciu cechsztyń jest reprezentowany głównie przez serię wapnisto-dolomityczną, przechodzącą ku górze w utwory okruczowo-ılaste. Seria wapnisto-dolomityczna charakteryzuje się monotonnym szaropopielatym zabarwieniem oraz słabo zaznaczonym warstwowaniem, niekiedy podkreślonym ciemniejszymi wkładkami marglistymi. Utwory okruczowo-ılaste są reprezentowane głównie przez ciemnoszare gliny piaszczyste, piaski gliniaste, a w stropie przez jasnoszare ıły dolomityczne i ciemnobrązowe ıły plastyczne.

Przeprowadzone badania petrograficzne koncentrowały się przede wszystkim na utworach węglanowych. Stwierdzono w nich obecność zarówno odmian czysto kalcytowych, jak i dolomitowych, a także członów pośrednich. Czyste wapienie występują w partii spągowej na głębokości 121,8–140,0 m i zalegają bezpośrednio na zlepieńcach podstawowych. Zawartość kalcytu w tych skałach wynosi ok. 90% (tab. 5). Są to skały bardzo drobnoziarniste, o przełamie muszlowym, dość zwarte, zbudowane z drobnoziarnistej mozaiki kalcytovej, wśród której miejscami tkwią nieobtroczone, ostrokrawędziste ziarna kwarcu, skupienia pirytu, a także fragmenty fauny. Te ostatnie mają owalny kształt. Ich partie wewnętrzne są wypełnione kalcytem, natomiast otoczki są zbudowane z kalcytu lub rzadziej chalcedonu. Powyżej serii wapieni kalcytowych, na głębokości 81,5–121,8 m, występują wapienie dolomityczne, które następnie przechodzą w dolomity wapniste. Łączna zawartość węglanów w tych ostatnich skałach waha się w granicach ok. 85–91%, przy czym zawartość kalcytu

zmienia się od 9,3 do 19,6%, a dolomitu od 81,9 do 66,0% (tab. 5). Są to skały bardzo drobnoziarniste, zwarte, z częstymi przewarstwieniami ilastymi. Są one zbudowane prawie wyłącznie z izometrycznych romboedrów dolomitu. Miejscami spotyka się większe skupienia zbudowane z dużych, ksenomorficznych ziarn kalcytu. W zmiennej ilości występują minerały łuseczkowe, detrytyczny kwarc, skalenie, automorficzne ziarna pirytu oraz fragmenty fauny.

Tabela 5

Analizy chemiczne skał węglanowych (w % wag.)

	Wapienie			Dolomity wapniste	
	głębokość [m]				
	121,8	133,4	137,0	76,5	78,5
SiO ₂	0,70	3,52	3,92	7,60	3,70
Al ₂ O ₃	0,49	1,32	1,15	2,51	1,20
Fe ₂ O ₃	0,14	0,77	0,88	1,36	1,44
FeO	0,14	0,28	0,28	0,42	0,56
MgO	1,02	1,01	1,13	14,06	17,49
CaO	54,07	49,21	51,12	31,0	30,20
CO ₂	40,09	38,27	39,04	40,06	43,18
Kalcyt	91,2	87,1	88,7	19,6	9,3
Dolomit	–	–	–	66,0	81,9
Węglany	91,2	87,1	88,7	85,6	91,2

WYNIKI BADAŃ GEOFIZYCZNYCH

Zakres wykonanych pomiarów geofizycznych w otworze wiertniczym Gronów IG 1 podano w części wstępnej niniejszego opracowania. Celem badań było: ustalenie litologii przewierconych osadów, ich miąższości i głębokości zalegania, weryfikacja granic stratygraficznych oraz określenie stanu technicznego otworu. Interpretację otrzymanych wyników przedstawiono poniżej (Milewicz, Kornaś, 1969).

Profilowanie krzywizny otworu wskazało, że jest ono niewielkie — całkowite odejście osi odwiertu od pionu (w najniższym pomierzonym punkcie na głębokości 1370,0 m) wynosi 16,4 m przy azymucie 166°. Pomiar był wykonywany co 20 m. Odchylenie osi odwiertu ku SSE następowało od głębokości 680,0 do 1200,0 m, poniżej kierunek ten zmienił się na S.

Pomiar średnicy otworu wiertniczego nie wykazał obecności kawern. Małe zmiany średnicy są związane wyłącznie z różną odpornością skał i różnym stopniem ich spękania. Jednolite, małe zwiększenie średnicy otworu występuje w interwałach 575,0–740,0 m i 875,0–1070,0 m. W dolnej części otworu notuje się liczne nagłe rozszerzenia i zwężenia, prawdopodobnie związane ze spękaniami skały. Największe zróżnicowanie średnicy obserwuje się w obrębie mułowców.

Pomiar temperatury w otworze wiertniczym dla zakresu głębokości 130,0–1370,0 m wykonano po stójce wynoszącej 158 godzin. Początkowa temperatura wynosiła 11°C, a następnie regularnie wzrastała, osiągając 30,4°C na głębokości 1342,5 m. Poniżej nastąpił szybki wzrost temperatury do 31,6°C oraz do 32,8°C na głębokości 1370,0 m. Z przeprowadzonego pomiaru wynika, że stopień geotermiczny jest wysoki i wynosi 56,4 m/1°C.

Sondowanie oporności SO dało bardzo zróżnicowane krzywe. Zwiększenie oporu pozornego nastąpiło w obrębie cechsztyńskich wapieni dolomitycznych, a także w dolnocechsztyńskich wapieniach i w zlepińcu granicznym (na głębokości 120,0–150,0 m). Niżej, do 380,0 m, krzywa jest nieregularna, co prawdopodobnie odzwierciedla zmienną zawartość składnika ilastego. W interwale 380,0–875,0 m oporność jest stabilna, o niewielkich amplitudach. Poniżej amplituda oporności jest bardziej zmienna, a od głębokości 1341,0 m zwiększa się, co odpowiadałoby występującym tu skałom metamorficznym.

Profilowanie gradientu potencjałów polaryzacji własnej — gradient PS — wykazuje większe zróżnicowanie. Szczególnie silne wahania (do 15 mV) występują w części górnej do głębokości 130,0 m oraz w interwale 990,9–1225,0 m (do 20 mV). Granica skały osadowe/metamorfik na krzywej grad PS nie zaznacza się.

Profilowanie naturalnej promieniotwórczości PG wykazało, że w badanym otworze w interwale 0,0–650,0 m wynosi na ogół 700–1000 imp./min, w interwale 650,0–725,0 m — 1100–2000 imp./min, a w interwale 725,0–835,0 m — od 1100 do ponad 2000 imp./min. Poniżej (od głębokości 835,0 do spągu otworu) następuje wyraźny wzrost promieniotwórczości naturalnej do 6250–6850 imp./min.

Profilowanie gamma-gamma PGG dało zróżnicowane wyniki: 1600–6400 imp./min od stropu otworu do głębokości ok. 980,0 m. W miejscach powiększonej średnicy otworu dochodzi nawet do 9000 imp./min. Poniżej, w interwale 1000 m do spągu otworu, wartości są bardzo zróżnicowane i wahają się od 1000 do ponad 5400 imp./min.

Profilowanie wtórnej promieniotwórczości skał neutron-gamma PNG wykazało zmienną intensywność promieniowania od 4000 do 9000 imp./min w interwale 2,0–940,0 m. Niżej, w interwale 940,0–1300,0 m, amplituda waha się w granicach 6000–13000 imp./min, a poniżej 1300,0 m — 6000–17 000 imp./min. Znaczące wahania krzywej PNG świadczą o dużym zróżnicowaniu porowatości skały, czyli o zróżnicowanym stopniu zailenia.

Autorzy badań geofizycznych (Jobda i in., 1966) nie wyznaczyli na podstawie pomiarów kompleksów litologicznych, w związku z czym próbę taką podjął autor niniejszego tekstu (por. fig. 1). Wyraźna korelacja pomiędzy profilem geologicznym a geofizycznym występuje w obrębie utworów cechsztynu. Obecność partii wapienno-dolomitycznych zaznacza się w profilowaniu średnicy, sondowaniu oporności, profilowaniu gamma, profilowaniu gamma-gamma i profilowaniu neutron-gamma. W niższej części profilu (formacja z Wielisławki i ze Świerzawy), charakteryzującej się występowaniem partii mułowcowych, ich obecność wyraźniej zaznacza się na krzywych: profilowania średnicy, sondowania oporności, profilowania gamma-gamma i neutron-gamma.

W otworze wiertniczym Gronów IG 1 wykonano pomiary prędkości średnich (Wąsiewicz, 1967). Na podstawie pomiarów wydzielono trzy interwały prędkości kompleksowej: głęb. 0,0–250,0 m — 3750 m/sek; głęb. 250,0–1200,0 m — 4000 m/sek oraz głęb. 1200,0–1350,0 m — 5700 m/sek. Pierwsza zmiana prędkości nastąpiła w obrębie serii piaskowcowej, druga na granicy zlepieniec/mułowiec. Pomiar prędkości nie objął granicy z metamorfikiem.

Andrzej BOSSOWSKI, Adam IHNATOWICZ

NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI BADAŃ

Najważniejsze wyniki odwiercenia otworu Gronów IG 1 są następujące:

1. Przewiercono osady czwartorzędu, neogenu (miocenu środkowego), permu górnego (cechsztynu, cyklotemu PZ1 Werra, oraz czerwonego spągowca górnego), permu dolnego (czerwonego spągowca dolnego), karbonu górnego (stefanu C) oraz nawiercono utwory paleozoiku dolnego.

2. Formację z Bolesławca można uznać za odpowiednik formacji z Radkowa z depresji śródsudeckiej, formację z Wielisławki za odpowiednik formacji z Krajanowa i Słupca, natomiast formację ze Świerzawy za odpowiednik formacji z Ludwikowic.

3. Nawiercone osady karbonu górnego nie zawierają pokładów węgla, podobnie jak wyżej wymienione osady z basenu śródsudeckiego.

LITERATURA

- BAŁAŻIŃSKA J., BOSSOWSKI A., 1979 — Wgłębna budowa geologiczna środkowej i zachodniej części synklinorium północnosudeckiego w świetle nowych danych. *Kwart. Geol.*, **23**, 2: 309–321.
- BHARDWAJ D.C., 1954 — Einige neue Sporengattungen des Saarkarbons. *Neues Jb. Geol. Palaentol. Mh.*, **11**: 516–525.
- BOSSOWSKI A. i in., 1991 — Wykroty N 14. *Profile Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol.*, **72**.
- BOSSOWSKI A., IHNATOWICZ A., 1994 — Paleogeography of the uppermost Carboniferous and lowermost Permian deposits in NE part of the Intra-Sudetic Depression. *Geol. Quart.*, **38**, 4: 709–726.
- DYJOR S. i in., 1999 — Ewolucja paleogeograficzna i tektoniczna oraz perspektywy surowcowe formacji trzeciorzędowej Dolnego Śląska. Arch. Oddz. Doln. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- HAVLENA V., 1964 — Geologie uhelných ložisek. T. 2. Praha.
- FRYDRYCHOWICZ M., 1957 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski, 1:25 000, ark. Gronów. Inst. Geol., Warszawa.
- FRYDRYCHOWICZ M., FRYDRYCHOWICZ E., 1957 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski, 1:25 000, ark. Pieńsk. Inst. Geol., Warszawa.
- JOBDA K., BYBROWSKI T., BARDADYNE., 1966 — Pomiaru geofizyczne. Odwiert Gronów IG 1. Arkusz A i B. PPG, Warszawa.
- KARNKOWSKI P.H., 1981 — Obecny podział litostratygraficzny czerwonego spągowca w Polsce i propozycje jego sformalizowania. *Kwart. Geol.*, **25**, 1: 59–66.
- KARNKOWSKI P.H., 1987 — Allostratygrafia a litostratygrafia czerwonego spągowca w Polsce. *Kwart. Geol.*, **31**, 1: 43–56.
- KASIŃSKI J.R. i in., 1997 — Opracowanie banku danych i map surowcowo-geologicznych dla polskiej części Górnoluzyckiego Zagłębia Węgla Brunatnego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KIERSNOWSKI H., 1983 — Rozwój sedimentacji utworów klastycznych późnego paleozoiku w okolicach Brzegu. *Prz. Geol.*, **31**, 8/9: 475–479.
- KRAWCZYŃSKA-GROCHOLSKA H., 1968 — Opracowanie palinologiczne profilu wiercenia Gronów IG 1. Arch. Oddz. Doln. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- KRUCZEK T. i in., 1985 — Interpretacja geofizyczno-geologiczna wyników badań grawimetrycznych, magnetycznych, geoelektrycznych, sejsmicznych i satelitarnych dla obszaru Sudetów i bloku przedsudeckiego – część zachodnia. Arch. Oddz. Doln. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- MAKOJNIK Z., 1963 — Opracowanie badań sejsmicznych. Temat: Węgliniec–Lubań. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MILEWICZ J., 1964a — Projekt badań podstawowych w celu poszukiwania karbonu produktywnego w depresji północnosudeckiej. Arch. Oddz. Doln. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- MILEWICZ J., 1964b — Sprawozdanie końcowe z wierceń wykonanych w rejonie Sławnikowic w latach 1962/63. Arch. Oddz. Doln. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- MILEWICZ J., 1965 — Zagadnienie podziału zlodowacenia środkowopolskiego na przedpolu Sudetów Zachodnich. *Czas. Geogr.*, **36**, 2.
- MILEWICZ J., 1985 — Propozycja formalnego podziału stratygraficznego utworów wypełniających depresję północnosudecką. *Prz. Geol.*, **33**, 7: 385–390.
- MILEWICZ J., KORNAŚ J., 1969 — Wyjaśnienie struktury wgłębnej niecki północnosudeckiej. Opracowanie otworu wiertniczego Gronów IG-1. Arch. Oddz. Doln. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- MOLEK M., 1964 — Dokumentacja badań tellurycznych. Temat Sławnikowice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PIWOCKI M., ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M., 1995 — Litostratygrafia i poziomy sporowo-pyłkowe neogenu na Niziu Polskim. *Prz. Geol.*, **43**, 11: 916–927.
- POKORSKI J., 1997 — Formacje skalne, ich stratygrafia, paleogeografia. Perm dolny (czerwony spągowiec). *W: Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce* (red. S. Marek, M. Pajchłowa). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **153**: 35–62.
- SCUPIN H., 1922 — Die Gliederung des nordsudetischen Rotliegenden auf klimatischer Grundlage. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch.*, **74**.
- TEISSEIRE H., SMULIKOWSKI K., OBERC J., 1957 — Geologia regionalna Polski. T.3, z.1. Sudety. Kraków.
- WAGNER R., 1988 — Ewolucja basenu cechsztyńskiego w Polsce. *Kwart. Geol.*, **32**, 1: 35–51.
- WAGNER R. i in., 2008 — Tablica stratygraficzna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa (w druku).
- WĄSIEWICZ A., 1967 — Dokumentacja pomiarów średnich prędkości. Odwiert: Gronów IG 1. Arch. Oddz. Doln. Państw. Inst. Geol., Wrocław.

**W SERII PROFILE GŁĘBOKICH OTWORÓW WIERTNICZYCH PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO
DOTYCHCZAS UKAZAŁY SIĘ:¹**

- | | |
|---|--|
| Zeszyt 1. Kamień Pomorski IG 1 | Zeszyt 44. Łochów IG 1, Łochów IG 2 |
| Zeszyt 2. Sulechów IG 1, Zbąszynek IG 1,
Międzychód IG 1 | Zeszyt 45. Niedrzwica IG 1 |
| Zeszyt 3. Opole Lubelskie IG 1 | Zeszyt 46. Kalisz IG 1 |
| Zeszyt 4. Magnuszew IG 1 | Zeszyt 47. Drygały IG 1, Drygały IG 2, Rydzewo IG 1 |
| Zeszyt 5. Krośniewice IG 1 | Zeszyt 48. Połczyn IG 1 |
| Zeszyt 6. Szczecin IG 1 | Zeszyt 49. Trzebnia IG 1 |
| Zeszyt 7. Węgrzynów IG 1 | Zeszyt 50. Ruszów IG 1, Tarnowatka IG 1 |
| Zeszyt 8. Marcinki IG 1 | Zeszyt 51. Potok Mały IG 1 |
| Zeszyt 9. Pasłek IG 1 | Zeszyt 52. Radwanów IG 1 |
| Zeszyt 10. Wągrowiec IG 1 | Zeszyt 53. Solarnia IG 1 |
| Zeszyt 11. Strzelno IG 1 | Zeszyt 54. Kościerzyna IG 1 |
| Zeszyt 12. Dankowice IG 1 | Zeszyt 55. Lubliniec IG 1 |
| Zeszyt 13. Tłuszcz IG 1 | Zeszyt 56. Środa IG 1, Środa IG 2 |
| Zeszyt 14. Bartoszyce IG 1, Gołdap IG 1 | Zeszyt 57. Ośno IG 1 |
| Zeszyt 15. Kock IG 1 | Zeszyt 58. Piotrków XX, Bychawa SW 3, Trawniki SW 2 |
| Zeszyt 16. Suwałki IG 1 (Szlinokiemie IG 1) | Zeszyt 59. Potrójna IG 1 |
| Zeszyt 17. Wojciechów IG 1 | Zeszyt 60. Gostynin IG 1/1a, Gostynin IG 3, Gostynin IG 4,
Żychlin IG 3 |
| Zeszyt 18. Wężowice IG 1 | Zeszyt 61. Łowicz IG 1, Raducz IG 1 |
| Zeszyt 19. Węgleszyn IG 1 | Zeszyt 62. Ustronie IG 1 |
| Zeszyt 20. Ciepiałów IG 1 | Zeszyt 63. Hel IG 1 |
| Zeszyt 21. Milianów IG 1 | Zeszyt 64. Studzianna IG 1 |
| Zeszyt 22. Wolin IG 1 | Zeszyt 65. Mszczonów IG 1, Mszczonów IG 2,
Nadarzyn IG 1 |
| Zeszyt 23. Biskupin IG 1, Nowa Kuźnia IG 2,
Chocianów IG 3 | Zeszyt 66. Radzyń IG 1 |
| Zeszyt 24. Tomaszów Lubelski IG 1, Jarczów IG 2 | Zeszyt 67. Gdańsk IG 1 |
| Zeszyt 25. Krowie Bagno IG 1 | Zeszyt 68. Kaplonosy IG 1 |
| Zeszyt 26. Bąkowa IG 1 | Zeszyt 69. Koło IG 3, Koło IG 4, Poddębice IG 1 |
| Zeszyt 27. Prabuty IG 1 | Zeszyt 70. Włoszczowa IG 1 |
| Zeszyt 28. Żebrak IG 1 | Zeszyt 71. Książ Wielki IG 1 |
| Zeszyt 29. Okuniew IG 1 | Zeszyt 72. Wykroty IG 1 |
| Zeszyt 30. Rzeki IG 1 | Zeszyt 73. Bolesławiec IG 1 |
| Zeszyt 31. Strzelce IG 1, Strzelce IG 2 | Zeszyt 74. Biała Wielka IG 1 |
| Zeszyt 32. Żarnowiec IG 1 | Zeszyt 75. Niedźwiedz IG 1, Niedźwiedz IG 2 |
| Zeszyt 33. Pągów IG 1 | Zeszyt 76. Boża Wola IG 1 |
| Zeszyt 34. Jarnowice IG 1 | Zeszyt 77. Secemin IG 1 |
| Zeszyt 35. Więcki IG 1 | Zeszyt 78. Borek Strzeleński IG 1 |
| Zeszyt 36. Jastrzębna IG 1 | Zeszyt 79. Lubawka IG 1 |
| Zeszyt 37. Koszalin IG 1 | Zeszyt 80. Brzegi IG 1 |
| Zeszyt 38. Białobrzegi IG 1 | Zeszyt 81. Łomża IG 1, Łomża IG 2, Łomża IG 3 |
| Zeszyt 39. Olsztyn IG 1, Olsztyn IG 2 | Zeszyt 82. Dzikowiec IG 1 |
| Zeszyt 40. Bytów IG 1 | Zeszyt 83. Grzędy IG 1 |
| Zeszyt 41. Chociwel IG 1 | Zeszyt 84. Mońki IG 1, Mońki IG 2 |
| Zeszyt 42. Człuchów IG 1 | Zeszyt 85. Czyże IG 1 |
| Zeszyt 43. Choszczno IG 1 | Zeszyt 86. Holeszów IG 1, Holeszów IG 2 |

¹ Zeszyty do numeru 63 ukazały się jako *Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego*; zeszyty 103–115 są dostępne tylko w wersji elektronicznej on-line na stronie internetowej Państwowego Instytutu Geologicznego

Zeszyt 87. Gierczyn G–IV/19, Gierczyn G–IV/26
Zeszyt 88. Unisław Śląski IG 1
Zeszyt 89. Narejki IG 1, Narejki IG 2
Zeszyt 90. Udryń (opracowanie zbiorcze)
Zeszyt 91. Oziabły IG 1
Zeszyt 92. Jędrzejów IG 1
Zeszyt 93. Krobica K-II/3, Krobica K-II/4
Zeszyt 94. Głuszycza Górna IG 1
Zeszyt 95. Wigry IG 1
Zeszyt 96. Wiejki IG 1
Zeszyt 97. Cesarzowice IG 1
Zeszyt 98. Miłków IG 1
Zeszyt 99. Kolno IG 1

Zeszyt 100. Chomiąza IG 1, Środa Śląska IG 1, Wilków IG 1
Zeszyt 101. Bargłów IG 1, Bargłów IG 2
Zeszyt 102. Filipów IG 1
Zeszyt 103. Jasień IG 1
Zeszyt 104. Lipowa IG 4, Odra 4
Zeszyt 105. Sejny IG 1, Sejny IG 2
Zeszyt 106. Świdna IG 1
Zeszyt 107. Brzegi Dolne IG 1
Zeszyt 108. Tokarnia IG 1
Zeszyt 109. Borzęta IG 1
Zeszyt 110. Kuźmina IG 1
Zeszyt 111. Opoczno PIG 2
Zeszyt 112. Ostałów PIG 2

PROFIL OTWORU WIERTNICZEGO GRONÓW IG 1

