

P A Ń S T W O W Y I N S T Y T U T G E O L O G I C Z N Y

**PROFILE GŁĘBOKICH OTWORÓW WIERTNICZYCH
PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO**

ZESZYT 103

JASIEŃ IG 1

Pod redakcją naukową
Kazimierza ŻYTKO

WARSZAWA 2004

Komitet redakcyjny: Elżbieta JACKOWICZ (przewodnicząca),
Zbigniew BUŁA, Janina MAŁECKA, Lech MIŁACZEWSKI, Zdzisław MODLIŃSKI

Redaktor wydawnictwa: Teresa LIPNIACKA

Seria zaakceptowana do druku przez
Dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2004 r.

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

ISSN 1231-9848
ISBN 83-7372-741-8

Redakcja techniczna, skład, łamanie
Ewa ŚLUSARCZYK-KRAWIEC

SPIS TREŚCI

Wstęp — <i>Kazimierz Żytko</i>	6
Profil stratygraficzny — <i>Kazimierz Żytko</i>	10
Czwartorzęd	10
Paleogen	10
Oligocen	10
Eocen	10
Eocen górny	10
Oligocen	11
Eocen	11
Eocen górny	11
Kreda	11
Kreda górna	11
Senon górny	11
Paleogen	11
Paleocen–eocen dolny	11
Kreda	11
Kreda górna	11
Senon górny	11
Kreda–paleogen	11
Kreda górna–paleocen	11
Senon górny–paleocen	11
Paleogen	12
Eocen	12
Kreda–paleogen	12
Kreda górna–eocen	12
Senon–eocen	12
Paleogen	12
Oligocen	12
Kreda	12
Kreda górna	12
Senon dolny–?górny	12
Paleogen	12
Oligocen	12
Profil litologiczno-stratygraficzny — <i>Kazimierz Żytko</i>	13
Czwartorzęd	13
Paleogen	13
Oligocen	13
Warstwy krośnieńskie dolne	13
Warstwy menilitowe	15
Warstwy krośnieńskie dolne	15

Warstwy menilitowe	17
Warstwy przejściowe	18
Warstwy menilitowe	19
Warstwy przejściowe.	21
Warstwy krośnieńskie dolne	21
Warstwy przejściowe.	23
Warstwy menilitowe	27
Eocen	27
Eocen górny.	27
Łupki zielone.	27
Oligocen	27
Warstwy menilitowe	27
Eocen	28
Eocen górny.	28
Łupki zielone–warstwy hieroglifowe	28
Kreda	28
Kreda górna	28
Senon górny.	28
Łupki i margle pstre (węglowieckie).	28
Paleogen	28
Paleocen–eocen dolny.	28
Łupki pstre	28
Kreda	29
Kreda górna	29
Senon górny.	29
Łupki i margle pstre (węglowieckie).	29
Kreda–paleogen	29
Kreda górna–paleocen.	29
Senon górny–paleocen	29
Warstwy ropianieckie (inoceramowe)	29
Paleogen	30
Eocen	30
Łupki pstre i warstwy hieroglifowe	30
Kreda–paleogen	30
Kreda górna–eocen	30
Senon górny–eocen	30
Warstwy ropianieckie (inoceramowe), łupki pstre i warstwy hieroglifowe	30
Paleogen	31
Oligocen	31
Warstwy menilitowe, ?warstwy krośnieńskie	31
Kreda	31
Kreda górna	31
Senon dolny–?górny	31
Warstwy ropianieckie (inoceramowe)	31
Paleogen	32
Oligocen	32
Seria menilitowo-krośnieńska	32
Wyniki badań stratygraficznych i litologicznych oraz porównanie z powierzchniowymi profilami fliszu — <i>Kazimierz Żytka</i>	37
Głęboki flisz antyklinorium skolskiego (3905–4067 m)	37
Kreda górna (senon).	37
Warstwy ropianieckie (inoceramowe)	37

Strefa brekcji (3800–3905 m)	38
Kreda górna (senon)–eocen	38
Warstwy ropianieckie (inoceramowe), łupki pstre i warstwy hieroglifowe	
–?brekcje tektoniczne	38
Eocen	38
Łupki pstre i warstwy hieroglifowe	38
Oligocen	39
Warstwy menilitowe, warstwy krośnieńskie–?brekcje	39
Strefa przejściowa między synklinorium centralnym i antyklinorium skolskim (9–3800 m)	39
Kreda górna (senon)	39
Łupki i margle pstre (węglowieckie)	39
Kreda górna (senon górny)–paleocen	39
Warstwy ropianieckie (inoceramowe) z wkładkami łupków pstrych	39
Paleocen–eocen dolny	40
Łupki pstre	40
Eocen górny	40
Łupki zielone–warstwy hieroglifowe	40
Oligocen	40
Warstwy menilitowe	40
Warstwy przejściowe	41
Warstwy krośnieńskie dolne	42
Wgłębny flisz <i>incertae sedis</i> (4067–4518 m)	43
Oligocen	43
Seria menilitowo-krośnieńska	43
Wyniki badań petrograficznych — <i>Tadeusz Wieser, Kazimierz Żytko</i>	45
Wyniki badań mineralogicznych i geochemicznych — <i>Kazimierz Żytko</i>	48
Wyniki badań właściwości fizycznych skał — <i>Tomasz Malata</i>	50
Wyniki opróbowań na przypiływ — <i>Kazimierz Żytko</i>	57
Wyniki analiz chemicznych	58
Ocena wyników opróbowania	60
Interpretacja strukturalna i wybrane dane geofizyczne — <i>Kazimierz Żytko</i>	62
Wnioski — <i>Kazimierz Żytko</i>	65
Literatura	66

WSTĘP

Parametryczny otwór Jasień IG 1 odwiercono w ramach realizacji planu badań Instytutu Geologicznego. Projekt otworu, opracowany przez K. Żytka, został zatwierdzony do realizacji w grudniu 1966 r. Otwór został zlokalizowany w Karpatach Wschodnich, około 4 km na SE od Ustrzyk Dolnych, między Jasieniem a Hoszowem, na wysokości 482 m n.p.m. (fig. 1). Współrzędne geograficzne otworu wynoszą: $\varphi = 49^{\circ}24'20''$, $\lambda = 22^{\circ}38'29''$.

Otwór Jasień IG 1 zlokalizowany jest w Karpatach zewnętrznych, w tektonicznej strefie przejściowej między antyklinorium skolskim a synklinorium centralnym (Gucik i in., 1980; Żytko, Zimnal, 1997). Fałd Wara–Chwaniów–Kiczera z odwodową synkliną Kreców–Stebnik oraz towarzyszący mu od S fałd Witryłów–Łodyna Kopalnia–Osikowiec z odwodową synkliną Tyrawa Wołoska–Czerenina to skrajnie wewnętrzne elementy antyklinorium skolskiego (fig. 2). Strefa przejściowa obejmuje fałd Łodyna Wieś–Bandrów z drugorzędną łuską Dźwiniacz Dolny–Smorz i odwodową synkliną Kamienna Laworta–Jałowe, fałd Ustrzyki Dolne–Moczary z odwodową synkliną Mały Król–Jaworniki i skrajnie południowy fałd Ustianowa–Rabe. Z tego ostatniego fałdu rodzą się ku zachodowi nasunięcia płaszczowin śląskiej i podśląskiej. Otwór usytuowany jest na środkowym z tych trzech fałdów (fig. 1, 2), na skrzyżowaniu podłużnej i poprzecznej elewacji tektonicznej, w strefie połączenia drugorzędnej antykliny Jasienia z antyklinalną częścią fałdu Ustrzyk Dolnych. Otwór znajduje się około 20 km na SW od brzegu Karpat fliszowych koło Dobromiła (Ukraina), a około 8 km na południe od osi ujemnej anomalii grawimetrycznej Karpat (Królikowski, Petecki, 1995). W podłożu Karpat znajduje się tu wykryty magnetometrycznie drugorzędny rów na tle wyniesienia Ustrzyki Dolne–Czarna, stanowiącego część górnokredowego wyniesienia środkowopolskiego (Żytko 1999a, b).

W okolicy Ustrzyk Dolnych i dalej ku SE w Karpatach ukraińskich antyklinorium skolskie i synklinorium centralne nie są rozdzielone wyraźną granicą tektoniczną, razem tworzą wielką płaszczowinę. W strefie przejściowej występują łupki i margle pstrze senonu–eocenu, charakterystyczne dla sukcesji (serii) podśląskiej Karpat Zachodnich. W jądrze fałdu Łodyna Wieś–Bandrów, w dolinie potoku Smorz (fig. 2) uchwycone jest przejście tych utworów ku NW w facje fliszowe serii skolskiej (Gucik i in., 1980; Żytko, Zimnal, 1997). Warstwy menilitowe dolnego oligocenu w północno-wschodniej części strefy przejściowej rozwinięte są z dużym udziałem piaskowców kliwskich, wyklinowujących się ku południowi wśród bitumicznych łupków. Za-

¹ Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

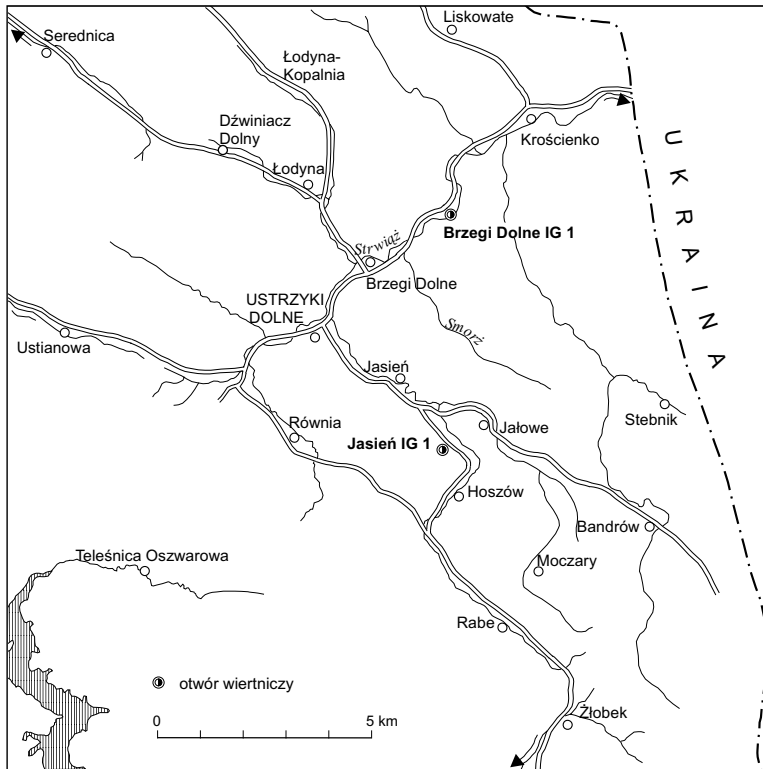


Fig. 1. Lokalizacja otworów Jasień IG 1 i Brzegi Dolne IG 1

znacza się diachronizm granicy warstw menilitowych i warstw krośnieńskich dolnych, udokumentowany obecnością izochronicznego poziomu kokolitowych wapieni jasielskich (fig. 2). Warstwy krośnieńskie górne, kończące sukcesję fliszu, reprezentują już dolny miocen.

Otwór Jasień IG 1 miał za zadanie wyjaśnienie możliwości przebiccia przypowierzchniowej pokrywy fliszowej w strefie względnego zmniejszenia miąższości ogniwi górnej kredy–paleogenu, rozpoznanie litofacji i formy zalegania utworów dolnej kredy (?sukcesja podśląska) (Żyto, 1964), a w przypadku jej przebiccia rozpoznanie głębszego piętra strukturalnego (?fałd wgłębny jednostki borysławsko-pokuckiej) a także określenie perspektyw odkrycia złóż węglowodorów.

Wiercenie otworu rozpoczęto 2.12.1968 r., ukończono 10.9.1971 r. Końcowe badania geofizyczne i rurowanie przeprowadzono do 4.11.1971 r. Opróbowanie zakończono 25.9.1972 r., otwór zlikwidowano 30.9.1972 r.

Końcowa głębokość otworu: 4518,0 m.

Wykonawca: Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie.

Kierownik wiercenia: J. Smoleń; nadzór geologiczny: K. Żyto; nadzór geofizyczny: J. Frydecki; dozór geologiczny: W. S. Polańczyk, B. Polańczyk i T. Wolman.

Otwór Jasień IG 1 był wykonywany aparatem Uralmasz 3D.

Konstrukcja techniczna zabezpieczenia otworu:

— rury 508,0 mm	20"	0–10,6 m, zacementowane do wierzchu
— rury 339,7 mm	13 3/8"	0–915,0 m, zacementowane do wierzchu
— rury 244,5 mm	9 5/8"	0–2471,0 m, zacementowane do wierzchu
— rury 177,8 mm	7"	2364,0–3292,0 m, zacementowane
— rury 114,3 mm	4 1/2"	1860,0–3754,4 m połączone z kolumną 168,3 mm (6 5/8") zabezpieczającą odcinek 0–1860 m

Kolumnę rur 168,3–114,3 mm zacementowano od 3500,7 do około 2100,0 m. Rury 114,3 mm dla interwału 3500,7–3734,8 m sperforowano przed zapuszczeniem.

Otwór był wiercony świdrem gryzowym i koronką rolkową. Od głębokości 3759,0 m aż do ukończenia otworu używano świdrów i aparatów diamentowych. Od głębokości 3850–3900 m wzrosła silnie krzywizna otworu. W interwale głębokości 4205,0–4275,0 m odchylenie od pionu osiągnęło, a nawet przekroczyło 20° (fig. 3D).

Średni postęp wiercenia: przemysłowy 0,14 m/h, mechaniczny 0,41 m/h.

Aparatem rdzeniowym odwiercono 76 marszów, w sumie 322,9 m (7,1% profilu całego otworu). Uzyskano łącznie 231,7 m rdzenia, co stanowi 5,1% profilu otworu przy średnim uzysku rdzenia 71,7%. W sześciu marszach aparat nie wyniósł rdzenia. Rozmieszczenie odcinków rdzeniowanych przedstawiono na figurze 4.

W czasie wiercenia wykonano następujące pomiary geofizyczne (głębokość w metrach):

— profilowanie średnicy otworu (<i>PŚr</i>)	10–3625
— profilowanie gamma (<i>PG</i>)	3–3625
— profilowanie gamma-gamma (<i>PGG</i>)	912–1873
— profilowanie neutron-gamma (<i>PNG</i>)	3–3625
— profilowanie oporności (<i>SO</i>) sondami:	
B 2,5 A 0,25 M	9–3625
B 4,48 A 1,62 M	9–915; 1480–2488
B 5,7 A 0,4 M; M 0,5 A 0,1 B; M 1,0 A 0,1 B	10–2488
M 2,5 A 0,25 B	10–3300
M 4,0 A 0,5 B; M 5,28 A 0,82 B	10–2222
M 8,0 A 1,0 B	10–628
A 2,5 M 0,25 N; N 2,5 M 0,25 A	3292–4515
A 5,25 M 0,82 N; N 4,48 M 1,62; N 5,7 M 0,4 A	3292–4214
— mikroprofilowanie oporności (<i>PO</i>)	9–2488
— profilowanie potencjałów samoistnych <i>PS</i>	10–2800; 3292–4515
— profilowanie krzywizny otworu (<i>PK</i>)	0–4275
— pomiar prędkości średnich	0–3195
— profilowanie temperatury w warunkach nieustalonych (<i>PTn</i>)	7–920; 1480–2222

W czasie wiercenia wykonano jedno badanie próbnikiem, po zakończeniu otworu przeprowadzono 7 prób złożowych. Poziomy do opróbowania wytypował zespół w składzie: A. Banaś, J. Frydecki, A. Tomasz i K. Żytko, nadzór w czasie opróbowania pełnili L. Bojarski, T. Kwolek i K. Żytko.

Badania geologiczne rdzeni i materiału okruchowego z otworu Jasień IG 1 przeprowadzono w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Wykonano badania mikropaleontologiczne, petrograficzno-mineralogiczne, geochemiczne, badania minerałów ciężkich. Pracownicy dozoru geologicznego z Przedsiębiorstwa Geologicznego w Warszawie zbadali właściwości fizyczne przewierconych skał oraz zestawili obserwacje próbek okruchowych pobieranych z płuczki co 2 m.

Przedstawiony profil otworu oparty jest na „Dokumentacji wynikowej otworu wiertniczego Jasień IG 1” (Żytko i in., 1973) znajdującej się w archiwum Oddziału Karpackiego PIG w Krakowie. Wyniki zaktualizowano na podstawie późniejszych dodatkowych badań zachowanych rdzeni i materiału okruchowego. Całość zeszytu opracowali Kazimierz Żytko i Tomasz Malata.

Kazimierz ŻYTKO

PROFIL STRATYGRAFICZNY

CZWARTORZĘD

0,0–9,0 (9,0)²

PALEOGEN

9,0–3346,0 (3337,0)

OLIGOCEN

warstwy krośnieńskie dolne	9,0 – 416,0 (407,0) (307 – 309) — wkładka wapieni jasielskich
warstwy menilitowe	416,0 – 449,0 (33,0)
warstwy krośnieńskie dolne	449,0 – 740,0 (291,0)
warstwy menilitowe	740,0 – 887,0 (147,0)
warstwy przejściowe	887,0 – 1080,0 (193,0)
warstwy menilitowe	1080,0 – 1412,0 (332,0)
warstwy przejściowe	1412,0 – 1452,0 (40,0)
warstwy krośnieńskie dolne	1452,0 – 2298,0 (846,0)
warstwy przejściowe	2298,0 – 2790,0 (492,0)
warstwy menilitowe	2790,0 – 3188,0 (398,0)

EOCEN

Eocen górny

łupki zielone	3188,0 – 3200,0 (12,0)
---------------	------------------------

² Głębokość i miąższość podano w metrach

OLIGOCEN

warstwy menilitowe 3200,0–3312,0 (112,0)

EOCEN

Eocen górny

warstwy hieroglifowe 3312,0–3346,0 (34,0)

K R E D A

KREDA GÓRNA

Senon górny

łupki i margle pstre (węglowieckie) 3346,0–3370,0 (24,0)

P A L E O G E N

PALEOCEN–EOCEN DOLNY

łupki pstre 3370,0–3405,0 (35,0)

K R E D A

KREDA GÓRNA

Senon górny

łupki i margle pstre (węglowieckie) 3405,0–3506,0 (101,0)

K R E D A – P A L E O G E N

KREDA GÓRNA–PALEOCEN

Senon górny–paleocen

warstwy ropianieckie (inoceramowe)
z wkładkami łupków pstrych 3506,0–3800,0 (294,0)

P A L E O G E N

EOCEN

łupki pstre i warstwy hieroglifowe 3800,0–3825,0 (25,0)

K R E D A – P A L E O G E N

KREDA GÓRNA–EOCEN

Senon–eocen

warstwy ropianieckie (inoceramowe),
 łupki pstre i warstwy hieroglifowe 3825,0–3885,0 (60,0)

P A L E O G E N

OLIGOCEN

warstwy menilitowe,
 ?warstwy krośnieńskie 3885,0–?3905,0 (20,0)

K R E D A

KREDA GÓRNA

Senon dolny–?górny

warstwy ropianieckie
 (inoceramowe) ?3905,0–4067,0 (162,0)

P A L E O G E N

OLIGOCEN

seria menilitowo-krośnieńska 4067,0–4518,0 (451,0)
 (4425,0 — wkładka wapienia z Jasła lub Zagórza)

Kazimierz ŻYTKO

PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY

W opisie litologicznym wyodrębniono numerowane odcinki rdzeniowane od odcinków, których opis oparty jest na analizie materiału okruchowego (pobranego z płuczki co 2 m) i profiliowań radiometrycznych.

Używane w opisie określenie „piaskowce masywne” odnosi się do ławic bez widocznego warstwowania, a również do ławic z uziarnieniem frakcjonalnym.

Głębokość w m

Opis litologiczny

CZWARTORZĘD

0,0–4,0 Gliny i żwiry — osady napływowe potoku
4,0–9,0 Gliny i rumosze skalne zwietrzałe

PALEOGEN

OLIGOCEN

Warstwy krośnieńskie dolne

9,0–42,6 Piaskowce popielate, wapniste, wakowe, silnie mikowe, cienkie wkładki popielatych łupków wapnistych. Na głębokości 40 m dolomit żelazisty, na głębokości 21,0–26,0 m wkładki łupków brunatnych

42,6–47,7 Rdzeń 1, uzysk 3 m. Gruboławicowe, masywne, popielate piaskowce drobnoziarniste, wakowe, silnie wapniste, mikowe. Wkładki popielatych łupków od 1 do kilku cm. Upady 48–52°, ułożenie normalne (hieroglify i frakcjonowanie). Silne spękanie, płaszczyzny zlustrowane. Wyraźny zapach bitumiczny

47,7–65,6 Warstwy jw.

65,6–71,6 Rdzeń 2, uzysk 2,5 m. Gruba ławica masywnego popielatego piaskowca wapnistej, wakowej, mikowej, w części górnej i dolnej strefy z licznymi okruchami (\varnothing 3–5 mm) czarnych łupków, w dole strefa gruboziarnista. Na płaszczyźnie uwarstwienia upad 45°, z frakcjonowania ułożenie normalne. Pionowa zlustrowana diaklaza. Zapach bitumiczny

- 71,6–92,6
92,6–98,2
98,2–125,6
125,6–130,2
130,2–164,1
164,1–168,5
168,5–216,6
216,6–221,0
221,0–247,3
247,3–253,3
253,3–281,7
281,7–286,7
- Warstwy jw.
Rdzeń 3, uzysk 4,5 m. Rdzeń wycięty jest z jednej ławicy. Piaskowiec popielaty, wapnisty, drobnoziarnisty, mikowy, ze smugami zwęglonej flory, upady na nich 68°, w dole 90°. Kilka małych uskoków
Warstwy jw. Na głębokości 104 m i 122–124 m wkładki brunatnych łupków ilastych, na głębokości 122 m dolomit żelazisty
Rdzeń 4, uzysk 4,5 m. Masywne piaskowce (ławice około 1 m grubości), popielate, wapniste, mikowe, o zmiennej grubości ziarna, w dole ławic ziarno do 1–2 mm. Wkładka mułowca z porwakami popielatych łupków i wkładka (5 cm) popielatego łupku wapnistego ze smugą zwęglonej flory. Upad 70°, ułożenie normalne (pograży na dolnych powierzchniach ławic). Na wtórnym złożu okruchy margli z globotrunkanami
Warstwy jw. Na głębokości 132–139 m wkładki łupków brunatnych, ilastych, niżej znaczny udział łupków brunatnych
Rdzeń 5, uzysk 4,5 m. Górna część rdzenia (2 m) to masywny, popielaty, mikowy, wapnisty piaskowiec wakowy z ustawionym pionowo porwakiem popielatego, mikowego łupku (3–4 x 35 cm); piaskowiec kończy się płaszczyną ścięcia o upadzie 35°. Niżej występują popielate piaskowce z przekątną laminacją i popielate łupki, a w części dolnej ponownie mikowy, wakowy piaskowiec bez laminacji. Upady w środkowej części rdzenia 72–75°, niżej 68–70°. Ułożenie normalne. Z powiązania paleopędu z układu lamin ze znanym kierunkiem paleotransportu materiału od NW wynika upad ku N. Rdzeń spękany, lustra tektoniczne
Warstwy jw. Na głębokości 168–174 m i 180–186 m wkładki łupków popielatych; 176–180 i 188–216 m wkładki łupków brunatnych, ilastych. Na głębokości 206–216 m materiał z wkładki dolomitu żelazistego. Porwaki (?) łupków zielonych na głębokości 174, 180–182 i 196 m
Rdzeń 6, uzysk 3,7 m. Rdzeń wycięty z grubej ławicy masywnego piaskowca popielatego, wapnistego, mikowego; w części górnej cienka strefa z przekątną laminacją wskazuje na ułożenie normalne. Upad 68°. Nieliczne spękania i lustra tektoniczne
Warstwy jw. Na głębokości 224–230, 234 i 242–246 m pojawił się materiał z wkładek dolomitów żelazistych. Na głębokości 234 m zielone łupki ilaste (porwak?)
Rdzeń 7, uzysk 6 m. Masywne piaskowce popielate, mikowe, wapniste, w górze silnie spękane; są powierzchnie zlustrowane ze ślizgami o upadach 35–40° i skośne do nich o upadzie 75°. Upad warstw w środkowej części rdzenia 68–70°, w dole na kilku smużkach czarnych łupków upad 90°. W części dolnej rdzenia piaskowce są spękane, ślady ropy w szczelinach
Warstwy jw., poniżej głębokości 270 m wyraźne wkładki łupków popielatych.
Rdzeń 8, uzysk 3,5 m. W górze ławica masywnego piaskowca jw. z licznymi okruchami (do 10 cm długości) ilastych łupków zielonych z otwornicami środkowego eocenu i łupków brunatnych oraz laminowanych wapieni typu jasielskiego. Są też żyłki kruchoego węgla i smugi zwęglonej flory. Upad 45°, ułożenie normalne. Niżej ten sam typ piaskowca, kilkakrotnie wyraźne frakcjonalne warstwowanie, ziarno \varnothing do 2–3 mm. Upad 38–40°. Spękania i ślizgi tektoniczne, strefy nasycone ropą

- 286,7–307,0 Piaskowce jw., podrzędnie wkładki łupków popielatych
 307,0–309,0 Wkładki wapieni laminowanych beżowych — dolny poziom wapieni jasielskich
- 309,0–319,1 Piaskowce popielate, mikowe, wapniste, podrzędnie wkładki łupków popielatych
- 319,1–323,3 Rdzeń **9**, uzysk 3 m. Piaskowce masywne, popielate, mikowe, wapniste, wakowe, ze smugami o grubszym ziarnie. W górnej części 2 cm wkładka brunatnego łupku ilastego. Upady 50–55°, niżej 45°. Ułożenie raczej normalne. Pionowa zlustrowana diaklaza przechodzi w upad 75°. Na wtórnym złożu okruchy margli różowych z globotrunkanami
- 323,3–355,2 Piaskowce jw., podrzędnie wkładki łupków popielatych, na głębokości 340 i 352 m materiał z wkładki dolomitów żelazistych
- 355,2–359,7 Rdzeń **10**, uzysk 3,5 m. Piaskowce gruboławicowe, masywne jw., częściowo zbrekcowane; strefy z drobnymi okruchami czarnych łupków. Wkładka popielatego dolomitu i fragmenty rdzenia z wkładki czarnego mułowca. Upad 50°. Liczne lustra tektoniczne, strefy nasycone ropą. Na wtórnym złożu okruchy różowych margli globotrunkanowych
- 359,7–388,0 Warstwy jw., na głębokości 368, 372 i 382 m materiał z wkładki dolomitu żelazistego
- 388,0–393,0 Rdzeń **11**, uzysk 4,5 m. Gruba ławica masywnego piaskowca jw. (co najmniej 3 m miąższości), duże porwaki popielatych łupków. Na dolnej powierzchni hieroglify wleczeniowe tworzą kąt 35° z kierunkiem maksymalnego upadu ławicy. Upad 50°, ułożenie normalne. Niżej 5–8 cm zlustrowanych czarnych łupków ilastych i mułowcowa część następnej ławicy piaskowca. Nieliczne spękania, nasycenie ropą
- 393,0–416,0 Piaskowce jw., podrzędnie wkładki łupków popielatych, na głębokości 408–412 m pojawiają się okruchy łupków zielonych, a poniżej 410 m materiał z wkładki dolomitu żelazistego

Warstwy menilitowe — łupki

- 416,0–424,4 Łupki brunatne, głównie ilaste, z podrzędnymi wkładkami piaskowców
 424,4–429,4 Rdzeń **12**, uzysk 2 m. W górze rdzenia łupki brunatne, ilaste, przy wroście udziału frakcji mułowcowej słabo wapniste. Cienka wkładka zielonych łupków ilastych, wkładka 6,5 cm niebieskiego, wapnisteo piaskowca glaukonitowego (typ kliwski) i wkładka 2 cm popielatego mikowego piaskowca litofacji krośnieńskiej. Niżej łupki brunatne silnie zlustrowane, w nich ławica osuwiskowa 15 cm piaskowca litofacji krośnieńskiej z porwakami łupków brunatnych, zielonych (są też dwubarwne) i piaskowców glaukonitowych. Upady zmienne (50°, 60°). W dole rdzenia brekcja tektoniczna łupków
- 429,4–449,0 Łupki brunatne jw.

Warstwy krośnieńskie dolne

- 449,0–459,5 Piaskowce popielate, mikowe, wapniste, podrzędnie wkładki łupków popielatych, poniżej 446 m materiał z wkładki dolomitu żelazistego

- 459,5–465,1 Rdzeń **13**, uzysk 5 m. Masywne piaskowce popielate, mikowe, wapniste, z dużymi porwakami łupków popielatych. W dolnej części rdzenia wkładka 10 cm popielatego łupku wapnistego, przejście w dół w piaskowiec jw. Upady 60–65°, ułożenie normalne. Liczne płaszczyzny spękań o upadach 20°, 30°, 40°, 60°, 70° i 90°, a więc cały wachlarz. Część szczelin ma otwarte kawerny, strzałkę kalcytową, złustrowania. Nasycenie ropą przy szczelinach
- 465,1–492,7 Piaskowce popielate, mikowe, wapniste, podrzędnie wkładki łupków popielatych; w materiale z płuczki cały czas domieszka (kilka procent) dolomitów żelazistych; na głębokości 482 i 488 m ślad (1–3%) zielonych łupków ilastych
- 492,7–493,6 Rdzeń **14**, uzysk 0,6 m. Masywny piaskowiec popielaty, mikowy, wapnisty, spękany, ale mniej stektonizowany niż w rdzeniu 13
- 493,6–512,0 Piaskowce jw., wkładki łupków popielatych (okruchy łupków do kilkunastu procent materiału z płuczki), śladowe ilości okruchów dolomitów żelazistych, na głębokości 506 m ślad zielonych łupków ilastych
- 512,0–513,9 Rdzeń **15**, uzysk 1,5 m. Piaskowiec jw., w górnej części strefa mulasta o fałstym warstwowaniu, z okruchami łupków ilastych brunatnych i zielonych, ku dołowi ziarno grubieje. Upad 75°, ułożenie normalne. Nieliczne spękania, ślady ropy wewnątrz rdzenia
- 513,9–538,0 Piaskowiec jw., wkładki łupków popielatych (okruchy łupków do kilkunastu procent); cały czas utrzymuje się śladowa, do kilku procent (tylko na głęb. 530 m — 16%) domieszka materiału z wkładek dolomitów żelazistych
- 538,0–543,0 Rdzeń **16**, uzysk 3,8 m. Rdzeń wycięty z grubej ławicy masywnego piaskowca jw., jedynie w górnej części fragment nadległej ławicy i cienka smuga popielatego łupku. Strefa laminacji wskazuje na ułożenie normalne, upad 65°. Z powiązania kierunku paleoprądu odczytanego z układu lamin ze znanym kierunkiem paleotransportu warstw od NW wynika upad ku N. Spękania liczne, częściowo złustrowane, część ma upad 55°. W dolnej części rdzenia ślady ropy w szczelinach
- 543,0–569,0 Piaskowce gruboławicowe, popielate, wapniste, mikowe, wkładki łupków popielatych (okruchy łupków w materiale z płuczki od kilku do kilkunastu procent), na głębokości 558 i 566 m domieszka do 2% z wkładki dolomitu żelazistego, śladowo zielony łupek ilasty
- 569,0–573,2 Rdzeń **17**, uzysk 4 m. Rdzeń wycięty z grubej ławicy masywnego piaskowca jw., ponadto wkładka 2–3 mm popielatego łupku i 6 cm mułowca z detrytusem zwęglonej flory i warstewkami węgla. Upady 55°, 60°, przypuszczalnie ułożenie normalne. Płaszczyzny spękań bardziej strome niż upad warstw. Silny zapach ropy. Na wtórnym złożu okruchy margli z globotrunkanami
- 573,2–603,0 Piaskowce popielate, wapniste, mikowe nadal dominują, podrzędnie cienkie wkładki łupków popielatych, na głębokości 590 m ślad łupku zielonego, ilastego
- 603,0–606,0 Rdzeń **18**, uzysk 2,5 m. W górnej części rdzenia masywny piaskowiec jw., pod nim kilka milimetrów popielatych łupków, niżej ławica 20 cm — w stropie jest to mułowiec (kilka cm) ze zwęgloną florą i żyłkami kruchej węgla, niższa część to piaskowiec popielaty, mikowy. Ławica ta podścielona jest 10 cm wkładką popielatego, spękanego dolomitu. Niżej następną

- ławica piaskowca, w stropie kilka milimetrów mułowca. Upad 50°, z frakcjonowania ułożenie normalne. Plamy ropy na szczelinach, po wyciągnięciu z rdzenia wydobywał się gaz
- 606,0–632,0 Piaskowce popielate, wapniste, mikowe, podrzędnie wkładki łupków popielatych (okruchy łupków do kilku procent materiału z płuczki, poniżej 628 m — kilkanaście procent), śladowe ilości okruchów dolomitu
- 632,0–635,0 Rdzeń **19**, uzysk 1,2 m. Masywny piaskowiec popielaty, mikowy, wapnisty, wakowy, silnie spękany, częściowo tektonicznie zbrekcjowany; w szczelinach rozarte czarne łupki. Upad 50°, zapach bitumiczny
- 635,0–666,7 Piaskowce jw., wkładki łupków popielatych (udział łupków w materiale okruchowym wyraźnie wyższy, 25–30%, na głębokości 646 m — 50%). Okruchy z wkładki dolomitu (1–2%) na głębokości 654 m i niżej
- 666,7–669,2 Rdzeń **20**, uzysk 1,8 m. Piaskowce popielate, mikowe, wapniste. W środkowej części rdzenia ławica (1 m) ze strefą (15 cm) konwolucyjnej laminacji w stropie; w jej nadkładzie 2 cm brunatnego łupku ilastego, wyżej piaskowiec; również pod ławicą ślad takich łupków i piaskowiec. Hieroglify pograżowe dokumentują ułożenie normalne. Upad 45°. Z powiązania kierunku paleoprądu z układu lamin ze znanym kierunkiem paleotransportu warstw od NW wynika upad ku N. Ławice nie są zaburzone, spękań mało, są na nich ślady ropy
- 669,2–698,7 Warstwy jw., wkładki łupków popielatych (w okruchach z płuczki do około 20%, na głębokości 690 m — 60%). Okruchy z wkładki dolomitu na głębokości 680 i 698 m. Ślad łupków zielonych na głębokości 696 m
- 698,7–704,2 Rdzeń **21**, uzysk 5 m. Masywne piaskowce popielate, mikowe, wapniste, wakowe; idąc od góry rdzenia 4 ławice — min. 1,5 m, 0,14 m, 0,70 m i min. 1 m. Wkładki łupków popielatych, ilastych: 3 cm, kilka mm, 4 cm. W piaskowcach porwaki sedymentacyjne łupków popielatych i czarnoszarých ilastych oraz detrytus roślin. Hieroglify wleczeniowe na dolnych powierzchniach ławic (jeśli przyjąć bieg 120°, to wleczenia mają kierunek 50° i 80°. Upad 50°, ułożenie normalne.
- 704,2–732,2 Warstwy jw. (w materiale okruchowym łupki stanowią około 15–30%, wyjątkowo na głębokości 716 m — 60%). Pojedyncze okruchy dolomitów i łupków zielonych
- 732,2–733,8 Rdzeń **22**, uzysk 1 m. Piaskowce masywne, popielate, mikowe, wapniste, wakowe, z ławic minimum 0,40 i 0,50 m, rozdzielone wkładką 3 cm popielatego, wapnistego łupku. W stropowej, mułowcowej części dolnej ławicy porwaki popielatych, płasko ułożonych łupków. Na dolnej powierzchni górnej ławicy wleczenie o kierunku 140°, jeśli przyjąć bieg warstw 120°. Upad 55°, ułożenie normalne
- 733,8–740,0 Warstwy jw., wkładki łupków popielatych, brunatnych, ślad łupków zielonych.

Warstwy menilitowe

Łupki

- 740,0–750,8 Łupki brunatne, ilaste, w materiale okruchowym z płuczki duży udział piaskowców litofacji krośnieńskiej, według badań geofizycznych — dominacja łupków

- 750,8–754,8 Rdzeń **23**, uzysk około 3 m. Łupki ciemnobrunatne, ilaste lub słabo wapniste, grubołupliwie. Wkładka (1 cm) szarozielonych łupków ilastych i kilka wkładek (4, 2 i 15 cm) popielatych, mikowych, wapnistych piaskowców (typ krośnieński), w których są okruchy czarnych łupków lub smugi czarnego iłowca. Upad 50°, 60°. Rdzeń rozsypany, ale niezbrekcjowany, liczne lustra tektoniczne. Plamy ropy na piaskowcu
- 754,8–788,1 Łupki i podrzędne wkładki piaskowców jw., na głębokości 762 m wkładka dolomitu żelazistego
- 788,1–791,2 Rdzeń **24**, uzysk 3 m. Łupki ciemnobrunatne, ilaste, dwie wkładki (6 i 17–18 cm) popielatych piaskowców typu krośnieńskiego. Upad 70°, z frakcjonowania ułożenie raczej normalne. Łupki spękane, zlustrowane, ale bez brekcji. Na wtórnym złożu okruchy margli różowych z globotrunkanami
- 791,2–834,5 Warstwy jw., wkładka dolomitu (pojedyncze okruchy na głębokości 808–814 m)
- 834,5–837,6 Rdzeń **25**, uzysk około 2,5 m. Łupki brunatne, ilaste lub bardzo słabo wapniste, rdzeń rozsypany. Upad około 60°, łupki są zgniecione tektonicznie.
- 837,6–887,0 Łupki brunatne, podrzędne wkładki piaskowców, wkładka dolomitu (pojedyncze okruchy na głębokości 854–858 m)

Warstwy przejściowe — pakiety warstw
o przewadze łupków lub piaskowców

Piaskowce

- 887,0–891,0 Piaskowce popielate, mikowe, wapniste
- 891,0–894,0 Rdzeń **26**, uzysk około 2,5 m. Piaskowce popielate, wapniste, mikowe, frakcjonowane. W górnej części warstwa 15 cm czarnych łupków ilastych, pod nią ławica piaskowca 0,18 m o ostrej górnej powierzchni z hieroglifami mechanicznymi, przy części dolnej jest kilka milimetrów przekątnie warstwowanego mułowca z soczewkami kruchej węgla. Upad 60°, ułożenie odwrócone. Z powiązania paleopędu tej ławicy ze znanym kierunkiem paleotransportu warstw wynika upad ku N. Niżej rozsypane łupki i ciemny piaskowiec ze zwęgloną florą, w dole ławica 0,70 m piaskowca masywnego, gruboziarnistego, rozdzielona wkładką 7 cm popielatego dolomitu o beżowym odcieniu. Upad tej wkładki 60°. Strefy przy powierzchniach spękań są nasycone ropą
- 894,0–917,6 Warstwy jw., obecny materiał z wkładek dolomitów (na głębokości 900–906 m — około 8% okruchów)
- 917,6–920,8 Rdzeń **27**, uzysk 3,2 m. Gruba ławica masywnego, popielatego, mikowego, wapnistego piaskowca wakowego z porwakami czarnych łupków do kilku centymetrów wielkości. W górze rdzenia rozsypane ciemnopopielate, prawie czarne łupki i mułowce, na tych fragmentach upad 65–70°. Nieliczne zlustrowane powierzchnie spękań ze śladami brunatnych bituminów. Mikrofauna starsza na złożu wtórnym
- 920,8–959,5 Warstwy jw.
- 959,5–962,5 Rdzeń **28**, uzysk 3,0 m. Rdzeń wycięty z grubej ławicy masywnego, popielatego, mikowego piaskowca wakowego z wkładką mułowca (2–3 cm) z żyłkami węgla i z okruchami zielonych łupków. Upad 68°, z frakcjono-

- wania ułożenie odwrócone. Nieliczne pęknięcia zgodne z uławiczeniem, częściowo zlustrowane
- 962,5–982,0 Warstwy jw.

Łupki i piaskowce

- 982,0–992,1 Łupki brunatne, głównie ilaste, z wkładkami piaskowców
- 992,1–995,6 Rdzeń **29**, uzysk 2,5 m. Ławica osuwiskowa — w górze piaskowiec jasno-brunatny, wakowy, wapnisty lub słabo wapnisty; w dół przechodzi stopniowo w brunatny mułowiec (15–20 cm), w którym są nagromadzenia porwaków brudnobiałych laminowanych piaskowców glaukonitowych, pogiętych sedymentacyjnie, grubości 5–8 cm, długości do 20 cm. Występują też soczewki piaszczystego materiału i okruchy łupków brunatnych z warstewkami łupków zielonych. Poniżej mułowca łupki brunatne ilaste lub słabo wapniste (kilka cm), zlustrowane. Upad 80°, z frakcjonowania ułożenie odwrócone
- 995,6–1035,0 Łupki brunatne, głównie ilaste, z podrzędnymi wkładkami piaskowców

Piaskowce

- 1035,2–1040,0 Rdzeń **30**, uzysk 4,8 m. Łupki, mułowce i piaskowce. Górna część rdzenia to popielate, mikowe mułowce i grubołupliwe, popielate łupki wapniste, jest też strefa z warstewkami węgla (niektóre z widoczną strukturą drewna). Upady 85°, 80°; zlustrowane pęknięcia zbliżone do pionu i o upadzie 40–45°; ławica ta kończy się uskokiem o zapadaniu 45°. Niżej zbrekcjonowane łupki popielate, wapniste, okruchy warstewek węgla do 1 cm grubości. W dole część (85 cm) ławicy masywnego piaskowca popielatego, mikowego, wapnistego. Od góry powierzchnia spągowa, z hieroglifami, upad 45°, ułożenie odwrócone. Jest kilka zlustrowanych diaklaz o kącie zapadania 50°, 70°. Zapach bitumiczny
- 1040,0–1076,0 Piaskowce gruboławicowe, popielate, mikowe, wapniste, podrzędnie wkładki łupków
- 1076,0–1080,0 Rdzeń **31**, część górna; uzysk 3,5 m. Piaskowce i łupki. W górze fragment ławicy (minimum 0,1 m) popielatego piaskowca mikowego, upad 90°. W dole kończy się tektonicznie. Niżej łupki grubołupliwe, ciemnopopielate (rysa szara), wapniste, mikowe, dwie warstewki węgla; przejście w dół w mułowce piaszczyste, kruche, w dole zawierają okruchy łupków zielonych. Upad 78–80°, z frakcjonowania ułożenie normalne. Liczne spęknięcia zgodne z uławiczeniem i pod kątem 40°. Ławica kończy się uskokiem

Warstwy menilitowe

Łupki

- 1080,0–1081,0 Rdzeń **31**, część dolna; uzysk 1,0 m. Łupki brunatne, przeważnie wapniste, zbrekcjonowane, wśród nich blok 20 x 8 cm piaskowca jasnopopielatego, wapnistego, glaukonitowego typu kliwskiego

- 1081,0–1208,3 Łupki brunatne, głównie ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców. Na głębokości 1118–1135 m udział piaskowców wyraźnie większy (do 40%), a od 1160 do 1170 m przeważają piaskowce, obecne są też wkładki dolomitów żelazistych. Na głębokości 1164–1178 m w materiale okruchowym zaznacza się wzrost udziału (do 5%) kalcytu z żyłek — strefa tektoniczna
- 1208,3–1210,6 Rdzeń **32**, uzysk 0,25 m. Łupek czarny, mikowy, słabo wapnisty (rysa brunatna), bez spękań, upad 70°
- 1210,6–1220,0 Łupki brunatne, głównie ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców
- 1220,0–1224,0 Rdzeń **33**, uzysk 4,0 m. Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych. Łupki w górze są czarne, grubołuźliwe, wapniste, przewarstwione łupkami brunatnymi, ilastymi, które dominują niżej. Dwie wkładki brunatnych wapnistych piaskowców (9 i 12 cm) z porwakami (2–3 cm) jasnych piaskowców typu kliwskiego oraz okruchami łupków czarnych, podrzędnie zielonych. Upady 67°, 50°, 65°, z frakcjonowania ułożenie odwrócone; na górnej powierzchni ślad wleczenia równoległy do kierunku upadu. Z powiązania kierunku paleoprądu odczytanego z układu lamin ze znanym kierunkiem paleotransportu piaskowców kliwskich od północy wynika upad ku N. W dole rdzenia brunatne mułowce przewarstwione jasnymi piaskowcami glaukonitowymi z laminacją podkreślona ciemnym materiałem
- 1224,0–1285,0 Łupki brunatne, głównie ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców, na głębokości 1238–1242 m udział piaskowców nieco większy — typ kliwski

Piaskowce kliwskie

- 1285,0–1307,0 Piaskowce popielate skrzemionkowane, z glaukonitem — typ kliwski; w materiale okruchowym z płuczki mała domieszka piaskowców krośnieńskich (sypią z góry?); na głębokości 1300–1304 m wkładki dolomitów żelazistych (do 5% w materiale okruchowym)

Łupki

- 1307,0–1331,0 Łupki brunatne, głównie ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców
- 1331,0–1335,0 Rdzeń **34**, uzysk 3,5 m. Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych. W górnej części rdzeń rozsypany — łupki czarne, grubołuźliwe, słabo wapniste (rysa szara), łupki brunatne, ilaste i ławica (3 cm) piaskowca glaukonitowego. Niżej, wśród brunatnych łupków, dwie ławice (7 i 10 cm) ciemnopopielatych wapnistych piaskowców o tnącym przełamie, z drobnym glaukonitem, z równoległą i przekątną laminacją oraz zaczątkami konwolucji. Upady 70°, 75°, z frakcjonowania ułożenie odwrócone. W dole czarne mułowce wapniste, mikowe, z laminami piaszczystymi. Z powiązania kierunku paleoprądu odczytanego z układu przekątnej laminacji ze znanym kierunkiem paleotransportu w warstwach menilitowych (od N) wynika upad ku N. Liczne spękania z żyłami kalcytu prostopadłe do kierunku wiercenia, łupki silnie zlustrowane
- 1335,0–1412,0 Łupki brunatne, głównie ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców; na głębokości 1364–1366 i 1400 m wkładki dolomitów żelazistych

Warstwy przejściowe

- 1412,0–1438,7 Piaskowce popielate, mikowe, wapniste i łupki brunatne, ilaste oraz popielate, wapniste
- 1438,7–1442,5 Rdzeń **35**, uzysk 3,5 m. Masywne piaskowce z wkładkami łupków i dolomitów. W górnej części rdzenia fragmenty skał z zasypu. Właściwy rdzeń w górze to piaskowce popielate, mikowe, wakowe, silnie spękane, zlustrowane, wśród nich wkładka (?) zbrekcjowanego dolomitu (10 cm) o oliwkowej barwie i gniazdo takiej skały wśród piaskowca. Niżej popielate, wapniste łupki i mułowce z soczewkami pelitycznego materiału oraz ponownie piaskowce jw. Nie da się określić grubości ławic (nie są grube), upady 50°, 60°, z frakcjonowania i pogrążeń ułożenie odwrócone. W dolnej części około 1 m łupków czarnobrunatnych, ilastych, zbrekcjowanych i ponownie piaskowce jw. Dolomit ma bitumiczny zapach
- 1442,5–1452,0 Warstwy jw., z krzywej gamma wynika obecność łupków typu menilitowego

Warstwy krośnieńskie dolne

- 1452,0–1549,3 Piaskowce popielate, mikowe, wapniste; w opisie materiału okrucowego sygnalizowany jest w profilu znaczny udział łupków popielatych, a na głębokości 1475–1482 m wkładki dolomitów żelazistych
- 1549,30–1551,8 Rdzeń **36**, uzysk 1,5 m. Piaskowce gruboławicowe. W górze rdzenia fragmenty skał z zasypu. Właściwy rdzeń wycięty jest z ławicy masywnego, popielatego, mikowego, spękanego piaskowca ze strefą z okrucami łupków. W dole część (15 cm) następnej ławicy piaskowca z wyraźnie drobniejszym ziarnem, z przekątnym warstwowaniem i konwolucją; ku górze przejście w popielaty łupek (kilka mm). Upad 70°, ułożenie normalne. Z powiązania kierunku paleoprądu odczytanego z upadu lamin ze znany kierunkiem paleotransportu warstw od NW wynika upad ku S. Są żyłki kalcytu i zlustrowane płaszczyny ślizgu
- 1551,8–1622,3 Warstwy jw.
- 1622,3–1627,4 Rdzeń **37**, uzysk 0,5 m. Masywny piaskowiec gruboławicowy — część ławicy popielatego, mikowego, wapnistego piaskowca ze strefą zawierającą liczne okrucy (Ø do 3 mm) łupków czarnych, kwarcu i jasnych ziarn (skalanie?). Wyraźna imbrykacja. Upad 90°
- 1627,4–1674,0 Warstwy jw., do głębokości 1658 m liczne wkładki popielatych łupków, niżej udział łupków w profilu jest wyraźnie mniejszy; na głębokości 1668 m wkładka dolomitu żelazistego
- 1674,0–1677,5 Rdzeń **38**, uzysk 0,2 m, tylko fragmenty skał z zasypu
- 1674,0–1687,0 Warstwy jw.
- 1687,0–1691,4 Rdzeń **39**, uzysk 1,0 m. Piaskowiec popielaty, mikowy, wapnisty, spękany. Górna część rdzenia to około 0,6 m ławicy ze strefą okruców (do 2–3 mm) czarnych łupków i jasnych ziarn (skalanie?). Upad około 70° (według ułożenia miki). Jest sieć ciemnych żyłek poprzesuowanych uskokami, dwie płaszczyny pęknięć ustawione przeciwstawnie 60° i 30° (ta druga ze ślizgiem). Jeśli przyjąć upad warstw ku S, pęknięcie 60° zapada ku W. Dolna część rdzenia to piaskowiec silnie tektonicznie zgnieciony

- 1691,4–1748,2
1748,2–1752,4
- Warstwy jw., liczne są wkładki popielatych łupków
Rdzeń **40**, uzysk 3,1 m. Masywny piaskowiec gruboławicowy; rdzeń wycięty z ławicy popielatego, mikowego, wapnistego piaskowca z rzadkimi okruchami (do 2 mm) łupków czarnych. Warstewka (2–3 mm) czarnego łupku, upad 83°. Tylko jedno pęknięcie zgodne z uławiczeniem
- 1752,4–1820,0
- Piaskowce jw., podrzędnie wkładki łupków popielatych. Na głębokości 1778 m wśród materiału z płuczki domieszka ziarn kwarcu i dolomitu żelazistego
- 1820,0–1826,0
- Rdzeń **41**, uzysk 5,5 m. Masywny piaskowiec gruboławicowy; rdzeń wycięty z jednej ławicy wapnistego, mikowego piaskowca wakowego z udziałem ziarn o \varnothing 1–1,5 mm i z licznymi okruchami czarnych łupków i białych wapieni. Upad około 80°. W dole pęknięcie zapadające 70° ku W, jeśli przyjąć upad warstw ku S. Zadzioły na tej powierzchni zapadają 20° ku N, wskazując na przesuwanie bloku zachodniego ku N. Powierzchnia ta jest skalcytyzowana, pokryta brunatną ropą
- 1826,0–1848,0
1848,0–1849,0
- Piaskowce jw., podrzędnie wkładki łupków popielatych
Wkładka wapieni laminowanych, beżowych — dolny poziom wapieni jasielskich
- 1849,0–1885,2
1885,2–1889,7
- Piaskowce jw., podrzędnie wkładki popielatych łupków
Rdzeń **42**, uzysk 0,2 m. Piaskowiec popielaty, wakowy, mikowy, wapnisty, fragment ławicy z rzadkimi okruchami czarnych łupków, upad około 75°; skalcytyzowane pęknięcie — jeśli upad ku S, pęknięcie zapada ku W pod kątem 70–75° jak w rdzeniu 41
- 1889,7–1906,0
1906,0–1911,8
- Piaskowce jw., podrzędnie wkładki popielatych łupków
Rdzeń **43**, uzysk 4,5 m. Masywny piaskowiec gruboławicowy; rdzeń wycięty z ławicy drobnoziarnistego, wapnistego, mikowego piaskowca z rzadkimi okruchami czarnych łupków do 2–3 mm \varnothing , wyjątkowo do 2 cm długości. Upad około 70–80°. Spękania o zgodnym zapadaniu 55°, 60°, 70°, 70°, 60°, trzy ostatnie z żyłkami kalcytu. Jeśli upad ławicy ku S, spękania zapadają ku W
- 1911,8–1982,5
[1982,5–1986,0]
- Piaskowce jw., podrzędnie wkładki popielatych łupków
Rdzeń **44**, uzysk 4 cm. Łupek ciemnobrunatny, słabo wapnisty, mikowy, upad 5–8°. Ślad zawiercenia wskazuje, że łupek ten pochodzi z dna otworu
- [2002,4–2008,4;
2023,5–2028,2]
- Rdzenie **45** i **46**, bez uzysku
- 1982,5–2002,0
2002,0–2032,0
- Piaskowce jw., podrzędnie wkładki popielatych łupków
Piaskowce i łupki — ławica osuwiskowa z porwakami łupków zielonych i brunatnych, na głębokości 2005–2010 m są to zielone łupki eocenu
- 2032,0–2047,3
- Piaskowce drobnoziarniste, wakowe, podrzędnie wkładki popielatych łupków
- 2047,3–2050,5
- Rdzeń **47**, uzysk 3,2 m. Masywne piaskowce z wkładkami łupków. W górze część (10 cm) ławicy piaskowca popielatego, wapnistego; porwaki (do 10 cm długości) ciemnopopielatych łupków słabo wapnistych. W dół piaskowiec przechodzi w ciemny mułowiec ze zwęgloną florą, a ten w ilasty czarny łupek. Upad 80°, z frakcjonowania ułożenie odwrócone. Niżej analogiczna ławica (15 cm) z porwakami łupków prawie czarnych, ułożonych

- równoległe do warstwowania; na górnej powierzchni hieroglify uderzeniowy. Ku dołowi przejście w laminowany mułowiec, ciemny, z detrytem flory i warstewkami węgla. Upad 90° . W dolnej części rdzenia spękania z żyłkami kalcytu o upadzie 80° . Przy biegu ok. 120° i upadzie warstw ku S spękania mają bieg $150\text{--}160^\circ$ i zapadają ku W
- 2050,5–2106,3 Warstwy jw., na głębokości 2056–2066 m i poniżej 2072 m w materiale okrucowym duży udział łupków zielonych i brunatnych — przypuszczalnie porwaki w piaskowcach, sądząc po obrazie krzywej gamma. Poniżej 2076 m okruchy z wkładki dolomitu
- 2106,3–2111,3 Rdzeń **48**, uzysk 3,7 m. Masywny piaskowiec gruboławicowy. Rdzeń wycięty z ławicy popielatego, wapnistego, mikowego piaskowca ze smugami grubszego materiału (\varnothing do 2–3 mm) — okruchy czarnych łupków, otoczków jasnych wapieni, kwarcu i skaleni (?). Upad 75° . Brak widocznych spękań
- 2111,3–2180,0 Piaskowce jw., podrzędnie wkładki popielatych łupków. W materiale okrucowym z płuczki do głębokości 2140 m utrzymuje się domieszka okruchów z łupków zielonych i brunatnych (być może sypią z góry), a poniżej 2134 m pojawia się domieszka okruchów z dolomitów żelazistych
- 2180,0–2183,8 Rdzeń **49**, uzysk 2,0 m. Masywne piaskowce z wkładkami łupków. Rdzeń wycięty z ławicy (minimum 10 cm) popielatego, mikowego piaskowca drobnoziarnistego, ustawionej prawie pionowo; obok niej ukazuje się około 5 cm podścielających łupków popielatych, ilastych, z warstewkami mułowców. Na piaskowcu ślady wleczenia prostopadłe do kierunku maksymalnego upadu. Upad w górze 85° i ułożenie normalne, niżej układ pionowy, a nawet lekkie odwrócenie i poprzez uskok kontakt z analogicznym piaskowcem — w rdzeniu tylko stropowa część ławicy o upadzie 80° , jak w górze górnej ławicy. Ułożenie całości normalne, a pion i odwrócenie tylko przy uskoku. Spękania w górze o upadzie 45° ; jeśli bieg warstw 120° i upad ku S, to szczeliny i płaszczyzna uskoku mają bieg 70° i upad ku SE. Pod uskokiem trzy płaszczyzny z kalcytem o biegu 30° i upadzie ku E. Zadzioły wskazują na ruch dolnej ławicy ku górze
- 2183,8–2249,0 Piaskowce jw. z wkładkami łupków popielatych i czarnych, licznymi zwłaszcza na odcinku 2210–2220 m. Na głębokości 2206–2210 m domieszka okruchów zielonych łupków i dolomitu
- 2249,0–2253,5 Rdzeń **50**, uzysk 3,5 m. Masywny piaskowiec gruboławicowy, popielaty, wapnisty, mikowy, rdzeń wycięty z jednej ławicy, bez frakcjonowania. Upad około 75° . Liczne regularne spękania o upadzie 30° , słabo skalcytyzowane. Jeśli przyjąć upad warstw ku S, płaszczyzny spękań zapadają ku E
- 2253,5–2298,0 Piaskowce jw., podrzędnie cienkie wkładki łupków

Warstwy przejściowe — pakiety warstw
o przewodzie łupków lub piaskowców

Łupki

- 2298,0–2347,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców i mułowców jak niżej

- 2347,0–2349,4 Rdzeń **51**, uzysk 1,2 m. Piaskowiec i mułowiec — ławica osuwiskowa, łupki. W części dolnej (15 cm) ławicy jest to piaskowiec popielaty, wapnisty, mikowy, ku górze pojawiają się laminy ilaste, a następnie liczne porwaki łupków, głównie ciemnobrunatnych, ilastych, i kilka okruchów popielatozielonawych; ułożone zgodnie z uwarstwieniem. Ku górze przejście w ciemny mułowiec ilasty z kilkoma soczewkami (do 1x10 cm) czarnego, kruchego węgla. Wyżej przy obecności lamin i soczewek czarnych łupków zaznacza się konwolucja aż do stropu ławicy, jej część osuwiskowa ma grubość 30 cm. Upad 75°, z rozkładu cech wynika ułożenie normalne. Jeśli przyjąć bieg warstw 120° i upad ku S, dwie płaszczyzny ciosu z kalcytem mają bieg około 170° i 30°, zapadają pod kątem 70–80° ku W. Niżej fragment ławicy mikowego, wapnisteo piaskowca o grubości 4,5 cm, z obu stron piaskowca — brunatny łupek ilasty. Z rdzenia wydobywał się gaz, ślady ropy
- 2349,4–2353,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste

Piaskowce

- 2353,0–2358,9 Piaskowce popielate, wapniste, mikowe, gruboławicowe
- 2358,9–2361,0 Rdzeń **52**, uzysk 2,0 m. Piaskowce jw., spękane, rdzeń rozsypany. Jest też kilka fragmentów ilastych łupków brunatnych i piaskowiec glaukonitowy typu kliwskiego. Upad 70°. Jeśli przyjąć bieg 120° i upad ku S, płaszczyzny ciosu z kalcytem zapadają 60°, 80°, 45° ku E. Słaby zapach bitumiczny
- 2361,0–2366,0 Warstwy jw.

Łupki

- 2366,0–2420,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców; na głębokości 2394–2396 m w materiale z płuczki ślad dolomitu

Piaskowce

- 2420,0–2434,8 Piaskowce gruboławicowe, popielate, wapniste, mikowe, podrzędnie cienie wkładki łupków
- [2420,80–2424,4;
2431,8–2434,8] Rdzenie **53** i **54**, brak uzysku
- 2434,8–2437,6 Rdzeń **55**, uzysk 2,1 m (przypuszczalnie aparat wyniósł rdzeń z interwału głębokości 2431,8–2434,8 m, czyli rdzeń **54**). Piaskowiec gruboławicowy, popielaty, wapnisty, mikowy, rdzeń wycięty z jednej ławicy. W górze rdzenia strefa o wyraźnym drobniejszym ziarnie, z równoległym smugowaniem. Niżej długi porwak brunatnego łupku ilastego, wyklinowuje się wśród piaskowca tej samej ławicy. Upad 75°, z frakcjonowania ułożenie normalne. Jeśli przyjąć bieg 120° i upad ku S, płaszczyzna ciosu ma bieg 165° i zapada 80° ku W. Z rdzenia wydobywał się gaz, ślady ropy na spękaniach
- 2437,6–2465,0 Piaskowce jw., do głębokości 2458 m wkładki popielatych łupków

Łupki

- 2465,0–2480,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców
 2480,0–2483,5 Rdzeń **56**, uzysk 0,5 m. Łupki z wkładkami piaskowców. Rdzeń składa się z fragmentów o różnych upadach: łupek brunatny, ilasty, przechodzi w ciemny, skrzemionkowany mułowiec z laminami piaskowcowymi poniżej 1 mm, upad 50°; brunatny ilasty mułowiec (8 cm) z laminami piaskowca, podścielony jasnoszarym, glaukonitowym, słabo wapnistym piaskowcem (2,5 cm) z licznymi bioglifami na dolnej powierzchni, upad 80°, ułożenie normalne; dwa fragmenty (10 i 15 cm) brunatnych łupków ilastych z upadami 30° i 65–70°. Brak oznak tektonizacji, przypuszczalnie rdzeń wycięty jest z osuwiska podmorskiego
- 2483,5–2513,7 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców
 [2512,0–2513,7] Rdzeń **57**, brak uzysku
 2513,7–2515,5 Rdzeń **58**, uzysk 2,2 m [tu część rdzenia 57]. W górze rdzenia zasyp, niżej łupki popielate, mikowe, wapniste (około 1 m), podścielone brunatnymi łupkami słabo wapnistymi (0,8 m). Upad 73°, na części rdzenia 80°. Złustrowania, płaszczyzny ciosu o upadzie 65°. Na wtórnym złożu globotrunkany górnej kredy
- 2515,5–2523,5 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców

Piaskowce

- 2523,5–2549,0 Piaskowce popielate, wapniste, mikowe

Łupki

- 2549,0–2593,4 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, podrzędnie wkładki piaskowca
 2593,4–2594,0 Rdzeń **59**, uzysk 0,6 m. Łupki i piaskowiec. W górze kilka centymetrów ciemnobrunatnych łupków ilastych, niżej ławica (20 cm) popielatego, wapnisteo piaskowca mikowego z licznymi porwakami (1–2 do 4 cm grubości) łupków i mułowców czarnych, ilastych, ułożonymi zgodnie z uwarstwieniem, oraz warstewki kruchego węgla. Górna powierzchnia gładka, bez frakcjonowania, dolna ma ślady wleczenia. Upad 65°, ułożenie normalne. Jeśli przyjąć bieg 120° z upadem ku S, wleczenie ma kierunek 180°. Płaszczyzna ciosu zapada wtedy 80° ku S
- 2594,0–2599,0 Rdzeń **60**, uzysk 1,2 m. W górze zasyp, niżej łupki ciemnobrunatne, ilaste, pelityczne, z drobną mika, z 1 cm wkładką łupku popielatozielonawego, ilastego oraz 2 cm wkładką piaskowca ciemnopopielatego (odcień zielony), drobnoziarnistego, szklistego, z konwolucją. Upad 65°. Jeśli przyjmiemy upad ku S, z laminacji wynika paleoprąd od S. Na wtórnym złożu globotrunkany górnej kredy
- 2599,0–2623,5 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców

Piaskowce

- 2623,5–2654,0 Piaskowce popielate, wapniste, mikowe, wkładki łupków

- 2654,0–2659,0 Rdzeń **61**, uzysk 4,0 m. Piaskowce gruboławicowe z wkładkami łupków. Rdzeń wycięty z ławicy (minimum 1,6 m grubości) popielatego, drobnoziarnistego, wapnistego piaskowca mikowego z porwakami (do 15 cm) czarnych łupków ilastych, zielonych marglistych i zielono-brunatnych słabo wapnistych. Jest też okruch mikowego mułowca. Dolna powierzchnia gładka, upad 60°. W dolnej części ławicy przekątne smugowanie drobniejszym ziarnem; z powiązania kierunku paleoprądu ze znanym kierunkiem paleotransportu warstw krośnieńskich od NW wynika upad ku S. Niżej wkładka (6 cm) ciemnobrunatnych łupków ilastych, pod nią ławica (12 cm) drobnoziarnistego, mikowego piaskowca jw. — ostro zaznaczone obie powierzchnie, upad 60° i znów brunatne łupki ilaste (10 cm). W dole dwudzielna ławica (20 cm) piaskowca; w stropie drobnoziarnisty, niebieskawy, skorupowy piaskowiec (6 cm) z brunatnymi, mułowcowymi laminami, z drobnym glaukonitem, niewapnisty, skrzemionkowany, ze śladami mułojadów (kanały, bioglify). Z przekątnych lamin wynika prąd od S, jeśli przyjąć upad warstw ku S. Materiał tu występujący jest podobny do materiału piaskowców kliwskich. Dolna część ławicy to piaskowiec typu krośnieńskiego jw., ale ciemny, z drobnymi okruchami czarnych i zielonych łupków. Na dolnej powierzchni ślady uderzeń, upad 60°, ułożenie normalne. Smugowanie przekątne i pozorna imbrykacja okruchów łupków wskazuje paleoprąd od S, jeśli przyjąć upad warstw ku S. Spękań i zaburzeń brak
- 2659,0–2700,0 Piaskowce popielate, wapniste, mikowe, liczne wkładki popielatych łupków wapnistych i brunatnych ilastych. Na głębokości 2676 m wkładka dolomitu żelazistego; obok ziarn kwarcu okruchy utrzymują się w materiale z płuczki do głębokości 2688 m
- Łupki
- 2700,0–2734,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, podrzędnie wkładki piaskowców
- Piaskowce
- 2734,0–2739,6 Piaskowce popielate, wapniste, mikowe, wkładki łupków
- 2739,6–2742,7 Rdzeń **62**, uzysk 2,0 m. W górze zasyp 25 cm, niżej piaskowce z soczewkami dolomitu oraz wkładką łupków. Rdzeń wycięty jest z ławicy popielatego, mikowego piaskowca z drobnymi okruchami czarnych łupków, w jej górnej części na odcinku 20 cm oliwkowy dolomit, który ku dołowi przechodzi bez ostrej granicy w piaskowiec, początkowo niewapnisty, o ostrej dolnej granicy. Niżej czarnopopielaty łupek ilasty (1,5 cm), podścielony laminowanym, popielatym mułowcem (4 cm). W dole ławica piaskowca jw., ale o grubszym ziarnie, wyodrębnia się z niej ostro odgraniczony oliwkowy wapień mikrytowy (6 cm). Upad 65°, z frakcjonowania ułożenie normalne. Jeśli przyjąć upad warstw ku S, przekątne laminy w mułowcu wskazują paleoprąd od N, jak w piaskowcach warstw krośnieńskich. Brak zaburzeń tektonicznych, zapach bitumiczny
- 2742,7–2769,0 Warstwy jw.
- 2769,0–2777,0 Łupki ciemnobrunatne, podrzędnie wkładki piaskowców

2777,0–2790,0 Piaskowce popielate, wapniste, mikowe, wkładki czarnych łupków ilastych; w materiale z płuczki okruchy dolomitów i kwarc

Warstwy menilitowe

2790,0–2819,0 Łupki ciemnobrunatne, podrzędnie cienkie wkładki piaskowców

2819,0–2823,2 Rdzeń **63**, uzysk 2,5 m. Łupki ciemnobrunatne, grubołupliwe, ilaste lub słabo wapniste. W górze jest nieregularnie powyginana żyła piaskowcowa od kilku mm do 1,5 cm grubości, ustawiona prawie pionowo i równoległa do biegu; tworzy ją mułowcowy, ciemny, mikowy materiał typu warstw krośnieńskich. Niżej są trzy wkładki piaskowców (5, 1 i 2 mm): dwie górne to mikowy materiał typu warstw krośnieńskich, dolna to skrzemionkowany, niewapnisty, szklisty, ciemny piaskowiec frakcjonowany — ułożenie normalne. W górze upad 70°, na dole 50°. Łupki są silnie spękane, liczne lustra tektoniczne

2823,2–2883,1 Łupki ciemnobrunatne, podrzędnie cienkie wkładki piaskowców; na głębokości 2844 i 2876 m wkładki dolomitu żelazistego; 2842–2850 m — liczne fragmenty żył kalcytu do 0,5 cm grubości

2883,1–2885,5 Rdzeń **64**, uzysk 1,0 m. W górze zasyp (15 cm), niżej łupki ciemnobrunatne, ilaste, zbrekcjonowane, z pociętą wkładką (1 cm) czarnego, mułowcowego piaskowca niewapnisteo. Upad 70–75°

2885,5–3090,0 Łupki ciemnobrunatne, podrzędnie cienkie wkładki piaskowców. Na głębokości 2894–2902 m w materiale okruchowym duży udział (do 5%) kryształów kalcytu; 2908–2912 i 2968–2974 m — do kilku procent ziarn kwarcu

3090,0–3180,0 Rogowce, łupki ciemnobrunatne, margle skrzemieniałe, piaskowce; na głębokości około 3177 m wkładka beżowych wapieni laminowanych (z Tylawy?)

3180,0–3188,0 Łupki i margle ciemnobrunatne, podrogowcowe

EOCEN

Eocen górny

Łupki zielone

3188,0–3200,0 Łupki szarzielone, wkładki piaskowców skrzemionkowanych (zróżnicowany materiał okruchowy z płuczki, brekcja tektoniczna?)

OLIGOCEN

Warstwy menilitowe

3200,0–3285,0 Łupki ciemnobrunatne, cienkie wkładki piaskowców; na głębokości 3223 m w materiale z płuczki sypią okruchy wapieni laminowanych i otoczaki kwarcu; 3266 m — wkładka dolomitu

3285,0–3306,0 Rogowce, łupki ciemnobrunatne, ilaste, margle skrzemieniałe, piaskowce

3306,0–3308,0 Łupki ciemnobrunatne

- 3308,0–3309,8 Rdzeń **65**, uzysk 0,5 m. W górze łupki ciemnobrunatne, ilaste, spękane, zlustrowane, z żyłą klastyczną (3 mm). Upad stały 65°. Niżej fragment (około 15 cm) ławicy popielatego (z odcieniem brunatnym), drobnoziarnistego, szklanego piaskowca glaukonitowego o tnącym przełamie, silnie skrzemionkowanego; liczne żyłki kalcytowe. Słabe ślady bituminów. Na wtórnym złożu stwierdzono globotrunkany górnej kredy
- 3309,8–3312,0 Łupki ciemnobrunatne

EOCEN

Eocen górny

Łupki zielone — warstwy hieroglifowe

- 3312,0–3346,0 Łupki zielone, ilaste, z wkładkami cienkoławicowych piaskowców glaukonitowych, skrzemionkowanych, drobnoziarnistych

K R E D A

KREDA GÓRNA

Senon górny

Łupki i margle pstre (węglowieckie)

- 3346,0–3351,7 Łupki ilaste i margliste oraz margle czerwone, zielone i popielate
- 3351,7–3355,4 Rdzeń **66**, uzysk 2,5 m. Łupki ilaste i słabo wapniste, głównie czerwone, z plamami i wkładkami łupków zielonych; zgniecione tektonicznie, zlustrowane; liczne cienkie żyłki kalcytu. Upad 50–55°; kąt zapadania płaszczyzn zlustrowania i żyłek około 30–40°; zaburzenia typu brekcji tektonicznej
- 3355,4–3370,0 Łupki ilaste i margliste oraz margle czerwone, zielone, plamiste i popielate

P A L E O G E N

PALEOCEN — EOCEN DOLNY

Łupki pstre

- 3370,0–3405,0 Łupki, głównie ilaste, o ceglasczerwonym i zielonym zabarwieniu, podrzędnie wkładki cienkoławicowych piaskowców skrzemionkowanych; na głębokości 3395 m ślad krystalicznego pirytu

K R E D A

KREDA GÓRNA

Senon górny

Łupki i margle pstre (węglowieckie)

- 3405,0–3506,0 Łupki ilaste i margliste oraz margle czerwone, zielone, plamiste i popielate. Na głębokości 3425 m w materiale okrucowym pojawiły się masowo ciemnobrunatne łupki menilitowe, przypuszczalnie z obwału z góry

K R E D A – P A L E O G E N

KREDA GÓRNA–PALEOCEN

Senon górny–paleocen

Warstwy ropianieckie (inoceramowe)

- 3506,0–3597,3 Łupki ciemnopopielate, zielonawe, podrzędnie czerwone i czarne, głównie ilaste, z wkładkami średnio- i cienkoławicowych piaskowców jasnopopielatych, drobnoziarnistych, wapnistych, mikowych, laminowanych
- 3597,3–3600,7 Rdzeń **67**, uzysk 2,0 m. Piaskowce cienko- i średnioławicowe oraz łupki. W rdzeniu dwie ławice piaskowców o miąższości rzeczywistej 22 cm i 15 cm. Są to jasnopopielate, silnie wapniste, drobnoziarniste piaskowce mikowe o tnącym przełamie, z laminacją równoległą i przekątną. Powierzchnie lamin są ciemne lub nawet czarne od detrytusu zwęglonych roślin. W dole ławic są strefy wzbogacone w glaukonit. Górna ławica ma strefę żółtej, piaszczystej, twardej skały z ciemnymi fukoidami i soczewkami kremowego, miękkiego marglu — przypuszczalnie sedymentacyjny porwak. Na dolnych powierzchniach obu ławic są liczne drobne bioglify. W górnej części rdzenia są też cieńsze ławice (2, 3 i 5 cm) podobnego typu piaskowców oraz piaszczyste laminy w łupkach. W sumie piaskowce stanowią 50 cm rzeczywistego profilu rdzenia, rozdzielające je łupki — około 35 cm. Łupki są ilaste, sporadycznie słabo wapniste, ciemnozielonawe, z czarnymi smugami i warstewkami. Czarne łupki nadścielają piaskowce. Upad 60–63°, przy śródwarstwowym pęknięciu 55°. Ułożenie normalne. Jeśli przyjąć upad ku SW, laminacja przekątna wskazuje na paleoprąd od NE. Na piaskowcach są liczne drobne uskoki i spękania z żyłkami kalcytu, zapadające przeciwnie niż upad (ku NE) pod kątem 20°, 40° i 60°; na łupkach zlustrowane powierzchnie zapadające pod kątem 5°, 15° i 20°, skierowane zgodnie z upadem (ku SW)

- 3600,7–3723,0³ Łupki ciemnopopielate, zielonawe, podrzędnie czerwone i czarne, głównie ilaste, z wkładkami średnio- i cienkoławicowych piaskowców jasnopopielatych, drobnoziarnistych, wapnistych, laminowanych. Na głębokości 3665 i 3690 m w materiale okrucowym fragmenty skorup inoceramów
- 3723,0–3726,5 Rdzeń **68**, uzysk 2,5 m. Piaskowce cienkoławicowe oraz łupki. Dwie ławice (około 2,5 cm) piaskowców jasnopopielatych laminowanych przekątnie ciemnym materiałem, nadścielone warstewkami (1–1,5 cm) łupków ciemnych, prawie czarnych, ilastych, z piaszczystymi laminami. Niżej 23 cm łupków zielonopopielatych, ilastych, z kilkoma cienkimi wkładkami piaszczystego materiału z bioglifami i kanałami żerowiskowymi. Na górnym odcinku (1,5 m) rdzenia upad 85°, niżej ugięcie do 75°, ułożenie normalne. Jeśli przyjąć upad ku SW, przekątny układ lamin wskazuje paleoprądy od NE. W dolnej części rdzenia piaskowiec jw. 1,5–2,0 cm grubości; przechodzi ku górze w zielony mułowiec i zielonawe łupki. Upad ponownie 85°, niżej 90°, a w dole 85° z ułożeniem odwróconym. Widoczny jest uskok zapadający pod kątem 70° zgodnie z upadem warstw. Lustra tektoniczne, ślizgi, przegięcia warstw, cienkie żyłki kalcytowe, ale zbrekcjonowania brak
- 3726,5–3800,0 Łupki ciemnopopielate, zielonawe, podrzędnie czerwone i czarne, głównie ilaste, z wkładkami cienkoławicowych piaskowców jasnopopielatych, laminowanych

P A L E O G E N

EOCEN

Łupki pstre i warstwy hieroglifowe

- 3800,0–3825,0 Łupki czerwone i zielone, ilaste, z wkładkami zielonych piaskowców glaukonitowych.

K R E D A – P A L E O G E N

KREDA GÓRNA–EOCEN

Senon górny–eocen

Warstwy ropianieckie (inoceramowe), łupki pstre i warstwy hieroglifowe

- 3825,0–3885,0 Łupki, głównie ciemnopopielate, i piaskowce różnych typów; w materiale okrucowym z płuczki wykazano mikropaleontologicznie na tym odcinku obecność eocenu, paleocenu i senonu górnego. Na głębokości 3850–3900 m powstała duża krzywizna otworu (fig. 3D), co spowodowało dopływ materiału ze ścian i utrudniło interpretację profilu; jest tu być może strefa brekcji tektonicznej

³ Brak radiometrycznego profilowania otworu poniżej głębokości 3625 m utrudnia ustalenie litostratygrafii

PALEOGEN

OLIGOCEN

Warstwy menilitowe, ?warstwy krośnieńskie

- 3885,0–?3905,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, niżej piaskowce popielate, wapniste, mikowe, kruche, litofacji krośnieńskiej. Obecność warstw krośnieńskich nie jest pewna

K R E D A

KREDA GÓRNA

Senon dolny–?górnyWarstwy ropianieckie (inoceramowe)⁴

- ?3905,0–4020,0 Piaskowce cienkoławicowe, popielate, wapniste, mikowe, laminowane, rozdzielone wkładkami łupków, głównie ilastych, popielatych, rzadziej czerwonych. Podrzędne wkładki tufitów; w materiale okruchowym skały te pojawiły się jako domieszka na głębokości 3905 m, ich ilość wzrosła na głębokości 3920 m i utrzymywała się do 4000 m. Na głębokości 3985 m zmiana średniej węglanowości z 2–4% na 9–11%. Ten wzrost utrzymał się do głębokości 4070 m
- 4020,0–4020,8 Rdzeń **69**. Uzysk 0,7 m. Piaskowce cienkoławicowe (6; 5,5; 5; 4,3; 5; 5; 6,3; 6,3 cm) z wkładkami łupków (3; 1; 0,4; 0,5; 0,4; 3; 2,8; 1 cm). Są to popielate, drobnoziarniste, wapniste, mikowe, twarde piaskowce laminowane przekątnie, w kilku ławicach — konwolucyjnie. Rozdzielające łupki są popielate, mikowe, ilaste lub słabo wapniste, dzielą się drzazgowo. Na dolnych powierzchniach piaskowców drobne bioglify. Upad 28–30°, ułożenie normalne. Jeśli przyjąć upad ku W (zgodnie z krzywizną otworu — **fig. 3D**), przekątna laminacja wskazuje na paleoprądy od W. Są tu zlustrowania, głównie w łupkach, cienkie żyłki kalcytu. Warstwy nie są zaburzone, ale duży stopień diagenety
- 4020,8–4067,0 Piaskowce cienkoławicowe, popielate, wapniste, mikowe, laminowane, rozdzielone wkładkami łupków, głównie ilastych, popielatych, rzadziej czerwonych. Podrzędne wkładki tufitów; w materiale okruchowym z płuczki jest stała domieszka okruchów tufitów, ich ilość wzrosła na głębokości 4045 i 4065 m

⁴ W początkowej interpretacji (Żyto, 1972; Żyto i in., 1973) na głębokości 3905,0–34065,0 m przyjęto warstwy krośnieńskie górne (oligocen–miocen)

PALEOGEN

OLIGOCEN

Seria menilitowo-krośnieńska

- 4067,0–4098,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, z podrzędnymi wkładkami piaskowców
- 4098,0–4117,0 Piaskowce gruboławicowe, popielate, wapniste, wakowe, mikowe, rozdzielone cienkimi wkładkami łupków
- 4117,0–4145,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, z podrzędnymi wkładkami piaskowców, w materiale okrucowym domieszka rogowców (z góry?)
- 4145,0–4173,0 Piaskowce gruboławicowe, popielate, wapniste, wakowe, mikowe, rozdzielone cienkimi wkładkami łupków
- 4173,0–4180,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, z podrzędnymi wkładkami piaskowców
- 4180,0–4200,7 Piaskowce gruboławicowe z podrzędnymi, cienkimi wkładkami łupków — jak niżej w rdzeniu 70
- 4200,7–4209,2 Rdzeń 70⁵, uzysk 8,5 m. Piaskowce z wkładkami łupków. Występują tu popielate piaskowce wapniste, wakowe, mikowe, masywne (czyli bez widocznego warstwowania) i laminowane. Miąższość i cechy ławic piaskowców oraz nadległych wkładek łupków idąc od góry rdzenia: 0,70 m — masywny, 1,15 m — masywny z 4 cm warstwą popielatych łupków wapnistych w stropie, 0,20 m — laminowany z przerostami łupków i mułowców ze zwęgloną florą; konwolucja, 0,20 m — laminowany z konwolucją i przejściem w łupkę, 0,60 m — masywny, 0,25 m — masywny, ale w górze strefa 8 cm laminowana, osuwiskowa i przejście w 1 cm łupku, 0,10 m — masywny, w górze przejście w 2 cm łupku, 0,28 cm — masywny, w górze przejście w 4 cm popielatego, wapnisteo łupku, 2,60 m — masywny, w stropie strefa (6 cm) z laminacją przekątną i 0,6 cm łupku, 0,35 m — laminowany, przewarstwiony łupkami, 0,30 m — masywny ze strefą przekątnej laminacji w stropie, 0,80 m — zlustrowane czarne łupki ilaste i słabo wapniste, luzem okrucy piaskowców jw. Na dolnej powierzchni ślad wleczenia prostopadły do kierunku upadu, są też pograży i żyły klastyczne wnikające w warstwy podścielające, wyjątkowo bioglify. Upady od 0 do 20°, średnio 5–7°, ułożenie normalne. Jeśli przyjąć upad ku W, kierunki paleoprądów odczytane z kilku stref przekątnej laminacji są od W, tylko w spągu jednej z ławic od SE. Spękań i żył kalcytowych bardzo mało, zapadają pod kątem 30° ku NNW (jeśli upad ku W), w dolnej części rdzenia małe uskoki i lustra
- 4209,2–4232,0 Piaskowce jw. z podrzędnymi cienkimi wkładkami łupków. Do głębokości 4215 m dużo okruców tufitów w materiale z płuczki, być może sypią z góry, gdyż pojawiły się już na głębokości 4205 m
- 4232,0–4254,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste, z podrzędnymi wkładkami piaskowców

⁵ W opisie rdzeni 70–76 podane są rzeczywiste (a nie pozorne) miąższości ławic piaskowców i mułowców oraz wkładek łupków

- 4254,0–4271,0 Piaskowce jw. z podrzędnyimi, cienkimi wkładkami łupków
- 4271,0–4327,0 Łupki ciemnobrunatne, głównie ilaste, z podrzędnyimi wkładkami piaskowców. W materiale okrucowym z płuczki z głębokości 4295 i 4315 m otoczaki skał osadowych i kwarcu do 1 cm średnicy. Ten kompleks łupków jest najniższym ze stwierdzonych na odcinku 4067,0–4327,0 m profilu otworu; może on wyznaczać dolną granicę warstw menilitowych górnych. W materiale okrucowym pobranym przy głębokości 4300 i 4320 m domieszka okruców rogowców (w górze był jednak niezarurowany poziom tych skał)
- 4327,0–4354,2 Piaskowce gruboławicowe, popielate, wapniste, mikowe, rozdzielone cienkimi wkładkami łupków, jak niżej w rdzeniu 71
- 4354,2–4360,3 Rdzeń 71, uzysk 5,5 m. Piaskowce gruboławicowe. Górna część rdzenia wycięta z ławicy minimum 4,50 m grubej, masywnego, popielatego, wapnisteo, mikowego piaskowca drobnoziarnistego, wakowego, z kilkoma strefami z domieszką grubszego ziarna; w dole ziarno jest wyraźnie drobniejsze, zaznacza się słaba laminacja, zakłócenia typu osuwiskowego (10 cm) i przejście w łupek. Nad strefą osuwiskową na odcinku około 25 cm piaskowca zaznacza się faliste ułożenie powierzchni z miką. Niżej jest około 10 cm popielatego łupku marglistego z wycieniającą się warstwą piaskowca (pomarszczoną jak żyła klastyczna), a następnie 1,5 cm piaskowca z przyrośniętym od dołu mułowcem z obfitym zwęglonym detrytusem roślin. Na pewnym odcinku mułowiec przechodzi w dół w łupek i obie te skały kontaktują niezgodnie, ale sedymentacyjnie, z leżącą niżej ławicą (22 cm) drobnoziarnistego, wakowego piaskowca jw., o ostrej dolnej powierzchni kontaktu z podścielającymi łupkami. Wydaje się, że całość, łącznie z 22 cm ławicą w dole, to jedna ławica z postdepozycyjnymi zaburzeniami typu osuwiskowego, dającymi wrażenie odwróconego ułożenia warstw. W ławicy tej na powierzchniach z miką i w dole upad rzędu 20–25°. Niżej fragment (30 cm) ławicy piaskowca jw. z detrytusem roślin, przechodzący ku górze w mułowiec (4 cm) z inicjalną konwolucją, a ten z kolei w ciemnopopielaty łupek mikowy, niewapnisty. Całość to stropowa część ławicy z frakcjonowaniem, ułożonej normalnie. Upad 20°. Jeśli przyjąć upad ku W, przekątna laminacja w tej dolnej ławicy wskazuje na paleoprąd od W. Tylko w górze rdzenia są spękania i żyłki kalcytowe. Z rdzenia wydobywał się gaz, silny zapach ropy naftowej
- 4360,3–4415,6 Piaskowce gruboławicowe, popielate, wapniste, mikowe, rozdzielone cienkimi wkładkami łupków
- 4415,6–4423,0 Rdzeń 72, uzysk 7,4 m. Piaskowce gruboławicowe z wkładkami łupków. Górna część rdzenia wycięta z ławicy (minimum 1,0 m) masywnego, popielatego, wapnisteo, mikowego piaskowca wakowego. Wyraźna granica dwóch cykli frakcjonalnego warstwowania; w górnym cyklu (0,7 m) domieszka grubego ziarna — głównie kwarc i różowe (?)skalenie oraz okrucy czarnych łupków do 4 mm Ø w górze, a 0,5 mm w dole; w cyklu dolnym grubsze ziarno jest tylko w dole, ku górze jego udział wyraźnie spada. Niżej ławica 0,5 m drobnoziarnistego wakowego piaskowca z domieszką okruców łupków; strefy ze słabo widoczną laminacją, z osuwiskową strukturą; cykle rozfrakcjonowania (być może, że to dolna część

poprzedniej ławicy zaburzona podobnie jak w rdzeniu 71). Niżej pięć ławic (1,0; 0,9, 0,9; 1,4; 0,65 m) masywnych piaskowców wakowych, jak nadległa ławica, przechodzących ku górze w warstwy 1–30 cm czarnych łupków ilastych, rozdzielonych piaszczystymi wkładkami (1–3 cm) i laminami. W ławicach, zwłaszcza w częściach stropowych, okruchy i porwaki czarnych łupków (0,5–3 cm); w ich sąsiedztwie w piaskowcach ziarna glaukonitu. W stropie ławic detrytus roślin, na dolnych powierzchniach pogrąży, wyjątkowo bioglify. Upady, idąc od góry: 20°, 17°, 15°, 20°, ułożenie normalne. Przekątny układ w laminowanych wkładkach wśród łupków wskazuje wyraźnie na paleoprądy od W, jeśli przyjąć upad ku W, wynikający z kierunku krzywienia otworu (fig. 3D). Z rdzenia wydobywał się gaz, strefy o grubszym ziarnie miały silny zapach ropy naftowej

4423,0–4432,0

Rdzeń 73, uzysk 9,0 m. Piaskowce, głównie gruboławicowe, z wkładkami łupków. W górze rdzenia ławica (0,55 m) popielatego, wapnistego piaskowca drobnoziarnistego, mikowego, masywnego; jedynie w górze około 10 cm strefa z równoległą, a w stropie przekątną laminacją. Dolna powierzchnia ławicy ostra, ślady wleczenia. Jeśli upad warstw ku W, paleoprądy od NWW. Niżej podobna ławica piaskowca (0,20 m); w stropie strefa 6 cm z laminacją przekątną i konwolutną (paleoprad jak wyżej); laminy z czarnego łupkowego materiału, a w stropie 2 cm czarnego ilastego łupku z miką. Dół ławicy z pogrążami. Kolejna ławica 0,48 m piaskowca jw.; w stropie wkładka 5 cm mułowca z soczewkami czarnych łupków ilastych. Upad 20°, ułożenie normalne. Niżej 0,15 m czarnych ilastych łupków z brunatnym odcieniem, z wkładką około 5 cm i laminami o zmiennej grubości wakowego, mikowego, ciemnego piaskowca. W łupkach wkładka (10 mm) beżowego **wapienia kokolitowego** bez laminacji, ale z równoległym warstwowaniem. Nanoplankton wskazuje na poziom NP 24 (pogranicze dolnego i górnego oligocenu), a tym samym na możliwość związku z poziomem wapieni z Jasła lub Zagórza (Żytko i in., 1996). Łupki te leżą w stropie ławicy 0,60 m piaskowca jw., ale z przerostami (7 i 9 cm) ciemnych mułowców z laminami czarnych łupków i z porwakiem ciemnego łupku. W spągu ławicy o zaburzonej budowie strefa (kilka mm) o przekątnym warstwowaniu. Upad 15°, warstwowanie wskazuje na paleoprad od W, jeśli upad jest ku W, na co wskazuje krzywizna otworu (fig. 3D). Niżej ławica 5,20 m masywnego, mikowego piaskowca wakowego, nadścielona wkładką 5 cm ciemnego mułowca przechodzącego ku górze w warstwę 7 cm czarnobrunatnych, ilastych łupków pelitycznych z przekątnymi laminami piaszczystymi. Wewnątrz grubej ławicy piaskowca nie ma mułowców ani porwaków łupków. Na dolnej powierzchni hieroglify prądowe tworzą kąt 45° z kierunkiem maksymalnego upadu; wskazują na paleoprad od NW, jeśli upad ku W. W tej części rdzenia upad 10°, ułożenie normalne. Dół rdzenia to górna część (1,20 m) ławicy 2,0 m piaskowca jw.; ku górze przejście przez mułowiec (10 cm) w łupek czarny (5 cm). Brak spękań i zaburzeń tektonicznych. Z rdzenia wydobywał się gaz; zapach bitumiczny skały na świeżym przełamie

4432,0–4445,6

Rdzeń 74, uzysk 13,5 m. Piaskowce średnio- i gruboławicowe z wkładkami łupków. Rdzeń zaczyna się dolną częścią (0,8 m) ławicy 2,0 m, której część wydobyto w rdzeniu 73. Na dolnej powierzchni pogrąży. Niżej ma-

sywny piaskowiec (13 cm), mikowy, wapnisty, przechodzący ku górze poprzez mułowiec w czarnobrunatny, ilasty łupek (4 cm). Upad 20° , ułożenie normalne. Dwie następne ławice (0,70 i 0,16 m) to też masywne piaskowce wapniste, mikowe, przechodzące stopniowo ku górze we wkładki (6 i 4 cm) czarnych, mikowych łupków ilastych. Następne ławice (0,70; 1,35 i 0,25 m) masywnych piaskowców nadścielone są wkładkami (30; 10 i 10 cm) łupków czarnobrunatnych, ilastych, z warstewkami i laminami cienkoławicowych piaskowców. Następna ławica (0,95) m masywnego piaskowca przechodzi ku górze w mułowiec z porwakami i okruchami czarnych łupków, detrytusem roślin i warstewką węgla; mułowiec przykryty jest warstwą (12 cm) czarnych łupków ilastych z wkładkami (0,5–5 cm) laminowanych piaskowców. Niższa część rdzenia to pakiet masywnych piaskowców średnioławicowych (0,75; 0,30; 0,70 i 0,25 m) przechodzących ku górze w warstwy mułowcowo-łupkowe (20, 5, 11 i 2 cm). Łupki są czarne, ilaste, z liczną drobną miką. Pod tym pakietem znajduje się warstwa osuwiskowa (0,50 m); w dolnej części piaskowiec z przerostami łupkowo-piaskowcowymi 0,15 cm, przechodzący ku górze w czarne łupki ilaste z wkładką (0,30 m) ciemnobieżowego dolomitu. Dolna część rdzenia to dwudzielna ławica 1,9 m masywnego piaskowca z nadkładem 6 cm czarnych, ilastych łupków; w piaskowcu się strefowe zmiany grubości ziarna oraz wkładka (0,5 cm) mułowca, oddzielająca dolną część ławicy o grubości 0,27 m. Najniższa ławica 1,5 m masywnego piaskowca jw. (bez części dolnej) przykryta jest warstwą mułowcowo-łupkową (0,45 m). Upad 15° , ułożenie normalne. Na około 13 m rdzenia wyodrębniono 15 warstw z frakcjonalnym uziarnieniem; piaskowce masywne zajmują około 10,5 m profilu, łupki około 1 m. Zlustrowania tylko w łupkach. Z rdzenia wydobywał się gaz, silny zapach bitumiczny

4445,6–4454,8

Rdzeń 75, uzysk 9,2 m. Piaskowce gruboławicowe z wkładkami łupków. Górę rdzenia stanowi dolna część (55 cm) ławicy masywnego piaskowca z rdzenia 74. Niżej cztery ławice masywnych, mikowych, wapnistych piaskowców (2,5; 2,1; 1,7 — minimum 0,90 m), przechodzące ku górze w warstwy mułowcowo-łupkowe (15; 10; 15 i 15 cm). W piaskowcach rzadkie porwaki i drobne okruchy ciemnopopielatych łupków oraz fragmenty zwęglonych roślin, są też zaburzenia sedymentacyjne. Pod górną ławicą (2,50 m) ciemny mułowiec (0,25 m) przewarstwiony czarnymi łupkami; porwaki piaskowca niekrośnieńskiego typu, zaburzenia; dużo zwęglonej flory. Pod mułowcem czarne ilaste łupki (10 cm) z przerostem piaskowca, od którego idą w górę wyraźne żyły klastyczne. Zaburzenia mułowca wiążą się sedymentacyjnie z depozycją nadległego piaskowca, jak w przypadku grubej ławicy z rdzenia 71. Łupki w nadkładzie dolnej ławicy są popielate, słabo wapniste, w wyższych warstwach czarne, ilaste, z brunatnym odcieniem. Upady, idąc od góry: 22° , 15° , 25° , 18° i 20° , ułożenie normalne. Zaznaczają się różnice do 10° kątów upadu stropu i spągu tej samej ławicy. Wleczenie na dolnej powierzchni jednej z ławic ma kierunek 115° . Jeśli przyjąć bieg 180° i upad ku W, paleoprad był od WNW. Jedyne zaburzenia tektoniczne to zlustrowania we wkładkach łupkowych. Z rdzenia wydobywał się gaz, silny zapach bitumiczny

- 4454,8–4458,0 Piaskowce gruboławicowe z wkładkami łupków, jw.
- 4458,0–4478,0 Łupki ciemnobrunatne, ilaste oraz piaskowce masywne, popielate, wapienste, mikowe, z wkładkami popielatych łupków wapienistych
- 4478,0–4498,0 Łupki, głównie popielate, wapieniste, podrzędnie ciemnobrunatne, ilaste, wkładki popielatych piaskowców wapienistych, mikowych oraz dolomitów. Wyraźne obniżenie oporności skał (fig. 4)
- 4498,0–4508,0 Piaskowce popielate, wapieniste, mikowe, z wkładkami łupków
- 4508,0–4518,0 Rdzeń 76, uzysk 9,0 m. Piaskowce cienko-, średnio- i gruboławicowe z wkładkami łupków. Górną część rdzenia stanowi pakiet ławic (0,40; 0,25; 0,40; 0,30; 0,90; 0,80 i 1,10 m) piaskowców masywnych, popielatych, wapienistych, mikowych. W stropie ławic pojawia się laminacja. W nadkładzie ławic warstwy łupków czarnobrunatnych lub czarnych, ilastych i bardzo słabo wapienistych lub warstwy mułowcowo-łupkowe; miąższość wkładek zmienna — kolejno 8, 15, 1, 20, 0,5, 0 i 20 cm. Sporadycznie w skałach tego pakietu występują okruchy i porwaki łupków oraz nagromadzenia zwęglonego detrytusu roślin. Na dolnych powierzchniach ławic wyraźne pogrąży. W stropowej części obu dolnych ławic porwaki (do 2 cm) czarnych łupków oraz żyły piaskowcowe (do 8 mm) przecinające piaskowce i porwaki łupkowe. Upady w tej strefie 10°, 15° i 20°, ułożenie normalne. Środkową część rdzenia tworzą ławice (0,55; 0,15; 0,25; 0,18 i 0,35 m) masywnych piaskowców mikowych przechodzących ku górze w warstwy mułowcowo-łupkowe lub łupkowe (21, 4, 10, 3 i 1 cm). Na dolnych powierzchniach ławic pogrąży, w stropie sporadycznie żyły piaskowcowe. Upady 15–20°, ułożenie normalne. Niższą część rdzenia (0,20 m) stanowi strefa cienkoławicowych piaskowców laminowanych (4,5; 4,5 i 1 cm), tkwiących wśród popielatych łupków mikowych; niżej ławica (0,60 m) piaskowca masywnego o frakcjonalnym warstwowaniu z porwakami łupków w stropie i pogrążami na dolnej powierzchni. Upad 15°. Rdzeń, a zarazem profil otworu kończy się kolejną strefą 0,45 m obejmującą kilka ławic (8, 1,5, 14 cm, minimum 10 cm) drobnoziarnistych piaskowców masywnych, rozdzielonych cienkimi wkładkami łupków ciemnopopielatych. Z rdzenia wydobywał się gaz, silny zapach bitumiczny

Kazimierz ŻYTKO

WYNIKI BADAŃ STRATYGRAFICZNYCH I LITOLOGICZNYCH ORAZ PORÓWNANIE Z POWIERZCHNIOWYMI PROFILAMI FLISZU

Profil otworu wiertniczego ustalono na podstawie litologicznych cech przewierconych skał (Żytko, 1970, 1971, 1972), wykorzystując dane geofizyki otworowej oraz badania mikropaleontologiczne⁶ próbek z rdzeni i materiału okruskowego odzyskanego z płuczki. Badania mikropaleontologiczne przeprowadziła J. Liszkowa (1971, 1972), szczegółowe wyniki zawarte są w dokumentacji wynikowej otworu (Żytko i in., 1973). W nawiązaniu do badań kartograficznych (Żytko, Zimnal, 1997) wykonano uzupełniające badania materiału skalnego (Żytko i in., 1996) i zmieniono część ustalonego wcześniej profilu.

Na wykresach profilowania oporności na głębokości 3800 i 4067 m zaznaczają się ostre granice geofizyczne. Obserwuje się na nich skokowe podniesienie ogólnej oporności skał z głębokością (fig. 4), przy zachowaniu zróżnicowania zależnego od litologii. Prawdopodobnie te geofizyczne granice oddzielają ważne regionalne strefy sfałdowanego fliszu; strefę przejściową na przedłużeniu jednostki podśląskiej od strefy brekcji w interwale głębokości 3800–3905 m, oraz strefę brekcji od zanurzających się ku południowi warstw ropianieckich antyklinorium skolskiego. Warstwy te na głębokości 4067 m graniczą z wgłębnym oligoceńskim fliszem *incertae sedis*.

GŁĘBOKI FLISZ ANTYKLINORIUM SKOLSKIEGO (3905–4067 m)

KREDA GÓRNA (SENON)

Warstwy ropianieckie (inoceramowe)

Na głębokości 3905,0–4067,0 m wyróżniono kompleks cienkoławicowego fliszu o wyrównanym obrazie oporności (fig. 4). Brak otwornic w łupkach z rdzenia 69, cechy litologiczne, a zwłaszcza obecność tufitów w materiale okruskowym oraz obraz niższej części profilu otworu były podstawą uznania tego kompleksu za warstwy krośnieńskie górne lub warstwy polanickie (Żytko, 1972; Żytko i in., 1973). Późniejsze zbadanie przez B. Olszewską wyselekcjonowanych okruszków łupków szarych i czerwonych z głębokości 3995–4025 m wykazało obecność otwor-

⁶ Nazwy rodzajowe otwornic zaktualizowano

nic nie młodszych niż dolny senon. Stwierdzono między innymi *Uvigerinamina* sp. i *Rzehakina* sp. (Żytko i in., 1996), jest to więc dolna część warstw ropianieckich. Analiza facjalna i strukturalna wskazuje, że utwory te reprezentują głęboką, korzeniową część fałdu Witryłów–Łodyna Kopalnia, a może nawet fałdu Wara–Chwaniów–Kiczera. W bezpośrednim nadkładzie tych warstw w profilu otworu występują utwory oligocenu strefy brekcji, przypuszczalnie brak tu ze względów tektonicznych utworów górnego senonu–paleocenu–eocenu.

Miejsca pojawienia się podczas wiercenia okruchów tufitów w płuczce oraz duża ich ilość wskazują, że skały te pochodzą z wkładek w warstwach ropianieckich. Teoretycznie nie można wykluczyć ich pochodzenia z nadległych utworów oligocenu (3885–3905 m), jest to jednak mało prawdopodobne. Ten typ tufitów według T. Wiesera (Żytko i in., 1973) nie jest też znany z powierzchniowych profilów fliszu polskich Karpat.

STREFA BREKCJI (3800–3905 m)

KREDA GÓRNA (SENON)–EOCEN

Warstwy ropianieckie (inoceramowe), łupki pstre i warstwy hieroglifowe — ?brekcje tektoniczne

Utworów występujących na głębokości 3825–3885 m nie udało się rozdzielić, brak tu danych *PG* i *PNG*. Badania litologiczne i mikropaleontologiczne okruchów z tego interwału wykazały równoczesną lub naprzemianległą obecność utworów górnej kredy — paleocenu w facji warstw ropianieckich oraz utworów eocenu w facji łupków pstrych i warstw hieroglifowych. Odnotować trzeba obecność kilku form *Uvigerinamina jankoi* Majzon już na głębokości 3830 m. Począwszy od głębokości 3845 m zaznacza się domieszka ciemnych łupków typu menilitowego. J. Liszkowa (Żytko i in., 1973) zinterpretowała badany materiał jako brekcje, jednak to wymieszanie skał może być wynikiem dopływu okruchów ze ścian wyższej, niezarusowanej części otworu; na głębokości 3850–3890 m zwiększyła się krzywizna otworu (fig.5D), w tej sytuacji ugięty przewód wiertniczy mógł uruchomić dopływ materiału ze ścian otworu.

EOCEN

Łupki pstre i warstwy hieroglifowe

W łupkach z próbek okruchowych z odcinka 3800–3825 m, a więc tuż poniżej wspomnianej granicy opornościowej, stwierdzono zespoły otwornic eoceńskich (Liszkowa, 1972). Występują tu liczne czerwono zabarwione *Reticulophragmium amplexans* (Grzybowski), wskazujące na środkowy eocen. Dane geofizyczne wskazują na duży udział piaskowców, stąd przyjęto tu obecność warstw hieroglifowych. Duży udział czerwonych łupków środkowego eocenu w powierzchniowych wystąpieniach znany jest z północnego skrzydła antykliny Łodyna Wieś–Bandrów w przekroju rzeki Strwiąż, a więc ze strefy, w której w jądrze antykliny pojawiają się już typowe warstwy ropianieckie (Żytko, 1961; Żytko, Zimnal, 1997).

OLIGOCEN

Warstwy menilitowe, warstwy krośnieńskie — ?brekcje

Szybki wzrost udziału brunatnych łupków oraz obecność popielatych, kruchych, wapnistych piaskowców mikowych w materiale okrucowym pozwoliły wyróżnić utwory oligocenu w interwale 3885–3905 m. Przypuszczalnie strukturalnie należą one również do strefy ?brekcji utworów górnej kredy–eocenu. Dolna granica utworów oligocenu jest trudna do ustalenia w bardzo „zaśmieconym”, różnorodnym materiale okrucowym.

Cały zróżnicowany odcinek 3800–3905 m może być wiązany strukturalnie z północnym skrzydłem antykliny Łodyna Wieś–Bandrów, a zwłaszcza z łuską Dźwiniacz Dolny–Smorz (fig. 3).

STREFA PRZEJŚCIOWA MIĘDZY SYNKLINORIUM CENTRALNYM
I ANTYKLINORIUM SKOLSKIM (9–3800 m)

KREDA GÓRNA (SENON)

Łupki i margle pstre (węglowieckie)

Na głębokości 3346,0–3370,0 i 3405,0–3506,0 m występują łupki i margle pstre, wyróżnione na podstawie rdzenia 66, analizy materiału okrucowego i danych geofizycznych. Według J. Liszkowej w utworach tych występuje zespół aglutynujących i wapiennych bentonicznych otwornic, między innymi *Rzehakina inclusa* (Grzybowski), *Caudammina gigantea* (Geroch), *Reussella szajnochae* (Grzybowski), *Charltonina florealis* (White). Występują tu formy o zasięgu od górnego senonu po paleocen, już jednak w górnej części odcinka (rdzeń 66) występują gatunki wskazujące na kampan. Litofacjalnie utwory te reprezentują sukcesję jednostki podśląskiej. Brak tu jednak otwornic planktonicznych, podobnie jak w analogicznych utworach w Bandrowie (Żytko, 1961). Prawdopodobnie górny odcinek tych warstw reprezentuje jądro antykliny Ustrzyki Dolne–Moczary, dolny wraz z leżącymi niżej warstwami ropianieckimi należy do antykliny Łodyna Wieś–Bandrów.

KREDA GÓRNA (SENON GÓRNY)–PALEOCEN

Warstwy ropianieckie (inoceramowe) z wkładkami łupków pstrych

Wyróżnienie tych warstw w interwale 3506–3800 m oparto na danych geofizyki otworowej w nawiązaniu do badań rdzeni 67 i 68 oraz materiału okrucowego z płuczki. Występują tu łupki ciemnopopielate, zielonawe, podrzędnie czerwone, głównie ilaste, z wkładkami cienkoławicowych, jasnopopielatych, drobnoziarnistych, wapnistych, mikowych piaskowców laminowanych. Na głębokości 3730–3800 m udział piaskowców jest nieco mniejszy. W rdzeniach upady warstw wynoszą 60° i 85°, ułożenie warstw jest normalne, upad warstw ku SW (patrz opis rdzenia 67).

Według Liszkowej (1972) na odcinku 3506–3620 m w łupkach o zielonawym zabarwieniu występują zespoły aglutynujących otwornic paleocenu z *Rzehakina fissistomata* (Grzybowski). W materiale z głębokości 3620–3700 m znaleziono mniej liczny zespół otwornic uzyskany z wkładek łupków czerwonych z liczną *R. inclusa* (Grzybowski) oraz mniej liczne *Caudammina ovulum* (Grzybowski) i *Caudammina gigantea* (Geroch). Na głębokości 3665 i 3690 m obok in-

nych otwornic znaleziono okruchy skorup inoceramów. W rdzeniu z głębokości 3723,0–3726,5 m w ciemnych łupkach stwierdzono najstarszy zespół z bardzo liczną *C. gigantea* (Geroch), wskazujący przypuszczalnie na kampan. Niżej, aż do głębokości 3800 m w próbkach z materiału okruchowego znaleziono zespoły świadczące o przewierceniach nieco młodszej części warstw ropianieckich wieku góry senon–paleocen. Możliwe, że około głębokości 3730 m przebito płaszczynę osiową antykliny i niżej przewiercano utwory coraz to młodsze.

Przewiercone utwory nie są typowymi warstwami ropianieckimi. Mała miąższość summaryczna oraz grubość ławic piaskowców i obecność wkładek łupków pstrych wskazują, że utwory te pochodzą ze strefy wyklinowywania się materiału piaskowcowego tych warstw i ich przejścia w pelityczne pstry utwory podśląskiego regionu facjalnego, podobnie jak to wynika z obserwacji powierzchniowych (Żytko, 1961). Dodać trzeba, że przy przewierceniach warstw ropianieckich do obiegu płuczki dostawało się dużo okruchów zaciskających otwór łupków i margli pstrych z interwału 3346–3506 m. Widoczne jest to w oznaczonych zespołach otwornic z okruchowego materiału interwału 3506–3800 m (Żytko i in., 1973).

PALEOCEN–EOCEN DOLNY

Łupki pstre

W profilu utworów pstrych na głębokości 3370–3405 m występuje kompleks ilastych łupków o ceglascocerwonym zabarwieniu. Widoczny on jest w profilowaniu geofizycznym. W próbkach okruchowych Liszkowa (1972) oznaczyła zespoły z licznymi *Glomospira charoides* (Jones et Parker) i *G. gordialis* (Jones et Parker) oraz *Thalmannammina subturbinata* (Grzybowski), wskazujące na przejście z paleocenu do dolnego eocenu. W próbce z głębokości 3370 m znaleziono jeden egzemplarz *Reticulophragmium amplexans* (Grzybowski). Te paleogeńskie łupki tworzą wyraźną synklinę wśród utworów kredy. Prawdopodobnie jest to głębokie odbicie synkliny Kamienna Laworta–Jałowe (fig. 3).

EOCEN GÓRNY

Łupki zielone — warstwy hieroglifowe

Na głębokości 3188–3200 i 3312–3346 m występują rozdzielone uskokiem zielone łupki ilaste z wkładkami glaukonitowych, skrzemionkowanych, drobnoziarnistych piaskowców. Z krzywej PNG dolnego odcinka wynika, że udział piaskowców jest tu znaczny (fig. 4), przynajmniej częściowo są to już warstwy hieroglifowe. W próbkach okruchowych z dolnego odcinka występują zespoły z licznymi *Ammodiscus latus* Grzybowski i *Reophax pilulifer* Brady, charakterystyczne dla dolnej części górnego eocenu. Brak jest danych o obecności poziomu margli globigerynowych w stropowej części tego odcinka. Dolna granica jest przypuszczalnie tektoniczna.

OLIGOCEN

Warstwy menilitowe

Główny odcinek występowania warstw menilitowych znajduje się na głębokości 2790–3188 m, spągowa część tego wydzielenia występuje powtórnie między 3200 a 3312 m wskutek przebiecia uskoku (fig. 3). Charakterystyka występujących tu warstw oparta jest na danych geofizycznych oraz na analizie materiału okruchowego i trzech rdzeni.

Warstwy menilitowe są wykształcone jako ciemnobrunatne, pelityczne lub mułowcowe łupki, głównie ilaste, z podrzędnymi wkładkami (od kilku do kilkunastu cm) piaskowców glaukonitowych, skrzemionkowanych, jasnych lub brunatnych. W górnej części profilu występują również cienkie wkładki mikowych, wapnistych piaskowców litofacji krośnieńskiej.

W spągowej części, na głębokości 3180–3188 m oraz 3306–3312 m wyróżniono poziom podrogowcowych łupków menilitowych z poznaną w rdzeniu 65 wkładką około 15 cm glaukonitowego, skrzemionkowanego piaskowca z żyłą klastyczną grubości 3 mm. W poziomie tych łupków została stwierdzona na drugorzędym złożu górnokredowa *Globotruncana* sp., zapoczątkowując wiele tego typu znalezisk w utworach oligocenu. Z łupkami tymi wiąże się wyraźna, znana też z innych otworów, anomalia krzywej *PG* na głębokości 3310–3312 m (fig. 4). Wyżej, w interwale 3090–3180 i 3285–3306 wśród łupków występują liczne wkładki brunatnych rogowców, skrzemionkowanych margli i glaukonitowych, skrzemionkowanych piaskowców.

Nadrogowcowa część warstw menilitowych — głównie łupki — występuje w interwałach głębokości 2790–3090 i 3200–3285 m oraz także trzykrotnie w wyższej części profilu otworu: 1080–1412, 740–887, 416–449 m. Tylko na głębokości 1285–1307 wśród łupków menilitowych występuje pakiet gruboławicowych piaskowców. W materiale okruchowym z tego odcinka obok glaukonitowych piaskowców kliwskich była domieszka piaskowców litofacji krośnieńskiej, być może z wyższej części otworu.

W próbkach z warstw menilitowych według J. Liszkowej występują zwykle zęby ryb, elementy gąbek, radiolarie. Otwornice są rzadkie i zwykle spirytyzowane. Stale występuje *Cibicides lopjanicus* Mjatluk. Formy niespirytyzowane stwierdzono w spływie mułowym na głębokości 834,5–837,6 (rdzeń 25). Otwornice i pozycja w profilu poniżej poziomu wapieni z Jasła wskazują na wczesnooligoceniński wiek warstw menilitowych w otworze. Trzy górne odcinki tych warstw interpretowane są jako jądro drugorzędnej antykliny Jasienia w blokach rozdzielonych uskockami, odcinki dolne należą do południowego skrzydła antykliny Ustrzyki Dolne–Moczary (fig. 3A, B).

Warstwy przejściowe

Strome ustawienie antykliny Ustrzyki Dolne–Moczary i obecność drugorzędnego fałdu Jasienia w południowym skrzydle tej antykliny (fig. 3) pozwoliło rozpoznać przejście warstw menilitowych w warstwy krośnieńskie na kilku poziomach hipsometrycznych. Na powierzchni, przy dobrych odsłonięciach, wyróżniono w tej strefie kompleks warstw przejściowych o miąższości nie większej niż 50 m (fig. 2). Są to piaskowce gruboławicowe litofacji krośnieńskiej (typ leski) z wkładkami brunatnych łupków typu menilitowego. Miąższość tego kompleksu wyraźnie wzrasta ku dołowi, a więc ku SW w pierwotnym planie basenu. Wyróżnione na głębokości 2298–2790 m warstwy przejściowe mają rzeczywistą miąższość około 200 m i składają się z 5 pakietów piaskowców od kilku do ponad 40 m miąższości, rozdzielonych łupkami typu menilitowego. Warstwy te wyróżniono też na głębokości 1412–1452 m, gdzie są znacznie cieńsze oraz w strefie przyuskokowej na głębokości 887–1080 m, gdzie mają około 90 m miąższości. Uznanie tego odcinka za ciągły profil warstw przejściowych nie jest pewne, zwłaszcza że na głębokości 740 i 416 m granica warstw menilitowych i krośnieńskich jest ostra, brak tam podstaw do wyróżnienia warstw przejściowych. W świetle tego w interwale 887–1080 m może zachodzić tektoniczne powtórzenie warstw krośnieńskich i menilitowych (Żyto i in., 1973). W obu przypadkach można przyjąć, że otwór dokumentuje stopniową ingresję litofacji piaskowców leskich na skłon geantyklinalnego wyniesienia podśląskiego, na którym osadzały się warstwy menilitowe. Obecność wkładek glaukonitowych piaskowców wśród warstw przejściowych (np. głęb. 992,1–995,6; 2358,9–2361; 2480–2483,5 i 2594–2599 m) wskazuje, że stropowa granica tych

warstw odpowiada górnej granicy warstw menilitowych w przypowierzchniowej części profilu otworu. Odnotować trzeba obecność ławic osuwiskowych z porwakami zielonych i brunatnych łupków (np. w głęb. 960–962; 2347–2349 i 2654–2659 m), a także stwierdzenie otwornic na drugorzędnym złożu na głębokości około 920 i 2515 m.

Według J. Liszkowej (Żytko i in., 1973) na głębokości 2298–2790 m w próbkach z rdzeni występują spirytyzowane okrzemki, elementy gąbek i radiolarii oraz masowo zęby i łuski ryb. Sporadycznie występują spirytyzowane *Laterostomella cubensis* (Palmer) i *Trifarina* cf. *vicksburgensis* (Cushman). Na głębokości 1076–1081 m występuje zespół spirytyzowanych form z liczną *Virgulinea chalkophila* (Hagn), *Globobulimina ovata* (d'Orbigny), a obok nich niespirytyzowane *Globigerina officinalis* Subbotina i *G. leroy* Banner et Blow. Zespołom towarzyszą *Globotruncana* sp. na złożu wtórnym, wskazujące na podmorską erozję. Warstwy przejściowe wymienionych odcinków profilu otworu osadziły się we wczesnym oligocenie, podobnie jak sąsiadujące z nimi warstwy menilitowe i warstwy krośnieńskie dolne.

Warstwy krośnieńskie dolne

Warstwy te występują w interwałach głębokości 9–416, 449–740 i 1452–2298 m. Pakiety warstw tego typu występujące na głębokości 887–982 i 1035–1080 m, zaliczone w dokumentacji (Żytko i in., 1973) do warstw krośnieńskich dolnych, obecnie uznano raczej za ciągły odcinek warstw przejściowych opisanych wyżej.

Z analizy rdzeni i danych geofizycznych wynika, że dominują tu grubo- i średnioławicowe, popielate, wapniste, wakowe, mikowe piaskowce drobnoziarniste z podrzędnymi wkładkami łupków popielatych, wapnistych oraz analogicznych łupków z wkładkami piaskowców cienkoławicowych. Obecne są wkładki łupków brunatnych, ilastych oraz dolomitów żelazistych. W profilu otworu przewiercono tylko dolną część warstw krośnieńskich dolnych, około 200 m (fig. 3).

W materiale okruchowym z głębokości 307–309 oraz 1848–1849 m stwierdzono nagromadzenia laminowanych, beżowych wapieni, charakterystycznych dla dolnego poziomu łupków jasielskich (Koszarski, Żytko, 1961). Poziom ten, określany ostatnio jako wapień z Jasła, występuje na powierzchni w sąsiedztwie otworu, na lewym brzegu potoku Striwnika (fig. 2).

W profilu warstw krośnieńskich, na głębokości 282–284 m stwierdzono ławicę piaskowca o strukturze osuwiskowej, z porwakami łupków zielonych z mikrofauną eocenu: *Bolivinopsis spectabilis* (Grzybowski), *Reticulophragmium amplexans* (Grzybowski), *Haplophragmoides walteri* (Grzybowski). W ławicy tej występują też okruchy łupków brunatnych oraz laminowanych wapieni typu jasielskiego. W materiale okruchowym z interwału 2005–2010 m znaleziono zielone łupki z otwornicami eocenu, pochodzące przypuszczalnie również z ławic osuwiskowych. Kilkakrotnie w materiale z głębokości 130, 320, 358 i 570 m stwierdzono globotrunkany (górną kreda) na drugorzędnym złożu. We wczesnej fazie sedymentacji warstw krośnieńskich trwała więc podmorska erozja margli i łupków senonu–eocenu w strefie geantyklinalnego wyniesienia podśląskiego. W tym samym czasie w rejonie Sanoka wyniesienie to było źródłem eoceńskich wapieni litotamniowo-numulitowych i białych margli znanych z egzotyków (Haczewski, 1971).

W licznych próbkach z warstw krośnieńskich profilu otworu Liszkowa (1971) stwierdziła spirytyzowane okrzemki i radiolarie oraz zespół otwornic: *Globobulimina ovata* (d'Orbigny), *Bulimina socialis* Bornemann, liczne *Virgulinea chalkophila* (Hagn), *Chilostomella tenuis* (Börnemann), a ponadto niespirytyzowane formy *Cibicides borislavensis* (Aisenstat). W próbce z rdzenia 36 z głębokości 1549–1551 m występują liczne spirytyzowane globigeriny: *Globigerina officinalis* Subbotina, *G. leroy* (Banner et Blow) oraz sporadycznie *G. ampliapertura* Bolli

i *Trifarina vicksburgensis* (Cushman). Zespoły otwornicowe oraz obecność izochronicznego poziomu wapienia z Jasła wskazują na oligoceński wiek warstw krośnieńskich dolnych. Znana z badań powierzchniowych górna część tego kompleksu oraz nadległe warstwy krośnieńskie górne — najmlodsze ogniwo fliszu — (fig. 2, 3) reprezentują w świetle ostatnich badań nanoplanktonu wapiennego dolny miocen (Garecka, Malata, 2001).

WGŁĘBNY FLISZ *INCERTAE SEDIS* (4067–4518 m)

OLIGOCEN

Seria menilitowo-krośnieńska

Wyróżnienie tego kompleksu litologicznego oparto na krzywych *PS* i *PO* (fig. 4), analizie rdzeni 70–76 i materiału okrucowego. Górna granica kompleksu zaznacza się wyraźnym wzrostem oporności. Stały kąt upadu i kierunek krzywienia otworu, brak zaburzeń tektonicznych i normalne ułożenie warstw w rdzeniach dokumentują ciągłość profilu tych utworów i rzeczywistość przewierconą miąższość 430 m (fig. 3C).

W górnej części kompleksu (4067–4327 m) zaznacza się wyraźne zróżnicowanie na pakiety łupków brunatnych, ilastych, być może zawierających wkładki rogowców i skrzemionkowanych piaskowców oraz pakiety głównie gruboławicowych piaskowców. Są to drobnoziarniste piaskowce popielate, wapniste, mikowe, wakowe, rozdzielane cienkimi wkładkami czarnych łupków, głównie ilastych. Domieszka rogowców w materiale okrucowym może pochodzić z niezarurowanego odcinka tych warstw na głębokości około 3300 m. Główne pakiety piaskowców występują w interwałach 4098–4104, 4107–4117, 4145–4173, 4180–4232 i 4251–4271 m, stanowiąc około 43% profilu. Na głębokości około 4200 m w materiale okrucowym stwierdzono duże nagromadzenie tufitów, mogą one jednak pochodzić również ze ścian wyższej części otworu. Tufity zostaną omówione w rozdziale o badaniach petrograficznych.

Dolna część kompleksu serii menilitowo-krośnieńskiej (4327–4518 m) to głównie cienko-, średnio- i gruboławicowe, wapniste, drobnoziarniste piaskowce mikowe (w rdzeniach 71 i 73 są ławice nawet po około 5 m grubości), rozdzielone cienkimi wkładkami ciemnych łupków, głównie ilastych. Na głębokości 4458–4463 i 4470–4478 m występują grubsze wkładki brunatnych łupków typu menilitowego, a w interwale 4478–4498 m — pakiet o przewodzie popielatych łupków marglistych.

Początkowo w próbkach z głębokości 4208–4505 m nie stwierdzono otwornic (Żytko i in., 1973). W późniejszym okresie w okrucach łupków brunatnych pobieranych z płuczki przy głębokości otworu 4100 m B. Olszewska stwierdziła *Cibicides lopjanicus* Mjatliuk, wskazując na oligoceński wiek górnej części serii menilitowo-krośnieńskiej (Żytko i in., 1996). Istotne znaczenie dla określenia wieku całej serii ma znalezienie w rdzeniu z głębokości 4425 m wkładki (1 cm) nielaminowanego wapienia kokolitowego. W wapieniu tym i w sąsiadujących z nim łupkach M. Garecka znalazła zespół nanoplanktonu wapiennego, między innymi *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Cyclicargolithus floridanus* (Roth et Hay) Bukry. Wiek zespołu określa obecny w nim *Cyclicargolithus abisectus* (Müller) Wise, który pojawia się po raz pierwszy w poziomie NP 24, na pograniczu oligocenu dolnego i górnego (Żytko i in., 1996).

Cechy litologiczne wkładki wapienia i zespół nanoplanktonu wskazują na przynależność tej skały do izochronicznego poziomu łupków jasielskich (wapień z Jasła lub raczej z Zagórza). Wkładka ta występuje w dolnej części kompleksu serii menilitowo-krośnieńskiej o dominacji piaskowców (typ leski); w części górnej około 57% profilu stanowią łupki typu menilitowego.

Przy ciągłości profilu nie mogą to więc być warstwy przejściowe, a ponadto pozycja wkładki wapieni w serii jest inna niż znana z powierzchni pozycja poziomych łupków jasielskich w utworach oligocenu czterech nadległych fałdów (fig. 2), a także synkliny Leszczawka–Krościenko (Koszarski, Żytko, 1961). Profil kompleksu serii menilitowo-krośnieńskiej z wkładką wapieni kokolitowych z dolnego odcinka otworu może być nawiązany do profili fliszu charakterystycznych dla północnej strefy płaszczowiny skolskiej i płaszczowiny borysławsko-pokuckiej Karpat ukraińskich (Żytko, Zimnal, 1997). Odcinek od głębokości 4067 do 4327 m (a przynajmniej do 4180 m) może odpowiadać warstwom menilitowym górnym, a odcinek niższy — warstwom łopianieckim (o anomalnie piaskowcowym rozwoju), znanym z tych zewnętrznych stref.

WYNIKI BADAŃ PETROGRAFICZNYCH

W rozdziale tym przytoczono są tu tylko ważniejsze wyniki badań (Wieser, 1971; Żytko i in., 1973). Opróbowano i zbadano 84 próbki z rdzeni i 6 próbek okrucowych.

W **warstwach ropianieckich** (rdzenie 67 i 68) wyróżniono piaskowce wapniste (subarenity) o cemencie kalcytowym. Pierwotny udział detrytusu węglanowego dochodzi do 30%. Obok kwarcu obecne są hydromiki, glaukonit, minerały frakcji ciężkiej, w tym piryt. Drugi typ to piaskowce margliste. Obok piasku kwarcowego są tu głównie fragmenty wapieni i margli oraz detrytus organogeniczny. Wysortowanie słabe, obecny gruby muł. Bogaty cement podstawowy i porowy jest złożony z kalcytu, dolomitu i minerałów ilastych. Ponadto wyróżniono mułowce ilaste i iłowce mulaste ze zwęglonym detrytusem roślin i obfitymi intraklastami iłowcowymi. Obecne są w nich otwornice aglutynujące, kanały żerowiskowe i smużaste nagromadzenia drobno-grudkowego pirytu.

Warstwy menilitowe są w dużej przewadze złożone z iłowców mulastych, bezwapnistych lub nieznacznie marglistych. Są one ciemno zabarwione od znacznego nagromadzenia kerogenu, wtórnych bituminów i pirytu. Iłowce w próbkach z głębokości 2790–3312 m zawierają znacznie więcej „sieczi roślinnej” i obfitują we frustule okrzemek. Domieszka węglanowa w odmianach marglistych pochodzi od glonowego nanoplanktonu i globigeryn. We frakcjach iłowych pojawia się illit i kaolinit. W teksturze widoczna jest wielka liczba intraklastów iłowcowych. Brak śladów organizmów mułożernych.

Piaskowce wapniste występują w dwóch odmianach. Jedną z nich są słabo wysortowane mezomiktyczne subwaki pokrewne piaskowcom warstw krośnieńskich, ale o nikłej zawartości niewęglanowych okruców litoklastycznych. Wśród okruców węglanowych obecny jest dość dobrze obtoczony biodetrytus — fragmenty kolonii litotamniów, mszywiolów, muszli małży. Wśród minerałów frakcji ciężkiej wybija się granat. Cement marglisty. Drugą odmianę stanowią oligomiktyczne subarenity. W ich składzie dominują kwarc, okrucy iłowców i glaukonit. Detrytus węglanowy w znacznym stopniu zrekrystalizowany, tworzy lokalnie cement kalcytowy (porowy). Jest też cement ilasty, bogaty w bituminy.

Typowymi przedstawicielami **warstw przejściowych** są piaskowce wapniste, margle mułowcowe i iłowce mułowcowo-margliste — skały typowe również dla warstw krośnieńskich dolnych. Wśród piaskowców wapnistych występują dwie odmiany różniące się składem i wysortowaniem. Mezomiktyczne subwaki zawierają składniki tery- i biogeniczne, jak opisane niżej z pia-

⁷ Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

skowców warstw krośnieńskich. Oligomiktyczne subarenity cechuje wysoka zawartość zwęglonego detrytusu roślinnego oraz autigeniczny glaukonit. Okruchy węglanowe zostały tu w dużym stopniu wylugowane.

Margle wapniste obok pelitu i drobnego mułu węglanowego charakteryzuje spora domieszka hydromuskowitu i mułu kwarcowego, „sieczeni roślinnej”, pirytu i leukoksenu. W iłowcach niemal stale obecne są intraklasty iłowcowe (do 2–3 cm). Pojawiają się kanały żerowiskowe.

W rdzeniu 62 (głębokość 2740,1 m) stwierdzono wapień, który obok kalcytu (0,02 mm Ø) i rzadszego dolomitu zawiera podrzędnie piasek i muł kwarcowy (do 0,42 mm Ø), łuski hydromuskowitu i „sieczeni roślinną”. Tekstura bezładna.

Warstwy krośnieńskie dolne składają się głównie z piaskowców. Najpospolitsze są mezomiktyczne waki i subwaki skaleniowo-kwarcowo-wapienne. Skały te znamionuje słaby stopień obtoczenia okruchów monomineralnych, jak kwarc, skalenie (głównie ortoklaz, mikroklin, albit), kalcyt, hydromiki. Zawartość tych minerałów waha się odpowiednio w granicach: 28–45%, 7–15%, 42–58% (łącznie z okruchami skał węglanowych) i 1–9%. Wśród minerałów frakcji ciężkiej dominuje granat, dochodząc do 2% obj. skały. Jest to niemal czysty almandyn, odmiana typomorficzna dla strefy mezometamorfizmu. Nieliczne niewęglanowe okruchy litoklastyczne (0–40% obj. skały) to fragmenty iłowców, rogowców, lidyków, kwarcytów, fyllitów, gnejsów hornfelsowych, spilitów i in. Cement kalcytowy lub porowy, ilasty. Tekstura bezładna.

Piaskowcom towarzyszą mułowce wapniste, kalcytulity, margle mulaste i iłowce mularsto-margliste. Wyróżniono też (np. głębokość 512,0–513,4 m) wapień piaszczysty, dolomityczny. Obecne są w nim okruchy spongiolitów i fyllitów.

W **serii menilitowo-krośnieńskiej** występują piaskowce wapniste litofacji krośnieńskiej (np. z głębokości 4419 czy 4424,5 m), odpowiadające mezomiktycznym subwacom kwarcowo-skaleniowo-wapiennym. Liczne skalenie należą w równej proporcji do skaleni sodowych (głównie albit) i potasowych (głównie mikropertyt ortoklazowy i mikroklinowy). Zaznacza się zmniejszenie ilościowe hydromik okruchowych w stosunku do innych warstw krośnieńskich. Wśród okruchów litoklastycznych występują głównie okruchy węglanowe, np. wapienie mikrytowe, mikrosparytowe i biodetrytus, a także dolomity. Obecny jest granat, piryt i leukoksen. Cement jest ilasto-kalcytowy. Tekstura typowa dla turbidytów.

Mułowce wapniste stanowią z reguły stropową część rytmu sedymentacyjnego zakończonego iłowcami marglisto-mułowcowymi. Mułowce są wyraźnie frakcjonalnie warstwowane, czasem złożone z naprzemianległych mikrolamin. Laminę bogatsze w grubszy muł są nośnikami nagromadzeń okruchowych hydromik. Maksimum nagromadzenia „sieczeni roślinnej” przypada na laminę z przewagą średniego mułu. Piryt jest rozsiany niezależnie od składu granulometrycznego lamin. Iłowce zawierają do 20–25% różnych frakcji mułu. Pigment pirytowy drobnogrudkowy rozmieszczony jest nieregularnie. Żółto-brunatna barwa pochodzi od znaczniejszej domieszki kerogenu i wtórnych bituminów.

Dużo uwagi poświęcono **skalom piroklastycznym**, stwierdzonym w dolnej części profilu otworu. Materiał z tych skał został znaleziony jedynie w próbkach okruchowych z płuczki, podane przedziały głębokościowe są więc orientacyjne, pozycja stratygraficzna wkładek tufitów nie jest pewna. Opis podany jest w kolejności od skał stwierdzonych najpłycej w profilu otworu.

Pojedyncze okruchy skał piroklastycznych odnotowano przy głębokości 3905 m, były one obecne w niewielkiej ilości do głębokości 3950 m. Większą ilość materiału do badań uzyskano z kilku stref przy przewiercaniu interwału 3970–4055 m. Występują tu wyłącznie skały mieszane (tufit–margiel), złożone w zmiennej proporcji z materiału pirogenicznego, tery- i biogenicznego zawsze jednak z dużym udziałem tego ostatniego. Frakcja krystaloklastyczna skały składa się z minerałów ciężkich — ilmenitu, apatyty, cyrkonu, lamprobolitu i biotyty oraz „lekkiego”

plagioklazu. Ilmenit jest najpospolitszym z ciężkich minerałów (60–95%), ma swoisty, romboedryczny pokrój. Szklivo uległo niemal zupełnej bentonityzacji, wskazującej na wcześniejsze wietrzenie popiołu wulkanicznego na szelfie lub nawet na lądzie. Współczynnik załamania światła został określony jako równy 1,513 do 1,516, co odpowiada magmie z zawartością około 65% SiO₂ (typ dacytowy?).

Opisane tufity–margle pochodzą przypuszczalnie z wkładek wśród warstw ropianieckich (senon), nie można jednak wykluczyć kilkakrotnego uruchomienia ich dopływu ze ścian wyższej części profilu otworu, np. z utworów oligocenu na głębokości około 3900 m.

Z materiału pobranego z płuczki przy przewiercaniu odcinka 4060–4070 m wyodrębniono okruchy tufitu krystalowitroklastycznego. Obok przeważającej frakcji drobnopopiołowej jest w nich domieszka materiału tery- i biogenicznego. W preparatach z próbek z tej głębokości występuje dość licznie piroksen rombowy (ferrohypersten). Cechy pokrojowe i optyczne tego minerału, ubóstwo lamprobolitu, jak i cechy plagioklazu oraz apatyty, cyrkonu i ilmenitu (± hematyt) są odpowiednio zgodne z danymi z VI horyzontu tufitów znanego z warstw krośnieńskich górnych z Bandrowa (Sikora i in., 1959); w zbadanych próbkach brak jednak granatu piroklastycznego. Okruchy opisanego tufitu zostały pobrane przy przewiercaniu strefy przy granicy tektonicznej w stropie serii menilitowo-krośnieńskiej. W początkowej wersji profilu (Żytko, 1972; Żytko i in., 1973) wyróżniane tam były warstwy krośnieńskie górne.

Przy przewiercaniu odcinka 4205–4215 m wyseparowano kolejne okruchy tufitów krystalowitroklastycznych. Są one zbliżone pod względem uziarnienia i składu mineralnego do opisanych wyżej, brak w nich jednak piroksenów rombowych. Współczynnik załamania światła w klastach szkliva wynosi 1,502, co odpowiada 72% SiO₂ (riolity–riodacyty). Brak jest wkładek tych skał w rdzeniu 70 (4200,7–4209,2 m), muszą więc pochodzić ze ścian otworu powyżej głębokości 4201 m; od głębokości 4120 do 4205 m okruchy tufitów pojawiły się tylko w śladowej ilości, źródło ich dopływu jest zapewne jeszcze wyżej.

WYNIKI BADAŃ MINERALOGICZNYCH I GEOCHEMICZNYCH

Dokumentacja otworu (Żyto i in., 1973) zawiera opracowaną przez T. Wiesera charakterystykę minerałów skał piroklastycznych oraz wyniki badań minerałów ciężkich ze skał odcinków rdzeniowych (42 próbki), wykonanych i częściowo opublikowanych przez J. Szczurowską (1971, 1973).

Zaznacza się wyraźna dominacja granatu we frakcji minerałów ciężkich piaskowców warstw krośnieńskich dolnych i warstw przejściowych. W piaskowcach typu kliwskiego z warstw menilitowych (głęb. 425,4; 992,2; 1078,7 i 3308,1 m) oraz w piaskowcach z warstw ropianieckich (głęb. 3598,3 i 3724 m) stwierdzono duży udział glaukonitu, a we frakcji ciężkiej z tych próbek dominującym minerałem jest cyrkon. W próbkach z warstw przejściowych i krośnieńskich dolnych we frakcji ciężkiej dominuje granat (80–99% minerałów przejrzystych).

Podkreślić trzeba uchwycone różnice zawartości staurolitu. W próbkach z warstw krośnieńskich dolnych i przejściowych staurolit stanowi około 0,93–0,95% wszystkich minerałów ciężkich, w podobnego typu piaskowcach litofacji krośnieńskiej poniżej głębokości 4067 m staurolit był obecny tylko w połowie próbek i stanowił 0,32–0,46%.

I. Gucwa z zespołem wykonała badania geochemiczne na 42 próbkach rdzeniowych skał drobnoziarnistych wzbogaconych w materię organiczną (Gucwa, 1971; Żyto i in., 1973). Z analiz chemicznych (Gucwa, Pelczar, 1992) wynika, że zawartość wolnej krzemionki wyraźnie maleje od warstw serii menilitowo-krośnieńskiej (łopianieckich) przez krośnieńskie dolne, menilitowe, przejściowe do ropianieckich. Najwyższe zawartości węgla wapnia wykryto w warstwach krośnieńskich dolnych i ropianieckich. Te ostatnie są najbogatsze w minerały ilaste, a najuboższe w piryty.

Oznaczono zawartość rzadkich pierwiastków metodami kolorymetrycznymi (V, Mo, Ni, Co, Cu, Mn, Cr), zawartość bituminów lekkich (tab. 1) oraz przeprowadzono szczegółowe badania substancji organicznej. Wyniki badań skał z profilu otworu zaliczonych początkowo do serii podśląskiej wykorzystano w programie badań skał osadowych Karpat zewnętrznych (Gucwa, 1990; Gućwa, Poprawa, 1996).

Tabela 1

Wyniki oznaczeń pierwiastków śladowych (w g/t) i bituminów (w % wag.)

Nr próbki	Głębokość pobrania próbki [m]	V	Cr	Mo	Ni	Co	Cu	Mn	Bituminy lekkie
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	425,6	170	29	68	44	5	100	518	0,22
2	428,6	129	45	7	69	śl.	182	1949	0,21
3	750,8	207	284	12	59	śl.	59	292	0,27
4	751,3	169	270	16	58	śl.	66	492	0,23

Tabela 1 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	752,0	90	225	śl.	50	śl.	62	749	0,20
6	753,0	233	189	9	41	śl.	119	353	0,12
7	754,1	263	232	30	66	śl.	73	243	0,23
8	754,8	151	529	śl.	57	śl.	70	909	0,09
9	788,1	270	403	17	95	śl.	130	śl.	0,25
10	788,6	517	103	40	57	śl.	30	140	0,41
11	788,7	śl.	35	7	93	śl.	44	406	0,18
12	788,9	573	104	13	52	śl.	16	272	0,49
13	834,5	105	58	34	43	śl.	24	198	0,21
14	835,5	173	90	śl.	47	śl.	34	220	0,19
15	837,5	254	79	18	47	śl.	22	316	0,20
16	1078,0	śl.	śl.	23	42	śl.	48	393	0,10
17	1079,0	31	50	śl.	41	śl.	30	307	0,13
18	1220,5	śl.	90	śl.	41	7	36	950	0,11
19	1222,5	śl.	161	śl.	25	5	64	689	0,13
20	1224,0	śl.	151	śl.	34	śl.	32	850	0,14
21	1983,0	176	64	śl.	36	8	28	739	0,22
22	2048,5	56	33	śl.	22	śl.	64	295	0,09
23	2512,2	109	693	26	40	śl.	292	226	0,16
24	2514,8	238	254	41	28	6	801	318	0,22
25	2515,0	170	176	56	52	śl.	81	199	0,24
26	2596,0	302	149	55	54	śl.	81	124	0,34
27	2597,0	251	318	19	53	7	668	974	0,23
28	2658,0	170	194	66	145	13	170	360	0,33
29	2658,3	179	359	14	85	10	725	235	0,19
30	2658,5	265	368	24	50	śl.	202	118	0,37
31	2819,7	388	388	13	27	śl.	258	205	0,20
32	2821,0	54	310	9	43	śl.	19	384	0,17
33	3309,0	22	śl.	612	93	śl.	1564	256	0,78
34	3309,8	236	38	284	236	śl.	261	321	0,30
35	3555,4	90	202	śl.	75	5	148	285	0,07
36	3599,5	80	20	2	15	7	294	269	0,04
37	3600,0	60	60	8	12	9	159	162	0,03
38	4419,0	91	152	17	10	10	1669	158	0,05
39	4424,5	104	208	12	36	10	176	680	0,09
40	4435,0	17	204	12	49	śl.	226	166	0,10
41	4446,0	śl.	133	12	20	11	128	310	0,14
42	4509,0	śl.	151	4	17	8	374	420	0,12

WYNIKI BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH SKAŁ

Badania właściwości fizycznych skał wykonało Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie (Brożek, Parecki, 1972). Badania obejmowały pomiary i obliczenia ciężaru właściwego (tab. 2), ciężaru objętościowego (tab. 3), porowatości całkowitej (tab. 4), porowatości efektywnej (tab. 5), wilgotności naturalnej (tab. 6) i zawartości węglanów (tab. 7). Wyniki oznaczeń zestawiono w tabeli 8.

Ciężar właściwy oznaczano metodą piknometru. Wykonano po dwa oznaczenia dla badanych próbek z rdzenia, a jako wynik przyjmowano średnią arytmetyczną (różnica dwóch oznaczeń nie mogła przekroczyć $0,02 \text{ g/cm}^3$). Oznaczenie ciężaru objętościowego wykonano metodą parafinowania. Z wyników ciężaru właściwego i ciężaru objętościowego obliczono porowatość całkowitą. Porowatość efektywną oznaczono zarówno dla próbek z rdzenia, jak i dla próbek okrucowych. Dla każdej próbki z rdzenia wykonano po dwa oznaczenia i jako wynik przyjmowano średnią z dwóch pomiarów, w których różnica nie przekraczała 5%. Dla próbek okrucowych wykonano oznaczenia co 10 m oraz przy każdej zmianie litologicznej. Do badania brano około 15 g zwiercin z frakcji 2,8–3,2 mm. Dlatego tam gdzie ilość zwiercin tej frakcji była mniejsza, nie wykonano pomiarów. Wilgotność naturalną oznaczono tylko dla próbek pobranych ze środka rdzenia, aby zmniejszyć do minimum błąd wynikający z przesiąkania filtratu do rdzenia. Badania zawartości CaCO_3 przeprowadzono w aparacie Orsate'a dla próbek rdzeniowych (z każdego marszu i przy każdej zmianie litologicznej) i dla próbek okrucowych (co 10 m postępu wiercenia oraz przy każdej zmianie litologicznej).

Zwraca uwagę niski ciężar właściwy piaskowców i łupków warstw inoceramowych. Stosunkowo niskie średnie wartości tego parametru stwierdzono również w warstwach przejściowych, serii menilitowo-krośnieńskiej na głębokości 4180–4518 m i w niektórych próbkach z warstw menilitowych. Pozostałe wydzielenia i przedziały głębokości dały słabo zróżnicowane wyniki. Podobnie rozkładają się wartości ciężaru objętościowego; najniższe średnie wartości wykazują niektóre przedziały warstw menilitowych (głęb. 745–885 i 2788–3312 m).

Większe różnice odnotowano w oznaczeniach porowatości całkowitej, gdzie niskie wartości, odbiegające wyraźnie od pozostałych przedziałów profilu, występują w obydwu przedziałach występowania warstw inoceramowych oraz w serii menilitowo-krośnieńskiej *incertae sedis*. Podobne wyniki dały oznaczenia porowatości efektywnej; niskie wartości prócz wymienionych wyżej wydzieleni stwierdzono również w łupkach i marglach pstrych oraz w warstwach menilitowych występujących w niższych przedziałach głębokościowych (1080–1412 i 2788–3312 m); zaś najwyższe wartości tego parametru charakteryzują warstwy krośnieńskie dolne. Niskie

⁸ Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

Tabela 2

Zakresy oznaczonego ciężaru właściwego [g/cm³]

Nazwa skały	Senon	Senon–paleocen		Oligocen									
	Łupki i margle pstre	Warstwy inoceramowe		Warstwy menilitowe				Warstwy przejściowe	Warstwy krośnieńskie dolne				Seria menilitowo-krośnieńska
		3351,7–3355,4 m	3506,0–3800,0 m	3905,0–4065,0 m	415,0–448,0 m	745,0–885,0 m	1080,0–1412,0 m	2788,0–3312,0 m	2298,0–2788,0 m	9,0–415,0 m	448,0–745,0 m	885,0–1080,0 m	1412,0–2298,0 m
Piaskowiec		2,60–2,62 śr. 2,61		2,76	2,57–2,82 śr. 2,69	2,59–2,69 śr. 2,64	2,73	2,43–2,77 śr. 2,68	2,58–2,76 śr. 2,70	2,66–2,72 śr. 2,69	2,70–2,75 śr. 2,73	2,74–2,84 śr. 2,76	2,65–2,66 śr. 2,65
Łupek	2,73		2,58	2,79	2,78–2,80 śr. 2,79	2,73–2,76 śr. 2,74	2,64–2,66 śr. 2,65	2,60–2,65 śr. 2,62	2,70–2,83 śr. 2,75	2,73–2,81 śr. 2,75	2,63–2,77 śr. 2,72	2,70–2,78 śr. 2,74	
Dolomit									2,60				
Mułowiec											2,72		

Tabela 3

Zakresy oznaczonego ciężaru objętościowego [g/cm³]

Nazwa skały	Senon	Senon–paleocen		Oligocen									
	Łupki i margle pstre	Warstwy inoceramowe		Warstwy menilitowe				Warstwy przejściowe	Warstwy krośnieńskie dolne				Seria menilitowo-krośnieńska
		3351,7–3355,4 m	3506,0–3800,0 m	3905,0–4065,0 m	415,0–448,0 m	745,0–885,0 m	1080,0–1412,0 m	2788,0–3312,0 m	2298,0–2788,0 m	9,0–415,0 m	448,0–745,0 m	885,0–1080,0 m	1412,0–2298,0 m
Piaskowiec		2,56–2,59 śr. 2,57		2,52	2,25–2,54 śr. 2,39	2,45	2,30	2,42–2,67 śr. 2,55	2,25–2,63 śr. 2,49	2,49–2,63 śr. 2,54	2,54–2,62 śr. 2,59	2,47–2,70 śr. 2,59	2,59–2,65 śr. 2,63
Łupek	2,46		2,55	2,54	2,36	2,43–2,57 śr. 2,50	2,44–2,45 śr. 2,44	2,38–2,45 śr. 2,41	2,50–2,68 śr. 2,60	2,25–2,60 śr. 2,50	2,59–2,63 śr. 2,60	2,46–2,66 śr. 2,56	
Dolomit									2,54				
Mułowiec											2,55–2,60 śr. 2,57		

Tabela 4

Zakresy oznaczonej porowatości całkowitej [%]

Nazwa skały	Senon	Senon–paleocen		Oligocen					
	Łupki i margle pstre	Warstwy inoceramowe		Warstwy menilitowe		Warstwy przejściowe	Warstwy krośnieńskie dolne		Seria menilitowo-krośnieńska
	3351,7–3355,4 m	3506,0–3800,0 m	3905,0–4065,0 m	1080,0–1412,0 m	2788,0–3312,0 m	2298,0–2788,0 m	885,0–1080,0 m	1412,0–2298,0 m	4180,0–4518,0 m
Piaskowiec		1,45–2,69		8,49	20,01	5,33–13,44 śr. 8,69	8,50–21,70 śr. 14,73	3,94–12,99	0,75–4,50 śr. 1,31
Łupek	13,91		2,00	4,20–10,07 śr. 8,04	9,84–11,65 śr. 10,74	8,93–13,03 śr. 10,98	6,84	8,34–10,33 śr. 9,38	
Mułowiec							7,28–20,01 śr. 13,64		

52

Tabela 5

Zakresy oznaczonej porowatości efektywnej [%]

Nazwa skały	Senon	Senon–paleocen		Oligocen									
	Łupki i margle pstre	Warstwy inoceramowe		Warstwy menilitowe				Warstwy przejściowe	Warstwy krośnieńskie dolne				Seria menilitowo-krośnieńska
	3351,7–3355,4 m	3506,0–3800,0 m	3905,0–4065,0 m	415,0–448,0 m	745,0–885,0 m	1080,0–1412,0 m	2788,0–3312,0 m	2298,0–2788,0 m	9,0–415,0 m	448,0–745,0 m	885,0–1080,0 m	1412,0–2298,0 m	4180,0–4518,0 m
Piaskowiec		0,85–1,20 śr. 1,02		5,07	4,70–6,52 śr. 5,61	1,01–1,10 śr. 1,05	0,78	1,32–5,89 śr. 3,98	3,23–11,59 śr. 6,03	3,40–7,88 śr. 5,42	3,55–7,88 śr. 5,42	2,25–8,40 śr. 5,21	0,63–1,60 śr. 1,17
Łupek	1,01		1,50	4,52	3,75–4,50 śr. 4,12	1,05–4,74 śr. 2,89	1,05–2,19 śr. 1,62	1,51–4,46 śr. 2,98	3,59–11,03 śr. 6,59	4,44–11,15 śr. 6,19	0,58–4,81 śr. 3,05	4,33–4,47 śr. 4,40	
Dolomit									7,59				
Mułowiec											4,79–6,28 śr. 5,53		

wartości wilgotności naturalnej stwierdzono w warstwach inoceramowych i serii menilitowo-krośnieńskiej *incertae sedis*. Zawartość węglanów najwyższa jest w warstwach krośnieńskich, najniższa zaś w łupkach warstw przejściowych i warstw inoceramowych z interwału 3905–4065 m.

Tabela 6

Zakresy oznaczonej wilgotności naturalnej [%]

Nazwa skały	Senon	Senon–paleocen		Oligocen						
	Łupki i margle pstre	Warstwy inoceramowe		Warstwy menilitowe			Warstwy przejściowe	Warstwy krośnieńskie dolne		Seria menilitowo-krośnieńska
		3351,7–3355,4 m	3506,0–3800,0 m	3905,0–4065,0 m	745,0–885,0 m	1080,0–1412,0 m	2788,0–3312,0 m	2298,0–2788,0 m	885,0–1080,0 m	1412,0–2298,0 m
Piaskowiec		0,70–0,92		4,587	3,23	4,56	0,15–10,70	1,958–10,201	0,47–8,00	0,32–0,90
Łupki	4,05		0,80		3,0–18,80	3,27–3,64	3,10–3,18	11,094–21,614		

Tabela 7

Zakresy oznaczonej zawartości węglanów [%]

Nazwa skały	Senon	Senon–paleocen		Oligocen				
	Łupki i margle pstre	Warstwy inoceramowe		Warstwy menilitowe	Warstwy przejściowe	Warstwy krośnieńskie dolne		Seria menilitowo-krośnieńska
		3351,7–3355,4 m	3506,0–3800,0 m	3905,0–4065,0 m	2788,0–3312,0 m	2298,0–2788,0 m	885,0–1080,0 m	1412,0–2298,0 m
Piaskowiec		8,81–11,63 śr. 10,22		8,843	4,42–19,55 śr. 11,75	13,32–21,80 śr. 15,04	4,16–18,26 śr. 13,42	5,00–14,48 śr. 8,70
Łupek	4,26		0,80	6,35–12,23 śr. 9,7	0,80–1,25 śr. 1,03		17,139	
Mułowiec						2,96		

Tabela 8

Właściwości fizyczne skał z rdzeni

Lp.	Nr rdzenia	Głębokość [m]	Rodzaj skały	CieŜar właściwy [G/cm ³]	CieŜar objętościowy [G/cm ³]	Porowatość całkowita [%]	Porowatość efektywna [%]	Przepuszczalność [mD]	Wilgotność [%]	CaCO ₃ [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 2	1	42,6–47,7	piaskow. + łupek	2,58 2,71	2,25 2,60	–	6,44 7,40	1	–	–
3 4 5	2	65,6–71,6	piaskow. + łupek	2,69 2,70 2,70	2,54 2,60 2,59	–	4,57 6,57 15,50	>1	–	–
6 7	3	92,6–98,2	piaskow.	2,76 2,76	2,52 2,52	–	15,90 7,29	>1	–	–
8	4	125,6–130,2	piaskow. + łupek	2,76	2,53	–	6,23	1	–	–
9 10	5	164,1–168,5	piaskow. + łupek	2,77 2,82	2,63 2,68	–	5,02 3,95	>1	–	–
11	6	216,6–221,0	piaskow.	2,66	2,52		7,09	>1		
12 13	7	247,3–253,3	piaskow. + łupek	2,75 2,75	2,56 2,55	–	4,07 4,40	>1		
14	8	281,7–286,7	piaskow. + łupek	2,62	2,42	–	3,23	>1		
15	9	319,1–323,3	piaskow. + łupek	2,75	2,62	–	7,03	–	–	–
16 17	10	355,2–359,7	piaskow. + łupek dolomit	2,83 2,69	2,64 2,54	–	6,35 7,59	–	–	–
18	11	388,0–393,0	piaskow. + łupek	2,72	2,50	–	5,42	–	–	–
19 20	12	424,4–429,4	łupek piaskow.	2,78 2,76	2,54 2,52	–	4,52 5,07	–	–	–
21 22 23	13	459,5–465,1	piaskow. + łupek	2,72 2,72 2,76	2,50 2,20 2,53	–	3,73 4,71 4,17	–	–	–
24	14	492,7–493,6	piaskow.	2,66	2,49	–	6,39	–	–	–
25	15	512,0–513,0	piaskow. + łupek	2,73	2,60	–	6,49	–	–	–
26	16	538,0–543,0	piaskow. + łupek	2,66	2,52	–	10,19	–	–	–
27	17	569,0–573,2	piaskow. + łupek + mułow.	2,74	2,25	–	11,15	–	–	–
28	18	603,0–606,0	piaskow. + łupek + dolom.	2,69	2,63	–	4,03	–	–	–

Tabela 8 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29	19	632,0–635,0	piaskow.	2,89	2,61	–	4,43	–	–	–
30 31	20	666,7–669,2	piaskow. + łupek	2,82 2,86	2,53 2,47	–	8,77 7,93	–	–	–
32 33	21	698,7–704,2	piaskow. + łupek	2,75 2,79	2,52 2,58	–	7,19 4,73	–	–	–
34 35	22	732,2–733,8	piaskow. + łupek	2,84 2,78	2,63 2,74	–	3,40 4,62	–	–	–
36	23	750,8–754,8	łupek + piaskow.	2,57	2,25	–	6,52	–	–	–
37 38	24	788,1–791,2	łupek + piaskow.	2,80 2,82	2,36 2,54	–	3,75 4,70	–	–	–
39	25	834,5–837,6	łupek	2,78		–	4,50	–	4,587	–
40 41	26	891,0–894,0	piaskow. + łupek dolomit	2,75 2,76	2,60 2,61	–	7,88 0,58	<1	10,201 21,614	–
42	27	917,6–920,8	piaskow. + łupek	2,75	2,60	19,2	4,67	1	1,958 11,094	–
43 44	28	959,5–962,5	piaskow. + łupek	2,72 2,77	2,60 2,63	21,70	3,55 2,15	>1	6,71	21,809
45 46 47	29	992,1–995,6	piaskow. + mułow.	2,70 2,70 2,75	2,54 2,55 2,60	15,07 20,01 7,28	5,60 4,79 6,285	>1	5,88 5,63 2,00	2,963
48 49 50	30	1035,2–1040,0	łupek + piaskow.	2,635 2,843 2,629	2,59 2,67 2,57	6,84 9,21 8,50	4,81 5,63 4,48	–	1,33 3,22 1,80	12,380 14,268
51	31	1076,0–1081,0	łupek + piaskow.	2,769	2,57	10,07	4,74	–	3,19	10,525
52	32	1208,3–1210,6	łupek	2,730	2,50	4,20	1,05	–	3,00	6,350
53	33	1221,0–1224,0	łupek + piaskow.	2,590	2,45	8,49	1,01	–	3,23	8,843
54	34	1331,0–1335,0	łupek + piaskow.	2,690	2,43	9,80	1,10	–	18,8	12,239
55	35	1438,7–1442,5	piaskow. + łupek	2,784	2,60	8,34	4,47	<1	1,80	7,550
56	36	1549,3–1551,8	piaskow.	2,840	2,63	9,16	3,42	<1	1,34	12,493
57	37	1622,3–1627,4	piaskow. + łupek	2,780	2,60	9,50	4,33	<1	1,40	16,458
58	39	1687,0–1691,4	piaskow. + łupek	2,700	2,46	10,30	6,22	<1	1,95	18,264
59	40	1748,3–1752,4	łupek + piaskow.	2,739	2,57	7,66	4,48	<1	1,45	15,218
60	41	1820,0–1826,0	piaskow. + łupek	2,714	2,55	7,74	5,81	<1	1,91	17,139

Tabela 8 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
61	42	1885,0–1889,7	piaskow.	2,752	2,58	10,50	4,80	<1	1,89	14,300
62	43	1906,0–1911,8	piaskow. + łupek	2,750	2,47	12,99	8,40	<1	2,48	12,819
63	47	2047,3–2050,5	piaskow. + łupek	2,768	2,67	4,33	3,605	<1	0,47	15,550
64	48	2106,3–2111,3	piaskow.	2,770	2,70	8,70	6,40	<1	8,00	4,104
65	49	2180,0–2188,8	piaskow.	2,750	2,67	3,94	2,25	<1	1,08	14,583
66	50	2249,0–2253,5	piaskow.	2,742	2,54	8,76	6,75	1	1,37	16,327
67	51	2349,3	piaskow.	2,770	2,52	10,33	2,35	<1	1,08	11,784
68	52	2360,5	piaskow.	2,776	2,67	5,33	4,33	<1	2,42	14,326
69	55	2437,6	piaskow.	2,696	2,55	6,66	5,80	<1	0,97	10,752
70	58	2514,2	łupek	2,430	2,42	9,29	4,30	<1	0,15	4,700
71	59	2593,9	piaskow.	2,690	2,44	9,29	1,326	<1	0,15	19,550
72	60	2598,0	łupek	2,600	2,45	8,93	4,46	<1	3,18	1,259
73	61	2657,5	piaskow.	2,717	2,60	13,14	3,87	<1	10,70	4,425
74		2658,0	+ łupek	2,654	2,38	13,05	1,51	<1	3,10	0,803
75	62	2742,7	piaskow.	2,758	2,67	6,81	5,89	<1	3,70	15,729
76	63	2820,0	łupek	2,645	2,45	9,84	2,19	<1	3,27	2,004
77	64	2883,1	łupek	2,666	2,44	11,65	1,05	<1	3,64	4,100
78	65	3309,8	piaskow.	2,735	2,60	20,01	0,786	<1	4,56	18,740
79	66	3352,6	łupek	2,736	2,46	13,91	1,01	<1	4,05	4,268
80	67	3600,0	piaskow.	2,628	2,59	1,45	0,85	<1	0,70	8,810
81	68	3726,4	piaskow.	2,600	2,56	2,69	1,20	<1	0,92	11,632
82	69	4020,1	łupek	2,589	2,55	2,00	1,50	<1	0,80	10,369
83	70	4200,8	piaskow.	2,668	2,65	1,42	1,11	<1	0,71	14,459
84	71	4358,0	piaskow.	2,650	2,63	1,70	0,99	1	0,90	1,630
85	72	4416,0	piaskow.	2,660	2,65	0,75	1,37	<1	0,40	5,000
86		4421,0	"	2,650	2,63	0,75	1,47	<1	0,48	8,000
87		4422,0	"	2,660	2,65	0,75	1,59	<1	0,40	8,750
88	73	4427,2	piaskow.	2,650	2,64	0,75	0,63	<1	0,44	12,480
89		4428,0	"	2,660	2,64	1,15	1,37	<1	0,64	8,000
90		4429,9	"	2,660	2,64	1,13	0,95	<1	0,40	7,250
91	74	4438,7	piaskow.	2,650	2,64	0,75	0,85	<1	0,40	10,950
92		4444,0	"	2,660	2,64	1,13	0,95	<1	0,48	10,350
93		4443,1	"	2,660	2,59	3,01	1,60	<1	0,44	11,000
94		4444,6	"	2,660	2,65	0,75	1,05	<1	0,32	8,000
95	75	4450,0	piaskow.	2,650	2,62	1,51	1,16	<1	0,44	8,000
96		4454,3	"	2,660	2,60	2,63	1,47	<1	0,36	7,250
97	76	4508,1	piaskow.	2,660	2,30	1,60	1,10	1	0,44	9,450

WYNIKI OPRÓBOWAŃ NA PRZYPIYU

Poziomy do opróbowania wytypowano przy współdziale A. Banasia, J. Frydeckiego i A. Tomasia. Nadzór nad opróbowaniem pełnili L. Bojarski, T. Kwolek i K. Żytko.

Objawy występowania węglowodorów podano przy opisie rdzeni i na **figurze 4**.

Opróbowanie w trakcie głębenia otworu (14–15.01.1971). Po zacementowaniu kolumny (177,8 mm), której but sięgał do 3292 m, i po dowierceniu otworu do głębokości 3302,5 m zapięto próbnik rurowy typu Halliburton opróbowując odcinek warstw menilitowych. Po okresach przypiywów (7 min — 126,9 at; 488 min — 130,2–141,6 at) i po II okresie odbudowy ciśnienia (135 min) ciśnienie wzrosło od 146,1 do 315,25 at. Zaznaczył się wypływ gazu palnego o ropnym zapachu (w sumie około 29 m³), a w przewodzie nad próbnikiem stwierdzono płuczkę z wyraźnymi śladami ropy naftowej.

Tabela 9

Opróbowanie po zakończeniu wiercenia (6.11.1971–25.09.1972)

Numer badania	Badany poziom [m]	Stratygrafia	Sposób badania	Rodzaj przypiywu	Maks. ciśnienie	Wielkość przypiywu
I	3500,7–4518,0	kreda–paleogen	próbnik, paker na głęb. 3471 m	płuczka zgazowana	denne 379 at	400 l
Ia	3500,7–4518,0	kreda–paleogen	wytłacza kompresorem	gaz palny	głowicowe 12 at	brak pomiaru
II	3285,0–3306,0	oligocen w. menilitowe	wytłacza kompresorem	śląd ropy i gazu	–	–
III	3118,5–3131,5 3065,0–3108,5	oligocen w. menilitowe	wytłacza kompresorem	brak przypiywu	–	–
IV	3118,5–3131,5 3065,0–3108,5 3000,0–3005,0 2936,0–2966,0	oligocen w. menilitowe	wytłacza kompresorem	brak przypiywu	–	–
V	2780,0–2790,0 2740,0–2760,0 2670,0–2700,0	oligocen w. przejściowe	wytłacza kompresorem	słonawa woda	–	około 6 l/h na głęb. 2625,0–2629,0
VI	2525,0–2550,0	oligocen w. przejściowe	wytłacza kompresorem	słonawa woda	–	5 l/h na głęb. 2520,0–2525,0
VII	1284,0–1306,0 1032,0–1252,0	Oligocen w. krośnieńskie i menilitowe	szerpywanie łyżką	ślady gazu, ropy, woda słodka	głowicowe 0,48 at	około 7 l ropy około 82 l/h na głęb. 1014,0–1032,0

WYNIKI ANALIZ CHEMICZNYCH

Analizy gazu wykonał M. Sztukowski w Centralnym Laboratorium PIG, analizy ropy — B. Gonddek w Pracowni Analiz Fizykochemicznych PIG. Oznaczenia chemiczne wody wykonała Hanna Jasińska w Centralnym Laboratorium PIG.

Tabela 10

**Badanie w trakcie głębinienia otworu
— poziom 3292,0–3302,5 m**

Lp.	Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
1	CH ₄	34,5963
2	C ₂ H ₆	10,2704
3	C ₃ H ₈	12,9235
4	C ₄ H ₈	19,3427
5	C ₄ H ₁₀	0,0666
6	C ₆ H ₁₄	7,7788
7	C ₆ H ₁₀	2,1776
8	CO ₂	0,8168
9	N ₂	11,7478
10	He	śladowo
11	Ar	0,2795
12	H ₂	śladowo
	Razem	100,0000

Próbka zawiera gaz ziemny gazolinowy. Ropa z tego poziomu ma skład:

— węglowodory nasycone 79%

— węglowodory aromatyczne 21%.

Zawartość węglowodorów parafinowych: 6,1% od C₁₃

4,8% od C₁₈.

Tabela 11
Badanie Ia — poziom 3754,5–4518,0; 3500,7–3734,8 m.
Próbkę pobrano po wytłoczeniu kompresorem

Lp.	Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
1	CH ₄	91,0342
2	C ₂ H ₆	2,6864
3	C ₃ H ₈	1,3420
4	C ₄ H ₈	0,5578
5	C ₄ H ₁₀	0,0027
6	C ₆ H ₁₄	0,1645
7	C ₆ H ₁₀	0,0380
8	CO ₂	1,3537
9	O ₂	–
10	N ₂	2,4403
11	He	0,0095
12	Ar	0,3709
13	H ₂	śladowo
	Razem	100,0000

Badana próbka zawiera gaz ziemny gazolinowy.

Tabela 12
Badanie II — poziom 3306–3285 m

Lp.	Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
1	CH ₄	61,3759
2	C ₂ H ₆	1,8127
3	C ₃ H ₆	0,4230
4	C ₃ H ₈	0,0201
5	C ₄ H ₁₀	0,0355
6	C ₅ H ₁₂	0,0160
7	CO ₂	4,3712
8	N ₂	31,8942
9	He	0,0067
10	Ar	0,0246
11	H ₂	0,0201
	Razem	100,0000

Badana próbka zawiera gaz ziemny bezgazolinowy.

Badanie V — poziom 2780–2790; 2740–2760 i 2700–2670 m.

Na	10 000 mg/l
K	1 040 mg/l
Cl	12 367 mg/l

Według prowizorycznego wyliczenia mineralizacja wody wynosiła około 30 g/l, co świadczy o jej znacznym rozcieńczeniu filtratem płuczki i bardzo słabym dopływie wody złożowej.

Badanie VI — poziom 2525–2550 m.

Na	11 850 mg/l
K	1 070 mg/l
Cl	14 683 mg/l

Wynik świadczy o bardzo słabym dopływie wody złożowej i silnym skażeniu filtratem płuczki.

Tabela 13**Badanie VII — poziom 1284–1306; 1032–1052 m.****Próbka gazu uzyskanego ze zgazowanej wody z ropą pobranej przewodem**

Lp.	Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
1	CH ₄	10,148448
2	C ₂ H ₆	0,200557
3	C ₃ H ₆	0,147181
4	C ₃ H ₈	0,000484
5	C ₄ H ₁₀	0,114158
6	C ₅ H ₁₂	0,066708
7	C ₆ H ₁₄	0,022827
8	H ₂	0,001523
9	CO ₂	0,511825
10	Ar	0,466629
11	He	0,001009
12	N ₂	88,318652
	Razem	100,000001

Próbka zawiera znaczną ilość azotu, wśród węglowodorów duży udział frakcji ciężkich.

OCENA WYNIKÓW OPRÓBOWANIA

Odcinek otworu poniżej głębokości 3900 m wykazywał nasycenie rdzeni medium gazokondensatowym, ale minimalna porowatość pierwotna i brak spękań wskazywały na brak możliwości uzyskania przyływu. Przy złym stanie technicznym otworu zrezygnowano z rurowania poniżej 3735 m. Próby I i Ia wskazują możliwość przyływu poniżej 3500 m i ciśnienie złożowe nie mniejsze niż 380 at. Próby nie dały wyniku w związku z nieudaniem cementowaniem kolum-

ny 168,3–114,3 mm i przypuszczalnym zgnieciem dolnej części tej kolumny. Nie ma tam warunków złożowych z uwagi na brak dobrych skał zbiornikowych.

Z powodu awarii nie zbadano horyzontu 3285–3346 m. Próba II była powtórzeniem badania w czasie wiercenia otworu. Próby III i IV nie dały przyplływów. Nie badano poziomu 2850–2842 m zaznaczonego silnym zgazowaniem płuczki; jest to przypuszczalnie strefa uskokowa, sądząc po ilości żył kalcytu. Próby V i VI dały niewielkie przyplwy wody zmineralizowanej, co uwidoczniło się w nieznacznym wzroście zasolenia płuczki w czasie wiercenia.

Z danych powyższych wynika, że łupki warstw menilitowych (próby III–IV) stanowią ekran utrzymujący węglowodory nasycające spągową część warstw menilitowych (próba II) i utwory leżące głębiej (próby I–Ia). W pierwszych idąc od dołu pakietach piaskowców warstw przejściowych (próby V–VI) występuje jako medium woda o niewielkim ciśnieniu złożowym, sądząc z wielkości przyplwy. Objawy węglowodorów obserwowane w rdzeniach (fig. 4) w wyższej części profilu pochodzą z fluidów migrujących ku górze dyslokacjami. Potwierdziła to próba VII, w której stwierdzono śladowe ilości ropy bez nasycającego ją gazu. Ukazuje się ona również na powierzchni w postaci wycieków naturalnych.

INTERPRETACJA STRUKTURALNA I WYBRANE DANE GEOFIZYCZNE

Otwór został usytuowany na warstwach krośnieńskich dolnych niewielkiej synkliny rozdzielającej drugorzędny fałd Jasienia od osiowej strefy fałdu Ustrzyk Dolnych. Warstwy menilitowe pojawiające się na głębokości 416–449, 740–887 i 1080–1412 m reprezentują jądro fałdu Jasienia o płaszczyźnie osiowej zapadającej ku NE, przebijane w trzech kolejnych, coraz bardziej obniżonych blokach (fig. 3A, B), rozdzielonych uskokami. Płaszczyzny tych uskoków, zapadające ku E otwór przebił na głębokości 449 i 1080 m. Ich obecność zaznaczyła się odchyleniem krzywizny otworu z SSW na W, przy pomiarach na odcinkach 405–440 i 1000–1100 m. Płaszczyzny uskoków widoczne są w obrazie intersekcyjnym na powierzchni, gdzie ich wychodnie mają rozciągłość południkową (fig. 2). Z przekroju o rozciągłości NW–SE (fig. 3B) widać, że środkowy z bloków ma charakter wielkiego klina tektonicznego.

Poniżej 1412 m przewiercono warstwy przejściowe, a następnie warstwy krośnieńskie dolne należące do południowego skrzydła zdwojonego w strefie przypowierzchniowej fałdu Jasień–Ustrzyki Dolne. Zaznacza się tu wsteczne obalenie tego skrzydła, zjawisko znane z sąsiednich fałdów (kopalnie Wańkowa, Łodyna), po raz pierwszy jednak przegub wstecznego obalenia stwierdzony został tak głęboko, około 2070 m.

Do głębokości 3346 m otwór przechodzi przez normalnie ku SW zapadające stromo skrzydło fałdu, przebijając kolejno utwory coraz starsze, do warstw hieroglifowych eocenu włącznie. Na głębokości 2842 i około 3200 m przebito drugorzędne dyslokacje. Obecność pierwszej dyslokacji sygnalizował silny przypływ gazu na metanomierzu, obecność drugiej — zdwojenie poziomu rogowców.

Na głębokości 3346 m stwierdzono tektoniczny kontakt (uskok?, zluźnienie?) utworów eocenu górnego oraz margli i łupków pstrych kredy górnej. Być może z tą dyslokacją wiąże się nasycenie gazem dolnej części warstw menilitowych.

Do dyslokacji na głębokości 3200 i 3346 m mogą nawiązywać zmiany azymutu krzywienia z NE na SE, stwierdzone na głębokości 3250–3275 i 3350 m (fig. 3D). Wskazują one na upady warstw, a zapewne i zapadanie płaszczyzn uskokowych ku WNW, przeciwnie niż w dyslokacjach na głębokości 449 i 1080 m.

Wyróżnione na głębokości 3376,5–3405 m łupki pstre paleocenu–eocenu, graniczące z pstrymi osadami górnej kredy, wyznaczają osiową strefę synkliny Kamienna Laworta–Jałowe (fig. 3A). Kontakt pstrych łupków i margli senonu z warstwami ropianieckimi paleocenu na głębokości 3506 m jest tektonicznym kontaktem utworów odrębnych regionów facjalnych. Biorąc pod uwagę strome, a nawet pionowe, ustawienie warstw ropianieckich interwału 3506–3800 m, a także sygnalizowany biostratygraficznie przegub antyklinalny na głębokości około 3730 m, można przyjąć, że jest to głębokie jądro antykliny Łodyna Wieś–Bandrów (fig. 2, 3A). Najtrudniejszy do

wyjaśnienia pozostaje problem nadległości utworów tego samego wieku, a tak różnych facji, w skrzydle tego samego elementu. Układ ten wynika zresztą z budowy tej antykliny między dolinami Strwiąż–Smorż a Bandrowem (fig. 2). W świetle danych z otworu można przyjąć koncepcję podmorskiego, przedoceńskiego przemieszczenia utworów facji węglowieckiej na strefę sedimentacji warstw ropianieckich. Mógł to być spływ grawitacyjny lub aktywne tektoniczne nasunięcie ku północy w efekcie orogenicznego skracania basenu.

Wspomniano już, że zbrekcyjowany kredowo-paleogeński flisz z interwału 3800–3905 m można wiązać strukturalnie z łuską Dźwiniacz Dolny–Smorż, a odcinek warstw ropianieckich do głębokości 4067 m może być korzeniową częścią fałdu Łodyna Kopalnia–Osikowiec (fig. 3A). Oligocen odcinka 3885–3905 m można w takim układzie wiązać bądź z łuską, bądź z synkliną Tyrawa Wołoska–Czerenina.

Warstwy ropianieckie na głębokości 3723–3726 m ustawione są prawie pionowo, podobnie jak płaszczyzna osiowa antykliny Ustrzyki Dolne–Moczary do głębokości około 3350 m (fig. 3A). Natomiast upady znane z rdzeni poniżej głębokości 4020 m są stałe, mieszczą się w granicach 10–20°, wyjątkowo 0–5° lub 25–30°. Rzeczywista wartość upadów jest większa o znaną do głębokości 4275 m wartość krzywizny otworu (16–20°), wynosi więc około 30° (fig. 3C). Wskazuje to na strukturalną odrębność stromo ustawionego tektonicznego nadkładu o miąższości blisko 4000 m w stosunku do wgłębnego kompleksu oligoceńskiej serii menilitowo-krośnieńskiej o połogim upadzie.

Odrębność ta wynika również z analizy krzywizny otworu (fig. 3D). W interwale 3400–3850 m krzywizna wynosi głównie 0°45′–1°45′, przy średnim azymucie 60°, co świadczy o zapadaniu warstw ku WSW. Niżej, do 4275 m, krzywizna wzrosła aż do 20° (z powodu błędów wiertniczych), natomiast azymut wymuszony układem warstw zmienił się stopniowo przez 80° na 95–105°. Łącznie ze wskaźnikami sedymentologicznymi z rdzeni świadczy to o zapadaniu wgłębnego kompleksu serii menilitowo-krośnieńskiej ku zachodowi. Rozciągłość N–S tego kompleksu jest więc skośna w stosunku do biegu NW–SE fliszowych elementów przypowierzchniowych (fig. 2). Ta regionalna, strukturalna niezgodność wskazuje również na odrębność wgłębnego fliszu w stosunku do tektonicznego nadkładu. Podkreślić trzeba prawie zupełny brak w tym fliszu zjawisk mikrotektonicznych, jak cios, żyły kalcytowe, brekcje (zwłaszcza poniżej głęb. 4415 m), oraz skokowy wzrost oporności poniżej głębokości 3800 m, a zwłaszcza poniżej 4067 m (fig. 4).

Przynależność strukturalna wgłębnego oligoceńskiego fliszu od początku była niejasna. Brano pod uwagę, że może on stanowić przedłużenie skolskiego elementu Tyrawy Solnej lub że należy do jednostki borysławsko-pokuckiej (Żytko, 1972; Żytko i in., 1973). Otwór Brzegi Dolne IG 1 (fig. 1) wykazał płytkość synkliny Leszczawka–Krościenko (Żytko, 1975), płytka jest też synklina Kreców–Stebnik (Gucik i in., 1980). W tej sytuacji Wdowiarz i Jucha (1981) przyjęli, że głęboki flisz w otworze Jasień IG 1 należy do następnej, głęboko ku południowi zanurzonej synkliny Tyrawa Wołoska–Czerenina. Rozważyć trzeba te możliwości.

Zredukowanym elementem Tyrawy Solnej w okolicy Jasienia jest zapewne łuska Dźwiniacz Dolny–Smorż, wyróżniona w profilu otworu (fig. 3A), więc możliwość ta odpada. Na półszczegółowej mapie grawimetrycznej anomalii Bouguera na NE od Leska (Reczek, 1981) zaznacza się wyraźna strefa stromego gradientu — spadku siły ciężkości ku NE o około 3,5 miligala (35 $\mu\text{m/s}^2$). Od linii Paszowa–Wańkowa po Moczary strefa ta wiąże się ściśle z północnym skrzydłem synkliny Słonne Góry–Kamienna Laworta–Jałowe. W okolicy Paszowej strefa gradientu wysuwa się ku N na rozpoznaną wiertniczo głęboką synklinę Tyrawy Wołoskiej. W rejonie Moczary–Bandrów, gdzie synklina Jałowego zwięża się i spłyca, strefa tego gradientu przerzuca się na następną ku S głęboką synklinę Jaworników. Tak ścisły związek strefy gra-

dientu ze zmianami w budowie synklin wskazuje jednoznacznie, że zjawisko to wywołane jest znanym kontrastem gęstości warstw krośnieńskich i pozostałych utworów fliszowych. Stromy gradient siły ciężkości odpowiada więc „ścianie” warstw krośnieńskich, stwierdzonej do głębokości ok. 4 km w rejonie otworu Paszowa IG 1 i ponad 3 km na przekroju przez otwór Jasień IG 1 (fig. 3 A). Synklina Tyrawa Wołoska–Czerenina nie daje grawimetrycznego efektu na tym przekroju, nie stanowi więc „ściany” centralnego synklinorium, jak przyjęli Wdowiarz i Jucha (1981). Synklina jest stosunkowo płytka, na co wskazuje również jej obraz powierzchniowy (fig. 2). W świetle tych danych jest mało prawdopodobne, by głęboki flisz oligoceński z otworu Jasień IG 1 wiązał się wprost z jedną z synklin znajdujących się na N od otworu. Przynależność tych utworów *incertae sedis* do brzeżnej części jednostki skolskiej lub jednostki borysławsko-pokuckiej jest prawdopodobna.

W otworze Jasień IG 1 (482 m n.p.m.) uzyskano następujące dane z pomiarów termometrem maksymalnym: 2486 m — 47°C, 2540 m — 53°C, 3300 m — 64°C, 3625 m — 73°C, 3937 m — 93°C. Dało to możliwość zestawienia temperatury na głębokości 2000 m p.p.m. z pomiarami w kilku otworach rozmieszczonych na linii przecinającej Karpaty w dorzeczach Sanu i Użu. Są to idąc od północy:

Cisowa IG 1	58,8°C (PTu)
Kuźmina 1	70,2°C (PTn)
Paszowa 1	63,5°C (PTn)
Brzegi Dolne IG 1	61,5°C (PTu)
Jasień IG 1	47,0°C (PTn)

Suche Rzeki IG 1	77,5°C (PTu)
Wetlina IG 1	72,1°C (PTn)
Zboj 1 (Słowacja)	98,0°C (PTu)

Traktując to zestawienie jako orientacyjne z uwagi na ustaloną (PTu) lub nieustaloną (PTn) równowagę cieplną w czasie pomiaru, trzeba odnotować wyraźne wychłodzenie w otworze Jasień IG 1. Analogiczne zjawisko stwierdzono w Karpatach ukraińskich, a strefa wychłodzenia w poziomie 2000 m p.p.m. wiąże się ściśle ze strefą pól naftowych i gazokondensatowych jednostki borysławsko-pokuckiej (Novosiletskij, Filas, 1977).

WNIOSKI

Najważniejsze wyniki badań otworu Jasień IG 1 można przedstawić następująco:

1. Rozpoznano geologiczne warunki braku utworów dolnej kredy w strefie litofacji podśląskiej.

Stwierdzono, że odkłucie fliszu w rejonie Ustrzyk Dolnych nastąpiło wśród utworów górnej kredy. Kreda dolna w jądrach fałdów nie występuje, a zjawisko to zaznacza się przypuszczalnie na znacznej przestrzeni już na SE od Załuża, zgodnie z obrazem powierzchni (Gucik i in., 1980).

2. Wyjaśniono możliwość przebicia przypowierzchniowej pokrywy fliszowej w strefie względnego ścienienia miąższości ogniów kredy górnej–paleocenu–eocenu–dolnego oligocenu.

Bez względu na to, czym jest wglębny flisz oligoceński *incertae sedis* w sensie strukturalnym, stromo ustawiony flisz górnej pokrywy został przebity na głębokości 4067 m. Połogo ułożony flisz wglębny jest rozpoznany na krótkim odcinku, nie osiągnięto warstw menilitowych, być może z piaskowcami kliwskimi.

3. Zbadano regionalny problem zaniku nasunięć podśląskiego i śląskiego w rejonie Ustrzyk Dolnych.

Stwierdzono występowanie warstw ropianieckich senonu–paleocenu, przykrytych serią łupków i margli pstrych kredy górnej facji węglowieckiej.

4. Stwierdzono nasycenie węglowodorami do głębokości 4518 m, lecz bez przyływu o znaczeniu przemysłowym. Skały zbiornikowe — piaskowce kliwskie oligocenu znajdują się przypuszczalnie głębiej i są dostępne wiertniczo. Wykonywane badania złożowe nie zostały przeprowadzone prawidłowo z powodu krzywizny otworu i awarii rur.

5. Otwór jest ważnym reperem dla badań wschodniej części Karpat, wykonano w nim pomiar średnich prędkości sejsmicznych.

LITERATURA

- BROŻEK M., PARECKI A., 1972 — Dokumentacja geologiczno-techniczna otworu wiertniczego Jasień IG 1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki. Kraków.
- GARECKA M., MALATA T., 2001 — Nanoplankton wapienny serii menilitowo-krośnieńskiej jednostki skolskiej (rejon na północ od Leska). *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, **9**, 57: 89–91.
- GUCIK S., PAUL Z., ŚLĄCZKA A., ŻYTKO K., 1980 — Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Przemysł–Kalników. Mapa bez utworów czwartorzędowych, wydanie B. Inst. Geol., Warszawa.
- GUCWA I., 1971 — Charakterystyka geochemiczna osadów menilitowych z odwiertu Jasień IG 1. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **15**, 3: 732–733.
- GUCWA I., 1990 — Studia nad korelacją geochemiczną skał osadowych polskich Karpat fliszowych. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **128**: 63 ss.
- GUCWA I., PELCZAR A., 1992 — Katalog analiz chemicznych skał Karpat polskich za lata 1963–1985. Skały osadowe. Cz. 1. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GUCWA I., POPRAWA D., 1996 — Dystrybucja mikroelementów i bituminów w skałach fliszowych polskiej części Karpat. *Prz. Geol.*, **44**, 5: 502–508.
- HACZEWSKI G., 1971 — Poziom egzotykowy w warstwach krośnieńskich fałdu Sanoka. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **15**, 3: 728–729.
- KOSZARSKI L., ŻYTKO K., 1961 — Łupki jasielskie w serii menilitowo-krośnieńskiej w Karpatach Środkowych. *Biul. Inst. Geol.*, **166**: 87–232.
- KRÓLIKOWSKI Cz., PETECKI Z., 1995 — Atlas grawimetryczny Polski 1:500 000 i 1:750 000. PAE SA. Warszawa.
- LISZKOWA J., 1971 — Dotychczasowe wyniki badań mikropaleontologicznych z wiercenia Jasień 1. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **15**, 3: 729–731.
- LISZKOWA J., 1972 — Dalsze wyniki badań nad mikrofauną w wierceniu Jasień IG 1. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **16**, 2: 499–501.
- NOVOSILETSKIJ R.M., FILAS Ju. I., 1977 — Termobaricheskie i termodinamicheskie uslovija. W: Obosnovanije napravlenij poiskov нефти i gaza v glubokozalezajushchikh gorizontakh Ukrainkikh Karpat (red. V.V. Glushko, S.S. Kruglov): 87–96. Naukova Dumka. Kiev.
- RECZEK J., 1981 — Dokumentacja póluszczogółowych badań grawimetrycznych. Bieszczady 1975–1980. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki. Kraków.
- SIKORA W., WIESER T., ŻGIET J., ŻYTKO K., 1959 — Tuff horizons in the Menilite–Krosno Series of the Flysch Carpathians. *Bull. Acad. Pol. Sc., Ser. chim., geol. et geogr.*, **7**: 497–503.
- SZCZUROWSKA J., 1971 — Wstępne badania minerałów ciężkich serii menilitowo-krośnieńskiej w odwiercie Jasień IG 1. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **15**, 3: 732.
- SZCZUROWSKA J., 1973 — Minerale ciężkie końcowego odcinka wiercenia Jasień IG 1 w Bieszczadach (cz. II). [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **17**, 3: 643–644.

- WDOWIARZ S., JUCHA S., 1981 — North-western extension of the Borislav–Pokutse zone of deep-seated folds in the Polish Carpathians. *Biul. Inst. Geol.*, **335**: 7–26.
- WIESER T., 1971 — Charakterystyka petrograficzna odwiertu z otworu Jasień IG 1. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **15**, 3: 731–732.
- ŻYTKO K., 1961 — Występowanie pstrych margli w górnej kredzie i eocenie jednostki skolskiej. *Kwart. Geol.*, **5**, 3: 594–601.
- ŻYTKO K., 1964 — Problem dolnej kredy w okolicy Ustrzyk Dolnych w świetle problematyki poszukiwawczej. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **8**, 4: 982–982.
- ŻYTKO K., 1966 — Projekt robót geologicznych Jasień i Równia w rejonie Ustrzyk Dolnych. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki. Kraków.
- ŻYTKO K., 1968 — Budowa geologiczna Karpat między dorzeczem Strwiąża a Wetliną w Bieszczadach. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki. Kraków.
- ŻYTKO K., 1970 — Wstępne wyniki z otworu wiertniczego Jasień IG 1 koło Ustrzyk Dolnych. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **14**, 4: 920–921.
- ŻYTKO K., 1971 — Dalsze wyniki badań otworu wiertniczego Jasień IG 1 koło Ustrzyk Dolnych. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **15**, 3: 733–734.
- ŻYTKO K., 1972 — Profil dolnego odcinka otworu Jasień IG 1 koło Ustrzyk Dolnych (Karpaty). [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, **16**, 2: 495–496.
- ŻYTKO K., 1975 — Profil otworu wiertniczego Brzegi Dolne IG 1. *Kwart. Geol.*, **19**, 4: 958–959.
- ŻYTKO K., 1999a — Korelacja głównych strukturalnych jednostek Karpat Zachodnich i Wschodnich. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **168**: 135–164.
- ŻYTKO K., 1999b — Symetryczny układ późnoalpejskich rysów podłoża północnych Karpat oraz ich przedpola i zagórza; szew orogenu i kratonu. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **168**: 165–194.
- ŻYTKO K., GARECKA M., OLSZEWSKA B., 1996 — Nowe dane biostratygraficzne z profilu otworu Jasień IG 1 koło Ustrzyk Dolnych (Karpaty). *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, **4**, 52: 72–73.
- ŻYTKO K., GUCWA I., LISZKOWA J., SZCZUROWSKA J., TOMAŚ A., WIESER T., BROŻEK M., PARECKI A., BANAŚ A., KWOLEK T., 1973 — Dokumentacja wynikowa otworu badawczego Jasień IG 1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Kraków.
- ŻYTKO K., ZIMNAL Z., 1997 — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustrzyki Dolne. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

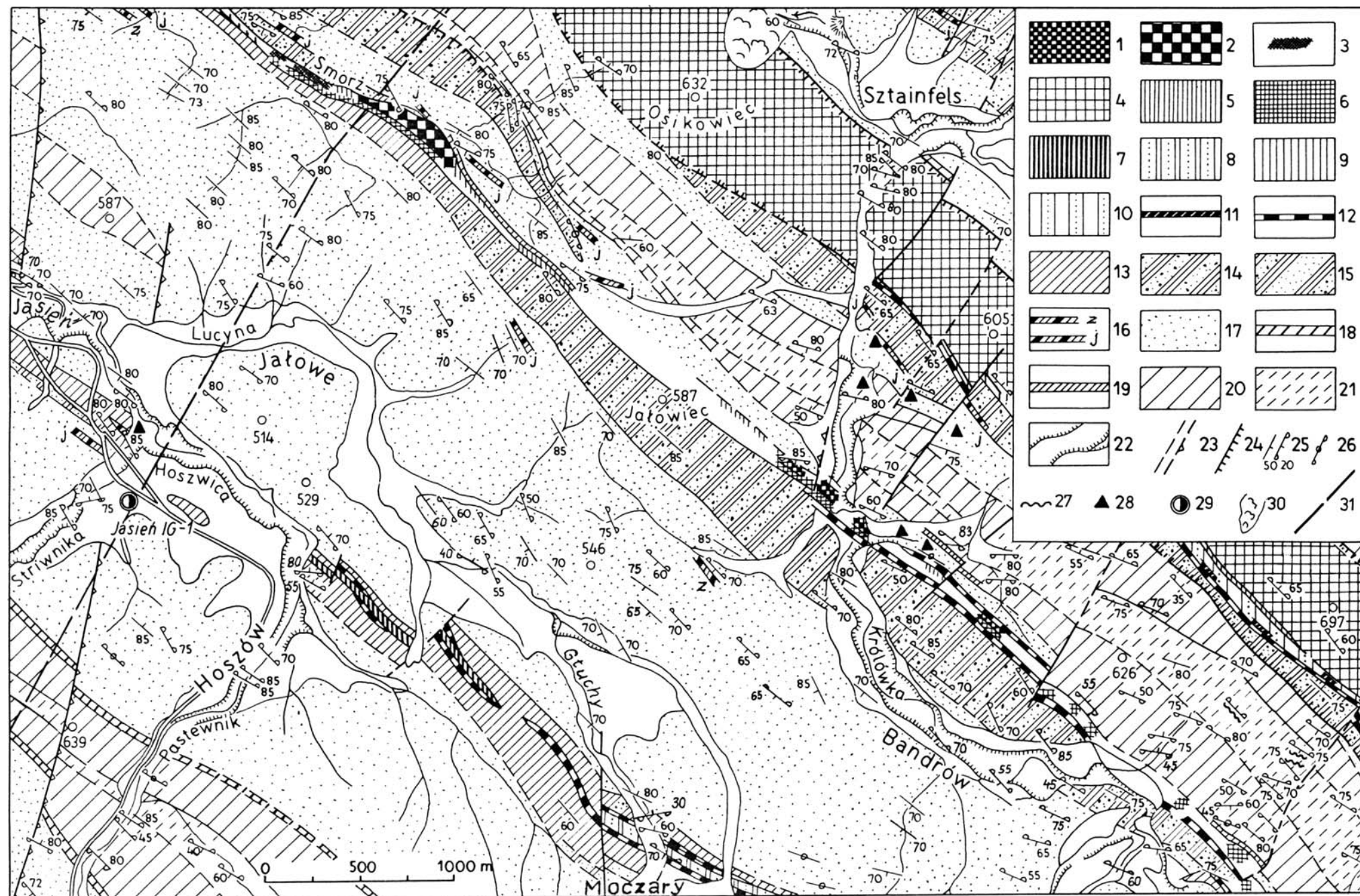
W serii *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego* dotychczas ukazały się⁹:

- Zeszyt 1. Kamień Pomorski IG 1
- Zeszyt 2. Sulechów IG 1, Zbąszynek IG 1, Międzychód IG 1
- Zeszyt 3. Opole Lubelskie IG 1
- Zeszyt 4. Magnuszew IG 1
- Zeszyt 5. Krośniewice IG 1
- Zeszyt 6. Szczecin IG 1
- Zeszyt 7. Węgrzynów IG 1
- Zeszyt 8. Marcinki IG 1
- Zeszyt 9. Paślęk IG 1
- Zeszyt 10. Wągrowiec IG 1
- Zeszyt 11. Strzelno IG 1
- Zeszyt 12. Dankowice IG 1
- Zeszyt 13. Tuszcz IG 1
- Zeszyt 14. Bartoszyce IG 1, Gołdap IG 1
- Zeszyt 15. Kock IG 1
- Zeszyt 16. Suwałki IG 1 (Szinokiemie IG 1)
- Zeszyt 17. Wojciechów IG 1
- Zeszyt 18. Wężowice IG 1
- Zeszyt 19. Węgleszyn IG 1
- Zeszyt 20. Ciepiałów IG 1
- Zeszyt 21. Milianów IG 1
- Zeszyt 22. Wolin IG 1
- Zeszyt 23. Biskupin IG 1, Nowa Kuźnia IG 2, Chocianów IG 3
- Zeszyt 24. Tomaszów Lubelski IG 1, Jarczów IG 2
- Zeszyt 25. Krowie Bagno IG 1
- Zeszyt 26. Bąkowa IG 1
- Zeszyt 27. Prabuty IG 1
- Zeszyt 28. Żebrak IG 1
- Zeszyt 29. Okuniew IG 1
- Zeszyt 30. Rzeki IG 1

⁹ Zeszyty do numeru 63 ukazały się jako „Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego”

Zeszyt 31. Strzelce IG 1, Strzelce IG 2
Zeszyt 32. Żarnowiec IG 1
Zeszyt 33. Pągów IG 1
Zeszyt 34. Jarnowice IG 1
Zeszyt 35. Więcki IG 1
Zeszyt 36. Jastrzębna IG 1
Zeszyt 37. Koszalin IG 1
Zeszyt 38. Białobrzegi IG 1
Zeszyt 39. Olsztyn IG 1, Olsztyn IG 2
Zeszyt 40. Bytów IG 1
Zeszyt 41. Chociwel IG 1
Zeszyt 42. Człuchów IG 1
Zeszyt 43. Choszczno IG 1
Zeszyt 44. Łochów IG 1, Łochów IG 2
Zeszyt 45. Niedzwica IG 1
Zeszyt 46. Kalisz IG 1
Zeszyt 47. Drygały IG 1, Drygały IG 2, Rydzewo IG 1
Zeszyt 48. Połczyn IG 1
Zeszyt 49. Trzebunia IG 1
Zeszyt 50. Ruszów IG 1, Tarnowatka IG 1
Zeszyt 51. Potok Mały IG 1
Zeszyt 52. Radwanów IG 1
Zeszyt 53. Solarnia IG 1
Zeszyt 54. Kościerzyna IG 1
Zeszyt 55. Lubliniec IG 1
Zeszyt 56. Środa IG 1, Środa IG 2
Zeszyt 57. Ośno IG 1
Zeszyt 58. Piotrków XX, Bychawa SW 3, Trawniki SW 2
Zeszyt 59. Potrójna IG 1
Zeszyt 60. Gostynin IG 1/1a, Gostynin IG 3, Gostynin IG 4, Żychlin IG 3
Zeszyt 61. Łowicz IG 1, Raducz IG 1
Zeszyt 62. Ustronie IG 1
Zeszyt 63. Hel IG 1
Zeszyt 64. Studzianna IG 1
Zeszyt 65. Mszczonów IG 1, Mszczonów IG 2, Nadarzyn IG 1
Zeszyt 66. Radzyń IG 1
Zeszyt 67. Gdańsk IG 1
Zeszyt 68. Kaplonosy IG 1
Zeszyt 69. Koło IG 3, Koło IG 4, Poddębice IG 1
Zeszyt 70. Włoszczowa IG 1
Zeszyt 71. Książ Wielki IG 1
Zeszyt 72. Wykroty IG 1
Zeszyt 73. Bolesławiec IG 1
Zeszyt 74. Biała Wielka IG 1
Zeszyt 75. Niedźwiedź IG 1, Niedźwiedź IG 2
Zeszyt 76. Boża Wola IG 1
Zeszyt 77. Secemin IG 1
Zeszyt 78. Borek Strzeliński IG 1

Zeszyt 79. Lubawka IG 1
Zeszyt 80. Brzegi IG 1
Zeszyt 81. Łomża IG 1, Łomża IG 2, Łomża IG 3
Zeszyt 82. Dzikowiec IG 1
Zeszyt 83. Grzędy IG 1
Zeszyt 84. Mońki IG 1, Mońki IG 2
Zeszyt 85. Czyże IG 1
Zeszyt 86. Holeszów IG 1, Holeszów IG 2
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



MAPA GEOLOGICZNA
OKOLIC JASIEŃ KOŁO USTRZYK DOLNYCH
(według Żytko, 1968)

Senon:

1 — łupki i margle pstrze węglowieckie

Senon–paleocen:

2 — łupki pstre

3 — warstwy ropianieckie z wkładkami margli i łupków pstrych

4 — warstwy ropianieckie (inoceramowe)

Paleocen–eocen

5 — łupki pstre

6 — łupki pstre i łupki zielone

Eocen:

7 — łupki pstre i łupki zielone

8 — warstwy hieroglifowe z wkładkami margli pstrych

9 — łupki zielone

10 — warstwy hieroglifowe

11 — margle globigerynowe

Oligocen:

12–14 — warstwy menilitowe (12 — rogowce, margle skrzemieniaste i łupki oraz łupki podrogowcowe, 13 — łupki brunatne, 14 — piaskowce kliwskie z wkładkami łupków brunatnych)

15 — warstwy przejściowe

16 — wapień kokolitowe (j — z Jasia = poziom dolny, z — z Zagorza)

Oligocen–miocen dolny:

17 — warstwy krośnieńskie dolne — piaskowce gruboławicowe

Miocen dolny:

18–21 — warstwy krośnieńskie górne (18 — piaskowce z Ostrego

19 — łupki z Niebylca, 20 — piaskowce cienko- i średnioławicowe

oraz łupki, 21 — łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych),

Czwartorzęd:

22 — utwory rzeczne, granice tarasów

23 — uskoki

24 — nasunięcia

25 — bieg, upad, położenie spagu warstw

26 — upad pionowy

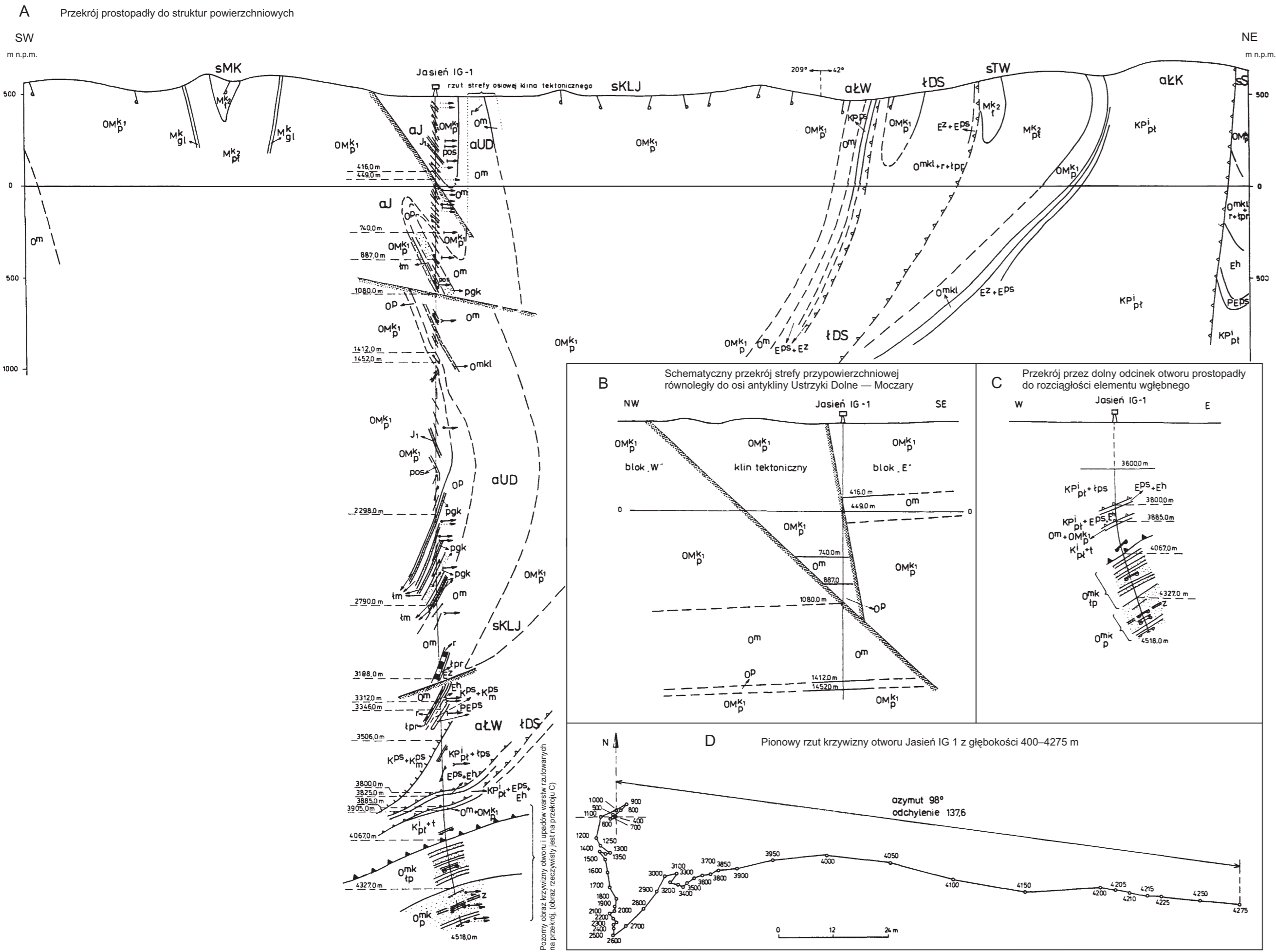
27 — wkładki tufitów

28 — wycieki ropy

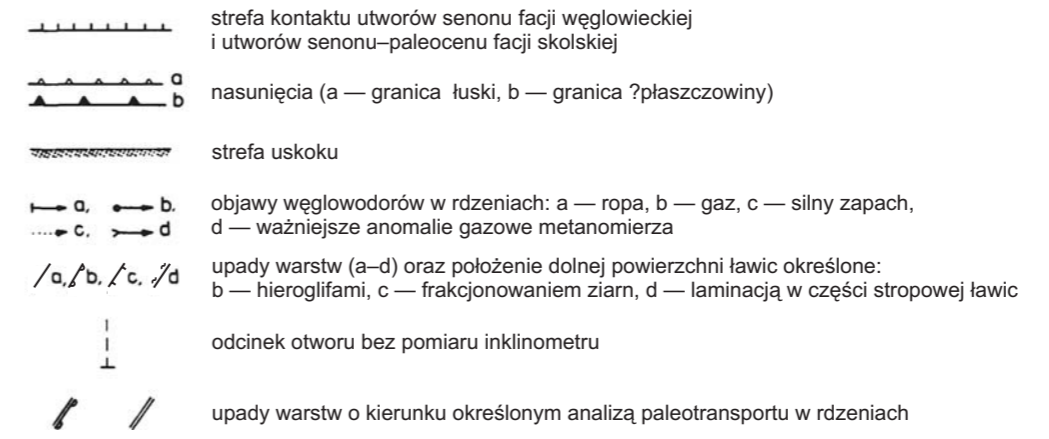
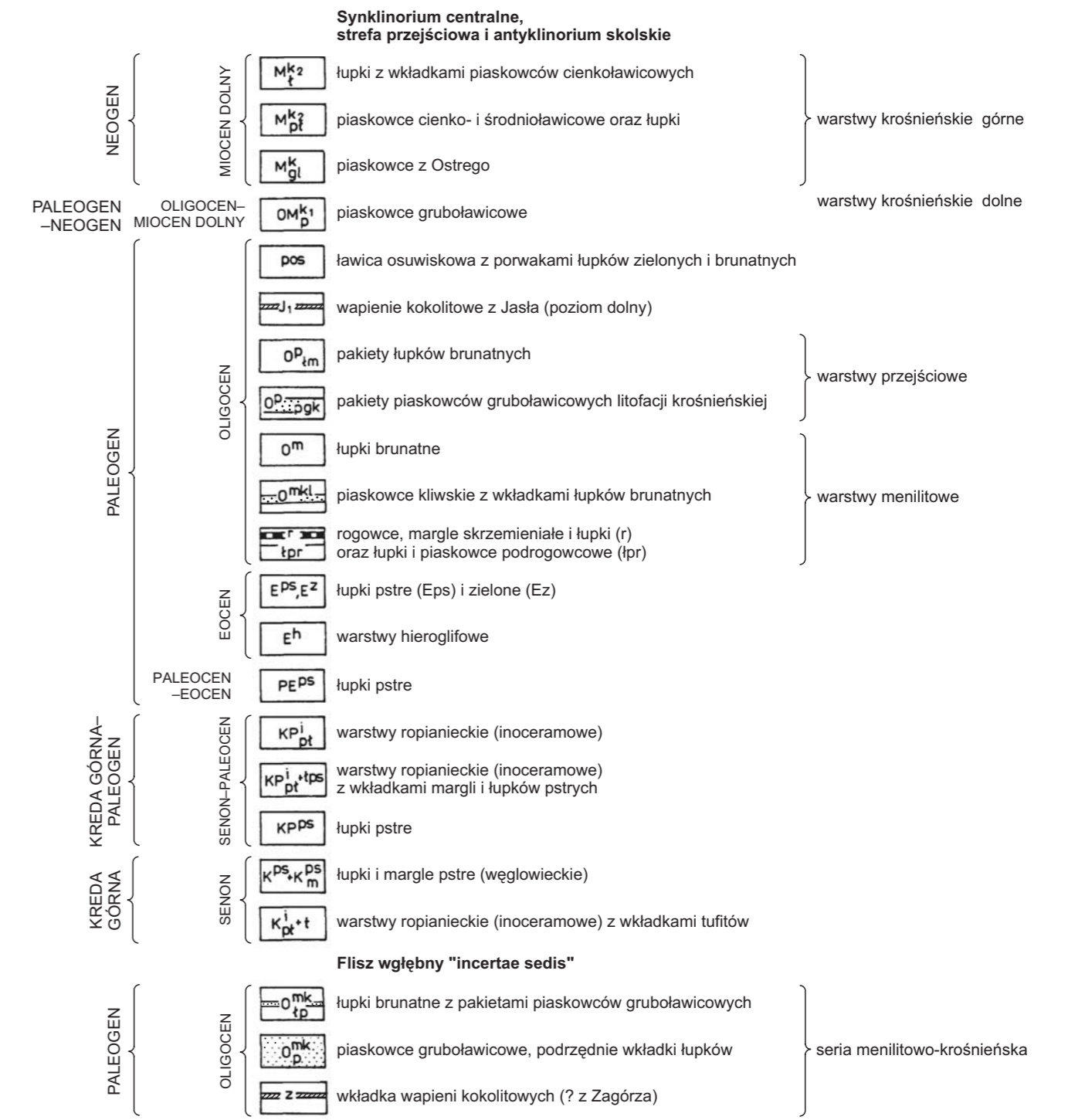
29 — lokalizacja otworu

30 — osuwisko

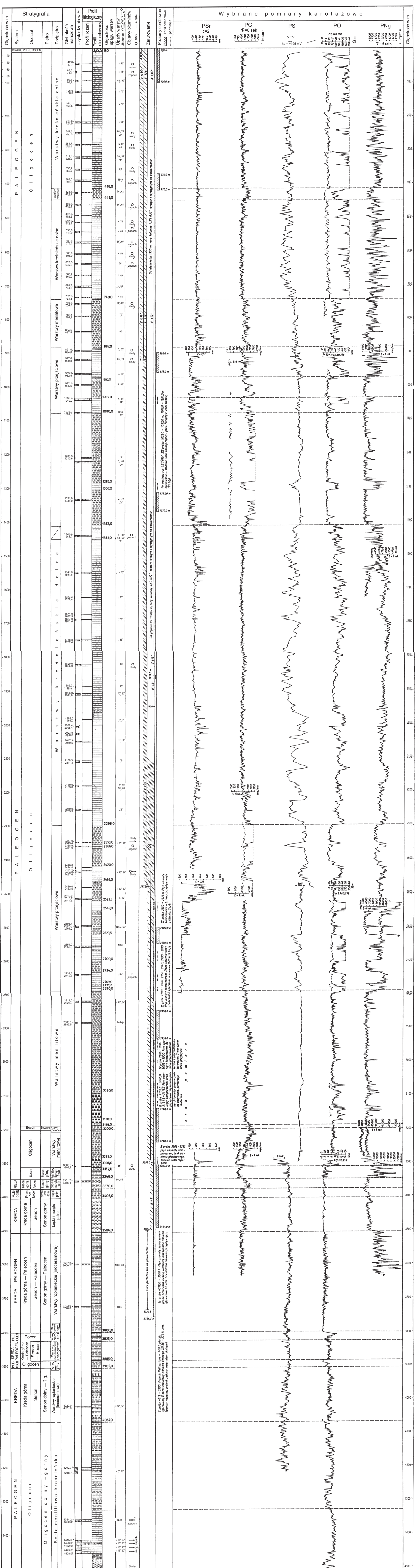
31 — linia przekroju (fig. 3A)



PRZEKROJE GEOLOGICZNE PRZEZ KARPATY W REJONIE OTWORU JASIEŃ IG 1



- Antykliny:**
- aŁK — Łodyna Kopalnia—Osikowiec
 - aŁW — Łodyna Wieś—Bandrów (IDS — łuska Dźwiniacz Dolny—Smorz)
 - aUD — Ustrzyki Dolne—Moczary
- Synkliny:**
- aJ — Jasienia
 - sS — Kreców—Stebnik
 - sTW — Tyrawa Wołoska—Czerenina
 - sKLJ — Kamienna Laworta—Jałowe
 - SMK — Mały Król—Jaworniki



Od 0 do 3850 m krzywna otworu <3°
 Od 3850 m do 4275 m krzywna stopniowo
 wzrasta do 20°, niżej brak pomiarów

- gliny, żwiry
- piaskowce gruboziarnicze z podrzędnymi wkładkami łupków
- łupki z wkładkami cienkolawicowych piaskowców skorupowych
- łupki z podrzędnymi wkładkami piaskowców cienkolawicowych
- wapienie kokolittowe
- rogowce, margle skrzemieńskie
- łupki ilaste i margliste z wkładkami margli
- łupki i piaskowce z wkładkami tułów