

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 108

TOKARNIA IG 1

Pod redakcją naukową
Antoniego WÓJCIKA, Pawła MARCIŃCA, Piotra NESCIERUKA

WARSZAWA 2006

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

Projekt i opracowanie typograficzne
Teresa LIPNIACKA

Seria zaakceptowana przez
Dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2006 r.

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

ISSN 1231-9848

Skład, łamanie
Jadwiga GAC-JACHOWICZ

SPIS TREŚCI

Wstęp – <i>Antoni Wójcik</i>	5
Profil stratygraficzny – <i>Antoni Wójcik</i>	8
Profil litologiczno-stratygraficzny – <i>Antoni Wójcik</i>	10
Czwartorzęd	10
Paleogen	10
Kreda – paleogen	17
Paleogen	21
Kreda	24
Paleogen	24
Kreda	25
Neogen	25
Jura	28
Perm	32
Dewon	32
Wyniki badań stratygraficznych i litologicznych – <i>Antoni Wójcik, Paweł Marciniak, Piotr Nescieruk</i>	35
Podłoże Karpat	35
Dewon	35
Perm	35
Jura środkowa – jura górna	36
Zapadlisko przedkarpackie	36
Miocen – baden	36
Flisz karpacki	37
Kreda dolna	37
Oligocen	37
Eocen	37
Kreda dolna	38
Eocen	38
Oligocen	38
Santon – paleocen	38
Paleocen – eocen dolny	39
Eocen	39
Analiza minerałów ciężkich serii fliszowej – <i>Jadwiga Szczurowska</i>	40
Stwierdzone objawy węglowodorów – <i>Antoni Wójcik, Paweł Marciniak</i>	41
Wyniki badań właściwości fizycznych skał – <i>Piotr Nescieruk</i>	46
Interpretacja strukturalna profilu otworu Tokarnia IG 1 – <i>Antoni Wójcik</i>	49
Literatura	50

WSTĘP

Otwór badawczy Tokarnia IG 1 został odwiercony w ramach realizacji planu badań Państwowego Instytutu Geologicznego zgodnie z „Projektem badań geologicznych w Karpatach na linii Kraków–Nowy Targ”, opracowanym przez L. Koszarzkiego oraz J. Żgieta, zatwierdzonym do realizacji decyzją Prezesa Centralnego Urzędu Geologii KOPBG/015/1245/71 z dnia 24 kwietnia 1971 r.

Otwór zrealizowano w Karpatach Zachodnich, w Beskidzie Średnim, w dolinie potoku Krzczonówka, lewego dopływu Raby, 12 km na południe od Myślenic (fig. 1). Otwór zlokalizowano w pobliżu miejscowości Tokarnia, gmina Tokarnia, powiat myślenicki, województwo małopolskie.

Współrzędne geograficzne: φ 49°44'02" N, λ 10°53'03" E, wysokość 405 m n.p.m. Głębokość końcowa otworu 3936,5 m.

Otwór Tokarnia IG 1 usytuowany jest na płaszczynie magurskiej, w obrębie wewnętrznej, południowej części podjednostki raczańskiej północnej (siar), w utworach łęku Magura–Tokarnia (Żytko i in., 1989; Wójcik, Rączkowski, 1994), a przed czołem nasuniętego od południa siodła Łętowni, należącego już do podjednostki raczańskiej południowej. Elementy strukturalne mają rozciągłość zbliżoną do równoleżnikowej. Łęk Tokarni charakteryzuje się połogimi upadami ku południowi (fig. 2) i jest pocięty licznymi dyslokacjami poprzecznymi (fig. 3, 4). Otwór zlokalizowano w dolinie na skalno-akumulacyjnym tarasie (złodowacenie północnopolskie) i warstwach magurskich (górnym eocen–oligocen).

Otwór Tokarnia IG 1 znajduje się około 31 km na południe od brzegu Karpat fliszowych, reprezentowanego przez brzeg płaszczyny śląskiej w rejonie Opatkowic koło Krakowa, i około 11 km od brzegu nasunięcia płaszczyny magurskiej w okolicach Myślenic (fig. 3). Należy do grupy głębokich otworów parametrycznych zlokalizowanych na południku Kraków–Nowy Targ, to jest na linii regionalnego profilu refrakcyjnego 1A-I-69 i 12-XVI-70. Projektowane otwory miały być podstawą dla ukierunkowania poszukiwań bituminów na obszarze Karpat Zachodnich. Otwór Tokarnia IG 1 jest zlokalizowany na linii przekroju geologicznego Kraków–Zakopane (Sikora, 1980). Na linii tego przekroju, od północy, odwiercono jeszcze otwory: Trzebunia IG 1 (Borysławski, 1980), Trzebunia 2 (głęb. 3936,0 m), Głogoczów IG 1 (głęb. 3800,0 m); natomiast na południe – Jordanów IG 1 (głęb. 3877,0 m), Chabówka 1 (głęb. 5101,0 m) oraz Obidowa IG 1 (głęb. 4570,5 m).

Otwór Tokarnia IG 1 miał za zadanie:

- określenie miąższości sfałdowanego fliszu płaszczewin magurskiej, śląskiej i podśląskiej;
- poznanie warunków kolektorskich poszczególnych ogniw;
- po przebicciu fliszu zbadanie występujących pod płaszczewinami karpackimi utworów mioceńskich, podścielających je osadów jurajskich i niżej leżących paleozoicznych serii skalnych, a zwłaszcza utworów będących przedłużeniem SE części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego;
- wyjaśnienie występowania utworów dewonu;
- wyjaśnienie występowania utworów jurajskich;
- wyjaśnienie występowania mioceńskich molas pod nasuniętym fliszem karpackim;
- wyjaśnienie zagadnienia głębokich struktur fliszowych pod kątem ich ropo- i gazonośności, szczególnie w obrębie płaszczewin śląskiej i podśląskiej;
- wyjaśnienie zasięgu i rozwoju permotriasu;
- osiągnięcie utworów przeddewońskich.

Wiercenie rozpoczęto 11.04.1973, a końcową głębokość 3936,5 m osiągnięto 27.10.1974 r. Według projektu otwór miał osiągnąć 4500 m.

Podczas wiercenia otworu miało miejsce kilka awarii: na głębokości 531, 964,9, 2934,3 i 3873 m. W wyniku awarii podczas wyciągania świdra nastąpiło zaklinowanie i urwanie przewodu na głębokości około 3597 m. Gdy próby wyinstrumentowania okazały się niemożliwe, przerwano dalsze głębenie otworu. Po opróbowaniu otwór zlikwidowano.

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

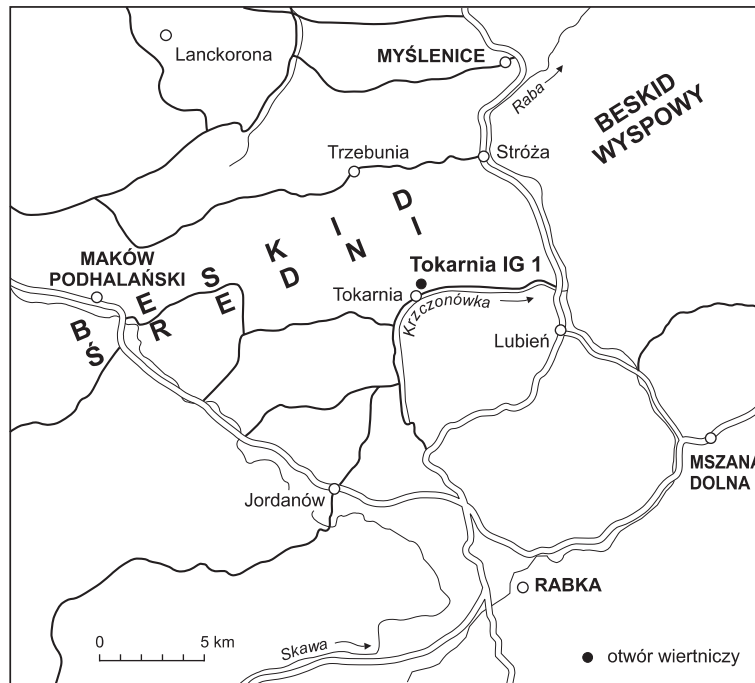


Fig. 1. Lokalizacja otworu Tokarnia IG 1

Otwór został odwiercony przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie. Nadzór geologiczny z ramienia Państwowego Instytutu Geologicznego sprawowali W.J. Sikora i J. Jasionowicz. Dokumentacja wynikowa otworu została opracowana przez Jasionowicza i in. (1975).

Kierownik wiercenia – J. Radyński, nadzór geologiczny – J. Jasionowicz, nadzór geofizyczny – J. Frydecki, A. Tomasz, dozór geologiczny z PG – K. Parecka, J. Żerański, nadzór rejonowy PG – A. Parecki, nadzór opróbowania – A. Parecki, K. Parecka.

Otwór Tokarnia IG 1 wykonano aparatem Uralmasz 3D. Konstrukcja techniczna zabezpieczenia otworu:

- rury 508,0 mm 20” 0–25,4 m zacementowane do wierzchu
- rury 339,7 mm 13 3/8” 0–551 m zacementowane do wierzchu
- rury 244,5 mm 9 5/8” 0–2753 m zacementowane do wierzchu
- rury 177,8 mm 7” 2555,8–2959,4 m rury 7” połączone na zakładkę z kolumną 9 5/8”
- rury 114,3 mm 4 1/2” 2752,8–3441,5 m rury 4 1/2” połączone na zakładkę z kolumną 7”

Otwór był wiercony świdrami oraz koronkami gryzowymi, rolkowymi i diamentowymi.

Średni postęp wiercenia:

- przemysłowy 0,3 m/h,
- mechaniczny 0,87 m/h.

Aparatem rdzeniowym odwiercono łącznie około 540,3 mb, co stanowi 13,7% profilu całego otworu, średni uzysk rdzenia wyniósł 79,4%.

W czasie wiercenia wykonano następujące pomiary geofizyczne w 13 odcinkach pomiarowych (fig. 5):

- profilowanie średnicy (*PŚr*),
- profilowanie gamma (*PG*),
- profilowanie neutron-gamma (*PNG*),
- profilowanie i sondowanie oporności (*PO*): (*POg*), (*SOg*),
- sterowane profilowanie oporności (*POst*),
- sterowane mikroprofilowanie oporności (*mPOst*),
- profilowanie potencjałów samoistnych (*PS*),
- profilowanie krzywizny otworu (*PK*),
- profilowanie temperatury w warunkach ustalonych (*PTu*).

Ponadto wykonano profilowanie neutron-neutron (*PN Nnt*) oraz profilowanie akustyczne (*PAP*, *PAT*), aby ocenić zacementowanie rur.

Badania geologiczne rdzeni i materiału okruszowego przeprowadzono w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Wykonano badania mikropaleontologiczne (I. Garlicka, A. Jednorowska – PAN, J. Liszkowa, W. Szotowa, A. Tomasiowa), petrograficzno-mineralogiczne (A. Pelczar, T. Wieser) oraz analizę minerałów ciężkich

(J. Szczurowska). Poziomy do opróbowania wytypowali L. Bojarski, J. Jasionowicz i A. Tomasz. Nadzór nad opróbowaniem pełnili L. Bojarski, J. Jasionowicz, W. Kowalczyk, a z PG – Z. Majewski i J. Szczebyło. Końcową dokumentację badań geofizycznych wykonali H. Działa i J. Kwiczala z PPG.

W Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie opracowano wyniki prób złożowych i badań horyzontów perspektywicznych.

W Przedsiębiorstwie Geologicznym w Warszawie wykonano badania właściwości fizycznych przewierconych skał oraz zestawiono obserwacje próbek okruchowych. W laboratorium polowym prowadzone były badania fizykochemiczne skał (porowatość, zawartość węglanów, zasolenie płuczki). Ponadto metanomierzem płuczkowym i chromatografem gazowym prowadzono ciągłą rejestrację objawów gazu w płuczce, jego ilościowe oznaczanie oraz analizę chromatograficzną gazu po termopróżniowym odgazowaniu płuczki w aparacie DMS. Ślady węglowodorów ciekłych oznaczono badając fluorescencję płuczki, rdzenia i prób okruchowych za pomocą oświetlacza luminescencyjnego oraz za pomocą analitycznej lampy kwarcowej (lampa Wooda). Wykonano badania mające na celu wykrywanie występowania nagromadzeń węglowodorów, rozpoznawanie właściwości kolektorskich przewierczanych skał, oznaczanie właściwości fizycznych i fizykochemicznych skał i płuczki, dostarczanie informacji o litologii z odcinków wierconych bezrdzeniowo na podstawie składu prób okruchowych.

Przedstawiony obecnie profil oparty jest na dokumentacji wynikowej otworu badawczego Tokarnia IG 1 (Jasionowicz i in., 1975) znajdującej się w Centralnym Archiwum Geologicznym w Oddziale Karpackim PIG w Krakowie. Wyniki zaktualizowano. W przygotowaniu tego opracowania wzięli udział: P. Marciniak, A. Wójcik, P. Nescieruk, B. Olszewska, A. Tomasz, U. Krzysiek i J. Dacka.

PROFIL STRATYGRAFICZNY

CZWARTORZĘD

0,0–2,5 (2,5)¹

P A L E O G E N

EOCEN

Eocen górny

2,5– 982,0 (979,5) warstwy magurskie – piaskowce i łupki
982,0–1101,0 (119,0) warstwy hieroglifowe – łupki i piaskowce
1101,0–1221,0 (120,0) piaskowce pasierbieckie

PALEOCEN – EOCEN DOLNY

1221,0–1340,0 (119,0) łupki pstre

K R E D A – P A L E O G E N

KREDA GÓRNA – PALEOCEN

Santon – paleocen

1340,0–2044,0 (704,0) warstwy inoceramowe – piaskowce i łupki

P A L E O G E N

OLIGOCEN

2044,0–2544,0 (500,0) warstwy krośnieńskie

EOCEN

Eocen środkowy

2544,0–2702,0 (158,0) łupki szare – warstwy hieroglifowe?

K R E D A

KREDA DOLNA

2702,0–2785,0 (83,0) łupki czarne

¹ Głębokość i miąższość podano w metrach.

P A L E O G E N

EOCEN

2785,0–2850,0 (65,0) łupki szare i zielone

OLIGOCEN

2850,0–2960,0 (110,0) warstwy krośnieńskie

K R E D A

KREDA DOLNA

2960,0–3052,0 (92,0) łupki czarne

N E O G E N

MIOCEN

Baden

3052,0–3294,5 (242,5) warstwy skawińskie?

3294,5–3367,0 (72,5) piaskowce

3367,0–3392,5 (25,5) zlepieńce

3392,5–3421,0 (28,5) iłowce

J U R A

JURA ŚRODKOWA – GÓRNA

Kelowej – oksford

3421,0–3653,9 (232,9) wapienie i dolomity

P E R M

3653,9–3663,9 (10,0) zlepieńce

D E W O N

DEWON GÓRNY

Fran – famen

3663,9–3936,5 (272,6) dolomity i wapienie

PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY

Opisy rdzeni – skrócone w stosunku do dokumentacji – wykonane są przez A. Wójcika; przy opisie odcinków nierdzieniowanych wykorzystano analizę materiału okruchowego pobranego z płuczki wykonaną przez pracowników nadzoru i dozoru geologicznego oraz wyniki badań geofizyki wiertniczej. W opisie podane są rzeczywiste miąższości ławic i warstw, jeśli nie zaznaczono, że podana jest miąższość pozorna lub jej część. Opis litologiczny rdzeni oparto na wynikach obserwacji J. Jasionowicza oraz A. i K. Pareckich. Natomiast z interwałów nierdzieniowanych wyznaczono granicę na podstawie interpretacji diagramów geofizyki wiertniczej wykonanej przez A. Działę i J. Kwiczałę oraz próbek okruchowych. Profil litologiczno-stratygraficzny, ustalony pierwotnie przez J. Jasionowicza i in. (1975), częściowo uległ zmianie w wyniku nowszych badań (fig. 5).

C Z W A R T O R Z Ę D

Głębokość w m	Opis litologiczny ¹
0,0–2,5	Gleba (0,3 m), gliny, piaski i żwiry
P A L E O G E N	
EOCEN	
Eocen górny	
Warstwy magurskie	
2,5–15,0	Łupki szarobrunatne o odcieniu oliwkowym, dość twarde, wapniste z wkładkami drobno- i średnioziarnistych piaskowców szarych, twardych, wapnistych zawierających glaukonit oraz sporadycznie drobne blaszki muskowitu
15,0–36,0	Łupki brunatnoszare, twarde, wapniste, zawierające dość dużo pyłu muskowitowego, z nielicznymi wkładkami piaskowców głównie średnioziarnistych, zawierających oprócz ziaren kwarcu glaukonit i muskowit
36,0–46,0	Piaskowce szare, drobno- i średnioziarniste, wapniste z nielicznymi cienkimi wkładkami brunatnoszarych, wapnistych łupków o odcieniu oliwkowym
46,0–58,0	Łupki szarobrunatne, wapniste z nielicznymi wkładkami szarych drobno- i średnioziarnistych piaskowców wapnistych zawierających glaukonit i muskowit
58,0–60,0	Piaskowce średnio- i gruboziarniste, szare, wapniste, zawierające glaukonit i muskowit
60,0–72,0	Łupki szarobrunatne i mułowce, twarde, wapniste
72,0–78,0	Piaskowce szare, średnio- i gruboziarniste, wapniste, z glaukonitem i muskowitem, przekładane nielicznymi wkładkami szarobrunatnych, wapnistych łupków i mułowców
78,0–82,0	Łupki i mułowce szarobrązowe, wapniste

¹ Wyodrębniono numerowane odcinki rdzeniowane od nierdzieniowanych odcinków profilu. W opisie podane są przedziały głębokości uzyskanego rdzenia, na profilu graficznym (fig. 5) – całe przedziały wiercone aparatem rdzeniowym.

82,0–86,0	Piaskowce szare, twarde, wapniste, zawierające glaukonit i muskowitz
86,0–100,0	Łupki i mułowce szarobrunatne, wapniste z muskowitem, przekładane nielicznymi cienkimi wkładkami piaskowców przeważnie średnioziarnistych, wapnistych
100,0–122,0	Piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste, twarde, szare, wapniste, zawierające glaukonit i muskowitz, przekładane łupkami i mułowcami ciemnoszarymi o brunatnym odcieniu, wapniste
122,0–130,0	Łupki szare i brunatne, dość twarde, wapniste, przekładane mułowcami i nielicznymi cienkimi wkładkami szarych piaskowców wapnistych
130,0–156,0	Piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste, szare, wapniste, zawierające glaukonit i muskowitz, przekładane szarobrunatnymi łupkami i mułowcami wapnistymi. Duża przewaga piaskowców
156,0–164,0	Łupki i mułowce szare, wapniste, przekładane cienkimi wkładkami drobnoziarnistych piaskowców szarych o zielonkawym odcieniu
164,0–170,0	Piaskowce średnio- i gruboziarniste, twarde, szare o odcieniu zielonkawym, wapniste, z nielicznymi cienkimi wkładkami szarobrunatnych łupków
170,0–176,0	Łupki i mułowce szarobrązowe, wapniste, z nielicznymi cienkimi wkładkami drobnoziarnistych piaskowców szarych, wapnistych
176,0–188,0	Piaskowce średnio- i gruboziarniste, szare o odcieniu zielonkawym, zawierające muskowitz i nieco glaukonitu, wapniste
188,0–211,0	Piaskowce jw. z wkładkami łupków szarych, wapnistych i mułowców
211,0–215,6	Rdzeń 1, uzysk 3,5 m (87%) 0,0–0,5 m łupki oliwkoszare, twarde, wapniste, rozpadają się na drobne, ostrokrawędziste łuski oraz muszlowo, zawierają pył muskowitzowy 0,5–3,5 m piaskowce drobno- i średnioziarniste, twarde, wapniste, zawierające oprócz ziarn kwarcu duże blaszki muskowitzu i glaukonit, a także nieliczne, drobne okruchy ciemnych łupków o oliwkowym odcieniu. Piaskowce mają barwę ciemnopopielatą o szarym odcieniu, są frakcjonalnie warstwowane, pocięte licznymi spękaniem wypełnionymi kalcytem. Na niektórych spękaniach widoczny jest także piryt. Upad 10°
215,6–222,0	Piaskowce drobno- i średnioziarniste, szare o zielonawym odcieniu, twarde, wapniste, zawierające glaukonit i muskowitz, przekładane szarobrunatnymi łupkami i mułowcami wapnistymi
222,0–240,0	Piaskowce średnio- i gruboziarniste, ciemnoszare z glaukonitem i muskowitem, z nielicznymi cienkimi wkładkami szarych, łupków i mułowców
240,0–248,0	Łupki brunatnoszare, wapniste, przekładane ławicami drobno- i średnioziarnistych piaskowców szarych zawierających muskowitz i biotyt z nielicznymi cienkimi wkładkami łupków i mułowców brązowych o odcieniu oliwkowym, wapnistych
248,0–254,0	Łupki i mułowce brunatnoszare, wapniste, z pyłem muskowitzowym, przekładane cienkimi ławicami drobno- i średnioziarnistych piaskowców szarych, wapnistych
254,0–315,9	Piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste, szare, niekiedy o zielonkawym odcieniu, zbudowane z ziarn kwarcu; podrzędnie występuje muskowitz i glaukonit, wapniste, przekładane nielicznymi wkładkami szarobrunatnych łupków i mułowców wapnistych oraz łupków o zielonkawym odcieniu bezwapnistych. Ku dołowi wzrost ilościowy łupków
315,9–318,9	Rdzeń 2, uzysk 2,1 m (70%) 0,0–0,9 m łupki oliwkoszare dość twarde, o odcieniu zielonawym, z przewarstwieniami zielonawych łupków bezwapnistych oraz łupków zielonawopopielatych także bezwapnistych. Miejscami łupki mają przerosty mułowców popielatych, wapnistych zawierających dużo pyłu muskowitzowego. Przerosty mułowców mają przeważnie soczewkowaty charakter. Upad 20° 0,9–1,95 m piaskowce twarde, barwy popielatej o zielonkawym odcieniu, wapniste, zawierają dużo glaukonitu i nieco muskowitzu, wapniste, rzadko pocięte cienką żyłką kalcytową o grubości do 3 mm 1,95–2,1 m łupki i mułowce popielatozielonawe i zielonawe z wkładkami łupków brunatnych, całość bezwapnista, oraz drobnoziarnistych piaskowców i mułowców ciemnopopielatych, wapnistych, z detrytusem roślinnym i dużą ilością muskowitzu. Upad 10°

- 318,9–333,0 Piaskowce drobno- i średnioziarniste, szarozielonawe, twarde, wapniste, zawierające muskowitz i glaukonit, przekładane nielicznymi wkładkami szarobrunatnych łupków i mułowców wapnistych
- 333,0–341,0 Piaskowce, mułowce i łupki jw. przekładające się w równych proporcjach, z przewagą piaskowców
- 341,0–353,0 Piaskowce drobno- i średnioziarniste, twarde, szare, niekiedy o zielonawym odcieniu, wapniste, zawierające glaukonit i muskowitz, wapniste, z wkładkami łupków szarobrunatnych i mułowców wapnistych
- 353,0–359,0 Piaskowce gruboziarniste, szare, wapniste, zawierające glaukonit, podrzędnie biotyt (?) i glaukonit, przekładane piaskowcami średnioziarnistymi barwy szarozielonawej i bardzo nielicznymi cienkimi wkładkami szarobrunatnych łupków i mułowców
- 359,0–364,5 Piaskowce szare i zielonawe, twarde, wapniste, drobno- i średnioziarniste, zawierające muskowitz, podrzędnie biotyt i glaukonit, przekładane cienkimi wkładkami szarych i brunatnych łupków i mułowców wapnistych
- 364,5–367,5 Rdzeń 3, uzysk 2,2 m (73%)
 0,0–1,2 m piaskowce jasnopopielate, twarde, średnioziarniste, wapniste, w spągu (30 cm) gruboziarniste i zlepieńcowate. Piaskowce zawierają oprócz ziarn kwarcu źle wysortowanego dość dużo glaukonitu, nieco drobnych blaszek muskowitzu i biotyту. Zlepienie zbudowane są z przeważnie źle obtoczonych, głównie jasnych ziarn kwarcu, podrzędnie występują okruchy skaleni, drobne ziarna glaukonitu i blaszki muskowitzu. W niektórych partiach piaskowca są nieregularnie rozmieszczone ułamki i okruchy zielonawych i czarnych łupków bezwapnistych. Upad 57°
 1,2–1,6 m łupki brunatne, dość miękkie i krucho, wapniste z cienkimi przerostami łupków popielatych i zielonawych bezwapnistych oraz laminami i soczewkowatymi wkładkami popielatych mułowców wapnistych
 1,6–1,9 m piaskowiec szary, drobnoziarnisty, szklisty, kwarcytowy, zlewny, gęsto pocięty cienką żyłką kalcytową
 1,9–2,2 m łupki popielatobrunatne, bezwapniste, z cienkimi wkładkami łupków i mułowców brunatnych, wapnistych. Łupki i mułowce są dość silnie zlustrowane
- 367,5–415,0 Piaskowce drobno- i średnioziarniste, szare, wapniste, z glaukonitem i muskowitzem, przekładane nielicznymi wkładkami łupków brunatnoszarych, wapnistych i mułowców
- 415,0–455,0 Piaskowce drobno- i średnioziarniste, szare z glaukonitem i muskowitzem, wapniste, w różnych proporcjach przekładane szarobrunatnymi o zielonawym odcieniu łupkami wapnistymi i bezwapnistymi oraz ciemnoszarymi mułowcami
- 455,0–480,0 Piaskowce drobno-, średnio- i miejscami gruboziarniste, szare, niekiedy o zielonawym odcieniu, wapniste z wkładkami brunatnych i szarych, szarobrunatnych łupków i mułowców wapnistych
- 480,0–482,5 Rdzeń 4, uzysk 2,0 m (80%)
 0,0–1,0 m piaskowce jasnopopielate, twarde, drobnoziarniste, wapniste, o materiale niewysortowanym, z rozmieszczonymi nieregularnie większymi ziarnami kwarcu. Ponadto piaskowce zawierają pojedyncze blaszki biotyту, muskowitzu oraz glaukonit. Piaskowce w całości są frakcjonalnie warstwowane, dość silnie spękane, miejscami z widocznymi poślizgami tektonicznymi, miejscami występują drobne i cienkie żyłki kalcytowe
 1,0–1,4 m łupki ciemne, brunatne o ziemistym odcieniu, miejscami o odcieniu zielonawym, twarde, bezwapniste, rozpadające się na kuliste i „sierpowate” fragmenty. Łupki te przekładane są cienkimi wkładkami zielonawych łupków bezwapnistych oraz smugami mułowców z licznym pyłem muskowitzowym. Słabo widoczne warstwowanie laminowane i konwolutne. Upad 30°
 1,4–2,0 m piaskowce drobnoziarniste, ciemnopopielate, twarde, wapniste, o zielonawym odcieniu, zawierają dużo glaukonitu oraz nieliczne blaszki muskowitzu
- 482,5–540,0 Piaskowce szare o zielonawym odcieniu, drobno-, rzadziej średnioziarniste, zbudowane z kwarcu, dość znacznej ilości glaukonitu, podrzędnie zawierają drobne blaszki muskowitzu. Piaskowce przekładane są w różnej proporcji łupkami szarymi i zielonawymi, przeważnie bezwapniste, oraz ciemnymi mułowcami
- 540,0–558,9 Piaskowce szare drobno-, średnio- i gruboziarniste, miejscami zlepieńcowate, zawierające oprócz kwarcu dość dużo biotyту, wapniste, miejscami pocięte żyłką kalcytową, z bardzo nielicznymi wkładkami łupków szarobrunatnych

- 558,9–564,5 Rdzeń 5, uzysk 5,6 m (100%)
 558,9–559,0 łupki ciemne o brunatnawym odcieniu, bezwapniste z przerostami ciemnych mułowców z dużą ilością pyłu muskowitowego oraz z biotytem, wapniste, laminowane
 559,0–559,2 piaskowiec drobnoziarnisty, twardy, szaropopielaty, wapnisty, z dużą ilością drobnych blaszek muskowitu. Piaskowiec jest konwolutnie warstwowany
 559,2–559,35 mułowce popielatoszare o zielonawym odcieniu, laminowane, wapniste, z przerostami ciemnych łupków bezwapnistych. Upad 18°
 559,35–559,7 piaskowiec średnioziarnisty, szaropopielaty, twardy, wapnisty, zawierający muskowit, pojedyncze ziarna glaukonitu oraz sporadycznie nieregularnie rozmieszczone okruchy i ułamki łupków zielonych bezwapnistych
 559,7–560,25 łupki ciemne, ciemnozielonawe, z przerostami łupków brunatnawych i szarozielonawych, w całości bezwapniste, przekładane cienkimi wkładkami mułowców laminowanych i konwolutnie warstwowanych. W łupkach i mułowcach widoczne są drobne zlustrowania. Ponadto w łupkach sporadycznie występują drobne, cienkie hieroglify organiczne
 560,25–560,55 piaskowiec drobno- i średnioziarnisty, twardy, z materiałem źle obtoczonym i źle wysortowanym złożonym z kwarcu, glaukonitu i niewielkiej ilości muskowitu. Piaskowiec jest wapnisty, barwy popielatej i szaropopielatej, zawiera ponadto ułamki i okruchy łupków ciemnych i zielonawych, bezwapnistych
 560,55–560,75 piaskowiec drobnoziarnisty, miejscami prawie mułowiec, twardy, o odcieniu zielonawym, wapnisty, zawiera dużo pyłu muskowitowego, laminowany, w stropie warstwowany konwolutnie
 560,75–560,85 piaskowiec średnioziarnisty, twardy, szaropopielaty, słabo wapnisty
 560,85–561,9 łupki ciemne, szarobrunatne, z przerostami łupków popielatozielonawych, brunatnych, przekładane cienkimi przerostami mułowców szaropopielatych, laminowanych i warstwowanych konwolutnie. Łupki i mułowce są bezwapniste, miejscami zlustrowane. Wśród łupków jest 5 cm wkładka piaskowca drobnoziarnistego, barwy popielatej, bardzo twardego, wapnistego, laminowanego, z dużą ilością pyłu muskowitowego i detrytusem roślinnym. Upad 20°
 561,9–562,4 piaskowiec jasnopopielaty, drobnoziarnisty, bezwapnisty, twardy, z glaukonitem, muskowitem i pojedynczymi blaszkami biotytu
 562,4–562,8 mułowce ciemnopopielate, wapniste, twarde, laminowane, w stropie warstwowane konwolutnie, zawierające dużo muskowitu i detrytus roślinny. W mułowcu są cienkie wkładki i przerosty zielonawych i popielatych łupków bezwapnistych. Upad 25°
 562,8–562,9 piaskowiec popielaty, twardy, szklisty, drobnoziarnisty, laminowany, z glaukonitem i muskowitem oraz biotytem
 562,9–563,5 piaskowiec popielaty o ciemnoszarym odcieniu, drobnoziarnisty, twardy, wapnisty, ku stropowi przechodzi w mułowiec ciemnopopielaty, przekątnie warstwowany, a w samym stropie warstwowany konwolutnie
 563,5–563,6 mułowiec szarobrunatny, twardy, laminowany łupkiem barwy popielatej, bezwapnisty
 563,6–564,2 piaskowiec stalowopopielaty, drobnoziarnisty, twardy, wapnisty. Zawiera bardzo dużo pyłu muskowitowego, który nadaje skale metaliczny połysk. W niższej części piaskowiec jest laminowany, wyżej przekątnie warstwowany, a w stropie cykl sedymentacyjny kończy się warstwowaniem konwolutnym
 564,2–564,4 łupki stalowe o brunatnoczerwonym odcieniu z wkładkami łupków brunatnych i popielatozielonawych, bezwapniste. Łupki są zlustrowane
 564,4–564,5 piaskowiec drobnoziarnisty, twardy, laminowany, wapnisty, barwy jasnopopielatej, gęsto pocięty cienkimi żyłkami kalcytu. Zawiera muskowit i dużo ciemnych minerałów (biotyt?)
- 564,5–674,0 Piaskowce szare, drobno- i średnioziarniste, wapniste, z muskowitem i glaukonitem, przekładane podrzędnie ciemnoszarymi i brunatnawymi łupkami i ciemnoszarymi mułowcami wapnistymi
- 674,0–675,2 Rdzeń 6, uzysk 0,9 m (75%)
 0,0–0,1 m łupki ciemnostalowe, twarde, bezwapniste, miejscami o charakterze mułowca, zawierają pył muskowitowy
 0,1–0,9 m piaskowce silnie pokruszone, twarde, drobnoziarniste, laminowane, ciemnopopielate, bezwapniste, pocięte cienką żyłką kalcytową. W spągowej części rdzenia, ok. 20 cm, piaskowiec popielaty, twardy, średnioziarnisty, zawierający dużo glaukonitu, muskowit jest zlewny i zbity. Wśród okruchów piaskowców są także ułamki i okruchy ciemnych i stalowych łupków o oliwkowym odcieniu. Upad 20°

- 675,2–702,0 Piaskowce drobnoziarniste, szare i szarozielonawe z glaukonitem i muskowitem, z podrzędnie występującymi wkładkami łupków i mułków
- 702,0–719,6 Mułowce, piaskowce i łupki wzajemnie się przekładające w różnych proporcjach
- 719,6–721,4 Rdzeń **7**, uzysk 1,1 m (61%)
 0,0–0,1 m piaskowiec jasnopopielaty, drobnoziarnisty, twardy, laminowany, słabo wapnisty, zawiera oprócz kwarcu sporadycznie muskowit oraz biotyt
 0,1–0,6 m łupki ciemne o odcieniu ziemistooliwkowym, twarde, laminowane, miejscami mają przerosty łupków popielatych i zielonych, przekładane mułowcami popielatoszarymi z muskowitem, ku dołowi wzrasta liczba wkładek łupków zielonych. Łupki rozpadają się sierpowato i kulisto. Są bezwapniste
 0,6–0,8 m piaskowiec jasnopopielaty jak góra rdzenia
 0,8–1,1 m łupki ciemne, stalowopopielate, laminowane, z wkładkami mułowców szaropopielatych, wapnistych
- 721,4–782,0 Piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste, miejscami zlepieńcowate, barwy szarej, twarde, wapniste, zawierające oprócz ziarn kwarcu glaukonit, muskowit oraz drobne okruchy skaleni. Piaskowce przekładane są różnej grubości wkładkami ciemnoszarych, brązowych i popielatych łupków przeważnie wapnistych oraz ciemnoszarych mułowców zawierających miejscami dużo detrytusu roślinnego
- 782,0–818,0 Mułowce i łupki przekładane w różnej proporcji piaskowcami jw.
- 818,0–820,0 Rdzeń **8**, uzysk 2,0 m (100%)
 818,0–818,2 piaskowiec drobnoziarnisty, szaropopielaty, twardy, wapnisty, laminowany cienkimi przerostami mułowców. Oprócz muskowitu zawiera także glaukonit i biotyt. Na spagowej powierzchni piaskowca obecne są nieliczne, drobne bioglify. Upad 30°
 818,2–819,0 łupki ciemnostalowe, o brunatnoczarnym odcieniu, z dużą ilością muskowitu, bezwapniste, laminowane ciemnopopielatymi i szarymi mułowcami słabo wapnistymi. Laminy są nierówne, często faliste, niekiedy soczewkowane i porozrywane. Łupki są miejscami zlustrowane tektonicznie
 819,0–819,1 mułowiec ciemny, laminowany i przekątnie warstwowany, z dużą ilością pyłu muskowitowego, bezwapnisty
 819,1–819,2 piaskowiec jasnopopielaty, twardy, laminowany, bezwapnisty, drobnoziarnisty, zawiera pojedyncze blaszki muskowitu oraz biotyt
 819,2–819,5 łupki zbliżone do mułowców, ciemne, twarde, o oliwkowym odcieniu, wapniste, zawierają dużo pyłu muskowitowego. Ku dołowi przechodzą w cienką wkładkę piaskowca drobnoziarnistego laminowanego, twardego, wapnistego. Upad 34°
 819,5–820,0 piaskowce popielatoszare, drobnoziarniste, wapniste, laminowane, zawierają glaukonit i pojedyncze blaszki muskowitu, rzadko pocięte cienką żyłką kalcytową
- 820,0–835,0 Łupki i mułowce ciemnoszare i brunatne z wkładkami piaskowców drobno-, średnio- i gruboziarnistych barwy szarej i popielatej, wapniste
- 835,0–930,0 Piaskowce szare, wapniste, twarde, z dużą ilością muskowitu, średnio-, gruboziarniste i zlepieńcowate, z wkładkami łupków ciemnoszarych i mułowców wapnistych
- 930,0–933,4 Rdzeń **9**, uzysk 3,4 m (100%). Piaskowiec jasnopopielaty, twardy, gruboziarnisty, w spągu zlepieńcowaty z dobrze widocznym warstwowaniem frakcjonalnym. Zbudowany ze źle obtoczonych ziarn głównie jasnych kwarców, zawiera ponadto białe skalenie, pojedyncze duże ziarna glaukonitu, pojedyncze blaszki muskowitu oraz różnej wielkości okruchy zielonych łupków. Piaskowce są spękane, widoczne lustra tektoniczne. Upad około 13°
- 933,4–946,1 Piaskowce jasnopopielate, twarde, średnio- i gruboziarniste, z glaukonitem i nielicznymi blaszkami muskowitu. Jak w interwale 930,0–933,4 m
- 946,1–947,1 Rdzeń **10**, uzysk 1,0 m (100%). Piaskowiec jasny, popielaty, twardy, gruboziarnisty i zlepieńcowaty, zbudowany z otoczków kwarcu, zawiera także pojedyncze duże blaszki muskowitu, glaukonit oraz nieliczne skalenie, jest bezwapnisty, frakcjonalnie warstwowany. Piaskowiec ma liczne spękania ustawione prostopadle do uławicenia. Upad 17°
- 947,1–982,0 Piaskowce gruboziarniste i miejscami zlepieńcowate, bezwapniste, popielate z muskowitem i glaukonitem, z wkładkami nielicznymi ciemnych łupków i mułowców

Warstwy hieroglifowe

- 982,0–995,3 Łupki i mułowce ciemne, miejscami brązowo-czarne, z wkładkami cienkoławicowych, szarych piaskowców z muskowitem oraz pojedynczymi drobnymi kryształkami pirytu
- 995,3–996,2 Rdzeń **11**, uzysk 2,7 m (100%). Łupki ciemne o brązowym odcieniu lub prawie czarne, bezwapniste, gęsto laminowane ciemnoszarymi mułowcami i bardzo drobnoziarnistymi piaskowcami „skorupowymi” z muskowitem i glaukonitem, laminowane i warstwowane konwolutive. Na podstawie warstwowania stwierdzono, że utwory zalegają normalnie. Upad 62°
- 996,2–998,0 Piaskowce drobnoziarniste przechodzące w mułowce, ciemnoszare o zielonawym odcieniu, zawierające glaukonit i muskowit, słabo wapniste i bezwapniste, drobnolaminowane, w stropie warstwowane konwolutive. Na spągowych powierzchniach obecne są hieroglify prądowe. Położenie normalne. Upad 65°
- 998,0–1034,5 Łupki ciemne o brązowym i zielonawym odcieniu, bezwapniste, z wkładkami mułowców ciemnoszarych i zielonawych z muskowitem oraz drobnoziarnistych piaskowców z muskowitem i glaukonitem
- 1034,5–1038,0 Rdzeń **12**, uzysk 3,3 m (94%)
0,0–1,2 m łupki mułowcowe szarozielonawe z przerostami do kilkunastu milimetrów (laminami) szarych i szaroczarnych wapnistych mułowców oraz szarych drobnoziarnistych, wapnistych piaskowców laminowanych i przekątnie warstwowanych, miejscami warstwowanych konwolutive. Upad 10°. W mułowcach często obecny jest oprócz muskowitu detrytus roślinny, a także drobne, do 3 mm, soczewki węgla. Na spągowych powierzchniach wkładek piaskowców występują hieroglify prądowe wskazujące na normalne zaleganie warstw
1,2–3,3 m piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste przechodzące w zlepieńce, słabo wapniste, warstwowane frakcjonalnie i miejscami laminowane, barwy szarej, w niektórych partiach zawierają duże ułamki piaskowców, mułowców i łupków. W całości o charakterze osuwiska podmorskiego. Piaskowce miejscami przechodzą w prawie czarne mułowce, laminowane. Zarówno piaskowce, jak i mułowce są spękane i zlustrowane tektonicznie, miejscami pocięte żyłką kalcytową. Na spękaniach sporadycznie obecna jest martwa ropa. Utwory zalegają normalnie
- 1038,0–1067,7 Łupki ciemnozielonawe z wkładkami ciemnych mułowców oraz drobno- i średnioziarnistych szarych i ciemnoszarych piaskowców wapnistych. Poniżej głęb. 1052,0 m przewaga piaskowców, wkładki łupków występują podrzędnie
- 1067,7–1070,7 Rdzeń **13**, uzysk 2,7 m (90%)
0,0–0,15 m piaskowiec szaropopielaty, gruboziarnisty, twardy, słabo wapnisty, zawierający glaukonit i sporadycznie muskowit
0,15–2,7 m łupki szarozielonawe, ciemne, dość twarde, bezwapniste, laminowane lub przekładane cienkimi wkładkami mułowców i drobnoziarnistych piaskowców ciemnoszarych, twardych, kwarcytowych o zielonawym odcieniu, miejscami słabo wapnistych, laminowanych i przekątnie warstwowanych. Na spągowych powierzchniach obecne są hieroglify organiczne, wskazujące na normalne ułożenie warstw. Upad 7°
- 1070,7–1101,0 Piaskowce szaropopielate, drobnoziarniste, twarde, zawierające glaukonit, z niewielką ilością muskowitu, szkliste, przekładane szarymi mułowcami oraz nielicznymi cienkimi wkładkami bezwapnistych, ciemnoszarozielonawych łupków.

Piaskowce pasierbieckie

- 1101,0–1116,8 Piaskowce szarozielonawe, drobnoziarniste, twarde, z dużą ilością glaukonitu, niewielką ilością muskowitu, szkliste, wapniste, przekładane szarymi mułowcami oraz nielicznymi cienkimi wkładkami ciemnoszarozielonawych bezwapnistych łupków. W niższej części interwału występują podrzędnie zlepieńce
- 1116,8–1119,8 Rdzeń **14**, uzysk 1,0 m (33%). Piaskowiec gruboziarnisty i zlepieńcowaty, przechodzący w średnio- i drobnoziarnisty, barwy szaropopielatej, słabo wapnisty, zbudowany z dość dobrze obtoczonych ziarn kwarcu, zawiera dużo glaukonitu i pojedyncze blaszki muskowitu. Ponadto w piaskowcu obecne są liczne okruchy łupków chlorytowych. Piaskowiec jest warstwowany frakcjonalnie, przechodząc w warstwowanie frakcjonalnie laminowane. Na podstawie warstwowania stwierdzono, że piaskowce zalegają normalnie. Upad 12°
- 1119,8–1143,7 Piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste, miejscami zlepieńcowate, popielatozielonawe, z glaukonitem, słabo wapniste, przekładane szarozielonawymi mułowcami i zielonawymi łupkami

- 1143,7–1146,0 Rdzeń **15**, uzysk 2,3 m (100%). Piaskowce drobnoziarniste, szarozielonawe, twarde, miejscami kwarcytowe i zlewne, zawierają dużo glaukonitu. Piaskowce są laminowane, miejscami mają partie warstwowane konwolutive, są spękane i rzadko pocięte cienką żyłką kalcytową. Upad 13°. Zalegają normalnie
- 1146,0–1199,2 Piaskowce drobno-, średnio- i miejscami gruboziarniste, twarde, często kwarcytowe, szarozielonawe, z wkładkami mułowców i łupków szarozielonawych o ciemnych odcieniach, bezwapnistych
- 1199,2–1203,2 Rdzeń **16**, uzysk 4,0 m (100%)
 1199,2–1201,0 łupki ciemnoszare i brązowe o zielonawym odcieniu, dość twarde, silnie zlustrowane tektonicznie, bezwapniste, laminowane i przekładane cienkimi wkładkami mułowców szarobrązowych z dużą zawartością pyłu muskowitowego, bardzo słabo wapnistych. Drobne hieroglify organiczne występują na spągowych powierzchniach. Upad 42°
 1201,0–1202,9 piaskowiec gruboziarnisty i zlepieniec w części niższej twardy, bezwapnisty, złożony z ziarn kwarcu o średnicy do 0,6 cm, ponadto występują duże okruchy do kilku centymetrów średnicy łupków ciemnych o brązowym i szarym odcieniu. Sporadycznie obecny jest glaukonit i pojedyncze blaszki muskowitu. Materiał nie jest dobrze wysortowany, jednak ku stropowi zmniejsza się średnica ziarn i obserwuje się dość słabo podkreśloną laminację
 1202,9–1203,2 piaskowiec drobnoziarnisty, twardy, szarozielonawy, miejscami kwarcytowy, bezwapnisty, silnie pokruszony i zlustrowany. Wśród okruchów są ułamki mułowców ciemnoszarych i brązowych, silnie zlustrowanych, bezwapnistych
- 1203,2–1221,0 Piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste, szarozielonawe, przekładane łupkami szarymi, beżowymi o zielonym odcieniu, bezwapniste

PALEOCEN – EOCEN DOLNY

Łupki pstre

- 1221,0–1237,0 Łupki ciemnowiśniowe i czerwone, dość twarde, bezwapniste, z pojedynczymi cienkimi wkładkami szarozielonych piaskowców glaukonitowych, szklistych, kwarcytowych
- 1237,0–1238,8 Rdzeń **17**, uzysk 1,4 m (78%)
 0,0–0,1 m piaskowiec drobnoziarnisty, zielonawy, twardy, z glaukonitem, kwarcytowy
 0,1–1,4 m łupki czerwone i wiśniowe, bezwapniste, z cienkimi przerostami łupków ciemnozielonych, dość silnie pokruszone i miejscami zlustrowane tektonicznie. Upad 12°
- 1238,8–1247,0 Łupki wiśniowoczerwone z nielicznymi cienkimi wkładkami łupków ciemnozielonych, bezwapnistych
- 1247,0–1259,7 Łupki ciemnozielone, ciemnoszare, bezwapniste, z cienkimi wkładkami drobno- i średnioziarnistych piaskowców kwarcytowych z glaukonitem, bezwapnistych
- 1259,7–1261,9 Rdzeń **18**, uzysk 2,0 m (90%)
 0,0–1,6 m mułowce i łupki ciemnoszarozielone, bezwapniste, dość twarde, laminowane, przekładane cienkimi wkładkami (do kilkunastu milimetrów) drobnoziarnistych, popielatych piaskowców z glaukonitem, laminowanych i przekątnie warstwowanych. Utwory są dość silnie zlustrowane tektonicznie i dość gęsto pocięte żyłką kalcytową. Upad 23°
 1,6–2,0 m piaskowce drobnoziarniste, twarde, słabo wapniste, barwy popielatozielonawej, zawierają dużo glaukonitu oraz sporadycznie muskowit, są przekątnie warstwowane. Upad 22°
- 1261,9–1278,0 Łupki i mułowce ciemne, szarozielonawe i zielonawe, dość twarde, bezwapniste, przekładane cienkimi wkładkami piaskowców popielatozielonawych, glaukonitowych, z muskowitem
- 1278,0–1297,0 Piaskowce drobnoziarniste, szaropopielate, twarde, słabo wapniste, glaukonitowe, z muskowitem, z wkładkami popielatozielonawych mułowców oraz ciemnych, zielonych i wiśniowoczerwonych łupków bezwapnistych. W spągowej części stwierdzono także drobne okruchy margli szarobrązowych, zapiaszczonych
- 1297,0–1300,0 Rdzeń **19**, uzysk 2,7 m (90%)
 0,0–1,0 m łupki ciemne, szaroczarne, dość twarde, bezwapniste, zawierające dużo pyłu muskowitowego, silnie zlustrowane i pokruszone tektonicznie na drobne, nieregularne ułamki

- 1,0–1,4 m piaskowiec drobno- i średnioziarnisty barwy popielatej o zielononiebieskawym odcieniu, twardy, wapnisty, laminowany. Zbudowany jest ze słabo obtoczonych ziarn kwarcu, dużej ilości glaukonitu i muskowitu, podrzędnie biotyту. Pocięty jest dość gęstą żyłką kalcytową. Upad 75°
- 1,4–2,4 m łupki szaroczarne, przeważnie wapniste, silnie zmiążdżone tektonicznie i zlustrowane, z dużą ilością żyłek kalcytowych. Ponadto obecnie są nieliczne drobne okruchy wiśniowobrunatnych łupków
- 2,4–2,7 m łupki brunatnawe o różowym odcieniu, silnie pokruszone, miejscami spojone kalcytem
- 1300,0–1328,9 Łupki ciemne z wkładkami łupków zielonawych i szaroczarnych, bezwapnistych, przekładane piaskowcami popielatymi o zielonawym odcieniu, zawierające dużo glaukonitu oraz muskowit. W materiale jest dużo okruchów kalcytu
- 1328,9–1329,4 Rdzeń **20**, uzysk 0,5 m (100%). Piaskowiec popielaty o odcieniu zielonawym, drobnoziarnisty, szklisty, kwarcytowy, wapnisty oraz okruchy twardych łupków czerwonych i zielonych, bezwapnistych
- 1329,4–1340,0 Piaskowce szarozielonawe, twarde, kwarcytowe, przekładane szarozielonymi, niekiedy skrzemieniałymi twardymi łupkami, bezwapniste

K R E D A – P A L E O G E N

KREDA GÓRNA – PALEOCEN

Santon – paleocen

Warstwy inoceramowe

- 1340,0–1385,4 Piaskowce szare i popielate, twarde, drobnoziarniste, wapniste, przekładane łupkami i mułowcami barwy popielatozielonawej
- 1385,4–1387,9 Rdzeń **21**, uzysk 2,5 m (100%). Łupki stalowopopielate z wkładkami łupków prawie czarnych, wapnistych oraz wkładkami i przerostami zielonych łupków, bezwapniste, w których obecne są cienkie laminy mułowców wapnistych. Łupki są silnie zmiążdżone i pokruszone tektonicznie i zlustrowane. W łupkach są dość liczne drobne fukoidy. W całym marszu występuje jedna wkładka (7 cm) piaskowca popielatego o zielonawym odcieniu, drobnoziarnistego, twardego, z dużą ilością muskowitu i glaukonitu oraz pojedynczymi blaszkami biotyту. Piaskowiec jest gęsto pocięty różnej grubości żyłką kalcytową. Na szczelinach piaskowca widoczne są liczne drobne plamki martwej ropy. Upad 5°. Ułożenie normalne określone na podstawie warstwowania
- 1387,9–1400,0 Łupki ciemnopopielate i zielonawe, wapniste, z nielicznymi cienkimi wkładkami drobnoziarnistych, popielatozielonawych piaskowców wapnistych
- 1400,0–1434,3 Piaskowce popielatozielonawe, twarde, drobnoziarniste, wapniste, przekładane łupkami szarymi, popielatymi i zielonawymi, w całości wapnistymi oraz nielicznymi wkładkami mułowców szarych, wapnistych
- 1434,3–1437,4 Rdzeń **22**, uzysk 2,4 m (77%)
- 0,0–0,6 m piaskowiec drobnoziarnisty, szaropopielaty, twardy, laminowany, w stropowej części warstwowany konwolucyjnie, zawiera oprócz kwarcu glaukonit, muskowit i pojedyncze blaszki muskowitu. Piaskowiec pocięty jest licznymi żyłkami kalcytowymi. Na podstawie warstwowania stwierdzono, że seria jest odwrócona. Upad 60°
- 0,6–1,2 m łupki stalowopopielate o ziemistym odcieniu, bezwapniste, przekładane łupkami czarnymi i zielonymi również bezwapnistymi. W łupkach występuje dużo pyłu muskowitowego. Łupki są miękkie, silnie pokruszone i zlustrowane tektonicznie
- 1,2–2,0 m piaskowiec popielaty, drobnoziarnisty, niezbyt twardy, wapnisty, laminowany, zawiera dużo glaukonitu, muskowitu i pojedyncze blaszki biotyту. Ponadto w piaskowcu występują drobne okruchy zielonawych łupków. Na podstawie warstwowania uznano, że seria leży normalnie
- 2,0–2,4 m piaskowiec drobnoziarnisty, w spągu średnioziarnisty, twardy, barwy popielatej, wapnisty, laminowany. Zawiera dużo glaukonitu oraz muskowit. Piaskowiec jest dość silnie spękany i pocięty gęsto żyłką kalcytową. Jego ułożenie (spąg) jest trudne do określenia. Upad 55°
- 1437,4–1466,0 Łupki szaropopielate, w przewadze bezwapniste, z wkładkami drobnoziarnistych, twardych piaskowców wapnistych

- 1466,0–1478,0 Piaskowce szaropopielate, drobnoziarniste, twarde, wapniste, z glaukonitem i muskowitem, z wkładkami ciemnoszarych łupków bezwapniowych i mułowców
- 1478,0–1495,8 Łupki i mułowce szaropopielate, bezwapniste, z wkładkami drobnoziarnistych, twardych, popielatych piaskowców wapniowych
- 1495,8–1497,8 Rdzeń **23**, uzysk 1,3 m (65%). Łupki ciemnopopielate, szare, szaroczarne, z przerostami łupków zielonawych, bezwapniste, przekładane cienkimi wkładkami popielatych mułowców laminowanych, które na spągowych powierzchniach mają nieliczne drobne bioglify wskazujące na normalne ułożenie warstw. Upad 23–25°
- 1497,8–1540,0 Piaskowce popielate, twarde, drobnoziarniste, z glaukonitem i muskowitem, wapniste, przekładane łupkami ciemnymi z muskowitem, bezwapniste, oraz mułowcami szarymi o odcieniu zielonawopopielatym
- 1540,0–1542,5 Łupki ciemne, bezwapniste, z wkładkami ciemnoszarych mułowców oraz popielatych drobnoziarnistych piaskowców wapniowych
- 1542,5–1545,8 Rdzeń **24**, uzysk 0,5 m (13%). Łupki zbliżone do mułowców, twarde, stalowoczarne o odcieniu popielatym, wapniste, z dużą zawartością pyłu muskowitowego, przekładane laminami do kilku milimetrów szarociemnych mułowców. Łupki są silnie zlustrowane i pocięte gęstą żyłką kalcytową
- 1545,8–1557,0 Łupki ciemne, stalowoczarne, dość twarde, wapniste, z wkładkami piaskowców drobnoziarnistych, twardych, wapniowych
- 1557,0–1560,0 Rdzeń **25**, uzysk 2,3 m (77%)
 0,0–0,8 m łupki szaroczarne, bezwapniste, z dużą zawartością pyłu muskowitowego, silnie zlustrowane tektonicznie, z wkładkami do 3–4 cm drobnoziarnistych, popielatych piaskowców z glaukonitem i muskowitem, gęsto pociętych żyłką kalcytową
 0,8–0,9 m piaskowiec szaropopielaty, drobnoziarnisty, twardy, zawierający dużo glaukonitu i muskowitu, wapniowy
 0,9–1,0 m mułowiec ciemnoszary, twardy, wapniowy, z dużą ilością muskowitu
 1,0–1,2 piaskowiec popielaty, twardy, drobnoziarnisty, laminowany, z glaukonitem i muskowitem, wapniowy
 1,2–1,4 m piaskowiec drobno- i średnioziarnisty, twardy, wapniowy, zawierający dużo glaukonitu, muskowitu oraz liczne okruchy ciemnych łupków bezwapniowych
 1,4–1,6 m łupki szaroczarne, bezwapniste, z dużą ilością pyłu muskowitowego
 1,6–1,8 m piaskowiec drobno- i średnioziarnisty, twardy, wapniowy, zawierający glaukonit i muskowit
 1,8–2,0 m łupki szaroczarne, bezwapniste, z dużą ilością pyłu muskowitowego, zlustrowane
 2,0–2,3 m piaskowiec popielaty o zielonawym odcieniu, twardy, drobnoziarnisty, wapniowy, laminowany, zawierający dużo glaukonitu i muskowitu, pocięty gęsto żyłką kalcytową. Upad 10°
- 1560,0–1612,5 Łupki i łupki mułowcowe, ciemne, niekiedy szaroczarne, przeważnie bezwapniste, z dużą ilością pyłu muskowitowego, silnie zlustrowane, z wkładkami popielatych, drobnoziarnistych, twardych piaskowców glaukonitowych z dużą ilością muskowitu, pocięte gęstą żyłką kalcytową
- 1612,5–1614,7 Rdzeń **26**, uzysk 1,7 m (77%). Łupki szaroczarne, z dużą ilością pyłu muskowitowego, silnie zlustrowane, przekładane cienkimi wkładkami do kilku centymetrów drobnoziarnistych, twardych, popielatych piaskowców glaukonitowych z muskowitem, wapniowych
- 1614,7–1672,0 Łupki ciemne, prawie czarne, bezwapniste, zlustrowane, z nielicznymi cienkimi wkładkami piaskowców drobnoziarnistych, glaukonitowych, wapniowych
- 1672,0–1678,5 Rdzeń **27**, uzysk 6,5 m (100%)
 1672,0–1677,4 łupki szaroczarne i ziemistoczarne, bezwapniste, silnie zlustrowane i zmiażdżone tektonicznie, z wkładkami i przerostami łupków popielatych i zielonawych bezwapniowych oraz popielatych mułowców laminowanych. Łupki i mułowce przekładane są cienkimi wkładkami drobnoziarnistych popielatozielonawych piaskowców twardych, wapniowych, z glaukonitem, biotytem i muskowitem, laminowanych ku stropowi, niekiedy warstwowanych konwolucyjnie. Ku spągowi wzrasta ilość wkładek piaskowców. Piaskowce, podobnie jak łupki, są pocięte gęsto żyłką kalcytową. Na podstawie warstwowania stwierdzono, że seria jest odwrócona. Na głęb. 1675,0 m upad 20°

- 1677,4–1678,5 piaskowce popielate twarde, wapniste, drobnoziarniste, glaukonitowe z muskowitem, pocięte gęstą żyłką kalcytową, przekładane cienkimi wkładkami łupków szaroczarnych zlustrowanych, bezwapnistych i ciemnoszarych mułowców laminowanych. Upad 38°
- 1678,5–1725,0 Łupki szaroczarne, bezwapniste, z cienkimi wkładkami drobnoziarnistych, wapnistych piaskowców glaukonitowych z muskowitem
- 1725,0–1732,5 Rdzeń **28**, uzysk 7,5 m (100%). Łupki ciemne i szaroczarne o popielatym odcieniu, bezwapniste i tylko miejscami słabo wapniste, z dużą zawartością pyłu muskowitowego, silnie zlustrowane tektonicznie i miejscami pocięte gęsto żyłką kalcytową. Łupki przekładane są licznymi smugami popielatych mułowców laminowanych i konwolutnie warstwowanych. Ku spągowi wzrasta ilość wkładek mułowców i ich grubość. Na podstawie wskaźników sedimentacyjnych stwierdzono, że warstwy zalegają normalnie. W interwale 1725,5–1729,5 m na szczelinach wypełnionych kalcytem stwierdzono liczne brunatne plamki martwej ropy. Upady: 1726,0 m – 35°, 1727,0 m – 32°, 1730,5 m – 15°, 1732,0 m – 21°
- 1732,5–1789,0 Łupki szare, szaroczarne, bezwapniste, z szarymi mułowcami i cienkimi wkładkami drobnoziarnistych, twardych, glaukonitowych piaskowców wapnistych z muskowitem
- 1789,0–1795,3 Rdzeń **29**, uzysk 6,0 m (90%). Łupki szaroczarne, bezwapniste, zlustrowane, z dość licznymi wkładkami szarych mułowców laminowanych i konwolutnie warstwowanych, wapnistych. W niższej części występują pojedyncze (do kilku centymetrów) wkładki cienkoławicowych piaskowców twardych, drobnoziarnistych, glaukonitowych z muskowitem, laminowanych. Ku stropowi poszczególne wkładki piaskowców są niekiedy przekątnie i konwolutnie warstwowane. Występuje też 30 cm wkładka piaskowca popielatego, twardego, laminowanego, wapniste go z dużą ilością glaukonitu i muskowitu. Łupki, mułowce i piaskowce są silnie zlustrowane tektonicznie i pocięte miejscami gęstą żyłką kalcytową. Wskaźniki sedimentacyjne określają normalne ułożenie warstw. Upady: na głęb. 1790,0 m – 47°, 1794,5 m – 28°
- 1795,3–1855,7 Łupki ciemne, szaroczarne, bezwapniste, z dużą ilością pyłu muskowitowego, silnie zlustrowane, z wkładkami mułowców szarych i drobnoziarnistych oraz twardych piaskowców wapnistych z glaukonitem i muskowitem
- 1855,7–1858,4 Rdzeń **30**, uzysk 2,7 m (100%)
 1855,7–1856,5 piaskowiec średnioziarnisty, twardy, wapnisty, barwy popielatej, zawiera dużo glaukonitu, nieco muskowitu oraz dużo detrytusu roślinnego. Piaskowiec jest laminowany, ku stropowi przekątnie warstwowany. Na spągowej powierzchni (seria leży normalnie) obecnie są drobne hieroglify organiczne. Piaskowiec jest gęsto pocięty żyłką kalcytową. Upad 20°
 1856,5–1858,1 łupki szaroczarne dość twarde, z dużą ilością pyłu muskowitowego, silnie zlustrowane tektonicznie
 1858,1–1858,4 piaskowiec drobnoziarnisty, twardy, wapnisty, laminowany, barwy popielatej, glaukonitowy, z muskowitem oraz detrytusem roślinnym, przekładany cienkimi wkładkami popielatych, laminowanych mułowców wapnistych. Piaskowce są spękane, pocięte żyłką kalcytową do 6 mm grubości. Na podstawie laminacji stwierdzono, że warstwy zalegają normalnie. Upad 18°
- 1858,4–1930,0 Łupki ciemne, niekiedy prawie czarne, miejscami wapniste, z wkładkami popielatych, drobnoziarnistych piaskowców glaukonitowych oraz popielatych mułowców wapnistych z dużą zawartością pyłu muskowitowego. Z głębokością wzrasta ilość piaskowców
- 1930,0–1937,0 Rdzeń **31**, uzysk 7,0 m (100%)
 1930,0–1931,0 piaskowce popielate, twarde, drobno- i średnioziarniste, laminowane. Laminy są ciemne, zawierają dużo muskowitu oraz detrytus roślinny. Piaskowce zawierają dużo glaukonitu oraz muskowitu, od którego skała otrzymuje połysk metaliczny. Upad 10°
 1931,0–1932,0 łupki dość twarde, wapniste, ziemistoczarne o ciemnoszarym odcieniu, mułowcowate, miejscami zlustrowane, laminowane popielatymi mułowcami, w których dość często widoczne jest przekątne warstwowanie. W niższej części są silnie spękane, miejscami występuje cienka żyłka kalcytowa. Upad 5–10°
 1932,0–1932,5 piaskowiec ciemnopopielaty drobnoziarnisty, twardy, wapnisty, z dużą ilością glaukonitu i muskowitu, w niższej części drobnolaminowany, przechodzi w warstwowanie przekątne i konwolutne
 1932,5–1932,6 łupki ciemne i ziemistoczarne, twarde, zlustrowane tektonicznie, bezwapniste, miejscami występują w nich cienkie, popielate laminy mułowców wapnistych

1932,6–1932,7 piaskowiec drobnoziarnisty, mułowcowaty, twardy, wapnisty, zawiera dużo muskowitu, laminowany. Laminacja przechodzi w warstwowanie przekątne i w stropie konwolutive. Wskaźniki sedymentologiczne określają ułożenie warstw jako normalne

1932,7–1932,9 łupki ziemistoczarne, bezwapniste, dość twarde, silnie zlustrowane i zmiażdżone tektonicznie, z laminami popielatych mułowców wapnistych

1932,9–1933,5 piaskowiec popielaty, twardy, wapnisty, drobnoziarnisty, laminowany, zawiera dużo muskowitu, glaukonitu oraz detrytus roślinny, a także miejscami rozrute okruchy popielatozielonych łupków. Piaskowiec jest dość silnie spękany i miejscami pocięty cienką żyłką kalcytową. Upad 25°, położenie normalne

1933,5–1933,7 łupki ciemne i ziemistoczarne, bezwapniste, dość twarde, laminowane cienkimi smugami popielatych mułowców wapnistych. W łupkach występuje 2 cm grubości wkładka drobnoziarnistego, twardego piaskowca popielatego, wapnistego, laminowanego. Łupki są dość silnie zlustrowane. Upad 25°

1933,7–1933,8 piaskowiec b. drobnoziarnisty, zbliżony do mułowca, barwy popielatej, wapnisty, laminowany, zawiera glaukonit i muskowit, a także detrytus roślinny. Ku stropowi przechodzi w ciemnoszary mułowiec. Piaskowiec jest pocięty gęstą żyłką kalcytową

1933,8–1934,1 łupki ziemistoczarne, dość twarde, wapniste, z cienkimi laminami i wkładkami mułowców ciemnopopielatych, wapnistych, silnie zlustrowane i zmiażdżone tektonicznie oraz gęsto pocięte żyłką kalcytową

1934,1–1934,7 mułowce ciemnopopielate, twarde, wapniste, laminowane „falistymi”, soczewkowatymi lub porozrywanymi smugami ciemnych łupków. Ku spągowi mułowce przechodzą w piaskowiec drobnoziarnisty, twardy, wapnisty, glaukonitowy, z dużą zawartością pyłu muskowitowego. Piaskowiec jest laminowany i przekątnie warstwowany. W mułowcach i piaskowcu są liczne zlustrowania i spękania częściowo wypełnione kalcytem

1934,7–1936,1 piaskowiec popielaty, twardy, drobno- i średnioziarnisty, wapnisty, glaukonitowy, z dużą zawartością muskowitu, który na powierzchniach warstwowania nadaje skale połysk metaliczny. Piaskowiec jest frakcjonalnie laminowany, ku stropowi przechodzi w warstwowanie przekątne i konwolutive. Nieliczne spękania w piaskowcu ustawione są pod kątem ok. 70° do uławicenia. Upad 22°

1936,1–1936,2 łupki ziemistoczarne, dość twarde, wapniste, miejscami laminowane cienkimi smugami popielatoszarych mułowców wapnistych, silnie zlustrowane

1936,2–1936,5 piaskowiec ciemnopopielaty, twardy, drobnoziarnisty, przechodzący miejscami w mułowiec, wapnisty, prawie w całości przekątnie warstwowany, zawiera dużo glaukonitu i muskowitu. W piaskowcu obecne są dość liczne poślizgi (lustra) tektoniczne, a także drobne uskoki o zrzucie do kilkudziesięciu milimetrów oraz drobne spękania wypełnione kalcytem

1936,5–1937,0 łupki szaroczarne, twarde, z licznymi wkładkami i laminami szaropopielatych mułowców, twardych, wapnistych. Upad 7°

1937,0–2010,5 Piaskowce popielate, drobnoziarniste, niekiedy średnioziarniste, twarde, wapniste, glaukonitowe z dużą ilością muskowitu, przekładane popielatymi, twardymi mułowcami oraz szaroczarnymi łupkami. Duża przewaga piaskowców i mułowców. W interwale 1990,0–2000,0 m w próbkach okruchowych stwierdzono także ułamki czerwonych łupków bezwapnistych. Łupki te jednak nie tworzą wkładek w opisywanych warstwach inoceramowych, lecz pochodzą z zasypu

2010,5–2014,5 Rdzeń 32, uzysk 3,3 m (73%)

0,0–0,8 m piaskowiec drobno-, średnio- i gruboziarnisty, w spągu przechodzi w zlepianiec, posiadający ponadto soczewki zlepianców w wyższych częściach ławicy, twardy, barwy ciemnopopielatej, wapnisty, warstwowany, frakcjonalnie. Materiał jednak nie jest dobrze wysortowany, bowiem w drobno- i średnioziarnistym cieście skalnym tkwią pojedyncze (do 2 mm średnicy) otoczaki ciemnego kwarcu oraz okruchy łupków zielonych i ciemnych. Partie zlepiancowe zbudowane są z otoczków kwarcu ciemnego, białego (mleczny) oraz przezroczystego, okruchów i otoczków kremowych wapieni (do 5 mm) oraz sporadycznie występujących okruchów zielonawych łupków krystalicznych. W piaskowcu występuje niewielka ilość glaukonitu i muskowitu. Ponadto obecne są nieliczne, drobne kawerny po wypreparowanych okruchach łupków. Upad 17°. Opisana ławica piaskowca zalega na 2 cm wkładce czarnego łupku, w której występuje 1 mm wkładka węgla

0,8–1,0 m piaskowiec mułowcowaty, ciemnopopielaty, twardy, wapnisty, drobnolaminowany ciemnymi, pelitycznymi smugami. Na powierzchniach oddzielności widoczna jest duża ilość pyłu muskowitowego, który nadaje skale połysk metaliczny, oraz detrytus roślinny

1,0–1,2 m piaskowiec drobnoziarnisty, ciemnopopielaty, twardy, wapnisty, laminowany ciemnymi smugami „falistymi” mułowców, w których występuje dużo muskowitu oraz detrytusu roślinnego
1,2–2,0 m piaskowiec popielaty, twardy, wapnisty, drobno- i średnioziarnisty, w środkowej części z soczewką o materiale gruboziarnistym. Piaskowiec oprócz kwarcu zawiera dość dużo glaukonitu i muskowitu. Miejscami pocięty jest bardzo nielicznymi i cienkimi żyłkami kalcytu

2,0–2,2 m mułowiec ciemnoszary, drobnolaminowany, twardy, wapnisty, zawierający dużo pyłu muskowitowego, miejscami przechodzi w szaroczarny łupek

2,2–3,3 m piaskowiec średnio- i gruboziarnisty, popielaty, twardy, wapnisty, w spągu i w środkowej części ławicy przechodzący w zlepieniec zbudowany głównie z ciemnych, a podrzędnie z jasnych otoczków kwarcu, okruchów łupków ciemnych i zielonawych. W piaskowcu ponadto występuje dość dużo glaukonitu i muskowitu. Obecne są liczne małe kawerny po wypreparowanych łupkach. W piaskowcu jest słabo widoczne warstwowanie frakcjonalne, jednak materiał jest źle wysortowany, bowiem w materiale drobno- i średnioziarnistym tkwią duże (do 3 mm) pojedyncze otoczki kwarcu. Piaskowiec jest silnie spękany i niekiedy pokruszony tektonicznie, pocięty gęsto żyłką kalcytową, a większe szczeliny wypełnione są gniazdami kalcytowymi

2014,5–2044,0 Piaskowce popielate, drobno-, średnio- i gruboziarniste, z glaukonitem i muskowitem, twarde, wapniste, z podrzędnie występującymi wkładkami ciemnopopielatych mułowców wapnistych i szaroczarnych łupków w przewodzie bezwapnistych

P A L E O G E N

OLIGOCEN

Warstwy krośnieńskie

- 2044,0–2076,5 Mułowce szare, łupki szare i piaskowce szare z dużą ilością muskowitu, silnie wapniste
- 2076,5–2078,8 Rdzeń **33**, uzysk 2,2 m (96%). Mułowce ciemnoszare, niezbyt twarde, wapniste, z dużą ilością muskowitu, laminowane i warstwowane konwolucyjnie (skorupowe), przekładane ciemnoszarymi, wapnistymi łupkami, które zawierają dużo muskowitu, przekładane wkładkami drobnoziarnistych, szarych piaskowców z dużą ilością muskowitu. Piaskowce są dość twarde, w dolnej części laminowane, w stropie skorupowe. Całość jest silnie spękana, miejscami pokruszona, obecna jest gęsto i nieregularnie rozmieszczona żyłka kalcytowa, a także liczne lustra tektoniczne. Upad 17°. Położenie normalne
- 2078,8–2135,3 Mułowce szare, z dużą ilością muskowitu, wapniste, z wkładkami szarych łupków wapnistych oraz szarych, drobno- i średnioziarnistych piaskowców muskowitowych, wapnistych
- 2135,3–2138,3 Rdzeń **34**, uzysk 2,3 m (76%). Łupki szaroczarne, dość twarde, z dużą ilością pyłu muskowitowego, wapniste, przekładane ciemnoszarymi cienkimi wkładkami drobnoziarnistych, szarych piaskowców wapnistych, także muskowitowych. Łupki, mułowce i piaskowce są silnie zaburzone sedymentacyjnie tworząc różnorodne strome i obalone leżące fałdy z porozrywaniem wkładkami piaskowców i mułowców, dając przykład typowego osuwiska podmorskiego. Upad 36°
- 2138,3–2192,6 Mułowce szare, wapniste, łupki ciemnoszare, wapniste, przekładane niewielką ilością ławic piaskowców szarych, drobno- i średnioziarnistych, wapnistych, twardych, zawierających dużo muskowitu
- 2192,6–2197,6 Rdzeń **35**, uzysk 5,0 m (100%). Łupki ciemnoszare i szaroczarne, wapniste, szare mułowce z muskowitem, wapniste oraz szare muskowitowe piaskowce wapniste wzajemnie przekładające się jako drobno-rytmiczny flisz, w którym wkładki nie przekraczają kilku centymetrów grubości. Wymienione osady są laminowane i przekątnie warstwowane, w spągu wykazujące słabo zaznaczone nierówności typu hieroglifów prądowych, w stropie natomiast, szczególnie piaskowce i mułowce, wykazują słabo zaznaczoną skorupowatość. Upad 12°
- 2197,6–2224,6 Łupki szare, wapniste, mułowce wapniste i szare drobnoziarniste piaskowce wapniste z dużą ilością muskowitu. Na głębokości 2218,0–2224,6 m stwierdzono także okruchy łupków pstrych. Łupki te jednak pochodzą z wyższej części profilu z zasypu eocenu pstrego płaszczowiny magurskiej
- 2224,6–2226,8 Rdzeń **36**, uzysk 2,0 m (90%). Łupki zbliżone do mułowców, ciemnoszare, wapniste i mułowce szare, wapniste, dość twarde, z dużą ilością pyłu muskowitowego, laminowane, przechodzące ku stropowi w skorupowate. Upad 10°. Druga część tego interwału to pokruszony materiał szarych łupków i mułowców wapnistych

- 2226,8–2258,8 Łupki szare, wapniste, mułowce szare oraz cienkie wkładki szarych piaskowców z muskowitem, wapnistych
- 2258,8–2266,8 Rdzeń **37**, uzysk 8,0 m (100%). Łupki i mułowce ciemnoszare, twarde, wapniste, zawierające dużo pyłu muskowitowego, laminowane, przekątnie warstwowane i warstwowane konwolutive. Jest to drobnorytmiczny flisz, gdzie poszczególne rysy litologiczne mają grubość od kilku milimetrów do kilku centymetrów. Poszczególne warstewki czy laminy są nierówne, często mają „falisty” lub soczewkowaty charakter. Na spągowych powierzchniach niektórych warstewek mułowców obecne są hieroglify prądowe, określające kierunek prądu zgodny z kierunkiem zapadania warstw. Upad 14°, 13°. Łupki i mułowce, szczególnie w wyższej części interwału, są miejscami zlustrowane; w całym interwale jest jednolity charakter litologiczny
- 2266,8–2342,0 Łupki ciemnoszare z pyłem muskowitowym, wapniste, przekładane szarymi mułowcami wapnistymi oraz nielicznymi ławicami piaskowców drobno- i średnioziarnistych, muskowitowych, wapnistych
- 2342,0–2344,0 Rdzeń **38**, uzysk 1,4 m (70%). Łupki szaroczarne, muskowitowe, wapniste, przekładane cienkimi wkładkami do kilku centymetrów lub laminami ciemnoszarymi mułowców i szarych, drobnoziarnistych piaskowców, muskowitowych, wapnistych. Mułowce i piaskowce są laminowane i przekątnie warstwowane. W środkowej, a szczególnie w dolnej części rdzenia utwory są dość silnie spękane i zlustrowane oraz gęsto pocięte żyłką kalcytową. Upad 15°
- 2344,0–2405,4 Łupki ciemnoszare z muskowitem, wapniste, mułowce szare wapniste oraz wkładki piaskowców drobnoziarnistych, szarych, muskowitowych, wapnistych
- 2405,4–2411,1 Rdzeń **39**, uzysk 1,2 m (21%). Łupki szaroczarne, często zbliżone do mułowców, z dużą ilością muskowitu, laminowane, wapniste, przekładane cienkimi wkładkami mułowców ciemnoszarych przechodzących w drobnoziarniste piaskowce, często o charakterze soczewkowatym, laminowane i przekątnie warstwowane, muskowitowe, wapniste. Utwory te miejscami są silnie zlustrowane i pocięte żyłką kalcytową. Upad 5°
- 2411,1–2443,1 Piaskowce szare, drobnoziarniste, muskowitowe, wapniste, przekładane ciemnoszarymi mułowcami wapnistymi oraz łupkami ciemnoszarymi i szaroczarnymi, wapnistymi. W materiale okruszowym jest dość dużo ułamków kalcytu
- 2443,1–2450,0 Rdzeń **40**, uzysk 6,9 m (100%)
 2443,1–2448,3 piaskowce drobno- i średnioziarniste, szare i popielatoszare, niezbyt twarde, niekiedy nawet kruche, zawierają dużo muskowitu, wapniste, przeważnie laminowane, niekiedy przekątnie warstwowane, rzadziej o warstwowaniu konwolutnym (np. część stropowa). Poszczególne laminy są nierówne, „faliste”, niekiedy soczewkowane i porozrywane. Upad 6°, 10°
 2448,3–2448,9 łupki szaroczarne, mułowcowate, twarde, laminowane, wapniste, zawierają dużo muskowitu, przekładane cienkimi wkładkami i laminami szarych mułowców i drobnoziarnistych szarych piaskowców, laminowanych i przekątnie warstwowanych, wapnistych
 2448,9–2449,1 piaskowiec popielatoszary, drobnoziarnisty, dość twardy, wapnisty, laminowany, przekątnie warstwowany oraz w stropie warstwowany konwolutive, zawiera dużo muskowitu i miejscami detrytus roślinny. Na spągowej powierzchni obecne są hieroglify prądowe
 2449,1–2450,0 łupki ciemne, prawie czarne oraz szaroczarne zbliżone do mułowców, dość twarde, wapniste, z laminami oraz cienkimi (do 5 cm) wkładkami mułowców ciemnoszarych oraz szarych drobnoziarnistych piaskowców wapnistych. Wkładki mułowców i piaskowców są laminowane, przekątnie warstwowane i warstwowane w stropowych częściach konwolutive, zawierają dużo pyłu muskowitowego. Opisane osady zalegają normalnie
- 2450,0–2470,0 Łupki szaroczarne i ciemnoszare, wapniste, z wkładkami ciemnoszarych mułowców muskowitowych, wapnistych, oraz drobnoziarnistych piaskowców szarych, wapnistych, z dużą zawartością muskowitu
- 2470,0–2480,0 Piaskowce szare, drobnoziarniste, wapniste, z dużą ilością muskowitu, przekładane ciemnoszarymi łupkami wapnistymi oraz wapnistymi mułowcami z dużą zawartością pyłu muskowitowego
- 2480,0–2500,0 Łupki szaroczarne i ciemnoszare, wapniste, z wkładkami szarych mułowców oraz szarych, muskowitowych piaskowców wapnistych
- 2500,0–2514,2 Piaskowce szare, drobnoziarniste, wapniste, z muskowitem, przekładane ciemnymi łupkami wapnistymi oraz mułowcami ciemnoszarymi, wapnistymi

- 2514,2–2517,2 Rdzeń **41**, uzysk 2,7 m (90%)
 0,0–0,7 m łupki szaroczarne, twarde, wapniste, laminowane, z cienkimi laminami i przerostami mułowców szaropopielatych i piaskowców drobnoziarnistych, szarych, wapnistych, laminowanych i warstwowanych konwolutnie. Przerosty mułowców i piaskowców mają charakter soczewek. Upad 35°
 0,7–0,9 m piaskowiec drobnoziarnisty, twardy, barwy szarej, wapnisty, zawiera dużo pyłu muskowitowego, laminowany, pocięty żyłką kalcytową. Na drobnych szczelinach obecne są drobne kryształki diamentów marmaroskich oraz ślady martwej ropy
 0,9–1,0 m łupki mułowcowe, szaroczarne, twarde, wapniste, laminowane
 1,0–1,6 m piaskowce drobnoziarniste, szare, wapniste, z dużą ilością muskowitu, z ciemnymi laminami i cienkimi (do kilku milimetrów) przerostami ciemnych, wapnistych łupków i mułowców. Piaskowce są także przekątnie i konwolutnie warstwowane, pocięte dość gęsto żyłką kalcytową, przeważnie prostopadle do uławicenia
 1,6–2,7 m łupki i mułowce szaroczarne, wapniste, z przerostami i laminami ciemnoszarych mułowców i drobnoziarnistych piaskowców muskowitowych, wapnistych. Wkładki mułowców i piaskowców często są przekątnie warstwowane. Utwory są miejscami zlustrowane. Upad 24°
- 2517,2–2544,0 Piaskowce szare, wapniste, z muskowitem, drobnoziarniste, przekładane ciemnymi, szaroczarnymi łupkami wapnistymi i ciemnoszarymi mułowcami wapnistymi

EOCEN

Eocen środkowy

Łupki szare – warstwy hieroglifowe?

- 2544,0–2569,0 Piaskowce ciemnoszare o brunatnym odcieniu, drobno- i średnioziarniste, twarde, bezwapniste, przekładane łupkami szarobrunatnymi, bezwapnistymi oraz łupkami ciemnozielonymi, bezwapnistymi
- 2560,0–2572,0 Rdzeń **42**, uzysk 3,2 m (91%)
 0,0–0,7 m łupki brązowoczarne, dość twarde, bezwapniste, ze smugami łupków zielono-brązowych, bezwapnistych oraz laminami brązowych mułowców. Łupki są silnie zlustrowane. Upad 25°
 0,7–0,9 m piaskowiec ciemnoszary o brązowym odcieniu, słabo wapnisty, średnioziarnisty, w spągu gruboziarnisty i zlepieńcowaty. Część zlepieńcowata zbudowana jest z dużej ilości otoczków kwarcu oraz okruchów szarych i ciemnych łupków bezwapnistych. Piaskowiec jest frakcjonalnie laminowany, pocięty dość gęsto żyłką kalcytową. Upad 25°
 0,9–1,8 m łupki brunatnoczarne, z wkładkami łupków brunatnozielonawych, bezwapniste, z przerostami ciemnoszarych mułowców i piaskowców drobnoziarnistych, laminowanych przekątnie i konwolutnie warstwowanych, bezwapnistych. Łupki są miejscami zlustrowane tektonicznie
 1,8–1,9 m piaskowiec ciemnoszary o brązowym odcieniu, średnioziarnisty, twardy, bezwapnisty, silnie pokruszony i pocięty żyłką kalcytową. Upad 20°
 1,9–3,2 m łupki brunatnoczarne z wkładkami łupków brunatnozielonawych, bezwapniste, laminowane mułowcami ciemnymi. Osady są silnie spękane, zlustrowane tektonicznie i miejscami pocięte gęstą żyłką kalcytową ułożoną równolegle, skośnie i prostopadle do uławicenia
- 2572,0–2607,0 Łupki i mułowce ciemnobrązowe, bezwapniste, z wkładkami zielonawych łupków bezwapnistych oraz piaskowców średnioziarnistych ciemnych i ciemnoszarych o odcieniu brązowym, zbudowanych z kwarcu i jasnych minerałów (skalanie?)
- 2607,0–2609,3 Rdzeń **43**, uzysk 2,0 m (87%). Łupki brunatnoczarne z przerostami łupków zielonawych, dość twarde, bezwapniste, z wkładkami (maks. do 15 cm) piaskowców ciemnych, popielatobrunatnych, twardych, wapnistych, średnioziarnistych, frakcjonalnie warstwowanych. Piaskowce na spągowych powierzchniach mają drobne hieroglify organiczne. Łupki i piaskowce są dość silnie zlustrowane, łupki miejscami są „zmięte” tektonicznie i pocięte gęsto żyłką kalcytową. Upad 17°. Ułożenie normalne
- 2609,5–2674,0 Łupki ciemne i brunatnoczarne, dość twarde, bezwapniste, z wkładkami łupków zielonawych oraz szarych piaskowców drobno- i średnioziarnistych, z pojedynczymi ziarnami glaukonitu oraz muskowitu, W materiale obecne są liczne okruchy kalcytu
- 2674,0–2678,0 Rdzeń **44**, uzysk 3,2 m (80%). Piaskowce popielate, twarde, drobno- i średnioziarniste, słabo wapniste, zawierają dość dużo glaukonitu i muskowitu, warstwowane frakcjonalnie i laminowane, ku stropowi miejscami przekątnie warstwowane, przekładane łupkami ciemnymi o odcieniu szarym i zielonawym.

Łupki są bezwapniste i silnie zlustrowane. Podobnie piaskowce są silnie spękanе i pocięte gęsto żyłką kalcytową. Na podstawie warstwowania frakcjonalnego stwierdzono, że warstwy są w położeniu odwróconym. Upad 35°

- 2678,0–2702,0 Piaskowce popielate o odcieniu zielonawym, twarde, słabo wapniste, drobno- i średnioziarniste, z licznymi żyłkami kalcytu, przekładane ciemnymi łupkami bezwapnistymi, silnie zlustrowanymi tektonicznie, oraz ciemnoszarymi i ciemnymi mułowcami bezwapnistymi

K R E D A

KREDA DOLNA

Łupki czarne

- 2702,0–2740,8 Łupki ciemne, prawie czarne, miejscami wapniste, z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców i mułowców wapnistych, gęsto pociętych żyłką kalcytową
- 2740,8–2744,0 Rdzeń **45**, uzysk 3,0 m (94%). Łupki czarne, miękkie, kruche, tworzą brekcję tektoniczną, silnie zlustrowane, wapniste, z cienkimi do 10 cm wkładkami drobnoziarnistych piaskowców ciemnopopielatych, wapnistych, gęsto pociętych żyłką kalcytową. W spągowej części wkładka łożca syderecznego ok. 5 cm grubości
- 2744,0–2757,0 Łupki czarne, wapniste, z wkładkami popielatych i szarych piaskowców drobnoziarnistych, wapnistych. Obecne są liczne okruchy kalcytu
- 2757,0–2763,0 Rdzeń **46**, uzysk 5,0 m (80%). Łupki czarne, wapniste, tworzące brekcję tektoniczną, silnie zmiążdżoną i zlustrowaną, z cienkimi (do 3 mm) wkładkami ciemnopopielatych piaskowców wapnistych, twardych, drobnoziarnistych, pociętych gęsto żyłką kalcytową
- 2763,0–2785,0 Łupki czarne, wapniste, silnie zmiążdżone i zlustrowane tektonicznie, z cienkimi wkładkami drobnoziarnistych, ciemnopopielatych piaskowców wapnistych. Występuje dużo okruchów żyłki kalcytovej

P A L E O G E N

EOCEN

Łupki szare i zielone

- 2785,0–2850,0 Łupki szare i zielonawe, bezwapniste, przekładane piaskowcami kwarcytowymi popielatozielonawymi, z dużą ilością glaukonitu. Stosunek ilościowy piaskowców do łupków jest zmienny. Ponadto obecne są okruchy kalcytu

OLIGOCEN

Warstwy krośnieńskie

- 2850,0–2859,0 Łupki ciemne i szaroczarne, przeważnie wapniste, i ciemnoszare piaskowce z muskowitem, wapniste. Ponadto jest znaczna domieszka łupków zielonawych, bezwapnistych oraz zielonawych piaskowców kwarcytowych
- 2859,0–2867,0 Rdzeń **47**, uzysk 1,0 m (12%). Mułowce i piaskowce ciemnoszare, twarde, wapniste, z muskowitem i glaukonitem, gęsto pocięte żyłką kalcytową, silnie pokruszone tektonicznie, na szczelinach widoczne ślady martwej ropy. Upad 58°
- 2867,0–2884,2 Łupki szaroczarne, wapniste, przekładane ciemnoszarymi mułowcami z muskowitem
- 2884,2–2886,7 Rdzeń **48**, uzysk 0,1 m (4%). Piaskowiec szary, twardy, drobnoziarnisty, z muskowitem, wapnisty, drobnolaminowany
- 2886,7–2887,7 Rdzeń **49**, uzysk 1 m (100%). Mułowiec ciemnoszary, twardy, z muskowitem, wapnisty, laminowany jaśniejszym materiałem o grubszym ziarnie (laminy piaskowców drobnoziarnistych). Osady zalegają normalnie (na podstawie warstwowania). Upad 58°
- 2887,7–2917,0 Mułowce ciemnoszare, muskowitowe, wapniste, z wkładkami szarych łupków wapnistych oraz szarych piaskowców drobnoziarnistych, twardych, z muskowitem i glaukonitem, wapnistych

- 2917,0–2919,3 Rdzeń **50**, uzysk 0,1 m (4%). Piaskowce ciemnoszare, silnie pokruszone tektonicznie, twarde, z muskowitem i glaukonitem, wapniste
- 2919,3–2932,7 Mułowce ciemnoszare z muskowitem, wapniste, z wkładkami ciemnych i szarych wapnistych łupków oraz szarych, drobnoziarnistych, twardych, muskowitzowych piaskowców wapnistych
- 2932,7–2934,3 Rdzeń **51**, uzysk 1,2 m (45%). Mułowce ciemnoszare, twarde, wapniste, laminowane, zawierające znaczną ilość muskowitu, silnie zmiażdżone i pokruszone tektonicznie, z cienkimi wkładkami szarych, drobnoziarnistych piaskowców muskowitzowych. Całość silnie zlustrowana i pocięta gęsto żyłką kalcytową. Na szczelinach miejscami widoczne są drobne plamki martwej ropy. Upad 37°
- 2934,3–2960,0 Mułowce szare, wapniste, twarde, z muskowitem, z wkładkami szarych, drobnoziarnistych piaskowców z muskowitem, wapnistych

K R E D A

KREDA DOLNA

Łupki czarne

- 2960,0–2979,7 Łupki szaroczarne i czarne, w przewodzie wapniste, z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców popielatych, wapnistych
- 2979,7–2984,6 Rdzeń **52**, uzysk 3,2 m (65%). Łupki i mułowce szaroczarne lub prawie czarne, wapniste, z dużą ilością pyłu muskowitzowego, gęsto laminowane szarymi mułowcami i drobnoziarnistymi piaskowcami szarymi, wapnistymi, z dużą zawartością pyłu muskowitzowego. Łupki i mułowce są silnie zlustrowane i spękane tektonicznie. W szczelinach spękań i na lustrach tektonicznych występuje licznie żyłka kalcytowa (do 20 cm) ułożona równolegle i skośnie do uławicenia. Na podstawie danych sedimentologicznych stwierdzono, że osady zalegają normalnie. Upad 16°
- 2984,6–3030,0 Łupki ciemne, szaroczarne, wapniste, z muskowitem, mułowce ciemnoszare, wapniste, przekładane sporadycznie cienkimi wkładkami drobnoziarnistych piaskowców glaukonitowych z muskowitem, wapnistych. Na głęb. 3026 m występują pojedyncze okruchy zielonych i czerwonych łupków bezwapnistych
- 3030,0–3032,1 Rdzeń **53**, uzysk 1,0 m (47%). Łupki czarne (część ich przypuszczalnie pochodzi z zasypu), silnie zmiażdżone tektonicznie, wapniste, z dużą ilością okruchów kalcytu, przemieszane z okruchami łupków zielonych i czerwonych, bezwapnistych oraz zielonych radiolarytów
- 3032,1–3035,0 Rdzeń **54**, uzysk 2,0 m (68%). Łupki czarne, wapniste, silnie zmiażdżone tektonicznie, zlustrowane, pocięte żyłką kalcytową
- 3035,0–3052,0 Łupki czarne i szaroczarne, w przewodzie wapniste, z nielicznymi wkładkami łupków zielonych, bezwapnistych oraz drobnoziarnistych, twardych, jasnych piaskowców

N E O G E N

MIOCEN

Baden

Warstwy skawińskie?

- 3052,0–3092,7 Mułowce i łupki mułowcowe, wapniste, dość twarde, ciemnoszare, z dużą ilością pyłu muskowitzowego, z wkładkami szarych piaskowców drobnoziarnistych z muskowitem, wapnistych
- 3092,7–3093,7 Rdzeń **55**, uzysk 5,4 m (100%). Hłowce i mułowce ciemnoszare, dość twarde, wapniste, ze smugami, laminami i przerostami mułowców przekątnie warstwowanych, zawierają dość dużo pyłu muskowitzowego, silnie spękane i zlustrowane tektonicznie. Niektóre partie rdzenia mają tendencję do rozpadania się na formy sierpowate i kuliste. Upad 19°
- 3093,7–3094,3 Piaskowiec drobnoziarnisty przechodzący w mułowiec, barwy popielatej, wapnisty, gęsto laminowany cienkimi, ciemnymi smugami „falistymi” poprzecinany drobnymi mikrouskokami o zrzucie do kilku

milimetrów. W niższej części tego interwału (3094–3094,3 m) strefa silnie zaburzona sedymentacyjnie, podkreślona obecnością drobnych przełańdowań, których elementy są porozrywane i poprzesuwane względem siebie, typowa dla spływu sedymentacyjnego. W osadach dużo jest muskowitu oraz detryktusu roślinnego. Upad 24°

- 3094,3–3095,5 Iłowce ciemnoszare, twarde, wapniste, silnie zlustrowane, posiadające cienkie (do kilku milimetrów) smugi szarych mułowców tworzących laminy, często nierówne i porozrywane, niekiedy ułożone „falisto”. W osadach występuje dużo muskowitu
- 3095,5–3095,7 Mułowiec szaropopielaty, wapnisty, z laminami porozrywanymi i kilkumilimetroowymi wkładkami iłowców. W iłowcach i mułowcach występuje dużo muskowitu. Ponadto w mułowcu jest żyłka kalcytowa (0,5 cm) ułożona równolegle do warstwowania. Upad 34°
- 3095,7–3098,1 Iłowce ciemnoszare, twarde, o szaroczarnym odcieniu, wapniste, z dużą ilością pyłu muskowitowego, z licznymi (do kilku milimetrów) laminami szarych mułowców (wyjątkowo obecna jedna wkładka mułowca grubości 10 cm). Iłowce pękają na ułamki ostrokrawędziste i mają tendencję do rozpadania się na kuliste i sierpowate fragmenty. Sporadycznie utwory pocięte są żyłką kalcytową, ułożone przeważnie zgodnie z warstwowaniem. Lamininy mułowców są „faliste”, często porozrywane i poprzesuwane względem siebie na skutek zaburzeń i spływów sedymentacyjnych. Utwory są dość silnie zlustrowane tektonicznie. Upad zmienny, od 17° na głębokości 3096,5 m do 28° na głębokości 3098 m
- 3098,1–3120,0 Iłowce szare i ciemnoszare, wapniste, z muskowitem, z wkładkami szarych mułowców oraz szarych drobnoziarnistych piaskowców wapnistych z muskowitem
- 3120,0–3129,0 Rdzeń **56**, uzysk 9 m (100%). Iłowce ciemnoszare, dość twarde, muskowitowe, wapniste, z laminami i cienkimi (do kilku centymetrów) przerostami mułowców laminowanych i przekątnie warstwowanych, niekiedy w stropie skorupowe, barwy jasnoszarej i popielatoszarej, z dużą zawartością muskowitu, wapnistych. Lamininy często „faliste”, niekiedy soczewkowate, porozrywane i konwolutive warstwowane. Iłowce rozpadają się na charakterystyczne kuliste i sierpowate formy. Większe zaburzenia sedymentacyjne widoczne są w odległości 4 i 8 m od góry rdzenia. Iłowce i mułowce są miejscami zlustrowane oraz pocięte (na lustrach tektonicznych) cienkimi żyłkami kalcytu. Zlustrowania są zgodne z warstwowaniem. Upad 15° (1 m), 18° (2 m), 21° (3 m), 14° (4 m), 15° (5 m), 16° (7 m), 11° (9 m)
- 3129,0–3151,0 Iłowce ciemnoszare, muskowitowe, wapniste, z wkładkami mułowców szarych muskowitowych, wapnistych oraz cienkimi wkładkami drobnoziarnistych szarych piasków z muskowitem, wapnistych
- 3151,0–3155,5 Rdzeń **57**, uzysk 4,5 m (100%).
3151,0–3151,3 piaskowiec drobnoziarnisty, twardy, barwy szarej o odcieniu zielonawym, zawierający dużo glaukonitu oraz muskowit, słabo wapniste, laminowany oraz przekątnie warstwowany
3151,3–3155,1 iłowce i mułowce ciemnoszare o oliwkowozielonawym odcieniu, z dużą zawartością pyłu muskowitowego, wapniste, rozpadają się na charakterystyczne kuliste i sierpowate formy, laminowane lub przekładane cienkimi (do kilkunastu milimetrów) wkładkami drobnoziarnistych, popielatych o zielonawym odcieniu piaskowców wapnistych z dużą ilością pyłu muskowitowego oraz glaukonitem. Piaskowce są laminowane, warstwowane przekątnie, a także miejscami konwolutive. Upad 12°
3155,1–3155,5 piaskowiec szarozielonawy, drobnoziarnisty, wapniste, laminowany i przekątnie warstwowany, zawiera dużo pyłu muskowitowego oraz glaukonit. Miejscami piaskowiec przechodzi w mułowiec
- 3155,5–3187,0 Iłowce szare, wapniste, mułowce szarozielonawe, wapniste, z nielicznymi wkładkami drobnoziarnistych piaskowców szarozielonawych, z glaukonitem, muskowitem, wapnistych
- 3187,0–3194,0 Rdzeń **58**, uzysk 7 m (100%). Iłowce szare, wapniste, z dużą ilością muskowitu, przekładane mułowcami szarymi, wapnistymi, które często przechodzą w drobnoziarniste piaskowce twarde, wapniste, barwy szarej o zielonawym odcieniu, zawierające dużo glaukonitu i pyłu muskowitowego. Wkładki piaskowców mają miąższość od kilku milimetrów do maksymalnie 10 cm. W osadach obserwuje się różne typy warstwowania. Przeważa drobna laminacja. Lamininy są różnej grubości, nierówne, czasem sedymentacyjnie porozrywane, tworzące nieregularne soczewki. Znaczna część opisywanych utworów jest przekątnie warstwowana. Tylko niektóre partie rdzenia są warstwowane konwolutive (4 i 7 m). Upad 5°
- 3194,0–3229,7 Iłowce i mułowce szare, wapniste, z dużą ilością pyłu muskowitowego, z nielicznymi wkładkami piaskowców szarych, wapnistych, z glaukonitem i muskowitem

- 3229,7–3238,0 Rdzeń **59**, uzysk 8,3 m (100%). Hłowce szare, z dużą ilością pyłu muskowitowego, wapniste, przechodzące w mułowce szare, wapniste, dość twarde, z dużą zawartością pyłu muskowitowego, a te z kolei w drobnoziarniste, cienkie wkładki piaskowców szarych o zielonawym odcieniu, wapniste, zawierające dużo pyłu muskowitowego oraz glaukonit. Często w tych osadach występuje detrytus roślinny. Utwory są laminowane (często laminy są nierówne, porożrywane, niekiedy mają charakter soczewek), warstwowane przekątnie i konwolutnie. Upad 4–6°
- 3238,0–3270,0 Hłowce i mułowce szare, wapniste, z nielicznymi cienkimi wkładkami piaskowców drobnoziarnistych, twardych, barwy szarozielonawej, z dużą ilością muskowitu i glaukonitu, wapnistych
- 3270,0–3279,0 Rdzeń **60**, uzysk 9 m (100%). Hłowce, mułowce z wkładkami piaskowców. Podobnie jak w rdzeniu 59 zaznacza się większy udział mułowców i piaskowców. Wkładki piaskowców mają różną miąższość: 10 cm (4 m), 17 cm (6 m) oraz do 60 cm (9 m). Są to piaskowce drobnoziarniste, szarozielonawe, twarde, wapniste, zawierają dużo pyłu muskowitowego oraz glaukonit. Piaskowce są laminowane, warstwowane przekątnie i konwolutnie. Upad 12°
- 3279,0–3294,5 Hłowce szare, wapniste, mułowce szare z muskowitem, wapniste oraz nieliczne wkładki drobnoziarnistych piaskowców szarych, drobnoziarnistych, z muskowitem i glaukonitem, wapnistych

Piaskowce

- 3294,5–3309,0 Piaskowce średnioziarniste, popielate o zielonawoniebieskim odcieniu, zawierają muskowit, glaukonit oraz okruchy ciemnych łupków i detrytus roślinny. Piaskowce są wapniste
- 3309,0–3317,1 Rdzeń **61**, uzysk 8,1 m (100%). Piaskowce średnio- i gruboziarniste, barwy popielatej o odcieniu zielonawoniebieskawym, dość twarde, wapniste, przechodzące miejscami w mułowce. Piaskowce zbudowane są ze źle obtoczonych ziarn kwarcu, zawierają także muskowit i glaukonit. Ponadto w piaskowcach występuje dużo różnej wielkości okruchów ciemnych łupków oraz liczne szczątki roślinne. Mimo że materiał jest źle wysortowany, obserwuje się wyraźne frakcyjne warstwowanie, a także warstwowanie frakcyjne laminowane (przy przejściu do piaskowców drobnoziarnistych) oraz laminowane (przy przejściu w mułowce). Upad 5°
- 3317,1–3350,0 Piaskowce w przewadze średnioziarniste, popielate, wapniste, zawierają glaukonit i nieco muskowitu
- 3350,0–3359,0 Rdzeń **62**, uzysk 8,1 m (90%). Piaskowce popielate o zielonkawoniebieskawym odcieniu, dość twarde, wapniste, średnio- i gruboziarniste, miejscami przechodzące w piaskowce drobnoziarniste i mułowce. Zbudowane są ze źle obtoczonych ziarn kwarcu, zawierają glaukonit i muskowit, a także dużo okruchów czarnych łupków oraz detrytus roślinny. Piaskowce są warstwowane frakcjonalnie oraz frakcjonalnie laminowane przy przejściu piaskowców w mułowce. Upad 5°
- 3359,0–3367,0 Piaskowce popielate, drobno-, średnio- i gruboziarniste, wapniste

Zlepieńce

- 3367,0–3378,2 Zlepieńce złożone z wapieni jasnoszarych, kremowych i szaropopielatych oraz różnego typu piaskowców, mułowców i łupków
- 3378,2–3384,9 Rdzeń **63**, uzysk 6 m (90%). Zlepieńce i konglomeraty złożone z bloków, okruchów i otoczków różnych skał, głównie osadowych, o średnicy od kilku milimetrów do kilkudziesięciu centymetrów. Procentowo największy udział mają jasnoszare wapienie, niekiedy o kremowym odcieniu, twarde, oraz popielate, szare i stalowopopielate, twarde, drobnoziarniste piaskowce. Podrzednie występują różnego typu mułowce, głównie o ciemnych barwach, twarde, krzemieniste, ułamki i okruchy brązowych krzemieni oraz różne odmiany litologiczne średnioziarnistych piaskowców (często glaukonitowych). Sporadycznie występują drobne okruchy drobnoziarnistej różowej skały krystalicznej, litologicznie zbliżonej do granitu. Materiał wchodzący w skład zlepieńców jest spojony ciemnym, ilastym lepiszczem.
- 3384,9–3388,4 Rdzeń **64**, uzysk 2,7 m (78%). Zlepieńce i konglomeraty jak w rdzeniu 63
- 3388,4–3392,5 Zlepieńce i konglomeraty

Iłowce

- 3392,5–3397,0 Mułowce ciemnoszare z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców z muskowitem, wapnistych
- 3397,0–3406,0 Rdzeń **65**, uzysk 9 m (100%)
3397,0–3401,2 m iłowce ciemnoszare o brunatnym odcieniu z pyłem muskowitowym, wapniste, przekładane (laminowane) szarymi mułowcami z dużą ilością pyłu muskowitowego, wapnistymi oraz drobnoziarnistymi, szarymi piaskowcami, twardymi, muskowitowymi, wapnistymi. W mułowcach i piaskowcach występuje dużo zwęglonych szczątków roślinnych. Utwory są drobnolaminowane, warstwowane przekątnie i konwolutnie. Laminy są nierównej grubości, często porozrywane, niekiedy tworzą zanikające soczewki
3401,2–3404,2 m piaskowce drobno- i średnioziarniste, laminowane, twarde, wapniste, barwy popielatej, zawierające oprócz kwarcu muskowit i glaukonit, oraz zlepieńce szare, dość twarde, złożone z kwarcu, okruchów węgla, wapieni, czarnych łupków, wapniste. Zlepieńce są warstwowane frakcjonalnie
3404,2–3406,0 m mułowce szare, twarde, wapniste, z dużą ilością pyłu muskowitowego, laminowane oraz warstwowane przekątnie i konwolutnie, przekładane cienkimi wkładkami drobnoziarnistych szarych piaskowców wapnistych z muskowitem i szczątkami roślinnymi. Podobnie jak mułowce, piaskowce są laminowane, warstwowane przekątnie i konwolutnie. Upad 20°
- 3406,0–3415,0 Rdzeń **66**, uzysk 9 m (100%)
3406,0–3406,5 m piaskowiec drobno-, średnio- i gruboziarnisty, w spągu zlepieńcowaty, barwy szaropopielatej, wapnisty, złożony z kwarcu, zawiera nieco muskowitu oraz glaukonit. W stropie (0,3 m) zlepienieć zawierający okruchy szarych i kremowych wapieni, węgla, czarnych łupków, szczątki roślinne oraz drobne okruchy skał krystalicznych
3406,5–3415,0 m iłowce ciemnoszare z muskowitem, wapniste, przekładane szarymi mułowcami oraz cienkoławicowymi, szarymi piaskowcami drobnoziarnistymi, twardymi, wapnistymi, zawierającymi dużo pyłu muskowitowego oraz glaukonit. Iłowce, mułowce i piaskowce są laminowane, warstwowane przekątnie i konwolutnie. Wkładki piaskowców są dość liczne, jednak trudno jest dokładnie wyznaczyć granicę między piaskowcem i mułowcem oraz mułowcem a iłowcem. Między tymi typami litologicznymi są bowiem ciągłe przejścia. Upad 20°
- 3415,0–3421,0 Rdzeń **67**, uzysk 7,2 m (92%)
0,0–1,6 m mułowce ciemnoszare, twarde, wapniste, zawierają dużo muskowitu, laminowane i miejscami przekątnie warstwowane. Rozpadają się na „dyskowate” i „sierpowate” fragmenty. Na powierzchniach oddzielności rzadko występują ślady żerowania robaków. Obecne są nieliczne słabe lustra tektoniczne
1,6–2,0 m piaskowiec drobnoziarnisty, twardy, barwy szarej, wapnisty, zawiera dość dużo muskowitu i glaukonit. Ku stropowi piaskowiec przechodzi w mułowiec, jest laminowany i przekątnie warstwowany
2,0–2,3 m mułowiec ciemnoszary, twardy, wapnisty, laminowany i przekątnie warstwowany, z wkładką drobnoziarnistego piaskowca szarego o odcieniu popielatym, wapnistego. W piaskowcu występuje dużo muskowitu oraz glaukonit, jest laminowany i przekątnie warstwowany. Laminy podobnie jak w całym profilu tych osadów są różnej grubości, niekiedy soczewkowate i porozrywane
2,3–2,8 m piaskowiec szaropopielaty, drobnoziarnisty, twardy, wapnisty, zawiera dużo muskowitu oraz glaukonit. Ponadto występuje w nim detrytus roślinny
2,8–5,7 m mułowce ciemnoszare, twarde, wapniste, zawierają dużo muskowitu, rozpadają się na „sierpowate” i „dyskowate” fragmenty, są laminowane i przekątnie warstwowane, silnie zlustrowane tektonicznie. Upad 25° i 5°
5,7–6,0 m zlepienieć podstawowy (miocenu) złożony z okruchów i otoczków do kilku cm średnicy jasnoszarych wapieni pelitycznych spojonych ciemnoszarym mułowcem

J U R A

JURA ŚRODKOWA – JURA GÓRNA

Kelowej – oksford

Wapienie i dolomity

- 3421,0–3422,8 cd. rdzenia **67**
6,0–7,2 m wapienie jasnoszare, dość twarde, „gruzełkowe”, zbliżone do brekcjowatych, łatwo rozpadają się na nieregularne ułamki. Pękają najłatwiej zgodnie z uławiczeniem. Płaszczyzny oddzielności są nierówne. W wapieniach obecna jest żyłka kalcytowa oraz gniazda wypełnione kalcytem lub ciemnym, pelitycznym materiałem

- 3422,8–3423,6 Wapienie jasnoszare
- 3423,6–3430,0 Rdzeń **68**, uzysk 4,2 m (65%)
 0,0–0,7 m margiel mułowcowy, twardy, barwy żółtawej o zielonawym odcieniu, zawierający okruchy szarych wapieni. Kontakt z wapieniami jest nierówny, ostry i wydaje się, że materiał ten jest wypełnieniem jamy krasowej występującej w wapieniach. O tym świadczą także okruchy wapieni występujące w marglach
 0,7–1,0 m wapienie szare o kremowym odcieniu pocięte ciemnymi, zielonawymi, cienkimi żyłkami, co w całości wygląda jakby okruchy wapieni były spojone ciemnym i zielonawym materiałem pelitycznym
 1,0–1,9 m brekcja sedymentacyjna złożona z szarych wapieni spojonych zielonawym materiałem pelitycznym
 1,9–2,4 m margle mułowcowe, twarde, jasnopopielate o zielonawym odcieniu
 2,4–4,2 m wapienie szare, twarde, brekcjowate, w stropowej części z cienką żyłką kwarcową, zawierają liczne drobne buły krzemienne barwy brązowej i szarobeżowej. Ponadto niektóre partie wapieni są słabo skrzemieniałe. Wapienie w wielu miejscach pocięte są cienką, nieregularną, pelityczną żyłką zieloną. Wapienie zalegają poziomo
- 3430,0–3433,3 Rdzeń **69**, uzysk 3 m (90%). Wapienie szare i szarokremowe, twarde, jednak łatwo pękają zgodnie z uławiceniem i rozpadają się na nieregularny gruz o nierównych powierzchniach. W wyższej części wapienie są brekcjowate i pocięte dość gęsto pelityczną żyłką barwy zielonawej oraz rzadziej cienkimi żyłkami chalcedonowymi. W wapieniach są dość liczne buły krzemienne o brązowym odcieniu, a także niektóre elementy strefy wapieni są lekko skrzemieniałe. Bardzo słabo widoczne jest uławicenie
- 3433,3–3441,2 Rdzeń **70**, uzysk 3 m (38%)
 0,0–2,8 m wapienie szare o bladokremowym odcieniu, twarde, lekko brekcjowate (gruzelkowe), pękają na nierówne ułamki o nierównych powierzchniach. Wapienie są lekko krzemieniste, w partiach zbrekcjowanych są okruchy krzemieni, występują też małe i nieliczne buły krzemienne. Miejscami wapienie są lekko zdolomityzowane. Wapienie pocięte są dość licznymi żyłkami kalcytu, chalcedonu oraz ciemnymi żyłkami złożonymi z materiału pelitycznego, a także piaszczystymi
 2,8–3,0 dolomity jasnoszare, twarde, słabo wapniste (tylko miejscami), z dość licznymi drobnymi (do kilku milimetrów) średnicy kawernami
- 3441,2–3448,8 Dolomity szarokremowe i szarobeżowe, twarde
- 3448,8–3457,8 Rdzeń **71**, uzysk 9 m (100%). Dolomity jasnoszare, twarde, drobnokrystaliczne, miejscami silnie spękane i pocięte różnej grubości nieregularną żyłką kalcytową. W dolomitach są liczne różnej wielkości kawerny. Część kawern jest wypełniona w całości kalcytem, w części tylko na ścianach rozwinięta jest szczotka kalcytowa. Średnica kawern jest różna i wynosi od 0,1 do kilku centymetrów
- 3457,8–3457,7 Rdzeń **72**, uzysk 17,9 m (100%)
 3457,8–3475,0 m dolomity jasnoszare, twarde, drobnokrystaliczne, z licznymi kawernami o średnicy do kilku centymetrów. Kawerny przeważnie na ścianach mają wykrystalizowaną szczotkę kalcytową, niektóre są otwarte. Większość kawern jest w całości wypełniona kalcytem. Ponadto dolomity są pocięte dość gęsto różnej grubości nieregularną żyłką kalcytową
 3475,0–3475,7 m wapienie jasnoszare, twarde, takie jakie występują nad dolomitami, pocięte są grubą (do 2 cm) żyłką kalcytową
- 3475,7–3478,7 Rdzeń **73**, uzysk 2 m (66%). Wapienie szare, w znacznej części dolomityczne, z partiami zsylikowanymi. Sporadycznie występują w nich jasne, prawie białe krzemieniste partie bulastego kształtu o średnicy przekraczającej średnicę rdzenia, które w częściach centralnych stopniowo przechodzą w krzemień. Wapienie miejscami pocięte są żyłką kalcytową oraz żyłkami z materiałem pelitycznym, barwy popielatej, o grubości do 5 cm. W wapieniach dolomitycznych obecne są nieliczne, o małych średnicach kawerny
- 3478,7–3487,7 Rdzeń **74**, uzysk 5,5 m (61%). Wapienie jasnoszare, twarde, zbite, miejscami dość silnie zsylikowane, zawierają drobne pojedyncze buły krzemienne barwy beżowobrazowej otoczone grubą strefą krzemienistą barwy białej. Wapienie pocięte są prawie w całości dość gęsto żyłką kalcytową, ułożoną przeważnie horyzontalnie. Wapienie pękają na cienkie (do kilku centymetrów) ławice o nierównych powierzchniach oraz na nieregularny gruz. Upad 0°
- 3487,7–3491,8 Rdzeń **75**, uzysk 3,7 m (90%)
 0,0–1,0 m wapienie szare o beżowym odcieniu, twarde, dobrze uławicone, w niektórych miejscach lekko

- zsylikowane, z drobnymi „gniazdami” i załączkami buł krzemiennych. Ponadto w wapieniach występują drobne skupienia i cienkie żyłki kalcytowe
- 1,0–3,7 m wapienie ciemnoszare o beżowym odcieniu, bardzo twarde, miejscami zsylikowane. W wapieniach jest dużo drobnych gniazd kalcytowych. Sporadycznie występują drobne buły krzemienne. Wapienie rozpadają się na cienkie ławice o nierównych powierzchniach. Zalegają płasko. Upad 0°
- 3491,8–3506,5 Wapienie ciemnoszare i wapienie szare o beżowym odcieniu, miejscami zdolomityzowane
- 3506,5–3515,5 Rdzeń **76**, uzysk 9,0 m (100%)
- 3506,5–3507,5 wapienie dolomityczne, słabo wapniste, szarobeżowe, twarde, zbite, z licznymi nieregularnymi gniazdami krzemieni, sporadycznie występują małe (do kilku milimetrów) kawerny
- 3507,5–3508,5 wapienie szarobeżowe, częściowo zdolomityzowane, twarde, zwarte, w górnej części uławiczone, miejscami występują strefy zsylikowane oraz białej barwy gniazda krzemieni o nieregularnych, nerkowatych kształtach
- 3508,5–3509,6 dolomity szare o beżowym odcieniu, twarde, zwarte, z małymi kawernami o średnicy do kilku milimetrów. Dolomity pocięte są dość gęsto żyłką kalcytową oraz mają liczne drobne gniazda kalcytowe
- 3509,6–3510,5 wapienie szare o beżowym odcieniu, dość twarde, uławiczone, występują liczne, nieregularne skupienia białej krzemionkowej masy skalnej, która stopniowo, ku wewnętrznej części, przechodzi w krzemień
- 3510,5–3512,5 dolomity szarobeżowe, twarde, zwarte, z licznymi skupieniami krzemieni barwy białej, dość gęsto pocięte cienkimi żyłkami kalcytu. W dolomitach występują nieliczne, małe kawerny o średnicy do 1 cm
- 3512,5–3513,0 wapienie szare, twarde, uławiczone, z drobnymi gniazdami krzemieni oraz nielicznymi małymi bułami krzemiennymi
- 3513,0–3513,5 dolomity i wapienie dolomityczne szarobeżowe, twarde, zwarte, zbite, miejscami zsylikowane, pocięte dość gęsto żyłką kalcytową. Zawierają pojedyncze gniazda krzemieni barwy białej i beżowej. Oprócz żyłek kalcytowych występują żyłki chalcedonowe
- 3513,5–3515,5 wapienie szare, miejscami nieco zdolomityzowane, twarde, częściowo zsylikowane. Wapienie są uławiczone, zawierają dużo gniazd kalcytowych, rzadziej występuje cienka żyłka kalcytowa. W spągowej części są to wapienie cienkopłytkowe mniej twarde i mają charakter wapieni detrytycznych
- 3515,5–3524,5 Rdzeń **77**, uzysk 8,2 m (91%)
- 0,0–2,0 m wapienie szare i ciemnoszare, gruzłowate, dość twarde, łatwo jednak dzielą się na cienkie ławice o nierównych powierzchniach. W wapieniach występują dość liczne małe buły krzemienne, które w strefie centralnej są barwy brązobeżowej, a ku strefie zewnętrznej przechodzą w barwę białą. Upad 0°
- 2,0–8,2 m dolomity szarobrazowe, cukrowate, miejscami słabo wapniste, twarde, z dość licznymi kawernami (częściowo wypełnionymi kalcytem), dość gęsto pocięte nieregularną żyłką kalcytową. Dolomity są nasycone solanką (długotrwałe „pocenie się” rdzeni)
- 3524,5–3533,0 Rdzeń **78**, uzysk 8,5 m (100%). Dolomity szare o odcieniu brązowym i beżowym, twarde, z licznymi kawernami o średnicy do 2 cm. Kawerny są otwarte lub częściowo wypełnione kalcytem. Ponadto obecne są liczne gniazda kalcytowe oraz cienkie, nieregularne żyłki kalcytowe, a także żyłki wypełnione ciemną, pelityczną substancją. Miejscami występują drobne, białe ośrodki skrzemieniałe, przechodzące w centralnej części w beżowobrazowy krzemień. Dolomity pękają skośnie lub prostopadle do uławiczenia. Nasycone są solanką
- 3533,0–3539,6 Rdzeń **79**, uzysk 6,6 m (100%). Dolomity beżowoszare, twarde, miejscami słabo wapniste, występuje w nich dość często cienka żyłka kalcytowa, a niekiedy także chalcedonowa. Liczne małe kawerny są częściowo lub w całości wypełnione kalcytem. Ponadto występują gniazda kalcytowe. W dolomitach występują liczne skupienia skrzemieniałe barwy białej, które w centralnej części przechodzą stopniowo w beżowobrazowy krzemień
- 3539,6–3557,7 Rdzeń **80**, uzysk 18,1 m (100%)
- 3557,7–3540,7 wapienie szare o beżowym odcieniu, twarde, pelityczne, miejscami przekryształizowane. Pocięte są dość gęsto cienką żyłką kalcytową oraz cienkimi, ciemnymi żyłkami złożonymi z pelitycznej

substancji barwy ciemnopopielatej i zielonawej. Niekiedy ustawione są one skośnie, pozornie podkreślając uławicenie. Ku spągowi wapienie stają się gruzełkowe lub drobno brekcjowate, sporadycznie pojawiają się w nich drobne kawerny

3540,7–3553,7 wapienie szare, okruczowe (gruzełkowate), twarde, pękają na nierówne ułamki, posiadają drobne (do kilkunastu milimetrów) buły krzemienne. Wapienie pocięte są nieregularnie cienką żyłką kalcytową, ponadto mają plamy i drobne żyłki złożone z ciemnej, niekiedy zielonawej, substancji pelitycznej. Wapienie są uławicone, pękają na cienkie ławice o nierównych powierzchniach na płaszczyznach oddzielności. Ku spągowi oprócz żyłek kalcytowych pojawiają się pojedyncze drobne gniazda kalcytowe

3553,7–3557,7 wapienie ciemnoszare, twarde, okruczowe (gruzełkowate), pocięte dość gęsto żyłkami kalcytu oraz żyłkami z ciemnej pelitycznej substancji. Ponadto dość licznie występują drobne gniazda kalcytowe. Obecne są pojedyncze drobne kryształki pirytu. Miejscami wapienie są słabo zsylikowane, pękają na różnej grubości płytki o nierównych powierzchniach. W niektórych partiach wapienie są lekko dolomityczne i wtedy występują w nich nieliczne drobne kawerny

- 3557,7–3569,3 Rdzeń **81**, uzysk 11,5 m (100%). Dolomity szare o ciemnym i beżowym odcieniu z ciemnymi plamami, rzadko pocięte cienką żyłką kalcytową, miejscami występują także drobne gniazda kalcytowe. W dolomitach występuje dość licznie piryt w postaci bądź drobnych kryształków rozproszonych w skale, bądź też niewielkich gniazd i żyłek. Ponadto w dolomitach występują liczne kawerny o średnicy do kilku centymetrów. Często na ścianach kawern występuje szczotka kalcytowa. Miejscami w niektórych partiach dolomity są lekko zsylikowane
- 3569,3–3576,6 Rdzeń **82**, uzysk 4,5 m (62%). Dolomity szare o beżowym odcieniu, twarde, z dość licznymi ciemnymi plamami i smugami. Pękają nierówno na nieregularne ułamki. Występują w nich liczne różnej wielkości (do kilku centymetrów średnicy) kawerny częściowo wypełnione kalcytem, a także pocięte są miejscami dość gęsto żyłką kalcytową. W dolomitach występuje piryt jako drobne kryształki rozproszone w skale lub jako cienkie żyłki i drobne skupienia. Niekiedy piryt także występuje w kawernach
- 3576,6–3586,0 Dolomity szare, pocięte żyłką kalcytową
- 3586,0–3602,1 Rdzeń **83**, uzysk 16,1 m (100%). Dolomity szare o beżowym odcieniu lub beżowszare, twarde, zwarte, gęsto pocięte żyłkami kalcytu o różnej grubości (często ponad 1 cm). W dolomitach występują liczne kawerny o średnicy do kilku centymetrów, przeważnie częściowo lub całkowicie wypełnione kalcytem. Piryt występuje sporadycznie jako pojedyncze kryształki rzadko rozproszone w skale lub jako drobne skupienia
- 3602,1–3619,5 Wapienie szare i beżowe, pelityczne
- 3619,5–3628,3 Rdzeń **84**, uzysk 1,4 m (16%). Wapienie szarobeżowe o brązowym odcieniu, dość twarde, rozpadające się na cienkie płytki o nierównych powierzchniach. Są to wapienie o charakterze wapieni gruzłowych, pocięte cienkimi smugami z ciemnego materiału pelitycznego ułożonymi w skale horyzontalnie, podkreślając uławicenie. Miejscami występują ciemne plamy
- 3628,3–3632,3 Rdzeń **85**, uzysk 1,7 m (42%). Wapienie szarobeżowe o brązowym odcieniu, niezbyt twarde, pękają na cienkie płytki o nierównych powierzchniach. Są to wapienie gruzełkowate, z ciemnymi plamami na powierzchniach oddzielności. Sporadycznie występują w nich drobne skupienia kalcytu
- 3632,3–3648,9 Wapienie szare i szarobeżowe
- 3648,9–3653,9 Rdzeń **86**, uzysk 8,0 m (90%)
 0,0–2,6 m wapienie szare o beżowym odcieniu, dość twarde, rozpadają się na cienkie płytki o nierównych powierzchniach oddzielności. Występują dość liczne białe strefy skrzemieniałe, przechodzące z barwy białej ku wewnątrz w barwę brązową. Ponadto występują nieliczne drobne buły krzemienne. Wapienie mają charakter wapieni gruzełkowych. Występują w nich źle zachowane szczątki makrofauny, w tym brachiopody
 2,6–4,0 m wapienie różowe, dość twarde, lecz łatwo rozpadające się na cienkie płytki o nierównych powierzchniach oddzielności. Występują w nich ułamki makrofauny (brachiopody)
 4,0–4,1 m wapienie szare, łatwo rozpadające się na gruz, pękają płytkowo, są gruzłowe

P E R M

Zlepienie

- 3653,9–3657,7 cd. rdzenia **86**
 4,1–4,2 m porfir kwarcowy, barwy wiśniowoceglastej, twardy, wapnisty, gruboziarnisty. W masie skalnej dobrze widoczne są do 3 mm średnicy kwarcy oraz drobne skupienia biotyту
 4,2–4,4 m warstwa złożona z okruchów wapieni spojonych materiałem tufogenicznym
 4,4–5,0 m wapień różowy, piaszczyste, z dość licznymi przekryształizowanymi okruchami krynoidów
 5,0–8,0 m zlepienie złożone ze skał wulkanoklastycznych występujących jako bloki i okruchy barwy kremowej, białej i różowej, zawierające znaczną ilość dużych blaszek biotyту, spójne wiśniowoceglastym, przerobionym materiałem. Często blaszki biotyту mają cienką obwódkę chaledonową (?). Wiśniowa masa skalna jest zapewne zabarwiona hematytym. W stropowej części tych utworów widać pojedyncze ślady okruchów skorup makrofauny. Brak jakichkolwiek śladów sedymentacyjnych
- 3657,7–3665,2 Rdzeń **87**, uzysk 7,5 m (100%)
 3657,7–3663,9 skały wulkanoklastyczne spójne materiałem wiśniowoceglastym jak w rdzeniu 86. W części środkowej rdzenia słabo widoczne struktury sedymentacyjne w postaci zarysów falistych lamin

D E W O N

DEWON GÓRNY

Fran – famen

- 3663,9–3664,0 łupek zielony, laminowany bladuróżowymi smugami, miękki, bezwapnisty
 3664,0–3664,4 wapień pelityczny, twarde, barwy popielatej o różowym odcieniu, pękają na grubsze ławice o nierównych powierzchniach, niekiedy mają przełam muszlowy
 3664,4–3664,8 materiał skalny barwy wiśniowoceglastej z pojedynczymi blaszkami biotyту oraz okruchami szkliwa wulkanicznego
 3664,8–3665,2 wapień popielate, twarde, miejscami o różowym odcieniu, miejscami spękane. Na szczelinach spękań występuje czerwony, pelityczny materiał, który także wypełnia wolne przestrzenie między okruchami wapieni w strefach bardziej spękanych
- 3665,2–3673,3 Rdzeń **88**, uzysk 3,4 m (44%)
 0,0–3,0 m wapień popielate, twarde, zbite, pękają na cienkie płytki o nierównych powierzchniach. Są dość silnie spękane, miejscami nawet mają charakter brekcjowaty. W strefach brekcji i spękań występuje kalcyt lub czerwono-wiśniowy materiał pelityczny wypełniający szczeliny. W wyższej części (około 30 cm od góry) występuje 3 cm wkładka czerwonego zlepienia złożonego z kwarcu oraz okruchów skał różowych, która przebiega skośnie w stosunku do uławicenia
 3,0–3,4 m wapień dolomityczny, twardy, barwy popielatej, z licznymi dużymi gniazdami kalcytowymi oraz sporadycznie niewielkimi kawernami wypełnionymi kalcytem. Ponadto wapień pocięty jest dość gęsto żyłką kalcytową
- 3673,3–3680,2 Wapień popielate, twarde
- 3680,2–3687,3 Rdzeń **89**, uzysk 5,2 m (73%). Wapień popielate, twarde, zbite, w wielu miejscach spękane. Na spękaniach widoczne jest różowe zabarwienie przenikające w skałę. Spękania niekiedy są regularne i równoległe do siebie, sugerując kąt zapadania warstw. Wapień miejscami pocięty są żyłką kalcytową, niekiedy są drobne gniazda kalcytowe i wypełnienia pelitycznym, czerwono-wiśniowym materiałem z okruchami do kilku milimetrów różowej skały. Czasami materiał ten wypełnia miejsca na spękaniach, w których wcześniej częściowo już wykrył kalcyt. Miejscami wapień pękają na cienkie ławice do kilku centymetrów, na tej podstawie sądzić można, że zalegają poziomo
- 3687,3–3704,5 Wapień twarde, popielate
- 3704,5–3707,4 Rdzeń **90**, uzysk 2,9 m (100%)
 3704,5–3704,9 wapień bladuróżowy o odcieniu popielatym, twarde, zwięzłe, pękają na cienkie ławice o nierównych powierzchniach

- 3704,9–3705,5 wapienie popielate, twarde, zbite, zwarte, dość gęsto spękane w różnych kierunkach. Na spękaniach widoczne jest rdzawożółte zabarwienie
- 3705,5–3705,9 wapienie ciemnopopielate, twarde, zwarte, dość gęsto spękane. Na spękaniach widoczny jest rdzawożółty kolor
- 3705,9–3707,4 dolomity popielate, twarde, zbite, z dość licznymi kawernami. Niektóre kawerny wypełnione są kalcytem oraz wapnistym materiałem różowym, pelitycznym, silnie wapnistym. Dolomity „pocą się” solanką
- 3707,4–3717,6 Dolomity popielate, twarde, z różowymi nalotami
- 3717,6–3726,6 Rdzeń **91**, uzysk 5,1 m (58%)
 0,0–1,3 m wapienie dolomityczne barwy różowej z licznymi mikropęknięciami otwartymi i wypełnionymi strzałką kalcytową
 1,3–1,6 m wapienie pelityczne, szare, warstwowane
 1,6–1,9 m dolomity wapienne, szare z różowym odcieniem, kawerniste, w spągu kontakt z żyłą wypełnioną materiałem węglanowym z wyraźnymi śladami wietrzenia w postaci ostrokrawędzistych okruchów czerwonych wapieni
 1,9–3,0 m dolomity wapienne, cukrowane, barwy szarordzawej z nieregularnymi wkładkami szarych wapieni drobnokrystalicznych
 3,0–5,1 m wapienie ciemnoszare pelityczne, bitumiczne, poziomo warstwowane o wyraźnej oddzielności płytkowej z żyłami kalcytu. Upad 6°
- 3726,6–3737,0 Wapienie popielate, twarde, pelityczne
- 3737,0–3745,3 Rdzeń **92**, uzysk 1,6 m (35%). Wapienie twarde, zwarte, pelityczne, z licznymi spękaniem, które wypełnione są kalcytem i różowym pelitycznym materiałem. Występują tu słabo rozwinięte stylolity
- 3745,3–3749,8 Rdzeń **93**, uzysk 4,5 m (100%)
 3745,3–3748,8 wapienie ciemnopopielate, twarde, zwarte, pękają na cienkie ławice o nierównych powierzchniach. Są spękane skośnie do uławicenia (ok. 70°). Na spękaniach występuje różowe zabarwienie. W dolnej części wapienie stopniowo przechodzą w dolomity
 3748,8–3749,8 wapienie nieco zdolomityzowane, popielate, silnie spękane, z nielicznymi małymi kawernami
- 3749,8–3770,5 Wapienie popielate, twarde, zwarte, z wkładkami dolomitów
- 3770,5–3774,0 Rdzeń **94**, uzysk 3,5 m (100%)
 3770,5–3772,5 dolomity popielate, twarde, zwarte, z nielicznymi małymi kawernami częściowo wypełnionymi kalcytem. Dolomity są miejscami spękane, a na spękaniach zabarwione są na różowo.
 3772,5–3774,0 wapienie ciemnopopielate, twarde, miejscami lekko zdolomityzowane, miejscami spękane; na spękaniach są zabarwione na różowo. Wapienie pękają na cienkie płytki o nierównych powierzchniach, na których obecne są zanikające różowe plamki
- 3774,0–3784,0 Wapienie ciemnopopielate, twarde
- 3784,0–3788,2 Rdzeń **95**, uzysk 3,2 m (76%)
 0,0–1,1 m wapienie ciemnopopielate, twarde, pękają na cienkie płytki o nierównych powierzchniach. Na spękaniach są zabarwione na różowo. Na powierzchniach oddzielności występują różowe plamki
 1,1–3,2 m dolomity czerwonoróżowe, zwarte, twarde, z licznymi nieregularnymi smugami kremowymi. W najniższej części materiał skalny jest silnie pokruszony i jest reprezentowany przez okruchy różowych dolomitów i różowych wapieni
- 3788,2–3800,0 Wapienie ciemnopopielate, twarde
- 3800,0–3807,0 Rdzeń **96**, uzysk 2,0 m (28%)
 0,0–1,5 m dolomity popielate, twarde, z różowymi nalotami, przechodzące w dolomity różowe, silnie spękane i pocięte żyłką kalcytową
 1,5–2,0 m wapienie popielate, twarde, silnie pokruszone i spękane
- 3807,0–3808,8 Rdzeń **97**, uzysk 0,9 m (50%). Wapienie ciemnopopielate, twarde, pękają na cienkie płytki
- 3808,8–3821,5 Wapienie ciemnopopielate, twarde oraz wapienie różowe

3821,5–3825,3	Rdzeń 98 , uzysk 3,8 m (100%) 3821,5–3823,5 dolomity różowe, twarde, pocięte nieliczną żyłką kalcytową, na spękaniach obecne są drobne kryształki pirytu 3823,5–3825,3 dolomity popielate i różowopopielate, plamiste, twarde, zwarte
3825,3–3841,7	Wapienie ciemnopopielate i popielate dolomity
3841,7–3843,2	Rdzeń 99 , uzysk 1,5 m (100%). Dolomity popielate, miejscami o różowym odcieniu, twarde, z nielicznymi małymi kawernami. Silnie spękane, miejscami pocięte żyłką kalcytową
3843,2–3858,5	Wapienie ciemnopopielate oraz popielate dolomity
3858,5–3862,5	Rdzeń 100 , uzysk 2,5 m (62,5%). Dolomity ciemnopopielate, twarde, z licznymi małymi kawernami, silnie spękane, z liczną żyłką kalcytową i gniazdami kalcytu
3862,5–3880,0	Wapienie popielate, twarde
3880,0–3883,4	Rdzeń 101 , uzysk 2,8 m (90%). Dolomity ciemnopopielate, twarde, z licznymi kawernami częściowo wypełnionymi kalcytem. Na powierzchni rdzeni występują liczne rdzawe plamy. Dolomity są miejscami silnie spękane
3883,4–3898,0	Dolomity szare, twarde
3898,0–3901,1	Rdzeń 102 , uzysk 2,5 m (80%). Dolomity ciemnopopielate, twarde, z kawernami o średnicy do kilku centymetrów częściowo wypełnionymi kalcytem. Ponadto w strefach silnie spękanych występuje dużo gniazd i żył kalcytowych
3901,1–3913,0	Wapienie dolomityczne, ciemnoszare, twarde oraz dolomity
3913,0–3921,4	Rdzeń 103 , uzysk 2,5 m (30%). Wapienie ciemnopopielate, twarde, silnie spękane i pokruszone, z gęsto występującą żyłką kalcytową. Na spękaniach widoczne jest różowe zabarwienie przenikające w skałę
3921,4–3936,5	Wapienie ciemnoszare, twarde

WYNIKI BADAŃ STRATYGRAFICZNYCH I LITOLOGICZNYCH

Profil otworu Tokarnia IG 1 ustalono na podstawie cech litologicznych przewierczanych skał. Wykorzystano dane z geofizyki wiertniczej oraz wyniki badań mikropaleontologicznych i petrograficznych próbek z rdzeni i materiału okruszowego pobranego w czasie głębenia otworu. Badania te przeprowadzili I. Garlicka, J. Liszkowa, B. Olszewska, W. Szotowa, A. Tomasz. Pełne wyniki badań zawarte są w „Dokumentacji wynikowej otworu” (Jasionowicz i in., 1975). Nie podjęto próby dyskusji w sprawie formalnego nazewnictwa litostratygraficznego zarówno utworów fliszowych, miocenkich, jak i paleozoicznych. Zachowano częściowo tylko nazwy przyjęte w dokumentacji, co związane jest wynikami późniejszych badań.

W profilu otworu Tokarnia IG 1 wyróżniono utwory paleozoiczne i mezozoiczne w podłożu Karpat, utwory miocenkie zapadliska przedkarpackiego i utwory fliszowe.

PODŁOŻE KARPAT

Dewon (3663,9–3936,5 m)

Najstarszymi utworami w profilu otworu Tokarnia IG 1 są dolomity i wapienie dewońskie na odcinku 272 m. W dolnej części profilu procentowo przeważają dolomity. Mają one barwy popielate i ciemnopopielate, a ku górze pojawiają się dolomity różowe i czerwone z licznymi kawernami o średnicy do kilku centymetrów. Dolomity są różnokrystaliczne, zbite lub kawerniste. Zawierają niekiedy niewielką ilość kwarcu detrytycznego, piryty oraz tlenki żelaza. Sporadycznie noszą ślady struktur biogenicznych. Nie zawierają szczątków organicznych. Rozdzielają je wapienie dolomityczne i wapienie barwy szarej i ciemnoszarej, twarde. Wapienie mają zróżnicowaną teksturę i strukturę. Są to wapienie mikrytowe jednorodne, które przechodzą nieregularnie w wapienie o pokroju gruzełkowo-grudkowym i o spoiwie sparytowym. Wapienie w tej części profilu są w niewielkim stopniu zdolomityzowane, zawierają nieliczne skupienia materiału krzemionkowego, tlenki żelaza.

Wapienie z dolnego odcinka rdzenia zawierają według oznaczeń A. Tomasz otwornice: *Parathuramina*, *Vicinesphaera*, *Eonodosaria* sp., *E. evlanensis* Lipina oraz glony zielenicowe: *Kamaena tatarstanica* (Antropov) i kalcisfery (*Archaeosphaera*, *Radiosphaera*), dokumentujące ich wiek na wyższy fran.

W wyższej części rdzenia występują wapienie popielate, twarde, niekiedy o różowym odcieniu, pękające przeważnie na cienkie płytki o nierównych powierzchniach. Są one silnie spękane i pocięte strzałką kalcytową, występują także gniazda kalcytowe. Na spękaniach widoczne jest różowe zabarwienie oraz gniazda wypełnione ciemnoczerwonym materiałem pelitycznym. Jest to materiał wypełniający skrasowiałe wapienie z licznymi kawernami i szczelinami. W wapieniach tych (wapienie mikrytowe i pelsparyty – grejnstony) A. Tomasz stwierdziła otwornice jednokomorowe (*Vicinesphaera*, *Parathuramina*, *Bisphaera*, *Earlandia*) i zwinięte (*Pseudoglomospira* sp., *Tournayella jubra* Lipina et Pronina, *T. kisella* Malakhova, *T. sp.*) oraz glony zielenicowe (*Kamaena*), dokumentujące famen dolny. Granica pomiędzy franem i famenem przebiega pomiędzy głębokością 3749,8 i 3913,0 m.

Kontakt z utworami wyższego oddziału został uchwycony w rdzeniu z głębokości 3657,7–3663,9 m. Powierzchnia wapieni dewońskich jest erozyjna. Utwory te zalegają poziomo.

Perm (3653,9–3663,9 m)

Na rozmytej powierzchni węglanowych utworów dewonu leży blisko 10 m kompleks osadów wulkanoklastycznych barwy brunatnoczerwonej. Kompleks rozpoczyna na głębokości 3663,9 m mułowiec wulkanoklastyczny o miąższości 0,5 m, osadzony w kieszeni krasowej. Wyróżnia go dość spora ilość materiału terygenicznego w postaci intraklastów ilowców zbliżonych do *terra rossa*, obok mułu kwarcowego i iltu złożonego głównie z kaolinitu i hematytu.

Wyżej leży zlepieniec gruboziarnisty, którego głównym składnikiem są słabo obtoczone okruszy law i tufitów barwy brunatnoczerwonej lub jasnoróżowej, tkwiące w ceglastrobrunatnym spoiwie. Według T. Wiesera w masie spajającej o uziarnieniu tufów występuje domieszka materiału terygenicznego w postaci kwarcu, kaolinitu, hematytu i obtoczonego cyrkonu. Zle-

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

pieniec przykrywa warstwa brunatnych, przeobrażonych tufów zawierających ziarna kwarcu terygenicznego oraz nieliczne otoczaki law. W utworach tych brak jakichkolwiek śladów fauny. Kompleks wulkanostatyczny składa się z mułowców, piaskowców, żwirowców i zlepieńców zbudowanych wyłącznie z materiału wulkanoklastycznego. Większe, z reguły jaśniejsze, fragmenty law i tufów są zazwyczaj otoczone ceglastobrunatną masą spajającą o uziarnieniu tufów. W stropowych partiach kompleksu widoczne są ślady zmieszania się z materiałem węglanowym, biogenicznym (okruchy małży, ramienionogów, szkarłupni i innych skamieniałości jurajskich) i terygenicznym (otoczone ziarna kwarcu), tj. redepozycji materiału wulkanoklastycznego w wyniku transgresji górnourajskiej.

Kompleks osadów wulkanoklastycznych stratygraficznie mieści się w dłuższej przerwie sedimentacyjnej spowodowanej wynurzeniem i denudacją, a ograniczonej skałami węglanowymi górnego dewonu w spągu oraz jury środkowej i górnej w stropie. Permski wiek opisanego kompleksu wulkanoklastycznego jest bardzo prawdopodobny. Przemawiają za tym m.in. podobieństwo składu mineralnego do tzw. tufów filipowickich okolic Krzeszowic oraz zbliżone warunki środowiskowe, sprzyjające procesom kalifikacji i kaolinizacji. Jednak długi odcinek czasowy między dewonem a jurą nie wyklucza także innej interpretacji.

Jura środkowa – jura górna (3421,0–3653,9 m)

Na rozmytych utworach wulkanoklastycznych na głębokości 3653,91 m występują wapienie piaszczyste, zawierające obok ziarn kwarcu detrytycznego domieszkę drobnych okruchów brunatnych skał wulkanicznych, biotyt i hematyt oraz przepelnione płytkami krynoidów, jeżowców, fragmentami mszywiolów, uławkami małży, ślimaków, koralów oraz igłami gąbek. Skład szczątków organicznych w wapienisto-piaszczystych utworach z otworu Tokarnia IG 1, widoczny w płytkach cienkich, jest identyczny jak w kelowej z Zalusu k/Krakowa (Garlicka, 1975) oraz na przedgórzu Karpat (Borzęta, Liplas, Mikuszowice).

Ponad wapieniami leżą twory węglanowe o miąższości blisko 231 m, w spągu których widoczne jest rozmycie wskazujące na lukę w tworzeniu się osadów między warstwą bulastą a wapieniami. W dolnej części są to wapienie ziarniste (detrytyczne), nieco zdolomityzowane i zsyfikowane, zawierające ziarna glaukonitu i nieliczne ziarna kwarcu. Wapienie te są barwy ciemnoszarej, miejscami czerwonej.

Wyższą część utworów węglanowych stanowią szare dolomity kawerniste i wapienie dolomityczne zawierające wkładki dolomitycznych mułowców kwarcowych. Najwyższa część serii węglanowej jest wykształcona jako zdolomityzowane wapienie mikrytowe i grudkowe. W wapieniach stwierdzono zespół charakterystyczny dla poziomu z *Colomisphaera*, wyróżnianego w dolnym oksfordzie przedgórza Karpat (Garlicka, 1974, 1975), zatem wiekowo odpowiada dolnemu oksfordowi.

Na podstawie oznaczeń otwornic, wieloszczetów, glonów i innych B. Olszewska określiła wiek serii węglanów na oksford (środkowy?). B. Olszewska oznaczyła otwornice: *Paleogaudryina* sp., *Bullopore tuberculata*, *Nubecularia* sp., *Lenticulina* sp., *Quinqueloculina* cf. *tersa* Danitsch, *Paalzwella* sp., *Dentalina pseudocommunis* (Franke), *Paalzwella turbinella* (Gümbel), *Spirillina* sp., *Paalzwella turbinella* (Gümbel), *Ophthalmidium* sp., *Globuligerina* sp. Wapienne dinocysty: *Colomisphaera fibrata* (Nagy), *Ophthalmidium strumosum* (Gümbel), *Spirillina* sp., *Paalzwella* sp., *Globuligerina* sp., *Ophthalmidium strumosum* (Gümbel), *Epistomina* sp., *Paalzwella* sp., *Spirillina* sp.

ZAPADLIŚKO PRZEDKARPACIE

Miocen – baden (3392,5–3421,0 m)

Bezpośrednio na wapieniach jurajskich w przedziale głębokości 3392,5–3421,0 m występują **iłowce** i mułowce ciemnoszare, z poziomą laminacją oraz przekątnym i konwolutnym warstwowaniem. Jest to seria osadów transgresywnego mioce- nu, wykształcona jako iłowce ciemnoszare, wapieniste, niezbyt twarde, o brunatnym odcieniu, wzajemnie się przekładające w postaci lamin i grubych wkładek, zawierające dużo muskowitu oraz detrytus roślinny, który miejscami tworzy laminy. Iłowce i mułowce są laminowane i przekątnie warstwowane. Przekładane są niezbyt licznymi, cienko-, średnio- i gruboławicowymi piaskowcami popielatymi i szarymi, wapienistymi, z glaukonitem i muskowitem. W piaskowcach występują pojedyncze soczewki i wkładki zlepieńców złożonych z ziarn kwarcu, okruchów węgla, wapieni i czarnych łupków. Ponadto niektóre ławice piaskowców w spągu są zlepieńcowate. W partiach zlepieńcowatych występują szare i kremowe okruchy wapieni, okruchy węgla, czarnych łupków, szczątki roślinne oraz okruchy skał krystalicznych. Piaskowce są laminowane oraz przekątnie i konwolutnie warstwowane. Spąg osadów to 30 cm zlepieniec podstawowy złożony z okruchów i otoczków do kilku cm średnicy wapieni pelitycznych spojonych ciemnoszarym mułowcem.

Utwory te są nadzwyczaj ubogie pod względem mikrofaunistycznym. Stwierdzono jedynie nieliczne okazy mikrofauny „fliszowej” i ślady mikrofauny mioceńskiej. Są to pojedyncze okazy *Elphidium* div. sp., *Praeorbulina glomerata* (Blow), a także drobne globigeriny. Na podstawie dotychczasowych badań mikrofaunistycznych nie można ustalić wieku iłowców i mułowców leżących bezpośrednio na wapieniach.

Na iłowcach leży blisko 25,5 m seria **zlepieńców** i konglomeratów, złożonych z bloków, okruchów i otoczków różnego typu skał, głównie osadowych, o średnicy od kilku milimetrów do kilkudziesięciu centymetrów. Procentowo największy udział mają jasnoszare wapienie, niekiedy o kremowym odcieniu, twarde oraz popielate, szare i stalowopopielate, twarde, drobnoziarniste piaskowce. Podrzednie udział biorą różnego typu mułowce, głównie o ciemnych barwach, twarde, krzemionkowe, ułamki i okruchy brązowych krzemieni oraz różne odmiany litologiczne średnioziarnistych piaskowców (często

glaukonitowych). Sporadycznie występują drobne okruchy drobnoziarnistej różowej skały krystalicznej, litologicznie zbliżonej do granitu. Materiał wchodzący w skład zlepieńców spojony jest ciemnym, ilastym lepiszczem.

Zlepieniec przykryte są 72,5 m warstwą **piaskowców** średnio- i gruboziarnistych, barwy popielatej o odcieniu zielonawoniebieskawym, dość twardych, wapnistych, przechodzących miejscami w mułowce. Piaskowce są zbudowane ze źle obtoczonych ziarn kwarcu, zawierają także muskowitz i glaukonit. Ponadto w piaskowcach występuje dużo różnej wielkości okruchów łupków ciemnych oraz liczne szczątki roślinne. Mimo że materiał jest źle wysortowany, obserwuje się wyraźne warstwowanie frakcyjne. Upad warstw wynosi 5°.

Największą miąższość wśród utworów mioceńskich – 242,5 m – mają **iłowce i mułowce**, które najbardziej są zbliżone do warstw skawińskich. Wykształcone są jako niezbyt twarde mułowce i iłowce barwy ciemnoszarej, szaropopielatej i szarej, silnie wapniste, po zwietrzeniu rozpadające się na dyskowate oraz sierpowate formy, wówczas przybierają barwę ziemistoszarą. W iłowcach występuje dużo pyłu muskowitzowego oraz sporadycznie detrytus roślinny. Są one drobno laminowane, miejscami warstwowane przekątnie i konwolutnie. Iłowce są przerastane i laminowane szarymi i ciemnoszarymi mułowcami wapnistymi, które zawierają bardzo dużo muskowitzu oraz detrytusu roślinnego. Podobnie jak iłowce, mułowce są laminowane, warstwowane przekątnie i miejscami konwolutnie. Łatwo pękają na bardzo cienkie ławice zgodnie z warstwowaniem i rozpadają się podczas wietrzenia na charakterystyczny i nieregularny gruz.

Piaskowce tworzą nieliczne wkładki o miąższości od kilku milimetrów do kilkudziesięciu centymetrów. Są to drobnoziarniste szare piaskowce, niekiedy o zielonawym odcieniu, zawierające miejscami dużo glaukonitu i muskowitzu, wapniste, laminowane i przekątnie warstwowane. Miejscami obserwuje się w nich typowe spływy sedymentacyjne, podkreślone silnie zaburzonymi i porozrywanymi laminami, oddzielone od podścielającej i nadległej części ławicy ostrymi i nierównymi granicami. W piaskowcach często występuje detrytus roślinny.

Cała opisana seria jest zaburzona tektonicznie, o zmiennym zapadaniu warstw od 5 do 34°. Są to prawdopodobnie sfałdowane i nasunięte osady mioceńskie wraz z nadległymi utworami fliszu karpackiego.

Wiek iłowców i mułowców wyznacza *Praeorbulina glomerata* (Blow), wskazując przypuszczalnie na sam spąg badenu. Mikrofauna ta byłaby zatem starsza od mikrofauny mioceńskiej w otworach: Wiśniowa IG 1, Borzęta IG 1, Trzebunia IG 1 i Głogoczów IG 1, w których występuje *Candorbulina suturalis* (Brönnimann). Strefa z *Praeorbulina glomerata* występuje bezpośrednio poniżej strefy, w której pojawia się *Candorbulina suturalis* (Brönnimann).

FLISZ KARPACKI

Kreda dolna (2960,0–3052,0 m)

Na osady mioceńskie nasunięte są utwory fliszu karpackiego. Bezpośrednio na ilastych osadach mioceńskich stwierdzono zaburzone tektonicznie **łupki czarne**. W dolnej części jest to miazga tektoniczna z ułamkami łupków zielonych i czerwonych oraz ułamkami radiolarytów. W łupkach czarnych stwierdzono obok licznych radiolarii (*Spumellaria* i sporadycznie *Nassellaria*) dość liczne, ale niezbyt dobrze zachowane otwornice. J. Liszkowa oznaczyła: *Ammobaculoides carpathicus* Geroch, występującą w górnych łupkach cieszyńskich i warstwach wierzowskich (walanżyn–barrem), *Verneuilinoides neocomiensis* Mjatluk (berias dolny–barrem), a ponadto *Falsogaudryinella tealbyensis* Bartenstein, *Lenticulina* cf. *eichenbergi* Bartenstein et Brand (walanżyn i hoteryw), *Lenticulina ouachensis* (Sigal) (walanżyn–apt dolny).

W miazdze tektonicznej, w której tkwią czerwone i czarne łupki, stwierdzono ślad mikrofauny o zabarwieniu czerwonym (*Astrorhizidae* oraz *Thalmanamina* sp. indet.) oraz mikrofaunę kredy dolnej wieku albskiego *Ammodiscus tenuissimus* Grzybowski, *Caudamina silesica* (Hanzlikova), *Thalmanamina neocomiensis* Geroch, *Recurvoides imperfectus* Hanzlikova, *Plectorecurvoides alternans* Noth. Podobne zespoły występują w warstwach lgockich.

Oligocen (2850,0–2960,0 m)

Bezpośrednio powyżej łupków czarnych występuje dolna seria **warstw krośnieńskich**, rozwiniętych w facji łupkowej. Są to łupki ciemnoszare i czarne oraz mułowce wapniste, zawierające liczny muskowitz. Mułowce tworzą ciemne laminy wśród łupków lub znacznej miąższości ławice. Są barwy szarej i ciemnoszarej, dosyć twarde, laminowane, z dużą ilością muskowitzu i wapniste. Laminy są nierównej miąższości, porozrywane, często warstwowane konwolutnie. Piaskowce tworzą cienkie ławice, są drobno- i średnioziarniste, niezbyt twarde, silnie wapniste, barwy szarej. Zawierają dużo muskowitzu i glaukonit. Całość, zwłaszcza w dolnej części, jest silnie zlustrowana. W próbkach pobranych z rdzeni J. Liszkowa oznaczyła gatunek *Virgulinella chalkophila* (Hagn), który w Karpatach polskich znany jest z wczesnego oligocenu (Malinowska, Piwocki red., 1996).

Eocen (2785,0–2850,0 m)

Łupki szare i zielone z wkładkami cienkoławicowych piaskowców pod względem litologicznym najbardziej są zbliżone do warstw hieroglifyowych. Są to łupki dość twarde i bezwapniste, natomiast rozdzielające je piaskowce są twarde, kwarcytowe z dużą ilością glaukonitu. Z tego przedziału głębokościowego J. Liszkowa oznaczyła: *Rhabdammina cylindrica* Glaessner, *Ammodiscus siliceus* (Terquem), *A. tenuissimus* Grzybowski, *A. cf. latus* Grzybowski, *Glomospira gordialis* (Jones et Parker), *Reophax pilulifer* Brady, *Haplophragmoides walteri* (Grzybowski), *Recurvoides nucleolus* (Grzybowski), *Thalman-*

nammina subturbinata (Grzybowski), *Reticulophragmium amplectens* (Grzybowski), *Bolivinopsis spectabilis* (Grzybowski), *Trochammina globigeriniformis* (Jones et Parker), *Cystamminella pseudopauciloculata* Mjatluk, *Karrerella coniformis* (Grzybowski), *K. apicularis* (Cushman). Powyższy zespół jest bardzo zbliżony do zespołu eocenu środkowego.

Kreda dolna (2702,0–2785,0 m)

Łupki czarne z cienkimi wkładkami piaskowców, występujące w przedziale głębokości 2702,0–2785,0 m, są silnie zaburzone tektonicznie. Są to łupki barwy brunatnoczarnej i czarnej, miękkie, silnie wapniste, kruche, z nielicznymi wkładkami (do 10 cm) piaskowców drobnoziarnistych. Piaskowce są wapniste i mają barwy popielate i ciemnopopielate. Przez Jasionowicza i Liszkową (1975) były łączone z warstwami cieszyńskimi górnymi. Na podstawie oznaczeń mikrofauny J. Liszkowej można te utwory zaliczyć do dolnej kredy: *Rhizammina* sp., *Saccammina placenta* (Grzybowski), *Hormosina crassa* Geroch *Caudammina silesica* (Hanzlikova), *Haplophragmoides* ex gr. *nonioninoides* (Reuss), *H. cf. concavus* (Chapman), *Ammobaculites* cf. *agglutinans* (Orbigny) Bartenstein et Brand 1951, *A. cf. carpathicus* Geroch, *Trochammina vocontiana* Moullade, *Verneilinoidea subfiliformis* Bartenstein, *Praedorothia* cf. *praeoxycona* (Moullade).

Eocen (2544,0–2702,0 m)

Ponad utworami kredy dolnej występują **łupki szare i brunatnoczarne**, które można porównać do profilu utworów tzw. czarnego eocenu jednostki Słopnice–Obidowa. Są to łupki dosyć twarde, bezwapniste, ze smugami łupków brązowych i zielonych oraz laminami brązowych mułowców. W łupkach występują wkładki drobno- i średnioziarnistych piaskowców, twarde, bezwapnistych lub słabo wapnistych barwy ciemnej. Piaskowce są frakcjonalnie warstwowane, a w stropach ławic laminowane. Na spągowych powierzchniach są hieroglify organiczne. W dolnej części profilu piaskowce zawierają dość dużo glaukonitu i muskowitu. Rozdzielające je łupki ciemne mają więcej wkładek łupków szarych i zielonych, co upodabnia je do warstw hieroglifyowych. Łupki są silnie zaburzone tektonicznie, zwłaszcza w strefie kontaktu z niżej leżącymi utworami, i pocięte gęsto żyłką kalcytową.

J. Liszkowa dla tych utworów oznaczyła zespoły mikrofauny eocenu środkowego: *Rhabdammina cylindrica* Glaessner, *Saccammina placenta* (Grzybowski), *Glomospira gordialis* (Jones et Parker), *Reophax duplex* Grzybowski, *R. pilulifer* Brady, *Haplophragmoides walteri* (Grzybowski), *Reticulophragmium amplectens* (Grzybowski). Zespoły z liczną *Reticulophragmium amplectens* (Grzybowski) znane są w Karpatach z wyższej części eocenu środkowego.

Oligocen (2044,0–2544,0 m)

Warstwy krośnieńskie, nawiercone na głębokości 2044,0–2544,0 m, są rozwinięte w facji łupkowo-mułowcowej, z pojedynczymi wkładkami piaskowców w górnej części profilu. W dolnej części profilu występuje więcej piaskowców. Łupki są szare i ciemnoszare, twarde, silnie wapniste, często laminowane. Zawierają bardzo dużo pyłu muskowitowego. Niektóre wkładki łupków mają barwę szarobrunatną, a nawet w brunatnoczarną i wtedy są mniej wapniste. Łupki przechodzą w mułowce szare i ciemnoszare, twarde, silnie wapniste, z bardzo dużą ilością muskowitu. Mułowce bądź tworzą cienkie, „faliste” i porozrywane laminy soczewkowate, bądź cienkie wkładki lub grube ławice laminowane, przekątnie warstwowane oraz warstwowane konwolucyjnie w częściach stropowych. Zwykle tego typu ławice w spągu mają wkładkę dolomitycznych piaskowców. Piaskowce są głównie drobno- i średnioziarniste, niezbyt twarde, silnie wapniste, zawierają dużo muskowitu, niekiedy na płaszczyznach oddzielności skała daje połysk metaliczny. Na szczelinach spękań stwierdzono drobne kryształki diamentów mamaroskich. Niższa część profilu, gdzie przeważają piaskowce gruboławicowe, nie odbiega litologicznie od części wyższej. Jedynie wśród piaskowców pojawiają się częściej wkładki brunatnych łupków. W dolnej części profilu występują żyłki kalcytowe wypełniające szczeliny spękań, które zazwyczaj są prostopadłe do uławicenia. Zarówno w mułowcach, jak i piaskowcach często występuje detrytus roślinny. Na spągowych powierzchniach piaskowców występują niekiedy hieroglify prądowe.

Próbki pobrane z wkładek łupkowych wśród warstw krośnieńskich nie wykazały mikrofauny. Jedynie w interwale głębokości 2342–2344 m stwierdzono ślad nieoznaczalnej gatunkowo, przeważnie spirytyzowanej mikrofauny.

Santon – paleocen (1340,0–2044,0 m)

Na głębokości 2044 m występuje spąg nasunięcia magurskiego, powyżej którego występują **warstwy inoceramowe** reprezentowane przez piaskowce gruboławicowe, a wyżej przez fację łupkowo-piaskowcową. W spągowej części warstw inoceramowych występują w przewadze gruboławicowe piaskowce wapniste, drobno- i średnioziarniste, twarde, barwy popielatej. Piaskowce mają dość dobrze wysortowany materiał, złożony na ogół ze źle obtoczonych ziarn kwarcu, znacznej ilości glaukonitu i muskowitu. Są frakcjonalnie warstwowane, przeważnie w niższej części ławic, w wyższej są grubolaminowane. Piaskowce ku stropowi przechodzą w mułowce popielate i szaropopielate, twarde, zawierające dużo muskowitu, laminowane i przekątnie warstwowane. Mułowce także tworzą wkładki wśród łupków w całym profilu warstw inoceramowych. Zarówno w piaskowcach, jak i mułowcach występuje dużo detrytus roślinny, który tworzy drobne laminy.

Łupki są barwy stalowopopielatej, brunatnawej, niekiedy prawie czarnej oraz bardzo podrzędnie zielonej, dość twarde, słabo wapniste i bezwapniste, zawierają dużo pyłu muskowitowego. W górnej części łupki przekładane są cienkoławicowy-

mi, drobnoziarnistymi piaskowcami popielatymi. Piaskowce są twarde, wapniste, zawierają dużo glaukonitu i muskowitu. Są laminowane, przekątnie warstwowane, często w stropowej części warstwowane konwolutnie. Na spągowych powierzchniach ławic obecne są hieroglify organiczne. Zarówno piaskowce, jak i łupki często są pocięte gęstą żyłką kalcytową. Oprócz piaskowców cienkoławicowych występują piaskowce średnioławicowe, drobno- i średnioziarniste, twarde, barwy popielatej, wapniste, zawierające dużo glaukonitu i muskowitu, są przeważnie laminowane, tylko w stropowych częściach ławic warstwowane przekątnie.

Paleocen – eocen dolny (1221,0–1340,0 m)

Łupki pstre są wykształcone jako łupki ciemnowiśniowe z wkładkami łupków zielonych oraz popielatych, twardych, szklistych, kwarcytowych piaskowców, słabo wapnistych. W piaskowcach występuje dość dużo glaukonitu. W jednej z próbek A. Jednorowska stwierdziła mikrofaunę paleoceńską. Przypuszczać jednak należy, że wyższa część profilu jest wiekowo młodsza. Próbkę łupków czerwonych pobrana z głębokości 2222 m, a pochodząca z zasypu, zawierała bogatą mikrofaunę z *Cyclamina amplexans*. Zatem wiek całego wydzielonego kompleksu może obejmować eocen środkowy–paleocen.

Eocen (2,5–1221,0 m)

Piaskowce pasierbieckie (1101,0–1221,0 m) leżące na łupkach pstrych są reprezentowane przez kompleks piaskowców i zlepieńców gruboławicowych, twardych, bezwapnistych, barwy jasnej, popielatej, złożone są ze źle wysortowanego i źle obtoczonego materiału. Głównym składnikiem jest kwarc (przeważnie jasny), którego ziarna dochodzą do 0,6 cm średnicy w partiach zlepieńcowatych. Podrzędnie występuje także w niewielkiej ilości glaukonit oraz pojedyncze blaszki muskowitu. Łupki i mułowce przekładane są cienkoławicowymi piaskowcami barwy popielatej o zielonawym odcieniu, twardymi, drobno- i średnioziarnistymi. Piaskowce są twarde, wapniste, zawierają dużo glaukonitu i muskowitu, są drobnolaminowane, pocięte żyłką kalcytową. Ponadto także występują cienkie wkładki piaskowców popielatozielonych, kwarcytowych.

Na piaskowcach pasierbieckich leżą **warstwy hieroglifowe** (982,0–1101,0 m), wykształcone jako łupki ciemne o brązowym i zielonawym odcieniu, niekiedy prawie czarne, bezwapniste, gęsto laminowane ciemnoszarymi mułowcami i smugami drobnoziarnistych, wapnistych piaskowców. Ponadto występują szarozielone łupki bezwapniste, również laminowane i przekątnie oraz konwolutnie warstwowane. Warstwowanie podkreślają laminy mułowców szarych i popielatych, wapnistych. W łupkach sporadycznie występują rozproszone kryształki pirytu. Łupki z wkładkami mułowców są przelawicane cienkoławicowymi, drobno- i średnioziarnistymi piaskowcami, często o warstwowaniu konwolutnym, barwy szarozielonawej. Piaskowce są twarde, miejscami słabo wapniste, zawierają dużo glaukonitu oraz muskowit. Na spągowych powierzchniach ławic piaskowców dość często występują drobne bioglify. W niższej części profilu występują także wkładki średnio- i gruboziarnistych piaskowców, miejscami zlepieńcowatych, barwy szaropopielatej i ciemnopopielatej. Piaskowce są twarde, niekiedy zbliżone do kwarcytowych, laminowane, zawierają znaczną ilość glaukonitu i nieco muskowitu, na ogół bezwapniste. Piaskowce zlepieńcowate są również twarde, zwięzłe, zawierają dość dobrze obtoczone ziarna kwarcu, dużo glaukonitu, pojedyncze blaszki muskowitu, okruchy łupków zielonych i czarnych oraz okruchy łupków krystalicznych. Piaskowce gruboziarniste i zlepienie są przeważnie frakcjonalnie warstwowane, źle wysortowane w niższej części ławic, ku stropowi przechodzą w warstwowanie grubolaminowe. Opisane piaskowce i zlepienie pod względem litologicznym są zbliżone do piaskowców pasierbieckich. W warstwach tych oznaczono zespoły mikrofauny charakterystyczne dla górnego eocenu.

Górny odcinek profilu to **warstwy magurskie** ukazujące się na powierzchni w okolicy otworu (fig. 3), a spąg ich został nawiercony na głębokości 982,0 m. Warstwy magurskie reprezentują oliwkowoszare i brunatnawe łupki twarde, wapniste, zawierające dość dużo pyłu muskowitowego, z nielicznymi, cienkimi wkładkami łupków szarozielonych, bezwapnistych oraz mułowcami ciemnoszarymi, laminowanymi, z dużą zawartością pyłu muskowitowego. Łupki przekładane są cienko-, średnio- i gruboławicowymi, twardymi piaskowcami wapnistymi. W piaskowcach obok kwarcu występuje muskowit oraz glaukonit. W grubszej frakcji piaskowców obecne są także okruchy ciemnych łupków, łupków zielonych i szarych. Piaskowce są przeważnie frakcjonalnie warstwowane, jedynie w stropie niekiedy laminowane. Piaskowce cienkoławicowe i o drobniejszej frakcji są w całości laminowane, a w stropie czasami warstwowane konwolutnie. Na spągowej powierzchni rzadko występują pojedyncze hieroglify prądowe, a jeszcze rzadziej bioglify. W niższej części profilu występują jako wkładki piaskowe średnio- i gruboławicowe, średnio- i gruboziarniste. Są to piaskowce popielate, twarde, zwięzłe, o dość dobrze wysortowanym materiale, słabo wapniste, niekiedy bezwapniste, zawierające znacznie mniej muskowitu i glaukonitu. Oprócz łupków i piaskowców występują mułowce ciemnoszare, szaropopielate i brunatne, twarde i wapniste, laminowane, ku stropowi przechodzące w warstwowanie przekątnie, zaś w stropie często konwolutnie. W mułowcach występuje dużo muskowitu oraz detrytus roślinny.

W spągowej części profilu (835,0–982,0 m) występują gruboławicowe i gruboziarniste oraz zlepieńcowate piaskowce bezwapniste, jasnopopielate, frakcjonalnie warstwowane, jednak o materiale źle wysortowanym. Zbudowane są ze słabo obtoczonych ziaren kwarcu (głównie jasnych), dość licznych ziaren glaukonitu oraz pojedynczych, dużych blaszek muskowitu. W partiach zlepieńcowatych występują okruchy i ułamki zielonych i ciemnych łupków bezwapnistych. W opisywanym wydzielaniu w zasadzie brak charakterystycznej, ściśle określającej wiek mikrofauny. Obecne są tu jednak gatunki występujące w górnym eocenie, a powszechnie znane z warstw magurskich.

ANALIZA MINERAŁÓW CIĘŻKICH SERII FLISZOWEJ

Analizę minerałów ciężkich wykonano z utworów fliszowych z interwału głębokości 213,0–2674,5 m. Przebadano 12 próbek: osiem z warstw magurskich (głęb. 213,0–2014,5 m) i cztery z warstw krośnieńskich (głęb. 2448,0–2674,5 m). Są to szare (popielate) piaskowce, bardzo twarde, zwięzłe, mikowe, wapniste. Frakcję ciężką oznaczono dla następujących średnic ziaren: 0,1, 0,2, 0,25, 0,39 i 0,49 mm.

W wydzielonej frakcji ciężkiej badanych próbek oznaczono minerały nieprzejrzyste (głównie piryt), łyszczyki, chloryt, granat, turmalin, spinel, a w trzech próbkach śladowe ilości staurolitu i chlorytoиду. Z minerałów tytanowych stwierdzono głównie rutyl, bardzo rzadko i nie we wszystkich próbkach – anataz, czasem brukit. Również należy przypuszczać, że wśród grupy minerałów nieoznaczonych znajdują się też jeszcze minerały należące do minerałów tytanowych. Ponadto w wielu próbkach występuje baryt, który należy traktować jako zanieczyszczenie z płuczki.

Ogólnie zawartość minerałów nieprzejrzystych wzrasta przy frakcji powyżej 0,2 mm, natomiast przejrzystych maleje i zwiększa się jedynie we frakcjach poniżej 0,2 mm. Ilościowe rozmieszczenie minerałów przejrzystych związane jest z odpowiednią frakcją. Cyrkon i rutyl występują w większych ilościach we frakcji najdrobniejszej, poniżej 0,1 mm; we frakcji 0,1–0,2 mm ilość ich wyraźnie maleje. Natomiast turmalinu i granatu jest zawsze więcej we frakcji 0,1–0,2 mm aniżeli we frakcji poniżej 0,1 mm.

Granat występuje jako nieregularne ziarna ograniczone powierzchniami „powyżeranymi” albo mniej lub bardziej wyraźnymi tzw. powierzchniami schodkowanymi. Powierzchnie gładkie spotykane są nadzwyczaj rzadko, a form idiomorficznych brak. Granat jest najczęściej bezbarwny, szczególnie we frakcji poniżej 0,1 mm. We frakcji powyżej 0,1 mm oprócz granatu bezbarwnego dość często występuje granat żółtawobrunatnawy, różowawy, różawobrunatnawy, brunatnawy.

Cyrkon ma formę idiomorficznych lub ułankowych i nieregularnych ziaren, jest bezbarwny, brunatnawy, czasem tylko bladeżółtawy (3–4 ziarna), zielonawy (1 ziarno), różowawy (3 ziarna). Zawiera liczne przejrzyste i nieprzejrzyste wrostki.

Turmalin jest najczęściej w postaci anhedralnych ziaren lub w formie ułanków słupków ograniczonych ściankami terminalnymi, najczęściej w barwach zielonych, zielonobrunatnawych. Występują ziarna zarówno ostrokrawędziste, jak i zaokrąglone.

Z grupy przejrzystych minerałów tytanowych najliczniej występuje **rutyl**. Ma zazwyczaj postać anhedralnych ziarn, rzadziej ułanków słupków. Bardzo rzadko spotykane są zbliżnienia kolankowe lub sercowe. Barwa rutyli jest różna, najczęściej brunatnawa.

Staurolit spotykany jest w formie pokruszonych ziaren z wyraźnym charakterystycznym pleochroizmem.

Chlorytoიდ jest obserwowany w postaci drobnych, anhedralnych, zaokrąglonych, półzaokrąglonych lub ostrokrawędzistych ziaren, z wyraźnym pleochroizmem, od bladeżółtawego do niebieskawego, prawie zawsze wyraźny 2⁺ (brak badań mikrochemicznych).

Spinel; z tej grupy minerałów na podstawie m.in. barwy brunatnej oznaczono pikotyty. Są to drobne ziarna ograniczone gładkimi powierzchniami przełamowymi, liczniej występujące we frakcji poniżej 0,1 mm.

W całym badanym profilu, tak w warstwach magurskich, jak i serii krośnieńskiej, proporcje głównych składników minerałów przejrzystych ogólnie są zbliżone. We frakcji poniżej 0,1 mm częstość występowania jest następująca: granat, cyrkon, rutyl, turmalin, a we frakcji 0,1–0,2 mm – granat, turmalin, cyrkon, rutyl. Oznaczone przejrzyste minerały ciężkie, takie jak cyrkon, turmalin, rutyl, pikotyty, uznawane są bezspornie za minerały bardzo odporne na wietrzenie i transport; mogą zatem pochodzić również z rozmywania skał osadowych. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na obecność pikotyty we wszystkich próbkach i na jego większą „koncentrację” we frakcji poniżej 0,1 mm. Jest to m.in. charakterystyczny składnik dunitów, perydotytów, serpentynitów, zdarza się też w bardzo zasadowych lawach typu bazaltowego.

Obecność staurolitu została stwierdzona tylko w trzech próbkach w interwale 213,6–365,8 m. Również w tym interwale głębokości około 365,8 m źródło alimentacyjne zaczęło dostarczać staurolitu i chlorytoиду (łupki metamorficzne). Jedno ziarno chlorytoиду (?) zostało jeszcze stwierdzone w warstwach krośnieńskich w jednej próbce z głębokości 2569,0 m.

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

STWIERDZONE OBJAWY WĘGLOWODORÓW

Podczas wiercenia stwierdzono obecność gazu palnego, według wskazań metanomierza, w następujących interwałach:

1349,6–1368,5 m – 80%
 1387,9–1401,8 m – 34%
 1422,1–1434,4 m – 30%
 2273,3–2498,3 m – 15% do 70%

W interwale 1300–2540 m nie udało się odizolować poziomów gazowych. Horyzonty do badań były wytypowane przez J. Jasionowicza i A. Tomasza, a nadzór opróbowania sprawował L. Bojarski.

Tabela 1

Wyniki badania poziomów zbiornikowych prób złożowych

Głębokość [m]	Litologia i stratygrafia	Rodzaj przyływu	Ciśnienie [at.]	Wielkość przyływu
1345,0–1395,0 1456,0–1422,0	warstwy inoceramowe santon–paleocen	gaz palny	Pd – 104,2	0,1 m ³ /min gazu
1879,0–1900,0	jw.	gaz palny + 220 l wody otworowej	Pd – 138	0,1 m ³ /min gazu
1990,0–2050,0	warstwy krośnieńskie oligocen	gaz palny + 1,4 m ³ ropy naftowej + 30 m ³ wody	Pg – 44	–
1990,0–2050,0	jw.	gaz palny + 0,6 m ³ ropy naftowej + 20 m ³ wody	Pd – 185,3	–
1990,0–2050,0	jw.	gaz palny + 0,73 m ³ ropy naftowej + 110 m ³ wody	–	–
2592,0–2525,0 2505,0–2498,0 2443,0–2273,0	jw.	gaz palny + ślady ropy naftowej	Pd – 117,5	0,8 m ³ /min gazu
2599,2–2585,0 2585,0–2525,0	jw.	gaz palny+ 0,5 m ³ ropy naftowej	Pg – 35–46	1,12 m ³ /min gazu
2592,0–2585,0	łupki eocen środkowy	gaz palny+ 0,3 m ³ ropy naftowej	Pd – 276,8	0,6 m ³ /min gazu
3380,0–3294,0	piaskowce i zlepienie baden dolny	brak przyływu	Pd – 89,7	
3475,0–3441,5	jura górna	woda zgazowana gazem palnym	Pz – 439	0,4 m ³ /min wody

Pd – ciśnienie denne

Pz – ciśnienie złożowe

Pg – ciśnienie na głowicy

Analizy gazu wykonał M. Sztukowski w Centralnym Laboratorium Instytutu Geologicznego. Próbką uzyskana z odgazowania płuczki przy przewiercaniu interwału głębokości 3441,5–3475 m wykazała następujący skład:

Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
CH ₄	91,1078
C ₂ H ₆	2,8334
C ₃ H ₈	0,1476
C ₄ H ₁₀	0,0660
C ₅ H ₁₂	0,0259
C ₆ H ₁₄	0,0171
CO	1,4377
CO ₂	0,9582
N ₂	3,4063
Suma	100,0000

Jest to gaz wysokometanowy o bardzo korzystnym składzie chemicznym.

Poziom 2585–2592 m. W trakcie głębienia otworu i opróbowania uzyskano słaby przyływ gazu z niewielkimi ilościami ropy naftowej. Ropa naftowa o barwie jasnobrązowej ze słabym odcieniem zielonkawym należy do ropy lekkiej o ciężarze właściwym 0,8 g/cm³ oraz zawartości części lotnych do 200°C – 50% (oznaczenia B. Gondex). Skład ropy naftowej: oleje – 97%, żywice 2%, asfalteny – 1%.

Skład gazu towarzyszącego ropie:

Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
CH ₄	82,1629
C ₂ H ₆	9,1100
C ₃ H ₈	5,0464
C ₄ H ₁₀	2,1938
C ₅ H ₁₂	0,4851
C ₆ H ₁₄	0,0695
C ₇ H ₁₆	0,0008
H ₂	0,0095
CO	0,7189
CO ₂	0,0377
He	0,0226
N ₂	0,1428
Suma	100,000

Suma węglowodorów – 99%

Jest to typowy gaz ropy o bardzo dużej zawartości węglowodorów ciężkich, osiągających prawie 17%, i o wysokiej kaloryczności.

Poziom 2525–2585 i 2585–2592 m; po doperforowaniu uzyskano nieco większy dopływ gazu i ropy.

Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
CH ₄	77,1117
C ₂ H ₆	10,7062
C ₃ H ₈	6,2039
C ₄ H ₁₀	2,9701
C ₅ H ₁₂	0,9399
C ₆ H ₁₄	0,2403
CO ₂	1,7559
Ar	0,0018
N ₂	0,0002
Suma	100,0000

Podobnie jak gaz z poprzednio badanego interwału charakteryzuje się dużą zawartością węglowodorów ciężkich i świadczy o genetycznym powiązaniu tego gazu z ropą naftową.

W związku z brakiem zwiększonego przyływu doperforowano badany poziom w interwałach: 2273–2448 i 2525–2585 oraz 2585–2592 m; otrzymano gaz w składzie:

Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
CH ₄	80,4163
C ₂ H ₆	6,9018
C ₃ H ₈	3,2958
C ₄ H ₁₀	1,4502
C ₅ H ₁₂	0,3410
C ₆ H ₁₄	2,1991
CO ₂	3,5305
Ar	0,8197
He	0,0134
N ₂	1,0322
Suma	100,00

Jest to gaz ropny o dużej zawartości węglowodorów ciężkich.

Poziom 1990–2050 m

Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
CH ₄	84,4027
C ₂ H ₆	6,65519
C ₃ H ₈	3,3843
C ₄ H ₁₀	2,0286
C ₅ H ₁₂	0,8140
C ₆ H ₁₄	0,61337
H ₂	0,0818
CO ₂	0,0230
Ar	ślady
Suma	100,000

Suma węglowodorów – 99,89%

Jest to gaz ropny o składzie analogicznym jak z poprzednich poziomów. Oprócz gazu i ropy stwierdzono przyływ wody o słabej mineralizacji około 11 g/l, którą uważa się za wodę techniczną.

Poziom 1879–1900 m

Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
CH ₄	77,6794
C ₂ H ₆	14,0870
C ₃ H ₈	4,1707
C ₄ H ₁₀	2,2418
C ₅ H ₁₂	0,7970
C ₆ H ₁₄	0,7501
C ₇ H ₁₆	0,1457
N ₂	0,0357
CO ₂	0,0926
Ar	ślady
Suma	100,000

Jest to gaz ropny o składzie analogicznym jak z poprzednich poziomów.

Poziom 1305–1345, 1422–1456 m

Składnik	Zawartość w czystym gazie [% obj.]
CH ₄	91,7
C ₂ H ₆	4,4
C ₃ H ₈	1,3
C ₄ H ₁₀	0,5
C ₅ H ₁₂	0,2
C ₆ H ₁₄	0,06
N ₂	1,6
CO ₂	0,17
Ar	ślady
Suma	100,000

W gazie stwierdzono 98,2% węglowodorów, przy czym w porównaniu z analizami z niższych poziomów nastąpił spadek węglowodorów ciężkich na korzyść metanu.

Podczas wiercenia stwierdzono wodę słodką w przedziale głębokości 60–70 m, a w czasie opróbowania – solankę w dolomitach jury i dewonu. Ze względu na brak izolacji poziomów gazowych w interwale 1300–2540 m nie wiadomo, do jakiego poziomu należy je odnieść. Skład gazu jest korzystny, ponieważ zawiera około 98% węglowodorów, w tym duże ilości węglowodorów ciężkich.

WYNIKI BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH SKAŁ

Badania właściwości fizycznych skał wykonano w laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego w Warszawie. Ich metodykę oraz wyniki przedstawiono w „Dokumentacji wynikowej otworu badawczego (parametryczno-strukturalnego) Tokarnia IG 1”. Badania te obejmowały pomiary, oznaczenia i obliczenia ciężaru właściwego, ciężaru objętościowego, porowatości całkowitej, porowatości efektywnej, węglanowości, dolomityczności oraz przepuszczalności.

Ciężar właściwy oznaczano metodą piknometru, ciężar objętościowy – metodą parafinowania. Z otrzymanych wartości ciężaru właściwego i objętościowego obliczono porowatość całkowitą. Porowatość efektywną oznaczano dla prób wyciętych z rdzeni. Dla każdej próby wykonano po dwa oznaczenia i jako wynik przyjmowano wartość średnią z dwóch pomiarów, w których różnica nie przekraczała 5% mniejszej z otrzymanych wartości. Oznaczenia zawartości węglanów przeprowadzono aparatem kalcymetr-dolomimetr z prób rdzeniowych (z każdego marszu i przy każdej zmianie litologicznej) oraz z prób okruchowych. Przepuszczalność oznaczono aparatem do pomiarów przepuszczalności. Wynosiła ona we wszystkich badanych próbach poniżej 1. Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Zestawienie wyników badań właściwości fizycznych skał

Wydzielenia stratygraficzne Rodzaj skały	Warstwy magurskie i hieroglify	Łupki pstrze	Warstwy inoceramowe	Warstwy krośnieńskie	Eocen	Kreda dolna	Miocen	Jura	Dewon
Ciężar właściwy [g/cm ³]									
Piaskowce	2,59–2,71 śr. 2,66	2,66–2,72 śr. 2,70	2,64–2,74 śr. 2,70	2,67–2,72 śr. 2,70	2,70–2,82 śr. 2,70	2,69–2,70 śr. 2,70	2,67–2,74 śr. 2,68	–	–
Ilowce	2,73–2,80 śr. 2,76	2,80–2,84 śr. 2,82	2,79–2,84 śr. 2,82	2,80	2,80	2,80–2,85 śr. 2,81	2,80	–	–
Mułowce	2,69–2,83 śr. 2,76	2,74	2,74–2,80 śr. 2,77	2,72–2,84 śr. 2,77	–	2,84	2,80–2,84 śr. 2,81	–	–
Wapienie	–	2,77	–	–	–	–	–	2,70–2,82 śr. 2,79	2,70–2,83 śr. 2,78
Dolomity	–	–	–	–	–	–	–	2,77–2,81 śr. 2,79	2,80–2,83 śr. 2,81
Margle	–	–	–	–	–	–	–	2,82–2,83 śr. 2,82	–
Ciężar objętościowy [g/cm ³]									
Piaskowce	2,38–2,65 śr. 2,55	2,58–2,65 śr. 2,62	2,50–2,65 śr. 2,57	2,53–2,69 śr. 2,62	2,65–2,72 śr. 2,68	2,64–2,67 śr. 2,66	2,57–2,66 śr. 2,60	–	–
Ilowce	2,58–2,62 śr. 2,59	2,64–2,69 śr. 2,68	2,58–2,69 śr. 2,64	2,69	2,54–2,69 śr. 2,58	2,69–2,82 śr. 2,70	2,69	–	–
Mułowce	2,57–2,64 śr. 2,62	2,64	2,64	2,61–2,69 śr. 2,65	–	2,64–2,69 śr. 2,66	2,64–2,69 śr. 2,68	–	–
Wapienie	–	2,77	–	–	–	–	–	2,70–2,78 śr. 2,74	2,65–2,78 śr. 2,73
Dolomity	–	–	–	–	–	–	–	2,71–2,74 śr. 2,73	2,71–2,78 śr. 2,74
Margle	–	–	–	–	–	–	–	2,66–2,70 śr. 2,68	–

Tabela 2 cd.

Wydzielenia stratygraficzne Rodzaj skały	Warstwy magurskie i hieroglifowe	Łupki pstrze	Warstwy inoceramowe	Warstwy krośnieńskie	Eocen	Kreda dolna	Miocen	Jura	Dewon
Porowatość całkowita [%]									
Piaskowce	0,75–10,86 śr. 4,16	1,85–3,34 śr. 2,87	2,59–8,40 śr. 4,91	0,74–6,64 śr. 2,61	1,11–4,64 śr. 2,93	1,11–1,84 śr. 1,35	1,48–5,10 śr. 3,03	–	–
Ilowce	2,60–8,86 śr. 5,18	3,93–7,04 śr. 5,04	4,61–7,52 śr. 6,30	3,93	3,93–9,28 śr. 7,10	1,05–5,28 śr. 3,80	3,93	–	–
Mułowce	2,60–8,86 śr. 5,18	3,65	3,65–5,71 śr. 4,68	4,28	–	5,28–7,04 śr. 6,16	3,93–5,28 śr. 4,42	–	–
Wapienie	–	0	–	–	–	–	–	0,0–7,85 śr. 1,97	0,0–4,25 śr. 2,04
Dolomity	–	–	–	–	–	–	–	2,14–3,21 śr. 2,85	2,12–3,21 śr. 2,49
Margle	–	–	–	–	–	–	–	4,25–4,91 śr. 4,58	–
Porowatość efektywna [%]									
Piaskowce	0,3–10,2 śr. 3,37	0,57–1,78 śr. 1,7	1,00–8,20 śr. 3,90	0,72–6,47 śr. 2,19	0,76–4,10 śr. 1,90	1,80	1,20–3,90 śr. 2,50	–	–
Wapienie	–	–	–	–	–	–	–	0,0–6,16 śr. 0,91	0,0–1,94 śr. 0,83
Dolomity	–	–	–	–	–	–	–	1,53–3,34 śr. 2,56	1,91
Zawartość CaCO ₃ [%]									
Piaskowce	0,0–34,5 śr. 7,8	1,6–40,5 śr. 11,3	0,8–38,0 śr. 14,7	2,4–36,5 śr. 19,2	8,8–34,0 śr. 21,2	1,2–56,0 śr. 28,8	3,2–37,5 śr. 15,7	–	–
Ilowce	2,4–38,0 śr. 12,1	0,0–8,0 śr. 2,2	0,0–26,0 śr. 14,6	0,8–32,5 śr. 12,3	0,8–19,0 śr. 7,1	0,0–29,0 śr. 9,7	9,6–19,5 śr. 16,8	–	–
Mułowce	1,5–18,0 śr. 8,2	2,5–6,4 śr. 3,0	0,0–33,5 śr. 7,4	4,8–26,5 śr. 12,4	3,2–16,0 śr. 9,8	2,4–19,5 śr. 12,7	2,4–27,0 śr. 13,9	–	–
Wapienie	–	74,0–76,0 śr. 75,3	–	–	–	–	–	12,0–100 śr. 85,3	51,0–100 śr. 82,6
Dolomity	–	–	–	–	–	–	–	25,6–32,5 śr. 30,7	33,0–47,5 śr. 38,5
Margle	–	–	–	–	–	–	–	58,0–67,0 śr. 64,1	–
Zawartość CaMg(CO ₃) ₂ [%]									
Piaskowce	0,0–1,6 śr. 0,06	0,0–0,8 śr. 0,18	0,0–12,4 śr. 2,3	0,0–12,0 śr. 3,2	0,0–7,2 śr. 3,4	0,0–8,0 śr. 2,4	0,0–10,8 śr. 3,7	–	–
Ilowce	0,0–4,0 śr. 0,5	0,0	0,0–6,0 śr. 1,24	0,0–6,4 śr. 2,1	0,0–3,2 śr. 0,7	0,0–16,5 śr. 1,5	0,0–5,0 śr. 2,6	–	–
Mułowce	0,0–3,0 śr. 0,8	0,8–1,5 śr. 0,8	0,0–7,5 śr. 1,1	0,0–8,5 śr. 3,3	1,6–2,0 śr. 1,7	0,0–6,0 śr. 2,1	0,0–7,6 śr. 3,7	–	–
Wapienie	–	0,0	–	–	–	–	0	0,0–41,0 śr. 8,2	0,0–49,0 śr. 17,4
Dolomity	–	–	–	–	–	–	–	36,4–65,0 śr. 57,8	44,0–65,0 śr. 53,8

Tabela 2 cd.

Wydzielenia stratygraficzne Rodzaj skały	Warstwy magurskie i hieroglify	Łupki pstry	Warstwy inoceramowe	Warstwy krośnieńskie	Eocen	Kreda dolna	Miocen	Jura	Dewon
Przepuszczalność [mD]									
Piaszkowce	R 1,1–41,0 śr. 8,2 P 1,1–55,0 śr. 8,7	R 1,6–23,0 śr. 12,3 P 0,95–4,20 śr. 2,96	R 1,4–35,0 śr. 7,96 P 2,6–17,0 śr. 8,0	R 5,7–16,5 śr. 9,9 P 5,1–5,2 śr. 5,1	R 2,1–5,9 śr. 3,3 P 2,5–6,8 śr. 3,8	–	R 0,0–2,0 śr. 0,19 P 1,5 śr. 0,15	–	–
Wapienie	–	0,0	–	–	–	–	0	R 0,0–3,9 śr. 0,42 P 0,0–3,1 śr. 0,3	R 0,0–1,6 śr. 0,1 P 0,0–1,2 śr. 0,1
Dolomity	–	–	–	–	–	–	–	0	0
Margle	–	–	–	–	–	–	–	16,0–21,0 śr. 18,5	–

R – przepuszczalność radialna (pozioma)

P – przepuszczalność pionowa (wertykalna)

Badania ciężaru właściwego dały mało zróżnicowane wyniki. Dla piaszkowców ciężar właściwy wahał się od 2,59 do 2,82 g/cm³, przy czym dla każdego z badanych wydzieleni średnia z oznaczeń wyniosła 2,66–2,77 g/cm³. Ciężar właściwy iłowców zmieniał się w granicach 2,73–2,84 g/cm³, a mułowców, niezależnie od wydzielenia, od 2,69 do 2,84 g/cm³. W niewielkim stopniu ulegał zmianie ciężar właściwy wapieni, dolomitów i margli jury i dewonu, zamykając się w granicach 2,70–2,83 g/cm³.

Ciężar objętościowy badanych próbek piaszkowców wynosi od 2,38 do 2,72 g/cm³, przy czym wyniki średnie oscylowały w przedziale 2,55–2,68 g/cm³. Ciężar objętościowy iłowców i mułowców wynosi zwykle od 2,54 do 2,82 g/cm³, przy czym średnie dla poszczególnych wydzieleni wynoszą 2,58–2,70 g/cm³. Wartości średnie dla utworów jury i dewonu (wapienie, margle i dolomity) zamykają się w przedziale 2,68–2,74 g/cm³.

Silnie zróżnicowana jest porowatość całkowita piaszkowców, od 0,74 do 10,86%. Najniższą średnią porowatość całkowitą otrzymano dla piaszkowców kredy dolnej (1,35%), a najwyższą z piaszkowcowych ogni warstw inoceramowych (4,91%). Najwyższą średnią porowatość całkowitą w analizowanych próbkach stwierdzono w iłowcach eocenu – 7,1%. Nieco odmiennie wyniki otrzymano dla porowatości efektywnej. Przyjmuje ona wartości od 0,0 do 10,2%. Najwyższa jest ona dla piaszkowców z warstw magurskich i hieroglify (przy średniej 3,37%), najniższa w wapieniach dewonu (śred. 0,83%).

Pomijając węglanowe utwory jury i dewonu, znaczące zróżnicowanie zawartości CaCO₃ jest obserwowane szczególnie w piaszkowcach i waha się od 0,0 do 56% (kreda dolna). Wśród utworów drobniejszych frakcji największą wapnistość wykazują iłowce miocenu (16,8%), zaś najniższą – iłowce z łupków pstrych (śred. 2,2%).

INTERPRETACJA STRUKTURALNA PROFILU OTWORU TOKARNIA IG 1

W otworze przewiercono sfałdowane utwory płaszczowiny magurskiej, płaszczowiny śląskiej oraz utwory fliszowe złożone głównie z warstw krośnieńskich i osadów kredy dolnej o nieustalonej pozycji.

Powierzchniową budowę geologiczną rejonu otworu Tokarnia IG 1 przedstawiono opierając się na materiałach Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Osielec (Wójcik, Rączkowski, 1994). Ze starszych prac należy wymienić opracowania Świderskiego (1932, 1933, 1953a, b), Burtan i Szymakowskiej (1964) oraz Boryślowskiego (1985). Rejon ten tektonicznie należy do płaszczowiny magurskiej.

Pod aluwiami potoku Krzczonówka, do głębokości 982 m przewiercono utwory eoceńskie warstw magurskich północnego skrzydła synkliny Tokarni, należącej do fałdu Więcierzy (fig. 4). W przedziale głębokości 982–2044 m przewiercono warstwy hieroglifowe, piaskowce pasierbieckie, łupki pstre i warstwy inoceramowe, należące do fałdów Więcierzy i Chwaniów–Kiczora. Utwory te od warstw magurskich po łupki pstre (do głęb. 1720 m) zapadają monoklinalnie ku południowi i na ogół dość płasko (fig. 3, 4). W obrębie przewierconych osadów płaszczowiny magurskiej nie stwierdzono utworów starszych od warstw inoceramowych. W przeciwieństwie do młodszych utworów warstwy inoceramowe są silnie zaburzone tektonicznie, kilkakrotnie przełałdowane i silnie zmelanżowane. W przedziale głębokości 1340–2044 m stwierdzono zaburzenia związane z kontaktem tektonicznym dwóch odrębnych fałdów. Strefę tę przebito na głębokości 1789–1795 m, prawdopodobnie w płaszczyźnie osiowej złuskowanej górnej antykliny. Dolną część warstw inoceramowych można łączyć z osiową strefą złuskowanego fałdu Trzebuni, będącego spągiem płaszczowiny magurskiej w tym rejonie, które wiercenie przebiło na głębokości 2044 m. Warstwy inoceramowe płaszczowiny magurskiej kontaktują tektonicznie z niżej zalegającymi warstwami krośnieńskimi płaszczowiny śląskiej.

Poniżej głębokości 2044 m wiercenie weszło w warstwy krośnieńskie, podścielone szarozielonymi łupkami eoceńskimi (warstwy hieroglifowe) oraz utworami kredy dolnej. Pierwotnie utwory te były łączone przez Jasionowicza i in. (1975) z jednostką śląską. Wykształcenie utworów eoceńskich podścielających warstwy krośnieńskie pozwala sądzić, że ten odcinek rdzenia należy do jednostki Słopnice–Obidowa. Mało odporne i miękkie, o łupkowym rozwoju ogniwa (eocen i dolna kreda) są zaburzone tektonicznie, w wielu odcinkach rdzenia zalegają dość płasko (szczególnie w interwale 2044,0 – 2544,0 m).

Na głębokości 2785–2850 m przewiercono łupki szare wieku eoceńskiego, które w kontakcie tektonicznym leżą na warstwach krośnieńskich podścielonych czarnymi łupkami kredy dolnej. Wymienione warstwy rozdzielają płaszczyzny ścięcia zapadające ku południowi pod niewielkim kątem. Przynależność tych utworów nie jest jasna. Prawdopodobnie są to elementy, które można wiązać z jednostką śląską. Wskazywałyby na to piaskowce kredowe typu piaskowców Igockich, stwierdzane w przedziale 2960–3052 m.

Utwory fliszu karpackiego zostały przebite na głębokości 3052 m, powyżej której to głębokości występuje strefa brekcji tektonicznej. Na głębokości 3052,0 m płaszczowina śląska nasunięta jest stosunkowo płasko bezpośrednio na osady miocenu autochtonicznego (upad średnio około 10%). Jest to dotychczas najdalej na południe wysunięty otwór, w którym stwierdzono osady mioceńskie. Znaczna miąższość tych osadów (369 m) świadczy, że mogą one występować w podłożu fliszu jeszcze dalej ku południowi, lecz na stopniowo większej głębokości.

Utwory neogeńskie przewiercone w przedziale głębokości 3052–3421 m reprezentują prawdopodobnie sfałdowane utwory mioceńskie (upad 5–19°). W górnej części są to osady ilasto-piaszczyste, podścielone serią piaskowców i zlepieńców oraz dolną serią ilastą.

Osady miocenu zalegają na zerodowanej powierzchni utworów jury górnej (kelowej – oksford). Niżej w profilu na zerodowanej powierzchni dewonu górnego zalegają osady wulkanoklastyczne. Obszar ten był prawdopodobnie wynurzony w okresie między dewonem górnym a kelowem oraz od oksfordu górnego po baden dolny. W górnej części profilu wapieni górnego dewonu jest dobrze rozwinięty kras. Jamy krasowe zostały wypełnione pylastym czerwonym materiałem, w którym niekiedy tkwią okruchy wapieni.

Przewiercony profil podłoża fliszu w otworze Tokarnia IG 1 jest odmienny pod względem litologiczno-stratygraficznym od profili w sąsiednich otworach: Głogoczów IG 1, Borzęta IG 1, Wiśniowa IG 1 oraz Potrójna IG 1.

LITERATURA

- BARTENSTEIN H., BRAND E., 1951 – Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Nordwestdeutschen Valendis. *Abh. Senckenb. naturf. Ges.*, 485: 239–336.
- BARTENSTEIN H., BETTENSTAEDT F., BOLLI H., 1957 – Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad B. W. I. *Ecl. geol. Helv.*, 50, 1, Basel.
- BLAICHER J., 1973 – Mikrofauna fliszu podhalańskiego w otworze Zakopane IG 1. *Biul. Inst. Geol.*, 265: 105–133.
- BORYSŁAWSKI A., 1980 – Trzebunia IG 1. *Prof. Głęb. Otw. Wiern. Inst. Geol.*, 49.
- BORYSŁAWSKI A., 1985 – Stop 16: Krzczonów; Stop 17: Tokarnia; Stop 18: Łętownia. Guide to excursion 2. XIII Congress C-BGA. Kraków.
- BURTAN J., SZYMAKOWSKA F., 1964 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski, 1:50 000, arkusz Osielec (wydanie tymczasowe). Wyd. Geol. Warszawa.
- FLANDRIN J., MOULLADE M., POURTHAULT B., 1961 – Microfossiles caracteristiques du Crétacé inférieur vocontien. *Rev. Micropal.*, 4, 4, Paris.
- GARLICKA I. 1974 – Horizon with Stomiosphaerids in the Upper Jurassic of the Carpathian Foreland (Southern Poland). Poziom ze stomiosferidami w utworach górnourajskich Przedgórze Karpat. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 44, 1: 37–50.
- GARLICKA I. 1976 – Zagadnienie pozycji dolnej granicy poziomu z *Colomisphaera fibrata* (Nagy) w profilu jury w Zalasie (region krakowski). *Biul. Inst. Geol.*, 295: 273–283.
- GEROCH S., 1966 – Małe otwornice dolnej kredy serii śląskiej w polskich Karpatach. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 36, 4: 413–480.
- GEROCH S., NOWAK W., 1963 – Profil dolnej kredy śląskiej w Lipniku koło Bielska. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 33, 2: 241–264.
- HAGN H., 1952 – Foraminiferen der subalpinen Molasse. *Geol. Bav.*, 20: 12–191.
- IVA M., 1971 – Contribution a la connaissance de la microfaune oligocene des couches de Valea Lăpusului. *Memoires V. XIV, Etudes de Micropaleontologie*: 35–52. Bucarest.
- JASIONOWICZ J., GARLICKA I., LISZKOWA J., PELCZAR A., SZCZUROWSKA J., SZOTOWA W., TOMAŚ A., WIESER T., 1975 – Dokumentacja wynikowa otworu badawczego (parametryczno-strukturalnego) Tokarnia IG 1. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa*.
- JASIONOWICZ J., LISZKOWA J., 1975 – Wstępne wyniki badań osadów fliszowych z otworu Tokarnia IG 1 (część I). [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, 19, 2: 491–492.
- JURASOVA F., 1963 – Piritizované foraminifery krošněnských vrstev na listu Jablonkov. *Zprawy o geologických výskumech v roce 1963*, Nr 1. Praha.
- LISZKOWA J., 1971 – Dotychczasowe wyniki badań mikropaleontologicznych w wierceniu Jasień 1. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, 15, 3: 729–731.
- LISZKOWA J., 1972 – Opracowanie profili wzorcowych Karpat na podstawie badań biostratygraficznych (mikrofaunistycznych) – jednostka podśląska Karpat Zachodnich. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Oddz. Karpacki. Kraków*.
- MALINOWSKA L., PIWOCKI W., red., 1996 – Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych. Budowa geologiczna Polski. Kenozoik, trzeciorzęd, paleogen, t. III, część 3a, z. 1. Polska Agencja Ekologiczna, Warszawa.
- MORGIEL J., 1973 – Wyniki badań mikropaleontologicznych otworu wiertniczego Polanki IG 1 w Bieszczadach. [Streszcz. ref.]. *Kwart. Geol.*, 17, 3: 637–638.
- MOULLADE M., 1966 – Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la „Fosse Vocontienne”. *Doc. Labo. Géol. Fac. Sci. Lyon* 15, Lyon.
- RÓŻYCKI S.Z., 1953 – Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. *Pr. Inst. Geol.*, 17.
- SIKORA W., 1980 – Przekrój geologiczny Kraków–Zakopane, skala 1:50 000. Wyd. Geol., Warszawa.
- ŚWIDERSKI B., 1932 – Zarys geologii okolicy Mszany Dolnej (arkusz Rabka–Tymbark). *Pos. Nauk. PIG*, 33: 32–35.

- ŚWIDERSKI B., 1933 – Drugie sprawozdanie o geologicznej budowie okolic Mszany Dolnej (arkusze Rabka i Tymbark). *Pos. Nauk. PIG*, **36**: 45–47.
- ŚWIDERSKI B., 1953a – Mapa geologiczna Polski, arkusz Rabka, 1:50 000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ŚWIDERSKI B., 1953b – Objasnienia do Mapy geologicznej Polski, arkusz Rabka, 1:50 000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WÓJCIK A., RAČZKOWSKI W., 1994 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Osielec. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ŽYTKO K., GUCIK S., RYŁKO W., OSZCZYPKO N., ZAJĄC R., GARLICKA I., NEMČOK J., ELIÁŠ M., MENČIK E., DVORÁK J., STRÁNIK Z., RAKUS M., MATĚJOVSKÁ O., 1989 – Geological map of the Western Outer Carpathians and their foreland. *W: Geological atlas of the Western Outer Carpathians and their foreland 1:500 000* (red. D. Poprawa, J. Nemčok). Wyd. Państw. Inst. Geol., Geologický Ústav Dionýza Stura, Ústřední Ústav Geologický. Warszawa, Bratislava, Praha.

W serii *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego* dotychczas ukazały się¹:

- 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. Pasłek 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, Goldap IG 1
- Zeszyt 15. Kock IG 1
- Zeszyt 16. Suwałki IG 1 (Szlinoziemie 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
- Zeszyt 31. Strzelce IG 1, Strzelce IG 2

¹ Zeszyty do numeru 63 ukazały się jako „Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego”

- Zeszyt 32. Żarnowiec IG 1
Zeszyt 33. Pałów 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. Trzebnia IG 1
Zeszyt 50. Ruszów IG 1, Tarnawatka 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. Chomiąża IG 1, Środa Śląska IG 1, Wilków IG 1
- Zeszyt 101. Bargłów IG 1, Bargłów IG 2
- Zeszyt 102. Filipów IG 1
- Zeszyt 103. Jasień IG 1
- Zeszyt 104. Lipowa IG 4, Odra 4
- Zeszyt 105. Sejny IG 1, Sejny IG 2
- Zeszyt 106. Świdna IG 1
- Zeszyt 107. Brzegi Dolne IG 1

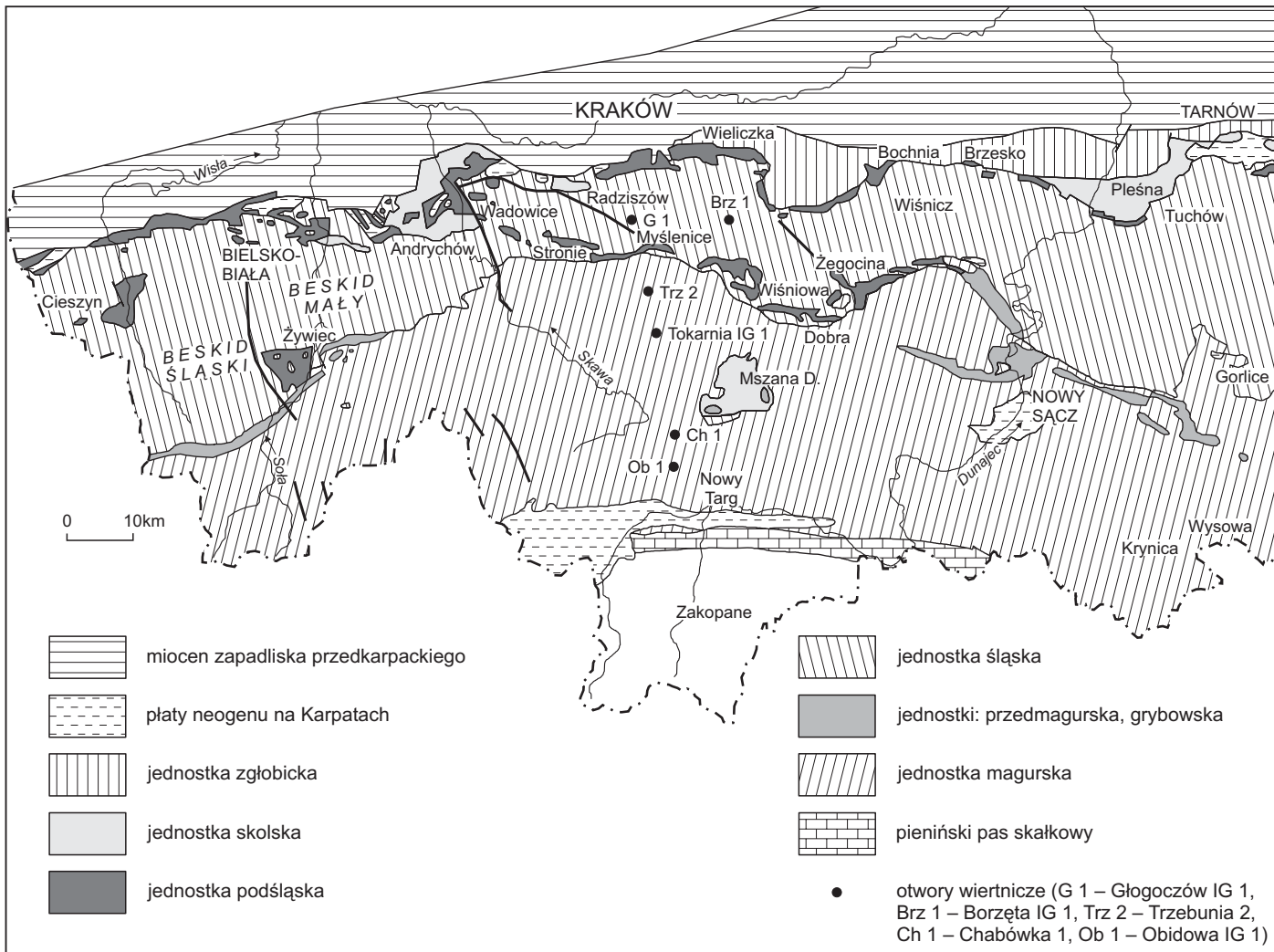


Fig. 2. Szkic tektoniczny Karpat (wg Żytko i in., 1989)

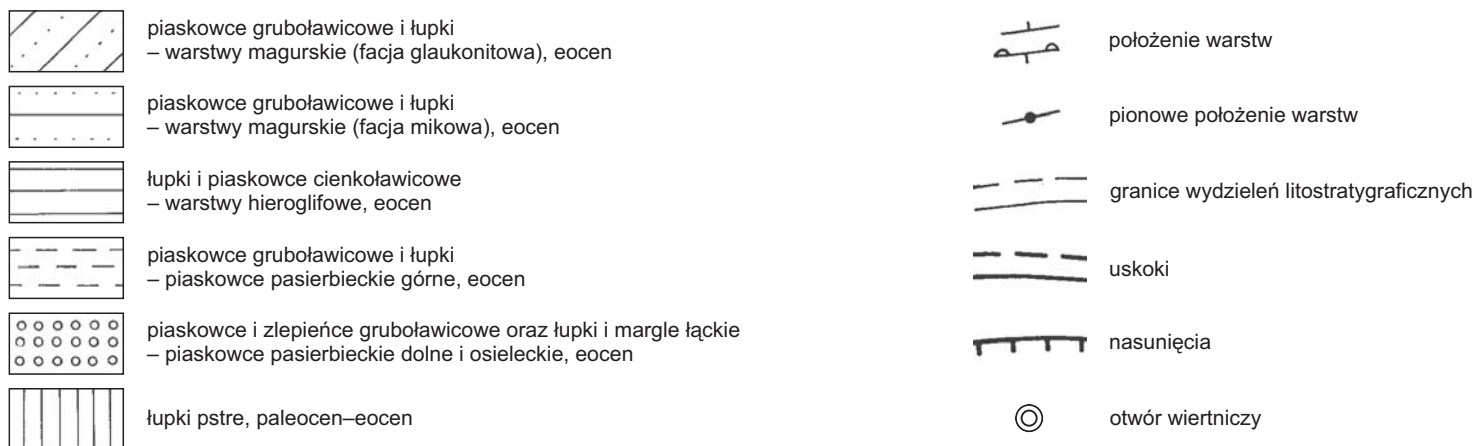
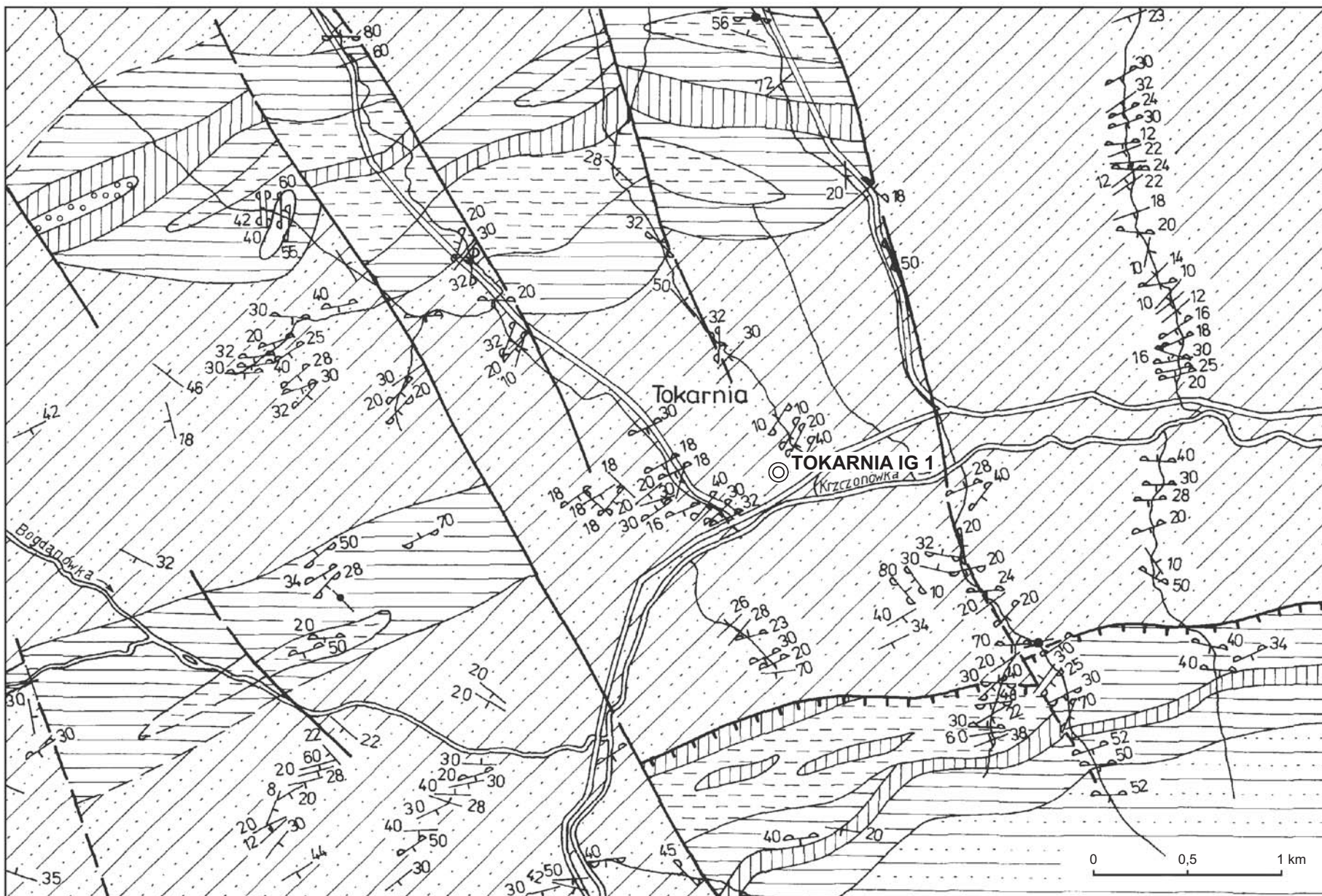
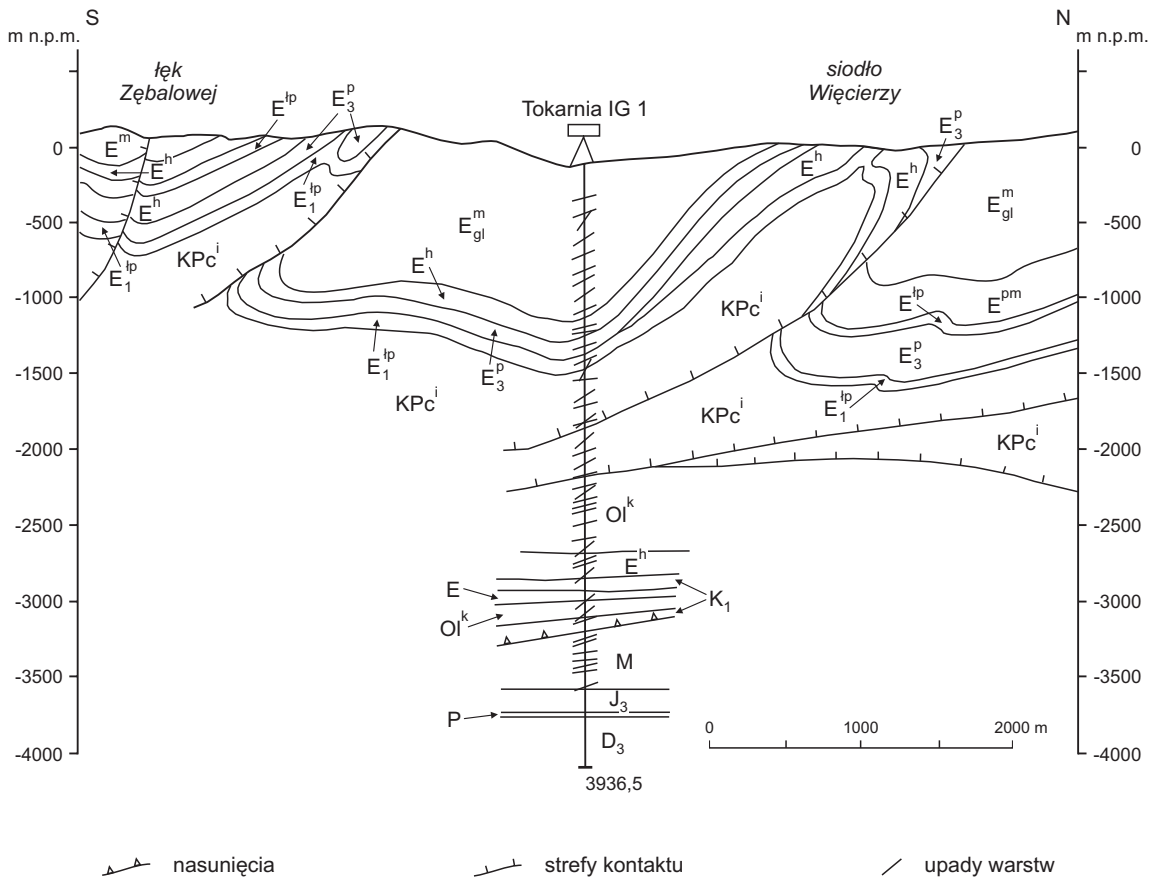


Fig. 3. Budowa geologiczna okolic otworu Tokarnia IG 1



Utworki podłoża Karpat: M – miocen, J₃ – jura górna, P – perm, D₃ – dewon górny.

Utworki fliszu karpackiego: OI^k – warstwy krośnieńskie, oligocen; E – utworki eocenu: E^h – warstwy hieroglifowe, E^{gl} – warstwy magurskie (facja glaukonitowa), E^m – warstwy magurskie (facja mikowa), E^{pm} – warstwy podmagurskie, E^{1p} – łupki pstre, E^h – warstwy hieroglifowe, E^{3p} – piaskowce pasierbieckie, E^{1p} – łupki pstre dolne; KPCⁱ – warstwy inoceramowe, kreda–paleocen; K₁ – utworki kredy dolnej

Fig. 4. Schematyczny przekrój strefy przyotworowej, prostopadły do struktur powierzchniowych

