

I N S T Y T U T   G E O L O G I C Z N Y  
BIULETYN 175

---

**Z BADAŃ STRUKTUR PODŁOŻA POLSKI**  
**TOM IX**

**ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУР ФУНДАМЕНТА ПОЛЬШИ**  
**ТОМ IX**

**INVESTIGATIONS OF THE SUBSTRATUM**  
**STRUCTURES OF POLAND**  
**VOL. IX**

WARSZAWA 1964

---

W Y D A W N I C T W A   G E O L O G I C Z N E

# **Z BADAŃ STRUKTUR PODŁOŻA POLSKI**

T O M IX

**WYNIKI CZTERECH WIERCEŃ W OKOLICY KCYNI**

**WYNIKI CZTERECH WIERCEŃ  
W OKOLICY KCYNI**

(z 3 fig. i 27 tabl.)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОДКИ ЧЕТЫРЕХ БУРОВЫХ СКВАЖИН  
В ОКРЕСТНОСТЯХ КЦЫНИ НА КУЯВАХ**

(с 3 фиг. и 27 табл.)

**RESULTS OBTAINED IN FOUR BORE-HOLES IN THE  
VICINITY OF KCYNIA (IN THE KUJAWY-REGION)**

(with 3 Figs. and 27 Pl.)

W A R S Z A W A 1 9 6 4

Rękopis akceptował do druku  
w zastępstwie Dyrektora Instytutu Geologicznego  
prof. dr Władysław POŻARYSKI

Redaktor techniczny  
E. Szewczyk

Korektor  
H. Styka

---

WYDAWNICTWA GEOLOGICZNE — WARSZAWA 1964

Wydanie I. Nakład 500+110 egz. Ark. druk. 14,75. Ark. wyd. 25.  
Papier drukowy satynowany III kl., 80 g. Oddano do składania  
15. III. 1963 r. Podpisano do druku 19. II. 1964. G-046. Druk ukończono  
w marcu 1964 r.

---

Krakowskie Zakłady Graficzne Nr 6 — Kraków, ul. Orzeszkowej 7.  
Zam. 194/63

## S P I S R Z E C Z Y

Opracowanie stratygraficzne utworów z czterech wierceń w okolicy Kcyni — Jadwiga D e m b o w s k a . . . . .	7
Stratygrafia mikropaleontologiczna jury górnej w wierceniach Kcynia I, II, IV — Wanda B i e l e c k a i Olga S t y k . . . . .	129
Stratygrafia mikropaleontologiczna dolnej kredy w wierceniach Kcynia II i III — Janina S z t e j n . . . . .	153
Opracowanie petrograficzne malmu z wierceń w okolicy Kcyni — Krzysz- tof R a d l i c z . . . . .	163
Badania geofizyczne w wierceniach okolicy Kcyni — Lucjan R o m a n . . . . .	217

Jadwiga DEMBOWSKA

## OPRACOWANIE STRATYGRAFICZNE UTWORÓW Z CZTERECH WIERCEŃ W OKOLICY KCYNI

(z 3 fig. i 1 tabl.)

### Streszczenie

W środkowej części antyklinorium kujawsko-pomorskiego w okolicy Kcyni czterema wierceniami uzyskano pełny profil malmu udokumentowanego paleontologicznie, o łącznej miąższości 903 m i profil dolnej kredy 214 m miąższości. Utwory dolnej kredy zostały zerodowane i leży na nich niezgodnie około 140 m seria utworów trzeciorzędowych i około 90 m plejstocenu.

Utwory malmu i kredy dolnej leżą na południowo-południowo-zachodnim skrzydle antyklinorium, zapadając pod kątem średnio 7°—10°.

### WSTĘP

Kcynia i jej okolice już w okresie międzywojennym były przedmiotem zainteresowania geologów. Przyczyniły się do tego domniemane wycieki ropy obserwowane na stawku w parku kcyńskim. Dr medycyny A. P a s z k i e w i c z wydał nawet na ten temat własnym kosztem broszurę (1936—1938). Geolodzy odnosili się do zagadnienia ropy w Kcyni z dużą rezerwą, niemniej uważali za bardzo celowe przeprowadzenie badań geologicznych w środkowej części antyklinorium kujawsko-pomorskiego, obejmując nimi i obszar Kcyni.

Między innymi B. Ś w i d e r s k i już w 1921 r. zwracał uwagę na możliwość istnienia w Kcyni wysadu solnego, wskazując na pagórki w tej okolicy mogące być, jego zdaniem, odzwierciedleniem w morfologii tektoniki diapirowej. Również w latach późniejszych S. C z a r n o c k i (1935) podkreślił konieczność prowadzenia prac geologicznych w tym obszarze, gdzie istnieją struktury solne, a więc i możliwości objawów ropno-gazowych.

W 1937 r. E. J a n c z e w s k i wykonał na tym obszarze zdjęcie grawimetryczne, z którego wynika, że Kcynia leży na dodatniej anomalii grawimetrycznej, przy czym ku północy i ku południowi (w kierunku Wapna) wartości izarytm maleją. W okresie powojennym w 1952 r. na zlecenie Przemysłu Naftowego J. K ö h s l i n g z Przedsiębiorstwa Poszukiwań Geofizycznych wykonał profil sejsmiczny, którego wyniki omówił w sprawozdaniu (1952). J. K ö h s l i n g przypuszczał na podstawie analizy materiałów sejsmicznych, że w okolicach Kcyni przebiega uskoki.

W 1953 r., na dwu konferencjach w Instytucie Geologicznym ustalono konieczność przeprowadzenia badań podstawowych w środkowej części antyklinorium kujawsko-pomorskiego, rozpoczynając je od okolic Kcyni. Ówczesny pogląd na budowę geologiczną tego obszaru przedstawił W. Pożaryski, a E. Rühle podał dane dotyczące utworów trzecio- i czwartorzędu, opierając się między innymi na materiałach S. M a j d a n o w s k i e g o z 1952 r. Wypowiedzi te i dyskusja ujęte zostały w protokółach z tych konferencji włączonych do dokumentacji geologicznej wierceń, opracowanej przez S. T y s k i e g o (1954).

Wykonanie badań podstawowych, a więc w pierwszym rzędzie zorientowanie się w stylu tektonicznym, cechach litologicznych i charakterystyce stratygraficznej utworów młodszego mezozoiku w okolicy Kcyni zlecono Zakładowi Geologii Niżu IG.

W oparciu o profil sejsmiczny J. K ö h s l i n g a (1952) w 1953 r. usytuowano wiercenie Kcynia I o 1,5 km na północ od miasta, koło punktu strzałowego nr 3. Wiercenie to osiągnęło 601 m głębokości. W następnym roku wykonano wiercenie Kcynia II głębokości 527 m na wzniesieniu w parku kcyńskim, nad stawkiem, koło punktu strzałowego nr 5. W tymże roku H. B a n a ś (1954) wykonał dwa profile sejsmiczne równoległe do profilu z 1952 r. i jeden profil prostopadły, przecinający oba profile. Poza metodą refleksyjną zastosowano także częściowo metodę refrakcyjną. Analiza materiałów sejsmicznych z 1954 r. nie potwierdza istnienia uskoku sugerowanego przez J. K ö h s l i n g a (1952), natomiast H. B a n a ś w swoim sprawozdaniu przypuszcza istnienie dyslokacji między punktami strzałowymi 2a i 2, a więc na północ od otworu Kcynia I, czego jednak nie potwierdziły wyniki badań geologicznych. W 1955 r. wykonano otwór Kcynia III głębokości 420,25 m 2 km na południe od miasta, na terenie spółdzielni produkcyjnej Żurawia, koło punktu strzałowego nr 6 profilu sejsmicznego z 1952 r. W tymże roku rozpoczęto wiercenie Kcynia IV zakończone w 1956 r. na głębokości 547,9 m. Otwór ten usytuowany został o 4 km na NNE od miasta, koło wsi Rozstrzębowo, między punktami strzałowymi 1a i 1 profilu sejsmicznego z 1954 r.

Otwory i profile sejsmiczne przedstawione są na załączonym szkicu geologicznym (fig. 1).

Wszystkie cztery wiercenia wykonało Warszawskie Przedsiębiorstwo Wierceń Geologiczno-Poszukiwawczych aparatem Wirth-Erkelenz. Wiercenia te były w pełni rdzeniowane z wyjątkiem partii piaszczystych i mułkowych w plejstocenie i trzeciorzędzie, skąd pobierano próbki co 1/2 m. Uzysk rdzenia był bardzo dobry, na ogół od 75 do 100 %, wyjątkowo niższy.

W otworach wykonano następujące badania specjalne:

1) w otworze Kcynia I — sondowanie elektryczne, 2) w otworach Kcynia II i III — sondowanie elektryczne, pomiary: promieniowania gamma, kawernomierzem, rezystywowymetrem, termometrem elektrycznym, inklinometrem, 3) w otworze Kcynia IV — sondowanie elektryczne i pomiar promieniowania gamma.

Interpretację wykonanych badań specjalnych opracowywał L. R o m a n z Zakładu Geofizyki IG.

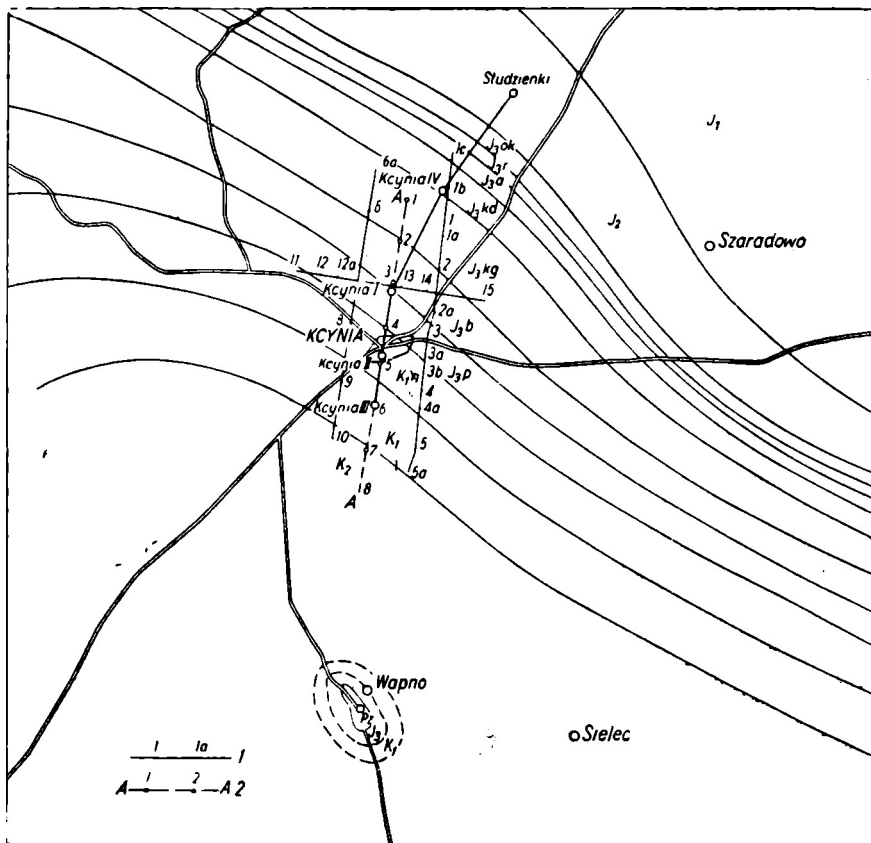


Fig. 1. Szkic geologiczny utworów mezozoicznych Kcyni, skala 1 : 100 000

1 — linie profili sejsmicznych wykonanych w 1954 r., 2 — linia profilu sejsmicznego wykonanego w 1952 r., Pz — cechsztyln, J<sub>1</sub> — lias, J<sub>2</sub> — dogger, J<sub>3ok</sub> — oksford, J<sub>3r</sub> — raurak, J<sub>3a</sub> — astart, J<sub>3kd</sub> — kimeryd dolny, J<sub>3kg</sub> — kimeryd górny, J<sub>3b</sub> — bonon, J<sub>3p</sub> — purbek, K<sub>1n</sub> — neokom, K<sub>1</sub> — kreda dolna piaszczysta, K<sub>2</sub> — kreda górna

Główne Laboratorium IG wykonało szereg analiz na zawartość węglanów, analizy wkładek syderyticznych oraz kilka analiz na obecność bituminów.

Analizy na zawartość węglanów zostały wykorzystane przy opracowaniu petrograficznym malmu i z wierceń Kcynia I, II i IV. Opracowanie to wykonał K. Radlicz z Zakładu Petrografii IG. Mikrofaunę malmu z wierceń Kcynia I, II i IV opracowały W. Bielecka i O. Styczn, mikrofaunę kredy dolnej z wierceń Kcynia II i III opracowała J. Sztejn. Poza tym M. Rogalska wykonała orzeczenie na podstawie paru analiz mikroflorystycznych z piaszczystej kredy dolnej z otworu Kcynia III.

Omówione wyżej badania wykonane zostały w Zakładzie Stratygrafii IG.

W toku prowadzenia badań w okolicach Kcyni materiały z wierceń autorka opracowywała na bieżąco, sporządzając wstępne profile litologiczne i wyciągając również wstępne wnioski stratygraficzne. Zebrane



są one w sprawozdaniu autorki z roku 1954 i 1955, jak również w jej artykule pt. „Malm i kreda dolna w okolicach Kcyni“ 1957 r. W wyniku dokładnego i szczegółowego opracowania mikro- i makrofauny, a także wykonania szczegółowego opracowania petrograficznego, podział stratygraficzny malmu i kredy dolnej podany w cytowanej pracy uległ w niektórych szczegółach zmianom.

Przy wykonywaniu szczegółowego opisu litologicznego wierceń w wielu wypadkach autorka oparła się na wynikach badań petrograficznych i także bezpośrednio na danych z analiz chemicznych. Opracowując stratygrafię malmu i kredy dolnej, wykorzystwała opracowania mikro-paleontologiczne. Stratygrafię dolnego malmu obejmującego dywez, newiz, argow, raurak i astart autorka opiera na makrofaunie oznaczonej przez L. Malinowską z Zakładu Stratygrafii IG. Przy opracowywaniu kredy dolnej wiele pomocy okazał autorce S. Marek. Charakterystykę stratygraficzną nawierconego pod malmem keloweju autorka podaje według K. Calikowskiej (1959), gdyż ona szczegółowo opracowała faunę i wyciągnęła wnioski stratygraficzne, dotyczące tego piętra. Prace techniczne przy opracowywaniu wierceń, a szczególnie wypreparowanie fauny, wykonała J. Smoliczowa.

Dziękując wszystkim, którzy współpracowali przy możliwie pełnym opracowaniu wyników wykonanych wierceń, pragnę również podziękować prof. W. Pożaryskiemu i S. Tyskiemu za ogólne wskazówki i udzieloną mi pomoc.

Chciałabym także podziękować kierownikowi wierceń p. S. Konopce za nadzwyczaj sumienną pracę i wielką troskę o jak najlepszy uzysk rdzenia, czym przyczynił się do otrzymania tak pełnych materiałów geologicznych.

## SZCZEGÓŁOWY PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY 4 WIERCEŃ W OKOLICY KCYNI

### KCYNIA IG IV

#### CZWARTORZĘD

Głębokość w m	Opis litologiczny
0,00— 0,50	Gleba piaszczysta
0,50— 1,00	Piasek drobnoziarnisty, bezwapnisty, ze zorsztynizowanymi kongrecjami piaszczystymi
1,00— 1,50	Mułek piaszczysto-ilasty, jasnozielonkawy, z żółtymi smugami
1,50— 3,50	Gлина zwałowa jasnożółtawa, ze smużkami jasnozielonkawymi, z dość rzadkim żwirem
3,50— 25,00	Gлина zwałowa jak wyżej, stopniowo przechodzi w szarą ze żwirem i gładzikami północnymi, dość licznymi; większe gładziki na głębokościach: 8,00—9,00; 10,0, 16,00—16,50, 20,00—21,00
25,00— 35,00	Piasek szary z odcieniem żółtawym, grubo i średnioziarnisty, nieco ilasty, wapnisty
35,00— 50,00	Piasek drobnoziarnisty, wapnisty, szary, przechodzi ku dółowi w jasny i żółtawy
50,00— 51,50	Piasek gruboziarnisty, szary, wapnisty
51,50— 55,00	Piasek średnio- i drobnoziarnisty, szary i jasnożółtawy, nieco wapnisty
55,00— 68,50	Piasek bardzo drobno- i drobnoziarnisty, żółtawy i jasnoszary, nieco wapnisty

Głębokość w m	Opis litologiczny
68,50— 82,75	Piasek grubo- i średnioziarnisty, szary
82,75— 85,00	Gлина zwałowa szarobrunatna, z drobnymi głazikami i żwirem
85,00— 86,80	Il pstry bezwapnisty (kra pliocenских ilów poznańskich)
86,80— 90,00	Gлина zwałowa przerobiona z iliem pstrym i stalowoszarym

## PLIOCEN

90,00— 93,30	Il stalowoszary, bezwapnisty, z pyłem węglowym
93,30—103,60	Il stalowoszary, lusty, ze zwęgloną sieczką roślinną

## MIOCEN

103,60—109,20	Piasek szary, średnioziarnisty, kwarcowy
109,20—123,45	Piasek z zasypówki — rdzenia brak
123,45—127,55	Piaskowiec brunatny, drobnoziarnisty, laminowany jasnym, przekątnie warstwowany; obtoczone kawałki drewna (uzysk 5 cm rdzenia)
127,55—132,80	Mulek piaszczysto-ilasty, prawie czarny, ze żwirkiem kwarcowym do 1 mm średnicy
132,80—137,90	Piasek drobnoziarnisty, czarny, z licznymi kawałkami drewna i domieszką pyłu węglowego
137,90—142,95	Piasek z zasypówki (szary z odcieniem zielonym, nieco wapnisty, brak rdzenia)

## PALEOGEN

142,95—146,25	Mulek siwy z rzadkim żwirkiem kwarcowym i ziarnami glaukonitu, mika miejscami tworzy skupienia, ku dołowi żwirek liczniejszy, miejscami laminacje piaszczyste
146,25—151,50	Piasek brudnozielonawy na przemian z mulkiem ilastym, brunatnym, z ziarnami kwarcu do 2—3 mm średnicy, z glaukonitem; w dole piaski bez mulku, ze żwirkiem kwarcowym
151,50—165,50	Mulek brunatny, laminowany jasnym, piaszczystym, liczna mika, pojedyncze, dobrze obtoczone ziarna kwarcu w górnej serii, niżej nie spotykane, miejscami cienkie przerosty czarnego ilitu (miejscami ukośne spękania)
165,50—170,30	Il czarny ze ślizgami (10 cm) przechodzi w mułowiec „mierzwisty“, brunatny z jasnokawowym (10 cm), niżej lupek cienko-warstwowany, mułowcowo-ilasto-piaszczysty, brunatny, z jasnymi laminacjami (ilty toruńskie)
170,30—174,50	Mułowiec brunatny, mikowy, bezwapnisty; rzadkie, zielonawe konkrecje pirytu ziemistego; miejscami drobne, jaśniejsze fukoidy (?)

## KIMERYD DOLNY

174,50—179,00	Wapień szary, pelityczny; <i>Ammonites</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp., <i>Pecten</i> sp., (?) <i>Astarte</i> sp., inne drobne małże
179,00—180,90	Margiel wapnisty, szary, z liczną fauną: (?) <i>Ataxioceras</i> sp., <i>Rosenia</i> sp., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Macrodon</i> sp.
180,90—183,15	Margiel wapnisto-mułowcowy; miejscami na powierzchniach skupienia pirytu; <i>Oppelia</i> sp. div., (?) <i>Ataxioceras</i> sp., (?) <i>Rosenia</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Macrodon</i> sp.
183,15—183,55	Lupek marglisty, szary, liściasty; <i>Pseudomonotis</i> sp.
183,55—184,45	Margiel ilasty, szary; miejscami drobne fukoidy; <i>Oppelia</i> sp. div.
184,45—184,95	Margiel wapnisto-mułowcowy, szary, miejscami cienkie żyłki kalcytu; ku dołowi skała miększa; <i>Oppelia</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Pecten</i> sp.
184,95—185,10	Lupek marglisto-mułowcowy z drobnymi ziarnami glaukonitu i pirytu, liściasty bez fauny

Głębokość w m	Opis litologiczny
185,10—186,15	Margiel wapnisto-dolomityczny, szary; <i>Oppelia</i> sp. div., <i>Ammonites</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Corbula</i> sp.
186,15—186,55	Dolomit wapnisty, szary, z jasnoszarymi fukoidami; nieoznaczalny fragment fauny
186,55—188,55	Łupek marglisto-mułowcowy (przejście stopniowe), szary, z detrytem fauny: (?) <i>Rasenia</i> sp., <i>Oppelia</i> sp., (?) <i>Corbula</i> sp., <i>Macrodon</i> sp., (?) <i>Nucula</i> sp., <i>Leda</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp.
188,55—189,25	Margiel wapnisty (przejście stopniowe), szary; ? <i>Ataxioceras</i> sp.
189,25—190,75	Margiel wapnisto-mułowcowy, ciemniejszy, fauna bardzo rzadka, fragment odnóża raka
190,75—191,75	Wapień marglisty, z żyłkami kalcytu; <i>Streblites tenuilobatus</i> (O p p.), <i>Aspidoceras</i> sp.
191,75—194,20	Margiel wapnisto-mułowcowy, fauna nieliczna: (?) <i>Rasenia</i> sp., <i>Ostrea</i> sp.
194,20—197,30	Margiel wapnisty, szary, w środkowej partii ciemniejszy i bardziej miękki, z rzadkimi drobnymi skupieniami pirytu, w dolnej części użyłony kalcytem, na głębokości 194,40 m ukośne spękanie, bardzo zły stan zachowania fauny; na głębokości 195,10—196,80 m: <i>Rasenia</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp., na głębokości 196,80—197,30 m <i>Gervilleia</i> sp.
197,30—200,25	Margiel wapnisto-mułowcowy, szary, miejscami łupkowy; na głębokości 198,10 m wkładka marglu bardziej zwięzłego; na głębokości 198,55 m i 199,65 m wkładki łupku z licznym detrytusem fauny: <i>Pseudomonotis</i> sp., <i>Pecten</i> sp.
200,25—201,20	Dolomit marglisty, szary, z licznymi jaśniejszymi fukoidami (10 cm), niżej przechodzi w margiel zwięzły (10 cm) i w margiel szary ilasty; (?) <i>Rasenia</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp., <i>Echinus</i> sp.
201,20—201,60	Dolomit wapnisty, szary, z fukoidami; <i>Oppelia</i> sp.
201,60—202,90	Wapień marglisty, miejscami łupkowy, szary, <i>Oppelia</i> sp., (?) <i>Rasenioides</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Nucula</i> sp., <i>Leda</i> sp., inne małże
202,90—203,45	Wapień pelityczny, szary (przejście stopniowe); (?) <i>Rasenia</i> sp.
203,45—205,90	Wapień marglisty, w stropie z fukoidami, z domieszką wodorotlenków żelaza; liczna fauna: (?) <i>Rasenia</i> sp., (?) <i>Rasenioides</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Astarte</i> sp., małże
205,90—207,10	Łupek marglisty, ciemnoszary; w spągu, na pograniczu z rozmytą powierzchnią wapieni naskorupienia pirytu; fauna liczna: (?) <i>Rasenia</i> sp. div., <i>Ammonites</i> sp. div., małże — między innymi <i>Pseudomonotis</i> sp., <i>Astarte</i> sp., (?) <i>Aucella</i> sp.
207,10—207,90	Wapień pelityczny, szary z nieregularnymi przerostami ciemniejszego wapienia; powierzchnia wapienia rozmyta; <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Pseudomonotis</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Gervilleia</i> sp., <i>Astarte</i> sp., inne małże
207,90—211,50	Wapień pelityczny, jasnoszary, dzwięczący przy uderzeniu; rzadkie nieregularne przerosty ciemniejszego wapienia; miejscami spękania pionowe i skośne; fauna częściowo przekryształizowana dość liczna: <i>Ataxioceras</i> sp. div., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Oppelia</i> sp., <i>Macrodon</i> sp., <i>Astarte</i> sp. div., <i>Ostrea</i> sp., inne małże, <i>Septaliphoria</i> sp.
211,50—212,35	Wapień pelityczny, stalowoszary, zwięzły, z liczną przekryształizowaną fauną, w dolnej części marglisty; <i>Ataxioceras</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp.
212,35—219,20	Wapień pelityczny, jasnoszary, zwięzły, z kryształkami kalcytu rozproszonymi w skale; miejscami wapień szary; detryt przekryształizowanej fauny: (?) <i>Idoceras</i> sp., <i>Ataxioceras</i> sp. div., <i>Pecten vitreus</i> R o e m., <i>Pecten</i> sp. div., <i>Pinna</i> sp., <i>Macrodon</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp., inne małże, szczątek ramienionoga, szczątki liliowców, fragment odnóża raka, kręg
219,20—219,75	Wapień pelityczny, szary, z przekryształizowanym, licznym detrytem fauny; kryształy kalcytu w próżniach po zresorbowanych skorupkach: <i>Ataxioceras lothari</i> (O p p.), <i>Ammonites</i> sp.,

Głębokość w m	Opis litologiczny
	<i>Macrodon</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Septaliphoria</i> sp., w płycie cienkiej nieliczne kolce jeżowców
219,75—220,05	Wapień marglisty, szary i ciemnoszary, miejscami plamisty, szczątki: <i>Ostrea</i> sp. i innych małżów
220,05—222,05	Wapień pelityczny, jasnopielaty, przy uderzeniu dźwięczący; miejscami naciekowe przerosty ciemniejszego wapienia; w spagu wkładka z licznymi cienkoskorupowymi, źle zachowanymi małżami; w dolnej części wapień staje się szary, o zapachu nieco bitumicznym, od głębokości 221,50 m pozbawiony fauny; <i>Ataxioceras polyplacum</i> (R e n.), <i>Ataxioceras</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., inne małże
222,05—224,55	Wapień pelityczny, jasnoszary, przy uderzeniu dźwięczący; spękania powleczone kalcytem i pirytem, w szczelinach szczotki kalcytowe; na głębokości 222,75—222,80 m i 223,40 m lustro tektoniczne; miejscami barwa skały ciemniejsza; fauna dość rzadka, częściowo przekryształizowana, głównie ośródki: <i>Ataxioceras lothari</i> (O p p.), <i>Ataxioceras</i> sp., (?) <i>Oppelia</i> sp., <i>Astarte</i> sp., inne małże, szczątki liliowca
224,55—225,15	Wapień pelityczny, szary z jasnymi kongrecjami marglistymi, (?) <i>Ataxioceras</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp.
225,15—227,65	Wapień pelityczny, jasnoszary, z bardzo rzadką i źle zachowaną fauną; miejscami spękania prawie pionowe; fragment raka
227,65—229,30	Wapień pelityczny szary; delikatnie, soczewkowato warstwowany, miejscami spękania pionowe; na głębokości 227,80 m pionowa strzałka kalcytowa z manganowym naciekiem; <i>Ammonites</i> sp., małże, szczątek raka
229,30—230,50	Wapień pelityczny, jasny z żyłkami kalcytu; <i>Ammonites</i> sp., małże
230,50—236,80	Wapień pelityczny, jasnoszary i szary, plamisty, fauna bardzo nieliczna: człon liliowców, szczątek raka, pojedyncze małże
236,80—237,55	Wapień marglisty, miejscami delikatnie laminowany, ślady fauny
237,55—239,80	Wapień pelityczny z partiami marglistymi; ślad fauny i tylko na głębokości 239,50 m — małż
239,80—241,45	Wapień pelityczny, marglisty, z cieniutkimi żyłkami kalcytu, na głębokości 240,50—241,00 m wkładka miększego, bardziej marglistego wapienia z fauną małży i <i>Echinus</i> sp.
241,45—245,85	Margiel szary z wkładką wapienia pelitycznego, miejscami spękania pionowe, żyłki kalcytu, fauna bardzo nieliczna, źle zachowana
245,85—247,10	Wapień pelityczny, miejscami nieco marglisty; na głębokości 245,85 m fragmenty amonitów
247,10—248,05	Margiel szary z wkładką wapienia pelitycznego, jasnoszarego; liczne człony liliowców i kolce jeżowców
248,05—255,50	Wapień pelityczny, jasnoszary, przy uderzeniu dźwięczący, w górnej części spękany pionowo, miejscami żyłki kalcytowe, z wkładkami wapienia marglistego, szczątki <i>Echinus</i> sp., <i>Ammonites</i> sp.
255,50—264,50	Wapień pelityczny, popielaty, na przemian z wapieniem marglistym, szarym; na głębokości 257,00 m <i>Ammonites</i> sp.
264,50—268,90	Wapień pelityczny, jasnoszary, z wkładkami wapienia marglistego; liczne człony liliowców; na głębokości 265,85—268,90 m stwierdzono: <i>Ataxioceras</i> cf. <i>lothari</i> (O p p.), <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Ostrea</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Trichites</i> sp., inne małże, <i>Echinus</i> sp., człony liliowców, szczątki raka
268,90—269,15	Margiel jasnoszary, zwięzły, bez fauny
269,15—273,60	Margiel szary, z wkładkami do 20 cm wapienia marglistego; <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Pseudomonotis</i> sp., fragment jeżowca
273,60—278,55	Margiel ciemnoszary i szary, miejscami z drobnymi jaśniejszymi plamkami; dość liczna, źle zachowana fauna: <i>Ataxioceras</i> sp.,

Głębokość w m	Opis litologiczny
	<i>Pseudomonotis</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., inne małże, kolec jeżowca, szczątek raka
278,55—285,45	Margiel ciemnoszary z wkładkami szarego wapienia marglistego, miejscami piryt w postaci drobnych kongrecji i nalotów; <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Ataxioceras</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp., <i>Trichites</i> sp., inne małże, <i>Echinidae</i> sp. div., fragment ryby
285,45—291,45	Margiel szary, zwiezły, z wkładkami ciemnoszarego, miejscami plamisty; <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Pseudomonotis</i> sp. (szczególnie liczne na głębokości 290,45—291,45 m), małż
291,45—296,45	Margiel szary, miejscami laminowany ciemnoszarym; drobne wkładki wapienia pelitycznego, szarego; w dolnej części nieregularne śluzgi i ślady mineralizacji; <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Pseudomonotis</i> sp. (liczne na głębokości 291,45—294,65 m), <i>Ostrea</i> sp., inne małże, <i>Echinus</i> sp.
296,45—302,30	Margiel szary, miejscami z fukoidami, z wkładkami wapienia marglistego; <i>Perisphinctes</i> sp. div. (296,45—300,80 m), <i>Ataxioceras</i> sp. (296,45—300,80 m), <i>Ammonites</i> sp. (300,80—302,30 m), <i>Pseudomonotis</i> sp., małże, fragment <i>Echinus</i> sp.
302,30—307,20	Margiel ciemnoszary z wkładkami wapienia marglistego; <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Pseudomonotis</i> sp., inne małże
307,20—311,60	Margiel szary z wkładkami jaśniejszego wapienia pelitycznego i ciemnego marglu; <i>Perisphinctes simoceroides</i> Font., <i>Perisphinctes</i> sp., (?) <i>Rasenia</i> sp., <i>Pseudomonotis</i> sp.
311,60—313,55	Margiel szary, lupkowy, ku dołowi ciemniejszy i bardziej ilasty; <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Ataxioceras</i> sp., małże
313,55—314,40	Łupek marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, z miką i nielicznym drobnym glaukonitem; liczna fauna złe zachowanych amonitów
314,40—315,40	Margiel mułowcowy, lupkowy; przejście stopniowe w łupek ilasty z rozproszoną miką; <i>Perisphinctes</i> cf. <i>simoceroides</i> Font., małże, <i>Echinus</i> sp., szczątki raka
315,40—315,80	Mułowiec marglisty, lupkowy, szarobeżowy, z ciemnymi fukoidami stopniowo przechodzi w łupek marglisto-mułowcowy, ciemnoszary; w płytkach cienkich zaobserwowano obecność glaukonitu; <i>Ammonites</i> sp. ind., (?) <i>Ataxioceras</i> sp., <i>Pecten</i> cf. <i>vitreus</i> Roem., inne małże
315,80—325,50	Łupek mułowcowo-marglisty, ciemnoszary z odcieniem brunatnym, z nielicznym glaukonitem, miejscami jaśniejsze fukoidy; na głębokościach 317,90—318,10 m wkładka marglu mułowcowego; na głębokości 318,90—319,10 m i 319,80—319,90 m wkładki mułowca marglistego; bardzo liczna fauna, szczególnie amonitowa; na głębokości 315,80—316,40 m (?) <i>Prorasenioides</i> sp., <i>Ataxioceras</i> cf. <i>polyplacum</i> (Rein), <i>Ataxioceras</i> sp., <i>Perisphinctes</i> cf. <i>simoceroides</i> Font., <i>Perisphinctes</i> sp. div., <i>Pecten</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., inne małże, <i>Rhynchonella</i> sp.; na głębokości 316,40—317,40 m <i>Prorasenioides</i> sp., <i>Perisphinctes simoceroides</i> Font., <i>Perisphinctes</i> sp. div., <i>Ataxioceras lothari</i> (Opp.) — liczne, <i>Oppelia</i> sp., <i>Macrodon</i> sp., <i>Pecten</i> sp., <i>Septaliphoria</i> sp.; na głębokości 317,40—318,40 m <i>Oppelia</i> sp., <i>Ataxioceras lothari</i> (Opp.), <i>Perisphinctes</i> cf. <i>simoceroides</i> Font., <i>Prorasenioides transitorius</i> Schind., <i>Ostrea</i> sp.; na głębokości 318,40—319,40 m <i>Rasenia</i> sp., <i>Ataxioceras</i> sp. div., <i>Perisphinctes simoceroides</i> Font., <i>Perisphinctes</i> cf. <i>simoceroides</i> Font., <i>Perisphinctes</i> sp. div., <i>Macrodon</i> sp., <i>Pecten</i> sp., <i>Pinna</i> sp., inne małże; na głębokości 319,40—320,40 m (?) <i>Oppelia</i> sp., <i>Ataxioceras polyplacum</i> (Rein), <i>Ataxioceras</i> sp., (?) <i>Rasenia</i> sp., <i>Perisphinctes</i> cf. <i>simoceroides</i> Font., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Ataxioceras</i> cf. <i>achilles</i> (d'Orb.), małże; na głębokości 320,40—321,40 m <i>Oppelia</i> sp. div., <i>Perisphinctes</i> cf. <i>simoceroides</i> Font., <i>Perisphinctes</i> sp. div., <i>Ammonites</i> sp., (?) <i>Gervilleia</i> sp., małż; na głębokości 321,40—322,40 m <i>Oppelia</i> cf. <i>weinlandi</i> (Opp.), <i>Oppelia</i> sp. div., <i>Perisphinctes</i> sp. div., <i>Aptychus</i> sp., <i>Pecten</i> sp.; na głębokości 322,40—323,40 m <i>Sulneria platynota</i>

Głębokość w m

Opis litologiczny

- (Rein.), *Oppelia* sp. div., *Perisphinctes* sp. div., *Ammonites* sp., szczątki raka; na głębokości 323,40—324,40 m *Oppelia* sp., *Ataxioceras* cf. *lothari* (Opp.), *Perisphinctes* sp. div., (?) *Rasenia* sp., małże; na głębokości 324,40—325,50 m *Ataxioceras polyploum* (Rein.), *Ataxioceras* cf. *lothari* (Opp.), *Ataxioceras* sp., *Perisphinctes* cf. *simocerooides* Font., *Perisphinctes* sp. div., *Oppelia* sp., *Ammonites* sp. div., *Belemnites* sp., małże
- 325,50—327,30 Mułowiec marglisty, łupkowy, ciemnoszary, mikowy, z glaukonitem; *Oppelia* sp., (?) *Rasenia* sp., *Perisphinctes* cf. *simocerooides* Font., *Perisphinctes* sp. div., *Ataxioceras* sp., małże
- 327,30—338,30 Łupek mułowcowo-marglisty, ciemnoszary, z licznie rozproszoną miką, z glaukonitem; fauna liczna: na głębokości 327,30—328,30 m *Oppelia* sp., *Ataxioceras* sp. div., *Perisphinctes* sp. div., *Belemnites* sp., *Macrodon* sp., inne małże; na głębokości 328,30—329,30 m *Ataxioceras* cf. *lothari* (Opp.), *Perisphinctes* cf. *simocerooides* Font., *Perisphinctes* sp. div., *Rasenia* sp., *Pecten* sp.; na głębokości 329,30—330,30 m *Perisphinctes* cf. *simocerooides* Font., *Perisphinctes* sp., *Oppelia* sp., (?) *Rasenia* sp., na głębokości 330,30—331,30 m *Glochiceras nimbatum* (Opp.), *Taramelliceras* sp., (?) *Rasenia* sp., *Perisphinctes* cf. *simocerooides* Font., *Perisphinctes* sp. div., *Ammonites* sp., małże; na głębokości 331,30—332,30 m *Perisphinctes* cf. (?) *simocerooides* Font., *Perisphinctes* sp. div., *Ammonites* sp. div. (ex gr. *Ataxioceratinae*); na głębokości 332,30—333,30 m *Ataxioceras* sp., *Rasenia* sp. liczne, *Perisphinctes* sp., małże; na głębokości 333,30—334,30 m *Oppelia* sp., *Perisphinctes* sp. div., *Rasenia* sp.; na głębokości 334,30—335,30 m *Perisphinctes* sp., (?) *Rasenia* sp., (?) *Ataxioceras* sp., *Oppelia* sp., małże, szczątki raka; na głębokości 335,30—336,30 m *Oppelia* sp. div. liczne, *Perisphinctes* sp. div., małże; na głębokości 336,30—337,30 m *Oppelia* sp. div. liczne, *Glochiceras lingulatum* (Opp.), *Perisphinctes* cf. *simocerooides* Font., *Perisphinctes* sp., *Rasenia* sp., małże, *Echinus* sp.; na głębokości 337,30—338,30 *Oppelia* sp. div., szczątek raka
- ASTART
- 338,30—339,05 Łupek jak wyżej, *Amoeboceras bauhini* (Opp.), *Amoeboceras serratum* (Sow.), (?) *Prorasenioides* sp., *Oppelia weinlandi* (Opp.), *Oppelia* sp. div., *Ammonites* sp., małż
- 339,05—345,00 Margiel mułowcowy, ciemnoszary, z rozproszoną miką, bardzo nielicznym glaukonitem; miejscami wykazuje dobrą łupliwość; fauna liczna, źle zachowana; na głębokości 339,05—340,10 m *Oppelia* sp. div., *Perisphinctes* sp., *Ammonites* sp., małże, członki liłiowców, szczątek raka; na głębokości 340,10—341,10 m *Oppelia* sp. div., *Rasenia* sp.; na głębokości 341,10—342,10 m *Glochiceras* sp. div., *Glochiceras lingulatum* (Opp.), *Rasenia* sp.; na głębokości 342,10—343,10 m *Taramelliceras wenzeli* (Opp.), *Oppelia* sp. div., *Prorasenioides* sp., *Belemnites* sp., na głębokości 343,10—344,10 m *Perisphinctes* sp. div., *Oppelia* sp. (liczne); na głębokości 344,10—345,00 m *Rasenia* sp.
- 345,00—345,80 Łupek marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, z drobnymi ciemniejszymi plamkami; *Perisphinctes* sp. div., *Oppelia* sp., *Belemnites* sp., *Exogyra* sp., inne małże, *Patella* sp.
- 345,80—346,20 Wapień marglisto-mułowcowy, z drobnymi plamkami, stopniowo ku dołowi przechodzący w łupek; *Amoeboceras* sp., *Ammonites* sp., *Belemnites* sp.
- 346,20—346,90 Łupek mułowcowo-marglisty, z dość licznym glaukonitem, o łupliwości bryłowej; *Amoeboceras bauhini* (Opp.), (?) *Prorasenia* sp. (?) *Rasenia* sp., amonit z grupy *Rasenidae*, małże
- 346,90—352,30 Margiel mułowcowy, miejscami z fukoidami, rozproszona mika, rzadki glaukonit, miejscami wykazuje łupliwość bryłową, fauna dość liczna, słabo zachowana, na głębokości 346,90—348,00 m

## Głębokość w m

## Opis litologiczny

- Perisphinctes* sp. div., małże; na głębokości 348,00—349,00 m *Prorasenioides* sp., *Belemnites* sp., małż, na głębokości 349,00—350,20 m *Prorasenia* sp., (?) *Rasenia* sp., *Perisphinctes* sp., (?) *Ringsteadia* sp., małż, kolec jeżowca; na głębokości 350,20—351,00 m *Perisphinctes* sp., *Oppelia* sp., *Belemnites* sp., *Ostrea* sp.; na głębokości 351,00—352,30 m *Amoeboceras* cf. *bauhini* (O p p.), *Perisphinctes* sp., *Pinna* sp., małż
- 352,30—356,25 Margiel mułowcowy, ciemnoszary z odcieniem brunatnym, z wkładkami marglu szarego, z liczną miką, ślady glaukonitu, na głębokości 352,30—353,25 m *Ostrea* sp., ślady *Ammonites* sp.; na głębokości 353,25—354,25 m *Oppelia* sp., *Ammonites* sp., *Lingula* sp., szczątek raka, ząb ryby; na głębokości 354,25—355,25 m szczątki amonitów, *Belemnites* sp., *Pecten* sp.; na głębokości 355,25—356,25 m *Glochiceras* sp., (?) *Rasenia* sp., szczątki raka, Lupek marglisto-mułowcowy, ciemnoszary z odcieniem brunatnym, ku dołowi łupliwość słabnie; *Oppelia* sp. (jeden okaz z linią łobową), (?) *Rasenia* sp., *Pecten* sp., inne małże, człony liliowców, szczątki raka, łuska ryby
- 357,45—367,55 Margiel mułowcowy, ciemnoszary z odcieniem brunatnym, miejscami słaba łupliwość bryłowa, w górnej części rzadko rozproszona mika, niżej bogata mika, niewielka domieszka glaukonitu, fauna na ogół źle zachowana dość nieliczna: na głębokości 357,45—358,20 m szczątek amonita, człony liliowców; na głębokości 358,20—259,20 m *Oppelia* sp., *Pecten* sp., człony liliowców; na głębokości 359,20—360,20 m szczątki amonitów, szczątki raka; na głębokości 360,20—361,20 m (?) *Oppelia* sp., małż; na głębokości 361,20—362,20 m szczątki amonitów, fragment jeżowca, szczątki raka; na głębokości 362,20—363,20 m *Oppelia* sp., *Ammonites* sp., małż, szczątek raka; na głębokości 363,20—364,20 m *Taramelliceras* cf. *wenzeli* (O p p.), szczątki raka; na głębokości 364,20—365,20 m *Belemnites* sp., *Ostrea* sp., szczątki raka; na głębokości 365,20—366,15 m *Amoeboceras lineatum* (Qu.), *Ammonites* sp. (?) *Prorasenioides* sp.), (?) *Pecten* sp., na głębokości 366,15—367,55 m *Oppelia* sp., (?) *Prorasenioides* sp., (?) *Rasenia* sp., człony liliowców, szczątek raka
- 367,55—368,25 Mułowiec wapnisty, z liczną miką i nielicznym glaukonitem, z detrytem fauny: (?) *Rasenia* sp.
- 368,25—370,25 Margiel mułowcowy szary i brunatnoszary z liczną miką, rzadkim glaukonitem, fauna nieliczna: *Oppelia* sp., (?) *Perisphinctes* sp., *Ammonites* sp., *Belemnites* sp., małż, szczątek raka
- 370,25—375,55 Mułowiec marglisty, szary i brunatnoszary z liczną miką i pojedynczymi ziarnami glaukonitu, fauna źle zachowana; na głębokości 370,25—371,25 m *Oppelia weinlandi* (O p p.), *Prorasenioides* cf. *transitorius* Schind., *Prorasenia* sp., *Pecten* sp., człony liliowców; na głębokości 371,25—372,25 m *Oppelia* sp.; na głębokości 372,25—373,25 m *Oppelia* sp., *Amoeboceras* sp., *Belemnites* sp.; na głębokości 373,25—374,25 m *Ammonites* sp. (?) *Prorasenia* sp.), *Amoeboceras* sp., *Oppelia* sp.; na głębokości 374,25—375,55 m *Oppelia* sp. div., *Ammonites* sp., małż
- 375,55—376,10 Wapień marglisto-mułowcowy, szary, z miką i licznym glaukonitem, z drobnymi ciemniejszymi plamkami, ku dołowi bardziej mułowcowy, fauna uboga, tylko szczątki małżów
- 376,10—380,10 Wapień mułowcowo-marglisty, ciemnoszary z odcieniem brunatnym, z liczną miką i dość licznymi ziarnami glaukonitu; na głębokości 376,10—377,25 m *Taramelliceras litocera* (O p p.) *Glochiceras* sp., *Astarte* sp.; na głębokości 377,25—378,25 m (?) *Perisphinctes* sp., *Pecten* sp., inne małże; na głębokości 378,25—379,25 m *Ammonites* sp., (?) *Astarte* sp.; na głębokości 379,25—380,10 m *Ammonites* sp., małż, człony liliowców
- 380,10—381,25 Wapień marglisty, z liczną miką, z ziarnami glaukonitu, z cienkimi, pojedynczymi żyłkami kalcytu i 30 cm wkładką mułowca

Głębokość w m	Opis litologiczny
	marglistego mikowego, fauna rzadka: szczątek amonita, członny liliowca
381,25—383,25	Wapień marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, naprzemian z margłem mułowcowymi mułowcem marglistym, liczny detryt fauny szczególnie w dolnej części; na głębokości 381,25—382,25 m <i>Pecten</i> sp.; na głębokości 382,25—383,25 m <i>Taramelliceras wenzeli</i> (O p p.), <i>Pecten</i> sp., inne małże, liczne człony liliowców
383,25—407,40	Łupek mułowcowo-marglisty, z liczną miką i nielicznym glaukonitem, z wkładkami zwięzłymi, szary i ciemnoszary, miejscami skupienia jasnego mułku, spekania powleczone kalcytem; na głębokości 384,25—387,25 m <i>Oppelia</i> sp., <i>Glochiceras</i> sp., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Pecten</i> sp., inne małże, <i>Lingula</i> sp., ślimak; na głębokości 387,25—388,25 m <i>Oppelia</i> cf. <i>weinlandi</i> (O p p.), <i>Perisphinctes</i> sp., małż; na głębokości 388,25—389,25 m <i>Taramelliceras</i> cf. <i>tricristatum</i> (O p p.), <i>Amoeboceras cricki</i> (S a l f.), szczątki amonitów, <i>Pecten</i> sp.; na głębokości 389,25—396,25 m szczątki amonitów, <i>Pecten</i> sp. (liczne); na głębokości 396,25—397,25 m zupełny brak fauny; na głębokości 397,25—398,25 m <i>Amoeboceras</i> sp., szczątki amonitów; na głębokości 398,25—402,60 m liczne <i>Glochiceras</i> sp. div., w dole pojedyncza <i>Lingula</i> ; na głębokości 402,60—403,60 m <i>Glochiceras</i> sp. div. liczne; na głębokości 403,60—405,60 m <i>Oppelia</i> sp. i małże; na głębokości 405,60—406,60 m <i>Oppelia</i> sp. div., człony liliowców; na głębokości 406,60—407,40 m <i>Oppelia</i> sp.
407,40—408,80	Wapień mułowcowo-marglisty, szary i ciemnoszary, z rozproszoną miką, glaukonitem i fauną — głównie <i>Oppelia</i> sp.
408,80—418,50	Mułowiec marglisty zbity, ciemnoszary z odcieniem brunatnym, z miką, z glaukonitem, z wkładkami mułowca szarego, piaszczystego, z soczewkami i przemazami jaśniejszymi, liczna fauna amonitowa; na głębokości 408,80—410,50 m <i>Oppelia</i> sp., <i>Perisphinctes</i> sp. div., <i>Belemnites</i> sp.; na głębokości 410,50—411,50 m <i>Oppelia</i> sp., <i>Taramelliceras</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Pecten</i> sp.; na głębokości 411,50—412,50 <i>Glochiceras lingulatum</i> (Q u.), <i>Oppelia</i> sp., <i>Pecten</i> sp., ślimaki; na głębokości 412,50—413,50 m <i>Oppelia</i> sp., <i>Perisphinctes</i> sp., (?) <i>Rhynchonella</i> sp.; na głębokości 413,50—414,50 m <i>Glochiceras</i> sp., <i>Taramelliceras</i> sp., <i>Oppelia</i> sp., <i>Astarte</i> sp.; na głębokości 414,50—415,50 m <i>Glochiceras</i> sp., <i>Taramelliceras wenzeli</i> (O p p.), <i>Taramelliceras</i> sp., <i>Oppelia</i> sp., szczątki amonitów, małż, fragment ramienionoga, problematyczne glony; na głębokości 415,50—416,50 m <i>Glochiceras</i> cf. <i>modestiformae</i> (O p p.), <i>Oppelia</i> sp., szczątki amonitów, <i>Lingula</i> sp., szczątki raka; na głębokości 416,50—417,50 m <i>Taramelliceras</i> sp., <i>Taramelliceras pichleri</i> (O p p.), szczątki amonitów, <i>Belemnites</i> sp., <i>Astarte</i> sp., inne małże; na głębokości 417,50—418,50 m <i>Glochiceras</i> sp., <i>Belemnites</i> sp., szczątki raka

## RAURAK

418,50—422,10	Mułowiec marglisty jak wyżej, na głębokości 418,50—419,50 m brak fauny; na głębokości 419,50—420,50 m <i>Taramelliceras callicerum</i> (O p p.), <i>Taramelliceras lochense</i> (O p p.), <i>Ochetoceras</i> sp., <i>Perisphinctes</i> sp., małż; na głębokości 420,50—421,50 m <i>Amoeboceras torioli</i> (O p p e n h.), <i>Taramelliceras</i> sp., <i>Pecten</i> sp., małż, ślimak, szczątki raka; na głębokości 421,50—422,10 m <i>Perisphinctes</i> sp., szczątki raka
422,10—430,25	Wapień mułowcowy, brunatnoszary, z liczną rozproszoną miką i glaukonitem; na głębokości 422,10—423,30 m <i>Oppelia</i> sp., <i>Pecten</i> sp.; na głębokości 423,30—424,30 m <i>Perisphinctes</i> sp.; <i>Oppelia</i> sp., <i>Belemnites</i> sp., szczątki raka; na głębokości 424,30—425,30 m <i>Taramelliceras</i> sp., szczątki amonitów, <i>Pecten</i> sp.; na głębokości 425,30—426,30 m <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Taramel-</i>



## Głębokość w m

## Opis litologiczny

- liceras cf. *lochense* (O p p.), *Aplychus* sp.; na głębokości 426,30—429,30 m *Taramelliceras* sp. div., *Glochiceras* sp., (?) *Ostrea* sp.; na głębokości 429,30—430,25 m brak fauny
- 430,25—437,15 Wapień mułowcowy, brunatnoszary, naprzemian jaśniejszy i ciemniejszy (glaukonit); na głębokości 430,25—431,25 m (?) *Idoceras* sp., *Glochiceras* sp.; na głębokości 431,25—434,25 m *Taramelliceras trachynotum* (O p p.), *Taramelliceras callicerum* (O p p.), *Glochiceras* sp., szczątek amonita, *Amoeboceras* sp., *Belemnites* sp., *Pecten* sp., *Astarte* sp., szczątki raka; na głębokości 434,25—435,75 m brak fauny; na głębokości 435,75—436,25 m *Amoeboceras* sp., *Perisphinctes* sp., małż; na głębokości 436,25—437,15 m *Glochiceras* sp.
- 437,15—438,15 Wapień marglisty, szary, z drobną rozproszoną mika, glaukonitem, *Taramelliceras* cf. *lochense* (O p p.), *Ammonites* sp., szczątek raka, łuska ryby
- 438,15—439,15 Mułowiec marglisty, brunatnoszary, miejscami dość kruchy, ku dołowi zbity, glaukonit, *Perisphinctes* sp., *Glochiceras* cf. *nimbatum* (O p p.), *Taramelliceras trachynotum* (O p p.), *Ochetoceras* sp., małż, członki liliowców
- 439,15—440,15 Wapień mułowcowo-marglisty, szary, z mika, miejscami przechodzi w mułowiec marglisty, na powierzchniach wzbogacenia miki, *Perisphinctes* sp., kolec jeżowca
- 440,15—444,00 Mułowiec marglisty, brunatnoszary, z mika, z pojedynczymi ziarnami glaukonitu, miejscami silnie zwięzły; na głębokości 441,15—442,15 m pojedynczy otoczek wapienia zwięzłego; *Ammonites* sp. div., *Perisphinctes* sp. div., *Glochiceras* sp., *Pecten* sp., *Pinna* sp., liczne członki liliowców
- 444,00—444,75 Wapień mułowcowo-marglisty, szary, zbity z rozproszoną mika, glaukonitem, (przejście stopniowe od łupków), *Perisphinctes* sp., *Pinna* sp., małż, członki liliowców
- 444,75—445,20 Lupek mułowcowo-marglisty, ciemnoszary, (glaukonit); *Perisphinctes* sp., *Ammonites* sp. div., (?) *Ostrea* sp.
- 445,20—449,10 Mułowiec marglisty, szary i szarobrunatny, z żyłkami kalcytu, z niewielką domieszką glaukonitu; na głębokości 445,20—446,00 m brak fauny; na głębokości 446,00—447,00 m *Ammonites* sp. div., *Belemnites* sp., *Pinna* sp., członki liliowców; na głębokości 447,00—448,00 m *Perisphinctes* sp., *Ammonites* sp. div., *Pinna* sp.; na głębokości 448,00—449,10 m *Amoeboceras* cf. *serratum* (S o w.), *Amoeboceras* cf. *praebauhini* (S a l f.), *Amoeboceras* sp. div., *Ammonites* sp.
- 449,10—449,40 Mułowiec nieco marglisty, brunatnoszary z odcieniem oliwkowym, z drobnymi ziarnami glaukonitu, z przemazami młku jasnego, fauna nieliczna: (?) *Oppelia* sp.
- 449,40—449,90 Wapień mułowcowy szarobeżowy, zwięzły, ze szczątkiem małża; glaukonit w niewielkich ilościach
- 449,90—452,50 Mułowiec nieco marglisty, z odcieniem oliwkowym, z niewielką domieszką glaukonitu, z wkładką wapienia szarobeżowego; na głębokości 452,00—452,35 m w wapieniu drobne kryształki o połysku jedwabistym; na głębokości 449,90—450,90 m *Taramelliceras* sp., *Perisphinctes* sp., *Belemnites* sp., *Ostrea* sp., *Pecten* sp.; na głębokości 450,90—451,90 m *Perisphinctes* sp., *Amoeboceras* sp., (?) *Oppelia* sp., *Belemnites* sp., *Pecten* sp., *Pinna* sp.; na głębokości 451,90—452,50 m liczne członki liliowców
- 452,50—454,35 Wapień mułowcowy, ciemnoszary, ku dołowi z odcieniem brunatnym, z glaukonitem, w górze spękanie pionowe; na głębokości 452,50—453,95 m szczątki amonitów (?) *Amoeboceras* sp.), *Belemnites* sp., *Pecten* sp., członki liliowców; na głębokości 453,95—454,35 m *Pecten* sp., *Pinna* sp.
- 454,35—461,90 Mułowiec wapienisty, łupkowy, szarobrunatny, z rozproszoną mika, z glaukonitem liczniejszym na głębokości 456,90 m w serii bardziej piaszczystej; fauna bardzo liczna; na głębokości 454,35—

Głębokość w m

Opis litologiczny

456,90 m *Perisphinctes* sp., *Belemnites* sp., *Pinna* sp., małż, *Pleurotomaria* sp.; na głębokości 456,90—457,90 m *Amoeboceras* cf. *lorioli* (O p p e n h.), *Perisphinctes* sp., *Perisphinctes* cf. *obliquaeradiatus* Y ũ s s., *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Pinna* sp., małże, *Alaria*, ślimaki, członcy liliowców; na głębokości 457,90—458,90 m *Amoeboceras* *prae-bauhini* (S a l f.), *Amoeboceras serratum* (S o w.), *Amoeboceras* sp., *Perisphinctes* sp. (? *P. convolutus* Q u.), *Perisphinctes* cf. *obliquaeradiatus* Y ũ s s., *Perisphinctes* sp., *Belemnites* sp., *Pecten* sp., *Gervilleia* sp., *Astarte* sp., *Ostrea* sp., inne małże, ślimaki; na głębokości 458,90—459,90 m *Amoeboceras* cf. *serratum* (S o w.), *Amoeboceras* cf. *bauhini* (O p p.) liczne, *Amoeboceras* sp., *Perisphinctes* sp., *Solen* sp.; na głębokości 459,90—460,90 m *Amoeboceras serratum* (S o w.), *Amoeboceras* cf. *lineatum* (Q u.), *Amoeboceras* cf. *bauhini* (O p p.), *Amoeboceras* sp., *Perisphinctes* sp.; na głębokości 460,90—461,90 m *Amoeboceras* cf. *bauhini* (O p p.), *Amoeboceras* cf. *lorioli* (O p p.), *Perisphinctes* sp., *Oppelia* sp., *Pecten* sp., *Solen* sp., małże, *Alaria* sp., *Pleurotomaria* sp., ślimak; na głębokości 461,90 m — *Taramellicerias tricristatum* (O p p.)

## ARGOW

- 461,90—485,50 Mułowiec wapnisty, lupkowy, ciemnobrunatny, miejscami szarobrunatny, rzadki drobny glaukonit, na głębokości 461,90—462,90 m *Amoeboceras ovale* (Q u.), *Perisphinctes* sp., *Oppelia* sp., *Pecten* sp., *Astarte* sp.; na głębokości 462,90—464,90 m *Perisphinctes* cf. *virgulatus* (Q u.), *Perisphinctes* sp., *Ammonites* sp., *Pecten* sp., ślimaki, kolec jeżowca; na głębokości 464,90—465,90 m *Amoeboceras* cf. *alternans* (B u c h.), *Perisphinctes* sp., *Pecten* sp., małż, *Alaria* sp., ślimaki; na głębokości 465,90—466,90 m *Ocheloceras* sp., *Oppelia* sp., *Cardioceras* sp., *Perisphinctes* cf. *virgulatus* (Q u.), *Perisphinctes* sp., *Macrodon* sp., ślimaki; na głębokości 466,90—467,90 m *Perisphinctes* sp. div., *Amoeboceras* cf. *alternans* (B u c h.); na głębokości 467,90—470,90 m *Perisphinctes* sp. div., *Glochicerias* sp., *Ammonites* sp., *Pecten* sp., *Alaria* sp., inne drobne ślimaki, szczątek raka; na głębokości 470,90—472,90 m *Ammonites* sp., *Ostrea* sp., *Astarte* sp., *Macrodon* sp., *Alaria* sp., szczątki innych ślimaków; na głębokości 472,90—473,90 m *Amoeboceras alternans* (B u c h.), *Perisphinctes* sp., *Astarte* sp., *Ostrea* sp., inny małż, *Alaria* sp., i inne ślimaki; na głębokości 473,90—475,90 m *Amoeboceras* aff. *ovale* (S a l f.), *Astarte* sp., *Ostrea* sp., (?) *Terebratula* sp.; na głębokości 475,90—477,90 m *Astarte* sp., *Ostrea* sp., *Pleurotomaria* sp.; na głębokości 477,90—481,90 m *Perisphinctes* sp. div., *Ammonites* sp., *Astarte* sp., *Ostrea* sp., *Macrodon* sp., (?) *Pecten* sp., *Alaria* sp., inne ślimaki; na głębokości 481,90—482,90 m *Cardioceras* sp., *Cardioceras* cf. *subcordatum* (d' O r b), *Perisphinctes* sp., małż, ślimak; na głębokości 482,90—483,90 m brak fauny; na głębokości 483,90—485,50 m *Perisphinctes* sp. div., *Terebratula* sp.
- 485,50—500,40 Mułowiec marglisty miejscami przechodzi w lupek, na powierzchni liczna mika, barwa ciemnobrunatnoszara, miejscami nieco bitumiczny, spirytyzowane szczątki flory i skupienia ziemistego pirytu, ziarna glaukonitu, fauna bardzo źle zachowana, monoflonna, miejscami jej brak; przeważają *Perisphinctes* sp. div., *Oppelia* sp. rzadsze, pojedynczy *Belemnites* sp., *Astarte* sp., okruczchy małżów, *Terebratula* sp.
- 500,40—506,25 Mułowiec wapnisty, szarobrunatny, z miką, z drobnymi ziarnami glaukonitu, z przemazami jaśniejszego mulku, miejscami kruchy, bardziej piaszczysty, jaśniejszy, fauna rzadka, źle za-

Głębokość w m

Opis litologiczny

chowana, miejscami jej brak, w stropie nieco liczniejsza: *Perisphinctes* sp. div., okruchy nieoznaczalnych amonitów, szczątki *Belemnites* sp., *Pecten* sp.

- 506,25—507,10 Wapień mułowcowy, szary, bez śladów fauny, z niewielką ilością glaukonitu i domieszką fosforanu wapnia
- 507,10—525,50 Wapień mułowcowy, miejscami marglisto-mułowcowy, szary i ciemnobrunatny, skupienia pirytu, fauna nieliczna, w górnej części głównie *Perisphinctes* sp., szczątki małżów, pojedyncze serpule, *Belemnites* sp.; na głębokości 521,80—523,80 m *Ochetoceras canaliculatum* (B u c h), *Ochetoceras* sp., *Perisphinctes* sp., *Belemnites* sp., *Terebratula* sp.
- 525,50—535,70 Mułowiec marglisty, ciemnobrunatnoszary, z liczną miką, z domieszką fosforanu wapnia, miejscami łupkowy; rozproszony piryt tworzy gałązkowate skupienia a miejscami kongrecje, fauna liczna, na ogół źle zachowana; na głębokości 525,50—527,70 m *Pinna* sp., kołec jeżowca, członki liliowców; na głębokości 527,70—528,70 m *Glochiceras* cf. *subclausum* (O p p.), *Belemnites* sp., fragment ramienionoga; na głębokości 528,70—529,70 m *Ochetoceras* cf. *hispidum* (O p p.); na głębokości 529,70—531,70 m *Perisphinctes* sp., *Ammonites* sp., *Astarte* sp., małż, ślimak i inne nieoznaczalne szczątki organiczne; na głębokości 531,70—532,70 m *Cardioceras* aff. *tenuiserratum* (O p p.), *Cardioceras* sp. (liczne fragmenty), (?) *Oppelia* sp., *Perisphinctes* sp., *Astarte* sp., drobne ślimaki, fragment ramienionoga; na głębokości 532,70—533,70 m *Cardioceras* cf. *zieteni* R o u i l., *Perisphinctes* sp., *Oppelia* sp., *Hibolites* sp., *Astarte* sp., *Alaria* sp., ślimaki; na głębokości 533,70—534,70 m *Perisphinctes* sp., *Oppelia* sp. (szczątki), *Cardioceras* sp. (liczne fragmenty), małż, *Alaria* sp., drobne ślimaki; na głębokości 534,70—535,70 m *Cardioceras tenuiserratum* (O p p.), *Perisphinctes* sp., *Oppelia* sp., *Hibolites* sp., *Astarte* sp., ślimaki

## NEWIZ

- 535,70—539,55 Mułowiec marglisty, łupkowy, ciemny jak wyżej; fauna dość liczna źle zachowana, monotonna: *Perisphinctes* sp. div. (ex gr. *decurrens* B u c k.), *Hecticoceras* sp., *Oppelia* sp., *Phylloceras* sp., *Hibolites* sp. (liczne), małże, *Alaria* sp. i inne ślimaki, *Rhynchonella* sp., *Serpula* sp., szczątki raka

## DYWEZ

- 539,55—540,40 Łupek mułowcowo-marglisty, z bardzo licznym glaukonitem, brunatnoszary z odcieniem zielonym, *Perisphinctes* sp., *Peltoceras athletoides* (L a h.), szczątki amonitów, *Astarte* sp., *Hibolites* sp.
- 540,40—541,00 Łupek marglisto-mułowcowy, ciemnobrunatnoszary; *Hecticoceras* sp., *Kosmoceras* sp., *Quenstedticeras* sp. (liczne), *Peltoceras* sp. (aff. *P. athletoides* L a h.), inne szczątki amonitów i małżów
- 541,00—542,40 Łupek mułowcowo-marglisty, ciemnoszary, z kongrecjami pirytowymi i fosforytowymi, liczna fauna głównie amonitowa; na głębokości 541,00—541,50 m *Quenstedticeras* cf. *lamberti* (S o w.), *Quenstedticeras flexicostatum* (P h i l l.), *Hibolites* sp., *Alaria* sp.; na głębokości 541,50—542,40 m *Quenstedticeras* cf. *leachi* (S o w.), *Quenstedticeras* sp., *Oppelia* sp., *Hibolites* sp., *Alaria* sp.
- 542,40—543,80 Łupek mułowcowy, nieco marglisty, ciemnobrunatnoszary, z kongrecjami pirytu; (?) *Phylloceras* sp., (?) *Perisphinctes* sp., *Ammonites* sp., *Astarte* sp., drobne ślimaki

Głębokość w m

Opis litologiczny

## KELOWEJ

- 543,80—544,45 Łupek marglisto-ilasty, szary, z wkładkami mułowca marglistego, z licznymi gałęzistymi konkrecjami pirytu w otoczce limonitowej; glaukonit w niewielkiej ilości
- 544,45—544,65 Wapień mułowcowy, szary, z glaukonitem i chlorytem; na głębokości 543,80—544,65 m *Belemnites* sp. (liczne), szczątki małżów
- 544,65—545,10 Dolomit wapnisty, mułowcowy, z konkrecjami fosforytowymi, z zielonymi nalotami (chloryt i glaukonit), z wkładką łupku szarego z zielonymi nalotami; *Ammonites* sp. (? *Kosmoceras* sp., ? *Proplanulites* sp.), *Perisphinctes* sp. (cf. *recuperoi* Geun n.), *Ammonites* sp., *Belemnites* sp. div. (liczne), *Pecten* sp., *Rhynchonella* sp.,
- 545,10—546,20 Dolomit mułowcowy, szary; 5 cm wrostki wapieni z nalotami zielonymi (glaukonit); fauna bardzo liczna: *Perisphinctes* sp., *Ammonites* sp., *Macrocephalites* sp. (? *canizzaroi* Geun n.), *Macrocephalites* sp. (cf. ? *subtrapezinus* Wag.), *Macrocephalites* sp. (ex gr. *Indocephalites pila* Nikitin), *Macrocephalites* sp. div., *Hibolites calloviensis* (Opp.), *Hibolites* cf. *calloviensis* (Opp.), *Macrodon* sp., (?) *Pholadomya* sp., *Oxytoma* sp., *Rhynchonella* sp. div. (liczne), *Terebratula* cf. *subcanaliculata* (Opp.)
- \* 546,20—546,60 Wapień zwięzły, mułowcowy, szary z nieoznaczalnymi szczątkami małżów
- 546,60—546,80 Dolomit mułowcowy z fosforytami, z nalotami zielonymi; liczna fauna: *Macrocephalites* sp. (ex gr. *Macrocephalites verus* Buc k m.), *Reineckeia* sp., *Perisphinctes* sp., *Kosmoceras* (ex gr. *jason* Rein.), *Ammonites* sp. ind., *Belemnopsis* sp. (? *canaliculatus* Schlot h.), *Belemnites* sp., *Terebratula* sp., *Rhynchonella* cf. *triplicosa* Qu., *Pecten* sp., *Lammelibranchiata* sp. ind.
- 546,80—547,00 Dolomit mułowcowy, użylony kalcytem z pirytem, ciemnoszary, fauna rzadka, *Rhynchonella* sp.
- 547,00—547,30 Mułowiec marglisty, szary, dość kruchy z fauną małżową: *Entolium demissum* Phill., *Pecten* sp., *Lima* sp. (*Plagiostoma* cf. ? *rarecostata* Kra c h), *Plagiostoma* sp. (? *complanata* Lbe.), *Clenostreon proboscideum* Sow.

## STRATYGRAFIA

0,00— 90,00?	czwartorzęd
90,00—174,50	trzeciorzęd
	90,00—103,60 --- pliocen
	103,60—137,90 --- miocen
	137,90—174,50 --- paleogen
174,50—543,80	małm
	174,50—207,10 --- kimeryd górny
	207,10—338,30 --- kimeryd dolny
	338,30—418,50 --- astart
	418,50—461,90 --- raurak
	461,90—535,70 --- argow
	535,70—539,55 --- newiz
	539,55—543,80 --- dywez
543,80—547,30	dogger
	543,80—547,30 --- kelowej

## KCYNIA IG I

## CZWARTORZĘD

0,00— 0,30	Gleba drobnoziarnisto-pylasta, jasnobrązowa
0,30— 1,30	Gлина zwalowa piaszczysta, żółtobrązowa z okruchami skał krystalicznych

Głębokość w m	Opis litologiczny
1,30— 2,30	Gлина zwałowa piaszczysta, brązowa, z nielicznymi głazikami skał krystalicznych
2,30— 4,60	Gлина zwałowa dość zwięzła, brązowa, z głazikami skał krystalicznych, na głębokości 4,30—4,60 m 4—5 cm głazik kwarcytowy
4,60— 8,60	Gлина zwałowa dość zwięzła, stalowoszara, z okruchami skał krystalicznych, ku dołowi nielicznymi, na głębokości 4,60—5,60 m głazik wapienia przekrystalizowanego (5 cm)
8,60— 9,60	Gлина zwałowa nieco piaszczysta, szara z odcieniem żółtawym, z nielicznymi okruchami skał krystalicznych
9,60— 10,60	Gлина zwałowa piaszczysta stalowoszara, z nielicznymi okruchami skał krystalicznych, na głębokości 10,00 m otoczek krystaliczny średnicy 15 cm
10,60— 11,60	Gлина zwałowa dość zwięzła, nieco piaszczysta, szarozielonawa, z otoczkami skał krystalicznych
11,60— 17,00	Gлина zwałowa piaszczysta, szara z odcieniem brązowym, z głazikami skał krystalicznych, na głębokości 13,60—15,10 m barwa skały szarozółta
17,00— 20,00	Gлина zwałowa dość zwięzła, popielatobrązowa, z głazikami i większymi głazami
20,00— 23,60	Gлина zwałowa szarobrązowa, z licznymi głazikami
23,60— 24,60	Piasek drobnoziarnisty, słabo wapnisty, jasnoszary, z nielicznymi drobnymi otoczkami skał krystalicznych — poziom wodonośny, poziom ustalony — 7 m
24,60— 25,60	Piasek kwarcowy, słabo wapnisty, średnioziarnisty, jasny, szarozółty, z nielicznymi większymi ziarnami skał krystalicznych
25,60— 26,60	Piasek różnoziarnisty, szarozółty, słabo wapnisty, ze żwirkiem i głazikami
26,60— 26,70	Piasek ilasty, szarozółty, wapnisty, ze żwirkiem
26,70— 28,30	Gлина zwałowa dość zwięzła, brązowoszara, z okruchami skał krystalicznych
28,30— 30,40	Gлина zwałowa silnie piaszczysta lub piasek gliniasty brązowoszary z głazikami
30,40— 31,50	Piasek różnoziarnisty, ogólnie średnioziarnisty, szarozółtawy, wapnisty, z otoczkami skał krystalicznych — poziom wodonośny
31,50— 33,50	Piasek jak wyżej, z domieszką ilów
33,50— 34,00	Piasek średnioziarnisty, wapnisty, jasnoszary, z małą domieszką ilu — wodonośny
34,00— 34,80	Piasek różnoziarnisty, wapnisty, ze żwirkiem, jasny, szarozółtawy
34,80— 36,20	Gлина zwałowa zwięzła, szara, z drobnymi głazikami
36,20— 37,10	Piasek gliniasty, wapnisty, żółtoszary, ze żwirkiem skał krystalicznych, krzemieni, wapieni, otoczek łupku krystalicznego
37,10— 40,70	Gлина zwałowa zwięzła, szara, z odcieniem żółtawym, z drobnymi okruchami skał krystalicznych i wapieni
40,70— 43,70	Gлина zwałowa zwięzła, szarobrązowa, miejscami nieco piaszczysta, drobne okruchy skał krystalicznych i wapieni
43,70— 46,20	Gлина zwałowa zwięzła, szarooliwkowa, w stropie z odcieniem brązowym, ze żwirkiem skał krystalicznych i innych
46,20— 46,70	Gлина zwałowa zwięzła, szarobrązowa, nieliczne okruchy skał krystalicznych i innych
46,70— 47,70	Piasek drobnoziarnisty, kwarcowy, jasny, żółtawy, bardzo słabo wapnisty, z nielicznymi drobnymi (do 1 mm) ziarnami skaleni
47,70— 48,70	Piasek średnioziarnisty wapnisty, jasnoszary z odcieniem żółtawym, z płaskimi otoczkami i okruchami skał krystalicznych
48,70— 50,10	Piasek drobnoziarnisty, jasnoszary, z nielicznymi głazikami skał krystalicznych i krzemieni
50,10— 54,00	Gлина zwałowa zwięzła, ciemna, szarobrązowa, miejscami piaszczysta, z drobnymi okruchami skał krystalicznych i innych, w górze kilka głazików
54,00— 57,00	Gлина zwałowa szarooliwkowa, z drobnymi okruchami skał krystalicznych

Głębokość w m	Opis litologiczny
57,00— 59,50	Piasek drobnoziarnisty, wapnisty, jasnożółty
59,50— 61,35	Piasek drobnoziarnisty wapnisty, żółtoszary, z domieszką ziarn grubszych

## PLIOCEN

61,35— 65,90	Il zwięzły, tłusty, ochrowożółty z zielonym, bezwapnisty; na głębokości 65,50—65,90 m lustro tektoniczne
65,90— 69,50	Il zwięzły, tłusty, plastyczny, typowo pstry (stalowozielony, niebieski, oliwkowy, ceglasty, zielony), lustra tektoniczne, dwa przewarstwienia mułku
69,50— 71,00	Il zwięzły, tłusty, niebieski z brązowymi plamami
71,00— 71,80	Mułek niebieskoszary
71,80— 74,60	Il zwięzły, tłusty, niebieski z plamami brązowymi, czerwonymi, szarymi, miejscami przewarstwienia mułku
74,60— 76,00	Mułek ilasty, szaroniebieski w stropie z odcieniem stalowym
76,00— 81,00	Il tłusty, zielony z brązowymi plamami i rzadkimi czerwonymi centkami
81,00— 82,30	Il mułkowy, u góry piaszczysty z mika, stalowoniebieski z nielicznymi plamami brązowymi, w dole przewarstwienia tłustych ilów stalowozielonych
82,30— 83,20	Il tłusty, zwięzły, w górze oliwkowozielony z plamami czerwonymi i smugami brązowymi, w dole niebieskoszary
83,20— 85,90	Il mułkowy, z drobnymi przewarstwieńiami ilu tłustego, barwa na ogół niebieskoszara, miejscami centki ochrowożółte
85,90— 86,60	Mułek popielaty, z cienkimi przewarstwieńiami tłustego ilu szarozielonego
86,60— 87,00	Il zwięzły, tłusty, oliwkowozielony, szaroniebieski, zielonawy z żółtymi smugami i czerwonymi centkami
87,00— 89,50	Il mułkowy z przewarstwieńiami ilu tłustego, barwa jasnoszarozielonawa, na głębokości 87,30—87,70 m wkładka mułku szarozielonego z drobnymi blaszkami miki
89,50— 90,50	Il tłusty, zwięzły, szarozielony, a w środkowej części ciemnoszary (30 cm), z drobnymi przerostami ilu mułkowego
90,50— 92,30	Il mułkowy, zielonoszary, z przerostami ilu ciemnozielonego; na głębokości 91,50—91,70 m wkładka mułku ilastego popielatego (z detrytusem flory), w spągu przewaga ilu tłustego, ciemnozielonego
92,30— 99,10	Nie otrzymano rdzenia poza 20 cm lignitu (prawdopodobnie piaski)
99,10—101,00	Rdzenia nie wydobyto (piaski ? lub ziemisty węgiel brunatny ?)
101,00—103,50	Il mułkowy dość zwięzły, stalowozielonkawy, z detrytusem flory zwęglonej; od głębokości około 103,40 m il ciemniejszy wskutek domieszki węgla brunatnego
103,50—103,90	Il tłusty, zwięzły, ciemnoszary z węglem brunatnym, konkretje margliste, lustro tektoniczne
103,90—104,90	Il mułkowy, brunatny, z nieregularnymi cienkimi przerostami ilu tłustego, ciemnozielonego, wtrącenia węgla brunatnego
104,90—106,00	Il tłusty, zwięzły, ciemnoszary, z wkładkami ilu mułkowego, ku dółowi oliwkowozielony z okruchami węgla brunatnego, na głębokości 105,60—105,80 m wkładka węgla brunatnego
106,00—106,40	Il tłusty, zwięzły, ciemnobrązowy przemieszany z węglem brunatnym

## MIOCEN

106,40—107,50	Węgiel brunatny
107,50—115,20	Mułek piaszczysty, ciemny, szarobrązowy z mika, z okruchami węgla brunatnego
115,20—121,20	Piasek jasnopopielaty, drobnoziarnisty, z mika
121,20—122,20	Węgiel brunatny

Głębokość w m	Opis litologiczny
122,20—122,70	Mułek piaszczysty, ciemny, szarobrazowy z mika i okruchami węgla brunatnego
122,70—125,70	Piasek drobno- i średnioziarnisty, z mika, brudnoszary
125,70—126,00	Lignit
126,00—127,70	Piasek drobnoziarnisty, mułkowy, brudnożółty z mika
127,70—132,70	Piasek różnoziarnisty, od średnioziarnistego do mułkowego, brudnoszarobrazowy, z mika
132,70—142,20	Ił mułkowy, miejscami piaszczysty, szarobrazowy ze żwirkiem kwarcowym do 0,5 cm średnicy, z mika, miejscami nieco jaśniejszy, ku dołowi żwirek liczniejszy
142,20—145,20	Mułek warstwowany, ciemny, brązowoszary, mikowy, ze żwirkiem kwarcowym
145,20—145,60	Ił mułkowo-piaszczysty ciemny, szarobrazowy, przepelniony żwirkiem kwarcowym do 1 cm średnicy, z mika dość nieliczną
145,60—147,60	Piasek drobno- i średnioziarnisty, szaroczarny, ilasty, z drobnymi licznymi przewarstwieniami węgla brunatnego
147,60—148,70	Ił mułkowo-piaszczysty, brązowoszary, warstwowany, z przewarstwieniami żwirków kwarcowych
148,70—150,10	Mułek popielaty z nielicznymi przewarstwieniami iłu mułkowego ze żwirkiem kwarcowym (jak wyżej)
150,10—151,00	Mułek piaszczysto-ilasty, szarobrazowy z nielicznymi ziarnami kwarcu i mika
151,00—152,00	Piasek drobnoziarnisty, brudnoszary, z mika, przewarstwiony mułkiem ilasto-piaszczystym, szarobrazowym i popielatym, z białymi laminacjami, z mika
152,00—155,00	Mułek popielaty z mika, przewarstwiony mułkiem ilasto-piaszczystym z ziarnami kwarcu i mika; od głębokości 154,0 m przewarstwienia piasku różnoziarnistego, ilastego, brunatnego i prawie czarnego
155,00—156,15	Piasek mułkowy, ilasty, popielaty, z mika, cienko warstwowany mułkiem ilasto-piaszczystym brązowym

#### PALEOGEN

156,15—157,15	Mułek warstwowany ciemny, stalowoszary, miejscami warstwowanie zanika, miejscami piasek ciemny, szarozielony z mika i glaukonitem (?)
157,15—158,15	Mułek ciemny, stalowoszary, z mika, niewarstwowany
158,15—160,15	Mułek jak wyżej, z jaśniejszymi laminacjami
160,15—162,15	Mułek warstwowany, z nieliczną mika, warstewki białe, szarozielonawe (glaukonit) lub ciemnoszare, popielate, ku dołowi przewaga barwy szarozielonej
162,15—163,15	Mułek jak wyżej, z wkładkami piasku mułkowego, ciemnego, szarozielonego (glaukonit)
163,15—166,15	Mułek jak wyżej, przeważa barwa prawie czarna, mika liczna
166,15—167,15	Mułek warstwowany, czarny i popielaty, z powierzchniami srebrzystymi od miki
167,15—169,60	Mułek warstwowany, czarny i popielaty, z mika, miejscami ślady roślin
169,60—171,60	Mułek warstwowany ciemnobrazowy, z mika, poziomy ślizg tektoniczny (?)
171,60—185,10	Mułek mikowy, warstwowany, czarny, popielaty i brązowy; na głębokości 174,0—175,0 m pionowe pęknięcie
185,10—190,00	Mułowic ilasto, mikowy, łupkowy, niekiedy mika tworzy większe skupienia (iły toruńskie)

#### PURBEK

190,00—191,00	Wapień zbity, pylasty — druzgot i otoczaki w wietrzelinie ilastej, ciemnoszarej
---------------	---

Głębokość w m	Opis litologiczny
191,00—191,50	Wapień marglisty, zbity, popielaty, plamisty, warstwowany, o silnym zapachu bitumicznym; drobne zwęglone szczątki organiczne; drobne nieregularne pory częściowo wypełnione mułkiem wapnistym
191,50—191,70	Wapień marglisty, miękki, stalowoszary, druzgot skalny; niepewne szczątki organiczne
191,70—192,50	Margiel ilasto-wapnisty, szary, z drobnymi kongrecjami wapnistymi
192,50—193,00	Margiel szary, zbrekcjowany, w stropie, na granicy z wyższą warstwą marglu, lustro tektoniczne
193,00—193,30	Wapień pylasty, zbity, kremowoszary, z drobnymi porami, zapach bitumiczny; rdzeń w kawałkach
193,30—193,60	Wapień pylasty, zbity, szary, laminowany ciemnopopielatym i jasnoszarym; ślady organiczne
193,60—193,90	Łupek marglisty, ciemny, szarozielony, z detrytem skorup małżów (m. in. <i>Ostrea</i> sp.) i licznymi <i>Ostracoda</i> sp.
193,90—194,30	Łupek marglisty, szary, przechodzi w brekcję wapienia pylastego, jasnoszarego, z cieniutkimi żyłkami kalcytu, zapach bitumiczny
194,30—195,90	Wapień pylasty, zbity, jasnopopielaty, z ciemniejszymi laminacjami; przełam muszlowy, zapach bitumiczny; na głębokości 194,60—194,90 m oddzielność płytkowa, pojedyncze skupienie krzemionki, w dolnej części pory wypełnione częściowo mułkiem marglistym; na głębokości 195,0 m upad 7° pojedynczy fragment małża
195,90—196,60	Wapień pylasty, jasny, ku dołowi przechodzi w popielaty, miejscami powierzchnie faliste, upad niewyraźny około 7°; nieliczna fauna: (?) <i>Dentalium</i> sp. nieoznaczalne małże
196,60—197,70	Wapień popielaty przechodzi stopniowo w łupek marglisty, szary, upad około 7°; drobne szczątki roślinne, łuska ryby, <i>Ostracoda</i> sp. tworzą łańcuchy na głębokości 197,20—197,70 m
197,70—199,70	Wapień pylasty, zbity, popielaty, miejscami ciemniejsze laminacje i drobne plamy, o zapachu bitumicznym, z drobnymi szczątkami zwęglonych roślin (skupienie na głębokości 199,7 m), rozproszony detryt fauny: <i>Serpula</i> sp., łańcuszka <i>Ostracoda</i> sp., miejscami spirytyzowane szczątki roślin; na głębokości 199,4—199,60 m wkładka marglu szarego, zbitego; na głębokości 197,7—198,3 m spękanie pionowe powleczone kalcytem; na głębokości 198,8—199,2 m spękanie pod kątem 55°

## BONON GÓRNY

199,70—201,40	Wapień pylasty, zbity, o przełamie muszlowym, jasnopopielaty, w dolnej części laminacje ciemniejsze nadające skale barwę miejscami szarą, zapach bitumiczny; na głębokości 199,7—200,2 m spękanie pionowe; na głębokości 201,2 i 201,4 m — 5 cm wkładki wapienia marglistego przepelnionego detrytem fauny: liczne okruchy <i>Serpula</i> sp., drobne małże <i>Corbula</i> cf. <i>inflexa</i> R o e m., <i>Corbula</i> sp. ( <i>inflexa</i> R o e m.)
201,40—204,40	Wapień pylasty, jasnopopielaty; poniżej głębokości 203,8 m szary, miejscami nieregularne spękania; na głębokości 203,5—204,2 m spękania pionowe, zapach bitumiczny, liczny detryt fauny: <i>Perna</i> sp., <i>Lopha</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Pecten</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Parallelodon</i> sp., (?) <i>Gervilleia</i> sp., <i>Serpula socialis</i> G o l d f., <i>Serpula gordialis</i> S c h l o t h., <i>Serpula</i> sp., drobne małże i ślimaki
204,40—204,80	Wapień marglisty, popielaty, nieco porowaty, zapach bitumiczny, fauna: <i>Modiola trigonalis</i> B o r i s s j a k, <i>Pecten</i> sp., <i>Terebratula</i> sp.
204,80—204,90	Wapień zrostkowy, marglisty, z przewarstwieniami marglu czarnego, zapach bitumiczny



Głębokość w m	Opis litologiczny
204,90—207,00	Wapień pylasty, zbity, szary, o zapachu bitumicznym, nieregularnie spękany, w spągu popielaty, z próżniami po zresorbowanych skorupkach niekiedy wysłanych kalcytem, liczne odlewy drobnych małżów i ślimaków: <i>Modiola</i> sp., <i>Avicula</i> sp.; na głębokości 205,1—205,9 m liczniejsza fauna: <i>Macrondon</i> sp. div., <i>Corbula</i> sp. div., <i>Astarte mnevnicoviensis</i> Mil., <i>Pecten</i> sp. (cf. <i>vitreus</i> R o e m.), <i>Pleuromya</i> sp.
207,00—211,00	Wapień pylasty, szary, miejscami popielaty lub ciemnoszary, zapach bitumiczny (na głębokości 205,7—209,5 m w płytkach cienkich brunatnoczarne drobne skupienia substancji bitumicznej), spękania: na głębokości 207,4—207,8 m (pionowe), 208,6—209,1 m (45° z lustrem tektonicznym); fauna dość liczna, częściowo przekrystalizowana, (kalcyt tworzy niekiedy geodki wewnątrz skorup): <i>Ammonites</i> sp. ind. (210,15 m), <i>Perna buchardi</i> O p p., <i>Perna</i> sp., <i>Pecten</i> sp., <i>Modiola</i> sp., (?) <i>Nucula</i> sp., <i>Corbula</i> sp., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., <i>Thracia</i> cf. <i>incerta</i> (D e s h.), <i>Septaliphoria</i> cf. <i>pinguis</i> (R o e m.), <i>Septaliphoria</i> sp., <i>Terebratula</i> cf. <i>subsella</i> L e y m., <i>Waldheimia royeri</i> (d' O r b.), <i>Serpula socialis</i> G o l d f.
211,00—212,10	Wapień szary, przerastany nieregularnie szarooliwkowym, stopniowo od głębokości 211,50 m przechodzi w szarooliwkowy, zapach bitumiczny; detryt fauny: <i>Perna</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., <i>Exogyra</i> sp., <i>Septaliphoria</i> sp., <i>Terebratula</i> sp., <i>Serpula canaliculata</i> M ü n s t., <i>Serpula</i> sp. szczątki raka
212,10—213,70	Wapień szary, zwięzły, z liczną częściowo przekrystalizowaną fauną, z geodkami kalcytu, z wkładką wapienia marglistego szarooliwkowego, (212,3—212,4 m), zapach bitumiczny; na głębokości 213,4 m spękanie pod kątem 45°, fauna dość liczna, miejscami skupienia detrytu fauny: <i>Ammonites</i> sp. ind. (213,2 m), <i>Thracia</i> cf. <i>incerta</i> (Desh.), <i>Modiola</i> sp., <i>Septaliphoria</i> cf. <i>pinguis</i> (R o e m.) <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Serpula socialis</i> G o l d f.
213,70—214,10	Wapień szary z odcieniem oliwkowym, plamisty, miejscami fauna przekrystalizowana; fauna bardzo liczna tworzy niemal muszlowiec serpulowo-ostrygowy, od niżej leżących łupków ku wapieniom przejście stopniowe; <i>Ostrea</i> sp., <i>Lima</i> sp., <i>Serpula</i> sp.
214,10—214,50	Łupek marglisty, oliwkoszary, ciemny, upad około 5°, fauna mniej liczna niż wyżej: <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., (?) <i>Avicula</i> sp., <i>Serpula</i> sp.
214,50—214,70	Wapień oliwkoszary, z drobnym detrytem fauny
214,70—215,70	Wapień zbity, szary, z geodkami kalcytu przy przekrystalizowanej faunie, zapach bitumiczny, fauna liczna: <i>Ammonites</i> sp. ind. (215,10 m), <i>Trigonia pellati</i> M u n. C h a l m., <i>Perna buchardi</i> (O p p.), <i>Modiola</i> sp., <i>Exogyra</i> sp., <i>Rhynchonella rouillieri</i> E i c h w., <i>Serpula socialis</i> G o l d f.
215,70—217,50	Margiel szary, plamisty, z odcieniem brązowym, zapach bitumiczny, fauna zachowana głównie w postaci odlewów: <i>Ammonites</i> sp. ind., <i>Pinna</i> sp., <i>Trigonia</i> cf. <i>pellati</i> M u n., C h a l m., <i>Ostrea</i> sp., <i>Serpula</i> sp., drobne małże
217,50—217,90	Łupek marglisty, szarooliwkowy, z ziarenkami kwarcu, w płytkach cienkich zaobserwowano obecność rozproszonego pirytu, zapach bitumiczny, upad około 5°; <i>Ostracoda</i> sp., szczątki raka
217,90—218,30	Margiel szary, w stropie nieco piaszczysty żółtawy, niżej z odcieniem oliwkowym; <i>Ostracoda</i> sp., detryt drobnych ostryg (w stropie), szczątki małży i raka
218,30—219,90	Wapień (w stropie stopniowo przechodzi w margiel) zbity, mułowcowy, szary, z licznymi geodkami kalcytu i przekrystalizowaną fauną, zapach nieco bitumiczny; <i>Ostrea plastica</i> T r d., <i>Exogyra nana</i> (S o w.), <i>Perna</i> sp., <i>Terebratula</i> sp., <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Serpula</i> sp.

Głębokość w m	Opis litologiczny
219,90—220,70	Wapień marglisty, mułowcowy, ciemnoszary i szary, z nieliczną fauną <i>Perna buchardi</i> (O p p.), <i>Cirripedia</i> sp., miejscami zapach bitumiczny
220,70—221,30	Wapień mułowcowy, szary, z przerostami ciemniejszymi, z licznym detrytem fauny i szczątkami roślin, fauna bardzo źle zachowana: <i>Aucella</i> sp., <i>Ostracoda</i> sp. (liczne), fragmenty raka

## BONON ŚRODKOWY

221,30—221,60	Wapień mułowcowy, detrytyczny, z glaukonitem; <i>Pecten</i> sp., <i>Trigonia</i> sp., <i>Perna</i> sp., <i>Serpula socialis</i> G o l d f., <i>Serpula canaliculata</i> M ü n s t.
221,60—222,00	Wapień szary, zbity, „skalisty“, fauna przekrystalizowana, rozproszone ziarna glaukonitu; <i>Terebratula</i> sp., <i>Rhynchonella</i> cf. <i>rouillieri</i> E i c h w.
222,00—222,40	Wapień szary, przechodzi stopniowo w wapień marglisty, ciemniejszy; rozproszony glaukonit; liczna fauna: <i>Virgatites</i> cf. <i>pusillus</i> (M i c h.), <i>Trigonia</i> sp., <i>Modiola</i> sp., <i>Rhynchonella rouillieri</i> E i c h w., <i>Serpula socialis</i> G o l d f. (liczne), <i>Serpula canaliculata</i> M ü n s t. (liczne), <i>Serpula</i> sp. (liczne)
222,40—226,50	Wapień mułowcowy, szary, miejscami z wkładkami wapienia pylastego; rozproszony piryt i mika, liczne ziarna glaukonitu ku dołowi zanikające, miejscami żyłki kalcytu; na głębokościach: 222,8—223,0 m, 223,4—223,5 m, 224,8—225,7 m szczeliny i próżnie wypełnione bezbarwnymi kryształami celestynu; na głębokości 226,10 m skupienie krzemionki, fauna liczna: <i>Trigonia</i> sp., <i>Astarte duboisiana</i> d' O r b., <i>Avicula</i> sp., <i>Oxytoma</i> cf. <i>cornueliana</i> (d' O r b.), <i>Oxytoma</i> sp., <i>Limatula</i> sp., <i>Modiola</i> cf. <i>aequiplicata</i> S t r o m b., <i>Gervilleia</i> sp. div., <i>Aucella lahuseni</i> P a v., <i>Pinna</i> sp., <i>Pecten viridunensis</i> (B u v.), <i>Pecten</i> sp., <i>Exogyra virguloides</i> L e w., <i>Exogyra</i> sp., <i>Pleuromya peregrina</i> (d' O r b.), <i>Zetleria</i> cf. <i>royeriana</i> (d' O r b.), <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Serpula canaliculata</i> M ü n s t., <i>Serpula</i> sp., kolce jeżowca
226,50—226,90	Wapień pylasty, szary, z przekrystalizowanymi skorupkami małżów i ramienionogów: <i>Limatula</i> sp., <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Serpula</i> sp.
226,90—228,60	Wapień mułowcowy, ciemnoszary, smugowany szarym, rozproszona mika i piryt, miejscami drobne <i>Exogyra</i> sp. tworzą ławiczki; na głębokości 228,60 m skupienie ilasto-margliste brunatne z fauną: <i>Exogyra</i> cf. <i>nana</i> (S o w.), <i>Exogyra</i> cf. <i>bruntrutana</i> T h u r m., <i>Exogyra</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Aucella</i> sp., <i>Serpula spiralis</i> G o l d f., <i>Serpula</i> sp., <i>Cirripedia</i> sp.
228,60—229,30	Wapień marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, z miką i pirytem, dość nieliczny detryt serpul, fauna źle zachowana nieoznaczalna
229,30—230,80	Wapień mułowcowy, szary, zwięzły, ku dołowi stopniowo coraz bardziej marglisty i ciemniejszy; zapach bitumiczny; miejscami fauna przekrystalizowana; na głębokości 230,7 m ławiczka trygonii: <i>Trigonia</i> sp., <i>Pecten</i> sp., <i>Exogyra</i> cf. <i>bruntrutana</i> T h u r m., <i>Exogyra</i> sp., <i>Rhynchonella rouillieri</i> E i c h w., <i>Serpula tetragona</i> S o w., <i>Cirripedia</i> sp.
230,80—231,20	Margiel mułowcowy, ciemnoszary plamisty, z drobną rozproszoną miką i pirytem; szczątki małżów, ślimaków i raka
231,20—232,20	Łupek marglisto-ilasty, miejscami mułowcowy, ciemnoszary z odcieniem oliwkowym, z miką, w płycie cienkiej stwierdzono występowanie grudek pirytu i drobnych skupień celestynu, upad około 7°, fauna źle zachowana, miejscami tworzy ławiczki: (?) <i>Aucella</i> sp., <i>Ostracoda</i> sp., fragment raka, pojedyncze <i>Serpula</i> sp.
232,20—232,70	Wapień marglisty, ciemnoszary, ze źle zachowaną fauną, zapach nieco bitumiczny

Głębokość w m	Opis litologiczny
232,70—235,80	Margiel miejscami łupkowy, ciemnoszary, o zapachu bitumicznym, na głębokości 234,5—234,7 m wkładka marglu z ławicami częściowo przekryształizowanej fauny, serpule niekiedy skrzemionowane, w skale rozproszony piryt, upad około 7°, ku dołowi stopniowe przejście w łupek, fauna bardzo źle zachowana <i>Terebratulula</i> sp., <i>Serpula socialis</i> G o l d f., <i>Serpula</i> sp., szczątki amonita
235,80—236,50	Łupek marglisty, ciemnoszary z odcieniem oliwkowym, mika rozproszona i piryt, zapach nieco bitumiczny; od głębokości 236,3 m barwa ciemnoszara; <i>Serpula</i> sp.
236,50—238,50	Margiel łupkowy, ciemnoszary; poniżej 237,1 m przerosty wapniste; zapach bitumiczny; fauna na ogół zachowana źle jako osródkci, <i>Ammonites</i> sp. ind., małże
238,50—243,60	Łupek marglisty, ciemnoszary, miejscami z odcieniem zielonym; miejscami dość liczna rozproszona mika, rozproszony piryt, miejscami wkładka marglu łupkowego, upad 8°—10°, miejscami detryt fauny tworzy ławiczki; na głębokości 242,5 m 2 cm wkładka muszłowca, fauna na ogół źle zachowana, niekiedy na osródkach naloty żelaziste, od głębokości 243,30 m bardzo liczna mika, <i>Ammonites</i> sp., <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.) (243,3—243,6 m), <i>Protocardia concinna</i> (B u c h), <i>Astarte duboisiana</i> d' O r b., <i>Astarte</i> sp., <i>Exogyra</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Perna</i> sp., <i>Serpula</i> sp.
243,60—247,60	Łupek mułowcowo-marglisty, z wkładkami marglu mułowcowego, ciemnoszary, miejscami z odcieniem zielonawym, liczna mika, rozproszony piryt miejscami tworzy drobne skupienia; na głębokości 244,7, 246,75 m 5 cm wkładki muszłowca przekryształizowanej fauny małżów, fauna źle zachowana: <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>scythicus</i> (V i s c h n.) — 2 okazy, <i>Ctenostreon proboscideum</i> S o w., <i>Astarte</i> sp., <i>Nucula</i> sp. kolec jeżowca
247,60—248,30	Łupek mułowcowo-marglisty, z miką, kruchy, ciemnoszary, fauna źle zachowana: <i>Exogyra</i> cf. <i>virguloides</i> L e w., <i>Astarte duboisiana</i> d' O r b., <i>Astarte</i> cf. <i>rouilleri</i> G e r. (tworzą ławiczkę na głębokości 248,1 m), <i>Lingula</i> sp.
248,30—248,90	Margiel mułowcowy, zwięzły (przejście w łupek stopniowe), szary o przekryształizowanej faunie tworzącej skupienia: <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. ? <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), <i>Pleuromya</i> sp., <i>Thracia</i> sp.
248,90—254,80	Mułowiec piaszczysto-marglisty, ciemnoszary, z liczną miką, z ziarnami glaukonitu; zapach bitumiczny; miejscami wkładki mułowca plamistego, ciemnoszarego z jaśniejszymi brązowymi i zielonawymi plamami, na głębokości 251,3, 251,6—251,9, 253,0 m wkładki muszłowca, miejscami skała miększa, mniej zwięzła, fauna źle zachowana: <i>Ammonites</i> sp. div. (z grupy wirgatów w szerokim ujęciu), <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.) na głębokości 251,9—252 i 248,9—249,7 m, na tejże głębokości <i>Virgatites</i> cf. (?) <i>pallasi</i> (d' O r b.), <i>Virgatites</i> sp. (250,4—250,7 m), <i>Lucina</i> cf. <i>plebeia</i> C o n t., <i>Lucina</i> sp., <i>Lutraria</i> sp., <i>Astarte duboisiana</i> d' O r b., <i>Astarte</i> sp. div., <i>Protocardia concinna</i> (B u c h), <i>Exogyra</i> sp., <i>Isodonta</i> sp., <i>Pleuromya</i> sp., <i>Lingula</i> sp., <i>Serpula</i> sp. (nieliczne)
254,80—257,60	Piaskowiec marglisty szary, kwarcowo-glaukonitowy, z rozproszoną miką, licznym detrytem fauny, miejscami wałeczkowate skupienia ilaste, miejscami skała dość krucha; na głębokości 255,6—255,8 m wkładka marglu szarego, piaszczystego, z mniej licznym detrytem fauny; fauna bardzo źle zachowana: <i>Ammonites</i> sp. div. (z grupy wirgatów), <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), (?) <i>Provirgatites</i> sp., <i>Ostrea</i> sp.
257,60—258,80	Mułowiec marglisty, z przerostami piaszczysto-glaukonitowymi, ku dołowi zawartość glaukonitu maleje, skupienia pirytu wokół

Głębokość w m

Opis litologiczny

- fauny amonitowej, upad około 8°, fauna źle zachowana: *Provirgatites (Zaraiskites)* cf. (?) *quenstedti* (Rouill), *Virgatites* sp., nieoznaczalne szczątki organiczne
- 258,80—260,20 Mułowiec wapnisty z miką i glaukonitem, w górze powierzchnie gruzłowe, barwa szara, miejscami nieco ciemniejsza, liczny detryt fauny, fauna źle zachowana: *Ammonites* sp. (z grupy wirgatów), *Virgatites* sp., *Astarte duboisiana* d'Orb., *Cucullea* sp., *Exogyra* sp.
- 260,20—264,70 Mułowiec wapnisty, szary i ciemnoszary, z miką i glaukonitem, o zapachu bitumicznym, upad około 8°, fauna gromadzi się w ławicach; na głębokości 264,6 m wkładka mułowca łupkowego, miejscami fauna przekryształizowana, fauna liczna: *Provirgatites (Zaraiskites) scythicus* (Vischn.) — 260,2—260,8 m, *Provirgatites (Zaraiskites) quenstedti* (Rouill.) — liczne, *Provirgatites* cf. *alexandrae* Lew. (4 okazy), *Provirgatites* sp., (?) *Virgatites* sp., *Ammonites* sp., *Exogyra virgula* (Defr.); na głębokości 261,8—262,0 i 264,6—264,7 m *Exogyra virguloides* Lew., *Ostrea* sp., *Gervilleia* sp., *Astarte duboisiana* d'Orb., *Pleuromya* sp., *Pecten* sp., *Scurria maotilis* (Eichw.)
- 264,70—265,20 Wapień mułowcowy (ku górze przejście stopniowe w mułowiec), jasnoszary, z nieregularnymi przerostami ciemnych mułowców marglistych, drobne ziarna glaukonitu (widoczne w płytkach cienkich), zapach bitumiczny, fauna częściowo przekryształizowana: *Provirgatites* sp., *Astarte* sp. div., *Unio* sp., *Oxytoma* sp., *Nucula* sp., *Cucullea* sp., *Ostrea* sp., *Serpula* sp.
- 265,20—273,30 Mułowiec piaszczysto-marglisty z glaukonitem, z rozproszoną miką, z wkładkami mułowca kruchego i marglu detrytycznego, bogatszego w glaukonit, poza tym liczne wkładki muszlowca, poniżej głębokości 270,9 m wkładki łupku marglistego z drobnymi *Exogyra* sp., fauna liczna, źle zachowana tworzy ławiczki, *Provirgatites (Zaraiskites)* cf. (?) *quenstedti* (Rouill.); 265,9 m *Provirgatites* sp., *Ammonites* sp. ind., *Modiola* sp., *Astarte* sp., *Exogyra virguloides* Lew. — ławiczki, *Exogyra virgula* (Defr.) — ławiczki, *Lima* sp., *Terebratula* sp., *Rhynchonella* sp., *Serpula* sp.
- 273,30—274,00 Wapień silnie piaszczysty, szary z glaukonitem, detrytem *Serpula* sp., ze źle zachowaną fauną: *Ammonites* sp. (*Zaraiskites*) (?) *quenstedti* Rouill., *Gervilleia* sp., *Limatula* sp., *Lima consorbina* d'Orb., *Astarte* sp., *Serpula canaliculata* Münst.
- 274,00—278,20 Piaszkowiec wapnisty (przejście ku górze w wapień stopniowe), ciemnoszary, miejscami plamisty z odcieniem brązowym, z glaukonitem; na głębokości 274,40—275,40 m wkładka piaszkowca dolomitycznego, w obrębie tej serii wkładka łupku, również wkładka łupku na głębokości 275,35—275,55 m; na głębokości 276,10—277,0 m seria dość krucha, upad około 8°, od głębokości 277,50 m barwa szarooliwkowa, fauna dość uboga miejscami tylko tworzy skupienia, a nawet muszlowiec: *Provirgatites* sp., *Lima consorbina* d'Orb., *Trigonia* sp., *Pecten* sp., *Pholadomya* sp., *Astarte duboisiana* d'Orb., *Ostrea* sp., *Terebratula* sp. liczna, *Serpula* sp.
- 278,20—280,60 Łupek piaszczysto-marglisty, oliwkowoszary, plamisty, z glaukonitem, upad 10—12°, na głębokości 278,5—278,7 m wkładka piaszkowca marglistego drobnoziarnistego, fauna skupiona w ławiczkach: *Provirgatites (Zaraiskites)* cf. *scythicus* (Vischn.) (278,2—278,5 m), *Ammonites* sp., *Astarte* sp. (?) *Gryphea* sp., *Exogyra virgula* (Defr.), *Exogyra virguloides* Lew., *Ostrea* sp., *Trigonia* sp., *Terebratula* sp., *Rhynchonella* sp., *Serpula* sp.
- 280,60—281,80 Piaszkowiec marglisty, szary, drobnoziarnisty, z glaukonitem (ku górze przejście stopniowe w łupek), od głębokości 281,1 m nieco oliwkowy z rdzawymi plamami, fauna źle zachowana: fragment *Ammonites* sp., *Lima* cf. *consorbina* d'Orb., *Opis* sp., *Astarte* sp. (liczne), *Trigonia* sp., *Exogyra virgula* (Defr.),

- Exogyra* cf. (?) *virguloides* L e w., *Rhynchonella* sp., *Serpula* cf. *spiralis* G o l d f.
- 281,80—282,10 Lupek piaszczysto-marglisty, szarooliwkowy plamisty, ku górze przejście stopniowe w piaskowce, fauna mniej liczna niż wyżej: *Astarte* sp., *Exogyra virgula* (D e f r.), *Exogyra virguloides* L e w.
- 282,10—283,90 Piaskowiec marglisty, szary i żółtoszary, z wkładkami łupku oliwkowoszarego; na głębokości 283,0—283,3 m i na głębokości 283,75—283,90 m wkładki wapienia piaszczystego, żółtoszarego, z przerostami piaskowca, na głębokości 283,65—283,75 m piaskowiec dość kruchy, ciemnoszary, z detrytem ostryg, plamisty, fauna bardzo źle zachowana: *Ammonites* sp., *Limatula* sp., *Astarte* cf. *duboisiana* d' O r b., *Astarte* sp., *Oxytoma* sp., *Exogyra virgula* (D e f r.)
- 283,90—284,30 Piaskowiec marglisty szarooliwkowy, drobnoziarnisty, warstwowy jaśniejszym, z glaukonitem, w dole drobne skupienia pirytu, fauna źle zachowana: *Exogyra virgula* (D e f r.) bardzo liczna, duże formy
- 284,30—285,50 Lupek piaszczysto-marglisty, około głębokości 284,90 m ławiczka ostrygowo-serpulowa, od głębokości 285,20 m skała krucha rozproszony paryt i glaukonit, fauna źle zachowana: *Provirgatiles* sp. (284,6—284,9 m), *Exogyra virgula* (D e f r.), *Astarte duboisiana* d' O r b., *Astarte roemeri* R o u i l l., *Astarte* sp., *Serpula quadrilatera* G o l d f., *Serpula* sp.
- 285,50—286,55 Wapień marglisto-piaszczysty, oliwkowy, z przerostami szarymi, mika, na głębokości 286,3—286,55 m stopniowe przejście poprzez margiel piaszczysty w lupek, fauna: *Astarte* sp., *Exogyra virgula* (D e f r.), ząb ryby
- 286,55—287,90 Lupek marglisty, oliwkowoszary, z glaukonitem; *Provirgatiles miatschkoviensis* (V i s c h n.), *Exogyra virgula* (D e f r.) liczna, formy drobne i duże, *Exogyra virguloides* L e w., *Astarte* cf. *depressa* M ü n s t., *Astarte* sp.
- 287,90—288,70 Lupek piaszczysty, marglisty, ciemnoszary, plamisty, z miką i glaukonitem, ku górze stopniowe przejście w lupek marglisty, fauna tworzy ławiczki muszlowca z *Exogyra virgula* (D e f r.), *Astarte* sp., inne małże
- 288,70—291,10 Piaskowiec drobnoziarnisty, marglisty, w stropie stopniowe przejście w lupek piaszczysty, oliwkowoszary, liczny glaukonit, mika, wtrącenia pirytu, fauna bardzo źle zachowana: *Provirgatiles* sp. div. (?) (290,7—291,1 m), *Exogyra virgula* (D e f r.), drobne formy *Astarte extensa* P h i l l., *Astarte* cf. *duboisiana* d' O r b., *Astarte* sp., *Opis suprajurensis* C o n t., *Trigonia bronni* A g. var. *intermedia* F a h r., *Protocardia concinna* (B u c h.), *Parallelodon* sp., *Ostrea* sp.
- 291,10—292,20 Mułowec ciemnoszary, z miką i glaukonitem, marglisty, stan zachowania fauny bardzo zły: *Provirgatiles* sp., *Ammonites* sp. div., *Trigonia* sp., *Astarte duboisiana* d' O r b., *Astarte extensa* P h i l l., *Opis suprajurensis* C o n t., *Leda* sp.
- 292,20—295,50 Lupek mułowcowy, marglisty, ciemnoszary, z miką i glaukonitem, fauna bardzo źle zachowana: *Ammonites* sp., *Exogyra virgula* (D e f r.), *Trigonia* sp., *Macrodon* sp., *Astarte* sp.
- 295,50—301,00 Piaskowiec drobnoziarnisty, wapnisty lub marglisty, miejscami budowa gruzłowa, liczny glaukonit, mika, fauna źle zachowana, liczne: *Provirgatiles* cf. *scythicus* (V i s c h n.) (295,5—296,3 m), *Ammonites* sp., *Provirgatiles* sp. (300,0—301,0 m), *Exogyra virgula* (D e f r.), *Exogyra virguloides* L e w., *Exogyra bruntrutana* T h u r m., *Trigonia bronni* A g., *Trigonia* sp., *Macrodon* sp., *Astarte duboisiana* d' O r b., *Astarte* sp., ? *Aucella* sp., *Cucullea* sp., *Protocardia* sp., *Clenostreon proboscideum* S o w. var. *artecosatum* L e w., *Pecten vitreus* R o e m., *Terebratula* sp.

Głębokość w m	Opis litologiczny
301,00—301,80	Piaskowiec drobnoziarnisty, dolomityczny, szary, z licznym glaukonitem (ziarna do 1 mm średnicy), fauna nieliczna: <i>Trigonia cf. pellati</i> M u n. C h a l m.
301,80—305,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, wapnisty, szary, smugowany jaśniejszym, z glaukonitem, ku dołowi dość kruchy, fauny brak
305,00—310,50	Piaskowiec jak wyżej, nieco ilasty, upad około 10°, fauna tworzy w dole serii ławiczki: <i>Protocardia</i> sp., <i>Astarte</i> sp. (liczne), ? <i>Lucina</i> sp., <i>Leda</i> sp., <i>Alaria</i> sp., <i>Trochus</i> sp., <i>Septaliphoria cf. bononiensis</i> (L e w.)
310,50—311,70	Mułowiec marglisty, szarooliwkowy, z przerosłami piaszczystymi, w płycie cienkiej stwierdzono obecność fosforanu zmieszanego z węglanami, glaukonit, w detrycie fauny szczątki gąbek i detryt roślinny, rozproszone mika; piryt, fauna źle zachowana: <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.) — formy drobne i forma duża szeroka, <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., <i>Astarte extensa</i> P h i l l., <i>Ammonites</i> sp., <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Serpula</i> sp.
311,70—312,20	Dolomit piaszczysty, szary, z glaukonitem (przejście ku górze słopniowe w szarooliwkowy mułowiec); <i>Ammonites</i> sp., <i>Trigonia</i> sp., <i>Opis</i> sp.
312,20—314,70	Piaskowiec drobnoziarnisty, marglisty, oliwkowoszary i szary, zwięzły, miejscami ilasty, liczne ziarna glaukonitu, fauna nieliczna: ? <i>Nucula</i> sp., <i>Macrodon</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Trigonia</i> sp., <i>Terebratula</i> sp.
314,70—315,70	Piaskowiec jak wyżej szary, plamisty, z wkładkami marglu piaszczystego, fauna źle zachowana, dość liczna: <i>Provirgatites</i> cf. <i>mialschkoviensis</i> (V i s c h n.), <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Ostrea cf. plastica</i> T r d., <i>Ostrea</i> sp.

## BONON DOLNY

315,70—336,70	Piaskowiec jak wyżej, miejscami glaukonitowy z wkładkami marglu piaszczysto-ilastego, od głębokości 336,7 m w płycie cienkiej stwierdzono spoiwo dolomityczne lub dolomityczno-glaukonitowe, fauna bardzo liczna: <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Trigonia cf. pellati</i> M u n. C h a l m., <i>Trigonia pellati</i> M u n. C h a l m., <i>Trigonia bronni</i> A g., <i>Trigonia reticulata</i> A g., <i>Trigonia</i> sp. div., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Exogyra virguloides</i> L e w., <i>Exogyra cf. nana</i> S o w., <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., <i>Exogyra</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Thracia depressa</i> d' O r b., <i>Thracia</i> sp., <i>Aucella pallasi</i> K e y s., <i>Panopea</i> sp., <i>Pleuromya peregrina</i> d' O r b., <i>Pleuromya</i> sp., <i>Cucullea cf. cancellata</i> R o u i l l., <i>Macrodon bipartitus</i> R o e m., <i>Macrodon</i> sp., <i>Loripes fischerianus</i> (d' O r b.), <i>Loripes</i> sp., <i>Protocardia cf. concinna</i> (B u c h), <i>Protocardia cf. zetes</i> L o r., <i>Protocardia zetes</i> L o r., <i>Perna</i> sp., <i>Mytilus</i> sp., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Pinna</i> sp., <i>Pecten</i> sp., <i>Lima</i> sp., <i>Astarte extensa</i> P h i l l., <i>Astarte</i> sp., <i>Waldheimia cf. royeri</i> d' O r b., <i>Terebratula</i> sp., <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Lingula</i> sp., <i>Serpula</i> sp.
---------------	---

## KIMERYD GÓRNY

336,70—338,90	Piaskowiec jak wyżej, w płycie cienkiej stwierdzono spoiwo dolomityczne lub dolomityczno-glaukonitowe, małżoraczki spolykane tylko w kimerydzie, <i>Oppelia</i> sp., <i>Trigonia</i> sp.
338,90—339,40	Piaskowiec drobnoziarnisty, kruchy (rdzeń w kawałkach), marglisty, szary, z licznym glaukonitem bez fauny
339,40—343,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, marglisto-dolomityczny, z glaukonitem, dość zwięzły, fauna liczna: <i>Trigonia pellati</i> M u n. C h a l m., <i>Trigonia bronni</i> A g., <i>Trigonia</i> sp., <i>Gervilleia</i> sp., <i>Pleuromya</i> sp., <i>Thracia</i> sp., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Cucullea</i> sp., <i>Placunopsis</i> sp., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Exogyra virguloides</i> L e w., <i>Rhynchonella</i> sp.

Głębokość w m	Opis litologiczny
343,00—344,70	Piaskowiec detrytyczny, glaukonitowo-dolomityczny, zwięzły, szary, ku górze i ku dołowi przejście stopniowe, fauna nieliczna: <i>Pecten vitreus</i> R o e m., <i>Gervilleia</i> sp.
344,70—345,10	Wapień piaszczysty, dolomityczny, glaukonitowy, barwy szarozielonej, drobne oolity wapienne i detryt fauny: <i>Pinna</i> sp., <i>Lima</i> sp., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Trigonia pellati</i> M u n. C h a l m., <i>Pecten vitreus</i> R o e m.
345,10—347,25	Wapień szary, zbity, oolitowy z dość nielicznym glaukonitem, z pojedynczymi ziarnami kwarcu, w płycie cienkiej stwierdzono w centrum oolitów ziarna kwarcu i okruchy organizmów, fauna częściowo przekrystalizowana: <i>Ostrea</i> sp. div., <i>Pecten</i> sp., <i>Exogyra</i> sp., <i>Lima</i> sp., kolec jeżowca, <i>Serpula</i> sp.
347,25—348,00	Wapień drobno-oolitowy, szary, z pojedynczymi ziarnami glaukonitu, fragmenty zwęglonego drewna, na głębokości 347,9 m 10 cm wkładka marglisto-ilasta czarna, muszlowcowa z <i>Ostrea</i> sp.
348,00—355,50	Wapień oolitowy, biały, częściowo przekrystalizowany, ziarna oolitu drobne, cienkie smugi ciemnoszarego wapienia marglistego; fauna przekrystalizowana tworzy skupienia: <i>Nerinea acreon</i> d' O r b., <i>Macrodon</i> sp., <i>Ostrea</i> sp.
355,50—358,70	Wapień szary, przekrystalizowany, oolitowy (ziarna drobne), z detrytem fauny, z pojedynczymi ziarnami glaukonitu, miejscami skała dość krucha, zapach słabo bitumiczny, na głębokości 356,10 m 1 cm przewarstwienie marglu ciemnoszarego, fauna w ławiczkach, przekrystalizowana: <i>Nerinea acreon</i> d' O r b., <i>Gervilleia</i> sp., szczątki raka
358,70—361,80	Wapień oolitowy, prawie biały, ze smugami czarnymi, detrytyczny, dość kruchy, zapach nieco bitumiczny, ślady fauny <i>Ostrea</i> sp.
361,80—362,60	Wapień oolitowy, piaszczysty, szary, z ziarnami glaukonitu, zapach nieco bitumiczny, detryt fauny, fragment zwęglonego drewna
362,60—366,00	Piaskowiec wapnisty, z drobnymi oolitami i glaukonitem, szary; miejscami spoiwo przekrystalizowane; na głębokości 364,5—364,8 m i 365,55—366 m spekanie pionowe, okruchy drewna, fauna bardzo źle zachowana: <i>Exogyra</i> sp., <i>Lima</i> sp., <i>Serpula</i> sp., łuska ryby
366,00—366,70	Wapień oolityczny, kremowoszary, częściowo przekrystalizowany wraz z oolitami, dość liczny glaukonit, fauna przekrystalizowana
366,70—370,40	Wapień oolitowy, jasny, kremowoszary, miejscami spoiwo wraz z oolitami przekrystalizowane; oolity wielkości od 0,14—1,2 mm, liczny glaukonit, ślady przekrystalizowanej fauny: <i>Exogyra</i> sp., inne małże
370,40—372,30	Wapień zbity, przekrystalizowany, z oolitem i glaukonitem; wkładki nieco mniej zbite, detrytyczno-oolityczne, w dolnej części nieco piaszczyste; fauna przekrystalizowana: <i>Gervilleia</i> sp.
372,30—373,75	Piaskowiec wapnisty, drobnoziarnisty, z licznym glaukonitem, z przerostami wapienia piaszczystego, przekrystalizowanego i z wkładką wapienia na głębokości 373,2—373,45 m; fauna nieliczna: <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.); w płycie cienkiej widoczne chalcedonowe igły gąbek
373,75—374,50	Mułowiec marglisty, zbity, szary, z glaukonitem, z pojedynczymi oolitami; skała przepelniona igłami gąbek, drobne małże tworzą ławiczki muszlowca; poza tym oznaczono <i>Pleuromya</i> sp.
374,50—376,10	Mułowiec marglisty, zbity, szary, bez fauny, z ziarnami glaukonitu, z bardzo licznymi igłami gąbek, zapach bitumiczny
376,10—378,05	Mułowiec marglisty, piaszczysty z rozproszonym pirytem; w płycie cienkiej widoczna ogromna ilość igieł gąbek (spongiolet piaszczysty), na głębokości 377,0—377,2 m wkładka marglu mułowco-

Głębokość w m	Opis litologiczny
	wego, ciemnoszarego w tym 5 cm cienkopłytkowego; zapach bitumiczny; szczątek amonita, <i>Exogyra</i> sp.
378,05—378,35	Margiel mułowcowy, zbity, ciemnoszary o zapachu bitumicznym, fauny brak
378,35—379,10	Mułowiec marglisty, przepelniony igłami gąbek (w płycie cieniej przeważają wśród innych składników), tak że skałę można nazwać spongiolitem; niezbyt liczny glaukonit, mika i piryt, fauny brak
379,10—380,10	Margiel mułowcowy, zbity, ciemnoszary, z igłami gąbek, z glaukonitem, ku dołowi stopniowo przechodzi w mułowiec; fauna bardzo źle zachowana i nieliczna: <i>Ammonites</i> sp., <i>Serpula</i> sp., szczątki <i>Exogyra</i> sp.
380,10—383,50	Mułowiec wapnisty, ciemnoszary, z licznymi igłami gąbek, z glaukonitem i miką, z rozproszonym pirytem; od głębokości 382 m rdzeń w kawałkach — być może spękania; fauna tworzy miejscami ławiczki <i>Exogyra</i> sp., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Avicula</i> cf. <i>modiolaris</i> Mü n s t., <i>Rhynchonella rouillieri</i> Eich w.
383,50—389,90	Mułowiec marglisty, szary i ciemnoszary, z glaukonitem, w stropie z licznymi igłami gąbek; na głębokości 389,2—389,3 m wkładka jaśniejszego marglu mułowcowego, łupkowego; fauna źle zachowana: <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Trigonia</i> sp. div., <i>Pinna</i> cf. <i>mitis</i> P h i l l., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Exogyra</i> sp., <i>Loripes</i> cf. <i>fischerianus</i> (d' O r b.), <i>Modiola</i> sp., <i>Serpula</i> sp., szczątki raka
389,90—391,25	Margiel mułowcowy, ciemnoszary, z cienkimi przorstami gipsu włóknistego; na głębokości 391,0 m 5 cm spękanie pod kątem 70°, fauna na głębokości 390,25—391,25 m: <i>Ammonites</i> sp., <i>Trigonia bronni</i> A g., <i>Pleuromya</i> sp.
391,25—392,20	Wapień mułowcowy, szary, zbity, z fauną na ogół przekrystalizowaną; od głębokości 391,4 m spękania prawie pionowe; <i>Ammonites</i> sp., <i>Pinna</i> sp.
392,20—394,10	Margiel mułowcowy, ciemnoszary, ku górze przejście stopniowe, niżej szary z glaukonitem, miką i rozproszonym pirytem, fauna liczna, źle zachowana, na głębokości 392,2—392,9 m <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Gervilleia</i> sp., <i>Modiola</i> sp., (?) <i>Pteria</i> sp., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.) — formy drobne, na głębokości 392,9—394,1 m liczne <i>Trigonia</i> sp.
394,10—399,10	Łupek marglisty, mułowcowy (przejście stopniowe w margiel), ciemnoszary, z odcieniem oliwkowym, upad około 9°, miejscami wkładki bardziej margliste, o mniejszej łupliwości, fauna źle zachowana, liczniejsza w dole serii: <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., <i>Protocardia</i> sp., <i>Trigonia</i> sp., <i>Modiola</i> sp., <i>Pinna</i> sp., odnoże raka, żab ryby
399,10—402,75	Margiel mułowcowy, zwięzły, z glaukonitem i pirytem, w stropie i w spagu wapnisty, z przekrystalizowaną fauną, w stropie duże ostrygi, niżej liczne <i>Trigonia</i> sp., ? <i>Modiola</i> sp.
402,75—403,35	Mułowiec marglisty, ciemnoszary, glaukonit, piryt, mika, fauna liczna, bardzo źle zachowana, <i>Ammonites</i> sp., drobne ostrygi
403,35—403,55	Wapień mułowcowy, szary, z przekrystalizowaną fauną <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Modiola</i> sp.
403,55—406,35	Margiel mułowcowy, szary, z glaukonitem, miką i rozproszonym pirytem; wkładki do 20 cm wapienia szarego, marglistego; fauna źle zachowana tworzy ławice: muszlowiec z <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Modiola</i> sp., <i>Trigonia</i> sp.
406,35—407,55	Wapień mułowcowy, zwięzły, z glaukonitem i rozproszonym pirytem; fauna nieliczna, na ogół przekrystalizowana: <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.)
407,55—407,90	Mułowiec marglisty, ciemnoszary, z ziarnami glaukonitu, miką, pirytem; fauna na ogół źle zachowana: <i>Macrodon lutugini</i> B o r i s s j a k, <i>Cardium</i> sp., <i>Nucula</i> sp., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.) i <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m. tworzą wkładkę muszlowca



- | Głębokość w m | Opis litologiczny  |
|---------------|--|
| 407,90—413,85 | Margiel mułowcowy, szary, z glaukonitem mika i pirytem; na głębokości 410,50—410,75 m wkładka wapienia mułowcowego spękanego prawie pionowo; na głębokości 411,85—412,10 m wkładka wapienia przekrystalizowanego, fauna tworzy ławiczki: <i>Aspidoceras</i> sp., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.) — ławiczki, <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Nucula</i> sp., <i>Pecten</i> sp., <i>Modiola</i> sp., <i>Lingula</i> sp.  |
| 413,85—414,85 | Wapień mułowcowy, zbity, częściowo przekrystalizowany, szary, z fauną bardzo źle zachowaną: szczątki <i>Trigonia</i> sp. i <i>Lingula</i> sp.  |
| 414,85—421,15 | Mułowiec marglisty, szary, z mika, glaukonitem; w płytkach cienkich stwierdzono liczne igły gąbek wśród detrytu organicznego; na głębokości 417,65—417,75 m wkładka wapienia mułowcowego, zbitego; fauna częściowo przekrystalizowana: <i>Aspidoceras</i> sp., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., <i>Pinna</i> sp., <i>Modiola</i> sp., <i>Pecten vitreus</i> R o e m., <i>Pleuromya</i> sp., <i>Trigonia bronni</i> A g., <i>Lingula</i> sp., kolec jeźowca  |
| 421,15—421,65 | Margiel piaszczysto-dolomityczny; w plyłce cienkiej stwierdzono występowanie w spoiwie domieszki celestynu, fauna częściowo przekrystalizowana: <i>Aulacostephanus subeudoxus</i> P a v., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Protocardia</i> cf. <i>concinna</i> (B u c h)  |
| 421,65—422,25 | Mułowiec marglisty, szary, z mika, glaukonitem, fauna źle zachowana: <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Modiola aequiplicata</i> S t r o m b. (liczne), <i>Nucula</i> sp., <i>Pinna</i> sp.  |
| 422,25—422,65 | Wapień mułowcowy, zbity, szary, <i>Aulacostephanus pseudomutabilis</i> L o r., <i>Goniomya normaniana</i> (d' O r b.), <i>Modiola aequiplicata</i> S t r o m b., <i>Pecten</i> sp.   |
| 422,65—431,70 | Mułowiec marglisty, zbity, szary, miejscami dość kruchy, nieco piaszczysty, mika, glaukonit; na głębokości 429,45—431,00 m wkładka wapienia piaszczystego (przejsię stopniowe); fauna liczna: <i>Ammonites</i> sp., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.) — liczne, <i>Pecten vitreus</i> R o e m. — liczne na głębokości 431,0—431,7 m, <i>Trigonia bronni</i> A g., <i>Trigonia</i> sp., <i>Protocardia zetes</i> (L o r.), <i>Protocardia</i> cf. <i>concinna</i> (B u c h), <i>Macrodon</i> sp., <i>Pleuromya</i> sp., <i>Nucula</i> sp., <i>Corbicella</i> sp., (?) <i>Apella</i> sp., <i>Pinna lanceolata</i> S o w., <i>Pinna</i> sp., <i>Lucina</i> sp., (?) <i>Pteria</i> sp., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Thracia</i> sp., <i>Opis</i> sp., <i>Gervillea</i> sp. |
| 431,70—433,80 | Mułowiec marglisty jak wyżej, ciemnoszary, z wkładką wapienia piaszczystego; ku dołowi seria bardziej piaszczysta z odcieniem brunatnym, fauna mniej liczna niż wyżej: <i>Trigonia</i> sp., <i>Pecten vitreus</i> R o e m., liczne <i>Pecten</i> sp.   |
| 433,80—436,65 | Mułowiec piaszczysty, marglisty, z mika, glaukonitem, (w płytkach cienkich stwierdzono liczne igły gąbek), szary z odcieniem brunatnym, laminowany jaśniejszym, miejscami wzbogacenie miki; <i>Perisphinctes</i> cf. <i>virguloides</i> W a a g., <i>Cercomya undulata</i> S o w., <i>Pecten vitreus</i> R o e m.  |
| 436,65—441,80 | Mułowiec marglisty, ciemnoszary, z mika i glaukonitem, fauna liczna: <i>Aulacostephanus amblygonius</i> (N e u m.), <i>Ammonites</i> sp., <i>Pecten vitreus</i> R o e m., <i>Pinna lanceolata</i> S o w., <i>Pholadomya</i> cf. <i>hemicardia</i> R o e m., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Protocardia zetes</i> (L o r.), <i>Trigonia</i> sp.  |
| 441,80—447,30 | Mułowiec marglisty, ilasty stanowi przejście od niżej leżących łupków do wyżej leżącego mułowca o łupliwości bryłowej; dość liczny glaukonit, mika, fauna liczna, źle zachowana: <i>Amoeboceras</i> sp., <i>Sulneria</i> sp., <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Astarte extensa</i> P h i l l., <i>Pinna</i> cf. <i>lanceolata</i> S o w., <i>Pecten vitreus</i> R o e m., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Lingula tenuissima</i> B r o n n., szczątki raka  |
| 447,30—461,85 | Łupek marglisty, ilasty, ciemnoszary, z podrzednymi przejściami w łupek marglisto-mułowcowy o łupliwości bryłowej; glaukonit nieliczny, mika, upad około 8°, fauna dość liczna: <i>Amoeboceras anglicum</i> (S a l f.), <i>Amoeboceras</i> cf. <i>krausei</i> (S a l f.), <i>Amoeboceras</i>   |

## Głębokość w m

## Opis litologiczny

- sp. (amoeboceryasy od głębokości 456,65), *Perisphinctes virguloides* Waag., *Perisphinctes cf. virguloides* Waag., *Perisphinctes* sp., (?) *Oppelia* sp., *Aspidoceras* sp., *Ammonites* sp. div., (?) *Aucella* sp., *Astarte extensa* Phill., *Protocardia* sp., *Protocardia cf. concinna* (Buch), *Cardium* sp., *Macrodon* sp., *Pleurotomaria* sp., *Alaria* sp., *Lingula tenuissima* Bronn., *Septaliphoria* sp.
- 461,85—464,60 Margiel nieco łupkowy, szary, nieliczna mika i glaukonit, na głębokości 462,4—462,5 m skała bardziej ilasta, fauna występuje na głębokości 461,85—462,90 m: *Amoeboceras anglicum* (Salf.) (liczne), *Amoeboceras* sp., *Amoeboceras* sp. liczne, *Exogyra virgula* (Defr.), *Thracia* sp., *Astarte* sp., *Septaliphoria* sp., *Lingula tenuissima* Bronn.
- 464,60—469,90 Łupek marglisty, mułowcowy, ciemnoszary, miejscami detrytyczny, z liczną fauną, miejscami prawie bez śladów fauny; *Oppelia* sp., *Amoeboceras volgae* (Pav.), *Amoeboceras cricki* (Salf.), *Amoeboceras cf. cricki* (Salf.), *Exogyra virgula* (Defr.), *Exogyra* sp., *Protocardia zetes* (Lor.), *Thracia* sp., *Pecten* sp., (?) *Aucella* sp.
- 469,90—472,30 Mułowiec piaszczysty, marglisty, ciemnoszary, z glaukonitem, miką i rozproszonym pirytem, miejscami przechodzi w łupek mułowcowo-marglisty, fauna dość nieliczna: *Exogyra virgula* (Defr.) pojedyncza, *Pecten vitreus* Roem., (?) *Pholadomya* sp.
- 472,30—483,20 Margiel mułowcowy, ciemnoszary, miejscami wykazuje łupliwość; mika, glaukonit, piryt, fauna liczna, na ogół źle zachowana: *Amoeboceras* sp., *Amoeboceras cf. pingue* (Salf.), *Aspidoceras* sp., *Aspidoceras acanthicum* (Opp.), *Oppelia* sp. div. (liczne), *Ammonites* sp., *Exogyra virgula* (Defr.) liczne na głębokości 472,3—476,1 m, *Protocardia* sp., *Nucula* sp., *Cercomya undulata* Sow., *Astarte extensa* Phill., *Astarte ovata* Smith, *Pholadomya* sp., *Pleuromya* sp., *Cucullea* sp., *Pecten vitreus* Roem., *Isocardia* sp., *Patella cartieri* Lor.
- 483,20—490,40 Łupek marglisty, nieco mułowcowy, o łupliwości bryłowej, ku dołowi bardziej ilasty; mika, rozproszony piryt, nieliczne drobne ziarna glaukonitu, fauna dość nieliczna, źle zachowana: *Amoeboceras cf. anglicum* (Salf.), *Aspidoceras* sp., *Exogyra virgula* (Defr.), *Astarte extensa* Phill., *Pinna lanceolata* Sow., *Nucula* sp.
- 490,40—500,50 Łupek marglisty, o regularnej łupliwości, równoległej stopniowo ku dołowi, staje się bardziej ilasty, z podrzędnymi wkładkami nieco mułowcowymi; mika, piryt, glaukonit jak wyżej, fauna niezbyt liczna: *Amoeboceras* sp. div., *Amoeboceras cf. kitchini* (Salf.), *Amoeboceras pingue* (Salf.), *Enosphinctes eumelus* (d'Orb.) dość liczne, *Aulacostephanus* sp., *Pecten vitreus* Roem., *Exogyra virgula* (Defr.), *Nucula* sp., *Astarte extensa* Phill., *Astarte ovata* Smith, *Pseudomonotis* sp., *Isodonta* sp., *Pentacrinus* sp.
- 500,50—505,80 Łupek marglisto-mułowcowy z dość liczną miką, pojedynczymi drobnymi ziarnami glaukonitu, na głębokości 503,4—503,6 m wkładka marglu mułowcowego, szarego, z ławiczkami fauny, na głębokości 503,6—505,8 m spękanie pionowe, fauna dość liczna, na głębokości 500,5—503,4 m *Amoeboceras cf. kitchini* (Salf.) (liczne), *Aspidoceras* sp., *Aulacostephanus* sp., *Enosphinctes eumelus* (d'Orb.), *Exogyra virgula* (Defr.), *Ostrea* sp., *Nucula* sp., *Astarte extensa* Phill., *Alaria* sp., niżej *Ammonites* sp., *Exogyra virgula* (Defr.) i nieoznaczalne szczątki małżów
- 505,80—510,00 Łupek marglisto-ilasty, ciemnoszary, z miką i nielicznym glaukonitem, ku dołowi (poniżej 507,0 m) staje się nieco mułowcowy, fauna nieliczna: *Aulacostephanus subundorae* Pav., *Aspidoceras* sp., *Ammonites* sp., *Exogyra virgula* (Defr.), *Astarte* sp.
- 510,00—514,50 Mułowiec marglisty, ciemnoszary, nieco łupkowy, z miką i rozproszonym pirytem, z nielicznymi drobnymi ziarnami glaukonitu; fauna: *Oppelia* sp. div., *Enosphinctes eumelus* (d'Orb.),

## Głębokość w m

## Opis litologiczny

- Aspidoceras* sp. div., *Ammonites* sp., *Pecten* cf. *vitreus* R o e m., *Septaliphoria* sp.
- 514,50—522,80 Łupek marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, z fauną amonitów i małżów: *Oppelia* cf. *weinlandi* (O p p.), *Oppelia* sp. div., *Aulacostephanus* cf. *subundorae* P a v., *Aulacostephanus pseudomutabilis* L o r., *Aulacostephanus* sp. div., *Enosphinctes eumelus* (d' O r b.), *Amoeboceras* sp., *Aspidoceras* sp., *Aptychus* sp., *Pecten vitreus* R o e m., *Gervilleia* sp., *Astarte ovata* S m i t h., *Pinna lanceolata* S o w., *Pseudomonotis* sp., *Septaliphoria* sp., *Lingula tenuissima* B r o n n.
- 522,80—527,35 Margiel ilasto-mułowcowy, ciemnoszary, z mika z nielicznym glaukonitem i rozproszonym pirytem, fauna liczna, źle zachowana: *Glochiceras* cf. *nibatatum* (O p p.), *Aulacostephanus* sp. div., *Aspidoceras* sp., *Amoeboceras* sp., *Ammonites* sp., *Astarte extensa* P h i l l., *Astarte* cf. *trembiazensis* L o r., *Protocardia* sp., *Pseudomonotis* sp., *Septaliphoria* sp.
- 527,35—532,85 Łupek marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, z mika, z nielicznym glaukonitem i pirytem, fauna źle zachowana dość liczna: *Aulacostephanus* sp. div., *Oppelia* sp. div., *Aspidoceras* sp., *Pseudomonotis* — liczne, *Astarte extensa* P h i l l., *Alaria* sp., *Septaliphoria* sp., poza tym drobne małże i ślimaki
- 532,85—538,00 Margiel ilasty, nieco łupkowy, ciemnoszary, z mika, z nielicznym glaukonitem i drobnym rozproszonym pirytem, fauna liczna, źle zachowana: *Glochiceras nibatatum* (O p p.), *Glochiceras crenosum* (Q u.), *Oppelia* cf. *crucis* B u r e k., *Oppelia* sp. div., *Aulacostephanus pseudomutabilis* L o r., *Aulacostephanus* cf. *subeudoxus* (P a v.), *Aulacostephanus* sp. div. *Aspidoceras* sp., *Enosphinctes eumelus* (d' O r b.), *Ammonites* sp. div., *Pseudomonotis* sp., *Ostrea* sp., *Macrodon lulugini* B o r i s s j a k
- 538,00—543,20 Mułowiec marglisty, nieco łupkowy, z mika, z nielicznym drobnym glaukonitem i rozproszonym pirytem, z liczną źle zachowaną fauną: *Oppelia* sp. div., *Glochiceras* cf. *fialar* (O p p.), *Aspidoceras* sp., *Aulacostephanus pseudomutabilis* L o r., *Aulacostephanus* cf. *eudoxus* (d' O r b.), *Aulacostephanus* sp., *Aulacosphinctoides* cf. *desmonotus* (O p p.), (?) *Sutneria* sp. div., *Pseudomonotis* sp., *Pleuromya* sp., *Nucula* sp.
- 543,20—555,40 Łupek marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, z mika, nielicznym glaukonitem i rozproszonym pirytem; na głębokości około 549,0 wkładka itu marglistego, czarnego, sprasowanego, fauna na ogół źle zachowana: *Aulacostephanus pseudomutabilis* L o r., *Aulacostephanus* cf. *eudoxus* (d' O r b.), *Aulacostephanus* sp. div., *Oppelia* sp. div., *Aspidoceras* sp., *Ammonites* sp., *Astarte extensa* P h i l l., *Astarte ovata* S m i t h., *Exogyra virgula* (D e f r.), *Pecten vitreus* R o e m., *Nucula* sp. div., *Pseudomonotis* sp., ślimaki
- 555,40—564,10 Łupek marglisty, ilasty, ciemnoszary, miejscami dość zwięzły, pojedyncze ziarna glaukonitu, rozproszona mika i piryt, fauna bardzo liczna szczególnie na głębokości 556,1—559,0 m: *Aulacostephanus* cf. *pseudomutabilis* L o r., *Aulacostephanus* sp. div., (?) *Sutneria* sp., *Oppelia* sp. div., *Glochiceras nibatatum* (O p p.) *Oppelia* cf. *zio* (O p p.), *Ammonites* sp., *Aptychus* sp., *Pseudomonotis* sp., *Nucula* sp., *Astarte* sp., *Patella* sp., koral
- 564,10—574,10 Łupek marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, miejscami z wkładkami bardziej marglistymi, zwięzlejszymi, na głębokości 568,4 m — 5 cm wkładka łupku z fukoidami, fauna dość liczna, na ogół źle zachowana: *Aulacostephanus* cf. *pseudomutabilis* L o r., *Aulacostephanus* sp., *Glochiceras* cf. *nibatatum* (O p p.), *Oppelia* sp., *Ammonites* sp. div., *Astarte* cf. *extensa* P h i l l., *Pinna* sp., *Cucullia* sp., *Macrodon* sp., *Nucula* sp.
- 574,10—580,40 Łupek ilasto-marglisty, nieco mułowcowy, cienkołupliwy, ciemnoszary, fauna źle zachowana: *Amoeboceras kapffi* (O p p.), *Aula-*

Głębokość w m	Opis litologiczny
	<i>costephanus</i> cf. <i>pseudomutabilis</i> L o r., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Ammonites</i> sp., <i>Pecten</i> cf. <i>vitreus</i> R o e m., <i>Astarte</i> cf. <i>extensa</i> P h i l l., <i>Nucula</i> div. sp.
580,40—585,35	Łupek ilasto-marglisty, prawie czarny, drobnotupty, miejscami fukoidy; w spągu wkładki marglu szarego; fauna źle zachowana: <i>Amoeboceras</i> cf. <i>kapffi</i> (O p p.), <i>Oppelia</i> sp., <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Astarte ovata</i> S m i t h., <i>Astarte extensa</i> P h i l l., <i>Pecten vitreus</i> R o e m., <i>Cucullea</i> sp. div., (?) <i>Aucella</i> sp., <i>Septaliphoria</i> sp.
585,35—585,95	Margiel zwiezły, szary (przejście ku górze i ku dołowi stopniowe), fauna źle zachowana: <i>Glochiceras</i> cf. <i>nibatatum</i> (O p p.), <i>Ammonites</i> sp., <i>Astarte extensa</i> P h i l l., <i>Nucula</i> sp.
585,95—586,55	Łupek marglisto-ilasty, ciemnoszary, w stropie z fukoidami, dość liczna fauna: <i>Amoeboceras</i> cf. <i>kapffi</i> (O p p.) — liczne, <i>Amoeboceras</i> sp., <i>Aulacostephanus</i> sp., małże
586,55—587,95	Margiel szary plamisty, miejscami z fukoidami (przejście ku górze i dołowi stopniowe), fauna nieliczna: <i>Gervilleia</i> sp., (?) <i>Pecten</i> sp.
587,95—597,80	Łupek ilasto-marglisty, prawie czarny, z wkładkami fukoidów i marglu szarego (do 60 cm), piryt rozproszony, miejscami w płycie cienkiej obserwuje się obecność w spoiwie celestynu, fauna bardzo liczna, na ogół źle zachowana: <i>Amoeboceras kapffi</i> (O p p.), <i>Amoeboceras</i> cf. <i>kapffi</i> (O p p.), <i>Amoeboceras</i> sp., <i>Oppelia</i> sp., <i>Aulacostephanus</i> sp., <i>Aulacostephanus</i> cf. <i>subeudoxus</i> (P a v.), <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Pinna lanceolata</i> S o w. — liczne, <i>Pecten</i> cf. <i>vitreus</i> R o e m., <i>Macrodon pictum</i> M i l l., <i>Astarte ovata</i> S m i t h., <i>Astarte</i> cf. <i>extensa</i> P h i l l. — liczne, <i>Astarte</i> cf. <i>trembiazensis</i> L o r., (?) <i>Isocyprina</i> sp., <i>Leda</i> sp. div., <i>Nucula</i> sp., <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m., ślimaki, <i>Dentalium</i> sp.

## STRATYGRAFIA

0,00 — 61,35	czwartorzęd
61,35 — 190,00	trzeciorzęd
	61,35 — 106,40 — pliocen
	106,40 — 156,15 — miocen
	156,15 — 190,00 — paleogen
190,00 — 597,80	malm
	190,00 — 199,70? — purbek
	199,70? — 221,30? — bonon górny
	221,30? — 315,70? — bonon środkowy
	315,70? — 336,70? — bonon dolny?
	336,70 — 597,80 — kimeryd górny

## KCYNIA IG II

(Od 0,0—71,90 wiercenie ręczne, próbki)

## CZWARTORZĘD

0,00— 0,50	Gleba piaszczysta
0,50— 9,50	Piasek średnio- i gruboziarnisty, miejscami z glazami, na głębokości 6,00 m poziom wodonośny
9,50— 10,50	II pstry — kra plioceńska
10,50— 20,20	Piasek gruboziarnisty, wapiasty, ze żwirkiem, na głębokości 10,50 m poziom wodonośny
20,20— 23,00	II pstry — kra plioceńska
23,00— 38,00	Glina zwałowa szara i ciemnoszara, z glazikami
38,00— 39,50	Piasek drobnoziarnisty, szary, z glazami
39,50— 42,00	Piasek gruboziarnisty, miejscami z glazikami
42,00— 43,00	Zwirek z piaskiem gruboziarnistym
43,00— 43,50	Piasek gruboziarnisty

Głębokość w m	Opis litologiczny
43,50—48,00	Glina zwałowa szara
48,00—48,50	Piasek drobnoziarnisty, szarobrazowy
48,50—49,25	Żwirek drobny
49,25—49,75	Dwa kawałki lignitu
49,75—50,50	Żwirek drobny z piaskiem i kawałkiem gliny zwałowej
50,50—52,50	Glina zwałowa szara ze żwirkiem
52,50—55,45	Piasek gruboziarnisty z gładzikami
55,45—67,50	Glina zwałowa, szara, z gładzikami
67,50—71,90	Piasek grubo i średnioziarnisty, szary, wapnisty; od głębokości 71,90 m do końca wiercenia — próbki rdzeniowe
71,90—73,90	Glina zwałowa z porwakami iłu pstrego

## PLIOCEN

73,90—76,30	Il naprzemian z mułkiem barwy seledynowej ze smugami żółtymi
76,30—83,50	Il i mułek barwy popielatej, partie ilaste smugowane żółto
83,50—86,20	Mułek jasny, popielatoseledynowy, mika w rozproszeniu
86,20—92,60	Il seledynowożółty, ceglasty, niżej seledynowy z żółtymi smugami, w dole nieco mułkowy
92,60—94,10	Mułek seledynowy z rozproszoną miką
94,10—99,00	Mułek (10 cm) szary, wapnisty, smugowany, niżej il pstry przechodzi w seledynowy z wkładkami mułku; w dolnej części konkracje margliste
99,00—103,40	Mułek seledynowy, z konkracjami marglistymi i skupieniami tlenków żelaza
103,40—104,00	Il szary, ze zwęglonymi szczątkami roślin
104,00—106,00	Mułek szary, warstwowany, z kawałkami węgla brunatnego
106,00—110,00	Il stalowoszary
110,00—111,75	Mułek szarooliwkowy, z węglem brunatnym
111,75—113,65	Mułek nieco mikowy, z węglem brunatnym, przechodzi w il stalwooliwkowy, niżej 0,5 m węgiel brunatny
113,65—114,85	Węgiel brunatny

## MIOCEN

114,85—117,00	Mułek ze szczątkami zwęglonych roślin, i kawałkami węgla brunatnego
117,00—121,75	Piasek drobnoziarnisty, z wkładkami węgla brunatnego, z wkładką mułku warstwowanego ilem z pyłem węglowym; miejscami piaski nieco scementowane
121,75—123,80	Il stalowoszary, z wkładkami mułku i fragmentem lignitu, niżej mułowce szare, brązowe, z drobnymi soczewkami piasku
123,80—126,00	Il oliwkowoszary, niżej łupki ciemnoszare, ze zwęgloną roślinnością, z białymi piaszczystymi smugami
126,00—128,50	Mułek piaszczysty warstwowany, z jaśniejszymi smugami, z pyłem węglowym i okruchami węgla brunatnego
128,50—130,50	Mułek ciemnobrunatny z kilkucentymetrową wkładką węgla brunatnego
130,50—134,50	Il piaszczysty, szary z odcieniem oliwkowym, wkładkami węgla brunatnego i piasku węglistego, w dole konkracje margliste
134,50—136,75	Piasek średnioziarnisty, ciemnobrunatny
136,75—146,50	Il piaszczysty, ciemnobrunatny, stopniowo ku dołowi jaśniejszy, ze smużkami iłu żółtawego; w spągu ciemnobrunatny
146,50—148,00	Mułek jasnobrunatny, warstwowany, z cienkimi warstewkami włóknistymi, białymi, bezwapnisty
148,00—149,00	Mułek ze żwirkiem kwarcowym, drobnym, do 1 mm średnicy
149,00—151,00	Mułek jasnobrunatny, warstwowany, z białymi wkładeczkami włóknistymi
151,00—152,00	Żwirek kwarcowy do 0,5 cm średnicy
152,00—158,00	Mułek prawie czarny, z pyłem węglowym, ze żwirkiem kwarcowym, w spągu konkracje limonitowe

Głębokość w m	Opis litologiczny
158,00—168,50	Mułek szary z odcieniem brunatnym, mikowy, ze żwirkiem kwarcowym, miejscami drobnowarstwowany, ze szczątkami zwęglonych roślin, w spagu źle zachowany szczątek małża

## PALEOGEN

168,50—184,50	Mułek szary z odcieniem zielonawym, z mika rzadkie kongrecje margliste
184,50—202,00	Iły toruńskie (łupki mułowcowo-ilaste miejscami kongrecje pirytu)

## WALANŻYN DOLNY

202,00—205,00	Iłowiec stalowoszary, z kongrecjami marglisto-żelazistymi, stopniowo przechodzi w mułowiec
205,00—206,50	Ił bezwapnisty, warstwowany, popielaty, stopniowo barwa przechodzi w szarą; na głębokości 205,5 m liczna mika, kongrecje pirytowe nieregularne, czasem jest to spirytyzowana fauna lub resztki roślin; od głębokości 205,5 m liczne drobne soczewki mułowcowe, nieliczna fauna małżów: <i>Astarte</i> sp., na głębokości 206,00—206,50 m spękanie pod kątem 80°
206,50—207,00	Iłowiec bezwapnisty z przerostami mułku, szary, płamisty, popielaty, warstwowany, jaśniejsze plamy kształtów nieregularnych, często gałązkowych, liczna mika; kongrecje pirytu, na głębokości 207,0 m wkładka węglista, upad około 9°
207,00—208,32	Iłowiec szary (przejście stopniowe) z przewarstwieniami jasnymi, ze skupieniami miki, kongrecjami pirytu i spirytyzowaną florą, nieliczna fauna: <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Astarte</i> sp., <i>Leda</i> cf. <i>scapha</i> d'Orb.; na głębokości 207,90 m spękanie prawie pionowe
208,32—208,50	Iłowiec sydereityczny, twardy, szary z odcieniem brązowym, słabo wapnisty, Fe 26,40 %
208,50—209,70	Iłowiec szary, bardzo słabo wapnisty, z mika, z kongrecjami pirytu, z drobnymi przerostami bardziej piaszczystymi, jasnymi, szczątki fauny małżów bardzo źle zachowane
209,70—209,90	Mułowiec popielaty jasny, wapnisty, z kongrecjami pirytu
209,90—212,80	Iłowiec (przejście stopniowe) z przerostami mułku, nieco wapnisty, ku dółowi coraz drobniejsze soczewki mułku, kongrecje pirytu, miejscami drobne ślizgi
212,80—218,00	Łupek ilasty, twardy, z cienkimi przerostami mułowców, lekko warstwowany, mikowy ciemnoszary, przerosty mułowca bardzo lekko wapniste, spirytyzowane ślady roślin, detryt małżów: <i>Arca carinata</i> Sow. w stropie, w spagu <i>Leda scapha</i> d'Orb., <i>Rhynchonella</i> cf. <i>depressa</i> d'Orb.; na głębokości 213,80—214,10 m spękanie pod kątem około 70°; 215,00—215,40 m spękanie pod kątem około 60°; 215,40—215,80 m spękanie pod kątem 85°; 216,45—216,85 m spękanie pionowe; 216,45—216,65 m warstewka twardszych ilowców, 217,00—217,10 m warstewka ilowca nieco sydereitycznego
218,00—218,20	Iłowiec szarozółty, nieco wapnisty, sydereityowy (Fe — 25,3 %)
218,20—218,90	Iłowiec jak wyżej, przechodzi stopniowo w łupek ilasty z pojedynczymi kongrecjami marglu żółtego, z nieliczną fauną: <i>Avicula</i> sp.
218,80—219,10	Łupek ilasty, sprasowany, spękanie pod kątem 45°, kongrecja marglu żółtego (septariowa?)
219,10—220,30	Iłowiec ciemnoszary, z kongrecjami marglu żelazistego, żółtego; na głębokości 219,20—220,70 m spękania pionowe i pod kątem 45° na głębokości 219,20 m — 20 cm ilowca sydereitycznego (6,9 % Fe), fauna nieliczna: <i>Leda</i> sp.
220,30—221,00	Iłowiec bezwapnisty, szary, ślady roślin spirytyzowane
221,00—221,20	Margiel sydereityczny, z żyłkami kalcytu, spękanie pionowe, polewczony pirytem

Głębokość w m	Opis litologiczny
221,20—222,50	Łupek szary stopniowo przechodzi w ciemnoszary, bardzo słabo wapnisty, ślady fauny małżów i drobnych ślimaków
222,50—222,80	Wapień sydereityczny z żyłkami kalcytu, na spękaniach pirytu
222,80—223,50	Łupek ilasty, bardzo słabo wapnisty, prawie czarny, z конкреcjami pirytu w kształcie drobnych gałązek, rzadka fauna małżów i drobnych ślimaków: <i>Astarte numismalis</i> d'Orb., <i>Leda scapha</i> d'Orb.
223,50—223,70	Ilowiec sydereityczny, słabo wapnisty (26,2 % Fe)
223,70—225,30	Ilowiec prawie czarny, marglisty, z mniejszą ilością miki, wietrzeje bryłowo; fauna bardzo nieliczna; od głębokości 224,80—225,30 m drobne soczewki mułowca jaśniejszego i większa domieszka miki; ku dółowi przejście w łupek ilasty, bardzo słabo marglisty, prawie czarny z brązowymi plamami mułku
225,30—226,50	Łupek ilasty, prawie czarny z brązowymi plamami mułku, bezwapnisty, z dość licznymi skupieniami pirytu drobnokrystalicznego
226,50—226,90	Il prawie czarny
226,90—229,80	Łupek ilasty, bezwapnisty, prawie czarny, ze skupieniami pirytu; na głębokości 227,80—228,2 m <i>Leda scapha</i> d'Orb. i ławiczka drobnych małżów; na głębokości 227,60 m — 10 cm wkładka ilowca sydereitycznego żółtoszarego; na głębokości 228,60—228,65 m wkładka szarozółtawego ilowca marglistego; na głębokości 229,40 m — 5 cm wkładka ilowca marglistego, nieco sydereitycznego (Fe 5,5 %), szarego z żółtawym odcieniem, ślady fauny i flory
229,80—230,30	Ilowiec ciemnoszary, wietrzejący bryłowo
230,30—233,30	Ilowiec prawie czarny z plamami brunatnymi, mułowcowymi, dość nieliczna fauna małżowa: <i>Exogyra sinuata</i> L e y m. (ławiczka na głębokości 232,65 m), <i>Acteon</i> sp.; na głębokości 232,20—232,50 m spękania około 45°; na głębokości 232,50—232,65 m ilowiec szary z odcieniem żółtym; na głębokości 233,0—233,20 m spękanie 45°
233,30—233,50	Stopniowe przejście w ilowiec szary z detrytem ostryg
233,50—234,50	Ilowiec czarny, wapnisty
234,50—234,80	Ilowiec ciemnoszary, mikowy, słabo wapnisty, wietrzeje bryłowo, fauna nieliczna — <i>Exogyra sinuata</i> L e y m. (duża forma)
234,80—236,30	Ilowiec prawie czarny, bezwapnisty
236,30—236,90	Il czarny, bezwapnisty
236,90—238,15	Ilowiec prawie czarny, przerastany mułowcem, miejscami brunatno zabarwionym, bardzo wapnisty, mikowy
238,15—243,05	Stopniowe przejście w łupek ilasty, mikowy, prawie czarny, z przerostami brązowego mułowca; miejscami конкреcje pirytu i skupienia pirytu ziemistego, ku dółowi barwa ciemnoszara, fauna nieliczna <i>Pecten</i> sp.
243,05—243,20	Mułowiec marglisty, szarozółty, ze śladami małżów
243,20—244,85	Ilowiec prawie czarny, bardzo słabo marglisty, (?) <i>Dentalium</i> sp., <i>Cucullea</i> sp.
244,85—245,50	Ilowiec nieco marglisty, barwa ciemnoszara, fauna drobnych małżów i ślimaków: <i>Cerithium</i> sp.; na głębokości 245,50—246,65 m spękania prawie pionowe pod kątem 70°
245,50—247,35	Łupek prawie czarny, nieco wapnisty, mika skupiona na powierzchniach, okruch drewna zwęglonego, liczne конкреcje pirytu, fauna nieliczna: <i>Exogyra sinuata</i> L e y m.; na głębokości 246,50 m liczna fauna małżów źle zachowanych tworzy ławiczki; <i>Exogyra</i> sp., na głębokości 247,15—247,35 m liczna fauna, ławiczka <i>Exogyra sinuata</i> L e y m. w ilowcu szarym
247,35—247,50	Ilowiec sydereityczny (Fe — 27,5 %)
247,50—248,65	Ilowiec szary nieco wapnisty z fauną: <i>Exogyra sinuata</i> L e y m., <i>Arca</i> sp. (cf. <i>carinata</i> S o w.), <i>Acteon</i> sp.

Głębokość w m	Opis litologiczny
248,65—249,80	Howiec ciemnoszary, marglisty, z rzadkimi konkrekcjami pirytu, w spągu konkrekcja marglista; fauna mniej liczna: <i>Exogyra sinuata</i> L e y m.

## INFRAWALANŻYN

249,80—252,60	Howiec ciemnoszary marglisty, w spągu z fauną amonitową: <i>Neocosmoceras</i> sp., <i>Neocosmoceras</i> sp. (? ex gr. <i>euthymi</i> P i c t.), <i>Neocosmoceras</i> sp. (ex gr. <i>seynei-euthymi</i> S i m.) kilka okazów i <i>Exogyra sinuata</i> L e y m.
252,60—253,00	Howiec prawie czarny, marglisty, <i>Pinna</i> sp., <i>Arca nana</i> L e y m.
253,00—253,50	Howiec ciemnoszary, marglisty, fauna: <i>Arca nana</i> L e y m., <i>Exogyra sinuata</i> L e y m.; na głębokości 253,0—253,2 m spękanie prawie pionowe
253,50—253,65	Margiel (przejście stopniowe) szary, jaśniejszy z konkrekcjami marglu żółtawego w środku czarnego; fragment drewna, <i>Astarte similis</i> M ü n s t., <i>Exogyra</i> sp.
253,65—254,60	Howiec marglisty, staloszary (5 cm) przechodzi w ciemnoszary a niżej prawie czarny, konkrekcje pirytu; spirytywizowane szczątki roślin i małżów: <i>Leda scapha</i> d' O r b., <i>Exogyra sinuata</i> L e y m., <i>Pinna decussata</i> G o l d f.
254,60—255,00	Howiec ciemnoszary, marglisty stopniowo przechodzi w szary, liczna fauna małżów: <i>Exogyra sinuata</i> L e y m.
255,00—255,15	Howiec sydereityczno-marglisty
255,15—255,25	Margiel szary
255,25—257,90	Howiec marglisty, ciemnoszary naprzemian z prawie czarnym, z przerostami mułowca, z konkrekcjami pirytu, dość liczna mika, wkładka jasna na głębokości około 257,40 m; fauna miejscami dość liczna: <i>Astarte similis</i> M ü n s t., <i>Exogyra sinuata</i> L e y m., <i>Pinna depressa</i> M ü n s t., <i>Cucullea</i> sp., <i>Scalaria</i> sp., <i>Rhynchonella</i> sp.
257,90—261,00	Łupek ilasto-marglisty, prawie czarny, liczne konkrekcje pirytowe, na głębokości 258,90 m wkładka 5 cm szarozółtego marglu, fauna tworzy ławiczki: drobne małże, ślimaki, <i>Pinna depressa</i> M ü n s t., <i>Arca carinata</i> S o w., <i>Leda scapha</i> d' O r b., <i>Astarte similis</i> M ü n s t., <i>Venus</i> sp., <i>Exogyra</i> sp., fragment raka
261,00—262,60	Howiec z przerostami mułowca, marglisty, prawie czarny, liczna mika, zwierzy, fauna nieliczna
262,60—262,70	Margiel szary, z liczna mika i pokruszonymi skorupkami małżów — <i>Astarte similis</i> M ü n s t.
262,70—263,00	Howiec marglisty, ciemnoszary, z przerostami szarego przechodzi w prawie czarny z przerostami mułowców, <i>Leda scapha</i> d' O r b.
263,00—263,50	Howiec marglisty, szary przechodzi w margiel mułowcowy, popielaty, stopniowo coraz ciemniejszy
263,50—264,40	Howiec prawie czarny, marglisty, z przewarstwieniami mułowca, na głębokości 263,7—263,9 m wkładka mułowca ciemnoszarego, marglistego, z liczna mika; na głębokości 264,2—264,4 m w partiach nieco mułowcowych, szczątki amonitów
264,40—265,90	Howiec marglisty, szary, niżej ciemnoszary, w górze zwierzy, pękający brylowo; konkrekcje pirytu, domieszka miki, nieliczna fauna źle zachowana: szczątki amonitów, <i>Pinna</i> sp.
265,90—266,20	Howiec marglisty, szary i jasnoszary — przejścia stopniowe; fauna nieliczna, <i>Leda scapha</i> d' O r b.
266,20—266,60	Wapień marglisto-sydereityczny (Fe — 4,03 %), szary z odcieniem brązowym
266,60—266,75	Margiel szary, stopniowo przechodzi w ilowiec, <i>Itiasanites</i> cf. <i>subriasanensis</i> (N i c.)
266,75—267,45	Howiec marglisty, szary, niżej ciemnoszary, konkrekcje pirytu, w dolnej części przewarstwienia mułowca marglistego, <i>Ammonites</i> sp. ind., <i>Berriasella</i> sp. (ex gr. <i>malbosi</i> P i c t.)



Głębokość w m	Opis litologiczny
267,45—270,00	Margiel ilasty, szary, niżej ciemnoszary; kongrecje pirytu, mika, przewarstwienia mułowca marglistego; na głębokości 268,2 m przewarstwienia marglisto-syderytyczne, żółtawe; fauna amonitowa na głębokości 268,10 m <i>Berriasella</i> sp. (ex gr. <i>malbosi</i> P i c t.) ? <i>Riasanites</i> sp., małże: <i>Pinna depressa</i> M ü n s t., <i>Acteon</i> cf. <i>marulensis</i> d' O r b.
270,00—274,40	Howiec marglisty, prawie czarny, z kongrecjami pirytu, z liczną fauną amonitową: <i>Riasanites</i> cf. <i>riasanensis</i> (L a h.), <i>Riasanites</i> cf. <i>subriasanensis</i> (N i c.), <i>Berriasella</i> sp. (? ex gr. <i>richteri</i> O p p.), <i>Berriasella</i> sp., fragmenty raka
274,40—277,00	Howiec marglisty jak wyżej, z wkładkami marglu szarego i ilowca marglistego jasnoszarego z detrytem fauny na głębokościach 274,40—276,60 m, 276,80—277,00 m; na głębokości 276,3—276,6 m wkładka wapienia syderytycznego (Fe — 15,9 %), upad około 5°, fauna: <i>Craspedites</i> sp., <i>Panopea schröderi</i> W o l l., <i>Leda</i> sp., <i>Pinna</i> sp., <i>Nucula nux</i> W o l l., <i>Nucula</i> sp., <i>Ostrea</i> sp.
277,00—282,10	Howiec marglisty, prawie czarny, z drobnymi soczewkami mułowca; mika miejscami tworzy skupienia, kongrecje pirytu, detryt fauny miejscami liczny, <i>Riasanites riasanensis</i> (L a h.) na głębokości 278,80 m; <i>Riasanites</i> cf. <i>riasanensis</i> (L a h.), na głębokości 279,1—279,45 m; <i>Pinna depressa</i> M ü n s t., (?) <i>Nucula</i> sp., <i>Leda</i> sp., (?) <i>Tellina</i> sp., <i>Cerithium golffriedie</i> W o l l., fragmenty raka
282,10—283,00	Łupek ilasto-marglisty, z kongrecjami pirytu, mika, fauna drobnych małżów: <i>Astarte</i> sp., <i>Tellina</i> sp., <i>Leda scapha</i> d' O r b., <i>Ostracoda</i> sp., <i>Dentalium</i> sp., fragment raka

#### INFRAWALANŻYN (WELD)

283,00—284,60	Howiec jak wyżej, z licznymi przewarstwieniami mułowca jasnoszarego, liczna mika; na głębokości 283,80 m — liczne kongrecje pirytu, liczna fauna — skupiona w ławicach: <i>Lucina</i> sp., <i>Cyrena majuscula</i> R o e m., <i>Cyrena</i> cf. <i>striatula</i> M ü n s t., <i>Tellina</i> sp., <i>Venus</i> sp., <i>Ostracoda</i> sp., (w ławiczkach)
284,60—285,10	Mułowiec prawie czarny, przewarstwiony jasnoszarym ilowcem, ubogi w faunę
285,10—287,10	Łupek ilasto-marglisty, prawie czarny; na głębokości 285,10—285,50 m ławica małżów: <i>Cyrena majuscula</i> R o e m., <i>Cyrena bronni</i> D u n k., (?) <i>Cytherea</i> sp.
287,10—287,70	Muszlowiec o lepszczu ilasto-marglistym, prawie czarnym, detryt małżów
287,70—289,10	Łupek ilasto-marglisty jak wyżej, w spągu mniej zwięzły, z bardzo licznymi ławiczkami fauny małżów: <i>Cyrena</i> cf. <i>striatula</i> M ü n s t., <i>Cyrena trigona</i> D e s h., na głębokości 288,75—288,85 m wkładka muszlowca
289,10—289,85	Muszlowiec z <i>Cyrena</i> sp.: na głębokości 289,50—289,65 m wkładka łupku ilasto-marglistego, prawie czarnego, z ławicami małżów <i>Cyrena</i> sp.
289,85—290,10	Łupek ilasty, lekko marglisty, prawie czarny, z licznymi ławicami detrytu małżów <i>Cyrena</i> sp.
290,10—290,50	Łupek ilasto-marglisty, drobnowarstwowany, szary, bez fauny, z cienkimi wkładkami (0,5 cm) wapienia o powierzchniach falistych
290,50—290,85	Wapień szary, warstwowany, o przełamie muszlowym, zbity
290,85—291,20	Łupek marglisty, szary, upad 8°—10°
291,20—291,75	Łupek ilasty, bardzo słabo marglisty, prawie czarny, z ławiczkami fauny małżów; na głębokości 291,75 m — 3 cm wkładka zlepiona z otoczków wapieni szarych i różowawych, o lepszczu marglistym

Głębokość w m	Opis litologiczny
291,75—292,35	Łupek marglisto-ilasty, szary, przewarstwiany mułowcem o odcieniu beżowym, bez fauny; powierzchnie faliste, cienkie wkładki wapienia, na głębokości 291,95 m — 10 cm wkładka łupku ilastego, prawie czarnego, z detrytem małżów
292,35—292,85	Łupek ilasto-marglisty, prawie czarny, z warstewkami mułowca jasnoszarego; <i>Mytilus</i> sp., <i>Cyrena</i> sp.
292,85—293,10	Łupek ilasty, marglisty, prawie czarny, z ławiczką <i>Ostracoda</i> sp. przejście w margiel z liczną fauną drobnych małżów
293,10—293,65	Wapień szary, marglisty, pionowo spekany, w dolnej części zbity, o przełomie muszlowym, stopniowo przechodzi w łupek, <i>Cyrena</i> sp., <i>Ostracoda</i> sp., drobne ślimaki (? <i>Hydrobia</i> sp.)
293,65—293,95	Łupek mułowcowo-marglisty, prawie czarny z ławiczkami małżów i <i>Ostracoda</i> sp.
293,95—294,15	Łupek mułowcowo-marglisty, warstwowany, szary
294,15—294,35	Muszlowiec przekryształizowany, szary
294,35—294,55	Wapień marglisty, szary z fauną <i>Cyrena</i> sp., drobne małże, <i>Ostracoda</i> sp.
294,55—295,30	Margiel mułowcowy, ciemnoszary, przechodzi w prawie czarny, warstwowany, z ławicami fauny: <i>Cyrena bronni</i> D u n k., <i>Cyrena</i> sp., na głębokości 294,75—294,90 m wkładka muszłowca
295,30—298,65	Margiel ilasty, szary, z ławicami małżów, z licznym detrytem fauny w skale, z wkładkami łupku marglistego, prawie czarnego i szarego z detrytem fauny; <i>Cyrena trigona</i> D e s h., liczne <i>Cyrena</i> cf. <i>trigona</i> D e s h., <i>Cyrena</i> cf. <i>striatula</i> M ü n s t., <i>Cyrena bronni</i> D u n k., <i>Cyrena</i> cf. <i>majuscula</i> R o e m., <i>Cyrena</i> sp. div., <i>Tellina</i> sp., (?) <i>Gervillella</i> sp., (?) <i>Mytilus</i> sp., (?) <i>Acteonina</i> sp., na głębokości 295,75—295,90 m wkładka muszłowca
298,65—300,50	Łupek marglisty, stalowoszary, drobno warstwowany mułowcem jaśniejszym, ławiczki fauny małżowej; na głębokości 300,20 m wkładka 10 cm muszłowca, na głębokości 300,30—300,50 m w łupkach wkładki twardsze, 1 cm wkładka kalcytu o budowie pryzmatycznej
300,50—300,85	Howiec prawie czarny, marglisty, ze ślizgami tektonicznymi, fauna nieliczna
300,85—301,80	Łupek ilasto-marglisty, prawie czarny, laminacja mułowca, ławiczki <i>Ostracoda</i> sp., małży: <i>Cyrena</i> sp. div., na głębokości 301,65—301,75 m dwie 1 cm wkładki muszłowca
301,80—302,20	Łupek jak wyżej, stalowoszary, fauna uboga
302,20—303,45	Łupek jak wyżej, przechodzi w prawie czarny fauna liczna, <i>Cyrena</i> sp. div., <i>Parallelodon schourovski</i> (R o u i l l.), (?) <i>Nucula</i> sp., wkładki muszłowca 1—2 cm, na głębokości 303,35 m wkładka kalcytu o budowie pryzmatycznej

## PURBEK

303,45—303,65	Łupek marglisty, ciemnoszary z laminacjami mułku, <i>Cyrena</i> sp.
303,65—303,75	Muszlowiec przekryształizowany
303,75—305,25	Łupek jak wyżej; na głębokości 304,00 m wkładka piaskowca wapienistego, detrytycznego, szarego, drobnoziarnistego, z glaukonitem; w łupkach ślizgi, w spągu cienkie wkładki piaskowca wapienistego, szarego i kongrecje pirytu, na głębokości 304,50—304,60 m wkładka muszłowca przekryształizowanego, <i>Cyrena</i> sp. div.
305,25—306,15	Howiec prawie czarny, laminowany jasnym mułowcem, ku dołowi barwa stalowoszara, spekanie 70°, ślizgi, kongrecje pirytu, fauna nieliczna: <i>Cyrena</i> sp., <i>Ostracoda</i> sp.
306,15—306,35	Łupek marglisty, szary
306,35—306,50	Wapień jasnoszary, o przełomie muszlowym, marglisty
306,50—307,55	Margiel szary przechodzi w łupek marglisty szary, ku dołowi stopniowe przejście w margiel o odcieniu stalowozielonawym, <i>Cyrena bronni</i> D u n k.

Głębokość w m	Opis litologiczny
307,55—308,45	Iłowiec stalowy przechodzi stopniowo w ciemnoszary, z laminacjami jaśniejszymi mułowca, na powierzchniach liczne <i>Ostracoda</i> i małże <i>Cyrena</i> sp.
308,45—309,30	Łupek (przejście stopniowe) wapnisto-ilasty, stalowozielonawy, liczne <i>Cyrena</i> sp. i <i>Ostracoda</i> sp. div.
309,30—309,60	Iłowiec (przejście stopniowe) marglisty, ciemnoszary, z ławiczką małżów <i>Cyrena</i> sp.; <i>Ostracoda</i> sp., na głębokości 309,40 m wkładka 1 cm muszłowca
309,60—309,75	Iłowiec stalowozielony marglisty
309,75—310,05	Łupek ilasto-marglisty, stalowy, zielonawy, fauna uboga, upad 7 °
310,05—310,10	Wkładka muszłowca przekryształizowanego
310,10—311,80	Margiel szary z odcieniem zielonawym, warstwowany, stopniowo przechodzi w szary, ilasty; <i>Ostracoda</i> sp., nieliczne <i>Cyrena</i> sp.; na głębokości 311,75 m ciemne plamy na powierzchni
311,80—312,10	Łupek ciemniejszy (przejście stopniowe), upad 12 °; <i>Cyrena</i> sp., drobne małże, <i>Ostracoda</i> sp.
312,10—314,05	Margiel ilasty szarozielonawy, plamisty, drobne kryształki gipsu, fauna nieliczna: <i>Ostracoda</i> sp., <i>Estheria</i> sp., <i>Cyrena</i> sp.
314,05—314,10	Wkładka muszłowca
314,10—314,30	Ił marglisty, zielony, przewarstwiony jasnoszarym, bez fauny
314,30—314,65	Margiel jasnoszary, zielonawy, przechodzi ku dołowi w szary wapien, <i>Estheria</i> sp.
314,65—316,50	Łupek marglisty, ciemnoszary, z 2 cm wkładkami muszłowca, niżej łupek staje się prawie czarny, zawiera wkładkę 1 cm kalcytu przyrmatycznego; <i>Ostracoda</i> sp. div. tworzą ławiczki wraz z drobnymi ślimakami i małżami <i>Cyrena</i> sp., <i>Hydrobia</i> sp.
316,50—317,20	Iłowiec szary, marglisty, miejscami drobne ślizgi, fauna nieliczna: (?) <i>Nucula</i> sp.
317,20—318,00	Łupek ilasto-marglisty (przejście stopniowe), ciemnoszary; <i>Estheria</i> sp., <i>Ostracoda</i> sp., <i>Thracia incerta</i> (D e s h.)
318,00—319,00	Wapien muszłowcowy, przekryształizowany, z wtrąceniami pirytu, w płycie cienkiej w spoiwie stwierdzono obecność celestynu
319,00—319,25	Łupek ciemnoszary, ze ślizgami ukośnymi, powierzchnie przepelnione fauną <i>Ostracoda</i> sp., <i>Estheria</i> sp. i drobnymi małżami
319,25—319,50	Margiel szary, ze ślizgami tektonicznymi, ukośnymi, łuska ryby
319,50—319,55	Łupek ilasto-marglisty
319,55—319,75	Wapien jasnoszary, z wkładkami łupku ciemnoszarego, z geodami kalcytowo-celestynowymi
319,75—320,40	Margiel ilasty, ciemnoszary, w górze warstwowany jaśniejszym, z nalotami kalcytu, na powierzchniach plamisty, w stropie 3 cm wkładka łupku ciemnoszarego; <i>Ostracoda</i> sp., małż
320,40—321,90	Łupek ciemnoszary (przejście stopniowe), od głębokości 321,60 m przewarstwienia muszłowca: <i>Ostracoda</i> sp. div., ławiczki małżów, ślizgi pod kątem 30 °, (?) <i>Cyrena</i> sp., drobne ślimaki, upad 12 °
321,90—322,00	Wapien jasnoszary, zapach bitumiczny, przechodzi w szary: <i>Ostracoda</i> sp., <i>Estheria</i> sp.
322,00—322,10	Margiel przechodzi w łupek marglisty, ciemnoszary
322,10—322,50	Wapien jasnoszary, z licznymi kryształkami gipsu i cienkimi przerostami łu ciemnoszarego z domieszką gipsu, w stropie wkładka łupku szarego
322,50—322,80	Wapien szary, przerosty gipsu z cienkimi warstewkami łowca ciemnoszarego, z wkładkami dolomitu szarego
322,80—322,90	Margiel jasnoszary, płytkowy, z wkładkami gipsu różowego i szarego
322,90—324,00	Margiel ilasty, szary o odcieniu zielonawym, warstwowany jaśniejszym, nieliczne ławiczki <i>Ostracoda</i> sp., nieliczne <i>Cyrena</i> sp.; na głębokości 323,50 m cienka warstewka drobnych otoczków wapienno-marglistych i ziarna glaukonitu (?), piryt
324,00—326,80	Margiel ciemnoszary plamisty, warstwowany jaśniejszym, wprysnięcia pirytu, ślizgi; niżej konkretce pirytu ziemistego wydłużone, nieregularne, fauna: (?) <i>Cyrena</i> sp. div., <i>Ostracoda</i> sp.

Głębokość w m	Opis litologiczny
326,80—327,00	Margiel szary, z nieregularnymi przerostami ciemnoszarymi, konkreje ziemistego, żółtawego pirytu, <i>Ostracoda</i> sp.
327,00—327,70	Wapień zbity, szary; <i>Cyrena</i> sp. div.
327,70—327,75	Muszlowiec ilasty, małże, <i>Ostracoda</i> sp. powleczone naskorupieniem pirytu
327,75—328,20	Margiel szary z odcieniem zielonawym, laminowany jaśniejszym, plamisty, małże: <i>Cyrena</i> sp. div.
328,20—328,40	Margiel ciemnoszary z plamami ciemniejszymi; <i>Ostracoda</i> sp. div. i małże <i>Cyrena</i> sp. div.
328,40—329,30	Łupek wapnisty, ciemnoszary plamisty, z detrytem fauny, na powierzchniach ławiczki <i>Ostracoda</i> sp., ku dołowi łupliwość bryłowa, upad 11°
329,30—330,40	Łupek ilasto-marglisty, ciemnoszary, z warstewkami detrytu fauny i wkładkami do 8 cm wapienia muszlowcowego, przekształconego; upad 10°, na głębokości 329,30 m ławiczka <i>Cyrena</i> sp. div.
330,40—331,00	Łupek ilasty, prawie czarny, liściasty, przepelniony ławiczkami detrytu fauny, z naskorupieniami kalcytu pryzmatycznego i przerostami cienkimi gipsu włóknistego
331,00—331,25	Wapień (przejście stopniowe) szary, zbity z odcieniem kremowym z przekształconą fauną
331,25—331,90	Łupek ilasty, ciemnoszary, ze smugami zielonawymi, drobne wtrącenia pirytu; <i>Ostracoda</i> sp., detryt małżów: <i>Cyrena</i> sp.
331,90—334,10	Łupek ilasty, prawie czarny, powierzchnie ślizgu falistego, poziome, powleczone gipsem, wkładki wapienia detrytycznego, przekształcone, do 10 cm miąższości, liczny detryt fauny; od głębokości 332,6 m łupek staje się ciemnoszary, liczne <i>Ostracoda</i> sp. div., <i>Estheria</i> sp., drobne małże
334,10—334,45	Łupek przechodzi w margiel bez fauny
334,45—334,70	Łupek (przejście stopniowe) z detrytem fauny, upad 10°
334,70—335,95	Margiel (przejście) szary bez fauny, wietrzejący bryłowo, ślizgi różnokierunkowe
335,95—336,50	Margiel z rozproszonym gipsem, tworzącym miejscami żyłki i gniazdka, stopniowe przejście w wapień z gipsem, na głębokości 336,05 m powierzchnia z zielonym powleczeniem gruzelkowym ((?) <i>Ostracoda</i> )
336,50—336,60	Wapień marglisty, szarozielonawy, jasny, z żyłkami i wtrąceniami gipsu
336,60—337,45	Łupek marglisty, ciemnoszary, w stropie z wkładkami marglu zielonawego, cieniutkie wkładeczki gipsu, detryt fauny w ławiczkach: <i>Cyrena</i> sp. div., <i>Ostracoda</i> sp. div.
337,45—339,85	Margiel (przejście stopniowe) szary, żyłki gipsu, ślizgi tektoniczne na spękaniach pionowych i poziomych, miejscami płytkowy, miejscami przerosty beżowe — fauna małżów źle zachowanych, <i>Ostracoda</i> sp. div., <i>Estheria</i> sp. liczne
339,85—341,50	Łupek ciemnoszary (przejście) z wkładkami marglu szarego do 5 cm, ku dołowi przewaga marglu miejscami z domieszką gipsu, detryt małżów, <i>Ostracoda</i> sp. div., ławiczki, łuska ryby
341,50—342,75	Margiel z podrzędnymi wkładkami łupku, z wkładką wapienia detrytycznego na głębokości 342,50—342,60 m, żyłki gipsu
342,75—344,40	Wapień szary i jasnoszary, miejscami marglisty, z wkładkami wapienia detrytycznego, z gipsem tworzącym żyły do 2 cm miąższości i gniazdka, na głębokości 343,70 m — 10 cm wkładka łupku ciemnoszarego poprzerastanego gipsem
344,40—344,80	Wapień szary poprzerastany gipsem i ilowcem marglistym
344,80—346,60	Gips drobnokrystaliczny, biały
346,60—347,70	Gips drobnokrystaliczny i grubokrystaliczny, szary z domieszką ilu i cienkimi przerostami wapienia, miejscami powierzchnie faliste, wymyte
347,70—349,30	Gips biały krystaliczny, czysty, miejscami z szarymi kryształkami

Głębokość w m	Opis litologiczny
349,30—350,50	Gips średnio- i grubokrystaliczny, z przerostami gipsu włóknistego, z przerostami wapieni i ilu
350,50—351,80	Gips grubokrystaliczny, szary
351,80—354,10	Gips grubokrystaliczny z przerostami anhydrytu nieco niebieskawego, z przerostami czarnego ilowca
354,10—355,00	Gips grubokrystaliczny, poprzerastany anhydrytem, z dużą domieszką wkładek ilastych, czarnych, miejscami przewaga anhydrytu, ku dołowi coraz większa
355,00—357,80	Anhydryt zrostkowy, niebieskawy, z przerostami ilowca i wapienia, miejscami prawie czysty anhydryt
357,80—357,90	Przerost gipsu włóknistego
357,90—358,80	Anhydryt niebieskawy, czysty, zbity
358,80—363,95	Anhydryt zrostkowy, niebieskawy, z przerostami ilowca i wapienia, z rzadkimi wkładkami gipsu włóknistego i kryształami gipsu
363,95—364,65	Anhydryt zrostkowy, z dużą domieszką gipsu w różnych postaciach
364,65—365,50	Łupek marglisty, ciemnoszary, z licznymi <i>Ostracoda</i> sp., zapach bitumiczny
365,50—365,70	Wapień bitumiczny, ciemnoszary, zbity, przechodzi w szary, z ziarnami kwarcu i okruchami ciemnej skały (10 cm)
365,70—365,80	Wapień szarozielonawy plamisty
365,80—366,00	Wapień szary, detrytyczny
366,00—366,70	Wapień ciemnoszary o odcieniu zielonawym, w skośnych szczelinach (45°) gips, miejscami skupienia detrytu fauny, źle zachowany maź
366,70—367,00	Wapień ciemnoszary, zbity, o przełamie muszlowym, zapach bitumiczny
367,00—368,00	Wapień szary, detrytyczny, z dużą domieszką gipsu, zapach bitumiczny, ku dołowi wkładki margliste
368,00—368,90	Anhydryt i gips w różnych postaciach krystalicznych, włóknisty z domieszką ilu, zrostkowy, w dole niemal trzewiowy
368,90—370,00	Anhydryt czysty
370,00—370,50	Anhydryt zrostkowy, zanieczyszczony item
370,50—370,80	Anhydryt zrostkowy, bez domieszek ilu, z dużymi kryształami gipsu szarego
370,80—373,10	Anhydryt zrostkowy, miejscami z domieszką ilu i cienkimi przerostami wapienia, z kryształami gipsu szarego, ziarna anhydrytu różnej wielkości, miejscami drobne, miejscami do kilku centymetrów wielkości, miejscami anhydryt zbity
373,10—373,70	Anhydryt z gipsem średniokrystalicznym, na głębokości 373,30 m wkładka ilolupku, poprzerastanego gipsem włóknistym
373,70—375,10	Anhydryt zrostkowy, z przerostami wapienia dolomitycznego, z domieszką krystalicznego gipsu
375,10—376,75	Anhydryt prawie czysty, z kryształkami i przerostami gipsu, niżej zrostkowy
376,75—380,65	Anhydryt poprzerastany wapieniem szarym, bitumicznym, z kryształami gipsu
380,65—380,85	Margiel szary
380,85—387,00	Anhydryt z gipsem, miejscami z przerostami czystego anhydrytu i przerostami cienkimi wapienia
387,00—397,00	Seria jak wyżej, z większym udziałem gipsu; na głębokości 388,80 m — 10 cm czystego, drobnokrystalicznego gipsu; wkładki wapienia na głębokości 389,30 m
397,00—399,60	Wapień marglisty, jasnopopielaty, z drobnymi porami, z kryształkami gipsu lub kalcytu, o zapachu bitumicznym, miejscami barwy jasnoszarej, przechodzi w ciemniejszy z plamami, miejscami w szczelinach gips z domieszką ilu, wśród wapieni porowatych partia zbitych bez por
399,60—400,70	Wapień nieco marglisty, szary, zbity, o muszlowym przełamie, zapach bitumiczny

Głębokość w m	Opis litologiczny
400,70—401,20	Wapień ciemnoszary, miejscami z jaśniejszymi plamami, słaby zapach bitumiczny
401,20—406,30	Wapień porowaty, zapach bitumiczny, 0,1 % bituminów
406,30—406,70	Wapień marglisty, szary plamisty, słaby zapach bitumiczny, małże, serpuła
406,70—407,20	Wapień serpułowy, silny zapach bitumiczny
407,20—411,65	Wapień jasnoszary, miejscami plamisty, spękanie pionowe scementowane kalcytem, ku dołowi skała ma barwę szarą i miejscami ciemnoszarą, fauna źle zachowana: serpule, ślady łusek ryby, ślady małżów
411,65—413,70	Gips z wkładką (na głębokości 412,95 m — 10 cm) wapienia szarego z kryształkami gipsu i 10 cm wkładka łupku prawie czarnego, dolomitycznego, zapach bitumiczny
413,70—414,00	Wapień szary, warstwowany, z laminacjami ciemniejszymi, miejscami pory z wtrąceniami kryształków gipsu
414,00—416,70	Wapień szary, zbity, bez warstwowania bardzo słaby zapach bitumiczny
416,70—423,00	Gips miejscami poprzerastany łem marglistym, ciemnoszarym, miejscami czysty zbity, miejscami anhydryt; na głębokości 419,60 m przerost dolomitu; na głębokości 419,80 m wkładka szarego wapienia; na głębokości 419,95—420,50 m wkładka szarego wapienia porowatego, pory i szczeliny wypełnione gipsem i łem, ku dołowi laminacje i warstewki ciemnoszare; ślady serpułi
423,00—425,50	Wapień początkowo porowaty, z gipsem w porach, warstwowany, z żyłkami gipsu; od głębokości 423,60 m ciemnoszary, laminowany jaśniejszym; zapach bitumiczny, skośne spękanie (około 60°) powleczone gipsem; ku dołowi przechodzi w jaśniejszy, zbity; na głębokości 424,40 m łupek marglisty, bitumiczny, ciemny (0,3 % zawartość bituminów)
425,50—430,95	Gips biały, grubo- i średnioziarnisty z przerostami anhydrytu i łu
430,95—431,05	Wapień jasny, z gniaздkami gipsu; zapach silnie bitumiczny
431,05—431,25	Wapień warstwowany, ciemnoszary i jaśniejszy; zapach bitumiczny
431,25—431,65	Wapień zielonawoszary z bogatym detrytem fauny, bitumiczny

## BONON GÓRNY

431,65—432,05	Wapień jasny, rozmyty i próżnie wtórnie wypełnione łem
432,05—432,65	Wapień jasny, warstwowany, (przejście)
432,65—434,25	Wapień zbity, jasny, z cieniutkimi żyłkami kalcytu, zapach bitumiczny, nieliczne ciemne nacieki albo ślady kanału robaka (?)
434,25—435,45	Wapień szary (przejście stopniowe), ku dołowi coraz ciemniejszy, miejscami drobne skupienie pirytu, drobne kryształki gipsu, z detrytem <i>Ostracoda</i> i śladami serpuł
435,45—437,00	Wapień szary, naprzemian jaśniejszy i ciemniejszy, plamisty, zapach nieco bitumiczny, ostatnie 40 cm spękanе pionowo, <i>Ostracoda</i> sp. i <i>Serpula</i> sp.
437,00—438,00	Wapień pylasty, zbity, jasny, słaby zapach bitumiczny
438,00—438,10	Wapień detrytyczny, ciemnoszary, pseudo-oolitowy, słaby zapach bitumiczny, miejscami ziarna gipsu
438,10—438,75	Wapień prawie biały, detrytyczny o zapachu bitumicznym, nieco porowaty, <i>Ostracoda</i> sp., drobne małże, <i>Serpula socialis</i> Goldf.
438,75—440,00	Wapień nieco marglisty, jasnoszary, nieregularne szczeliny, powleczone wietrzeliną ilastą, z liczną, źle zachowaną fauną: <i>Astarte</i> sp., drobne <i>Gervilleia</i> sp., zapach bitumiczny
440,00—440,50	Wapień zrostkowy, plamisty, o zapachu bitumicznym <i>Rhynchonella</i> sp.
440,50—440,90	Wapień prawie biały, zbity, o zapachu bitumicznym, <i>Gervilleia</i>

Głębokość w m

Opis litologiczny

- sp., *Serpula* sp., *Perna* cf. *buchardi* O p p., *Septaliphoria* cf. *bononiensis* (L e w.)
- 440,90—446,20 Wapień szary (przejście stopniowe), miejscami z partiami jasnymi, miejscami plamisty, dość liczna fauna: *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Perna* cf. *buchardi* O p p., *Perna* sp., *Cuspidaria* sp., *Leda* sp., *Rhynchonella* sp., *Serpula canaliculata* M ü n s t., kryształki kalcytu w próżniach po zresorbowanych skorupach
- 446,20—448,20 Wapień marglisty (przejście stopniowe), nieco mułowcowy, o zabarwieniu brudnooliwkowym, miejscami ławice fauny tworzą muszlowiec częściowo przekrystalizowany; fragmenty amonitów: *Perna* sp., *Trigonia* sp., *Septaliphoria pinguis* (R o e m.), *Septaliphoria bononiensis* (L e w.), *Septaliphoria* sp. (liczne), *Serpula canaliculata* M ü n s t.
- 448,20—451,15 Wapień szary, zbity, z bardzo liczną fauną, częściowo przekrystalizowaną, przechodzi stopniowo w zrostkowy; na głębokości 449 i 449,2 m wkładka marglu mułowcowego o odcieniu oliwkowym; miejscami serpulit; *Ammonites* sp. ind., *Perna buchardi* O p p., *Rhynchonella* sp., *Ostrea* sp., *Terebratula* sp., *Septaliphoria bononiensis* (L e w.) liczne, *Serpula socialis* G o l d f. bardzo liczne
- 451,15—452,35 Wapień marglisty, szary, o zapachu bitumicznym, z liczną żle zachowaną fauną, częściowo przekrystalizowaną; *Trigonia* cf. *pellati* M u n. C h a l m., *Perna* sp. div., fragment raka, *Serpula socialis* G o l d f.—przekrystalizowane
- 452,35—455,75 Margiel dolomityczny, szary i oliwkowoszary nieco mułowcowy, o zapachu bitumicznym, liczne *Trigonia bronni* A g., drobne małże, *Modiola* cf. *vicinalis* E i c h w., *Ostrea* sp.
- 455,75—457,50 Wapień (przejście stopniowe) dolomityczny, zbity, szary, o przekrystalizowanej, żle zachowanej faunie, parucentymetrowe wkładki wapieni marglistych, zapach bitumiczny, kryształy i żyłki celestynu; *Perna* sp., *Thracia incerta* (D e s h.), *Modiola aequiplicata* S t r o m b.
- 457,50—458,80 Dolomit marglisty, ciemnoszary, o zapachu bitumicznym, na głębokości 458,30—458,50 m wkładka wapienia zbitego, szarego, jaśniejszego; *Perna* sp., fragment amonita, *Trigonia* sp. div., *Ostrea* sp.
- 458,80—459,50 Howiec marglisty, ciemnoszary o odcieniu oliwkowym, z drobnymi, żle zachowanymi ostrzygami.

## BONON ŚRODKOWY

- 459,50—461,00 Wapień szary, w płytkach cienkich widoczny proces sylikacji węglanowych skorupek fauny; na głębokości 459,80—460,20 m wkładka dolomitu mułowcowego z glaukonitem; fauna: *Ammonites* sp. (fragment), *Lima* cf. *subantiquata* R o e m., *Modiola* cf. *aequiplicata* S t r o m b., *Trigonia* cf. *hauchecornei* S c h m i d t, *Trigonia* sp., *Rhynchonella* sp., *Serpula socialis* G o l d f. (duże nagromadzenie), *Serpula* sp.
- 461,00—467,80 Wapień marglisto-mułowcowy, szary, zwiezły, mika, liczny glaukonit, bezbarwne kryształy celestynu, na głębokości 465,5 i 463,2 m wkładki ciemniejsze, marglisto-mułowcowe, fauna dość nieliczna: *Pinna constantini* L o r., *Pinna* sp., *Trigonia* sp., *Aucella* sp., *Cirripedia*, *Serpula quadrilatera* G o l d f.
- 467,80—470,50 Dolomit marglisty, mułowcowy, ciemnoszary nieliczna rozproszona mika, glaukonit, zapach nieco bitumiczny, na głębokości 468,9—469,0 m wkładka bardzo zwiezłego wapienia; fauna nieliczna: *Ammonites* sp. (z grupy wirgatów), *Astarte* cf. *duboisiana* d' O r b., *Gervillieia* sp., *Modiola* sp. (?) *Aucella* sp., *Exogyra bruntrutana* T h u r m., *Rhynchonella loxia* F i s c h., *Cirripedia*
- 470,50—471,50 Margiel mułowcowy, zwiezły, ciemnoszarooliwkowy, o oddzielności płytkowej, z jaśniejszymi plamami; upad 10°, szczątki żle zachowanej fauny, ślady amonita, fragmenty raka

Głębokość w m	Opis litologiczny
471,50—477,50	Margiel mułowcowy, zbity, pelityczny, ciemnoszary, o zapachu bitumicznym, fauna w ławiczkach: <i>Ammonites</i> sp. ind., <i>Astarte</i> sp. (? <i>duboisiana</i> d' O r b.), <i>Ostrea</i> sp., <i>Avicula</i> sp., <i>Astarte duboisiana</i> d' O r b., <i>Modiola</i> sp.
477,50—482,10	Margiel ciemnoszary o odcieniu oliwkowym, drobne blaszki miki, wokół szczątków fauny drobne skupienia pirytu; na głębokości 479,7—480,5 m wkładka wapienia marglistego ciemnoszaręgo; szczątki amonita, <i>Ostrea</i> sp., <i>Nucula</i> sp., <i>Perna</i> sp., <i>Avicula</i> sp., <i>Serpula</i> sp.
482,10—483,50	Margiel mułowcowy, ciemnoszary, w spągu prawie czarny, miejscami o odcieniu oliwkowym, oddzielność płytkowa, na powierzchniach dość liczna mika, upad około 10°, na głębokości 482,20 m wkładka parocentymetrowa muszlowca zwiezłego, fauna źle zachowana: <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. (?) <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), <i>Nucula</i> sp., <i>Perna</i> cf. <i>buchardi</i> O p p., <i>Lingula</i> sp.
483,50—483,90	Wapień marglisto-mułowcowy, ciemnoszary, z rozproszoną miką, licznym glaukonitem; skupienia źle zachowanej fauny, m. in. <i>Astarte</i> sp.
483,90—484,70	Mułowiec marglisty, prawie czarny, z miką i glaukonitem, fauna źle zachowana, miejscami skupiona: <i>Ammonites</i> sp., <i>Ostrea</i> sp.—ławiczka, <i>Lingula</i> sp.
484,70—486,30	Łupek marglisty (przejście stopniowe), prawie czarny, z liczną miką i glaukonitem, upad 11° w płomieniu palnika wydziela silny zapach bitumiczny i krótko się pali; fauna tylko miejscami tworzy skupienia: <i>Ammonites</i> sp. (? <i>Provirgatites</i> ), <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), <i>Astarte</i> sp., <i>Clenostreon proboscideum</i> S o w.
486,30—489,20	Wapień mułowcowy, ciemnoszary, z drobną rozproszoną miką, z wkładkami łupku marglistego, prawie czarnego na głębokości 487,1—487,3 m, 487,8—488,4 m; fauna miejscami przekryształizowana, liczna, źle zachowana: <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), <i>Virgatites</i> cf. (?) <i>pallasi</i> (M i c h.), <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Astarte duboisiana</i> d' O r b., (?) <i>Astarte</i> sp., <i>Pleuromya</i> sp., <i>Trigonia</i> cf. <i>bronni</i> A g., <i>Rhynchonella</i> sp.
489,20—495,40	Mułowiec wapnisty, miejscami piaszczysty, z liczną miką, glaukonitem, szary z odcieniem oliwkowym, miejscami liczny detryt fauny, fauna źle zachowana: <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), <i>Provirgatites</i> sp., <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Astarte duboisiana</i> d' O r b.
495,40—502,60	Piaskowiec wapnisty, różnoziarnisty zwiezły, szary i plamisty, liczna mika i glaukonit, fauna źle zachowana: <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), <i>Provirgatites</i> sp. div., <i>Ammonites</i> sp. div., (?) <i>Tellina</i> sp., (?) <i>Aucella</i> sp., <i>Exogyra</i> sp., <i>Ostrea</i> sp. div., <i>Dreissena</i> cf. (?) <i>jurensis</i> G e r., <i>Astarte</i> sp., <i>Peclen</i> sp., <i>Serpula</i> sp., (liczne w skupieniach)
502,60—503,20	Margiel dolomityczny, ciemnoszary, z odcieniem oliwkowym z cienkimi przerostami piaszczystymi; pojedyncze ziarna glaukonitu, fauna drobnych małżów: <i>Astarte</i> sp.
503,20—517,40	Wapień piaszczysto-mułowcowy, z wkładkami wapienia dolomitycznego, mułowcowego, ciemnoszary, detrytyczny, z rozproszoną miką i licznym glaukonitem; na głębokości 513,10—513,30 m wkładka łupku marglistego, ciemnego, upad 10°, na głębokości 512,40—512,60 m w płycie cienkiej zaznacza się wyraźna powierzchnia rozmycia; w spągu na głębokości 517,10—517,40 m dolomit piaszczysty, szary z pirytem licznie rozsiany; fauna bardzo liczna, źle zachowana: <i>Ammonites</i> sp. div., <i>Ammonites</i> sp. (ex gr. <i>Virgatitinae</i> ), <i>Provirgatites</i> sp. div., <i>Provirgatites</i> ( <i>Zaraiskites</i> ) cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.), (?) <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Ostrea</i> sp. div., <i>Exogyra virgula</i> (D e f r.), <i>Exogyra virguloides</i> L e w., <i>Exogyra nana</i> S o w., <i>Exogyra bruntrutana</i> T h u r m.,



Głębokość w m

Opis litologiczny

- Trigonia bronni* A g. var. *intermedia* F a h r., *Trigonia* sp., *Astarte duboisiana* d' O r b., *Limatula* cf. *corallina* A r k e l l, *Limatula elliptica* (W h i t.), *Limatula* sp., *Pseudomonotis* sp., *Terebratula* sp. div., *Rhynchonella* cf. *rouilleri* E i c h w., *Rhynchonella* sp., *Lingula* sp., *Serpula* sp.
- 517,40—519,00 Piaskowiec wapnisty, glaukonitowy, kruchy, drobnoziarnisty, ciemnoszary z odcieniem brunatnym, miejscami nieco łupkowy; na głębokości 518,3—518,5 m wkładka mułowca dolomitycznego, zwięzłego; ślady amonitów; *Limatula* sp., *Waldheimia* cf. *royeri* (d' O r b.), *Terebratula ornatissima* L e w., *Terebratula* sp.
- 519,00—520,50 Mułowiec piaszczysty, marglisty, zwięzły, ciemnoszary plamisty, z glaukonitem i pirytem, fauna źle zachowana: *Ammonites* sp. ind., *Provirgatices* (*Žaraiskites*) cf. *quenstedti* (R o u i l l.), *Limatula* sp., *Waldheimia royeri* (d' O r b.), *Terebratula* sp.
- 520,50—524,50 Mułowiec kruchy, marglisty, szarobrunatny plamisty, z glaukonitem, pirytem i miką; na głębokości 520,8—520,9 m wkładka łupku marglistego, piaszczysto-łlastego; upad około 10°, na głębokości 520,9—521,2 m skała zwięzła, marglisto-mułowcowa, fauna dość liczna, bardzo źle zachowana, liczniejsza od głębokości 523,5 m: *Trigonia* cf. *bronni* A g., *Ammonites* sp. ind., *Ostrea* sp., *Exogyra virgula* (D e f r.)
- 524,50—525,70 Wapień mułowcowy z piaszczystymi, drobnymi skupieniami tworzącymi ciemniejsze centki, glaukonit, mika, fauna: *Exogyra virgula* (D e f r.), *Terebratula* sp.
- 525,70—527,60 Piaskowiec marglisty, drobnoziarnisty, szary, w górze z odcieniem żółtawym, z licznym glaukonitem, drobnymi skupieniami piryłu: *Ammonites* sp. ind., *Exogyra virgula* (ławiczki 526,7—527,6), *Exogyra* sp., *Astarte* sp., drobne małże

## STRATYGRAFIA

- 0,00— 73,90 — czwartorzęd  
 73,90—202,00 — trzeciorzęd  
     73,90—114,85 — pliocen  
     114,85—168,50? — miocen  
     168,50—202,00 — paleogen
- 202,00—304,45 — kreda dolna  
     202,00—249,80 — walanżyn (dolny)  
     249,80—283,00 — infrawalanżyn  
     283,00—303,45 — infrawalanżyn-weld
- 303,45—527,60 — jura — malm  
     300,00—431,05 — purbek  
     431,05—459,50 — bonon górny  
     459,50—527,60 — bonon środkowy

## KCYNIA IG III

## CZWARTORZĘD

- 0,00— 0,50 Gleba piaszczysta  
 0,50— 10,00 Głina zwałowa, w górze żółtobrazowa niżej szarobrazowa, piaszczysta z gładzikami i żwirzem  
 10,00— 10,60 Piasek łastry, wapnisty, żółtawy, ze żwirkiem i porwakami łastry  
 10,60— 16,10 łastry bezwapniste, z wkładką mułku i węgla brunatnego (kra plioceńska)  
 16,10— 20,50 Głina zwałowa jasnoszara, z gładzikami

Głębokość w m	Opis litologiczny
20,50— 29,80	Piasek różnoziarnisty ze żwirem, słabo wapnisty, na głębokości 29,5—29,8 m gład granitu
29,80— 34,20	Gлина zwałowa szarobrazowa ze żwirem i drobnymi gładzikami
34,20— 35,20	Piasek szary, z cienkimi wkładkami ilu rdzawego, bardzo słabo wapnisty
35,20— 36,20	Piasek średnioziarnisty, z drobnym żwirkiem, słabo wapnisty
36,20— 37,70	Piasek drobnoziarnisty, jasnoszary, bezwapnisty
37,70— 39,00	Piasek drobnoziarnisty, wapnisty, jasny, ze żwirem i licznymi gładzikami
39,00— 45,00	Gлина zwałowa szara, z grubym żwirem
45,00— 46,00	Piasek szary, jasny, z odcieniem żółtawym, słabo wapnisty, z wkładkami mułku ilastego, z nielicznym drobnym żwirem
46,00— 52,00	Gлина zwałowa szara, z drobnymi gładzikami i żwirem
52,00— 52,50	Gład granitu
52,50— 56,00	ł brunatnozielonawy, warstwowany jasnym mułkiem, wapnisty (ił zastoiskowe)
56,00— 57,00	ł jak wyżej, z wkładkami piaszczystymi, z drobnym żwirem
57,00— 64,00	Gлина zwałowa piaszczysta, szarozielonawa ze żwirem
(Od 0,00 do 64,00	próbki z wiercenia ręcznego od 64,00 do 102,00 próbki rdzeniowe)
64,00— 64,40	Gлина jak wyżej

## PLIOCEN

64,40— 65,00	ł bezwapnisty, tłusty, zwięzły, pstry: czerwony, żółty, szary
65,00— 68,00	ł tłusty, szary, smugowany wiśniowym, niżej zielonym i żółtym
68,00— 75,45	ł żółtozielony ze smugami ceglastymi, chudy
75,45— 82,00	ł niebieskawozielony ze smugami ceglastymi, niżej żółtymi i szarymi
82,00— 84,60	ł pstry, w stropie niebieskawy
84,60— 88,30	ł niebieskozielonawy ze smugami żółtymi
88,30— 90,30	ł żółtozielonawy, pstry
90,30— 92,10	ł w przewodzie stalowoszary
92,10— 95,00	ł szaroniebieski z konkrecjami marglistymi i skupieniami pirytu
95,00— 97,10	ł chudy i mułek szaroniebieski z konkrecjami marglu i skupieniami pirytu
97,10— 98,10	ł stalowoszary, ze smużkami mułku jasnego, w spągu ślizg pod kątem 55°
98,10— 99,10	ł szarooliwkowy z licznymi różnokierunkowymi ślizgami, ze śladami sieczki roślinnej i kawałkami zwęglonego drewna, z drobnymi soczewkami żółtawego mułku, z konkrecjami ziemistego pirytu, ku dołowi barwa coraz ciemniejsza
99,10—101,10	ł ciemnoszary i oliwkowoszary z wkładkami węgla brunatnego do 20 cm miąższości

## MIOCEN

101,10—102,00	Rdzeń w kawałkach, fragmenty zwęglonego drewna (około 80 cm) prawdopodobnie w piasku, który nie został wydobyty
(Od głębokości 102,0	do 197,0 próbki ze świda i szlamówki)
102,00—108,50	ł czarny ze smugami mułku oliwkowego, z węglem brunatnym
108,50—111,50	Mułek ilasty, oliwkowobrunatny
111,50—118,00	ł czarny, z cienkimi wkładkami mułku oliwkowobrunatnego, licznymi ku dołowi, liczna, rozproszona mika
118,00—119,50	ł tłusty, szarooliwkowy, z wkładkami ilu czarnego
119,50—120,40	ł czarny z węglem brunatnym
120,40—125,50	Piasek szary, drobnoziarnisty, z miką, ze szczątkami zwęglonych roślin i okruchami węgla brunatnego
125,50—127,50	ł ciemnoszary, warstwowany mułkiem brunatnym, z liczną miką
127,50—128,50	ł tłusty, ciemnoszary, ze smugami żółtawymi i zielonawymi

Głębokość w m	Opis litologiczny
128,50—129,00	Il oliwkowoszary, przewarstwiony czarnym, z pyłem węglowym
129,00—129,50	Il czarny, z węglem brunatnym, rozproszona mika
129,50—132,50	Węgiel brunatny z domieszką w górnej części ilu mułkowatego, czarnego z miką
132,50—135,50	Il mułkowy, ciemnoszary, z miką, naprzemian z piaskiem ilastym, ciemnoszarym, ku dołowi stopniowe przejście barwy w oliwkowobrunatną
135,50—138,50	Il warstwowany piaskiem ilastym, barwa oliwkowobrunatna z jaśniejszymi smugami
138,50—152,00	Mułowiec ciemnoszary z odcieniem brunatnym, z domieszką nierównomierną obtoczonych ziarn kwarcu
152,00—154,50	Piasek brudnoszary, ilasty, z pojedynczymi, obtoczonymi ziarnami kwarcu
154,50—157,75	Mułowiec warstwowany, brunatny i ciemnoszary, miejscami z białymi laminacjami piaszczystymi, na powierzchniach liczna mika
(Od głębokości 157,75 do 160,80 próbki rdzeniowe)	
157,75—159,75	Piasek drobnoziarnisty, niżej mułek jasnoszary, z liczną miką
159,75—160,30	Piasek drobnoziarnisty, jasnoszary, stopniowo przechodzi w drobny żwir kwarcowy, dobrze obtoczony

## PALEOGEN

160,30—160,80	Piasek mułkowy, popielatozielonawy, z dość liczną miką
160,80—181,00	Mułek szary z odcieniem zielonawym, warstwowany, z białymi laminacjami, glaukonit i mika
181,00—184,50	Mułek piaszczysty, szary z odcieniem zielonawym, z ziarnami kwarcu do 1 mm średnicy i drobnymi ziarnami glaukonitu
184,50—189,00	Mułek ilasty, ciemnobrunatny, mikowy

## ILY TORUŃSKIE

189,00—197,00	Mułek ilasty, ciemnobrunatny, drobnowarstwowany z jasnopopielatym, miejscami silniej ilasty
---------------	---

## KREDA DOLNA LIMNICZNA (? WALANŻYN ŚRODKOWY)

197,00—198,10	Mułowiec brunatny i ciemnobrunatny, warstwowany, z soczewkami jaśniejszego piasku drobnoziarnistego, liczna mika, ku dołowi coraz większa piaszczystość
198,10—201,40	Mułowiec silnie piaszczysty, kruchy, z warstewkami i soczewkami piasku drobnoziarnistego
201,40—201,50	Mułowiec brunatny, w stropie z wkładką żwiru kwarcowego do 1 mm średnicy
201,50—201,80	Mułek piaszczysto-ilasty, szary
201,80—202,10	Piasek drobnoziarnisty, szary, lekko scementowany, kwarcowy o przekątnym warstwowaniu
202,10—209,80	Piaskowiec (przejście stopniowe) drobnoziarnisty, biały, mikowy, kruchy z nielicznymi drobnymi okrucami węglonej flory
209,80—210,40	Piaskowiec (przejście stopniowe) gruboziarnisty ze żwirkiem kwarcowym, liczne okrucy węglonej flory
210,40—215,20	Piaskowiec drobnoziarnisty, biały, z liczną miką, kruchy, drobne okrucy węglonej flory, laminacje ilasto-węgliste, na powierzchniach wzbogacona mika, miejscami warstwowanie przekątne (20°)
215,20—221,00	Piaskowiec biały i jasnopopielaty z nielicznymi toczęncami ilastymi, z laminacjami węglisto-ilastymi, przekątnie warstwowany, na głębokości 216,20—218,00 m liczniejsze przewarstwienia węglonej flory, na głębokości 220,00—221,00 m domieszka grubszego ziarna; na głębokości 216 m znaleziono spory <i>Cytheraceae</i> , <i>Mohria</i> , <i>Lygodium</i> , na głębokości 218,50 m spory <i>Lygodium</i>

Głębokość w m	Opis litologiczny
221,00—238,40	Piaskowiec jak wyżej, z wielkimi laminacjami zwęglonej flory; na głębokości 231,60—232,50 m laminacje ilaste, jasnobrązowe, niektóre z licznym zwęglonym detrytem flory
238,40—241,90	Piaskowiec średnioziarnisty, jasnopopielaty, miejscami prawie biały, z domieszką grubych ziarn kwarcu, nawet drobnego żwiru
241,90—243,50	Piaskowiec drobnoziarnisty, prawie biały, bez laminacji detrytu flory
243,50—245,10	Piaskowiec różnoziarnisty, jasnopopielaty, z partiami żwirowymi i z wkładkami drobnoziarnistymi; na głębokości 244,9—245,1 m spękanie pionowe, na powierzchni spękania skupienia pirytu
245,10—249,90	Piaskowiec drobnoziarnisty, jasnopopielaty, miejscami porowaty i nieco mulkowy (być może pory pozostały po rozmytym mulku)
249,90—272,70	Piaskowiec drobnoziarnisty, jasnopopielaty, miejscami porowaty, z warstewkami drobnego żwiru, z przewarstwieniami piaskowca średnioziarnistego i nierównoziarnistego, miejscami warstwowanie przekątne
272,70—287,95	Piaskowiec bardzo drobnoziarnisty, kruchy, jasnoszary, mikowy, miejscami laminacje mulkowe, ciemniejsze, bogatsze w mikę, częste warstwowanie przekątne
287,95—292,45	Howiec warstwowany brunatny, z liczną miką, z laminacjami jasnobrunatnymi mulkowymi
292,45—293,45	Mułowiec ciemny, brunatny, kruchy
293,45—295,00	Łupek ilasty, ciemnobrunatny, warstwowany jaśniejszym mułowcem, warstwowanie poziome, na powierzchniach bardzo liczna mika
295,00—300,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, kruchy, szary z liczną miką, niżej jasnoszary z odcieniem jasnobrązowym
300,00—305,60	Piaskowiec bardzo drobnoziarnisty, mikowy, kruchy, o oddzielności płytowej, miejscami warstwowanie przekątne, upad około 5°, pojedyncza wkładka ilasta w części spągowej
305,60—313,00	Piaskowiec drobnoziarnisty, jasnoszary z odcieniem brązowym, kruchy, z cienkimi wkładkami i laminacjami ilastymi ciemniejszymi

#### WALANŻYN ŚRODKOWY

313,00—317,80	Howiec ciemnobrunatny warstwowany jaśniejszym mułowcem, liczna mika
317,80—317,90	Piaskowiec sydereityczny, warstwowany, szarobrunatny jasny
317,90—320,40	Łupek ilasto-mułowcowy, warstwowany, brunatny z laminacjami jaśniejszymi, na powierzchniach mika; liczne kongrecje pirytowe
320,40—323,50	Howiec mikowy, bezwapnisty, brunatny, miejscami warstwowany, miejscami laminacje mułowcowe, kongrecje pirytu często w otoczkach limonitowych, nieliczna fauna małżowa: <i>Leda</i> sp.
323,50—324,50	Howiec szarobrunatny, z kongrecjami pirytu, ze spirytyzowaną sieczką flory, nieliczną fauną: (?) <i>Leda</i> sp.
324,50—325,50	Łupek ilasty, ciemnobrunatny (przejście ku górze stopniowe), o nieregularnej bryłowej łupliwości, bezwapnisty, z wkładką ilowca szarobrunatnego; kongrecje pirytu i limonitu, spirytyzowana sieczka roślinna
325,50—331,85	Łupek ilasty, prawie czarny, warstwowany, na powierzchniach nieco mulkowych jaśniejszy, spirytyzowana flora, kongrecje pirytu, pojedyncze małże i ślimaki, na głębokości 330,10 m fragment amonita (? <i>Craspedites</i> sp.)
331,85—332,85	Howiec brunatny, bezwapnisty, zwięzły z licznymi kongrecjami pirytu, fauna drobnych małżów: <i>Leda</i> cf. <i>scapha</i> d' O r b.
332,85—338,25	Łupek ilasty, prawie czarny (przejście ku górze stopniowe), o łupliwości bryłowej, kongrecje pirytu i szczątki spirytyzowanej flory, na głębokościach: 336,15—336,25 m; 337,3—337,35 m; 338 (5 cm) wkładki mułowca marglisto-sydereitycznego; fauna dość nieliczna: <i>Leda</i> sp. (liczne), <i>Leda scapha</i> d' O r b.

Głębokość w m

Opis litologiczny

## WALANŻYN DOLNY

- 338,25—339,25 Łupek ilasty, szary, z liczną spirytyzowaną florą, fauny brak  
 339,25—340,50 Iłowiec szary, miejscami jaśniejszy, z liczną spirytyzowaną florą i nieliczną fauną: *Belemnites* sp., żab ryby; na głębokości 339,76—339,85 m wkładka marglu syderyticznego (Fe 25,1 %)
- 340,50—343,75 Iłowiec ciemnobrunatny, miejscami ciemnoszary i nieco mułowcowy, konkretje pirytu i spirytyzowana flora, fauny brak, łupliwość bryłowa
- 343,75—347,90 Mułowiec ilasty, szary, nieco marglisty, z soczewkami jasnego mułku, z wkładkami ilasto- marglisto- syderytycznymi na głębokości 343,75—343,90 m (Fe — 23,5 %), 346,1—346,3 m (Fe — 20,5 %) i 347,8—347,85 m; szczątki spirytyzowanej flory, dość liczna fauna: *Leda* cf. *scapha* d' O r b., *Solen compressus* G o l d f., *Ostrea* sp., *Rhynchonella* cf. *depressa* d' O r b.
- 347,90—357,30 Mułowiec ciemnoszary z odcieniem brunatnym, pękający bryłowo, zwięzły z liczną miką, miejscami bardzo słabo marglisty, detryt spirytyzowanej flory, nieliczna fauna: *Leda scapha* d' O r b., *Leda maasi* W o l l. (skupienie), *Terebratula* sp.; na głębokości 353,59—353,78 m ilowiec syderyticzny (Fe — 28,0 %)
- 357,30—361,40 Łupek ilasty, bezwapnisty, ciemnoszary, o łupliwości bryłowej, z rozproszoną miką, drobnymi konkretjami pirytowymi i śladami spirytyzowanej flory, fauna nieliczna — *Leda* sp.; na głębokości 361,28—361,40 m ilowiec syderyticzny (Fe — 26,0 %)
- 361,40—362,00 II zwięzły, ciemnoszary, bardzo słabo marglisty  
 362,00—362,30 Mułowiec marglisty, ciemnoszary, poprzerastany ilowcem, detryt spirytyzowanej flory, nieliczny detryt małżów
- 362,30—367,40 Iłowiec prawie czarny, naprzemian z mułowcem ilastym, liczna rozproszona mika, konkretje pirytu ziemistego i nieliczne konkretje syderyticzne, fauna w ławiczkach: *Exogyra sinuata* L e y m. (367,20 m), *Pecten* sp. (366,15 m), *Astarte* sp. i inne drobne małże
- 367,40—377,70 Mułowiec ilasty, prawie czarny, bezwapnisty, przewarstwiony ilowcem, rozproszona mika, spirytyzowany detryt flory i konkretje pirytu; ku dołowi przewaga ilowca; fauna nieliczna; *Leda maasi* W o l l., drobne małże, *Belemnites* sp. ind.
- 377,70—385,20 Iłowiec marglisty, prawie czarny, rozproszona mika, konkretje pirytu, fauna skupiona w ławiczkach w dolnej części: *Exogyra sinuata* L e y m., (ławiczkki), *Pinna* sp., *Ammonites* sp. (fragmenty); na głębokości 382,88—383,00 m ilowiec syderyticzny (Fe — 27,2 %)
- 385,20—386,00 Margiel ilasty, szary i ciemnoszary, (przejście ku górze stopniowe), z miką, pirytem, detryt fauny; *Ammonites* sp. ind., *Exogyra sinuata* L e y m., fragment raka

## INFRAWALANŻYN

- 386,00—387,10 Iłowiec mułowcowo-marglisty, prawie czarny, mika, piryt, detryt fauny; *Neocosmoceras* sp., *Astarte similis* M ü n s t., *Exogyra sinuata* L e y m., *Cerithium gottfriedie* W o l l.
- 387,10—387,35 Margiel ilasty, szary, z wkładką wapienia szarego, użyłonego kalcytem *Pinna* sp.
- 387,35—391,30 Iłowiec mułowcowo-marglisty, prawie czarny, mika rozproszona, konkretje pirytu, liczna fauna małżowa: *Pinna depressa* M ü n s t., *Pholadomya* sp., *Pecten orbicularis* S o w. var. *lohmanni* W o l l., *Astarte similis* M ü n s t., (?) *Nucula* sp., fragmenty raka
- 391,30—396,00 Mułowiec marglisty, prawie czarny; liczna mika, konkretje pirytu, miejscami partie kruchych mułowców ilasto-marglistych, fauna bardzo źle zachowana: *Subcraspedites* cf. *undulatus* S w i n., *Pinna depressa* M ü n s t., *Astarte* sp., *Scalaria* sp., *Cerithium* sp.
- 396,00—397,90 Margiel ilasty, szary, przechodzi stopniowo w ilowiec prawie czarny; dwie wkładki wapienia syderyticznego na głębokościach:

Głębokość w m	Opis litologiczny
	397,4—397,7 m i 397,85—397,90 m; fauna źle zachowana, uboga: ? <i>Praetollia</i> sp., <i>Tellina</i> sp., <i>Dentalium</i> sp.
397,90—406,40	Mułowec marglisty, prawie czarny, z liczną miką; podrzędnie wkładki iłowca marglistego; na głębokości 406,35—406,40 m wkładka iłowca sydereitycznego; konkretje pirytu, liczna fauna źle zachowana: (?) <i>Praetollia</i> cf. <i>maynci</i> S p a t h, <i>Riasanites</i> sp., <i>Pinna depressa</i> M ü n s t., <i>Pinna decussata</i> G o l d f., <i>Pecten</i> cf. <i>germanicus</i> W o l l., <i>Venus parva</i> S o w., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Astarte similis</i> M ü n s t., <i>Cerithium gottfriedie</i> W o l l., fragment raka
406,40—414,60	Ilowiec i mułowec marglisty, prawie czarny z liczną miką; fauna miejscami tworzy ławiczki; <i>Lutraria sanna</i> B a s t., <i>Tellina</i> sp., (ławiczka), <i>Cytherea</i> sp. (w części spągowej), <i>Dentalium</i> sp., <i>Acteon</i> sp.
414,60—415,10	Mułowec marglisty, warstwowany, z jaśniejszymi smugami piaszczysto-mikowymi, fauny brak

## INFRAWALANŻYN — WELD

415,10—419,00	Ilowiec naprzemian z mułowcem, marglisty, prawie czarny, z wkładkami muszłowca ilastego, cyrenowego, miejscami laminacje piaszczyste, od głębokości 417,9 m wkładki 1 cm grubości kalcytu pryzmatycznego; <i>Cyrena majuscula</i> R o e m., <i>Cyrena bronni</i> D u n k., <i>Cyrena</i> cf. <i>bronni</i> D u n k., <i>Cyrena striatula</i> M ü n s t., <i>Cyrena orbicularis</i> G o l d f., <i>Cyrena</i> cf. <i>trigona</i> D e s h., <i>Cyrena semistriata</i> D e s h., <i>Tellina</i> cf. <i>obliqua</i> , <i>Tellina</i> sp., <i>Lucina</i> sp.
419,00—419,50	Wapień szary, przewarstwiony czarnym iłowcem marglistym z cyrenami i muszłowcem cyrenowym; <i>Cyrena</i> sp., <i>Lucina</i> sp.
419,50—420,25	Wapień marglisty, zwięzły, szary, płytkowy, naprzemian z marglem szarym, fauna dość nieliczna: (?) <i>Cyrena striatula</i> M ü n s t., <i>Ostracoda</i> sp.

## STRATYGRAFIA

0,00— 64,40	czwartorzęd
64,40—201,40	trzeciorzęd
	64,40—101,10 — pliocen
	101,10—160,30 — miocen
	160,30—197,00 — paleogen
197,00—420,25	kreda dolna
	197,00—313,00 — kreda dolna limniczna? (walanżyn środkowy)
	313,00—338,25 — walanżyn środkowy
	338,25—386,00 — walanżyn dolny
	386,00—415,10 — infrawalanżyn
	415,10—420,15 — infrawalanżyn (weld)

## STRATYGRAFIA

Zestawienie profilów czterech wierceń obejmuje serię utworów mezozoicznych, od keloweju po kredę dolną, piaszczystą (1) tabl. VII, przykrytych osadami trzeciorzędu i plejstocenu (fig. 2). Poniżej omówiłam kolejno wyróżnione serie, łącząc w całość wyniki ze wszystkich wierceń.

## DOGGER

## KELOWEJ

(547,30 — 543,80 m Kcynia IV)

Utwory najwyższego doggeru są dość zróżnicowane litologicznie, zawierają liczną faunę, na podstawie której K. Calikowska (1959) ustaliła ich podział stratygraficzny.

Najniżej leży nie przewiercona warstwa mułowcowo-marglista z fauną małżową, niewątpliwie kelowejską, ale nie dającą bliższych wskazówek stratygraficznych. Nad nią leży kompleks dolomityczno-mułowcowy i wapienno-mułowcowy miąższości 2,55 m. Zawiera on liczne konkracje fosforytowe, ma pokrój gruzłowy, a na głębokości 546,8 — 546,6 m występują pojedyncze otoczaki i okruchy wapieni. Konkracje fosforytowe i liczna pokruszona fauna pokryte są nalotami chlorytu i glaukonitu wnikającymi nieregularnie również w partie skały o większej porowatości.

K. Calikowska (1959) paralelizuje tę serię z tzw. warstwą bulastą — podkreślając, że nie ma ona tu typowego wykształcenia, być może osad ten tworzył się jeszcze w obrębie działalności falowania, ale dość słabego, zanikającego. Tym tłumaczy się dość jednolity charakter omawianej serii zawierającej wprawdzie wybitnie zniszczoną i pokruszoną faunę oraz mającej wyraźną strukturę gruzłową, jednak niemal pozbawioną otoczków powstałych ze zniszczenia skał starszych, co jest charakterystyczne dla typowej warstwy bulastej. Ogromne bogactwo fauny, jej ułożenie bardzo różnorodne w stosunku do płaszczysty sedymentacji również, jak podkreśla K. Calikowska, wskazuje na analogię z warstwą bulastą i potwierdza fakt niepokoju przy tworzeniu się osadu.

Zespół fauny<sup>1</sup> z tej serii oznaczonej przez K. Calikowską jest wymieszany; występują tu w bezpośrednim sąsiedztwie stratygraficznie niskie makrocefality z grupy *Macrocephalites canizzaroi* Gemm., wyższe z grupy *Indocephalites pila* Nik., *Macrocephalites verus* Buckm., *Reineckeia* sp. oraz kosmocerasy z grupy *Kosmoceras jason* Rein. A więc seria ta obejmuje poziomy: prawdopodobnie wyższą część poziomu *Macrocephalites typicus*, następnie poziomy *Keplerites calloviensis* i *Kosmoceras jason*. W stosunku do warstwy bulastej Łęczycy, obejmującej górny kelowej i część dywezu, seria ta jest starsza, gdyż obejmuje część keloweju dolnego i górnego.

Nad opisaną powyżej serią leży 0,65 m warstwa łupku marglistego z wkładkami mułowcowymi z konkracjami pirytu w otoczce limonitowej i z niewielką domieszką glaukonitu. Jest to już powstały w warunkach spokojnych osad morza nieco głębszego. Znalezione tu tylko nieoznaczalne szczątki małżów. Utwór ten stanowi ciągle przejście do wyżej leżących, udokumentowanych paleontologicznie, także łupkowo-mułowcowych osadów dywezu. Zespół otwornic w całej omówionej serii jest typowy dla keloweju (W. Bielecka i O. Stryk: *Stratygrafia mikropaleontologiczna* ... str. 129).

<sup>1</sup>) Oznaczona fauna podana jest przy szczegółowym opisie przewierconych warstw i w tabeli II. Zestawienie fauny keloweju, malmu i kredy dolnej.

## MALM

## DYWEZ

(543,80—539,55 m Kcynia IV)

Serię utworów miąższości 4,25 m, zaliczonych do dywezu, stanowi dość jednolity osad łupków mułowcowo-marglistych ciemnoszarych i ciemnobrunatnych, zawierających w części środkowej konkretne fosforytowe (542,4—541,0 m), a w górnej części bardzo liczny glaukonit nadający skałe odcień zielonawy; poza tym w dolnych partiach łupków znajdują się liczne konkretne pirytowe.

W dole serii, w warstwie miąższości 1,40 m fauny przewodniej<sup>2</sup> nie znaleziono, występuje tu: (?) *Phylloceras* sp., *Perisphinctes* sp., małże (*Astarte* sp.) i drobne ślimaki. Faunę typową dla dywezu L. Malinowska oznaczyła dopiero z wyższej części serii, poczynając od głębokości 542,4 m. Granicę z kelowejem można by więc przyjąć na tej głębokości, ponieważ jednak zespół otwornic w tej dolnej serii charakteryzuje już dywez (występuje w tym zespole, jak podaje W. Bielecka, tylko jedna forma jeszcze typowo kelowejjska), a i charakter litologiczny tego utworu nie odbiega od wyżej leżącego, skłania to do zaliczenia już tej dolnej partii łupków do dywezu.

Wyższa partia łupków udokumentowana jest paleontologicznie przede wszystkim obecnością amonitów z rodzaju *Quenstedticeras* i *Peltocheras*. Występują one na głębokościach:

539,55—540,40 m	<i>Peltocheras athletoides</i> L a h.
540,40—541,00 m	<i>Quenstedticeras</i> sp., <i>Peltocheras</i> sp. (aff. <i>athletoides</i> L a h.)
541,00—541,50 m	<i>Quenstedticeras</i> cf. <i>lamberti</i> (S o w.). <i>Q. flexicostatum</i> (P h i l l.)
541,50—542,40 m	<i>Quenstedticeras</i> cf. <i>leachi</i> (S o w.)

Poza tym zespołem amonitów w niższej części występują gatunki *Oppelia* sp., a w środkowej *Helectoceras* sp. i *Kosmoceras* sp. Wśród nieamonitowej fauny znajdują się okazy *Hibolites* sp., małże i ślimaki.

L. Malinowska na podstawie tego zespołu fauny wyraża pogląd, że seria 4,25 m łupków obejmuje pełny dywez, że są tu wykształcone prawdopodobnie trzy poziomy quenstedticerasowe wydzielone przez S. Z. Różyckiego (1953) w Jurze Krakowsko-Częstochowskiej: poziom *Quenstedticeras flexicostatum*, *Quenstedticeras lamberti* i najwyższy *Quenstedticeras praecordatum*. Dwa niższe poziomy są bezpośrednio udokumentowane obecnością przewodnich gatunków *Q. flexicostatum* (P h i l l.) i *Q. lamberti* (S o w.); najwyższy reprezentowany jest przez nieoznaczone gatunkowo formy z rodzaju *Quenstedticeras* i *Peltocheras athletoides* L a h. cytowany z tego poziomu przez S. Z. Różyckiego. W dywezie osady tworzą się w podobnych warunkach jak w najwyższym keloweju, prawdopodobnie morze było niezbyt głębokie, ale źle przewietrzane, wskutek czego panowały warunki redukcyjne, na co wskazuje ciemna barwa osadu i liczny piryt. Występujące w środkowej partii osadu konkretne fosforytowe syngenetyczne przemawiają także za niągłębokim morzem.

<sup>2</sup>) Stratygrafię dolnego malmu obejmującego dywez, newiz, argow, raurak i astart ustalono na podstawie fauny amonitowej opracowanej przez L. Malinowską.



## NEWIZ

(539,55—535,70 m Kcynia IV)

Ponad udokumentowanym faunistycznie dywezem leży seria mułowca marglistego, łupkowego, ciemnego, miąższości 3,85 m, zawierająca bardzo źle zachowaną, ale liczną faunę, wśród której oznaczono *Perisphinctes* sp. (ex gr. *decurrans* B u c k.), *Phylloceras* sp., *Oppelia* sp.—zespół typowy dla newizu, mimo braku kardiocerasów, tak charakterystycznych dla tego piętra. W tym samym rejonie, ale na północnym stoku antyklinorium, w otworze Głębozeczek 3 J. Z n o s k o (1957) stwierdził w newizie obecność kardiocerasów, tak że nieznanie ich w Kcyni IV wynikać może z bardzo złego zachowania fauny lub przypadkowego nieznanie się jej w rdzeniu. Poza fauną amonitową skała przepiętna jest drobnymi małżami, ślimakami (*Alaria* sp.) i ramienionogami (*Rhynchonella* sp.).

Osady newizu w dalszym ciągu powstawały w środowisku redukcyjnym. Wykazują one zupełną ciągłość zarówno z osadami niżej leżącymi dywezu, jak i wyższymi argowu. Mikrofauna potwierdza newizyjski wiek omawianej serii osadów, przy czym granica z dywezem jest zgodna z określoną na podstawie makrofauny, natomiast górna granica wymaga omówienia. Zespół mikrofauny newizyjskiej sięga wyżej (do 531,8 m), już w obręb argowu udokumentowanego makrofauną. W. B i e l e c k a zjawisko to tłumaczy jednolitymi warunkami panującymi w basenie sedymentacyjnym w newizie i argowie i dzięki temu opóźnienie wymierania form newizyjskich i rozwoju form argowijskich. Podkreśla ona, że zjawisko to zaobserwowała i w innych profilach np. w okolicy Chrzanowa.

## ARGOW

(535,70—461,90 m Kcynia IV)

Seria około 74 m zaliczona do argowu obejmuje utwory mułowcowo-margliste z partią wapieni mułowcowych w części środkowej (525,5—506,25 m). W całej serii występuje liczny muskowitz, drobne, rozproszone ziarna glaukonitu i piryty w postaci rozproszonej i jako konglomeraty (miejscami gałązkowe skupienia). W dolnej partii mułowców i w wapieniach stwierdzono w płytkach cienkich domieszkę fosforanu wapnia w spoiwie oraz bardzo liczne igły gąbek, stanowiące miejscami główny składnik skały. Ciekawą rzeczą jest stwierdzenie występowania w górnej partii mułowców (500,4—485,5 m) drobnych skupień siarki, celestynu i gipsu (K. R a d l i c z, patrz str. 163). Fauna występuje bardzo licznie w seriach mułowcowych natomiast w wapieniach części środkowej jest nieliczna i bardzo źle zachowana. Zespół fauny typowy dla argowu pozwala na dość ściśle sprezyzowanie zarówno jego dolnej, jak i górnej granicy.

Dokładną granicę między newizem i argowem wyznacza L. M a l i n o w s k a na głębokości 535,74 m, na której pojawiają się formy gatunku *Cardioceras tenuiserratum* (O p p.), przewodniego dla dolnej części argowu. Grupa ją one na przestrzeni 4 m od spągu serii; wraz z nimi występuje tu *Cardioceras* cf. *zieteni* R o u i l l., którego wyżej już nie znaleziono, poza tym liczne, nie dające się oznaczyć gatunkowo kardiocerasy, perysfinkty i opelie i towarzyszące im belemnity z rodzaju *Hibolites*, małże,

ślímaki i nieliczne ramienionogi. Ponad nimi jeszcze w dolnej serii mułowcowej występują formy *Ocheloceras* cf. *hispidum* (O p p.) i *Glochiceras* cf. *subclausum* (O p p.).

Wyżej, w dolnej części wapieni oznaczono *Ocheloceras canaliculatum* (B u c h), a nad nim źle zachowane szczątki *Perisphinctes* sp.

Seria górnych mułowców w części spągowej zawiera nieliczną i źle zachowaną faunę, a począwszy od 482,9 m liczny zespół kardiocerasów i perysfinktów.

Kardiocerasy reprezentowane są przez gatunki z grupy *Amoeboceras alternans* a więc: *Amoeboceras* cf. *alternans* (B u c h), *Amoeboceras ovale* (Q u.) oraz *Cardioceras* cf. *subcordatum* (d' O r b.) — formy stanowiące przejście z argowu do rauraku. Ze względu na niemożność ich pewnego oznaczenia gatunkowego zaliczam jeszcze tę serię do najwyższego argowu. Górną granicę argowu definiuje pojawienie się na głębokości 461,90 m formy występującej dopiero począwszy od rauraku — *Taramelliceras tricristatum* (O p p.).

Zasadniczo warunki tworzenia się osadów argowu są takie same, jakie panowały w niższych piętrach — dywezie i newizie, także istniało tu środowisko redukcyjne; pewna zmiana warunków zaistniała tylko w środkowej części argowu, w czasie tworzenia się osadów wapiennych, bogatych w igły gąbek; nastąpiło w tym czasie być może niewielkie spłycenie zbiornika. Mikrofauna otwornicowa argowijska zgrupowana jest począwszy od 497,5 do 462,5 m; niżej, w wapieniach a częściowo i w mułowcach, brak otwornic; warunki musiały być niesprzyjające ich rozwojowi.

#### RAURAK

(461,9—418,5 m Kcynia IV)

Serie 43,4 m miąższości stanowią w głównej masie wapienie mułowcowe, a podrzędnie mułowce margliste i łupki. Skały mają zabarwienie ciemnoszare, zawierają rozproszoną mikę i glaukonit, miejscami piryt, liczne bardzo igły gąbek, człony liliowców i obfity detryt organiczny. Fauna dość liczna, na ogół zachowana jest źle. Jest ona zdecydowanie różna od występującej niżej, reprezentują ją liczne amebocerasy: *Amoeboceras lorioli* (O p e n h.), *Amoeboceras prae-bauhini* (S a l f.), *Amoeboceras bauhini* (O p p.), *Amoeboceras serratum* (S o w.), *Amoeboceras* cf. *lineatum* (Q u.), również liczne formy z grupy *Oppelidae*: *Taramelliceras trachynotum* (O p p.), *Taramelliceras* cf. *lochense* (O p p.), *Taramelliceras callicerum* (O p p.), *Taramelliceras tricristatum* (O p p.), *Glochiceras* cf. *nibatatum* (O p p.), poza tym *Perisphinctes* cf. *virgulatus* (Q u.), *Perisphinctes* cf. *obliquaeradiatus* Y ü s s. i *Perisphinctes* sp. (?*convolutus* Q u.).

Zespół tej fauny, jak już powiedziano poprzednio, jest różny od argowijskiego; występuje on począwszy od rauraku, tak że określenie dolnej granicy tego piętra jest bezsporne. W dolnej części serii, około głębokości 448—461,9 m grupuje się przede wszystkim bardzo liczna fauna amebocerasowa z towarzyszącymi perysfinktami i pojedynczymi okazami rodzaju *Taramelliceras* sp.

Wśród występujących tu amebocerasów tylko dwa w tym profilu ograniczają swój zasięg do serii uznanej za raurak, są to: *Amoeboceras*

*lorioli* (O p e n h.) i *Amoeboceras prae-bauhini* (S a l f.), pozostałe występują wprawdzie mniej licznie, ale także i w osadach astartu.

Powyżej tej partii „amebocerasowej“ grupują się liczne *Oppelidae* z rodzajami *Taramelliceras* i *Glochiceras*, amebocerasy są tu nieliczne (*Amoeboceras lorioli* (O p e n h.) znalezione w części stropowej). Oznaczone tu gatunki *Oppelidae* zgrupowane są tylko w tej serii (poza formą *Glochiceras* cf. *nimbatum* (O p p.), który jeszcze znaleziono w kimerydzie dolnym tego profilu), jest to zespół typowo rauracki i pozwala on na postawienie górnej granicy tego piętra. Poza omówioną fauną amonitową występują pojedyncze belemnity, dość liczne małże — m. in. *Pinna*, *Pecten*, *Ostrea*, niezbyt liczne ślimaki i, jak już wyżej powiedziano, bardzo liczne człony liliowców i igły gąbek.

Charakter osadów nie uległ w rauraku zasadniczej zmianie, z tym, że zwiększyła się nieco ich wapnistość. W dalszym ciągu w zbiorniku panują na ogół warunki redukcyjne morza niezbyt głębokiego.

#### ASTART

(418,5—338,3 m ? Kcynia IV)

Seria osadów 80 m miąższości, zaliczona do astartu, reprezentowana jest w dolnej części (do 375,55 m) przez wapienie margliste, miejscami mułowcowe, podścielcne 10 m partią mułowca marglistego i zawierające na głębokości 407,4—383,25 m pakiet łupków mułowcowo-marglistych. W górnej części występują margle mułowcowe i mułowce margliste z pojedynczą wkładką wapienia marglisto-mułowcowego. Zabarwienie całej serii jest ciemnoszarobrunatne, zawiera ona liczną mikę i glaukonit, którego więcej jest w serii wapiennej niż mułowcowej.

Zespół fauny jest tu bardzo liczny. W dole serii, do głębokości 398,25 m faunę amonitową reprezentują niemal wyłącznie opelie, wśród których oznaczono *Taramelliceras pichleri* (O p p.), *Taramelliceras wenzeli* (O p p.), *Glochiceras* cf. *modestiformae* (O p p.) i *Glochiceras lingulatum* (O u.). Wyżej prócz przedstawicieli opelii takich jak: *Taramelliceras* cf. *tricristatum* (O p p.), *Oppelia weinlandi* (O p p.), *Taramelliceras wenzeli* (O p p.), *Taramelliceras lilocera* (O p p.), występują liczne amebocerasy źle zachowane, wśród których oznaczono gatunek *Amoeboceras cricki* (S a l f.).

Od głębokości 374,25 m w amebocerasowo-opeliowym zespole fauny pojawiają się przedstawiciele grupy *Rasenidae*, z których gatunkowo oznaczono tylko *Prorasenioides* cf. *transitorius* S c h i n d. Wśród amebocerasów w tej partii profilu oznaczono *Amoeboceras lineatum* (O u.), *Amoeboceras bauhini* (O p p.), *Amoeboceras serratum* (S o w.). Około głębokości 349—350 m znaleziono okaz źle bardzo zachowanego amonita, być może rodzaju *Ringsteadia*.

Wśród zespołu faunistycznego tej serii form ściśle przewodnich dla astartu nie znaleziono, większość amebocerasów występowała i w niższych osadach, w rauraku, poza formą *Amoeboceras cricki* (S a l f.), który pojawia się dopiero teraz, ale występuje on w profilu Kcyni i wyżej, aż w kimerydzie górnym. Niemniej jego obecność w tej serii dowodzi, że nie jest to już raurak; a więc pośrednio, przy ciągłości serii, braku jakichkolwiek dowodów na obecność luk sedymentacyjnych, udokumentowany jest

wiek astarcki. Również takie wnioski możemy wyciągnąć z przeanalizowania przynależności wiekowej występujących tu licznych opelii, wprawdzie takie formy, jak *Taramelliceras pichleri* i *T. tricristatum* (ten ostatni występuje w naszym profilu już w spągowej części rauraku) są charakterystyczne dla rauraku i astartu, jednak *Taramelliceras wenzeli* (O p p.), *Taramelliceras litocera* (O p p.), *Oppelia weinlandi* (O p p.) i *Glochiceras modestiformae* (O p p.) pojawiają się dopiero w astarcie i mimo, że zasięg mają wyższy, jednak w całości zespołu wskazują na wiek astarcki. Występująca poza tym fauna ramienionogów, małżów, siimaków jest tak źle zachowana, że nie daje żadnych wskazówek stratygraficznych.

Mikrofauna osadów rauraku i astartu jest bardzo uboga i nie zawiera form przewodnich, jednak od głębokości 357,0 m zawiera zespół kimerydzki.

Postawienie granicy między astartem a kimerydem jest dość trudne. Na podstawie mikrofauny przypada na głębokość 357 m, przyjmując ją jednak na głębokości 338,30 m, gdyż tu występują ostatnie amebocery gatunku *Amoeboceras bauhini* (O p p.) i *Amoeboceras lineatum* (Q u.), których nie ma już w kimerydzie.

Warunki powstawania osadów w astarcie w dalszym ciągu są takie jak w niższych piętrach, charakter zbiornika sedymentacyjnego nie uległ większym zmianom.

#### KIMERYD DOLNY

(338,3 (?) — 174,5 m Kcynia IV)

Seria 163,8 m zaliczona do kimerydu dolnego nie jest litologicznie jednolita. Dolną część, do głębokości 311,6 m tworzy zwarty kompleks łupkowo-mułowcowo-marglisty. Skały te zawierają muskowit, rozproszony piryt i nieliczny drobnoziarnisty glaukonit. Zabarwienie mają ciemnoszare i ciemnobrunatne, miejscami (jak zostało stwierdzone w płytce cienkiej przez K. Radlicza; patrz str. 163) zawierają niewielką domieszkę substancji bitumicznej.

Nad łupkami leżą margle z podrzędnymi wkładkami wapieni; mają one 42,7 m miąższości (do głębokości 268,9 m). Przeważa szare zabarwienie skał, miejscami jest ono ciemnoszare. Piryt tworzy gdzieniegdzie drobne konkrety, poza tym jest rozsiany w postaci drobnych kryształków w skale i tworzy naloty na powierzchniach. Obecności glaukonitu nie stwierdzono. Miejscami w marglach występują „fukoidy“— w płytkach cienkich zauważono w plamkach „fukoidowych“ domieszkę tlenków żelaza nadającą im ciemniejsze zabarwienie.

Nad marglami do głębokości 207,1 m występuje dość jednolita masa wapieni pelitycznych, jasnoszarych, w dolnej części z wkładkami marglu, wyżej z jedną tylko wkładką wapienia marglistego. Wapienie te są nieco spękane, powierzchnie spękań powleczone są kalcytem, a niekiedy i pirytem. K. Radlicz (patrz str. 163) w opisie płytek cienkich tych skał podaje występowanie pirytu, siarki i celestynu wraz z kalcytem, sygnalizując to, jako zjawisko niezwykle ciekawej mineralizacji. W dalszym ciągu w wapieniach, podobnie jak w marglach nie stwierdzono występowania glaukonitu. Na głębokości 207,1 m powierzchnia wapieni nosi ślady rozmycia i na niej leżą łupki margliste 1,2 m miąższości, zawierające w spągu na

kontakcie z wapieniami naskorupienie pirytu. Ponad łupkami występują wapienie margliste i pelityczne na przemian z marglami mułowcowymi, z podrzędnymi partiami łupku marglistego i dolomitu lub marglu dolomitycznego. Ta górna część przewierconej serii kimerydu dolnego wykazuje dość znaczną zmienność litologiczną. Piryt rozproszony jest w skałach tej partii na całej przestrzeni, natomiast glaukonit pojawia się tylko na głębokości 185,1 m.

Zespół fauny w całej serii jest dość monotony, ale wskazuje na niewątpliwy kimeryd dolny.

Poprzednio już powiedziano, że granica między astartem a kimerydem nie jest ścisła. Warstwa grubości 4 m w obrębie łupków zawiera faunę głównie opeliową, m. in. *Glochiceras lingulatum* (Q u.), poza tym *Rasenia* sp., *Perisphinctes* cf. *simocerooides* F o n t.; może ona być zaliczona zarówno do astartu, jak i do kimerydu dolnego. Nad tą warstwą w zespole fauny pojawiają się początkowo niezbyt liczne formy z rodzaju *Ataxioceras*, rasenie i towarzysząca fauna licznych perysfinktów (często występujące w dolnej części do głębokości 296,45 m — *P. simocerooides* F o n t.). Wśród ataksjocerasów najliczniej reprezentowane są gatunki *Ataxioceras lothari* (O p p.) i *Ataxioceras polyplocum* (R e i n.). Występują one w całej serii, z tym że ku górze są mniej liczne. W dolnej części serii, na głębokości 322,4—323,4 m znaleziono jeden okaz, jak się wydaje, gatunku *Sutneria platynota* (R e i n.). Okaz nie jest zbyt dobrze zachowany, tak że być może jest to inna odmiana sutnerii, ale jeśli to jest ten gatunek, to trzeba podkreślić, że jego obecność między zespołem zdecydowanie niższej części dolnego kimerydu jest dość ciekawa. Gatunek ten wyznacza poziom, który koreluje się u nas z wyższą częścią astartu. Tu znalazł on się w warstwach, które mogą być odpowiednikiem niemieckiego poziomu *Ataxioceras lothari* i *A. polyplocum*, gdyż oba te gatunki masowo tu występują. Dodać tu należy, że ten ostatni poziom występuje bezpośrednio nad poziomem *Sutneria platynota*, znalezienie więc formy tej w dole poziomu nadległego nie jest wykluczone. Nie w obrębie całej serii fauna jest jednolicie obfita, są partie osadów nie zawierające fauny amonitowej lub nawet w ogóle żadnej fauny. Taka seria bardzo uboga w faunę obejmuje warstwy z głębokości 296,45—225,15 m, oznaczono tu jeden okaz *Ataxioceras* cf. *lothari* (O p p.). Na głębokości 197,3—190,75 m, a więc w górnej partii osadów, występuje przewodni gatunek *Streblites tenuilobatus* (O p p.), towarzyszą mu w dalszym ciągu liczne rasenie<sup>\*)</sup> i formy z rodzaju *Ataxioceras* mniej liczne ku górze. Faunie amonitowej towarzyszą małże, m. in. bardzo charakterystyczne jest występowanie rodzaju *Pseudomonotis* sp., który miejscami tworzy ławice, szczególnie na powierzchniach margli i łupków marglistych. Poza tym w dość dużej ilości został znaleziony gatunek *Pecten vitreus* R o e m., *Astarte* sp. i inne małże; dość liczne szczątki jeżowców.

Zespół fauny całej serii wskazuje na niewątpliwy kimeryd dolny, w którym wyróżniono poziom *Ataxioceras lothari* i *A. polyplocum*. Nie

\*) Drobne formy drobnozębrowane; niestety stan zachowania utrudnia gatunkowe ich oznaczenie (będzie to prawdopodobnie możliwe po uzyskaniu z innych wierceń okazów lepiej zachowanych, a wtedy przez porównanie i te dadzą się oznaczyć).

wiemy, czy omówiona seria obejmuje cały kimeryd dolny, gdyż ponad głębokością 174,5 m w otworze Kcynia IV na osadach kimerydu leży już trzeciorzęd, a następny otwór Kcynia I uchwycił w spągu utwory kimerydu górnego. Z wykonanego przekroju geologicznego wynika, że między stropem utworów kimerydu dolnego z Kcyni IV a spągiem utworów kimerydu górnego z Kcyni I istnieje warstwa być może kilkunastometrowa, nieprzewiercona, w obrębie tej warstwy prawdopodobnie przebiega granica kimerydu dolnego i górnego.

Między utworami astartu i kimerydu dolnego istnieje ciągłość sedymentacyjna. Początkowo osadzały się one w analogicznych warunkach jak górne utwory astartu, w środowisku raczej redukcyjnym, nie głębokim, zawierają glaukonit, są ciemne, mułowcowe z bogatą fauną. Następnie zbiornik uległ pogłębieniu i prawdopodobnie poszerzeniu, osadzały się margle szare bez glaukonitu i z niewielką domieszką bardzo rozdrobnionego materiału terygenicznego. W późniejszym etapie warunki ulegały dalszym zmianom, powstały masy wapieni na ogół jasnych, pelitycznych; osady tworzyły się niewątpliwie w strefie utleniającej morza niegłębokiego, czystego i spokojnego. Ślady rozmycia powierzchni wapieni zapoczątkowują większą niż dotąd zmienność warunków panujących w zbiorniku sedymentacyjnym; świadczą one o tym, że dno zbiornika znalazło się w obrębie działania prądów morskich; następnie osadzały się na przemian łupki margliste, wapienie oraz margle mułowcowe. Stabilność dna morskiego musiała być tu zakłócona. Przypada to na wyższą część kimerydu dolnego i można by prawdopodobnie wiązać te zjawiska z młodszymi ruchami kimeryjskimi.

#### KIMERYD GÓRNY

(597,8—336,7 m Kcynia I)

Seria warstw 261 m miąższości reprezentuje niemal cały kimeryd górny, dolnej jego granicy nie przewiercono, ale jak już poprzednio powiedziano, seria niepoznana obejmować może najwyżej kilkanaście metrów. Do głębokości około 483 m — najniższą partię tej serii tworzą łupki margliste i margle, ku górze zawierające coraz większą domieszkę mułowcową; przechodzą one powyżej 483 m w osady mułowcowo-margliste z partiami łupku marglisto-mułowcowego i wkładkami wapienia mułowcowego lub piaszczystego; podrzędnie, w spoiwie marglu mułowcowego stwierdzono dolomit. Poczynając od głębokości około 390 m, w utworach takich samych jak niżej pojawia się duża ilość igieł gąbek, a od 378,35 do 374,50 m mułowce margliste, również przepełnione igłami gąbek, wydzielają zapach bitumiczny. W całym opisanym tu zespole warstw występują drobne ziarna glaukonitu, mika w większych lub mniejszych ilościach, rozproszony piryt, miejscami w spoiwie stwierdzono obecność celestynu, a na głębokości 389,9—391,25 m mułowiec ma cienkie przrosty gipsu włóknistego (?). Powyżej 374,50 m następuje stopniowe przejście mułowców w piaskowce a następnie w wapienie oolitowe, początkowo z licznymi ziarnami glaukonitu, wyżej w czysty wapień oolitowy, następnie osad przechodzi znowu przez wszystkie stadia poprzednie, ale w odwrotnej kolejności: w wapieniu oolitowym występuje coraz liczniejszy glaukonit, wyżej następuje stopniowe przejście w piaskowiec z glaukonitem. Zespół fauny występujący w opisanym wyżej osadach

wskazuje na niewątpliwy kimeryd górny — odpowiednik poziomemu *Aulacostephanus pseudomulabilis* — przynajmniej licząc od spagu wiercenia do głębokości 421,15 m, gdzie wiek serii dokumentuje fauna amonitowa. Na tej przestrzeni występuje *Aulacostephanus pseudomulabilis* L o r., *Aulacostephanus* cf. *subeudoxus* P a v., *Aulacostephanus* cf. *eudoxus* (d' O r b.) (ograniczony do głębokości 555—538 m), *Aulacostephanus subundorae* P a v., *Aulacostephanus amblygonius* (N e u m.) (436—441 m). Począwszy od głębokości 532 m aż do 490 m występuje licznie *Enosphinctes eumelus* (d' O r b.); w tejże serii na głębokości 472—483 m znaleziono gatunek *Aspidoceras acanthicum* (O p p.). Wśród licznych opelii oznaczono: *Glochiceras nimbatum* (O p p.), *Glochiceras* cf. *fialar* (O p p.), *Oppelia* cf. *zio* (O p p.), *Oppelia* cf. *weinlandi* (O p p.), *Oppelia* cf. *crucis* B u r c k.

Poważną grupę w zespole amonitowym stanowią amebocerasy. W dolnej części profilu, do głębokości 574 m dość licznie występuje gatunek *Amoeboceras kapffi* (O p p.), forma cytowana przez H. S a l f e l d a (1915) z warstw starszych — astartu i kimerydu dolnego; tutaj jego obecność wraz z gatunkiem *Aulacostephanus pseudomulabilis* L o r. świadczącym o niewątpliwym kimerydzie górnym wskazuje, że na Niżu Polskim prawdopodobnie zasięg tej formy jest szerszy, niż to dotychczas przyjmowano. Podobną trudność nastęrcza obecność w wyższej części profilu amebocerasów z gatunków: *Amoeboceras cricki* S a l f. i *Amoeboceras kitchini* S a l f., których zasięg dotychczas znany, także obejmował odpowiedniki naszego astartu i dolnego kimerydu; tu występują one razem z typowymi amebocerasami górnokimerydzkimi jak: *Amoeboceras volgae* (P a v.)<sup>4</sup>, *Amoeboceras anglicum* (S a l f.), *Amoeboceras krausei* (S a l f.), *Amoeboceras pingue* (S a l f.), również w obrębie występowania gatunku *Aulacostephanus pseudomulabilis* L o r.

Poza fauną amonitową występują w serii górnego kimerydu liczne małże, wśród nich częste gatunki *Pecten vitreus* R o e m. i *Exogyra virgula* (D e f r.). Ten ostatni gatunek pojawia się od głębokości 555,4 m, a więc około 40 m od spagu kimerydu górnego, początkowo jako pojedyncze egzemplarze, a wyżej od głębokości 421,15 m występuje masowo tworząc miejscami ławice muszlowca egzogyrowego.

Partia profilu od głębokości 421,15 m nie zawiera oznaczalnej fauny amonitowej. Prócz masowo występującej formy *Exogyra virgula* (D e f r.) występuje tu również *Exogyra bruntrutana* T h u r m., poza tym małże z rodzajów *Pholadomya*, *Pinna*, *Modiola*, *Macrodón* a w stropowej części także gatunki *Trigonia pellati* M u n. C h a l m., *Trigonia bronni* A g. (liczne i wyżej w bononie). W wapieniach oolitowych, które we wstępnym opracowaniu zaliczyłam już do bononu dolnego (1957) znaleziono kilka okazów rodzaju *Nerinea*, które L. K a r c z e w s k i oznaczył gatunkowo jako *Nerinea acreon* d' O r b., forma kimerydzka nie znana z bononu. Również oznaczona przez O. S t y k fauna małżoraczkowa z tej serii

<sup>4</sup> Amebocerasy z obszaru Polski północnej opracowuje obecnie L. M a l i n o w s k a. Przy szczegółowych badaniach dużej ilości okazów być może wyróżni ona odmiany, wśród pozornie tego samego gatunku. Dopiero po tym paleontologicznym opracowaniu będzie można ustalić zasięgi poszczególnych gatunków i wyciągnąć z tego dalsze wnioski. L. M a l i n o w s k a wypowiada obecnie (1963) pogląd, że gatunek *Amoeboceras volgae* (P a v.) w Polsce nie występuje, a oznaczone dotychczas tak formy są dość podobnym do niego gatunkiem *Amoeboceras krausei* (S a l f.)

(do głębokości 336,20 m) nie przekracza granicy górnej kimerydu. Na głębokości 336,7 m przyjęłam granicę kimerydu górnego i bononu dolnego, opierając się na obecności wyżej podanej fauny małżoraczkowej i nerinei. Gatunek *Exogyra virgula* (Defr.), masowo występujący w osadach kimerydu górnego, nie może decydować o jego górnej granicy, gdyż również i w obrębie bononu dolnego i środkowego jest on znajduwany licznie i nawet tworzy ławice. Mikrofauna otwornicowa według opracowania W. Bieleckiej potwierdza kimerydzki wiek całej serii z tym, że typowe formy dla bononu pojawiają się dopiero wyżej, od głębokości 315,7 m, a więc już w bononie środkowym.

Pomiędzy utworami dolnego i górnego kimerydu granicy ścisłej nie znamy, gdyż nie została uchwycona w wierceniach, z ogólnych jednak rozważań wynika, że najprawdopodobniej istnieje tu ciągłość sedimentacyjna. W dolnej części kimerydu górnego basen sedimentacyjny, wydaje się że osiągnął największą głębokość w malmie, osadzały się w tym czasie łupki margliste i margle. Oczywiście nie były to duże głębokości w sensie bezwzględny, gdyż osady zawierają stale domieszkę glaukonitu, możemy tu mówić tylko o głębokościach względnych w obrębie epikontynentalnego morza, jakie zalewało północno-zachodni obszar Polski. Po osiągnięciu tego maximum głębokości w dolnej części kimerydu górnego stopniowo w osadach zwiększa się piaszczystość i wapnistość. Przypuszczam, że basen sedimentacyjny w kimerydzie jest najpłytszy w czasie tworzenia się niemal czystych wapieni oolitowych, przypada to na prawie najwyższą część kimerydu górnego. Po osadzeniu się wapieni oolitowych nastąpiło nieznaczne pogłębienie zbiornika, zaznaczone ponownym pojawieniem się dużej ilości glaukonitu w utworach piaszczysto-wapnistych.

#### BONON DOLNY

(336,7—315,7 m Kcynia I)

W obrębie serii piaskowców wapnistych z glaukonitem i wkładkami marglu piaszczystego przyjęłam granicę między kimerydem górnym a bononem dolnym. Piaskowce te ciągną się wyżej, w serię zaliczoną już do bononu środkowego, udokumentowanego faunistycznie. W podanym przedziale głębokości występuje liczna bardzo fauna: nieoznaczalne amonity, trygonie z gatunków: *T. pellati* Mun. Chalm., *T. bronni* Ag., *T. reticulata* Ag., *Protocardia concinna* (Buch), *P. zeles* Lor., *Perna*, *Aucella pallasii* Key s., *Exogyra virgula* (Defr.), *E. virguloides* Lew. i inne małże; wśród ramienionogów oznaczono m. in. gatunek *Waldheimia royeri* (d'Orb.). Poza tym liczne są serpule. Zespół fauny nie zawiera form przewodnich. Tę 21 m warstwę uznałam za bonon dolny, gdyż nie mam podstaw do przyjęcia tu luki stratygraficznej, przeciwnie zaznacza się zupełna ciągłość sedimentacyjna od udokumentowanego kimerydu górnego poprzez omawianą serię do udokumentowanego bononu środkowego.

#### BONON ŚRODKOWY

(315,7—221,60 m Kcynia I)

(527,6—459,6 m Kcynia II)

Najniższą część serii utworów zaliczonych do bononu środkowego tworzą piaskowce drobnoziarniste wapniste z glaukonitem, miąższości



około 20 m, stanowiące ciągle przejście od takich samych litologicznie utworów ewentualnego bononu dolnego. Wśród piaskowców podrzędnie występują wkładki dolomitu piaszczystego i mułowca marglistego. Wyżej osady są w dalszym ciągu piaszczyste, ale wykazują dobrą łupliwość i miejscami większą wapnistość, ku górze przechodzą w mułowce piaszczysto-margliste i stopniowo w łupki marglisto-mułowcowe, wapienie i margle; strop serii stanowią wapienie mułowcowe, miejscami pylaste, silnie zwięzłe. W całej serii osadów występuje glaukonit, fauna na ogół pokruszona lub w postaci źle zachowanych ośródek.

W wierceniu Kcynia I przewiercono całą serię bononu środkowego, wynoszącą 94,1 m, a w wierceniu Kcynia II tylko wyższą część wynoszącą 68,0 m.

Wiek środkowobonoński tej serii osadów jest udokumentowany faunistycznie. Mimo złego stanu zachowania oznaczono szereg rodzajów i gatunków amonitów z grupy wirgatów. Najniżej występuje *Provirgalites miatschkoviensis* (V i s c h n.). Około 20 m od spągu pojawia się gatunek *Provirgalites (Zaraiskites) cf. scythicus* (V i s c h n.). Jeszcze 20 m wyżej występuje pierwszy *Provirgalites (Zaraiskites) quenstedti* (R o u i l l.). W wyższej części profilu, jeszcze w obrębie występowania gatunków *P. scythicus* i *P. quenstedti* stwierdzono występowanie form z rodzaju *Virgalites*, oznaczono *Virgalites cf. (?) pallasi* (d' O r b.) a wyżej *Virgalites cf. pusillus* (M i c h.). Razem z rodzajem *Virgalites* znaleziono również w wyższej części profilu 3 okazy gatunku *Provirgalites cf. alexandrae* L e w. cytowanego przez J. L e w i Ń s k i e g o (1923) z górnej części bononu środkowego okolic Tomaszowa Mazowieckiego. Podobny zespół podaje K. P a w ł o w s k a (1958) z otworu Zagłoba k. Łodzi. W serii tej występuje również bogata fauna małżowa. Liczna jest, jeszcze nawet i w górnej części omawianej serii, *Exogyra virgula* (D e f r.), dotychczas znajdowana masowo w kimerydzie górnym i wyznaczająca w nim nawet odrębny poziom. Okazy znalezione w bononie środkowym, wydaje się, że nie różnią się od form kimerydzkich i podobnie, jak w kimerydzie górnym miejscami tworzą całe ławice — niemal że muszlowiec. Wraz z tym gatunkiem występuje także licznie *Exogyra virguloides* L e w. Poza egzogryrami wśród bogatej fauny małżowej reprezentowane są m. in. rodzaje *Trigonia*, *Pinna*, *Aucella*, *Perna*, *Astarte*. Z ramienionogów oznaczono m. in. gatunek *Septaliphoria cf. bononiensis* (L e w.). Charakterystyczne jest występowanie licznych gatunków z rodzaju *Serpula*.

Granice z bononem dolnym przyjął w wierceniu Kcynia I na głębokości 315,7 m, gdzie występuje gatunek *Provirgalites miatschkoviensis* (V i s c h n.) forma znana z dolnej części bononu środkowego.

Zespół fauny amonitowej wskazuje, że reprezentowane są tu i niższe i wyższe wirgaty z tym, że zasięg niższych wirgatów z rodzaju *Provirgalites* (obecnie według paleontologów radzieckich wyróżnionych jako rodzaj *Zaraiskites*) jest wysoki i występują one razem z rodzajem *Virgalites*, który pojawia się w wyższej części profilu. Z powyższych rozważań wynika, że można tu wyróżnić zgodnie z poglądem J. L e w i Ń s k i e g o (1923) i K. P a w ł o w s k i e j (1958) dwa poziomy w obrębie bononu środkowego: poziom *Provirgalites scythicus* sięgający do pojawienia się wyższych wirgatów, miąższości około 50 m i odpowiednik poziomowi *Virgalites virgatus* — około 40 m miąższości.

W poziomie *Provirgatiles scythicus* licznie bardzo występuje ten właśnie gatunek, również licznie także *P. (Zaraiskites) quenstedti* (R o u i l l.), a w spągowej części *P. miatschkoviensis* (V i s c h n.). W wyższym poziomie — odpowiedniku poziomowi *Virgatiles virgatus* (czy jak nazwał J. I. e w i ń s k i *Euvirgatiles virgatus*) występuje *Virgatiles* cf. *pusillus* (M i c h.), *Virgatiles* cf. (?) *pallasi* d' O r b. i *Provirgatiles* cf. *alexandrae* L e w.; towarzyszy tym formom, zdecydowanie charakteryzującym górny poziom bononu środkowego, w dalszym ciągu dość jeszcze liczna fauna poziomu niższego — *Provirgatiles (Zaraiskites) scythicus* (V i s c h n.) i *Provirgatiles (Zaraiskites) quenstedti* (R o u i l l.). Górną granicę bononu środkowego przyjęto zgodnie z górnym zasięgiem fauny wirgatowej. Przypada ona na strop wapieni mułowcowych, zawierających glaukonit.

Utworki bononu środkowego charakteryzuje dość duża domieszka materiału terygenicznego, tj. dość znaczna piaszczystość świadcząca o istnieniu brzegu w niewielkiej odległości. Obecność licznych glaukonitów wskazuje na niezbyt znaczne głębokości i powstanie osadu w strefie redukcyjno-utleniającej.

#### BONON GORNY

(221,3—199,7 m Kcynia I)

(459,5—431,65 m Kcynia II)

Ponad niewątpliwym bononem środkowym leży bez żadnych przerw sedymentacyjnych seria głównie wapieni, na ogół o zapachu bitumicznym, miąższości około 28 m. W dolnej części zawierają one wkładki łupku i marglu miejscami nieco mułowcowego. W górnej części, 7 m poniżej stropu bononu górnego, w wapieniach występują nieliczne, rozproszone kryształki gipsu. Stropowa część serii na głębokości 431,65 m nosi ślady rozmycia. Charakter osadów wyraźnie wskazuje na stopniowo zachodzące zmiany w basenie sedymentacyjnym, czwierziedlone w stopniowym przejściu od serii silnie mułowcowej bononu środkowego do prawie czystych wapieni w wyższej części bononu górnego. Spłylenie również zaznacza rozmycie powierzchni wapieni na głębokości 431,65 m.

W zespole fauny przeważają małże, wśród nich w dolnej części *Trigonia pellati* M u n. C h a l m., w całej serii (poza częścią stropową) rodzaj *Perna*, między innymi liczne formy z gatunku *Perna buchari* O p p., częste dość ostrygi, w górnej części znaleziono kilka okazów małża *Corbula* cf. *inflexa* R o e m., znanego z bononu górnego. Poza fauną małżową reprezentowane są ramienionogi, między innymi *Septaliphoria bononiensis* L e w., forma występująca także i w bononie środkowym. Liczne są różne rodzaje *Serpula*, m. in. *Serpula socialis* G o l d f., tworząca miejscami serpulit. Poza tym występują pojedyncze amonity, których stan zachowania nie pozwala nawet na ich oznaczenie rodzajowe.

Ogólny charakter fauny wskazuje na bonon górny, co do pewnego stopnia potwierdza forma przewodnia *Corbula* cf. *inflexa* R o e m. Ciekawa jest tu obecność szczątków amonitów, jak dotąd nie spotykanych w bononie górnym innych okolic. Na podstawie opracowanej mikrofauny bonon nie da się rozpozniować na dolny, środkowy i górny, gdyż w całym bononie zespół otwornicowy jest podobny. Górną jednak granicę bononu wyznaczają gatunki małżoraczków bonońskich, które nie przechodzą powyżej 431,0 m, natomiast na tej głębokości pojawiają się już małżo-

raczki typowo purbeckie. Otwornice bonońskie wygasają wcześniej w obrębie partii stropowej bononu (W. Bielecka i O. Styk: Stratygrafia mikropaleontologiczna jury górnej....str. 129).

#### PURBEK

(431,65—303,45 m Kcynia II)

Seria osadów zaliczonych do purbeku ma miąższość około 130 m. Ponad warstwą wapienia grubości około 1 m, stanowiącego ciągle przejście od osadów bononu górnego, wapienia o silnym zapachu bitumicznym, zawierającego gniazdzka gipsu, z pokruszonymi szczątkami małżów i serpul leży pierwsza grubsza warstwa gipsu z przerostami anhydrytu — ma ona 5 m miąższości. Nad nią leżą wapienie porowate na przemian ze zbitymi, warstwowanymi; mają one zapach bitumiczny, miejscami zawierają wkładki łupku marglistego, słabo bitumicznego (zawartość bituminów dochodzi do 0,3 %). W serii tej występują pakiety gipsu przerastanego ilmem i marglem, poza tym gips wypełnia szczeliny i pory w wapieniach porowatych. Ponad tym leży seria anhydrytowo-gipsowa miąższości 52,2 m, jest ona przedzielona pakietem wapieni i łupków marglistych z małżoraczkami purbeckimi. Według opinii K. Radlicza patrz str. 153 pochodzenie anhydrytu jest pierwotne, natomiast gipsu wtórne. Gipsy i anhydryty miejscami zawierają przerosty ilłowca marglistego i wapienia. Powyżej tej serii osadziły się wapienie, margle i łupki przewarstwiające się nawzajem, mają one zabarwienie szare i zielonawoszare. W dolnej części tej serii częste są jeszcze wkładki i przerosty gipsu. Fauna liczna, ale monotonna zgromadzona jest głównie w osadach nadgipsowych. Są to masowo występujące małżoraczki typowe dla purbeku, poza tym *Estheria* sp. i małże, wśród których głównie reprezentowane są różne gatunki rodzaju *Cyrena*, szczególnie liczne w górnej części tej serii. Tworzą one miejscami wkładki muszlowca. Często, również licznie, występują drobne ślimaki z rodzaju *Hydrobia*.

Charakter osadów wskazuje, że zbiornik ulegający stopniowemu spłycaeniu już w ciągu bononu, w purbeku został odcięty od otwartego morza. Nastąpiła znaczna koncentracja siarczków i węglanów w wodzie morskiej i wytrąciły się duże masy anhydrytów a częściowo i wapieni chemicznego pochodzenia. Po tej fazie zbiornik uległ stopniowemu wysłodzeniu.

#### KREDA DOLNA

(303,45—202,0 m Kcynia II)  
(420,25—197,00 m Kcynia III)

Zupełnie identyczny osad jak w najwyższej części purbeku ciągnie się wyżej, w partii wyróżnionej przez J. Sztajna na podstawie małżoraczków jako kreda dolna w facji weldu, i sięga w morskie utwory infrawalanzynu. Są to łupki z wkładkami marglu, wapienia i muszlowca, przy czym w dolnej części niemal wyłącznie występują różne gatunki z rodzaju *Cyrena*, a tylko pojedynczo znajduje się inne małże już typowo morskie, jak *Gervilleia*, *Mytilus*, *Tellina*. Z opracowania mikrofauny wynika, że do głębokości 285 m w otworze Kcynia II istnieje kilkakrotne zazębienie się osadów morskich ze słodkowodnymi. Ówczesny zbiornik sedymentacyjny miał charakter płytkiego rozlewiska, do którego od czasu do czasu

dostawała się woda morska. Reżim morski ustala się powyżej głębokości 285 m. Główną masę osadów stanowią, poczynając od tej głębokości do stropu utworów morskich kredy dolnej, iłowce, łupki i mułowce w różnym stopniu margliste, w stropie bezwapienne, zawierające konkracje pirytu i zgromadzone w kilku poziomach konkracje marglisto-sydereityczne z zawartością żelaza od kilku do 28 %, przy czym niektóre drobne, inne dochodzące do 20 cm średnicy.

Osady te mają zabarwienie ciemnoszare i poza konkracjami pirytowymi zawierają piryt rozproszony w skale. Tworzyły się one w warunkach wybitnie redukcyjnych. Miejscami w partiach mułowcowych lub w soczewkach mułowca w łupkach znajdują się drobne ziarna glaukonitu. Na głębokości 291,75 m (w wierceniu Kcynia II) wśród łupków ilasto-marglistych występuje 3 cm miąższości wkładka zlepiona z otoczkami wapieni szarych i różowawych. Pochodzenie tej wkładki jest dla mnie niewyjaśnione, świadczy być może o gwałtowniejszym, krótkotrwałym spłyceciu.

W otworze Kcynia III, ponad morską serią kredy dolnej, identycznie wykształconej jak w otworze Kcynia II, dość ostrą granicą oddzielają się utwory piaskowcowe. Jest to seria 116 m miąższości piaskowców prawie białych, drobnoziarnistych, bezwapienistych, mikowych, miejscami z laminacjami ilastymi, przekątnie warstwowanych, ze szczątkami zwęglonej flory. W serii tej, 18 m od spagu, leży 5 m miąższości pakiet łupkowo-mułowcowy, ciemny. Warstwy leżą poziomo. W wyższych partiach piaskowce są miejscami średnioziarniste i zawierają wkładki żwirku. Charakter osadów jest zdecydowanie śródlądowy. Szczegółowy podział stratygraficzny kredy dolnej w otworach Kcynia II i III przeprowadził S. Marek, opracowując szerzej to zagadnienie dla całych Kujaw. S. Marek (1960) zrewidował moje błędne oznaczenia fauny amonitowej (J. Dembowska 1957) i, rozporządzając materiałem z większej ilości wierceń na dość dużym obszarze, wyciągnął wnioski stratygraficzne różne od podanych przeze mnie w wyżej cytowanym artykule.

Ponad omówionymi wyżej utworami weldu (miąższość 20 m), gdzie facja limniczna zazębia się z facją morską, w typowych utworach morskich występuje liczna fauna amonitowa na ogół źle zachowana. Wśród niej oznaczono:

- ? *Subcraspedites* cf. *undulatus* Swin.
- ? *Praetollia* cf. *maynci* Spath
- Riasanites riasanensis* (Lah.)
- Riasanites* cf. *subriasanensis* (Nic.)
- Berriasella* sp. (ex gr. *malbosi* Pict.)
- Berriasella* sp. (ex gr. *richteri* Opp.)
- Craspedites* sp.
- Neocosmoceras* sp. (ex gr. *euthymi* Pict.)
- Neocosmoceras* sp. (ex gr. *sayni-euthymi* (Sim.))
- Neocosmoceras* sp.

Ten zespół fauny zupełnie jednoznacznie określa infrawalanżyński wiek tej serii, jak i w konsekwencji niżej leżących utworów wykształconych w facji weldu.

W górnej części morskiej serii infrawalanżynu, wśród fauny małżowej pojawia się forma *Exogyra sinuata* Leym., tworząca miejscami ławiczki. Jest to forma charakterystyczna dla całego neokomu, niemniej na Kujawach

wach występuje szczególnie licznie w obrębie dolnego walanżynu i górnej części infrawalanżynu, (S. M a r e k 1960). Wśród innych małżów licznie występuje gatunek *Leda scapha* d' O r b.

Mięszość wyżej omówionej serii morskiej wynosi około 30 m, a łącznie całego infrawalanżynu — ponad 50 m (w Kcyni II 303,45—249,8 m a w Kcyni III 420,25—386,0 m).

Wyżej leżące takie same morskie utwory, poza jedną niepewną formą *Craspedites* sp., nie zawierają fauny amonitowej, jedynie faunę małżową:

*Exogyra sinuata* L e y m.  
*Leda scapha* d' O r b.  
*Pinna depressa* M ü n s t.  
*Pinna decussata* G o l d f.  
*Astarte similis* M ü n s t.  
*Nucula nux* W o l l.  
*Acteon* sp.

Istnieje tu niewątpliwa ciągłość sedymentacji, tak że utwory te reprezentują walanżyn, z tym że ściślej granicy między infrawalanżynem a walanżynem nie można przeprowadzić. Na podstawie porównania z obszarami sąsiednimi S. M a r e k stawia ją bezpośrednio ponad występowaniem amonitów infrawalanżynskich.

Morska seria walanżynu ma około 73 m mięszości (w Kcyni II 249,8—202,0 m, w Kcyni III — 386,0—313,0 m).

Ustalenie wieku piaszczystej serii leżącej nad morskim walanżynem (Kcynia III — 313,0 m — 197,0 m) napotyka na duże trudności. Jest to utwór limniczny. M. R o g a l s k a znalazła w górnej części piaskowców spory *Cyathyceae*, *Lygodium* i *Mohria*. Na tej podstawie określiła ona wiek tych utworów jako barrem. Jednak obecnie uważa ona, że formy te mogą mieć szerszy zasięg stratygraficzny i tylko ogólnie charakteryzują dolną kredę. S. M a r e k (1960), analizując materiały z obszaru całych Kujaw, skłonny jest z dużymi zastrzeżeniami zaliczyć piaszczystą serię z Kcyni III jeszcze do walanżynu.

### TRZECIORZĘD

Na różnych ogniwach malmu i kredy dolnej w czterech omawianych otworach leżą niezgodnie utwory trzeciorzędu (fig. 2). Rozpoczyna je seria łupkowa, mułowcowo-ilasta, szeroko rozprzestrzeniona na obszarze kujawsko-pomorskim i znana jako ily toruńskie. Są to utwory bezwapniste, o zabarwieniu szarobrazowym ciemnym; miejscami są bardziej ilaste, miejscami bardziej piaszczyste. Mięszość tej serii waha się od około 61 m do około 26 m.

Nad tak zwanymi ilyami toruńskimi leży warstwa mułków i piasków z glaukonitem i czasem ze żwirkiem kwarcowym mięszości od 7 m do 24 m. Jest to niewątpliwie utwór morski i wiek jego prawdopodobnie jest oligoceński. Dodać tu należy, że w niektórych otworach kartujących, wykonanych w środkowej i zachodniej (R. D a d l e z 1958) części anty-klinorium, wśród tzw. iłów toruńskich, a często i w ich spągu pojawiają się piaski glaukonitowe. Przy takiej niejasnej sytuacji co do pochodzenia i wieku tzw. iłów toruńskich nie można się jeszcze wypowiedzieć. Przeprowadzone badania mikrofaunistyczne i mikroflorystyczne być może

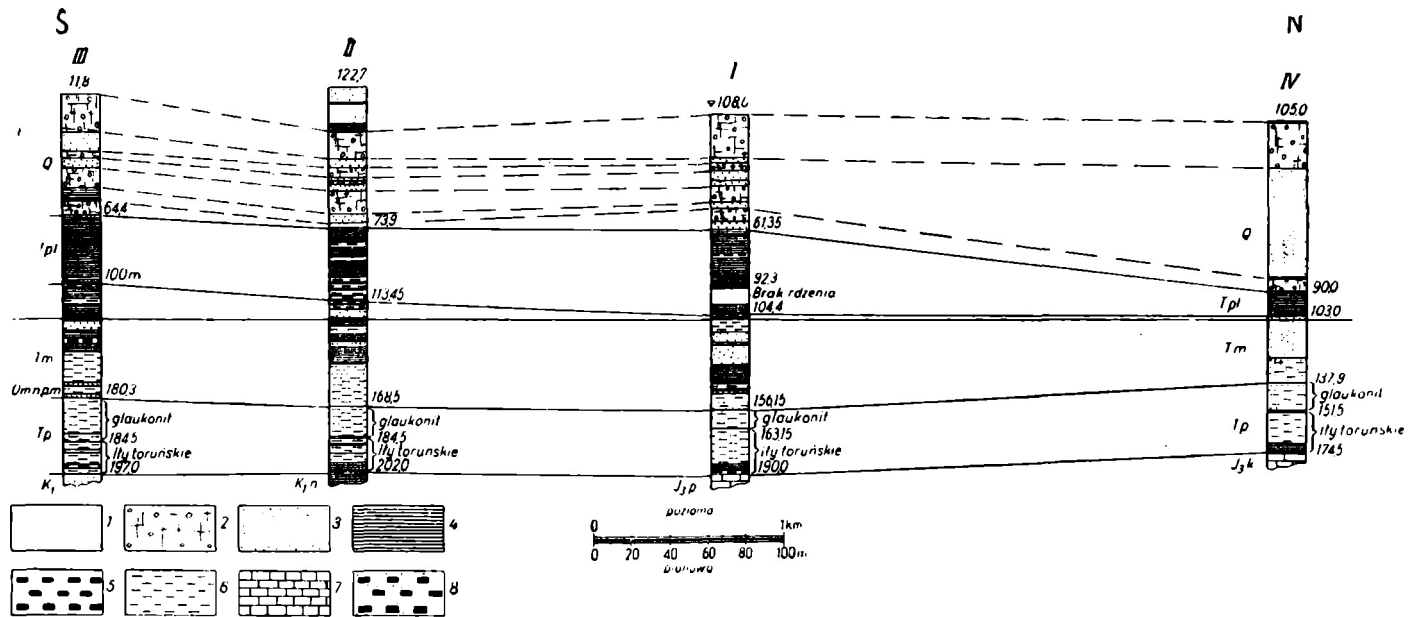


Fig. 2. Utwory trzeciorzędu i plejstocenu w 4 otworach okolicy Kcyni

J<sub>3k</sub>— kimeryd, J<sub>3p</sub>— purbek, K<sub>1n</sub>— neokom, K<sub>1</sub> — kreda dolna piaszczysta, T<sub>p</sub> — paleogen, T<sub>m</sub>— miocen, T<sub>pl</sub>— pliocen, Q — plejstocen  
 1 — gleba, piasek i mułek, 2 — glina zwalowa, 3 — piasek, 4 — ily, 5 — węgiel brunatny, 6 — mułki, 7 — wapienie, 8 — piasek wapnisty



części na ogół glina zwałowa ma zabarwienie żółtobrazowe, niżej szare i szarobrunatne. W obrębie utworów czwartorzędowych znajdują się kry iłów pliczeńskich, niekiedy parumetrowej miąższości (w okolicy Kcyni kry te eksploatowane są do wyrabiania cegły). Nieco odbiega wykształcenie osadów plejstoczeńskich w otworze Kcynia IV, gdzie glina zwałowa znajduje się w spągu i części stropowej profilu, natomiast główną masę osadu stanowią piaski. Miąższość nadkładu plejstoczeńskiego wynosi od około 61 do 90 m.

## WNIOSKI

W wyniku zestawienia i opracowania materiałów z 4 wierceń w okolicy Kcyni, usytuowanych na południowo-zachodnim skrzydle tej części antyklinorium poznano pełny profil malmu wraz z najwyższym doggerem, kredy dolnej morskiej i piaszczystej lądowej, poznano również, chociaż w mniejszym stopniu, rozwój utworów trzeciorzędowych i plejstoczeńskich. Bogata fauna amonitowa, mimo, w wielu wypadkach, złego stanu zachowania pozwoliła na dość ściśle rozpozniowanie malmu i ustalenie do pewnego stopnia wzorcowego profilu, na podstawie którego łatwiej będzie opracować stratygrafię utworów przewierconych w licznych otworach kartujących na obszarze antyklinorium. Podkreślić należy, że po raz pierwszy w Polsce północnej uzyskano tylko z 4 wierceń tak pełny profil nadający się do szczegółowego opracowania stratygraficzno-paleontologicznego (tab. 1). Dogger został zaledwie nadkłuty w najwyższym swoim ogniwie — keloweju, na którym zgodnie leżą utwory malmu, ogólnej miąższości przeszło 900 m. Uderza dość wyjątkowe wykształcenie utworów malmu od dywezu aż z dolną częścią dolnego kimerydu włącznie. Są to niemalże jednakowe w całej tej części profilu utwory marglisto-mułowcowe. Utwory wyższego malmu — kimerydu i bononu, wykształcone są jako wapienie, margle i margle mułowcowe z zaznaczeniem silniejszego spłycenia w stropie kimerydu górnego osadzeniem się wapieni oolitowych. Purbek Kcyni charakteryzuje dość potężna seria anhydrytowo-gipsowa miąższości 86 m (łącznie z przewarstwieniami wapieni). Poprzedza ten cykl sedymentacji spłycanie się zbiornika, zaznaczone powstaniem masy wapieni jasnych, pelitowych w bononie górnym. Nad serią anhydrytową aż po dolną część walanżynu wykształcenie utworów górnej części purbeka i najniższej kredy wskazuje na wysłodzenie zbiornika, w którym stopniowo w infrawalanżynie obserwuje się wpływy morza w postaci wkładek osadów z morską fauną otwornicową. Osady słodkowodne najniższej kredy można uznać za odpowiednik facji weidu. W morskich utworach kredy dolnej występują konkretje sydereityczne w paru poziomach niezbyt ściśle korelujących się w dwu sąsiednich otworach. Zawartość żelaza dochodzi w tych konkretjach do 28 %, nie budzą one jednak zainteresowania z punktu widzenia surowcowego. Nad utworami morskimi kredy dolnej leżą piaszczyste śródlądowe utwory prawdopodobnie wieku jeszcze walanżyjskiego. Podkreślić tu można niezmienną ciągłość sedymentacyjną, panującą od keloweju aż po neokom.

Utwory trzeciorzędu leżą na prawie zrównanej powierzchni podtrzeciorzędowej. Leżą one spokojnie. W dole są to utwory paleogenu obejmujące tzw. ility toruńskie i mułki i piaski z glaukonitem, nad tym miocen



Profil stratygraficzny utworów przewierconych w okolicy Keyni

Wiek		Miąższość	Opis litologiczny	Fauna przewodnia
Plejstocen		około 90 m	Glina zwałowa przewarstwiona piaskami	
Trzeciorzęd	Pliocen	około 45 m	Iły i mulki pstre w spągu z wkładkami węgla brunatnego	
	Miocen	około 60 m	Mulki, iły i piaski w dolnej części ze żwirem kwarcowym, z wkładkami węgla brunatnego	
	Paleogen	około 40 m	Mulki i piaski z glaukonitem, łupki mułowcowo-ilaste (iły toruńskie)	
Kreda dolna	Walanżyn limniczny	116 m	Piaskowce ze szczątkami flory	
	Walanżyn morski	73 m	Iłowce, łupki i mułowce nieco margliste z poziomami konkrecji syderytycznych	? <i>Craspedites</i> sp.
	Infrawalanżyn morski	33 m	Iłowce, łupki i mułowce	<i>Riasanites riasanensis</i> (L a h.) <i>Beriasella</i> sp.
	Infrawalanżyn — weld	20 m	Łupki z wkładkami muszłowca	
Malm	Purbek	130 m	Wapienie, margle i łupki (44 m) gips i anhydryt z wkładkami wapienia i ilowca (86 m)	
	Bonon górny	28 m	Wapienie zbite o zapachu bitumicznym	<i>Corbula</i> cf. <i>infleza</i> R o e m.
	Bonon środkowy	94 m	Łupki marglisto-mułowcowe, wapienie mułowcowe i margle mułowcowe łupki mułowcowe i piaskowce wapniste z glaukonitem	<i>Virgatites</i> cf. <i>pusillus</i> (M i c h.), <i>V.</i> cf. <i>pallasi</i> d' O r b. <i>Provirgatites</i> cf. <i>scythus</i> (V i s c h n.), <i>Provirgatites quensledti</i> (R o u i l l.)
	Bonon dolny?	21 m	Piaskowce wapniste z glaukonitem	

M a l m	Kimeryd górny	261 m	Piaskowce wapniste z glaukonitem, wapienie oolitowe, piaskowce wapniste z glaukonitem, mułowce margliste, łupki margliste i margle	<i>Amoeboceras volgae</i> (P a v.), <i>A. krausei</i> (S a l f.), <i>Aulacostephanus pseudomutabilis</i> L o r.
	Kimeryd dolny	163,8 m	Wapienie zbite margle i łupki marglisto-mułowcowe	<i>Streblites tenuilobatus</i> (O p p.) <i>Ataxioceras lothari</i> (O p p.), <i>A. polyplacum</i> (R e i n.), <i>Rasenia</i> sp.
	Astart	80 m	Mułowce margliste i margle mułowcowe wapienie marglisto-mułowcowe, mułowce margliste	<i>Raseniidae</i> , ? <i>Ringstedia</i> sp. <i>Amoeboceras</i> sp.
	Raurak	43,4 m	Wapienie mułowcowe i mułowce margliste	<i>Amoeboceras lorioli</i> (O p p e n h.), <i>A. prae-bauhini</i> (S a l f.)
	Argow	74 m	Mułowce margliste wapienie mułowcowe mułowce margliste	<i>Amoeboceras</i> cf. <i>alternans</i> (B u c h.) <i>A. cf. ovale</i> (Q u.), <i>A. cf. subcordatum</i> (d' O r b.) <i>Ochetoceras canaliculatum</i> (B u c h.), <i>Cardioceras tenuisseratum</i> (O p p.)
	Newiz	3,85 m	Mułowce margliste łupkowe	<i>Perisphinctes</i> . (ex gr. <i>decurrens</i> B u c k.)
	Dywez	4,25 m	Łupki mułowcowo-margliste	<i>Pelloceras athletoides</i> L a h. <i>Quenstedticeras lamberti</i> (S o w.) <i>Quenstedticeras flexicostatum</i> (P h i l l.)
Dogger	Kelowej	2,55 m	Łupki mułowcowo-margliste dolomity i wapienie mułowcowe, gruzłowe mułowce margliste	<i>Macrocephalites</i> sp., <i>Kosmoceras</i> sp. <i>Reineckeia</i> sp.

w facji węgla brunatnego i piaszczystej, wyżej plicen w postaci pstrych iłów i mułków, tzw. iłów poznańskich. Miąższość całego trzeciorzędu wynosi około 130 m.

Osady trzeciorzędu przykrywa nadkład utworów plejstocenijskich miąższości od 60 do 90 m. Wśród nich znajdują się pakiety iłów pstrych — kry porwanych utworów plicenijskich. Kry te odsłaniają się w okolicy Kcyni nawet na powierzchni i stąd powstał mylny pogląd o występowaniu zaburzonego i wyciśniętego plicenu w okolicy Kcyni. W wyniku wierceń okazało się, że podejrzenia B. Ś w i d e r s k i e g o (1921), o czym wspomniałam we wstępie, jakoby morfologia okolic Kcyni mogła być odbiciem tektoniki diapirowej, przynajmniej w odniesieniu do wzgórza, na którym leży miasto Kcynia, nie potwierdzają się. Jest ono zbudowane z utworów plejstocenijskich, jak wynika z otworu Kcynia II — z piasków i żwirów z głazami. Z przekroju wykonanego na podstawie wierceń leżących na linii SSE — NNW wynika monoklinalny układ utworów mezozoicznych zapadających ku SW pod kątem około  $7^\circ$  (fig. 3, str. 72). Okolice Kcyni poznane 4 otworami znajdują się na południowym skrzydle środkowej części antyklinorium kujawsko-pomorskiego. Interpretacja badań sejsmicznych wykazuje zgodność z danymi geologicznymi, z zasadniczym zastrzeżeniem odrzucenia sugerowanych przez sejsmików uskoków, których istnienia wyniki wierceń nie potwierdziły. Wykonany profil refrakcyjny na niewielkim odcinku w okolicy wiercenia Kcynia II odzwierciedlił powierzchnię anhydrytów pubeku. Zarysowująca się w obrazie grawimetrycznym dodatnia anomalia nie ma odbicia w budowie mezozoiku, przyczyna jej powstania musi mieścić się w obrębie osadów starszych.

Wyniki badań w obrębie utworów mezozoicznych (malmu i kredy dolnej) w okolicy Kcyni nie dają argumentów geologicznych na potwierdzenie szerzonych od wielu lat pogłosek o występowaniu w Kcyni złóż ropy. Nie ma przesłanek tektonicznych — brak jest uskoków, układ warstw jest monoklinalny niezaburzony. Ewentualny kolektor, jakim mogłaby być piaszczysta kreda dolna, nie zawiera żadnych śladów bituminów, ani nie zaobserwowano przy przewiercaniu jej objawów gazowych. Utwory kredy dolnej podległy erozji przed osadzeniem się osadów trzeciorzędowych, tak że nawet gdyby zawierały bituminy ciekłe czy gazowe, to wskutek braku warstwy izolującej nie zostało po nich nawet śladu. Jedyne ślady bitumiczności zaobserwowano w jasnych pelitowych wapieniach bononu górnego i w podobnych wapieniach pylastych i nieco porowatych pubeku, leżących pod serią anhydrytowo-gipsową (cienka wkładka łupku marglistego w tych wapieniach zawiera 0,3 % bituminów). Jest to zjawisko szeroko rozpowszechnione w osadach tego wieku, ale wydaje się, że nie rokujące nadziei złożowych.

Dodać tu należy, że negatywne wyniki w zakresie możliwości występowania bituminów ciekłych i gazowych być może dotyczą tylko poznanych tu serii; nie wyklucza to, że dalsze badania w obrębie warstw starszych mogą dać rezultaty pozytywne.

Przedstawione tu wnioski z wykonanych badań nie wyczerpują całości zagadnień. Dalsze opracowanie paleogeograficzno-stratygraficzne, szczególnie dotyczące malmu, będzie wykonane po przeanalizowaniu całości materiałów z obszaru antyklinorium i Polski północnej.

*Marzec 1959 r.*





Tabela 2 (c. d.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
74	<i>Amoeboceras serratum</i> (S o w.)						+	+							
75	<i>Amoeboceras</i> cf. <i>serratum</i> (S o w.)						+								
76	<i>Amoeboceras cricki</i> (S a l f.)							+		+					
77	<i>Amoeboceras</i> cf. <i>cricki</i> (S a l f.)									+					
78	<i>Amoeboceras</i> cf. <i>kitchini</i> (S a l f.)							+		+					
79	<i>Amoeboceras kapffi</i> (O p p.)									+					
80	<i>Amoeboceras</i> cf. <i>kapffi</i> (O p p.)									+					
81	<i>Amoeboceras</i> sp. (aff. <i>kapffi</i> O p p.)									+					
82	<i>Amoeboceras pingue</i> (S a l f.)									+					
83	<i>Amoeboceras anglicum</i> (S a l f.)									+					
84	<i>Amoeboceras</i> cf. <i>anglicum</i> (S a l f.)									+					
85	<i>Amoeboceras volgae</i> (P a v.) <sup>5)</sup>									+					
86	<i>Amoeboceras</i> cf. <i>krausei</i> (S a l f.)									+					
87	<i>Amoeboceras</i> sp. div.				+	+	+			+					
88	? <i>Idoceras</i> sp.					+			+						
89	<i>Prorasenia</i> sp.							+							
90	<i>Prorasenioides transitorius</i> S h i n d.								+						
91	<i>Prorasenioides</i> cf. <i>transitorius</i> S h i n d.								+						
92	<i>Prorasenioides</i> sp.								+	+					
93	<i>Rasenia</i> sp.								+	+					
94	? <i>Rasenioides</i> sp.									+					
95	? <i>Ringsteadia</i> sp.							+							
96	<i>Ataxioceras</i> sp. div.									+					
97	<i>Ataxioceras lothari</i> (O p p.)									+					
98	<i>Ataxioceras</i> cf. <i>lothari</i> (O p p.)									+					
99	<i>Ataxioceras polyploum</i> (R e i n.)									+					
100	<i>Ataxioceras</i> cf. <i>polyploum</i> (R e i n.)									+					
101	<i>Ataxioceras</i> cf. <i>achilles</i> (d' O r b.)									+					
102	? <i>Ataxioceras</i> sp.									+					
103	? <i>Sutneria platynota</i> (R e i n.)									+					
104	<i>Sutneria</i> sp.										+				
105	<i>Aulacostephanus</i> sp. div.										+				
106	<i>Aulacostephanus pseudomutabilis</i> L o r.										+				
107	<i>Aulacostephanus</i> cf. <i>pseudomutabilis</i> L o r.											+			
108	<i>Aulacostephanus</i> sp. (cf. <i>pseudomutabilis</i> L o r.)												+		
109	<i>Aulacostephanus subeudoxus</i> (P a v.)												+		
110	<i>Aulacostephanus</i> cf. <i>subeudoxus</i> (P a v.)												+		
111	<i>Aulacostephanus</i> cf. <i>eudoxus</i> (d' O r b.)												+		
112	<i>Aulacostephanus subundorae</i> (P a v.)												+		
113	<i>Aulacostephanus</i> cf. <i>subundorae</i> (P a v.)												+		
114	<i>Aulacostephanus</i> cf. <i>amblygonius</i> (N e u m.)													+	
115	<i>Aulacosphinctoides</i> cf. <i>desmonotus</i> (O p p.)														+

5) Patrz notka str. 165

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
116	? <i>Aulacostephanus</i> sp.								+
117	<i>Aspidoceras acanthicum</i> (O p p.)								+
118	<i>Aspidoceras</i> sp.							+	+
119	<i>Provirgatiles miatschkoviensis</i> (V i s c h n.)								
120	<i>Provirgatiles</i> cf. <i>miatschkoviensis</i> (V i s c h n.)								
121	<i>Provirgatiles (Zaraiskites)</i> cf. <i>scythicus</i> (V i s c h n.)								
122	<i>Provirgatiles (Zaraiskites) quenstedti</i> (R o u i l l.)								
123	<i>Provirgatiles (Zaraiskites)</i> cf. <i>quenstedti</i> (R o u i l l.)								
124	<i>Provirgatiles</i> cf. <i>alexandrae</i> L e w.								
125	<i>Provirgatiles</i> sp. div.								
126	<i>Virgatiles</i> cf. <i>pusillus</i> (M i c h.)								
127	<i>Virgatiles</i> cf. (?) <i>pallasi</i> (d' O r b.)								
128	<i>Virgatiles</i> sp.								
129	<i>Riasanites riasanensis</i> (L a h.)								
130	<i>Riasanites</i> cf. <i>riasanensis</i> (L a h.)								
131	<i>Riasanites</i> cf. <i>subriasanensis</i> (N i c.)								
132	<i>Riasanites</i> sp.								
133	<i>Berriasella</i> sp. (ex gr. <i>malbosi</i> P i c t.)								
134	<i>Berriasella</i> sp. (ex gr. <i>richteri</i> O p p.)								
135	<i>Praetollia</i> cf. <i>maynci</i> S p a t h								
136	<i>Praetollia</i> sp.								
137	<i>Subcraspedites</i> cf. <i>undulatus</i> S w i n.								
138	<i>Craspedites</i> sp.								
139	<i>Neocosmoceras</i> sp. ex. gr. <i>euthymi</i> P i c t.								
140	<i>Neocosmoceras</i> sp. ex gr. <i>sayni-euthymi</i> (S i m.)								
141	<i>Neocosmoceras</i> sp.								
142	<i>Ammonites</i> sp. (? <i>Kosmoceras</i> )	+							
143	<i>Ammonites</i> sp. (ex gr. <i>Rasenidae</i> )						+		
144	<i>Ammonites</i> sp. (ex gr. <i>Ataxioceratinae</i> )							+	
145	<i>Ammonites</i> sp. div. (ex gr. <i>Virga-</i> <i>titinae</i> )								
146	<i>Ammonites</i> sp. div.	+	+		+	+	+	+	+
147	<i>Aptychus</i> sp.						+	+	+
	B e l e m n o i d e a								
148	<i>Belemnopsis</i> sp. (? <i>canaliculatus</i> S c h l o t h.)								
149	<i>Hibolites calloviensis</i> (O p p.)	+							
150	<i>Hibolites</i> cf. <i>calloviensis</i> (O p p.)	+							

Tabela 2 (c. d.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
51	<i>Hibolites</i> sp. div.		+	+	+										
52	<i>Belemnites</i> sp. div.	+				+	+	+							+
	VERMES														
53	<i>Serpula</i> sp.			+	+				+	+	+	+	+		
54	<i>Serpula quadrilatera</i> Goldf.										+	+			
55	<i>Serpula</i> cf. <i>spiralis</i> Goldf.										+				
56	<i>Serpula canaliculata</i> Mü nstl.										+	+			
57	<i>Serpula tetragona</i> Sow.										+				
58	<i>Serpula socialis</i> Goldf.										+	+			
59	<i>Serpula gordialis</i> Schlot h.											+			
	BRACHIOPODA														
60	<i>Lingula</i> sp.								+	+	+				
61	<i>Lingula tenuissima</i> Bronn.								+						
62	<i>Rhynchonella</i> sp. div.	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+
63	<i>Rhynchonella</i> cf. <i>triplicosa</i> Qu.	+													
64	<i>Rhynchonella rouilleri</i> Eichw.								+	+	+				
65	<i>Rhynchonella</i> cf. <i>rouilleri</i> Eichw.										+				
66	<i>Rhynchonella loxia</i> Fisch.										+				
67	<i>Rhynchonella</i> cf. <i>depressa</i> d'Orb.														+
68	<i>Septaliphoria</i> sp. div.							+	+			+			
69	<i>Septaliphoria</i> cf. <i>bononiensis</i> (Lew.)										+				
70	<i>Septaliphoria bononiensis</i> (Lew.)											+			
71	<i>Septaliphoria</i> cf. <i>punguis</i> (Roem.)											+			
72	<i>Septaliphoria punguis</i> (Roem.)											+			
73	<i>Terebratula</i> sp.	+			+					+	+	+			+
74	<i>Terebratula</i> cf. <i>subcanaliculata</i> Opp.	+													
75	<i>Terebratula ornatissima</i> Lew.										+				
76	<i>Terebratula</i> cf. <i>subsella</i> Leym.											+			
77	<i>Waldheimia</i> cf. <i>royeri</i> (d'Orb.)									+	+	+			
78	<i>Waldheimia royeri</i> (d'Orb.)										+	+	+		
79	<i>Zeilleria</i> cf. <i>royeriana</i> (d'Orb.)											+			
	GASTROPODA														
80	<i>Alaria</i> sp. div.	+	+	+	+				+		+				
81	<i>Pleurotomaria</i> sp.			+	+				+						
82	<i>Patella</i> sp.					+	+		+						
83	<i>Patella cartieri</i> Lor.								+						
84	<i>Nerinea acreon</i> d'Orb.								+						
85	<i>Trochus</i> sp.										+				
86	<i>Scurria maeotis</i> (Eichw.)										+				
87	<i>Acteonina</i> sp.												+	+	
88	<i>Hydrobia</i> sp.												+	+	
89	<i>Cerithium</i> sp.													+	+
90	<i>Cerithium gollfriedie</i> Woll.													+	+
91	<i>Acteon</i> sp.													+	+
92	<i>Acteon</i> cf. <i>marulensis</i> d'Orb.													+	+
93	<i>Scalaria</i> sp.													+	+



Tabela 2 (c. d.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	• SCAPHOPODA															
194	<i>Dentalium</i> sp.								+	+				+	+	+
	LAMELLIBRANCHIATA															
195	<i>Avicula</i> sp.										+	+	+	+	+	
196	<i>Avicula</i> cf. <i>modiolaris</i> M ü n s t.									+						
197	<i>Oxytoma</i> sp. div.	+										+				
198	<i>Oxytoma</i> cf. <i>cornueliana</i> d' O r b.											+				
199	<i>Pseudomonotis</i> sp. div.								+	+		+	+			
200	<i>Aucella</i> sp.									+		+				
201	<i>Aucella pallasi</i> K e y s.										+					
202	<i>Aucella lahuseni</i> P a v.											+				
203	<i>Pinna</i> sp. div.				+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
204	<i>Pinna lanceolata</i> S o w.									+						
205	<i>Pinna</i> cf. <i>lanceolata</i> S o w.									+						
206	<i>Pinna</i> cf. <i>mitis</i> P h i l l.									+						
207	<i>Pinna constantini</i> L o r.											+				
208	<i>Pinna depressa</i> M ü n s t.													+	+	
209	<i>Pinna decussata</i> G o l d f.													+	+	
210	<i>Trichites</i> sp.								+							
211	<i>Gervilleia</i> sp. div.						+		+	+		+	+	+	+	
212	<i>Perna</i> sp. div.										+	+	+			
213	<i>Perna</i> cf. <i>buchardi</i> (O p p.)										+	+	+			
214	<i>Perna buchardi</i> (O p p.)											+				
215	<i>Clenostreon proboscideum</i> S o w.	+										+				
216	<i>Clenostreon proboscideum</i> S o w. var. <i>rarecostatum</i> L e w.												+			
217	<i>Plagiostoma</i> sp. (? <i>complanata</i> L b e.)	+														
218	<i>Lima</i> sp. (? <i>Plagiostoma</i> cf. <i>rarecostata</i> K r a c h)	+														
219	<i>Lima</i> sp. div.									+	+		+			
220	<i>Lima consorbina</i> d' O r b.											+				
221	<i>Lima</i> cf. <i>consorbina</i> d' O r b.											+				
222	<i>Lima</i> cf. <i>subantiquata</i> R o e m.											+				
223	<i>Limatula</i> sp.											+				
224	<i>Limatula elliptica</i> (W h i t.)											+				
225	<i>Limatula</i> cf. <i>corallina</i> A r k e l l											+				
226	<i>Pecten</i> sp. div.	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
227	<i>Pecten</i> cf. <i>vitreus</i> R o e m.							+	+							
228	<i>Pecten vitreus</i> R o e m.								+			+				
229	<i>Pecten virdunensis</i> (B u v.)											+				
230	<i>Pecten</i> sp. (cf. <i>vitreus</i> R o e m.)												+			
231	<i>Pecten</i> cf. <i>germanicus</i> W o l l.													+	+	
232	<i>Pecten orbicularis</i> S o w. var. <i>lohmani</i> W o l l.														+	+
233	<i>Entolium demissum</i> P h i l l.	+														
234	<i>Placunopsis</i> sp.									+						

Tabela 2 (c. d.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
235	<i>Ostrea</i> sp. div.				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
236	<i>Ostrea</i> cf. <i>plastica</i> Tr d.										+				
237	<i>Ostrea plastica</i> Tr d.											+			
238	<i>Lopha</i> sp.											+			
239	? <i>Gryphea</i> sp.										+				
240	<i>Exogyra</i> sp. div.						+		+	+	+	+		+	+
241	<i>Exogyra bruntrutana</i> Thurm.								+	+	+	+			
242	<i>Exogyra</i> cf. <i>bruntrutana</i> Thurm.										+				
243	<i>Exogyra virgula</i> (Defr.)								+	+	+				
244	<i>Exogyra</i> cf. <i>virguloides</i> Lew.								+		+				
245	<i>Exogyra virguloides</i> Lew.									+	+				
246	<i>Exogyra nana</i> (Sow.)										+	+			
247	<i>Exogyra</i> cf. <i>nana</i> Sow.									+	+				
248	<i>Exogyra sinuata</i> Leym.													+	+
249	<i>Mytilus</i> sp.									+				+	
250	<i>Modiola</i> sp.								+		+	+			
251	<i>Modiola aequiplicata</i> Stromb.								+		+	+			
252	<i>Modiola</i> cf. <i>aequiplicata</i> Stromb.										+				
253	<i>Modiola trigonalis</i> Borissjak											+			
254	<i>Modiola</i> cf. <i>vicinalis</i> Eichw.											+			
255	<i>Dreissena</i> cf. <i>jurensis</i> Ger.										+				
256	<i>Nucula</i> sp. div.								+		+	+	+	+	+
257	<i>Nucula nux</i> Woll.													+	+
258	<i>Leda</i> sp. div.							+	+		+	+		+	+
259	<i>Leda scapha</i> d'Orb.													+	+
260	<i>Leda</i> cf. <i>scapha</i> d'Orb.													+	+
261	<i>Leda maasi</i> Woll.													+	+
262	<i>Macrodon</i> sp. div.	+			+			+	+	+	+	+			
263	<i>Macrodon lutugini</i> Borissjak								+						
264	<i>Macrodon pictum</i> Mill.								+						
265	<i>Macrodon bipartitus</i> Roem.									+					
266	<i>Parallelodon</i> sp.										+	+			
267	<i>Parallelodon schourovski</i> (Rouill.)												+	+	
268	<i>Cucullea</i> sp.								+		+			+	+
269	<i>Cucullea</i> cf. <i>cancellata</i> Rouill.									+					
270	<i>Arca</i> sp.														+
271	<i>Arca carinata</i> Sow.													+	+
272	<i>Arca</i> sp. (cf. <i>carinata</i> Sow.)														+
273	<i>Arca nana</i> Leym.													+	+
274	<i>Unio</i> sp.											+			
275	<i>Trigonia</i> sp. div.								+	+	+	+			
276	<i>Trigonia pellati</i> Mun. Chalm.								+			+			
277	<i>Trigonia</i> cf. <i>pellati</i> Mun. Chalm.									+	+	+			
278	<i>Trigonia bronni</i> Ag.								+	+	+	+			
279	<i>Trigonia</i> cf. <i>bronni</i> Ag.										+	+			
280	<i>Trigonia bronni</i> Ag. var. <i>intermedia</i> Fahr.										+				

Tablica 2 (c. d.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
281	<i>Trigonia reticulata</i> Ag.										+				
282	<i>Trigonia</i> cf. <i>hauchecornei</i> Schmidt											+			
283	<i>Astarte</i> sp. div.		+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
284	<i>Astarte</i> cf. <i>trembiazensis</i> Lor.								+						
285	<i>Astarte ovata</i> Smith								+						
286	<i>Astarte</i> cf. <i>extensa</i> Phill.								+						
287	<i>Astarte extensa</i> Phill.								+	+	+				
288	<i>Astarte duboisiana</i> d'Orb.										+				
289	<i>Astarte</i> cf. <i>duboisiana</i> d'Orb.										+				
290	<i>Astarte</i> cf. <i>depressa</i> Münst.										+				
291	<i>Astarte</i> cf. <i>rouilleri</i> Ger.										+				
292	<i>Astarte roemeri</i> Rouill.										+				
293	<i>Astarte mnevnikoviensis</i> Mil.											+			
294	<i>Astarte similis</i> Münst.													+	+
295	<i>Astarte numismatis</i> d'Orb.														+
296	<i>Opis</i> sp.								+		+				
297	<i>Opis suprajurensis</i> Cont.										+				
298	<i>Isocardia</i> sp.								+						
299	<i>Corbicella</i> sp.								+						
300	<i>Lucina</i> sp.								+		+			+	
301	<i>Lucina</i> cf. <i>piebeia</i> Cont.										+				
302	<i>Loripes</i> sp.									+					
303	<i>Loripes</i> cf. <i>fischerianus</i> (d'Orb.)								+						
304	<i>Loripes fischerianus</i> (d'Orb.)								+	+					
305	<i>Cardium</i> sp.								+						
306	<i>Protocardia</i> sp.								+		+				
307	<i>Protocardia</i> cf. <i>concinna</i> (Buch)								+	+					
308	<i>Protocardia concinna</i> (Buch)								+	+	+				
309	<i>Protocardia zetes</i> (Lor.)								+	+					
310	<i>Protocardia</i> cf. <i>zetes</i> (Lor.)									+					
311	<i>Cyrena</i> sp. div.												+	+	
312	<i>Cyrena bronni</i> Dunk.												+	+	
313	<i>Cyrena</i> cf. <i>bronni</i> Dunk.												+	+	
314	<i>Cyrena trigona</i> Desh.												+	+	
315	<i>Cyrena</i> cf. <i>trigona</i> Desh.												+	+	
316	<i>Cyrena majuscula</i> Roem.												+	+	
317	<i>Cyrena</i> cf. <i>majuscula</i> Roem.												+	+	
318	<i>Cyrena orbicularis</i> Goldf.												+	+	
319	<i>Cyrena</i> cf. <i>striatula</i> Münst.												+	+	
320	<i>Cyrena semistriata</i> Desh.												+	+	
321	<i>Venus</i> sp.													+	+
322	<i>Venus parva</i> Sow.													+	+
323	<i>Cythera</i> sp.													+	+
324	<i>Isodonta</i> sp.								+		+			+	+
325	<i>Tellina</i> sp.										+		+	+	+

Tabela 2 (c. d.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
326	<i>Tellina cf. obliqua</i> Goldf.														+
327	<i>Solen</i> sp.					+									
328	<i>Solen compressus</i> Goldf.														+
329	<i>Lutraria</i> sp.										+				
330	<i>Lutraria sanna</i> Bast.													+	
331	<i>Pleuromya</i> sp.								+	+	+	+			
332	<i>Pleuromya peregrina</i> (d'Orb.)									+	+				
333	<i>Goniomya normaniana</i> (d'Orb.)								+						
334	<i>Panopea</i> sp.									+					
335	<i>Panopea schröderi</i> Woll.													+	+
336	? <i>Pholadomya</i> sp.	+													
337	<i>Pholadomya</i> sp.								+	+	+	+		+	+
338	<i>Pholadomya cf. hemicardia</i> Roem.								+	+	+	+			
339	<i>Cercomya undulata</i> Sow.								+	+	+				
340	<i>Thracia</i> sp.								+	+	+				
341	<i>Thracia depressa</i> d'Orb.									+					
342	<i>Thracia incerta</i> (Desh.)											+	+		
343	<i>Thracia cf. incerta</i> (Desh.)											+	+		
344	<i>Cuspidaria</i> sp.											+			
345	<i>Corbula</i> sp. div.							+	+			+			
346	<i>Corbula cf. inflexa</i> Roem.											+			
347	<i>Corbula</i> sp. (? cf. <i>inflexa</i> Roem.)											+			
348	<i>Lammelibranchiata</i> sp. div.											+	+		
349	<i>Cirripecta</i> sp.										+	+			
350	<i>Eslheria</i> sp.												+		
ECHINODERMATA															
351	<i>Crinoidea</i> sp. div. (człony lodyg)					+	+	+	+						
352	<i>Pentacrinus</i> sp.									+					
353	<i>Echinus</i> sp. div. (kolce)					+	+	+	+	+		+			

## L I T E R A T U R A

- B a n a ś H., 1954 — Sprawozdanie IV grupy sejsmicznej PFG. Arch. Inst. Geol. Warszawa
- C a l i k o w s k a K., 1959 — Kelowej w wierceniu Kcynia IG IV. *Prz. geol.*, nr 6 1959 r.
- C z a r n o c k i S., 1935 — Nafta w Wielkopolsce i na Kujawach. *Prz. gór.-hutn.*, nr 27
- D a d l e z R., 1958 — Badania geologiczne na antyklinorium pomorskim w 1957 r. *Kwart. geol.*, t. II, nr 4
- D e m b o w s k a J., 1954 — Sprawozdanie roczne za rok 1954 — Wyjaśnienie struktury w rejonie Kcyni. Arch. Inst. Geol. Warszawa
- D e m b o w s k a J., 1955 — Wyniki podstawowych badań geologicznych w rejonie Kcyni. Sprawozdanie roczne. Arch. Inst. Geol. Warszawa
- D e m b o w s k a J., 1957 — Malm i neokom w okolicach Kcyni. *Kwart. geol.*, t. I, nr 2
- K ö h s l i n g J., 1952 — Sprawozdanie z prac I grupy sejsmicznej PFG z 1952 r., Arch. Inst. Geol.

- Lewiński J., 1923 — Monographie géologique et paléontologique du Bononien de la Pologne. *Mém. Paléont. Soc. Géol. France*, vol. 24, 25 Paris.
- Marck S., 1960 — Zarys stratygrafii kredy dolnej na Kujawach. Komunikat wstępny. Arch. Inst. Geol.
- Paszkievicz A., 1936—1938 — Zagadnienie Wielkopolsko-Kujawskiego Zagłębia Naftowego. Nakł. aut. Kcynia 2 części.
- Pawłowska K., 1958 — O górnej jurze w otworze Zagłoba. *Prz. geol.* nr 1.
- Różycki S. Z., 1953 — Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. *Inst. Geol. Prace*.
- Salfeld H., 1915 — Monographie der Gattung *Cardioceras* Neumayr und Uhlig. Teil. I Die *Cardioceraten* des oberen Oxford und Kimmeridge. *Z. deutsch. Geol. Ges. Ser. A*, Bd 67/15.
- Świdorski B., 1921 — O złożach solnych Wielkiego Księstwa Poznańskiego. *Kosmos*, rocz. 46.
- Tyski S., 1954 — Dokumentacja geologiczna wierceń w rejonie Kcyni. Arch. Inst. Geol.
- Znosko J., 1957 — Sprawozdanie roczne 1956 r. z prac geologiczno-poszukiwawczych za rudami żelaza w osadach jury brunatnej na obszarze elewacji Szubina. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- Bielecka W., Styk O., 1964 — Stratygrafia mikropaleontologiczna jury w wierceniach Kcynia I, II, IV. *Inst. Geol. Biul.* 175.

## СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЧЕТЫРЕХ БУРОВЫХ СКВАЖИН ИЗ РАЙОНА КЦЬНИ (СЕВЕРНАЯ ПОЛЬША)

(с 3 фиг. и 1 табл.)

### РЕЗЮМЕ

**Содержание.** На основании четырех скважин, пробуренных в центральной части Куявско-Поморского антиклинория, в районе Кцъни, получен полный разрез палеонтологически охарактеризованного мальма, мощностью 903 м, и профиль нижнего мела мощностью 214 м.

На размытой поверхности нижнего мела несогласно залегает 140-метровая свита третичных отложений, а на них — плейстоценовые отложения мощностью 90 м.

Мальмские и нижнемеловые породы залегают на юго-западном крыле антиклинория с углом падения в среднем 7—10°.

### СТРАТИГРАФИЯ

Сопоставление профилей четырех скважин охватывает свиту мезозойских образований от келловей по песчанистый нижний мел (фиг. 2), перекрытых третичными и плейстоценовыми отложениями (фиг. 3). Ниже последовательно обсуждаются выделенные свиты на основании обобщенных материалов из четырех буровых скважин.

#### ДОГГЕР

##### КЕЛЛОВЕЙ

547,30—543,80 м (Кцъня IV)

Верхнедоггерские отложения, литологически довольно разнородные, содержат богатую фауну, на основании которой К. Ц а л и к о в с к о й (1958) проведено их стратиграфическое расчленение. В подошве залегает непробуренный алевролитово-мергелистый слой, содержащий пеллициподовую фауну несомненно келловейского возраста, но не дающую детальных стратиграфических указаний. Выше следует доломитово-алевролитовый и известняково-алевролитовый комплекс мощностью 2,55 м, содержащий многочисленные фосфоритовые конкреции и имеющий комкообразный вид. На глубине 546,8—546,6 м встре-

чаются обособленные окатанники и обломки известняка. Фосфоритовые конкреции и многочисленная раздробленная фауна покрыты хлоритовыми и глауконитовыми налетами. К. Цаликовска (1959) сопоставляет эту свиту с так называемым желваковым слоем, подчеркивая, что здесь она не имеет типичного развития. Возможно, что эти осадки накопились в полосе слабого затухающего волноприбоя. Множество фауны и ее различное расположение по отношению к поверхности осадконакопления указывает на большое сходство этой свиты с желваковым слоем и говорит о беспокойных условиях осадконакопления. Сообщество определенной в этой свите микрофауны<sup>1)</sup> перемешано: рядом со стратиграфически низкими макроцефалитами из группы *Macrocephalites canizzaroi* Gem., появляются представители из высшей группы *Indocephalites pila* Nik., *Macrocephalites verus* Buckm., *Reineckeia* sp., а также космоцерасы из группы *Kosmoceras jason* Rein. Таким образом, эта свита состоит, вероятно, из верхней части зоны *Macrocephalites typicus* и из зон *Kepplerites calloviensis* и *Kosmoceras jason*. По сравнению с желваковым слоем в Лэнчице, охватывающим верхнекелловейский ярус и часть дивезийского яруса, эта свита древнее, так как она включает часть нижнего и верхнего келловоя. Выше следует 0,65-метровый слой мергелистых сланцев с алевролитовыми прослойками, содержащих конкреции пирита с лимонитовой каемкой и небольшое количество глауконитовой примеси. Эти осадки образовались в спокойных условиях более глубокого моря. В них были найдены только неопределенные остатки пелелипод. На этих отложениях без перерыва залегают палеонтологически охарактеризованные сланцево-алевролитовые образования дивеза. Сообщество фораминифер во всей обсуждаемой толще типично для келловоя (В. Белецка и О. Стык: Микропалеонтологическая стратиграфия ..... стр. 129).

## МАЛЬМ

### ДИВЕЗ

543,80—539,55 м (Кцыня IV)

Толща дивезийских образований, мощностью 4,25 м, составлена довольно однородными алевролитово-мергелистыми сланцами темно-серого и темно-коричневого цвета, содержащими в средней части фосфоритовые конкреции (542,4—541,0), а в верхней части — большое количество глауконита, придающего породе зеленоватый оттенок. Кроме того, в нижней части встречаются многочисленные пиритовые конкреции.

В низах этой толщи, в слое мощностью 1,40 м не найдена руководящая фауна<sup>2)</sup>. Здесь появляются (?) *Phylloceras* sp., *Perisphinc-*

<sup>1)</sup> Обозначенная фауна приведена в подробном описании пробуренных слоев и в таблице II польского текста: сопоставление келловейской, мальмской и нижнемеловой фауны.

<sup>2)</sup> Стратиграфия нижнего мальма, составленного дивезом, невизом, аргом, рораком и астартом, определена на основании аммонитовой фауны, обработанной Л. Малиновской.

*tes* sp., пелециподы *Astarte* sp. и мелкие гастроподы. Типичная для дивеза фауна появляется в высшей части толщи, начиная с глубины 542,4 м. Таким образом, граница с келловеем может быть принята на этой глубине. Однако, так как сообщество фораминифер в нижней свите указывает на дивез, а литологический характер этих образований не отличается от вышележащих, то нижнюю часть сланцев следует отнести к дивезу.

Высшая часть сланцев охарактеризована палеонтологически, главным образом по аммонитам рода *Quenstedticeras* и *Peltoceras*. Они встречаются на следующей глубине:

539,55 — 540,40 м	<i>Peltoceras athletoides</i> L a h.
540,40 — 541,00 м	<i>Quenstedticeras</i> sp., <i>Peltoceras</i> sp. (aff. <i>P. athletoides</i> L a h.)
541,00 — 541,50 м	<i>Quenstedticeras</i> cf. <i>lamberti</i> S o w., <i>Q. flexicostatum</i> (P h i l l.)
541,50 — 542,40 м	<i>Quenstedticeras</i> cf. <i>leachi</i> (S o w.).

Кроме этого аммонитового сообщества в нижней части появляется вид *Oppelia* sp., а в средней — *Hecticoceras* sp. и *Kosmoceras* sp. Из неаммонитовой фауны присутствуют экземпляры *Hibolites* sp.

На основании этого фаунистического сообщества Л. М а л и н о в с к а выражает мнение, что свита сланцев 4,25 м мощности охватывает весь дивез, а также предполагает, что здесь развиты три кренштедтицерасовые зоны, выделенные С. З. Р у ж и ц к и м (1954) в Краковско-Ченстоховской Юре: *Quenstedticeras flexicostatum*, *Q. lamberti* и наивысшая — *Q. praecordatum*. Две нижних зоны охарактеризованы непосредственно на основании руководящих видов *Q. flexicostatum* (P h i l l) и *Q. lamberti* (S o w.); наивысшая содержит неопределенные по видам формы из родов *Quenstedticeras* и *Peltoceras athletoides* L a h., встреченные в этой зоне С. З. Р у ж и ц к и м. Осадконакопление в дивезе происходило в сходных с верхнекелловейскими условиях. Море было, вероятно, не слишком глубокое, но с малым доступом кислорода, вследствие чего существовали восстановительные условия, что подтверждается темной окраской осадков и большим количеством пирита. Появляющиеся в средней части образований сингенетические фосфоритовые конкреции указывают также на неглубокое море.

#### НЕВИЗ

539,55—535,70 м (Кцыня IV)

Выше фаунистически охарактеризованного дивезийского яруса залегает свита мергелистого сланцеватого темного алевролита, мощностью 3,85 м, содержащая плохо сохраненную, но многочисленную фауну. Удалось определить следующие формы: *Perisphinctes* sp. (ex gr. *decurrens* В u s k), *Phylloceras* sp., *Hecticoceras* sp., *Oppelia* sp., — сообщество типичное для невиза, несмотря на отсутствие характерных для этого яруса кардиоцерасов. Кроме аммонитовой фауны в породе встречаются в изобилии мелкие пелециподы (*Astarte* sp.), гастроподы (*Alaria* sp.) и брахиоподы (*Rhynchonella* sp.).

Невизийское осадконакопление продолжалось в восстановительной среде. Отложения невизийского яруса лежат без перерыва на дивезе, а перекрываются также без перерыва арговскими образованиями. Ми-



крофауна подтверждает невизийский возраст обсуждаемой свиты, а граница с дивезом совпадает с границей, установленной на основании макрофауны. Однако, верхняя граница требует отдельного обсуждения. Сообщество невизийской микрофауны распространяется выше определенной по макрофауне границы (до глубины 531,8 м) — в пределах аргова, охарактеризованного макрофаунистически. В. Белецка объясняет это явление одинаковыми условиями, господствовавшими в невизийском и арговском седиментационных бассейнах, благодаря чему вымирание невизийских и развитие арговских форм произошло позже. Это явление наблюдается и в других профилях, например в окрестностях Хшанова.

#### АРГОВ

535,70—461,90 м (Кцыня IV)

Аргов сложен 74-метровой свитой алевролитово-мергелистых образований, со слоем алевролитовых известняков в средней части (525,5—506,2 м). Во всей свите присутствует большое количество мусковита, мелкие рассеянные глауконитовые зерна, конкреции и рассеянные зерна пирита (местами ветвистые агрегаты). Микроскопически в цементе алевролитов и известняков обнаружена примесь фосфата кальция, а также многочисленные спикулы губок, местами составляющие главный компонент породы. Интересным фактом является присутствие в верхней части алевролитов (500,4—485,5) мелких агрегатов серы, целестина и гипса.

Изобилие фауны наблюдается в алевролитовых свитах; в известняках она бедна и плохо сохранена. Фаунистическое сообщество, типичное для аргова, позволяет точно установить его нижнюю и верхнюю границы. Четкую границу между невизом и аргом Л. Малиновска определяет на глубине 535,74 м; на этой глубине появляются формы из вида *Cardioceras tenuisseratum* (O p p.), руководящего для нижней части арговского яруса. Они сгруппированы на протяжении 4 м от подошвы свиты. Одновременно с ними появляется *Cardioceras* cf. *zieteni* R o u i l l., исчезающий немного выше, а также многочисленные, неопределимые по видам, кардиоцерасы, перисфинкты, оппелии и сопровождающие их белемниты из рода *Hibolites*, пелециподы, гастроподы и немногочисленные брахиоподы. Выше, все еще в нижней части алевролитовой свиты, появляются формы *Ochetoceras* aff. *hispidum* (O p p.) и *Glochiceras* cf. *subclausum* (O p p.).

В нижней части известняков определены *Ochetoceras canaliculatum* (B u c h.), а над ними плохо сохранные остатки *Perisphinctes* sp. Верхняя алевролитовая свита в подошве содержит немногочисленную и плохо сохранный фауну, а начиная с глубины 482,9 м — большое количество кардиоцерасов и перисфинктов. Кардиоцерасы представлены видами из группы *Amoeboceras alternans* — *A.* cf. *alternans* (B u c h.), *A. ovale* (Q u.), *A.* cf. *subcordatum* (d' O r b.), характерными для переходной зоны аргова в рорак. Так как эти формы невозможно было точно определить, эту свиту автор зачисляет к верхам аргова. Верхняя граница аргова определяется типичной лишь для рорака

формой *Taramelliceras tricristatum* (O p p.), появляющейся на глубине 461,90 м.

Осадконакопление в аргове происходило в основном в таких же условиях, как в дивезе и невизе — в дальнейшем существовала восстановительная среда. Некоторые изменения произошли в середине аргова во время образования известковистых пород с многочисленными спикулами губок. В это время произошло некоторое обмеление бассейна. Фораминиферовая микрофауна арговского возраста группируется на глубине от 497,5 до 462,5 м. Ниже в известняках и частично в алевролитах фораминиферы отсутствуют. Повидимому господствовали тогда условия неблагоприятные для их развития.

#### РОРАК

461,9—418,5 м (Кцыня IV)

Свита мощностью 43,4 м составлена в основном алевролитовыми известняками и, подчиненно, мергелистыми алевролитами и сланцами. Отложения эти имеют темно-серую окраску, содержат рассеянные зерна слюд и глауконита, местами пирита, многочисленные спикулы губок, членики криноидей и изобилие органического детрита. Фауна довольно многочисленная, но плохо сохранный. Она резко отличается от предыдущей, появляются многочисленные кардиоцерасы: *Amoeboceras lorioli* (O p p e n h.), *A. praebauhini* (S a l f.), *A. bauhini* (O p p.), *A. serratum* (S o w.), *A. cf. lineatum* (Q u.), а также формы из группы *Oppelidae*; *Taramelliceras trachynotum* (O p p.), *T. lochense* (O p p.), *T. callicerum* (O p p.), *T. tricristatum* (O p p.), *Glochiceras cf. nimbatum* (O p p.); кроме того, *Perisphinctes cf. virgulatus* (Q u.), *P. cf. obliquae-radiatus* Y ü s s., *P. convolutus* (Q u.).

Сообщество этой фауны появляется в начале рорака, поэтому нижняя граница этого яруса может быть определена достоверно. В нижней части свиты на глубине около 448,0—461,9 м группируется многочисленная, в основном кардиоцерасовая фауна, сопровождаемая перисфинктами и обособленными экземплярами из рода *Taramelliceras* sp. Только в двух случаях пределы распространения представителя кардиоцерасов в этом профиле совпадают с границами роракского яруса, а именно, *Amoeboceras lorioli* (O p p e n h.) и *A. praebauhini* (S a l f.); остальные появляются в астартских отложениях, хотя и в меньшем количестве.

Выше „кардиоцерасовой” свиты встречаются многочисленные оппелии, из родов *Taramelliceras* и *Glochiceras*. Кардиоцерасов здесь мало (*Amoeboceras lorioli* (O p p e n h.) был найден в кровельной части). Определенные оппелии группируются только в этой свите, кроме формы *Glochiceras cf. nimbatum* (O p p.), найденной в этом профиле в нижнекимериджских образованиях. Сообщество найденной здесь фауны типично для рорака и на его основании можно определить верхнюю границу этого яруса. Кроме вышеуказанной аммонитовой фауны появляются обособленные белемниты, многочисленные пелециподы — *Pinna*, *Pecten*, *Ostrea*, менее многочисленные гастроподы и, как уже было сказано, большое количество члеников криноидей и спикул губок.

Характер образований в рораке в основном не изменился. Увеличилась немного их известковистость. В бассейне в дальнейшем наблюдались условия неглубокого моря с восстановительной средой.

#### АСТАРТ

418,5—338,3 м (Кцыня IV)

Отнесенная к астарту 80-метровая свита сложена в нижней части (до 375,55 м) мергелистыми, а местами алевролитовыми известняками, подстилаемыми 10-метровым слоем мергелистого алевролита и содержащими на глубине 407,4—383,25 м пакет алевролитово-мергелистых сланцев. В верхней части появляются алевролитовые мергели и мергелистые алевролиты с одиночным прослоем мергелисто-алевролитового известняка. Окраска этой свиты темная — серовато-коричневая. В ней содержится много слюды и глауконита. Последнего больше в известняковых породах, меньше в алевролитовых.

Фаунистическое сообщество очень богато. Внизу до глубины 398,25 м аммонитовая фауна представлена главным образом оппелиями. Среди них определены *Taramelliceras pichleri* (O p p.), *T. wenzeli* (O p p.), *Glochiceras cf. modestiformae* (O p p.) и *G. lingulatum* (O p p.). Выше, кроме представителей оппелий: *Taramelliceras cf. tricristatum* (O p p.), *Oppelia weinlandi* (O p p.), *Taramelliceras wenzeli* (O p p.), *T. litocera* (O p p.), появляются многочисленные плохо сохранные амебоцерасы, среди которых удалось определить вид *Amoeboceras cricki* (S a l f.).

На глубине 374,25 м в кардиоцерасово-оппелиевом сообществе появляются представители из группы *Rasenidae*, из которых по видам определен только *Prorascnioides cf. transitorium* S c h i n d. Из кардиоцерасов в этой части определены *Amoeboceras lineatum* (Q u.), *A. bauhini* (O p p.), *A. serratum* (S o w.). Приблизительно на глубине 349—350 м найден экземпляр плохо сохранный аммонит, принадлежащего, возможно, к роду *Ringsteadia*.

В фаунистическом сообществе этой свиты не были найдены формы руководящие только для астарта. Большинство кардиоцерасов присутствовало и в более низких отложениях, в рораке (кроме формы *S. cricki*, появляющейся в астарте). Эта форма, однако, содержится и в вышележащих отложениях — в верхнем кимеридже. Все таки, ее присутствие в описываемой свите свидетельствует о том, что она не относится уже к рораку. Таким образом, косвенно, имея в виду последовательность в осадконакоплении и отсутствие доказательств существования перерывов, был определен астартовый возраст осадков. К таким же выводам можно прийти анализируя возраст и пределы распространения многочисленных оппелий. Хотя такие формы, как *Taramelliceras pichleri* и *T. tricristatus* (последняя появляется в нашем профиле уже в подошвенной части рорака) типичны для рорака и астарта, однако, *Taramelliceras wenzeli* (O p p.), *T. litocera* (O p p.), *Oppelia weinlandi* (O p p.) и *Glochiceras modestiformae* (O p p.) появляются в начале астарта и хотя верхняя граница их распространения находится выше астарта, все таки весь комплекс указывает на астартовый возраст осадков. Присутствующие кроме того брахиоподы, мол-

люски, гастроподы плохо сохранены и не имеют никакого стратиграфического значения.

Микрофауна роракских и астартовых отложений бедна и не содержит руководящих форм, однако на глубине 357,0 м появляется кимериджское сообщество.

Определить границу между астартом и рораксом трудно. На основании микрофауны ее проводят на глубине 357 м, однако автор определяет ее на глубине 338,30 м, так как здесь находятся последние амебоцеры из вида *Amoeboceras bauhini* (O p p.) и *A. lineatum* (Q u.), отсутствующие в кимеридже. Условия осадконакопления в астарте все еще сохраняются такие, как в предыдущем. Характер седиментационного бассейна не изменился.

#### НИЖНИЙ КИМЕРИДЖ

338,3(?)--174,5 м (Кцыня IV)

Относимая к нижнему кимериджу свита мощностью 163,8 м неоднородна в литологическом отношении. Ее нижняя часть до глубины 311,6 м составлена плотным сланцево-алевролитово-мергелистым комплексом. В этих породах содержится мусковит, рассеянный пирит и немногочисленный мелкий глауконит. Окраска темно-серая и темно-коричневая. Местами содержат небольшое количество битуминозного вещества.

Непосредственно на сланцах залегают мергели с подчиненными прослойками известняков. Их мощность достигает 42,7 м (до глубины 268,9 м). Окраска пород преимущественно серая, местами темно-серая. Пирит образует местами небольшие конкреции, а также встречается в рассеянном виде и в виде налетов на поверхностях. Глауконит не был обнаружен. Местами в мергелях появляются фукоиды. В „фукоидных” пятнах микроскопически обнаружена примесь окислов железа, придающая им более темную окраску.

На мергелях до глубины 207,1 м залегает довольно однородная толща пелитовых светло-серых известняков, в нижней части переслоенных мергелем и с одним прослоем мергелистого известняка сверху. Известняки несколько трещиноваты. Поверхность трещин покрыта кальцитом, а иногда и пиритом.

В шлифах этих пород К. Радлич обнаружил пирит, серу и целестин с кальцитом, считая это примером очень интересной минерализации. Глауконит в известняках и мергелях в дальнейшем отсутствует. На глубине 207,1 м на поверхности известняков видны следы размыва. Непосредственно на этой поверхности лежат мергелистые сланцы (1,2 м мощности), содержащие в подошве на контакте с известняками пиритовые корки. Сланцы перекрываются мергелистыми и пелитовыми известняками, чередующимися с алевролитовыми мергелями и подчиненными прослоями мергелистого сланца и доломита, или доломитового мергеля. Верхняя часть пробуренной нижнекимериджской свиты отличается значительным литологическим разнообразием. Пирит в этой части рассеян по всей породе, а глауконит появляется лишь на глубине 185,1 м. Фаунистическое сообщество во

всей свите довольно однородно, но указывает бесспорно на нижнекимериджский возраст.

Выше было сказано, что граница астарта — кимеридж не очень точна. Четырехметровый слой в пределах сланцев, содержащий главным образом оппелиевую фауну — *Glochiceras lingulatum* (Q u.), *Rasenia* sp., *Perisphinctes* cf. *simoceroides* F o n t., и др. — может относиться и к астарту и к нижнему кимериджу. Выше этого слоя в фаунистическом сообществе появляются редкие формы *Ataxioceras*, *Rasenia* (среди них в подошве *Rasenia stephanoides* (O p p.), *Perisphinctes simoceroides* F o n t., часто появляющийся в нижней части до глубины 296,45 м). Из представителей рода *Ataxioceras* чаще всего встречаются виды *A. lothari* (O p p.), *A. polyplacum* (R e i n). Они присутствуют во всей свите, причем кверху их количество уменьшается. В нижней части на глубине 322,4—323,4 м найден один экземпляр предполагаемого вида *Sutneria platynota* (R e i n). Экземпляр этот плохо сохранен и возможно представляет иную разновидность *Sutneria*. Если же это действительно названный вид, то его присутствие в отчетливом сообществе низов нижнекимериджского яруса является очень интересным фактом. Этот вид определяет горизонт, сопоставляемый у нас с верхней частью астартового яруса. Здесь он появляется в слоях, соответствующих зоне *Ataxioceras lothari* и *A. polyplacum* в Германии, так как оба вида присутствуют здесь в большом количестве. Следует подчеркнуть, что последняя зона залегает непосредственно на зоне *Sutneria platynota*, поэтому присутствие этой формы в низах вышележащей зоны не исключено. Фаунистически бедная свита залегает на глубине 296,45—225,15 м. В ней определен один экземпляр вида *Ataxioceras* cf. *lothari* (O p p.). На глубине 197,3—190,7 м, т. е. в верхней части отложений появляется руководящий вид *Streblites tenuilobatus* (O p p.), сопровождаемый многочисленными формами *Rasenia*, представленными мелкорребристыми, неопределенными в видовом отношении экземплярами, а также формы из рода *Ataxioceras*, менее многочисленные в верхней части. Аммонитовая фауна сопровождается моллюсками. Характерно появление рода *Pseudomonotis* sp., местами образующего банки, особенно на поверхностях мергелей и мергелистых сланцев. Кроме того, довольно много *Pecten vitreus* R o e m., *Astarte* sp. и др. Многочисленны также остатки морских ежей. Фаунистическое сообщество указывает несомненно на нижний кимеридж, в котором выделены зоны *Ataxioceras lothari* и *A. polyplacum*. Неизвестно охватывает ли эта свита весь нижний кимеридж, так как выше глубины 174,5 м в скважине Кцыня IV на кимериджских отложениях залегают третичные образования, а следующая скважина Кцыня I вскрыла в подошве верхнекимериджские образования.

Из геологического разреза следует, что между кровлей верхнекимериджских образований в Кцыне IV и подошвой нижнекимериджских пород в Кцыне I находится непробуренный слой (10—20 м мощности), в котором проходит граница между нижним и верхним кимериджем. Между астартом и нижним кимериджем происходило непрерывное осадконакопление. Вначале осадки образовывались в одинаковых условиях, т. е. в восстановительной среде неглубокого моря.

Они имеют темную окраску, содержат глауконит, алевритовую примесь и богатую фауну. После этого произошло углубление и, возможно, расширение бассейна. Накоплялись серые мергели без глауконита, с небольшой примесью очень мелкого терригенного материала. На следующем этапе условия дальше изменялись. Осадились светлые пелитовые известняки. Осадки накапливались в окислительной зоне мелкого, спокойного и чистого моря. Следы размывов на поверхностях известняков говорят о начале более значительных перемен в седиментационном бассейне. Они свидетельствуют о том, что данный участок подвергался действию морских течений. В осадках наблюдается чередование мергелистых сланцев, известняков и алевролитовых мергелей. Устойчивость морского дна была нарушена. Это явление приходится на верхнюю часть нижнего кимериджа и связано, вероятно, с раннекимерийскими движениями.

#### ВЕРХНИЙ КИМЕРИДЖ

597,8—336,7 м (Кцыня I)

Свита мощностью 261 м представляет почти весь верхний кимеридж. Нижняя граница этого яруса не пробурена, но, как уже указывалось, мощность неизученной части не больше нескольких метров.

Самая нижняя часть этой свиты до глубины около 483 м состоит из мергелистых сланцев и мергелей. Вверху они содержат алевролитовую примесь, а на глубине 483 м переходят в алевролитово-мергелистые отложения с прослоями мергелисто-алевролитового сланца и алевролитового или песчанистого известняка. В цементе алевролитового мергеля обнаружено небольшое количество доломита. От глубины около 390 м в образованиях аналогичных предыдущим появляется большое количество спикул губок, а от глубины 378,85 до глубины 374,50, мергелистые алевролиты, изобилующие спикулами губок, выделяют битуминозный запах. Во всех вышеописанных слоях найдены мелкие зерна глауконита, в меньшем или большем количестве, слюды, рассеянный пирит. Местами в цементе обнаружен целестин, а на глубине 389,9—351,25 алевролит содержит тонкие вросстки волонистого гипса (?).

Выше 374,50 м алевролиты постепенно переходят в песчаники, а затем в оолитовые известняки, вначале с многочисленными глауконитовыми зернами, а выше в чистый оолитовый известняк. В дальнейшем осадки переходят через все предыдущие стадии, но в обратной последовательности — в оолитовом известняке появляется все больше глауконита и выше он сменяется песчаником с глауконитом.

Фаунистическое сообщество в вышеописанных отложениях указывает на их верхнекимериджский возраст — эквивалент зоны *Aulacostephanus pseudomutabilis* — считая, по крайней мере, снизу до глубины 421,15 м, где возраст свиты охарактеризован аммонитовой фауной. Здесь были найдены *A. pseudomutabilis* L o r., *A. cf. subeudoxus* P a v., *A. cf. eudoxus* (d' O r b.) (ограничен до глубины 555—538 м), *A. subundorae* P a v., *A. ambligonius* (N e u m.) (436—441 м). От глубины 532 м до 490 м встречаются многочисленные *Enosphinctes eume-*

*lus* (d'Orb.). В этой же свите на глубине 472—483 м найден вид *Aspidoceras acanthicum* (Orp.).

Среди многочисленных оппелий определены: *Glochioceras nimbatum* (Orp.), *G. cf. fialar* (Orp.), *Oppelia cf. zio* (Orp.), *O. cf. weinlandi* (Orp.), *O. cf. crucis* Bruck. Значительное место в аммонитовом сообществе занимают амебоцерасы. В нижней части профиля до глубины 574 м появляются многочисленные представители вида *A. karffi* (Orp.), описываемые Г. Зальфельдом (15) в более древних слоях — астарте и нижнем кимеридже. Присутствие этой формы одновременно с видом *Aulacostephanus pseudomutabilis* Log., свидетельствующем о верхнекимериджском возрасте, указывает на то, что распространение этой формы на Польской низменности, по всей вероятности, гораздо шире, чем предполагалось до сих пор.

Подобная трудность вызвана присутствием амебоцерасов в верхней части профиля. Это виды: *Amoeboceras cricki* (Salf.) и *A. kitchini* (Salf.), известное до сих пор распространение которых включало эквиваленты астарта и нижнего кимериджа. Здесь они появляются совместно с типичными верхнекимериджскими амебоцерасами: *A. volgae* (Pav.), *A. anglicum* (Salf.), *A. krausei* (Salf.), *A. pingue* (Salf.), а также в пределах распространения вида *Aulacostephanus pseudomutabilis* Log.<sup>3)</sup>

Кроме аммонитовой фауны в верхнекимериджской свите появляются многочисленные моллюски, особенно часто виды *Pecten vitreus* Roem. и *Exogyra virgula* (Defr.) Последний появляется на глубине 555,4 м, т. е. около 40 м от подошвы верхнекимериджского яруса. Сначала это обособленные экземпляры, выше же, от глубины 421,15, появляются в большом количестве, образуя иногда слои эгзогирового ракушечника.

Часть профиля от глубины 421,15 м не содержит определенной аммонитовой фауны. Кроме многочисленных *Exogyra virgula* (Defr.) здесь присутствуют *E. bruntrutana* Thurm., моллюски из родов *Pholadomya*, *Pinna*, *Modiola*, *Macrodon*, а в кровельной части — виды *Trigonia pellati* Mun., Chalm., *Trigonia bronni* Ag. (встречающиеся в большом количестве и выше — в бононском ярусе). В оолитовых известняках, относимых в предварительных работах к нижнему бонону (1957), найдены несколько экземпляров из рода *Nerinea*, отнесенные Л. Карчевским к виду *Nerinea acreon* d'Orb. известному в кимеридже и не встречаемому в бононе. Определенная в этой свите О. Стык фауна остракод (до глубины 336,70) не встречается выше верхней границы кимериджа. На глубине 336,7 принята граница между верхним кимериджем и нижним бононом, основанная на вышеуказанной фауне остракод и нериней. Часто встречаемый в верхнекимериджских отложениях вид *Exogyra virgula* (Defr.) не может

<sup>3)</sup> Кардиоцерасы Северной Польши изучаются в настоящее время Л. Малиновской. Возможно, что подробные исследования большого количества экземпляров позволят выделить разновидности среди экземпляров, принимаемых за один вид. Лишь после этой палеонтологической обработки можно будет установить границу распространения отдельных видов и сделать ряд новых заключений.

решать об их верхней границе, так как он присутствует в большом количестве и часто образует банки в нижнем и среднем бононе. Обработанная В. Белецкой фораминиферовая микрофауна подтверждает кимериджский возраст этой свиты, причем следует отметить, что типичные бононские формы появляются выше на глубине 315,7, т. е. уже в среднем бононе.

Точная граница между ниже- и верхнекимериджскими образованиями не известна, так как ее не удалось определить в скважине. Однако, из общих рассуждений следует, что здесь имеем дело с последовательным осадконакоплением. Предполагается, что седиментационный бассейн достиг большей глубины в мальме. В это время осаждались мергелистые сланцы и мергели. Это, конечно, не была очень большая глубина в абсолютном смысле, так как осадки повсеместно содержат примесь глауконита, и можно говорить лишь об относительной глубине в эпиконтинентальном море, захватившем Северо-Западную часть Польши. После максимального углубления моря вначале верхнего кимериджа в осадках постепенно увеличивается содержание песка и известковистость. Предполагается, что в кимеридже седиментационный бассейн был наиболее мелкий. В это время образовались почти совсем чистые оолитовые известняки, что соответствует самой высокой части верхнего кимериджа. Незначительное углубление бассейна, отмеченное появлением большого количества глауконита в песчанисто-известковистых образованиях, произошло после осаднения оолитовых известняков.

#### НИЖНИЙ БОНОН 336,7—317,7 м (Кцыня I)

Границу верхний кимеридж — нижний бонон автор помещает в пределах свиты известковистых песчаников с глауконитом и прослойками песчанистого мергеля. Эти песчаники переходят также в вышележащую, фаунистически охарактеризованную свиту, относимую к среднему бонону. В нижнем бононе появляется многочисленная фауна: неопределимые аммониты, тригонии из видов *T. pellati* Mun., Chalm., *T. bronni* Ag., *T. reticulata* Ag., *Protocardia concinna* (Buch.), *P. zetes* Lor., *Perna*, *Aucella pallasii* Keys., *Exogyra virgula* (Defr.), *E. virguloides* Lew. Среди плеченогих определены *Waldheimia royeri* d'Orb. и др. Кроме того многочисленны серпулы. Фаунистическое сообщество не содержит руководящих форм. Эту свиту мощностью 21 м автор относит к нижнему бонону, так как нет никаких оснований для того, чтобы принять существование здесь перерыва в осадконакоплении. Наоборот, отмечается непрерывность осадконакопления от охарактеризованного верхнего кимериджа, через обсуждаемую серию, до охарактеризованного среднего бонона.

#### СРЕДНИЙ БОНОН 315,7—221,60 м (Кцыня I) 527,6—459,6 м (Кцыня II)

Нижняя часть свиты мощностью около 20 м, относимая к среднему бонону, составлена мелкозернистыми песчаниками с глауконитом, яв-



ляющимися непосредственным продолжением таких же литологических образований нижнего бонона. В песчаниках спорадически появляются прослойки доломита и мергелистого алевролита. Вышележащие образования в дальнейшем песчанисты, но в них проявляется отчетливая сланцеватость и местами большая известковистость. Кверху они переходят в мергелисто-алевролитовые сланцы, известняки и мергели; кровельная часть этой свиты состоит из плотных алевролитовых, местами пылеватых известняков. Во всей свите присутствует глауконит; фауна преимущественно раздроблена или представлена плохо сохранными ядрами. Мощность среднего бонона — 94,1 м. Среднебононский возраст этой свиты охарактеризован фаунистически. Несмотря на то, что фауна плохо сохранена, в ней определен ряд родов и видов аммонитов из группы виргатов.

Нижнебононскую границу в скважине Кцыня I автор проводит на глубине 315,7 м, где появляется вид *Provirgatites miatschkoviensis* (Vischn.), известный в нижней части среднего бонона.

Сообщество аммонитовой фауны содержит низшие и высшие виргаты. Распространение низших виргатов из рода *Provirgatites* (по советским палеонтологам род *Zaraiskites*) довольно высокое; они встречаются совместно с родом *Virgatites*, который появляется в высшей части профиля. Из вышесказанного следует, что согласно мнению Я. Левиньского (1923) и К. Павловской (1958), в среднем бононе можно выделить две зоны: зону *Provirgatites scythicus*, мощность 50 м, распространяющуюся до места появления высших виргатов, и эквивалент зоны *Virgatites virgatus* — около 40 м мощности.

В зоне *Provirgatites scythicus* появляется большое количество представителей этого вида. Многочисленны также *Provirgatites quenstedti* (Roouill.), а в подошвенной части — *Prov. miatschkoviensis* (Vischn.). В вышележащей зоне — эквиваленте зоны *Virgatites virgatus* (или по Я. Левиньскому — *Euvirgatites virgatus*) появляется *Virgatites cf. pusillus* (Mich.), *V. cf. pallasii* d'Orb. и *Provirgatites alexandrae* Lew. Эта фауна сопровождается еще многочисленными и решительно характеризующими верхнюю зону среднего бонона представителями низшей зоны *Provirgatites scythicus* (Vischn.), *P. quenstedti* (Roouill.). Верхняя граница среднебононского яруса принята согласно с верхним пределом распространения виргатовой фауны. Она совпадает с кровлей алевролитовых известняков, содержащих глауконит.

В большом количестве, даже в верхней части обсуждаемой свиты, встречаются *Exogyra virgula* (Defr.), находимые до сих пор в верхнем кимеридже, где составляют отдельный горизонт. Найденные в среднем бононе экземпляры ничем не отличаются от кимериджских форм и, также как и в верхнем кимеридже, местами образуют банки или пласты ракушечника. Совместно с этим видом появляются также многочисленные *Exogyra virguloides* Lew. Кроме них богато представлены *Trigonia*, *Pinna*, *Aucella*, *Perna*, *Astarte*. Среди плеченогих определен вид *Septaliphoria cf. bononiensis* (Lew.). Характерно присутствие многочисленных видов рода *Serpula*.

Среднебононские образования характеризуются большим количеством терригенной примеси; заметная песчанистость породы свидетельствует о близости берега.

Присутствие большого количества глауконита указывает на значительную глубину и на осадконакопление в восстановительно-окислительной среде.

#### ВЕРХНИЙ БОНОН

221,3—199,7 м (Кцъня I)

459,5—431,65 м (Кцъня II)

Над отложениями несомненно бононского возраста залегает без перерыва в осадконакоплении 28-метровая свита, состоящая главным образом из известняков с битуминозным запахом. В нижней части встречаются прослойки сланцев и местами алевролитовых мергелей.

В верхней части, в 7 м ниже кровли верхнебононских образований, в известняке встречаются немногочисленные, рассеянные кристаллики гипса. В кровельной части, на глубине 431,65 м, видны следы размыва. Характер осадков ясно указывает на постепенные изменения в седиментационном бассейне. Наблюдается постепенный переход сильно алевролитовой среднебононской свиты в почти чистые известняки высшей части верхнего бонона. Одновременно обмеление отмечается в виде размытой поверхности известняков на глубине 431,65 м.

В фаунистическом сообществе господствуют моллюски — в нижней части — *Trigonia pellati* M u n. C h a l m., а во всей свите (кроме кровельной части) — род *Perna*. Особенно многочисленны формы *Perna buchardi* O p r.; часто встречаются устрицы, а в верхней части найдены несколько экземпляров *Corbula cf. inflexa* R o e m, известных из верхнего бонона. Кроме них присутствуют плеченогие *Septaliphoria bononiensis* L e w. — формы известные также в среднем бононе. Многочисленны также представители рода *Serpula* (*S. socialis* G o l d f. и др.) образующие иногда серпулит.

Кроме того, появляются одиночные аммониты, степень сохранения которых не позволяет определить даже их рода.

Общий характер фауны указывает на верхний бонон, что в некоторой степени подтверждается присутствием руководящей формы *Corbula cf. inflexa* R o e m.

Интересным фактом является присутствие аммонитовых остатков, которые до сих пор не были известны в верхнем бононе в других районах. Фораминиферовое сообщество во всем бононе очень сходно и на основании микрофауны нельзя его расчленить на отделы. Однако, верхняя граница определяется бононскими остракодами, которые исчезают на глубине 431,0 м и выше появляются уже остракоды типичные для пурбека. Бононские фораминиферы исчезают в кровельной части бононских отложений (Микропалеонтологическая стратиграфия — В. Б е л е ц к а и О. С т ы к).

#### ПУРБЕК

431,65—300 ? м (Кцъня II)

К пурбеку относятся свиты мощностью 130 м. На слое известняка, мощностью 1 м, который является постепенным переходом в верхне-

бононские осадки — известняки с сильным битуминозным запахом, содержащие гипсовые гнезда, с раздробленными остатками моллюсков и серпул — залегает первый мощный гипсовый слой, переслоенный ангидритом. Мощность его — 5 м.

Выше залегают пористые известняки, переслаивающиеся плотными, слоистыми известняками. Они имеют битуминозный запах и местами содержат прослойки мергелистого битуминозного сланца (содержание битумов до 0,3%). В этой свите появляются пачки гипса с включениями глин и мергелей. Кроме того, гипс заполняет трещины и поры в известняках. На них лежит ангидритово-гипсовая свита, мощностью 52,2 м, разделенная 4-метровой пачкой известняков и мергелистых сланцев, содержащих пурбекские остракоды. К. Радлич считает, что происхождение ангидрита первично, а гипса вторично. Гипсы и ангидриты местами содержат прослой мергелистого аргиллита и известняка. Выше этой свиты осадилась взаимно переслаивающиеся известняки, мергели и сланцы, окрашенные в зеленовато-серый и серый цвета. В нижней части этой свиты часто встречаются прослой и включения гипса.

Многочисленная, но однообразная фауна, встречается главным образом в слоях, залегающих на гипсовой свите. Кроме многочисленных остракод, типичных для пурбека, найдены моллюски а также *Estheria* sp. Моллюски представлены разными видами рода *Cyrena*, большое количество которых находится в верхней части свиты. Местами они образуют прослойки ракушечника. Часто появляются мелкие представители рода *Hydrobia*.

Характер отложений указывает на то, что сообщение обмелевшего в бононе бассейна с открытым морем было в пурбеке прервано. В морской воде произошло заметное накопление сульфатов и карбонатов, что привело к осаждению большой массы ангидритов и частично хемогенных известняков. После этой фазы бассейн подвергся постепенному опреснению.

#### НИЖНИЙ МЕЛ

303,4—202,0 м (Кцыня II)

420,25—197,0 м (Кцыня III)

Нижнемеловая свита, выделенная Я. Штейн на основании остракод и представленная вельдской фацией, аналогична отложениям верхней части пурбека. Они переходят в морские отложения инфравалланжина — сланцы с прослойками мергелей, известняков и ракушечника. В нижней части этой свиты появляются разные виды единственного рода *Cyrena*, и лишь спорадически встречаются другие типично морские моллюски *Gervilleia*, *Mytilus*, *Tellina*. Обработка микрофауны выявила, что до глубины 285 м в скважине Кцыня II наблюдается многократное переслаивание морских осадков с пресноводными. Водоем, в котором происходило осадконакопление, имел характер мелкого озера, в который время от времени проникала морская вода. Установившийся морской режим заметен в осадках выше глубины 285 м. Они представлены аргиллитовыми, сланцевыми и але-

вролитовыми отложениями, которые в разной степени мергелисты, в кровле безызвестковисты, содержат пиритовые конкреции и располагающиеся в виде нескольких горизонтов мергелисто-сидеритовые конкреции, содержащие от нескольких до 28% железа. Встречаются мелкие конкреции, а также достигающие 20 см в диаметре. Эти осадки окрашены в темно-серый цвет. Кроме пиритовых конкреций в них содержится пирит, рассеянный во всей породе. Они образовались в восстановительной среде. Алевролитовые слои и линзы алевролита в сланцах содержат местами мелкие зерна глауконита. На глубине 291,75 м (в скважине Кцыня II) в глинисто-мергелистых сланцах залегает 3-сантиметровая прослойка конгломерата, состоящего из гальки серых и розоватых известняков. Происхождение этой прослойки неясно. Быть может, она свидетельствует о кратковременном и внезапном обмелении.

Морские отложения нижнего мела в скважине Кцыня III сменяются песчанистыми лимническими образованиями (313,0—197,0). Эти песчаники почти совсем белого цвета, мелкозернистые, безызвестковистые, местами с глинистыми прослойками, диагонально слоистые. В них содержатся остатки обугленной флоры. В 18 м от подошвы в этой свите залегает 5-метровый сланцево-алевролитовый пакет. В верхней части песчаники местами среднезернисты и содержат прослойки мелкого гравия.

Стратиграфия нижнего мела разработана С. Марэком. На основании аммонитовой фауны им выделен инфраваланжин, а по микрофауне и на основании сопоставления с соседними районами — валанжин.

Инфраваланжинский возраст доказан такими формами, как: *Subcraspedites* cf. *undulatus* Swin., ? *Praetolia* cf. *maynci* Spath, *Riazanites riazanensis* (Lah.), *Riasanites* cf. *subriasanensis* (Nic.), *Berriasella* sp., *Neocosmoceras* sp. В вышележащих слоях найдена мало достоверная форма *Craspedites* sp. и многочисленные *Exogyra sinuata* Leum. Однако, сопоставление свиты, залегающей на доказанном инфраваланжине, с материалами других скважин Куявии (С. Марэк, 1960) позволило отнести ее к валанжину. Это подтверждается микрофаунистическим сообществом (Я. Штейн, 1964: глава о микропаалеонтологической стратиграфии в настоящем томе).

Песчанистые лимнические образования, обнаруженные в скважине Кцыня III, С. Марэк относит к среднему валанжину. Это предположение подтверждается замеченным им на территории Куявии заметным обмелением средневаланжинского бассейна.

### ТРЕТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В вышеописанных скважинах на разных звеньях мальма и нижнего мела несогласно залегают третичные образования (фиг. 3). Они начинаются широко распространенной в Куявско-Поморском районе сланцево-алевролитово-глинистой свитой, известной под названием торуньских глин. Это — безызвестковистые образования серо-коричневого, темного цвета. Местами более глинистые или более песчанистые. Мощность этой свиты колеблется от 16 до 26 м.

Непосредственно на торуньских глинах залегает слой алевритов и песков с глауконитом, а иногда с кварцевой галькой. Его мощность — 24 м. Это несомненно морские образования, вероятно олигоценового возраста. Следует отметить, что в некоторых картировочных скважинах, пробуренных в средней и западной (Р. Дадлез, 1958) частях антиклинория среди торуньских глин, а часто в их подошве, появляются глауконитовые пески. Неясная обстановка не разрешает пока что определить возраста и происхождения торуньских глин. Проведенные микрофаунистические и микрофлористические исследования быть может выяснят этот вопрос. В настоящее время обе свиты отнесены к палеогену. Микрофауна в этой свите не обнаружена. Общая мощность палеогена колеблется от 33 до 41 м. Непосредственно на палеогене залегают образования, относимые к миоцену. Во всех трех скважинах они сходны и представлены алевритами и глинами с прослойками песков, бурых углей и кварцевой гальки в нижней части (в скважине II в подошве свиты найдены остатки моллюска). В скважине IV эти породы представлены, в основном, песками с пакетами песчаных алевритов с кварцевой галькой. В нижней части пески содержат значительную примесь угольной пыли. Бурого угля в этой скважине не найдено, но обнаружен необугленный фрагмент древесины. Мощность миоценовых образований равна от 60 м в скважине III, до 34 м в скважине IV. Песчаные миоценовые отложения сменяются плиоценовой свитой глин и пестрых алевритов. Определить нижнюю границу плиоцена не всегда легко, так как в его подошвенной части, среди глин стального и зеленого цвета и алевролитов, появляются прослойки бурого угля. Эту подошвенную глинистую часть, содержащую уголь, автор условно относит к плиоцену. В основном безызвестковистые плиоценовые образования местами содержат мергелистые конкреции. Мощность так называемых пестрых или познаньских глин колеблется от 13 до 45 м.

### ПЛЕЙСТОЦЕН

Третичные образования перекрыты свитой плейстоценовых валунных глин, с прослойками песка и, в одном случае (в скважине III), в нижней части — ленточных глин. В скважинах III, II и I можно параллелизовать пакки валунных глин. Валунные глины в кровельной части всегда окрашены в желто-коричневый цвет, ниже они серые и серо-бурые. В четвертичных отложениях встречаются глыбы плиоценовых глин, мощность которых достигает иногда нескольких метров (в районе Кцыни глыбы эксплуатируются для изготовления кирпича). Несколько иначе представлены плейстоценовые образования в скважине IV, в которой валунные глины залегают в подошвенной и кровельной частях профиля, а основная масса осадков представлена песками. Мощность плейстоценового покрова 61—90 м.

### ВЫВОДЫ

В результате сопоставления и обработки материалов из четырех скважин в районе Кцыни, расположенных на юго-западном крыле

этой части антиклинория, был изучен полный профиль мальма совместно с верхним доггером, нижнего морского мела и песчанисто-континентального баррема. В меньшей степени изучены третичные и плейстоценовые отложения.

Обилие аммонитовой фауны, несмотря на ее плохую сохранность, позволило на довольно точное расчленение мальма и установление своего рода образцового профиля, который поможет в изучении стратиграфии отложений, пробуренных многочисленными картировочными скважинами на территории антиклинория. Следует отметить, что в Северной Польше впервые на основании четырех скважин получен полный профиль, пригодный для детальной стратиграфо-палеонтологической обработки (табл. 1). Из доггерских отложений буровая скважина едва затронула келловей, на котором залегают согласно мальмские породы, общей мощностью 900 м. Внимание привлекает необычное развитие мальма от дивеза по низы нижнего кимериджа включительно. Во всем профиле он представлен почти аналогичными мергелисто-алевролитовыми образованиями. Высший мальм — кимеридж и бонон — сложен известняками, мергелями и алевролитовыми мергелями. Появляющиеся в кровле верхнего кимериджа оолитовые известняки, свидетельствуют о значительном обмелении. Для пурбекского яруса в Кцыне характерна мощная 86-метровая ангидритово-гипсовая свита (включая прослойки известняка). Этому седиментационному циклу предшествует обмеление бассейна, отмеченное накоплением в верхнем бононе светлых, пелитовых известняков. Выше лежащие верхнепурбекские и нижнемеловые образования, по нижнюю часть инфраваланжина, указывают на опреснение бассейна. В инфраваланжине наблюдаются морские влияния в виде прослоев с морской фораминиферовой фауной. Пресноводные образования нижнего мела являются, по видимому, эквивалентом вельдской фации. В морских образованиях нижнего мела появляются сидеритовые конкреции, залегающие в виде нескольких горизонтов, которые не очень точно коррелируются в двух соседних скважинах. Содержание железа в этих конкрециях достигает 28 процентов, однако они не имеют промышленного значения. Морские образования нижнего мела перекрыты несогласно залегающими песчанистыми, лимническими, предположительно средневаланджинскими породами. Следует отметить непрерывность в осадконакоплении от келловей по неокму, до подошвы нижнего песчанистого мела.

Третичные отложения залегают полого на ровной дотретичной поверхности. Внизу они представлены палеогеном, включающим так называемые торуньские глины, алевриты и пески с глауконитом. На них залегает миоцен в буроугольной и песчанистой фациях. Еще выше — плиоценовые пестрые глины и алевриты — так называемые познаньские глины. Полная мощность третичных образований достигает 130 м. Третичные осадки перекрыты плейстоценом, мощностью от 60 до 80 м. Он представлен пачками пестрых глин, являющихся отторженцами плиоценовых образований. Плейстоценовые глыбы выходят на поверхность в окрестностях Кцыни и благодаря этому возникло оши-

Стратиграфический профиль образований пройденных скважинами в окрестностях Кцыни

		Возраст	Мощность в метрах	Литологическое описание	Руководящая фауна
		плейстоцен	ок. 90	валунная глина, переслоенная песками	
Третичная система	плиоцен	ок. 45	пестрые глины в подошве и алевроиты с прослойками бурого угля		
	миоцен	ок. 60	алевроиты, глины и пески с кварцевым гравиом и прослойками бурого угля в нижней части		
	палеоген	ок. 40	алевроиты и пески с глауконитом, алевроитово-глинистые сланцы (торуньские глины)		
	озерный валанжин (?)	116	песчаники с остатками флоры		
Нижний мел	морской валанжин (?)	73	мергелистые аргиллиты, сланцы и алевроиты с прослойками сидеритовых конкреций	? <i>Craspedites</i> sp.	
	морской инфрава-ланжин	33	аргиллиты, сланцы и алевролиты	<i>Riasanites riasanensis</i> , <i>Beriasella</i> sp.	
	инфрава-ланжин и вельд	20	сланцы с прослойками ракушечника		
	пурбек	130	известняки, мергели и сланцы (44 м), гипсы и ангидрит с прослойками известняка и аргиллита (86 м)		
	верхний бонон	28	плотные известняки с битуминозным запахом	<i>Corbula cf. inflexa</i> Roem.	

средний бонон	94	мергелисто-алевролитовые сланцы, алевролитовые известняки и алевролитовые мергели, алевролитовые сланцы и известковые песчаники с глауконитом	<i>Virgatites pusillus</i> (Michn.), <i>V. cf. pallasi</i> (d'Orb.), <i>Provirgatites cf. scythicus</i> (Vischn.), <i>Provirgatites quenstedti</i> (Rouill.)
нижний бонон	21	известковые песчаники с глауконитом	
верхний кимеридж	261	известковые песчаники с глауконитом, оолитовые известняки, известковые песчаники с глауконитом, мергелистые сланцы и мергели	<i>Amoeboceras volgae</i> (Pav.), <i>A. krausei</i> (Salf.), <i>Aulacostephanus pseudomutabilis</i> Lor.
нижний кимеридж	163,8	плотные известняки, мергели и мергелисто-алевролитовые сланцы	<i>Streblites tenuilobatus</i> (Opp.), <i>Ataxioceras lothari</i> (Opp.), <i>A. polyplacum</i> (Rein.), <i>Rasenia</i> sp.,
астарт	80	мергелистые алевролиты и алевролитовые мергели, мергелисто-алевролитовые известняки, мергелистые алевролиты	<i>Rasenia</i> , ? <i>Ringsteadia</i> sp. <i>Cardioceras</i> sp.
порок	43,4	алевролитовые известняки и мергелистые алевролиты	<i>Amoeboceras lorioli</i> (Oppenh.), <i>A. praebauhini</i> (Salf.)
аргов	74	мергелистые алевролиты, алевролитовые известняки, мергелистые алевролиты	<i>Amoeboceras cf. alternans</i> (Buch.), <i>A. cf. ovale</i> (Qu.), <i>A. cf. subcordatum</i> (d'Orb.), <i>Ochetoceras canaliculatum</i> (Buch.), <i>Cardioceras tenuiserratum</i> (Opp.)
невиз	3,83	мергелистые, сланцеватые алевролиты	<i>Perisphinctes</i> sp. ex. gr. <i>P. decurrens</i> (Buck.)
дивез	4,25	мергелисто-алевролитовые сланцы	<i>Peltoceras athletoides</i> Lah., <i>Quenstedticeras lamberti</i> (Sow.), <i>Q. flexicestatum</i> (Phill.)
келловой	2,55	алевролитово-мергелистые сланцы, доломиты, брекчированные, алевролитовые известняки, мергелистые алевролиты	<i>Macrocephalites</i> sp., <i>Kosmoceras</i> sp., <i>Reineckea</i> sp.



бочное представление о нарушенном залегании и поднятии плиоцена в этом районе.

Как показали буровые скважины, предположение Б. Свидерского (1921) о том, что морфология окрестностей Кцыни является отражением диапировой тектоники, оказалось несостоятельным, по крайней мере по отношению к возвышенности, на которой располагается г. Кцыня. Эта возвышенность сложена плейстоценовыми отложениями — песком и гравием с валунами, как это следует из скважины Кцыня II.

Разрез, составленный на основании скважин, располагающихся по линии ЮЮВ—ССЗ, показывает моноклиальное залегание мезозойских образований, падающих на ЮЗ под углом порядка  $7^\circ$  (фиг. 4). Изученные 4 скважинами окрестности Кцыни, расположены на южном крыле средней части Куявско-Поморского антиклинория. Интерпретация сейсмических исследований в основном согласна с геологическими данными, лишь бурение не подтвердило наличия сбросов, которые предполагались по показаниям сейсмики. Исследованиями методом преломленных волн, проведенными на небольшом участке вблизи скважины Кцыня II была прослежена поверхность пурбекских ангидритов. Гравиметрическая положительная аномалия не нашла отражения в строении мезозоя. Она, вероятно, вызвана более древними породами.

Результаты исследований мезозойских образований (мальма и нижнего мела) в районе Кцыни не дали геологических аргументов, подтверждающих распространение издавна взгляды о существовании в окрестностях Кцыни нефтяных залежей. Отсутствуют и тектонические предпосылки — нет сбросов, слои залегают моноклиально без нарушений. Песчанистые меловые образования, которые могли служить коллектором, не содержат никаких следов битумов. В них не наблюдались также во время бурения газовые проявления. Нижнемеловые образования подвергались эрозии до осаждения третичных осадков. Следовательно, если они и содержали жидкие или газообразные битумы, то вследствие отсутствия экранирующего слоя, эти битумы не сохранились. Следы битуминозности наблюдаются лишь в светлых пелитовых верхнебононских известняках и в сходных с ними пылеватых и несколько пористых пурбекских известняках, подстилающих ангидритово-гипсовую свиту (тонкая прослойка мергелистого сланца в этих известняках содержит  $0,3\%$  битумов). Это явление широко распространено в отложениях этого возраста, но не имеет промышленного значения.

Следует подчеркнуть, что отрицательные результаты поисков жидких и газообразных битумов возможно касаются лишь изученных осадков. Дальнейшие исследования, проводимые в более древних слоях, могут дать положительные результаты.

Вышепредставленные выводы не исчерпывают всех вопросов. Дальнейшая палеогеографо-стратиграфическая обработка, особенно по отношению к мальму, будет проведена после анализа всех материалов по территории антиклинория и Северной Польши.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ФИГУРАМ

Фиг. 1. Геологическая схема мезозойских образований окрестностей Кцыни, масштаб 1 : 100 000

1 — линии сейсмических профилей, произведенных в 1954 г., 2 — линия сейсмического профиля, произведенного в 1952 г.,  $P_z$  — цехштейн,  $J_1$  — лейас,  $J_2$  — доггер,  $J_{ok}$  — оксфорд,  $J_r$  — рорак,  $J_a$  — аstart,  $J_{kd}$  — нижний кимеридж,  $J_{kg}$  — верхний кимеридж,  $J_b$  — бонон,  $J_c$  — пурбек,  $K_{ln}$  — неоком,  $K_l$  — песчаный мел.

Фиг. 2. Третичные и плейстоценовые отложения из 4 буровых скважин в окрестностях Кцыни

$J_k$  — кимеридж,  $J_p$  — пурбек,  $K_{ln}$  — неоком,  $K_l$  — песчаный нижний мел,  $T_p$  — палеоген,  $T_m$  — миоцен,  $T_{pl}$  — плиоцен,  $Q$  — плейстоцен, 1 — почва, песок и алевролит, 2 — валунная глина, 3 — песок, 4 — глины, 5 — бурый уголь, 6 — алевролиты, 7 — известняки, 8 — известковый песок

Фиг. 3. Геологический разрез через окрестности Кцыни, составленный по буровым скважинам, масштаб 1 : 25 000

$J_1$  — лейас,  $J_2$  — доггер,  $J_{ok}$  — оксфорд,  $J_r$  — рорак,  $J_a$  — аstart,  $J_{kd}$  — нижний кимеридж,  $J_{kg}$  — верхний кимеридж,  $J_b$  — бонон,  $J_p$  — пурбек,  $K_{ln}$  — неоком,  $K_l$  — песчаный нижний мел

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦЕ VII

Стратиграфическая колонка мальмских и нижнемеловых отложений из четырех буровых скважин окрестностей г. Кцыня, масштаб 1 : 1000

$K_l$  — песчаные нижнемеловые отложения,  $K_{lv}$  — валанжин,  $K_{lv}$  — инфраваланжин,  $J_p$  — пурбек,  $J_{bg}$  — верхний бонон,  $J_{bs}$  — средний бонон,  $J_{bd}$  — нижний бонон,  $J_{kg}$  — верхний кимеридж,  $J_{kd}$  — нижний кимеридж,  $J_{as}$  — аstart,  $J_r$  — рорак,  $J_a$  — аргов,  $J_n$  — невиз,  $J_d$  — дивез,  $J_k$  — келловей, 1 — сидерит, 2 — гипс и ангидрит, 3 — песчаники, 4 — глины и сланцы, 5 — алевролит, 6 — мергелистые алевролиты, 7 — доломиты, 8 — мергели, 9 — алевролитовые мергели, 10 — известняки, 11 — мергелистые известняки, 12 — оолитовые известняки.

## THE STRATIGRAPHY OF 4 BORE-HOLES FROM THE VICINITY OF KCYNIA (NORTHERN POLAND)

(with 3 Figs. and 1 Pl.)

### SUMMARY

**Abstract.** A complete stratigraphic sequence of the Malm and Lower Cretaceous deposits is available from four bore-holes in the central part of the Kujawy-Pomerania arch, in the vicinity of Kcynia. It has been palaeontologically evidenced, the total thickness of the Malm is 903 m., that of the Lower Cretaceous 214 m. The Lower Cretaceous deposits have been eroded and are unconformably overlain by a 140 m. thick Tertiary series and by cir. 90 m. thick Pleistocene deposits. The Malm and Lower Cretaceous sediments occur in the SSW limb of the arch and dip at an average angle of 7—10°.

### STRATIGRAPHY

A correlation of the columnar sections of the four bore-holes embraces a series of Mesozoic deposits from the Callovian to the Lower Cretaceous sandy sediments (Fig. 2); they are covered by Tertiary and Pleistocene sediments (Fig. 3). The differentiated series are here successively described and the obtained results treated as one whole.

#### DOGGER

##### CALLOVIAN

547.3—543.8 m. (Kcynia IV)

The uppermost Dogger deposits are fairly well lithologically differentiated. Their stratigraphic sequence has been determined by K. C a l i k o w s k a (1958) on evidence of their abundant fauna.

The nonpierced silty-marly bed is the lowermost one, it contains pelecypod fauna undoubtedly Callovian in age but without stratigraphical importance. It is overlain by a 2.55 m. thick dolomitic-silty and calcareous-silty series. This contains numerous phosphorite concretions of tuberous habitus, and detached pebbles and limestone fragments occurring at a depth of 546.8—546.6 m. The phosphorite concretions and the numerous crumbled fossils are covered with chlorite and glauconite tarnish. K. C a l i k o w s k a (1959) correlates this series with the so-called Nodulous bed, stressing, however, its nontypical development here. Probably this sediment was still formed in the range of wave action, but weak and

dying out. The very rich fauna and its diverse arrangement in relation to the sedimentation plane shows a resemblance to the Nodulous bed thus confirming the existence of disturbances during the formation of the sediment. The assemblage of the identified fauna <sup>1)</sup> in that series is mixed, the stratigraphically low macrocephalites from the *Macrocephalites canizzaroi* G e m m. group with the stratigraphically higher macrocephalites from the *Indocephalites pila* N i k. and *Macrocephalites verus* B u c k m. groups as well as *Reineckeia* sp. also the kosmocerases from group *Kosmoceras jason* R e i n. are found nearly each other. Hence, this series embraces the following zones: possibly the higher part of the *Macrocephalites typicus*, the *Kepplerites calloviensis* and the *Kosmoceras jason* zones. As compared with the Nodulous Łęczyca bed which embraces the Upper Callovian and a part of the Divesian, the described series is older since it involves apart of the Lower and Upper Callovian.

The above described series is overlain by a 0.65 m. thick bed of marly shales with siltstone intercalations and pyrite concretions coated by limonite and with a small admixture of glauconite. This sediment has probably been formed already under undisturbed conditions of a somewhat deeper sea. Only undeterminable pelecypod remains have been found here. This deposit constitutes a continuous passage to the higher, palaeontologically evidenced and likewise shaly-silty Divesian sediments. The foraminiferal assemblage throughout the series is typical of the Callovian (W. Bielecka, O. Styk 1963, p. 129).

### MALM

#### DIVESIAN

543.8—539.55 m (Kcynia IV)

A rock complex 4.25 m. thick assigned to the Divesian consists of fairly uniform silty-marly, dark-grey and dark-brown shales. These contain phosphorite concretions in their central part (542.4—541 m.) and very abundant glauconite giving a green tint to the upper part of the rocks. Moreover, in the lower part of shales there occur abundant pyrite concretions.

No index fauna <sup>2)</sup> has been encountered in the 1.4 m. thick bottom part of this series. It contains only (?) *Phylloceras* sp., *Perisphinctes* sp., pelecypods (*Astarte* sp.) and small gastropods. A typically Divesian fauna does not occur before the upper part of this series, at a depth of 542.4 m. Hence, the boundary with the Callovian deposits may be established at this depth, since, however, the foraminiferal assemblage in the lower part is already typical of the Divesian and since its lithological character does not differ from the overlying sediments, the writer is inclined to refer this lower part of shales to the Divesian.

The upper part of the shales is palaeontologically proved mainly by the presence of ammonites of the *Quenstedticeras* and *Pelloceras* genera.

<sup>1)</sup> The identified fauna is specified in the detailed description of the pierced beds and in the Table II (of the Polish text) — the correlation of fauna of the Callovian, Malm and Lower Cretaceous.

<sup>2)</sup> The Lower Malm stratigraphy embracing the Divesian, Neuvizyan, Argovian, Rauracian and Astartian has been established on the ammonite fauna described by L. Malinowska.

They occur at the following depth:

539.55—540.4	m.	<i>Pelloceras athletoides</i> L a h.
540.4 —541	m.	<i>Quenstedliceras</i> sp., <i>Pelloceras</i> sp. (aff. <i>P. athletoides</i> L a h.)
541 —541.5	m.	<i>Quenstedliceras</i> cf. <i>lamberti</i> S o w., <i>Q. flexicostatum</i> (P h i l l.)
541.5 —542.4	m.	<i>Quenstedliceras</i> cf. <i>leachi</i> (S o w.)

In the lower part occur, besides the above listed ammonite assemblage, *Oppelia* sp., while *Hecticoceras* sp. and *Kosmoceras* sp. are recorded from the middle part. Among the nonammonite fauna we note the occurrence of *Hibolites* sp., pelecypods, and gastropods.

On the basis of this assemblage L. M a l i n o w s k a presumes that the 4.25 m. thick series of shales represents the complete Divesian, and that probably the three *Quenstedliceras* zones, differentiated by S. Z. R ó ż y c k i (1954) in the Cracow — Częstochowa Jurassic range, occur here, namely the zones *Quenstedliceras flexicostatum*, *Quenstedliceras lamberti* and the uppermost *Quenstedliceras praecordatum*. The two lower zones are documented by the presence of index species *Q. flexicostatum* (P h i l l.) and *Q. lamberti* (S o w.). The highest zone is represented by specifically undetermined forms of the genus *Quenstedliceras* and *Pelloceras athletoides* L a h. recorded from that zone by S. Z. R ó ż y c k i. Conditions prevailing during the formation of the Divesian sediments are similar to those which existed during the uppermost Callovian sedimentation. Probably the sea was not very deep but badly aerated which caused reduction conditions revealed in the dark colouring of sediments and the occurrence of abundant pyrite. The syngenetic phosphorite concretions in the middle part of the deposit likewise indicate the rather shallow sea environment.

#### NEUVIZYAN

539.55—535.7 m. (Keynia IV)

The faunistically proved Divesian deposits are overlain by a shaly, dark, marly siltstone series 3.85 m. in thickness and containing a very badly preserved, though very abundant fossil fauna. The identified *Perisphinctes* sp. (ex. gr. *P. decurrens* B u c k.), *Phylloceras* sp., *Hecticoceras* sp., *Oppelia* sp. constitute a very typical Neuvizyan assemblage here, in spite of the lack of *Cardioceras* forms characteristic of that stage. Besides the ammonite fauna the rock contains extremely copious small pelecypods (*Astarte* sp.), gastropods (*Alaria* sp.) and brachiopods (*Rhynchonella* sp.).

The formation of the Neuvizyan deposits still continued in a reductive environment. They display an absolute continuity with the underlying Divesian, as well as with the overlying Argovian sediments. The Neuvizyan age of the described sedimentary series is microfaunistically confirmed, moreover, the boundary between the Neuvizyan and the Divesian coincides with that ascertained on the base of macrofauna, while the upper Neuvizyan boundary calls for additional discussion. The Neuvizyan microfaunal assemblages extend higher up to 531.8 m. invading the macrofaunistically evidenced Argovian deposits. According to W. B i e l e c k a this may be explained under the uniform conditions prevailing in the sedimentation basin during the Neuvizyan and the Argovian which

retarded the extinction of the Neuvizyan forms and the development of the Argovian ones. The author stresses that these facts are observable in other stratigraphic sections oo, e. g. in the vicinity of Chrzanów.

#### ARGOVIAN

535.7—461.9 m. (Kcynia IV)

The 74 m. thick rock complex of the Argovian embraces silty-marly sediments in its middle part containing portions of silty limestones (525.5 — 506.25 m.). Abundant muscovite, fine, glauconite grains and pyrite, dispersed or in the form of concretions (locally twig-like aggregations), are observable throughout the complex. An admixture of calcium phosphate and very numerous sponge spicules, constituting in places the main component of the rock, were found in thin sections of the matrix of the lower siltstone and limestone series. The occurrence of minute aggregations of sulphur, celestine and gypsum in the upper part of siltstones (500.4—485.5 m.) seems of great interest.

The siltstone series bears an abundant fauna, while in the limestones of the middle part it is scarce and very badly preserved. The typically Argovian assemblage of fauna permits a fairly accurate definition of its lower as well as upper boundary. L. Malinowska has established the exact boundary between the Neuvizyan and Argovian at a depth of 535.74 m. Here appear forms of the species *Cardioceras tenuisseratum* (O p p.) which is the index form of the lower part of the Argovian. They are grouped in a bed of 4 m. in thickness from the bottom of this siltstone together with *Cardioceras* cf. *zietenii* R o u i l l., which has not been encountered higher up. Moreover, we observe here the occurrence of numerous, specifically undeterminable *Cardioceras*, *Perisphinctes* and *Oppelia* and the accompanying belemnites of the genus *Hibolites*, pelecypods, gastropods and scarce brachiopods. Above these, still in the lower siltstone series, there occur forms of *Ochetoceras* aff. *hispidum* (O p p.) and *Glochiceras* cf. *subclausum* (O p p.).

*Ochetoceras canaliculatum* (B u c h.) forms have been found higher up, in the lower part of limestones and above them badly preserved remains of *Perisphinctes* sp. At the bottom of the upper siltstone series occurs a scarce and poorly preserved fauna, while on a depth of 482.9 m. an abundant assemblage of *Cardioceras* and *Perisphinctes* is observable.

The *Cardioceras* are represented by species of the *C. alternans* group, hence by *C.* cf. *alternans* (B u c h), *C. ovale* (Q u.), and *C.* cf. *subcordatum* (d' O r b.) which are transitional forms from the Argovian to the Rauracian. Since they are specifically undeterminable the writer still refers this series to the uppermost Argovian. The upper boundary of the Argovian is established on the appearance, at a depth of 461.9 m., of *Taramelliceras tricristatum* (O p p.), a form which does not occur before the Rauracian.

Conditions of the formation of Argovian sediments are essentially the same as those which prevailed in the lower stages, i. e. in the Divesian and the Neuvizyan. A reductive environment has existed here, too. Somewhat different conditions occurred only in the middle part of the Argovian during the formation of calcareous sediments, very rich in sponge spicules; at that time a slight shallowing of the basin may have occurred. The

Argovian foraminifers are grouped between a depth of 497.5 m. and that of 462.5 m., it is missing lower down in limestones and partly in siltstones; conditions there probably did not favour their development.

#### RAURACIAN

461.9—418.5 m. (Kcynia IV)

This 43.4 m. thick series consists mainly of silty limestones while marly siltstones and shales are of secondary importance. These rocks are of a dark-grey colour and contain dispersed mica and glauconite, locally pyrite, very numerous sponge spicules, crinoid columnals and abundant organic detritus. The fairly abundant fauna is generally badly preserved. It is decidedly different from that which occurs lower down. It is represented by very numerous *Amoeboceras*: *A. lorioli* (Oppenheim), *A. praebauhini* (Salfer), *A. bauhini* (Oppenheim), *A. serratum* (Sowley), *A. cf. lineatum* (Quenstedt), and by equally abundant forms of the *Oppelidae* group: *Taramelliceras trachynotum* (Oppenheim), *T. lochense* (Oppenheim), *T. callicerum* (Oppenheim), *T. tricristatum* (Oppenheim), *Glochiceras cf. nimbatum* (Oppenheim), moreover *Perisphinctes cf. virgulatus* (Quenstedt), *P. cf. obliquaeradiatus* Yüßner, and *P. convolutus* (Quenstedt).

The assemblage of this fauna is different from that of the Argovian; it occurs beginning with the Rauracian, hence, the position of the lower boundary of that stage is indisputable. In the lower part of that series, at a depth of cir 448—461.9 m., there occur mainly *Amoeboceras* fossils with the accompanying *Perisphinctes* and few specimens of *Taramelliceras* sp. Among the *Amoeboceras* in that columnar section only two species are confined to the rock complex assigned to the Rauracian, namely *Amoeboceras lorioli* (Oppenheim) and *A. praebauhini* (Salfer), the remaining forms are less numerous but also occur in the Astartian sediments.

The very abundant *Oppelia* of the *Taramelliceras* and *Glochiceras* genera occur above this *Amoeboceras* complex. The *Amoeboceras* here are scarce (*A. lorioli* (Oppenheim) has been found in the top part). The *Oppelia* species here identified are observable only in this series (except for the form *Glochiceras cf. nimbatum* (Oppenheim) which was found in the Lower Kimmeridgian of this section). The above cited assemblage is typical of the Rauracian and permits to establish the upper boundary of that stage. Besides the ammonite fauna here discussed, we encounter few belemnites, fairly numerous pelecypods (*Pinna*, *Pecten*, *Ostrea* and others), rather scarce gastropods and very numerous crinoid columnals and sponge spicules.

During the Rauracian the character of the sediments did not undergo any essential changes, except for an increased content of calcium. On the whole reduction conditions of a rather shallow sea are still prevalent in the basin.

#### ASTARTIAN

418.5—338.3 m. ? (Kcynia IV)

The lower part (up. to 375.55 m.) of the 80 m. thick rock complex of that stage is represented by marly, locally silty limestones; these are underlain by a 10 m. thick series of marly siltstone and, at a depth of

407.4—383.25 m., contain a portion of silty-marly shales. Silty marls and marly siltstones with a single intercalation of marly-silty limestone, occur in the upper part. The whole series is of a dark grey-brown colour and contains a considerable amount of mica and glauconite; the latter is more abundant in the siltstone series.

The faunal assemblage here is very rich. The ammonite fauna occurs at the bottom to a depth of 398.25 m. and is almost exclusively represented by *Oppelia* with the identified *Taramelliceras pichleri* (O p p.), *T. wenzeli* (O p p.), *Glochiceras* cf. *modestiformae* (O p p.), and *G. lingulatum* (O p p.). Higher up, besides the representatives of *Oppelia*, such as *Taramelliceras* cf. *tricristatum* (O p p.), *Oppelia weinlandi* (O p p.), *Taramelliceras wenzeli* (O p p.), *T. litoceras* (O p p.), occur numerous badly preserved specimens of *Amoeboceras*, among them *A. cricki* (S a l f.).

From a depth of 374.25 m. appear representatives of the group *Raseniidae* in the *Amoeboceras* — *Oppelia* assemblage. Only one of them, i. e. *Prorasenioides* cf. *transiliorius* S c h i n d. has been specifically determined. *Amoeboceras lineatum* (Q u.), *A. bauhini* (O p p.), *A. serratum* (S o w.) have been identified among the *Cardioceras* of that part of the section. A badly preserved ammonite, probably belonging to genus *Ringsleadia*, has been found at a depth of ca 349—350 m.

The undoubtedly Astartian index forms have not been recorded among the faunal assemblage of this complex; the majority of *Amoeboceras* occurs in the underlying Rauracian complex, too, with the exception of *A. cricki* which appears not earlier than there, in the Astartian. In the Kcynia columnar section, however, its occurrence has been reported as high as in the Upper Kimmeridgian. Nevertheless, its presence in this complex proves that these sediments are no longer of Rauracian age; hence, the Astartian here is proved in view of the continuity of this series and of the complete lack of sedimentation lacuna. Similar conclusions may be drawn when analysing the stratigraphic position of the numerous *Oppelia* here. Though such forms as *Taramelliceras pichleri* and *T. tricristatus* (in this section the latter occurs already in the bottom of the Rauracian) are characteristic both of the Rauracian and the Astartian, *Taramelliceras wenzeli* (O p p.), *T. litoceras* (O p p.), *Oppelia weinlandi* (O p p.) and *Glochiceras modestiformae* (O p p.) do not make their appearance before the Astartian. In spite of their higher range, however, in the assemblage taken as a whole, they indicate the Astartian age for these deposits. The remaining fauna consisting of brachiopods, pelecypods, gastropods is without stratigraphic importance owing to its extremely inadequate state of preservation.

The Rauracian and Astartian microfauna is very poor and does not contain index forms, however, beginning at a depth of 357 m. it contains a Kimmeridgian assemblage.

It is rather difficult to ascertain the boundary between the Astartian and Kimmeridgian. On the basis of microfauna it might be drawn at a depth of 357 m., since, however, the last *Amoeboceras* species, i. e. *A. bauhini* (O p p.), and *A. lineatum* (Q u.), absent in the Kimmeridgian, are encountered here, the writer establishes the boundary at a depth of 338.3 m.



Sedimentation conditions in the Astartian are still analogous to those which prevailed in the lower stages, the character of the sedimentation basin has not been subject to important changes.

LOWER KIMMERIDGIAN  
338.3 (?) — 174.5 m. (Kcynia IV)

The 163.8 m. thick series referred to the Lower Kimmeridgian is not lithologically uniform. The lower part, to a depth of 311.6 m., is built of a compact, shaly-silty-marly complex. These rocks contain muscovite, dispersed pyrite and scarce fine-grained glauconite. They are dark-grey and dark-brown in colour and locally contain a small admixture of a bituminous substance.

The shales are overlain by marls with subordinate limestone intercalations; their thickness is up to 42.7 m. (to a depth of 268.9 m.). The rocks are mainly of a grey colour, locally dark-grey. Pyrite occurs here and there in fine concretions, it is also disseminated within the rock as fine crystals and forms tarnishes on the surface. Glauconite has not been observed. „Fucoids“ occur locally in marls; an admixture of iron-oxide within „fucoid“ stains has been noted in thin sections giving them a darker colour.

A rather uniform mass of pelitic limestone occurs above marls to a depth of 207.1 m. They are light-grey, in the lower part intercalated with marls and in the upper with only one marly limestone intercalation. These limestones are somewhat fractured and the fractured surface is coated with calcite, occasionally with pyrite.

In his description of thin sections of these rocks K. R a d l i c z recorded the occurrence of pyrite, sulphur and celestine with calcite. He considers this as a most interesting mineralization phenomenon. Similarly as in marls, glauconite has not been observed in limestones. At a depth of 207.7 m. the surface of limestones shows signs of leaching and on it rest marly shales, 1.2 m. thick; at the bottom, on the contact with limestones they contain pyrite crustifications. Above shales appear alternately bedded marly and pelitic limestone with silty marls and with subordinate layers of marly shales and dolomite or dolomitic marl. This upper part of the pierced Lower Kimmeridgian series displays strong lithological variability. Pyrite is disseminated throughout this part of rocks, while glauconite appears only at a depth of 185.1 m. The faunal assemblage of this series is fairly monotonous, but it indicates the doubtlessly Lower Kimmeridgian age of these deposits.

As mentioned before, the boundary between the Kimmeridgian and the Astartian has not been accurately established. The 4 m. thick bed within the shales contains mainly the *Oppelia* forms, among others *Glochiceras lingulatum* (Q u.), also *Rasenia* sp., *Perisphinctes* cf. *simoceroide*s F o n t. This fauna may be assigned to the Astartian as well as to the Lower Kimmeridgian. Above this bed the faunal assemblage is enriched by the occurrence of the species of the *Ataxioceras* and *Rasenia* (among them at the bottom, *Rasenia stephanoides* (O p p.)) and numerous *Perisphinctes* (*P. simoceroide*s F o n t. frequent in the lower part to a depth of 296.45 m.). The *Ataxioceras* are represented mainly by *A. lothari* (O p p.)

and *A. polyploum* (Rein). They are observable throughout this series, but become less numerous to the top. One specimen, probably of *Sulneria platynota* (Rein.) has been found in the lower part of this series, at a depth of 322.4—323.4 m. The specimen is rather badly preserved, hence it may represent another variety of the *Sulneria*. In case, however, it does actually belong to that species, it should be stressed that its occurrence, in an assemblage decidedly attributed to the lower part of the Lower Kimmeridgian is rather interesting. This species indicates a zone, in Poland correlated with the upper part of the Astartian. In the stratigraphic sequence here described it has been found in beds which may be considered equivalents of the German *Alaxioceras lothari* and *A. polyploum* zones, since the two species occur here en masse. Mention must be made that the latter zone occurs directly above the *Sulneria platynota* zone, hence its occurrence at the bottom of the overlying zone is quite possible. A faunistically very poor series is that embracing beds from a depth of 296.45—225.15 m., one specimen has been here identified as *Alaxioceras* cf. *lothari* (Opp.). In the upper part of sediments, at a depth of 197.3—190.75 m. occurs index *Streblites tenuilobatus* (Opp.) still accompanied by numerous *Rasenia*, minute, fine-ribbed and specifically undeterminable forms, also specimens of the genus *Alaxioceras* growing less numerous to the top. The ammonite fauna is accompanied by pelecypods among others the very characteristic genus *Pseudomonolis* sp. locally forming layers, particularly on the surface of marls and marly shales. Moreover, specimens of *Pecten vitreus* Roem., *Astarte* sp. and other pelecypods were rather numerous, also remains of echinoides. The whole faunal assemblage of this series indicates the Lower Kimmeridgian age of these deposits, with zones *Alaxioceras lothari* and *A. polyploum*. It is not certain whether the described series embraces the complete Lower Kimmeridgian, since in the Kcynia IV bore-hole, above a depth of 174.5 m., Kimmeridgian sediments are already overlain by Tertiary deposits, while Upper Kimmeridgian sediments were reached at the bottom of the Kcynia I bore-hole.

The geological cross-section shows that an unpierced layer, supposedly several metres thick, lies between the top of the Lower Kimmeridgian from the Kcynia IV bore-hole and the bottom of the Upper Kimmeridgian from the Kcynia I bore-hole. Probably within that bed runs the boundary between the Lower and the Upper Kimmeridgian.

Continuity of sedimentation is observable between the Astartian and the Lower Kimmeridgian deposits. At first they sedimented under conditions analogous to those in the Upper Astartian, i. e. in a rather shallow, reduction environment. They contain glauconite, are dark coloured, silty and bear a rich fauna. Later on, the basin grew deeper and probably wider, the deposited sediments contain grey marls, without glauconite, and a small admixture of strongly crushed terrigenous material. Still later, conditions changed again, great masses of limestones were formed, generally light in colour, and pelitic. Undoubtedly the sedimentation here took place within an oxidized zone of rather shallow, pure and calm sea. Signs of leaching of the limestone surface indicate gradually stronger variability of conditions in the sedimentation basin; they prove that the floor of the basin was now within a zone of sea currents. This was followed by alternate sedimentation of marly shales, limestones and

silty marls. The stability of the sea bottom was probably disturbed. These events occurred in the upper part of the Lower Kimmeridgian and may probably be associated with the Kimmeridgian movements.

#### UPPER KIMMERIDGIAN

597.8—336.7 m. (Kcynia I)

The 261 m. thick series represents almost a complete Upper Kimmeridgian. Its lower boundary has not been pierced, however, as has already been mentioned, the unknown series cannot exceed a dozen metres in thickness. Marly shales and marls form the lowest part of this series extending to a depth of cir. 483 m. Their siltstone admixture increases to the top and above a depth of 483 m. they pass into silty-marly sediments with layers of marly-silty shales and intercalations of silty or sandy limestones; dolomite occurs here secondarily in the cement of the silty marl. Numerous sponge spicules appear at a depth of cir. 390 m. and higher up within identical deposits as those below. From cir. 378.35 to 374.5 m. marly siltstones are likewise crowded with sponge spicules and exhale a bituminous odour. Throughout the described complex of beds occur minute glauconite grains, more or less abundant mica and dispersed pyrite; the presence of celestine has been ascertained locally within the matrix, and, at a depth of 389.9—391.25 m. thin intercalations of fibrous gypsum within siltstone (?).

Above a depth of 374.5 m. siltstones gradually pass into sandstones and then into oolitic limestones, at first with numerous glauconite grains, and higher up into pure oolitic limestones. Then, all the former stages of sedimentation are repeated in a reversed order of succession. In the oolitic limestones glauconite grains gradually become more numerous and higher up limestones pass into sandstone with glauconite:

The faunal assemblage of the deposits here described undoubtedly indicates the Upper Kimmeridgian age, the equivalent of zone *Aulacostephanus pseudomutabilis*. This concerns at least sediments occurring from the bottom of this series to a depth of 421.15 m. where ammonite fauna is an age marker. The following forms occur at this depth: *Aulacostephanus pseudomutabilis* L o r., *A. cf. subeudoxus* P a v., *A. cf. eudoxus* (d' O r b.) (confined to a depth of 555—538 m.), *A. subundorae* P a v., *A. amblygonius* (N e u m.) (436—441 m.). An abundance of *Enosphinctes eumelus* (d' O r b.) is observable between 532 and 490 m.; *Aspidoceras acanthicum* (O p p.) has been found in the same series at a depth of 472—483 m. Among the numerous *Oppelia* the following forms have been identified: *Glochiceras nimbatum* (O p p.), *G. cf. fialar* (O p p.), *Oppelia cf. zio* (O p p.), *O. cf. weinlandi* (O p p.) *O. cf. crucis* B u r c k, The *Amoeboceras* constitute an important group in the ammonite assemblage. The species *A. kapffi* (O p p.) recorded by H. S a l f e l d (1914) from older beds, i. e. Astartian and Lower Kimmeridgian in age, is fairly numerous in the lower part of the columnar-section to a depth of 574 m. Its occurrence here together with species *Aulacostephanus pseudomutabilis* L o r. indicating the undoubtedly Upper Kimmeridgian age of these deposits, proves that the range of this form in the Polish Lowland is probably much wider than has thus far been believed. Some difficulties

are likewise experienced owing to the presence in the upper part of the columnar section of *Amoeboceras cricki* (Salf.) and *A. kitchini* (Salf.). Their extent, so far known, embraced the equivalents of the Polish Astartian and Lower Kimmeridgian, while here they occur together with typical Upper Kimmeridgian *Amoeboceras* forms, i. e. *A. volgae* (Pav.), *A. anglicum* (Salf.), *A. krausei* (Salf.), *A. pingue* (Salf.), also within the range of *Aulacostephanus pseudomulabilis* Lor.<sup>2</sup>)

In addition to ammonites an abundant fauna of pelecypods may be observed in the Upper Kimmeridgian series, among them the species *Peclen vitreus* Roem. and *Exogyra virgula* (Defr.). The latter appears beginning with a depth of 555.4 m., i. e. at the distance of 40m. from the bottom of the Upper Kimmeridgian. At first it occurs as detached specimens and higher up, from a depth of 421.15 m. it becomes extremely abundant, locally forming layers of *Exogyra* shellstone.

No identifiable ammonite fauna has been found in the columnar-section above a depth of 421.15 m. In addition to extremely numerous *Exogyra virgula* (Defr.) we find here *E. bruntrutana* Thurm., also pelecypods as *Pholadomya*, *Pinna*, *Modiola*, *Macrodon* and in the top part also species *Trigonia pellati* Mun. Chalm., *Trigonia bronni* Ag. (these are also numerous higher up in the Bononian). Several specimens of *Nerinea* have been found in the oolitic limestones, assigned by the present writer in her preliminary study to the Lower Bononian (1957). L. Karczewski identified these forms specifically as *Nerinea acreon* d'Orb., a Kimmeridgian form unknown in the Bononian. The ostracod fauna identified by O. Styk from this series (to a depth of 336.7 m.) does not pass beyond the Upper Kimmeridgian boundary. The present writer ascertained the boundary between the Upper Kimmeridgian and the Lower Bononian at a depth of 336.7 m. She based it on the occurrence of the ostracod fauna identified by O. Styk and on *Nerinea*. The *Exogyra virgula* (Defr.), which occurs *en mass* in the Upper Kimmeridgian sediments, cannot determine its upper boundary since it is also found very abundantly within the Lower and Middle Bononian, sometimes forming shellstone layers. The foraminifers described by W. Bieleck a confirm the Kimmeridgian age of the whole series; the typical Bononian forms appear above 315.7 m., hence already in the Middle Bononian.

The exact boundary between the Lower and Upper Kimmeridgian is unknown, since it has not been ascertained in bore-holes, however, in result of general considerations we may assume a continuity of sedimentation. It seems that in the lower part of the Upper Kimmeridgian the sedimentation basin reached its greatest depth; it was the greatest during the whole Malm. Marly shales and marls were sedimented during that period. Since sediments still contained a glauconite admixture, the depth was not very great. It was the depth of an epicontinental basin, greater in the discussed area than in other parts of this basin. After this

<sup>2</sup>) The *Amoeboceras* from northern Poland are now studied by J. Malinowska. During the detailed investigations of the abundant material available she may be able to differentiate several varieties among apparently conspecific forms. The range of the individual species will not be established before the completion of this palaeontological work.

maximum depth had been reached, in the lower part of the Upper Kimmeridgian, the content of sand and calcium in sediments gradually increased. The present writer presumes that in the Kimmeridgian the depth of the sedimentation basin reached its minimum during the formation of very pure oolitic limestones. This occurred in the uppermost part of the Upper Kimmeridgian. A slight deepening of the basin occurred after the sedimentation of oolitic limestones, it is revealed in the reoccurrence of great amounts of glauconite within the sandy-calcareous deposits.

LOWER BONONIAN  
336.7—315.7 m. (Kcynia I)

The present writer has established the boundary between the Upper Kimmeridgian and the Lower Bononian in the calcareous sandstone complex containing glauconite and sandy marl intercalations. These sandstones stretch higher up encroaching the faunistically evidenced Middle Bononian deposits. A very abundant fauna occurs in the sector within the above given depths it contains undeterminable ammonites, and *Trigonia* species: *T. pellati* Mun., Chalm, *T. bronni* Ag., *T. reticulata* Ag., *Protocardia concinna* (Buch.), *P. zeles* Lor., *Perna*, *Aucella pallasii* Key s., *Exogyra virgula* (Defr.), *E. virguloides* Lew. and other pelecypods; among brachiopods the identified species is that of *Waldheimia royeri* d'Orb., also numerous *Serpulae*. The faunal assemblage does not contain index forms. The writer assigned this 21 m. thick bed to the Lower Bononian on the base of the lack of stratigraphical lacuna here; on the contrary, a complete sedimentary continuity is to be inferred from the documented Upper Kimmeridgian deposits, throughout the discussed series, up to the identified Middle Bononian sediments.

MIDDLE BONONIAN  
315.7—221.6 m. (Kcynia I)  
527.6—459.6 m. (Kcynia II)

The lowermost part of the Middle Bononian sediments consists of fine-grained calcareous sandstones with glauconite, cir. 20 m. thick, which constitute a continuous passage to lithologically similar, possibly Lower Bononian deposits. Subordinate intercalations of sandy dolomite and marly siltstones occur within sandstones. Higher up the sediments are still sandy but display strong cleavage, locally they are more calcareous. Toward the top they pass into sandy-marly siltstones and gradually into marly-silty shales, limestones and marls. The top of the series is built of silty limestones locally pelitic and strongly compact. Glauconite and faunal remains, generally crushed, or as badly preserved molds are observable throughout this series. The thickness of the Middle Bononian is 94.1 m. Its age is faunistically evidenced. In spite of an inadequate state of preservation, a number of ammonite genera and species has been identified as belonging to the *Virgatites* group. In the Kcynia I bore-hole the writer established the boundary between the Middle and the Lower Bononian at a depth of 315.7 m. Here occurs *Provirgatites mialschkoviensis* (Visch.) a form known from the lower part of the Middle Bononian.

The ammonite assemblage contains representatives of the stratigraphically older and younger *Virgatiles*. The range of older *Virgatiles* from the genus *Provirgatiles* (now identified by Russian palaeontologists as genus *Zaraiskites*) is high and they occur together with genus *Virgatiles* which appears in the higher part of the columnar section. The above considerations lead us to the conclusion that, according to J. Lewiński (1923) and K. Pawłowska (1958), two zones may be distinguished within the Middle Bononian, the 50 m. thick *Provirgatiles* zone extending as far as the appearance of the younger *Virgatiles* and the equivalent of the *Virgatiles virgatus* zone cir. 40 m. in thickness.

In the *Provirgatiles scythicus* zone there occur very numerous specimens of that species and equally numerous *Provirgatiles quenstedti* (Ro u i l l.), while *P. miatschkoviensis* (V i s c h n.) occurs in the bottom part of this zone. In the higher zone, corresponding to the *Virgatiles virgatus* zone (or as named by J. Lewiński the *Euvirgatiles virgatus*), we find *Virgatiles* cf. *pusillus* (M i c h.), *V. cf. pallasi* d'Orb. and *Provirgatiles alexandrae* L e w. These very characteristic forms of the upper zone of the Middle Bononian are accompanied by still fairly abundant fauna of the lower zone, such as *Provirgatiles scythicus* (V i s c h n.) and *P. quenstedti* (R o u i l l.). The upper boundary of the Middle Bononian coincides with the upper extent of the *Virgatiles* fossils. It occurs in the top of the silty limestones containing glauconite.

*Exogyra virgula* (D e f r.) which occurs *en masse* in the Upper Kimmeridgian and sometimes even marks there a separate zone, is still very abundant in the upper part of the described complex. Specimens found in the Middle Bononian do not apparently differ from the Kimmeridgian forms and, similarly as in the Upper Kimmeridgian, locally they form banks with fauna and even shellstone layers. Together with this species occur numerous *Exogyra virguloides* L e w. In addition to the *Exogyra* the abundant pelecypod fauna is represented by forms belonging to the following genera: *Trigonia*, *Pinna*, *Aucella*, *Perna*, *Astarte* and others. Species *Septaliphoria* cf. *bononiensis* (L e w.) and other were encountered together with brachiopods. The occurrence of many species of the genus *Serpula* is characteristic here.

The Middle Bononian deposits are characterized by a large admixture of terrigenous material—the rather high sand content indicates the proximity of shore. The presence of a great quantity of glauconite provides evidence of a rather shallow sea environment and a reduction—oxidized zone in which sediments were formed.

#### UPPER BONONIAN

221.3—199.7 m. (Kcynia I)

459.5—431.65 m. (Kcynia II)

The undoubted Middle Bononian deposits are overlain, without any break of sedimentation, by a series mainly built of limestones, generally of a bituminous odour, whose thickness is about 28 m. In the lower part they contain intercalations of shales and marls, locally somewhat silty. In the upper part, 7 m. below the Upper Bononian top, there occur scarce, dispersed crystals of gypsum in limestones. The top part of this series,

at a depth of 431.65 m., bears signs of leaching. The character of deposits distinctly shows the gradual changes taking place in the sedimentation basin. They are revealed in the gradual passage from the very silty series of the Middle Bononian to almost pure limestones in the upper part of the Upper Bononian. The shallowing likewise are indicated by the leaching of limestone surfaces at a depth of 431.65 m.

Pelecypods predominate in the faunal assemblage, among them *Trigonia pellati* M u n., C h a l m. in the lower part, the genus *Perna* throughout the series (except for the top part), with very abundant *P. buchardi* O p p.; oysters are rather frequent here. Several specimens of the pelecypod *Corbula* cf. *inflexa* R o e m., known from the Upper Bononian, have been found in the upper part of this series. In addition to pelecypods we note the occurrence of brachiopods represented by *Septaliphoria bononiensis* L e w., occurring also in the Middle Bononian. There are numerous species of *Serpula*, also *S. socialis* G o l d f. locally forming serpulite limestones. Moreover, single ammonites are here encountered but their inadequate state of preservation does not permit their generic identification. The general character of the fauna indicates the Upper Bononian age of these deposits. The occurrence of the index form *Corbula* cf. *inflexa* R o e m. confirms, to a certain degree, this age determination. Interesting is the occurrence here of ammonite remains thus far not encountered in the Upper Bononian of other areas. On the described microfauna the subdivision of the Bononian into the lower, middle and upper members is not possible owing to the similarities of the foraminiferal assemblage throughout the Bononian. The upper boundary of the Bononian however, is indicated by the Bononian ostracod species which do not pass above 431 m., and at that depth there appear typical Purbeckian ostracods. The extinction of Bononian foraminifers occurs earlier, already within the top part of the Bononian (W. Bielecka and O. Styk, 1963, p. 129).

#### PURBECKIAN

431.65—300 m. (Keynia II)

The Purbeckian rock complex is cir. 130 m. thick. The first thicker gypsum bed (5 m.) with anhydrite intercalations overlie a 1 m. thick limestones bed which constitutes a continuous passage from the Upper Bononian. It has a strong bituminous odour, contains gypsum nests with crushed pelecypod and *Serpula* remains. Above the gypsum bed lie porous limestones alternating with compact, bedded limestones of a bituminous odour, locally containing slightly bituminous marly shale intercalations (the bitumen content is up to 0.3 per cent). Portions of gypsum with intercalations of clay and marls are observable in this series, moreover gypsum fills out fissures and pores of the porous limestone. Still higher lies an anhydrite-gypsum series 52.2 m. thick, interbedded with a 4 m. thick portion of limestones and marly shales with the purbeckian ostracods. According to K. Radlicz the origin of anhydrite is primary, that of gypsum secondary. Gypsum and anhydrite contain local intercalation of marly claystone and limestone. Above this series, limestones, marls and shales occur alternately. Their colour is grey or greenish-grey. Intercalations and interbeddings of gypsum are still frequent in the lower part of this series.

The abundant but monotonous fauna is grouped mainly in the super-gypsum sediments. It consists of extremely copious ostracods, typical of the Purbeckian, of *Estheria* sp. and of other, pelecypods, mainly represented by various species of *Cyrena*, particularly abundant in the upper part of this series. Locally they form shellstone intercalations. Minute gastropods of the genus *Hydrobia* are frequently numerous, too.

The character of deposits shows that the basin which had been growing shallower already in the Bononian, in the Purbeckian was cut off from the open sea. Strong concentration of sulphites and carbonates was followed by precipitation of great masses of anhydrite, also partly of limestones of chemical origin in the sea water. After this period the basin gradually changed into a fresh-water one.

#### LOWER CRETACEOUS

303.4—202 m. (Kcynia II)  
420.25—197 m. (Kcynia III)

Deposits identical as those in the uppermost part of the Purbeckian stretch higher up as a rock complex referred by J. S z t e j n on the basis of ostracods to the Lower Cretaceous deposits of the Waeldian facies. They extend as far as the marine Infravalanginian deposits. They are composed of shales intercalated with marls, limestones and shellstones; various species of the genus *Cyrena* occur exclusively in the lower part, while other pelecypods, already typically marine, such as *Gervilleia*, *Mytilus*, *Tellina*, occur sporadically. The microfaunal investigations show that in the Kcynia II bore-hole, to a depth of 285 m., the marine and fresh water sediments are repeatedly overlapping. At that time the sedimentation basin bore a character of a shallow water one intermittently penetrated by marine water. The marine regime has stabilized above 285 m. From that depth to the top, the Lower Cretaceous marine deposits consist of claystone shales and siltstones. They are marly in various degree, in the top non-calcareous, and with pyrite concretions, also marly-siderite concretions grouped in several zones with an iron content from several to 28 per cent. Some concentrations are small, others with a diameter up to 20 cm. The deposits are dark-grey in colour and contain pyrite concretion as well as pyrite dispersed in rock. They were formed in distinct reducing conditions. Fine grains of glauconite are observable locally in the silty portions or in siltstone lenses within shales. A 3 cm. thick intercalation of conglomerate, built of grey and pinkish limestone pebbles, has been found among the clayey-marly shales at a depth of 291.75 m. (in the Kcynia II bore-hole). The origin of this intercalation is not clear to the present writer, it may possibly indicate the occurrence of a more abrupt and short-lasting shallowing. In the Kcynia III bore-hole the marine Lower Cretaceous sediments are overlain by sandy deposits of the limnic type (313—197 m.). These are almost white, finegrained, non-calcareous sandstones, locally with clay laminae, diagonally bedded, with remains of carbonized flora. Eighteen metres from the bottom of these sandstones there lies a shaly-silty portion of sediments. In the higher parts, sandstones are locally mediumgrained and contain intercalations of gravel.



The detailed stratigraphic subdivision of the Lower Cretaceous deposits in the Kcynia II and III bore-holes has been suggested by S. Marek. The Infravalanginian deposits were differentiated by him on the presence of the ammonite fauna and the Valanginian deposits on microfaunal descriptions and comparisons with the neighbouring areas.

The Infravalanginian age of deposits is proved by *Subcraspedites* cf. *undulatus* Swin., ? *Praetolia* cf. *maynci* Spath, *Riazanites riazanensis* (Lah.), *R.* cf. *subriazanensis* (Nic.), *Berriasella* sp., *Neocosmoceras* sp. A doubtful *Craspedites* sp. and numerous *Exogyra sinuata* Leym. have been found in higher deposits. Nevertheless, on the basis of a comparison with other bore-holes in Kujawy (S. Marek, 1960), this series, which overlies the doubtless Infravalanginian deposits, may be referred to the Valanginian. This is confirmed by the microfaunal assemblage (J. Szejn, 1963, p. 153).

According to S. Marek, the sandy deposits of a limnic type, occurring in the Kcynia III bore-hole, may belong to the Middle Valanginian. This hypothesis is supported by the strong shallowing of the Middle Valanginian basin, observed by S. Marek in the area of Kujawy.

### TERTIARY

The various Malm and Lower Cretaceous members in the four discussed bore-holes are discordantly overlain by Tertiary deposits (Fig. 3). They begin with a shaly-silty-clayey series widely spread in the Kujawy — Pomerania area and known as the „Toruń clays“. These are non-calcareous deposits of a dark-grey-brown tint, locally more clayey or more sandy. The thickness of this series oscillates from cir. 16—26 m.

Above the „Toruń clays“ there lies a 7—24 m. thick bed of silts and sands with glauconite, occasionally with quartz gravels. This bed is beyond doubt a marine deposits and probably Oligocene in age. Mention must be made that glauconite sand occurs in the „Toruń clays“, most frequently in the bottom, in some surveyed bore-holes in the central and western part of the Kujawy — Pomerania arch (R. Dądz 1958). In view of this uncertain situation the age and origin of the „Toruń clays“ cannot as yet be ascertained. The recent microfaunal and microfloral investigations may clear up this question. Both series have tentatively been assigned to the Palaeogene. The macrofauna has not been encountered in this series. The total thickness of the Palaeogene is from 33—41 m. The described deposits are overlain by sediments referred to the Miocene. In three bore-holes, III, II and I they are mutually similar. They consist of silts, clays with complexes of sand and brown coal intercalations, in the lower part with quartz gravels (a pelecypod remain has been found in this series at the bottom of bore-hole II). In bore-hole IV deposits of this series are built mainly of sand with portions of sandy silts containing quartz gravels. In the lower part sands contain a considerable admixture of coal dust. Brown-coal has not been observed in this bore-hole, only fragments of uncarbonized wood. The thickness of Miocene deposits is from 60 m. in bore-hole III (gradually diminishing) to 34 m. in bore-hole IV. The sandy Miocene deposits are overlain by a series of variegated Pliocene clays and silts. The ascertainment of the lower boundary of the

Pliocene is not always easy due to the occurrence in its bottom of brown-coal intercalations among steel-blue greenish clays and sometimes among silts. The present writer tentatively assigns these bottom clayey complexes containing coal to the Pliocene. The essentially non-calcareous Pliocene deposits locally contain marly concretions. The thickness of these „variegated clays“ or „Poznań clays“ within the discussed bore-holes is 13—45 m.

#### PLEISTOCENE

The Tertiary deposits are covered by a series of Pleistocene sediments. It is built of boulder clay interbedded with varved clays in lower part. Four portions of boulder clays may be correlated in bore-holes III, II and I. The colour of boulder clay is generally yellow-brown in the top part and lower down grey and grey-brown. Ice-drift scales of the Pliocene clays, occasionally several metres thick, are observable within the Quaternary deposits (in the vicinity of Kcynia they are exploited in brick-yards). The development of Pleistocene deposits in the Kcynia IV bore-hole is somewhat different. Boulder clays occur there at the bottom and the top part of the columnar-section, while the bulk of sediments consists of sands. The thickness of the Pleistocene cover is cir 61—90 m.

#### CONCLUSIONS

The knowledge of a full stratigraphic sequence of the Malm together with the uppermost Dogger, also that of the marine as well as sandy, continental Lower Cretaceous, has been obtained as a consequence of correlating and investigating the material from four bore-holes in the vicinity of Kcynia, situated in the southwestern limb of the Kujawy-Pomerania arch. Somewhat less complete data have been acquired on the development of Tertiary and Pleistocene deposits.

The rich ammonite fauna, in spite of its frequently inadequate state of preservation, enabled a fairly exact zonation of the Malm and the ascertainment of a so to say standard stratigraphic column. This column will be useful in the working out the stratigraphy of the pierced deposits within many survey bore-holes in the area of the arch. It should be stressed that so complete a columnar-section suitable for stratigraphical and palaeontological studies has for the first been obtained from northern Poland on data provided by 4 bore-holes only (Pl. VII). The Dogger has hardly been touched in its Callovian uppermost member, on which conformably rest the Malm deposits whose total thickness is over 900 m. Rather striking is the unusual development of Malm deposits from the Divesian through the lower part of the Lower Kimmeridgian. Deposits here are marly-silty, almost uniform throughout this part of the columnar section. Deposits of the higher Malm, i. e. the Kimmeridgian and Bononian developed as limestones, marls and silty marls. Oolitic limestones mark a stronger shallowing of the basin in the top of the Upper Kimmeridgian. The Purbeckian of Kcynia is characterized by the occurrence of a powerful, 86 m. thick (including the limestone interbeddings) anhydrite-gypsum series. This sedimentary cycle is preceded by a shallowing of the basin marked by the formation in the Upper Bononian

Stratigraphic section of deposits pierced in the vicinity of Kcynia

	Age	Thickness in metres	Lithologic description	Index fauna
Tertiary	Pleistocene	circ. 90	Boulder clay interbedded with sands	
	Pliocene	circ. 45	Clays and variegated silts with brown-coal intercalations in the bottom	
	Miocene	circ. 60	Silts, clays and sands in the lower part with quartz gravel, intercalated with brown-coal	
	Palaeogene	circ. 40	Silts and sands with glauconite, silty-clayey shales (Toruń clays)	
Lower Cretaceous	Valanginian (limnic)	116	Sandstones with floral remains	
	Marine Valanginian	73	Claystones, shales and somewhat marly siltstones with zones of siderite concretions	? <i>Craspedites</i> sp.
	Marine Infra-Valanginian	33	Claystones, shales and siltstones	<i>Riasanites riasanensis</i> (L a h.) <i>Beriasella</i> sp.
	Infra-Valanginian - Wealdian	20	Shales with shellstone intercalations	
Malm	Purbeckian	130	Limestones, marls and shales (44 m.) gypsum and anhydrite with intercalations of limestones and claystones (86m)	
	Upper Bononian	28	Compact limestones with bituminous odour	<i>Corbula cf. inflexa</i> R o e m.
	Middle Bononian	94	Marly-silty shales, silty limestones and silty marls, silty shales and calcareous sandstones with glauconite	<i>Virgatites cf. pusillus</i> (M i c h.), <i>V. cf. pallasi</i> d' O r b., <i>Provirgatites cf. scythicus</i> (V i s c h n.), <i>Provirgatites quens-tedti</i> (R o u i l l.)

M a l m	Lower Bono- nian ?	21	Calcareous sandstones with glauconite	
	Upper Kimmeridgian	261	Calcareous sandstones with glauconite, oolitic limestones, calcareous sandstones with glauconite, marly siltstones, marly shales and marls	<i>Amoeboceras volgae</i> (P a v.), <i>A. krausei</i> (S a l f.), <i>Aulacostephanus pseudomutabilis</i> L o r.
	Lower Kimmeridgian	163,8	Compact limestones, marls and marly-silty shales	<i>Streblites tenuilobatus</i> (O p p.) <i>Ataxioceras lothari</i> (O p p.), <i>A. polyplacum</i> (R e i n.), <i>Rasenia</i> sp.
	Astartian	80	Marly siltstones and marly-silty limestones, marly siltstones	<i>Rasenidae</i> , ? <i>Ringsteadia</i> sp. <i>Amoeboceras</i> sp.
	Rauracian	43,4	Silty limestones and marly siltstones	<i>Amoeboceras lorioli</i> (O p p e n h.), <i>A. praebauhini</i> (S a l f.)
	Argovian	74	Marly siltstones, silty limestones, marly siltstones	<i>Amoeboceras</i> cf. <i>alternans</i> (B u c h.), <i>A. cf. ovale</i> (Q u.), <i>A. cf. subcordatum</i> (d' O r b.), <i>Ochetoceras canaliculatum</i> (B u c h.), <i>Cardioceras tenuiserratum</i> (O p p.)
	Neuvizyan	3,85	Marly-shaly siltstones	<i>Perisphinctes</i> sp. (ex gr. <i>decurrens</i> B u c k.)
	Divesian	4,25	Silty-marly shales	<i>Peltoceras athletoides</i> L a h. <i>Quenstedticeras lamberti</i> (S o w.) <i>Quenstedticeras flexicostatum</i> (P h i l l.)
Dogger	Callovian	2,55	Silty-marly shales, dolomites and silty limestones, tuberous marly siltstones	<i>Macrocephalites</i> sp., <i>Kosmoceras</i> sp. <i>Reineckeia</i> sp.

of great masses of light, pelitic limestones. Above the anhydrite series, as far as the lower part of the Infravalangian, the deposits of the upper part of the Purbeckian and the lowermost Cretaceous show signs of gradual passage to the fresh-water ones. Intercalations of sediments bearing a marine foraminiferal fauna may be observed in the Infravalangian, proving the sea influence. Fresh-water sediments of the lowermost Cretaceous may be recognized as equivalents of the Wealdian facies. Siderite concretions occur in marine Lower Cretaceous deposits, in several zones, not exactly coinciding in two neighbouring bore-holes. The iron content in these concretions is up to 28.4 per cent. They are, however, of no importance as a source of raw material. The marine Lower Cretaceous deposits are overlain by sandy, limnic, probably Middle Valangian deposits. Attention should be given to the unvariable continuity of sedimentation from the Callovian to the Neocomian to the bottom of the sandy Lower Cretaceous.

The Tertiary deposits rest undisturbed on a peneplained sub-Tertiary surface. At the bottom they consist of Palaeogene sediments embracing the so-called Toruń clays also silts and sands with glauconite; they are overlain by a brown-coal and sandy facies; higher up the Pliocene is developed as variegated clays and silts, the so-called Poznań clays. The total thickness of the Tertiary is cir. 130 m.

The Tertiary deposits are covered by 60—80 m. thick Pleistocene sediments. They contain portions of variegated clays—the ice-drift scales of torn up Pliocene deposits. In the vicinity of Kcynia they are even exposed on the surface, hence the erroneous opinion of the presence in the vicinity of Kcynia of disturbed and squeezed out Pliocene strata.

B. Świdorski (1921) thought that the contour map of the vicinity of Kcynia depicts the diapir tectonics. Results of bore-holes, however, did not confirm his supposition, at least not concerning the hill on which the town of Kcynia is situated. As shown in the Kcynia II bore-hole it is built of Pleistocene deposits—sands and gravels with boulders.

The cross-section obtained from bore-holes on the SSE-NNW line shows a monoclinial arrangement of Mesozoic deposits which dip SW at an average angle of  $7^\circ$  (Fig. 3). The environment of Kcynia, lying within the southern limb of the middle part of the Kujawy-Pomerania arch has been investigated in 4 bore-holes. The interpretation of seismic surveying agree with the geological data on the condition of rejecting the supposition of the occurrence of faults suggested by seismologists and not confirmed by bore-holes. The refraction from a small sector in the vicinity of the Kcynia II bore-hole revealed the surface of Purbeckian anhydrites. The positive anomaly outlined in the gravimetric picture is not reflected in the Mesozoic structure. The cause of its formation must be probably searched for in older deposits.

The rumors spread since many years suggesting the occurrence of oil deposits at Kcynia have not been confirmed by investigations within Mesozoic deposits (Malm and Lower Cretaceous) in the vicinity of Kcynia. There is no tectonic evidence to support this, faults are lacking, the arrangement of beds is monoclinial and undisturbed. The sandy Lower Cretaceous deposits, which could be an oil trap, show no signs of bitumina, either symptoms of the presence of gas have been observed during the

drilling. The Lower Cretaceous deposits yielded to erosion before the sedimentation of Tertiary deposits, hence, even, in case they did contain fluid or gas bitumen, no traces of them could remain owing to the absence of an isolating bed. The only bituminous traces have been observed in light, pelitic Upper Bononian limestones and in similar pelitic limestones, somewhat porous, in the Purbeckian. They underlie the anhydrite-gypsum series (in the thin intercalations of marly shales there is 0.3 per cent of bitumen). These traces common enough in sediments of that age, provides no reliable indications for oil prospecting. It must be added that the negative results of investigations concerning the possible occurrence of fluid or gas bitumen may concern only the investigated series, it is possible, however, that further researches in older beds may give positive results.

Conclusions here presented, based on investigations, do not exhaust all the problems. Further palaeontological-stratigraphical studies particularly of the Malm, will be undertaken after completion of an analyses of all the material from the area of the Kujawy-Pomerania arch and of northern Poland.

#### EXPLANATION OF FIGURES

Fig. 1. Geological sketch of Mesozoic deposits in the vicinity of Kcynia, scale 1 : 100 000

1 — lines of seismic profiles carried out in 1954, 2 — line of seismic profile carried out in 1952, Pe — Zechstein, J — Lias, J — Dogger,  $J_{3ok}$  — Oxfordian,  $J_{3r}$  — Rauracian,  $J_{3a}$  — Astartian,  $J_{3kd}$  — Lower kimmeridgian,  $J_{3kg}$  — Upper kimmeridgian,  $J_{3b}$  — Bononian,  $J_{3p}$  — Purbeckian,  $K_{1n}$  — Neocomian,  $K_1$  — sandy Lower Cretaceous,  $K_2$  — Upper Cretaceous

Fig. 2. Tertiary and Pleistocene deposits in 4 bore-holes in the vicinity of Kcynia  $J_{3k}$  — Kimmeridge,  $J_{3p}$  — Purbeckian,  $K_{1n}$  — Neocomian,  $K_1$  — sandy Lower Cretaceous,  $Tp$  — Palaeogene,  $Tm$  — Miocene,  $Tpl$  — Pliocene,  $Q$  — Pleistocene

Fig. 3. Geological columnar section from the vicinity of Kcynia on the base of bore-holes, scale 1:25 000

$J_1$  — Lias,  $J_2$  — Dogger,  $J_{3ok}$  — Oxfordian,  $J_{3r}$  — Rauracian,  $J_{3a}$  — Astartian,  $J_{3kd}$  — Lower Kimmeridgian,  $J_{3kg}$  — Upper Kimmeridgian,  $J_{3b}$  — Bononian,  $J_{3p}$  — Purbeckian,  $K_{1n}$  — Neocomian  $K_1$  — sandy Lower Cretaceous 1 — soil, sand and silt, 2 — boulder clay, 3 — sand, 4 — clay, 5 — brown coal, — 6 — silts, 7 — limestones, 8 — calcareous sand.

#### EXPLANATION TO PLATE VII

Columnar section of Malm and Lower Cretaceous deposits in four bore-holes on scale 1 : 1000

$K_s$  — arenaceous Lower Cretaceous,  $K_{1w}$  — Valanginian,  $K_{1iw}$  — Infravalanginian,  $J_{3p}$  — Purbeckian,  $J_{3bg}$  — Upper Bononian,  $J_{3bs}$  — Middle Bononian,  $J_{3bd}$  — Lower Bononian,  $J_{3kg}$  — Upper Kimmeridgian,  $J_{3kd}$  — Lower Kimmeridgian,  $J_{3as}$  — Astartian,  $J_{3r}$  — Rauracian,  $J_{3a}$  — Argovian,  $J_{3n}$  — Neuvizyan,  $J_{3d}$  — Divesian,  $J_{2k}$  — Callovian 1 — siderite, 2 — gypsum and anhydrite, 3 — sandstones, 4 — clays and shales, 5 — siltstones, 6 — marly siltstones, 7 — dolomites, 8 — marls, 8 — silty marls, 10 — limestones, 11 — marly limestones, 12 — oolite limestones

PROFILE UTWORÓW MALMU I KREDY DOLNEJ  
W CZTERECH OTWORACH OKOLIC KCYNI,  
SKALA 1:1000

