

Jadwiga BURTAN

Wiercenie Rzeszotary 2

Komunikat wstępny

W 1909 r. zostało opisane przez W. Petraschcka wiercenie w Rzeszotarach. Według tego autora wiercenie przebiło kolejno kredę fliszową, starszy trzeciorząd, jurę, karbon, a następnie na głębokości 849 m weszło w utwory krystaliczne.

Interpretacja W. Petraschcka nasunęła jednak wiele wątpliwości. F. Bartonec (1912), a później K. Michael (1913) i S. Czarnocki (1935) uważali, że wierceniem przebito nie utwory jurajskie, ale wapień węglowy. Inni autorzy, jak J. Nowak (1927) i S. Z. Różycki (1953) przyjęli interpretację W. Petraschcka.

Zarysowały się również wątpliwości, czy wiercenie istotnie natrafiło na skały krystaliczne *in situ*, czy nie. Wspominał o tym również W. Petraschek pisząc, że mogły to być bloki i otoczaki skał krystalicznych. J. Nowak (1927) uważał, że skały krystaliczne zostały nawiercone *in situ*, dlatego użył określenia „krystalinikum wrosłe”. Dokładny opis tych skał zawdzięczamy S. Kreutzowi (J. Nowak, 1927, str. 99), który wyróżnił tu łupki chlorytowe i gnejsy, przy czym wyraził przypuszczenie, że niektóre łupki chlorytowe mogą być przeobrażonymi amfibolitami. S. Z. Różycki (1952) skłania się do poglądu, że skały krystaliczne występują *in situ*. Również J. Burtan (1954) w przekroju do szczegółowej mapy, arkusz Wieliczka, zaznaczyła, że skały krystaliczne nawiercone w Rzeszotarach znajdują się na miejscu. J. Wdowiarz (1954, str. 29) natomiast wyraźnie podkreślił wątpliwości co do charakteru nawierconych skał krystalicznych wyrażając przypuszczenie, że mogły to być otoczaki. Nawiercenie zlepieńców z okruskami skał krystalicznych w Batowicach (S. Cebulak, 1958) i ich porównywanie ze zlepieńcami w Łapczycy wznowiło poprzednio istniejące wątpliwości, tym bardziej, że niedaleko, w Chorowicach, nawiercono pod jurą karbon dolny (Z. Werner, 1956).

W związku z niejasną pozycją nawierconych wapieni (jura lub karbon dolny) zagadkowa była też pozycja skał występujących pod wapieniami, a spoczywających na krystaliniku. W. Karaszewski i J. Znosko (1958) zaliczyli te utwory z zastrzeżeniem do dewonu dolnego.

Niejasne było również stanowisko warstw występujących pod kredą karpacką, uznanych po zbadaniu ich na zawartość soli i gipsu przez W. Petraschekę, za

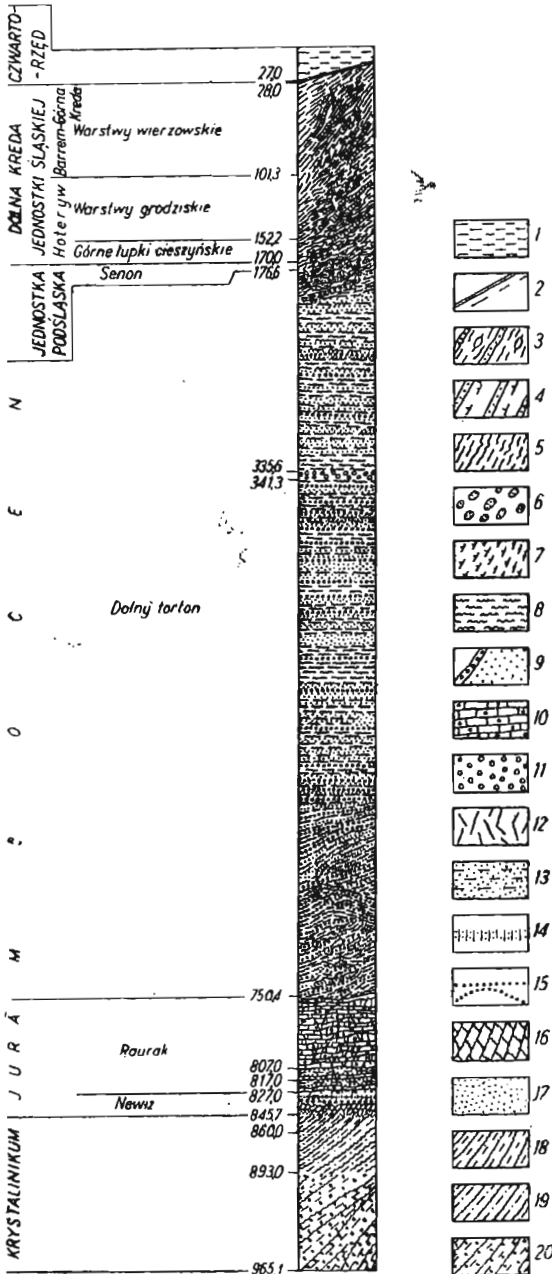


Fig. 1. Profil otworu Rzeszotary 2

Profile of Rzeszotary 2 bore-hole

1 — clay; 2 — Godula variegated shales and Węglówka marls; 3 — Wierzowice beds; 4 — Grodziszczę beds; 5 — Upper Cieszyn shales; 6 — Eocene glauconitic sandstones; 7 — Węglówka variegated marls; 8 — siltstone marls; 9 — conglomerates with fauna, and sands; 10 — rock limestones with silices; 11 — Carpathian conglomerates; 12 — brecciation and polished surfaces; 13 — marls with detrital material; 14 — glauconitic sandstones; 15 — coarsegrained conglomerates; 16 — crinoid limestones; 17 — limy and limeless sands; 18 — chloritic-muscovitic shales; 19 — gneisses, muscovitic-biotitic schists; 20 — amphibolites with feldspar injections, muscovite schists

starszy trzeciorzęd. Autor ten porównywał te utwory z piaskowcami gródeckimi fliszu karpackiego. J. Burtan (1954) zaliczała je do miocenu. Bezpośrednich dowodów na wiek tych utworów nie było.

Z powyższego przeglądu wynika, że tylko kreda w profilu wiercenia Rzeszotary 1 nie budziła wątpliwości.

W związku z wieloma niejasnościami nasuwającymi się przy interpretacji wiercenia Rzeszotary 1, które ma duże znaczenie dla geologii regionalnej obszaru i dalszej akcji wiertniczej oraz ze względu na ewentualne nawiercenie płytkoleżącego krystaliniku, ówczesny kierownik Karpackiej Stacji Terenowej prof. dr M. Książkiewicz zaproponował wykonanie nowego wiercenia w sąsiedztwie wiercenia Rzeszotary 1. Projekt wiercenia został opracowany przez J. Burtan, przy współpracy prof. dr St. Wdowiarza. Nowy otwór Rzeszotary 2 został usytuowany 200 m na wschód od otworu starszego.

PROFIL WIERCENIA

FLISZ (0-176,60 m)

Głębokość w m

- 0,00 ÷ 27,00 Gliny zwietrzelinowe, żółte, szare, ciemne, zaczerwienione, rozłuskiwane czerwone łupki.
- 27,00 ÷ 28,00 Łupki pstre, w stropie ilaste, ku spągowi pstre margle typu węglowieckiego, przemieszane z czarnymi łupkami marglistymi. Pstre łupki ilaste reprezentują poziom godulski i zawierają zespoły aglutynującej mikrofauny (*Dendrophrya diversae* sp., *Haplophragmoides diversae* sp., *Ammobaculites* sp., *Uvigerinammia jankoi* Majson¹⁾) charakterystyczne dla tych warstw.

Warstwy te zaliczam do pstrych łupków godulskich. Niejasna jest pozycja pstrych margli, występujących w spągu łupków godulskich, czy istotnie związane są one ze spągiem, czy też są brekcją tektoniczną margli węglowieckich, należących do innej jednostki. W klasycznym profilu pstrych łupków godulskich nie napotkałam pstrych margli typu węglowieckiego.

Głębokość w m

- 28,00 ÷ 101,30 Łupki i piaskowce. Łupki są ciemne, sporadycznie jaśniejsze, margliste, rzadziej ilaste, łupią się liściasto lub słabo muszlowo, zawierają kilka wkładek syderytu. Na powierzchni łupków trafiają się cienkie warstewki (2 mm) detrytu skorup bliżej nieoznaczalnych. Od głębokości 70 m występuje wkładka „błota skalnego“ z ziarnami kwarcu grubszego i drobnego, z fragmentami czarnych łupków i muskowitu. Łupki zawierają wkładki różnorodnych piaskowców cienko- i średnioławicowych, wapnistych, jasnych. Cienkoławicowe piaskowce są drobnoziarniste, zwięzłe, natomiast piaskowce występujące w grubszych ławicach są średnioziarniste, zbite lub rozsypliwie. Zdarzają się wśród nich soczewki drobnych zlepieńców złożonych z ziarn kwarcu i kawałków węgla kamiennego. Piaskowce i łupki są przecięte w dolnej części żyłkami kalcytu. Mikrofauna w dolnej części jest aglutynująca, formy wapienne zjawiają się tylko sporadycznie. Łupki ciemne są silnie sprasowane ze śladami luster tektonicznych. Kąty upadu wahają się od 30 do 35°. W stropie warstwy te są przemieszane z pstryimi marglami.

Wyżej opisane łupki i piaskowce zaliczam do warstw wierzowskich (część spągowa). Odbiegają one wykształceniem litologicznym od warstw

¹⁾ Zespoły otwornicowe warstw fliszowych były badane przez J. Liszkową.

wierzowskich czystej facji śląskiej, gdyż są wapniste. Brak stropowej części tych warstw można by tłumaczyć tektoniką terenu. Brakuje bowiem w tym profilu warstw lgockich w facji gezowej, które w okolicy Pogórza Wielickiego są dobrze rozwinięte.

Głębokość w m

101,30 ÷ 152,20

Łupki ciemnoszare, margliste, niekiedy smużaste. Wyraźniej smużaste są łupki marglisto-piaszczyste. Na głębokości 103 m znaleziono w łupkach otoczaki granitów biotytowych. Podobnie jak w warstwach wierzowskich występują tu także łupki i piaskowce (biłoto skalne), z otoczkami kwarcu szklanego różnej wielkości. Rzadkie są ziarna różowego kwarcu. Łupki przedzielane są wkładkami piaskowców cienkoławicowych, drobnoziarnistych oraz wkładkami piaskowców gruboławicowych, gruboziarnistych, wapnistych. Dość częste są ułamki skorup ostryg. Na cienkoławicowych piaskowcach widać dużo zwęglonego detrytu roślinnego. Miejscami występują piaskowce pocięte gęsto żyłkami kalcytu oraz łupki barwy popielatej. Warstwy te są przeważnie silnie pofałdowane, ze śladami luster tektonicznych. Na piaskowcach i łupkach smużastych widać drobne uskoki. Upady wahają się od 20 do 45°. W warstwach tych występuje mikrofauna wapienna, odpowiadająca warstwom grodziskim.

Powyższe warstwy zaliczam do warstw grodziskich, które w obrębie Karpat wykazują drobne różnice facjalne. Prawdopodobnie wiercenie natrafiło na odmianę łupkowo-piaskowcową.

Głębokość w m

152,20 ÷ 171,30

Łupki margliste barwy ciemnej, zawierające piaskowce skorupowe z żyłkami kalcytu. Wkładki piaskowców zbitych powtarzają się rzadko. Piaskowce i łupki są silnie zlustrowane, pocięte grubszymi żyłkami kalcytu. W dolnej części warstwy zapadają pod kątem 35°.

Warstwy te zawierają mikrofaunę wapienną i stratygraficznie należą do górnych łupków cieszyńskich, znacznie tu zredukowanych.

Wyżej opisane kompleksy, tzn. pstre łupki godulskie, warstwy wierzowskie, warstwy grodziskie i warstwy górnych łupków cieszyńskich, należą do płaszczowiny śląskiej dolnej (M. Książkiewicz, 1951).

Głębokość w m

171,30 ÷ 176,60

Łupki ciemne, szare i czarne, wśród których pojawiają się małe płatki i gniazda zlustrowanych czerwonych i zielonych łupków marglistych. Ku dołowi wkładki i płatki pstrych margli grubieją, a ciemne i czarne margle nikną. Widoczna tu jest 10 cm grubości wkładka piaskowca glaukonitowego. W spągu margle pstre przemieszane są z łupkami zielonawopopielatymi i okruchami piaskowców wapnistych, zawierających ułamki pokruszonych skorup małżów. Łupki i piaskowce należą już do miocenu.

Warstwy wyżej opisane należy uznać za brekcję tektoniczną łupków dolnokredowych płaszczowiny śląskiej dolnej i margli węglowieckich. Piaskowce glaukonitowe należą do eocenu. Są one widoczne na powierzchni na zachód od wiercenia, w południowym dopływie Wilgi w Janowicach. Pstre margle węglowieckie wraz z piaskowcami glaukonitowymi eocenu należą do jednostki podśląskiej, która została tu zre-

dukowana tektonicznie do kilku metrów i w dolnej części jest przemieszana z mioceniem. Na kontakcie margli węglowieckich obserwuje się brekcję tektoniczną, złożoną z pstrych margli węglowieckich i margli mułowcowych miocenu, co potwierdza także przemieszanie mikrofauny mioceńskiej z fliszową.

Zanalizowany profil fliszowy kredy karpackiej otworu Rzeszotary 2 wykazuje pewne redukcje tektoniczne i stratygraficzne. Brak jest mianowicie warstw lgockich w facji gezowej, toteż często między Rzeszotarami a Mogilanami i Bukowem warstw lgockich nie ma, a na ich miejscu rozwijają się piaskowce gruboławicowe lub czarne łupki, które mogłyby zastępować fację gezową warstw lgockich.

MIOCEN (176,60 ÷ 750,40 m)

Głębokość w m

- 176,60 ÷ 180,00** Margle mułowcowe zielonkawe z pokruszoną fauną. Najwięcej jest ziarn kwarcu rozrzuconego. Powtarzają się jeszcze drobne wprysnięcia zielonych i czerwonych łupków. Makrofauna mioceńska miesza się tu jeszcze z fliszową.
- 180,00 ÷ 194,00** Margle mułowcowe, szare z piaskowcami, wśród których zauważa się wprysnięcia łupków czarnych i seledynowych oraz piaskowców fliszowych. Nadal rozrzucone są ziarna kwarcu. Piaskowce są zlepieńcowate, twarde, wapniste, przypominają piaskowce karpackie. Pod nimi leżą łupki lub margle mułowcowe, znacznie tektonicznie zlustrowane, przekątnie laminowane. Ku dołowi powtarzają się margle mułowcowe spiaszczone i piaski słabo scementowane. Rzadko występują ziarna różowego kwarcu. Poza tym napotyka się rezydium czarnych minerałów i małe płatki czarnych łupków. Margle mułowcowe są raczej twarde i różnie laminowane, mają barwę popielatą, rozpadają się muszlowo. Na powierzchni margli mułowcowych pojawia się detryt roślinny dość gruby, czarny, który wywołuje smuzastą laminację. Zarówno margle mułowcowe, jak piasek i piaskowce zawierają muskowitz. Stosunek margli do piaskowców jest zmienny.
- 194,00 ÷ 198,50** Margle mułowcowe z rozrzuconymi ziarnami kwarcu, płatkami łupków seledynowych i gniazdamy piaskowców glaukonitowych oraz ułamki węgla. W odmianach zlepieńcowych piasków są płatki łupków i blaszki biotyту oraz skorupy pokruszonych małżów. Lustra tektoniczne są widoczne dość często.
- 198,50 ÷ 255,00** Margle mułowcowe, smuzaste, laminowane przekątnie, z przerostami piaskowców rozsypliwych i mułu zlepieńcowatego, złożonego z ziarn kwarcu szklistego, łupków seledynowych i czarnych oraz różowego kwarcu. Makrofauna, nadal związana z odmianą zlepieńcową piaskowców, jest cienkoskorupowa i pokruszona. Detryt roślinny występuje obficie.
- 255,00 ÷ 291,30** Margle mułowcowe z wkładką piaskowcową zawierającą faunę małżów i ślimaków.
- 291,30 ÷ 355,60** Margle mułowcowe znacznie spiaszczone z grubszą wkładką detrytu roślinnego. W warstewkach zlepieńcowatych występują grubsze ziarna kwarcu, zielone łupki i lidyty.

- 355,60 ÷ 341,55 Luźny kawałek zlepieńca; zaokrąglony, złożony z kanciastych, słabo obtoczonych ułamków piaskowca drobnoziarnistego, twardego, wapnistego, ze strzałką kalcytową, typu górnych łupków cieszyńskich. Piaskowce drobnoziarniste zawierają rzadkie fragmenty czarnych łupków marglistych oraz fragmenty pstrych margli typu węglowieckiego.
- 341,55 ÷ 385,30 Margle mułowcowe spiaszczone z warstewkami zlepieńców z fauną, naprzemianległe z piaskowcami twardszymi lub rozsypliwymi. Zdarzają się tu czasem większe otoczaki piaskowca karpackiego. Cieńsze wkładki piaskowców są twardsze, grubsze natomiast są rozsypliwie i przechodzą w luźne piaski. Margle mułowcowe są miejscami zlustrowane tektonicznie, leżą poziomo.
- 385,30 ÷ 605,70 Margle mułowcowe ciemniejszej barwy, mniej lub więcej spiaszczone z warstewkami zlepieńców z fauną. Przekątna i równoległa laminacja margli mułowcowych podkreślona jest przez detryt roślinny. Widoczne są ślady luster tektonicznych. Układ jest poziomy.
- 605,70 ÷ 631,50 Margle mułowcowe z kilkoma wkładkami piaskowców twardszych i rozsypliwych oraz wkładkami zlepieńców z fauną. Na powierzchni margli mułowcowych widoczne łuski ryb. Układ zaburzony, upad od 20 do 30°.
- 631,50 ÷ 667,80 Margle mułowcowe, spiaszczone, laminowane równoległe, widoczne także struktury splayowe. Zawierają wkładki piaskowców zwęższych i rozsypliwych oraz zlepieńce z pokruszoną fauną. Barwa margli zmienna, ciemniejsza i jaśniejsza. Na powierzchni szczątki roślin. Układ zaburzony. Warstwy są silnie tektonicznie zlustrowane. Upad 7, 10 i 20°. Widoczne są także sfałdowania w siodła i łęki, które przechodzą w układ poziomy.
- 667,80 ÷ 691,30 Margle mułowcowe barwy ciemnej i jaśniejszej, mniej lub więcej spiaszczone, z wkładkami twardszych piaskowców i zlepieńców złożonych z kwarcu, czarnych minerałów oraz płatków czarnych i zielonych łupków. W zlepieńcach występuje pokruszona makrofauna. Margle mułowcowe są często laminowane przekątnie lub równoległe, silnie zlustrowane i sfałdowane. Upad 90 i 45°.
- 691,30 ÷ 702,00 Margle mułowcowe, laminowane, z trójkątnymi wkładkami zlepieńców z pokruszoną makrofauną, barwy zmiennej, od ciemnej do popielatej i zielonkawej. W spągu warstw widoczne są hieroglify organiczne. Ku dołowi margle mułowcowe są przekątnie laminowane, z wkładkami piaskowców słabozwęższych, zawierające dużo czarnych minerałów, ziarn glaukonitu oraz różowego kwarcu. Upad 30 i 40°. Widoczne ślady luster tektonicznych.
- 702,00 ÷ 721,80 Margle mułowcowe barwy ciemnej, mniej spiaszczone, z cienkimi wkładkami zlepieńców z makrofauną, a także piaskowców zbitych i twardych, które są mniej wapniste. Laminowane przekątnie i równoległe. Silne tektoniczne zlustrowanie, miejscami występują brekcje tektoniczne. Upad 20, 35 i 45°.
- 721,80 ÷ 731,10 Margle mułowcowe z wkładkami zlepieńców, piaskowców z glaukonitem i piasków. Upad 10°.
- 731,10 ÷ 737,50 Piaskowce słabozwęższe, smugowane detrytem roślinnym, przedzielane marglami mułowcowymi, mało spiaszczonymi, z warstewką zlepieńców z fauną. Upad 5—10°.

- 737,50 ÷ 743,30 Margle mułowcowe z muskowitem, z cienkimi wkładkami piaskowców gruboziarnistych. Ułożone poziomo. Upad 50, 30 i 20°.
- 743,30 ÷ 746,90 Margle mułowcowe z wkładkami piaskowców średnioziarnistych, słabozwięzłych, z ziarnami glaukonitu. Ku spągowi spotyka się drobnoziarniste zlepieńce z pokruszoną fauną, silnie tektonicznie złustrowane.
- 746,90 ÷ 750,40 Margiel mułowcowy, spiaszczony, z wkładką piaskowca, silnie tektonicznie złustrowany (brekcja tektoniczna). Lustra skalne widoczne są na dwóch lub trzech powierzchniach. Układ bezładny. Tworzą one spąg miocenu przy kontakcie z wapieniami jurajskimi.

Przeglądowe opracowanie mikropaleontologiczne próbek, pobranych z głębokości 176,00 ÷ 750,40 m, wykonane przez W. Szotową wykazało, że mikrofauna jest wieku dolnotortońskiego. Osady miocenijskie mają więc tu miąższość 574,40 m. Są to głównie naprzemianległe margle mułowcowe barwy popielatej, o różnym stopniu spiaszczenia, przechodzące powoli lub ostro w piaski albo twardsze piaskowce, wśród których pojawiają się zlepieńce drobnoziarniste z fauną. Fauna jest cienkoskorupowa, pokruszona, źle zachowana, nie nadająca się do opracowania. Zarówno margle mułowcowe, jak i piaskowce są wapniste. Osady te są dość monotonne i nie można w nich wyróżnić charakterystycznych ogniw. Ogólnie natomiast można powiedzieć, że bezpośrednio pod nasunięciem karpackim margle mułowcowe są stosunkowo jaśniejsze, z odcieniem zielonawym.

Na głębokości 335,60 ÷ 347,50 m pojawił się zaokrąglony kawałek zlepieńca, złożony z fragmentów fliszowych. Wy tłumaczenie jego obecności jest trudne, gdyż w miejscu jego występowania osady miocenijskie nie wykazują większego zaburzenia. Zlepieniec ten może być egzotykiem w obrębie osadów miocenijskich, może też występować jako porwak tektoniczny i znaczyć jakieś nasunięcie. Analogii można raczej dopatrywać się w wierceniu Gdów 1, gdzie na głębokości 600 m występowały także zlepieńce złożone z różnych piaskowców karpackich. Margle mułowcowe w wierceniu Gdów 1, przy kontakcie ze zlepieńcem są barwy ciemnej, podobnie jak w wierceniu Rzeszotary 2. Zlepieńce te mogą tworzyć zatem wkładkę zlepieńcowatą wśród margli mułowcowych, która uległa rozdrobnieniu.

W marglach mułowcowych otworu Rzeszotary 2 widoczne są często przekątne, spływowo i równoległe laminowania, które występują częściej w dolnej, a rzadziej w górnej części. Przekątne laminowanie wskazuje na działanie prądów, z którymi związane jest nagromadzenie fauny w zlepieńcach. Osady miocenijskie w pewnych odcinkach profilu są zaburzone, w innych nie, nadto prawie w całym profilu obserwować można liczne lustra tektoniczne. Przy granicy nasunięcia serii fliszowych na miocen widać pomieszenie tektoniczne obydwóch serii skalnych, tzn. pokruszone fragmenty fliszowe i miocenijskie. Osady dolnotortońskie na powierzchni nasunięcia są pomięte i pokruszone, miejscami złustrowane tektonicznie, ale ułożenia ukośnego nie widać.

W środkowej części profilu osadów dolnotortońskich widoczne są ślady luster tektonicznych na powierzchniach warstwowania, niekiedy

na płaszczyznach skośnych lub prostopadłych. Te ostatnie są rzadsze. Począwszy od głębokości 600,00÷750,40 m tektonika osadów wybitnie się zmienia, warstwy poziome przechodzą w nachylone, przy czym kąty upadu są zmienne, od 5 do 90°. Blżej spągu widoczne są sfałdowania w siódła i łęki. W samym spągu i nieco powyżej osady dolnotortońskie, zwłaszcza margle mułowcowe, są tak silnie pomięte i zlustrowane, że ich tektonikę można porównać do tektoniki, którą spotykamy w górnych łupkach cieszyńskich. Silnie zlustrowane margle mułowcowe leżą bezpośrednio na wapieniach jurajskich. Silniejsze zaburzenia tektoniczne spotyka się na kontakcie z wapieniami jurajskimi, a nie pod nasunięciem mas fliszowych. Być może, że zbyt mała miąższość serii fliszowych (176 m) nie wywarła większego nacisku na swoje podłoże miocenijskie.

Podobny obraz tektoniczny można śledzić w osadach miocenijskich zatoki gdowskiej. Kąty upadu wahają się tam w tych samych granicach od 10 do 80° na powierzchni, z równoczesnym horyzontalnym ułożeniem w wielu punktach zatoki. Już daleko od brzegu Karpat, w Bodzanowie (15 km), w marglach mułowcowych obserwowałam wtórne znaczne prze-fałdowania. Natomiast układ tektoniczny osadów tortońskich w otworze Gdów 1, mimo bliskości brzegu karpackiego, nie wykazywał tak znacznych katowych zaburzeń. Na podstawie podobieństw litologicznych, układu tektonicznego i nagromadzenia fauny w zlepieńcach wydaje się prawdopodobne, że osady miocenijskie Zabawy i Bogucic łączą się z osadami tortońskimi, leżącymi pod fliszem karpackim i należą do jednego cyklu sedymentacyjnego. Na brzegu Karpat, w Pogórze Wielickim, kartograficznie nie można wydzielić miocenu, który by leżał na utworach fliszowych. W związku z ruchami wypiętrzającymi Karpaty fauna z morza miocenijskiego została przeniesiona prądami w miejsce dzisiejszego jej występowania. Stąd ścisły związek fauny ze zlepieńcami i zły stan jej zachowania. W spągu osadów tortońskich w otworze Rzeszotary 2 brak jest zlepieńców podstawowych, które znaczyłyby ślady transgresji na powierzchni jurajskiej. S. Sokołowski (1947, str. 10) podobne zjawisko w obszarze miocenu krakowskiego tłumaczy „szybkim zalewem, brakiem abrazyjnego rozmywania zalewanego ładu i w tym przypadku brak otoczków wapieni jurajskich w spągu utworów dolnotortońskich“.

JURA (750,40÷845,70 m)

Głębokość w m

- 750,40÷757,20 Wapienie jasnoszare z odcieniem kremowym, pelityczne, zbite, z niałotami rdzawymi na powierzchni. Wśród nich zjawiają się pierwsze buły krzemienne barwy ciemnobrunatnej. Wapienie zawierają utamki przekryształizowanej fauny.
- 757,20÷773,70 Wapienie jasnoszare, z odcieniem kremowym, pelityczne, skaliste, spękane równolegle, możliwe że są to pierwotne powierzchnie warstwowania. Widoczne są ślady poślizgu tektonicznego, prawie zawsze pokryte substancją węglanową i łyszczykową (z grupy leptochlorytów barwy zielonej). Tworzą one także gniazda wśród wapieni. Na powierzchni wapieni widoczne stylolity. Tu i ówdzie występują ślady fauny (belemnit). Wapienie zawierają dwukrotne wkładki buł krzemiannych.

- 773,70 ÷ 779,30 Wapienie jasne, zbite, ze śladami „leptochlorytu“, licznymi stylolitami, spękane równolegle falisto. W spągowej części dwukrotna wkładka buł krzemienych barwy ciemniejszej i jaśniejszej.
- 779,30 ÷ 785,80 Wapień jasny z odcieniem kremowym, zbity, podobny do wapieni na wzgórzach Krzemionek krakowskich, spękany w różnych kierunkach równoległych i skośnych. Powierzchnie i szczeliny wypełnione są zlustrowanym „leptochlorytem“ barwy ciemnozielonej. Nadal widać stylolity.
- 785,80 ÷ 793,70 Wapienie jasne, z odcieniem kremowym, spękane równolegle i prostopadle do uławicenia, zawierają wkładki i soczewki „leptochlorytów“, które na szczelinach wykazują ślady poślizgu tektonicznego, kierunkowego. W dolnej części pojawiają się trzykrotnie wkładki buł krzemienych barwy jasnej i czarnej z odcieniem czekoladowym.
- 793,70 ÷ 806,30 Wapienie jasnoszare, z odcieniem kremowym, spękane w różnych kierunkach, ze stylolitami i „leptochlorytami“ na powierzchniach i w formie gniazd, barwy zielonej. Występują tu trzy wkładki buł krzemienych barwy ciemnej z odcieniem brunatnym.
- 806,30 ÷ 807,70 Wapienie jasne, spękane, z „leptochlorytami“ zlustrowanymi tektonicznie, krzemieniami czarnobrunatnymi 20 cm grubości. W wapieniach nie spękanych pojawiają się terebratule i rynchonelle.
- 807,70 ÷ 812,10 Wapienie jasne z odcieniem kremowym, twarde, z przerostami krzemieni jasnych i ciemnych z odcieniem brunatnym. Wapienie są pokruszone i nadwietrzale, z wkładką marglu barwy zielonawej z ułamkami wapieni barwy kremowej i czarnych krzemieni. Zawierają one małe gniazda pirytu. Po przeszlamowaniu uzyskano nieduże ilości ziarn kwarcu przezroczystego i białego, słabo obtoczonego. Wapienie z „leptochlorytami“ zawierają buły krzemienne barwy ciemnobrunatnej.
- 812,10 ÷ 817,50 Wapienie jasne, skaliste, w spągu 10 cm wkładka wapienia plamistego, ciemnego, z trzema wkładkami ciemnych buł krzemienych („leptochloryty“ występują na powierzchniach i w gniazdach).
- 817,50 ÷ 819,90 Wapienie jasne, skaliste, pokruszone, z korałem, na szczelinach „leptochloryty“, wkładki buł krzemienych barwy ciemnobrunatnej. W połowie rdzenia są znów margle piaszczyste barwy zielonawej, leżące na nierównej powierzchni wapieni skalistych.
- 819,90 ÷ 824,90 Wapienie jasne, skaliste, ze śladami spękań równoległych i w różnych kierunkach, z licznymi bułami krzemienymi barwy czarnobrunatnej.
- 824,90 ÷ 827,20 Wapienie jasne, skaliste, z licznymi bułami krzemienymi barwy ciemnobrunatnej.
- 827,20 ÷ 828,60 Wapienie jasne, w stropie pelityczne, z wkładką piasku kwarcowego o lepszyczu zielonym, glaukonitowym. W stropie występuje kawałek zlepieńca, złożonego z ziarn kwarcu i ułamków czarnych rogowców, które tkwią w piaskowcu drobnoziarnistym, jasnym, wapienistym. Poniżej są wapienie jasne, gdzieś tam ciemne, seledynowe plamy. W szczelinach rozarty zielony glaukonit z ziarnami kwarcu. Widoczne są tu także ułamki białych krzemieni. Bliżej spągu pojawiają się znów wapienie plamiste, miejscami krystaliczne, z nalotami zielonymi, z białymi krzemieniami, rynchonellami i belemnitami. Na tej

- głębokości widoczne jest zazębienie się facji wapieni skalistych z facją wapieni krynoidowych.
- 828,60 ÷ 832,00** Wapienie krynoidowe, krystaliczne, barwy jasnoszarej, zawierające okruchy wapienia skalistego oraz okruchy wapieni szarawych, drobnokrystalicznych, z blaszkami muskowitu i łupków serycytowych. Powierzchnia okruchów wapieni skalistych oraz szczeliny pokryte są „leptochlorytami“, które miejscami barwią cały okruch. Wapienie te zazębiają się z drobnoziarnistym piaskowcem wapienistym, zawierającym glaukonit. W dolnej części wapienie krynoidowe zawierają ułamki gnejsu ze skaolinizowanym skałeniem. Wapienie są nierównokrystaliczne, plamiste, o barwie nierównej. Poniżej wapienie krynoidowe są grubo- i drobnokrystaliczne z blaszkami muskowitu i „leptochlorytu“. Na płaszczyznach spękań widać większe nagromadzenia „leptochlorytów“, przez co wapienie przyjmują zabarwienie zielonoszare.
- 832,00 ÷ 836,50** Wapienie krynoidowe grubokrystaliczne, z częstymi gniazdami „leptochlorytu“. Poniżej zawierają gniazda kwarcu i glaukonitu. Ku dołowi powtarzają się nadal wapienie grubokrystaliczne z wkładką piasków glaukonitowych. Zawierają one sporadycznie duże ziarna kwarcu słaboobtoczonego, których ilość wzrasta ku spągowi. W ostatnim metrze pojawiają się piaskowce gruboziarniste z gniazdami i okruchami wapieni krynoidowych. Piaskowce są grubo- i drobnoziarniste, z muskowitem, o zabarwieniu ciemnoszarym, wapieniste.
- 836,50 ÷ 840,70** Piaskowce grubo- i drobnoziarniste, rozsypliwie, słabo- lub bezwapieniste, z pojedynczymi blaszkami muskowitu, zawierające cieką wkładkę wapienia krystalicznego.
- 840,70 ÷ 845,70** W pierwszym metrze 10 cm wkładka piaskowca jasnego, rozsypliwego, występująca wśród wapieni spiaszczonych, które miejscami przechodzą w czyste piaski wapieniste, plamiste, z dużymi blaszkami muskowitu i większymi, pojedynczymi ziarnami kwarcu. Ku dołowi pojawiają się piaskowce gruboziarniste, barwy ciemnoszarej, twarde, rzadko zawierają muskowit i biotyt, słabo wapieniste, z gniazdami zielonych margli glaukonitowych i drobnymi okruchami wapieni. Piaskowce i wapienie zaczynają się na głębokości 836,50 ÷ 840,70 m, zatem miąższość ich wynosi 9,20 m. Zaznaczyć należy, że strop nie jest tak bardzo krystaliczny. Granica wapieni krynoidowych i piaskowców lub piasków mało zwięzłych, które zazębiają się z wapieniami krynoidowymi, przebiega na głębokości 836,50 ÷ 840,70 m.

W profilu jury otworu Rzeszotary 2 wydzielić można następujące warstwy różniące się wykształceniem litologicznym.

Od głębokości 750,40 ÷ 807,50, a więc na odcinku miąższości 57,10 m występuje wapień szarobiały z odcieniem kremowym niewyraźnie falisto warstwowanym. Zawiera on stosunkowo liczne czarnobrunatne konkrecje krzemienne, których ilość ku spągowi wyraźnie się zwiększa. Wykształceniem litologicznym utwory te przypominają wapienie dolnego argowu południowej części jury obszaru krakowsko-częstochowskiego. Brak odpowiednich skamieniałości uniemożliwia dokładniejsze ustalenie wieku tych wapieni. Makrofauny w tej części, oprócz gąbek oraz równie źle zachowanych małych, cienkoskorupowych małżów, nie znaleziono.

S. Bukowy stwierdził, że mikrofauna jest nieliczna, źle zachowana, wykazuje charakterystyczne dla rauraku zubożenie; w próbcie stwierdził jedynie *Glomospira* sp. i *Paalzovella* sp. Biorąc pod uwagę wiek utworów podścielających, omawiane wapienie można zaliczyć z zastrzeżeniem, do dolnego rauraku.

Na głębokości 807,70÷817,50 m przewiercono wapienie okruchowe, lecz spoiste, również z ciemnoszarymi kongrecjami krzemienymi. Warstwowanie jest tu nadal faliste, często podkreślone cienkimi warstewkami zielonych margli lub zielonawymi smużkami „leptochlorytów“ z domieszką pelitu kwarcowego. Litologicznie wiążą się one z wapieniami nadległymi, lecz są bardziej szare, nie mają odcienia kremowego, zawierają więcej gąbek oraz wykazują tendencję do gruzłowatości. Przede wszystkim różnią się jednak domieszką materiału terygenicznego w postaci ziarn kwarcu, występującego tak w warstwach ilastych, jak i w ławicach wapieni. Warstwowaniem oraz gruzłowatością przypominają one wapienie dolnego argowu z okolic Krzeszowic (S. Z. Różycki, 1953) i okolic Krakowa (S. Bukowy 1959), od których różnią się jednak zawartością ziarn kwarcu. Ziarna kwarcu rozrzucone są w wapieniu bezładnie, ilość ich jest bardzo zmienna, stosunkowo nieduża, waha się od 2 do 7%. Znacznie liczniejsze są one w marglistych warstewkach rozdzielających poszczególne warstwy wapienia. Szczególnie obfitują w nie dwie warstewki (na głębokości 807,70÷812,10 i 817,50÷819,50 m), które oprócz cienkich warstewek zielonych margli łupkowych lub jeszcze cieńszych „leptochlorytów“ rozdzielają ławice wapienia. Warstwy margli z materiałem detrytycznym mają 20 cm grubości. Ziarna kwarcu osiągnęły 2÷0,5 mm średnicy i wykazują dość dobre obtoczenie. Obok kwarcu w warstewkach tkwią słaboobtroczone fragmenty białych wapieni (zapewne malmu) oraz małych ułamków kongrecji krzemienych. Otoczaki te tkwią w tak obfitym marglistym spoiwie, że trudno utwór ten nazwać zlepieńcem. Wykształceniem litologicznym przypomina on tzw. „błoto skamieniałe“, znane z utworów fliszowych Karpat. Omawiana seria wapieni zawiera w spągu cienką, około 10 cm, wkładkę jasnoszarego drobnodziarnistego zlepieńca, utworzonego z ziarn kwarcu, okruchów krzemieni (zapewne malmu). Lepiszczko jest tu dość liczne, wapienne, jednak nie w takim stopniu jak w warstewkach wyżej opisanych. Obecność piaskowców wśród opisanych wapieni wskazuje już na wyraźny wpływ utworów brzeźnych. Bardzo interesująca jest tu obecność ziarn kwarcu, których nie napotyka się w utworach malmu, okolic Krakowa i nie jest znana poza jurą z Raciborowic, gdzie stwierdzono również cienkie warstewki piaszczystego marglu oraz warstewki zielonego piaskowca (S. Bukowy, 1961).

Od głębokości 828,50 do 845,70 m przewiercono czterometrową warstwę wapieni piaszczystych, krynoidowych, gdzie obok okruchów krynoidów są małe fragmenty łupków serycytowych, chlorytowych, blaszki muskowitu i ziarna kwarcu, oraz fragmenty wapieni malmu. Poszczególne klastyczne fragmenty mają średnicę do 1 cm i ułożone są bezładnie. Spoiwo jest wapienne, stosunkowo nieliczne, jednak tak spoiste, że tworzy zwięzłą skałę. Ilość okruchów w skałe jest zmienna. Miejscami brak ich zupełnie lub wśród wapiennego, pelitycznego (drobnokrystalicznego) spoiwa tkwią tylko okruchy krynoidów, ale tak liczne, że skałę

należy nazwać wapieniem krynoidowym. Wapienie krynoidowe nie mają odpowiednika litologicznego w jurze krakowsko-częstochowskiej, tylko W. Petrascheck (1909) wspomina o „Echinodermen Breccie“ jury otworu Rzeszotary 1. Wiek wapieni krynoidowych z Rzeszotar 1 nie został definitelyjnie ustalony (S. Z. Różycki, 1953), przypuszczać jednak należy, że odpowiadać on może newizowi. W opisanej serii ilość materiału klastycznego ku spągowi wyraźnie wzrasta, tak że wapień krynoidowy przechodzi w wapień piaszczysty, a ten w opisany zlepieniec.

Pod zlepińcem znajduje się piaskowiec o spoiwie wapiennym, złożonym z otoczków kwarcu, łupków mikowych, zielonego łupku chlorytowego i skaleni. Spoiwo w tym piaskowcu jest wapienne. Ilość jego jest bardzo mała. Składem chemicznym spoiwa utwory te wiążą się z nadległymi wapieniami, wiążą się również sedymentacyjnie, w obydwóch przypadkach jest to bowiem facja sublitoralna. Różnią się natomiast ilością materiału terygenicznego, którego ilość ku górze zmniejsza się.

Podobne utwory znane są również w otworze Rzeszotary 1, gdzie, jak podaje S. Z. Różycki (1953), mają 18 m miąższości. Podczas gdy W. Petrascheck zalicza je do doggeru, S. Z. Różycki przyjmuje, że reprezentują one cały kelowej, porównując je z piaskowcami Dąbia koło Krakowa. W związku z tym trudno mieć pewność, czy piaskowce te reprezentują tu (Rzeszotary 2) cały kelowej, czy tylko jego niewielką część.

Wapienie skaliste są spękanе we wszystkich kierunkach. Na powierzchni spękań są „leptochloryty“ o zmiennym natężeniu barwy zielonej. Powstanie tych „leptochlorytów“ należy tłumaczyć tektoniką. Im silniejsze lustra z kierunkowym poślizgiem, tym barwa zielona jest intensywniejsza. Niektóre lustra skalne są skierowane ku górze. Powyższe cechy tektoniczne (poślizgi, zlustrowania) można odnieść do ruchów górotwórczych związanych z nasunięciem Karpat. Podobne zjawiska tektoniczne w otworze Rzeszotary 2 wykazują również osady tortońskie. Wapienie jurajskie natomiast w okolicach Krakowa nie wykazują tak licznych poślizgów. Wapienie jurajskie w otworze Rzeszotary 2 są spękanе, z rdzawymi nalotami na powierzchni.

KRYSTALINIK (845,70–965,10 m)

Głębokość w m

845,10 ÷ 850,20	Łupki chlorytowo-muskowitowe z czerwonymi nalotami hematytowymi.
850,20 ÷ 882,10	Łupki chlorytowo-muskowitowe z żyłkami i soczewkami skalenia. Ku dołowi stają się gruboziarniste i przechodzą w gnejsy muskowitowe z żyłkami skalenia. Upad 60°.
882,10 ÷ 886,30	Gnejsy biotytowo-skaleniowo-muskowitowe.
886,30 ÷ 903,50	Amfibolity iniekowane skaleniami, z soczewkami kwarcu, zlustrowane tektonicznie.
903,50 ÷ 931,70	Gnejsy amfibolitowe iniekowane różowym skaleniem, z granatami i wkładkami łupków biotytowo-muskowitowych. Upad 60°.
931,70 ÷ 952,50	Amfibolity grubokrystaliczne z granatami, iniekowane skaleniami, z nalotami i żyłkami hematytowymi. Na szczelinach widoczny epidot. Zlustrowanie tektoniczne. Upad 60 — 34°.

952,50—965,10 Łupki muskowiłowe z obfitymi arterytami skalenia różowego, amfibolity z iniekcjami skalenia, z wkładkami łupków chlorytowo-muskowitowych, z nalotami i cienkimi żyłkami hematytowymi, znacznie tektonicznie zlustrowane. Na tej głębokości wiercenie zakończono.

Przewiercono tylko 119,3 m krystaliniku wrosłego. Na podstawie nawet megaskopowych obserwacji ponownie nawiercone krystalinikum można określić jako serię \pm diaforetycznie zmienionych amfibolitów i gnejsów, iniekowanych, a więc wykazujących cechy granityzacji. Prawdopodobnie stanowią one osłonę głębiej leżącego granitu.

O transgresji jury na krystalinik świadczą drobniejsze i grubsze fragmenty skał metamorficznych, łupków chlorytowych, czy muskowiłowych w osadach jurajskich. Pojedyncze skalenie w dolnej części wapieni jurajskich znajdują się na głębokości 832—845 m.

W wierceniu w Dąbiu występują łupki serycytowe, które S. Z. Różycki uważa za starszy paleozoik. Możliwe, że w wierceniu w Dąbiu nawiercono wyższe warstwy wrosłego krystaliniku, w otworach zaś Rzeszotary 1 i 2 nawiercono skały głębsze krystaliniku wrosłego. Wznosił się on zapewne dość długo, gdyż na zachodzie w wielu wierceniach stwierdzono osady karbonu nad osadami jurajskimi; w wierceniach w Rzeszotarach na krystaliniku zjawiają się dopiero utwory jury górnej. Krystalinik wykazuje zresztą ślady wietrzenia, liczne naloty hematytowe. Kąty upadu w skałach krystalicznych są różne, dochodzą nawet do 60°. Tektonikę tę można uznać za przedhercyńską.

Na zachód od Rzeszotar (około 10 km), w Chorowicach, pod jurą występują piaskowce zaliczane przez Z. Wernera do karbonu dolnego. Krystalinik ten został zatem wypiętrzony wcześniej i przykryty dopiero osadami górnej jury. Krystalinik ten podobny jest do serii amfibolitowej Cameny w Dobrudży wieku algonckiego (Guide, 1961).

Karpacka Stacja Terenowa I.G.

Nadesłano dnia 18 grudnia 1961 r.

PIŚMIENNICTWO

- BARTONEC F. (1912) — Über die weitere Umgebung des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens. Öster. Zs. Berg. u. Huttenw., 60, p. 185—190, 203—205, 221—222. Wien.
- BUKOWY St. (1960) — Uwagi o sedimentacji i diagenzie albu okolic Krakowa. Biul. Inst. Geol. 152, p. 243—271. Warszawa.
- BUKOWY St. (1961) — Uwagi o mineralizacji skał paleozoicznych w okolicy Krakowa. Kwart. geol., 5, p. 338—343, nr 2. Warszawa.
- BURTAN J. (1954) — Szczegółowa Mapa Polski, ark. Wieliczka. Profil B.
- CEBULAK St. (1958) — Zlepiénce paleozoiczne w Batowicach k. Krakowa. Prz. geol., 6, p. 395, nr 8—9. Warszawa.
- CZARNOCKI S. (1935) — Polskie Zagłębje Węglowe w świetle badań geologicznych ostatnich lat dwudziestu 1914—1934. Mapa szczegół. pol. Zagł. Węgl., z. 1. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Guide des excursions (1961) D. — Dobrogea. Bucuresti, p. 79.

- KRASZEWSKI W., ZNOSKO J. (1958) — Profile ważniejszych otworów wiertniczych w Polsce według stanu na 1.VI.1958. Atlas Geologiczny Polski, tabl. 16. Inst. Geol. Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1951) — Objaśnienie ark. Wadowice. Szczegółowa Mapa Geol. Polski w skali 1 : 50 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MICHAEL R. (1913) — Die Geologie des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Abh. preuss. geol. L.—A., N. F., 71, pp. 415. Berlin.
- NOWAK J. (1927) — Tektonika Polski, p. 131—133. Praha.
- PETRASCHECK W. (1909) — Ergebnisse neuer Aufschlüsse im Randgebiete des galizischen Karbons. Verh. geol. Anst., p. 366—378. Wien.
- RÓŻYCKI S. Z. (1953) — Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Pr. Inst. Geol., 17. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI S. (1947) — Osuwisko w Sadowiu w przekopie linii kolejowej Tunnel—Kraków. Biul. Państw. Inst. Geol., 32, p. 5—21. Warszawa.
- WDOWIARZ J. (1954) — Zarys wglębnej tektoniki strefy na południowy wschód od Gór Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol., [b.n.], p. 29. Warszawa.
- WERNER Z. (1956) — Utwory karbonu w Chorowicach na południe od Krakowa. Prz. geol., 4, p. 372—373, nr 8. Warszawa.

Ядвига БУРТАН

БУРОВАЯ СКВАЖИНА ЖЕПОТАРЫ 2 (Предварительное сообщение)

Резюме

В 1909 г. В. Петрашек описал буровую скважину расположенную в Жепотарах, к северо-востоку от Кракова, а к западу от Велички. По данным этого автора бурением были пройдены флишевые отложения мела, нижнетретичная толща, юга, карбон и затем вскрыт кристаллический фундамент на глубине 849 м.

Интерпретация В. Петрашека возбудила сомнение не только относительно осадочных пород, но и насчет наличия кристаллических пород *in situ*, тем более, что и сам автор в этом сомневался.

В связи с неясностью в интерпретации скважины Жепотары 1 проф. М. Ксеняжкевич предложил новое бурение вблизи первого — Жепотары 2.

Новым бурением, поставленным на перстрых годульских сланцах, пройдена флишевая свита, а затем до глубины 170 м, последовательно от верхних к нижним — горизонты силезского нижнего мела (сланцы темные глинистые, сланцы мергелистые с известковыми песчаниками). Они принадлежат к вежовским и гродзиским слоям и к верхним щепинским сланцам. На глубине 170—176,6 м появились эоценовые глауконитовые песчаники и верхнемеловые пестрые мергели (венглевцекие) подсилезского элемента, которые здесь сокращаются до нескольких м. От глубины 176,6—750,4 м пройдены миоценовые отложения (нижней тортов). Это переслаивающиеся алевролитовые мергели, пески, песчаники и конгломераты с фауной. Под миоценом, до глубины 845,7 м залегают отложения

предгорья. Это верхнеюрские (порак) скалистые известняки с кремнями. Затем пройдены криноидные известняки (невиза), песчанистые в кровле, с мелкими фрагментами конгломератов.

Бурение остановлено на глубине 965,1 м в кристаллическом фундаменте, скрывающая 119,3 м кристаллических пород. На основании макроскопических наблюдений кристаллические породы можно определить как диафторетически измененную серию амфиболитов и инъецированных гнейсов, с явлениями гранитизации.

Jadwiga BURTAN

BORE-HOLE RZESZOTARY 2 (Preliminary report)

S u m m a r y

In 1909, W. Petraschek described the bore-hole drilled at Rzeszotary, SE of Cracow and W of Wieliczka. According to this author, this drilling perforated successively the Flysch Cretaceous, the Palaeogene Tertiary, the Jurassic and the Carboniferous, and then penetrated the crystalline substratum at the depth of 849 m.

W. Petraschek's interpretation was questioned not only as regards the sedimentary rocks pierced, but also as to the crystalline substratum having been encountered in situ. This the more so, since the author himself had doubts regarding his interpretation.

In view of this controversy regarding the interpretation of the Rzeszotary 1 bore-hole, Professor M. Książkiewicz suggested drilling, in the vicinity of the first, a new well — Rzeszotary 2.

This new bore-hole, located on variegated Godula shales, pierced the flysch series; then it entered, as far as the depth of 170 m., successively older strata of the Silesian Lower Cretaceous (dark argillaceous shales, marly shales with calcareous sandstones). They belong to the Wierzowice, Grodziszczce and the upper Cieszyn beds. At the depth of 170—176,6 m. there appeared Eocene glauconitic sandstones and Upper Cretaceous variegated marls (Węglówka beds) of the Sub-silesian unit, reduced here to a thickness of barely several meters. From 176,6 m. to 750 m. Miocene sediments (of the Lower Tortonian) were perforated. These are alternate bedded marls, silty sands, sandstones and conglomerates with fauna. Underneath the Miocene as far as depth 845,7 m, lie sediments of the fore-land; they consist of Upper Jurassic (Rauracian) rocky limestones with flints. Furthermore, crinoid limestones (Neuvizyan) were perforated, sandy in their bottom part and containing small conglomerate fragments.

Drilling operations were interrupted at the depth of 965,0 m. in the crystalline substratum. Thus only 119,3 m. were drilled in this substratum, in situ. On the basis of megascopic observations, the crystalline substratum may be described as a series of diaphoretically altered amphibolites and injection gneisses, showing features of granitization.