

Aleksander Niewiestin.

Badania geologiczne warstw nadredenowych niecki bytomskiej.

WSTĘP.

Będąc współpracownikiem Stacji Geologicznej w Dąbrowie Górniczej w 1924 r., pracowałem latem z ramienia Stacji na terenie Towarzystwa Kopaliń węgla „Saturn“, mając za zadanie zestawienie przekrojów geologicznych kopalni, głównie zaś odsłoniętych robotami górniczymi pokładów nadredenowych (Milowickich) na VI polu, oraz ilustrację tych ostatnich zapomocą materiału geologicznego, zebranego z licznych niezabudowanych pochyliń oraz szybików. Wynikiem tej pracy było kilka przekrojów szczegółowych i zebranie kilkuset okazów, ilustrujących petrografię badanych pokładów, florę jak również nieznaną dotychczas faunę warstw Milowickich, uważanych dotychczas za utwory limniczne bez jakiegokolwiek fauny.

Ciekawy materiał, głównie zaś znalezienie trzech poziomów z fauną zachęciło mnie do opracowania go i zmusiło do zwrócenia się do p. inż. Hrebnickiego z prośbą o odstąpienie zebranego przezemnie materiału oraz przekrojów geologicznych kopalni „Saturn“, które zestawiałem. W życzliwej odpowiedzi p. inż. Hrebnicki, jako kierownik Stacji Geologicznej w Dąbrowie Górniczej w porozumieniu z p. inż. Czarnockim, kierownikiem Sekcji węglowej P. I. G. wydał mi zezwolenie na opracowanie zebranego materiału oraz zaproponował mi uprzejmie, bym skorzystał z materiałów — jak z przekrojów geologicznych, tak i z literatury oraz zgromadzonych bogatych zbiorów Stacji Geologicznej.

Odstąpiony mi materiał, uzupełniony przezemnie latem 1925 r., posłużył za podstawę pracy niniejszej, której celem było:

1) Zebranie spoziomowanego materiału faktycznego na kopalni „Saturn“ i opis szczegółowy litologiczny każdej warstwy.

2) Zestawienie przekrojów geologicznych o ile możliwości z całego kompleksu warstw nadredenowych, zaczynając od pokładu „Ignacy“ do „Nadmilowicki II“.

3) Opracowanie materiału zapomocą analiz petrograficznych celem wyświetlenia stosunków mineralogicznych w serii piaskowców między pokładami węgla.

4) Opracowanie paleontologicznego materiału i przeprowadzenie na podstawie rezultatów analizy faunistycznej — stratygrafii badanego kompleksu.

5) O ile możliwości — na podstawie wyników analizy zrobienie pewnych przypuszczeń o charakterze rytmu sedymentacji i objaśnienie zjawisk z nim związanych.

I.

CZEŚĆ OGÓLNA GEOLOGICZNA.

Jak już na wstępie powiedziano, warstwy nadredenowe są najlepiej odsłonięte na polu VI kopalni Towarzystwa „Saturn“.

Ta część nadania Towarzystwa „Saturn“ położona jest na południowym skrzydle niecki bytomskiej i jest przecięta serjami uskoków w kierunku N—S, WNW—ESE (fałdów hercyńskich). Serja uskokowa zrzuca część północną nadania w stosunku do jej części południowej na blisko sto metrów i tem można tłumaczyć fakt obecności najwyższych pokładów z ognia warstw nadredenowych pola VI.

Po zbadaniu warunków geologicznych obrałem pole VI, jako teren dla szczegółowych studjów geologicznych warstw nadredenowych, wykonania przekrojów i zbierania próbek ilustrujących stosunki geologiczne tego ognia, które posłużyły za podstawę pracy niniejszej.

Kompleks warstw, odkryty przez roboty górnicze, dał materiał faktyczny, który zebrany został z odsłonień niżej opisanych:

a) Szybik Nr. 24, który łączy „Przecznice północną“ (II poziom) z polem VI — daje możliwość obserwacji serii warstw od najniższego z eksploatowanych pokładów nadredenowych, pokładu

„Ignacy“ — do spągu pokładu „Milowickiego“. Szybik Nr. 24 ma głębokość 18 m, co daje rzeczywistą odległość między tymi pokładami.

b) Pochylnia „Wolińskiego“ położona jest na wschód (około 40 m), łączy pokłady „Milowicki“ z „Nadmilowickim I“ i umożliwia zestawienie przekroju warstw między tymi pokładami. Pochylnia „Wolińskiego“, położona na wschód (35 m) od szybiku Nr. 24, ma kierunek N—S; długość jej wynosi około 150 m; kąt nachylenia — 15° S. Upad warstw, mierzony tu — równa się $7-10^{\circ}$ N.

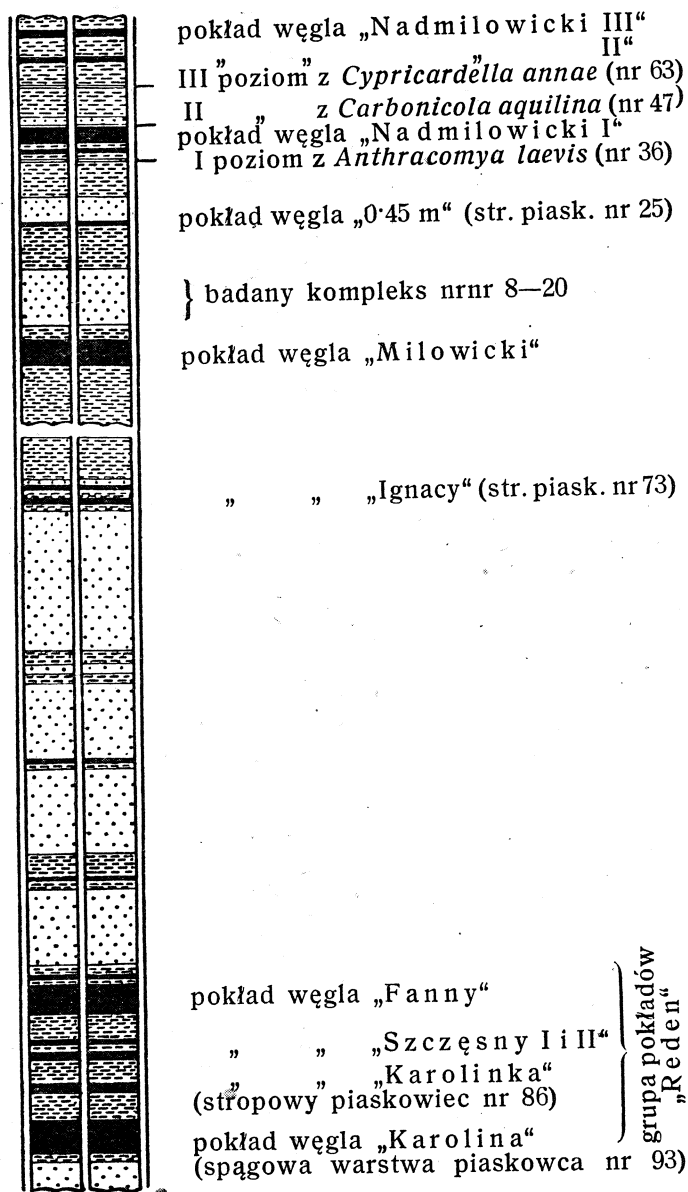
c) Pochylnia „Prawa“ łączy pokłady „Nadmilowicki I“ z najwyższym z pokładów na polu VI „Nadmilowickim II“. Pochylnia ta jest odległa od pochylni „Wolińskiego“ o 60 m. w kierunku wschodnim, kierunek pochylni jest też południowy z odchyleniem 20° W. Długość jej równa się około 40 m., nachylenie pod kątem 20° S. Upad warstw mierzony na tej pochylni jest mniejszy i wynosi $2-5^{\circ}$ N.

Trudności, które napotkałem podczas prac „na dole“, były: brak należytego oświetlenia i dobrego powietrza. A ponadto wpływały z własności skał składających przeważną część badanych warstw, a mianowicie: piaskowce i łupki piaszczyste są mało spoiste; przy zetknięciu się z wodą pokrywają się żółtą powłoką, rozpadają się najpierw na płyty lub drobne łuski, zgodnie z uławiceniem, następnie rozpadają się w piasek. Piasek ten obficie pokrywa ściany nieobudowanych chodników, zanieczyszczając je i tem samem utrudniając niezmiernie rozpoznanie skały i mierzenie grubości warstw. Pył węglowy i dym osiadają na ścianach chodników i pochylni, powodując pozorną jednostajność warstw, zmuszają badacza do straty znacznej ilości czasu przy oczyszczaniu ścian dla ścisłych pomiarów. W dodatku potoki wody spływają pochylniami zmuszając pracującego stać godzinami nieraz po kolana w wodzie, a strumienie wody spadającej z góry w pobliżu zaburzeń tektonicznych i w szybikach uniemożliwiają jakiegokolwiek notowanie obserwacji i potęgują ciężkie warunki pracy geologicznej w kopalni.

Przed rozpoczęciem szczegółowego omawiania przekrojów geologicznych chciałbym podać orientacyjny przekrój, wykonany na podstawie danych z wierceń na przecznicy „Północnej“ (wiercenia Nr. Nr. 23 i 37). Na przecznicy tej w odległości 150 m. ku Płn.

od badanych pochyłń pola VI. Wyżej wymienione wiercenia wykazują położenie warstw w łącznej pionowej odległości 216 m.

Dla łatwiejszego przedstawienia przekrojów pochyłń, leżących prawie obok siebie, pozwoliłem sobie podać ich w kształcie prze-



Ryc. 1. Ogólny przekrój orientacyjny pokładów redenowych i nadredenowych (według wierceń Nr. 23 i 37) 1:2000.

krojów pionowych, krótko określając warstwy, szczególnie charakteryzując tylko kompleks warstw, zbadany za pomocą analiz petrograficznych (patrz str. 140 i 141).

Warstwy Nr. 8—20 (ryc. 3, 4, 5) leżące między pokładami węgla „Milowicki” a „0.45 m.” należy opisać obszerniej, gdyż zostały one zbadane za pomocą analiz petrograficznych.

Piaskowce tego kompleksu warstw nie różnią się pozornie między sobą, lecz przy uważnym przeglądzie dają się odróżnić tak wielkością ziarn, jak i zabarwieniem — pochodzącym z zawartości substancji organiczno-ilastych lub wodorotlenków żelaza. Serja łupków spągowych pokładu węgla „0.45 m.” (ryc. 3) przechodzi stopniowo w piaskowiec, tracąc

resztki organiczne, a wzbogacając się w materiał piaszczysty. Najwyższe warstwy kompleksu piaskowców Nr. Nr. 19, 18 i 17 (ryc. 4) są piaskowcami o znacznej zawartości materiału ilastego, zawierają конкреcje pirytowe, dochodzące wielkości 0.5 cm; przyczem warstwa Nr. 18 posiada materiału ilastego największą ilość. Średnica ziarn powyższych warstw jest stosunkowo niewielka.

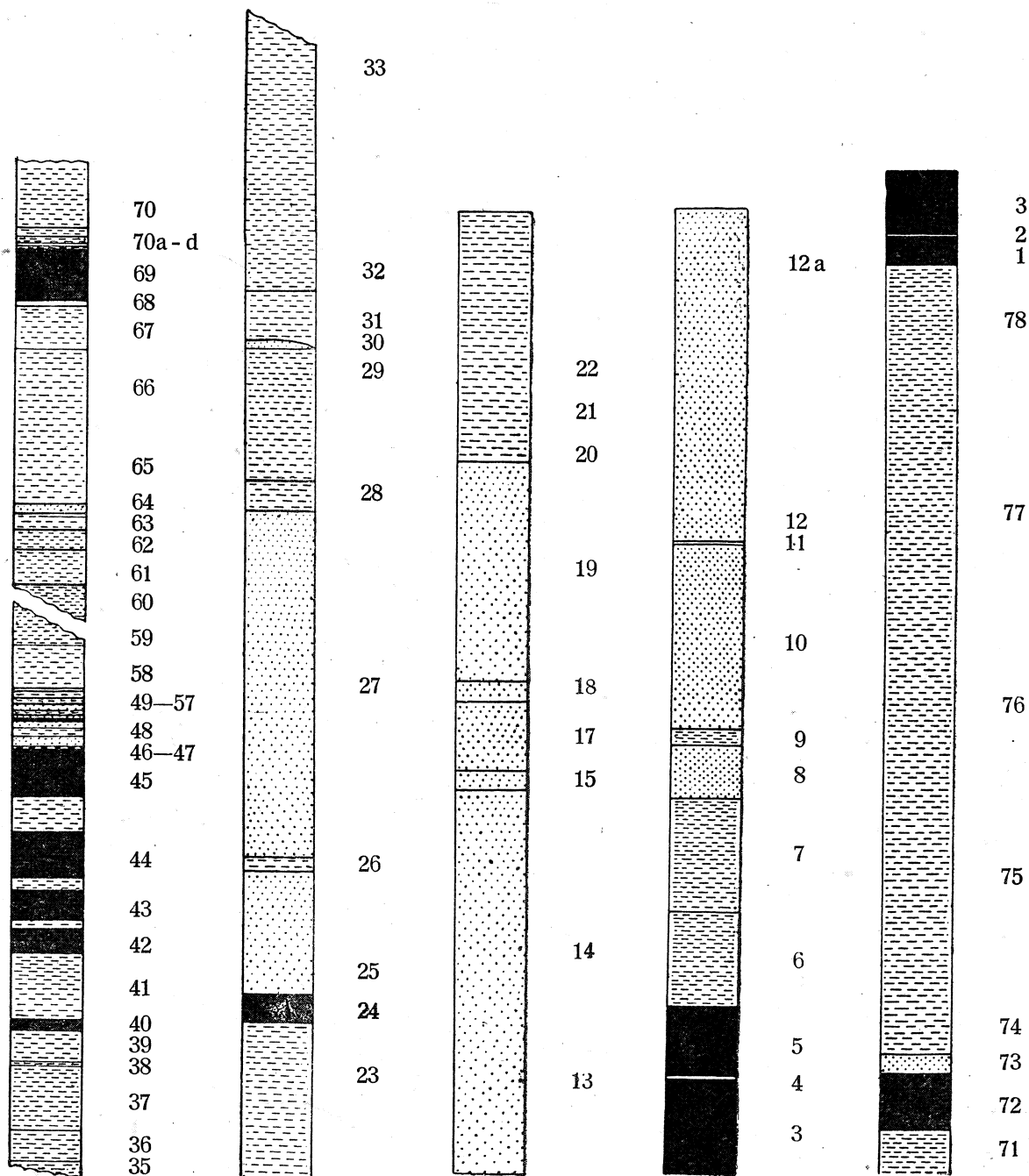
Pod warstwą Nr. 17 mamy warstwę piaskowca jasnego, nieco

twardszego Nr. 15. Pod tą warstwą leży gruba warstwa piaskowca o zmiennej zawartości substancji ilastych i zmiennej grubości ziarn. Z tej warstwy wzięte zostały próbki Nr. Nr. 14, 13, 12 a i 12 (ryc. 5), wykazujące, że ilość materiału ilastego maleje ku dołowi. Cienkie warstewki łupków ilastych Nr. Nr. 11 i 9 dzielą dolną część omawianego kompleksu piaskowców na warstwy Nr. Nr. 10 i 8. Ostatni posiada cechy odmienne; jest bowiem mało spoisty, słabo uławicony, a w płaszczyznach uławicenia gromadzą się skupienia wodorotlenków żelaza i obficie występuje biała mika. Warstwa ta ostro odgranicza się od niżej leżącej warstwy łupku ilastego Nr. 7, zawierającej resztki roślinne, w które ostatni się wzbogaca ku dołowi przechodząc stopniowo w węgiel pokładu „Milowicki“ (ryc. 5). Prócz wyżej wykonanych przekrojów geologicznych i zebranych próbek, zrobiłem jeszcze dwa przekroje i zebrałem ilustrujący je materiał. Nie podaję obecnie szczegółowego opisu z tego powodu, że dokładne badanie warstw redenowych i podredenowych nie wchodzi w zakres pracy niniejszej. Wykonałem zaś te przekroje dlatego, że ciekawą rzeczą było stwierdzić różnice petrograficzne między owymi warstwami a warstwami ogni nadredenowych. Co do rzekomych różnic petrograficznych miałem pewne wątpliwości.

Jeden z przekrojów przedstawia położenie warstw między pokładami „Karolina“—„Karolinka“ (najdolniejsze pokłady ogniwa „Reden“) wykonany został w tak zwanej „dukli“ na robocie kamiennej Nr. 9 obok pochylni Nr. 29 (pole V). Próbką Nr. 86 wziętą ze stropowej warstwy piaskowca pokładu „Karolina“ była poddana analizom petrograficznym.

Drugi przekrój daje przegląd warstw spągowych pokładu „Karolina“, a więc już warstw podredenowych. Spąg tego pokładu przedstawia się jako szereg warstw łupków ilastych z resztkami roślinnymi. Piaskowiec jasno-szary Nr. 93, leżący pod temi warstwami, został również zbadany zapomocą analiz petrograficznych.

Położenia tych warstw, t. j. Nr. Nr. 86 i 93 są przedstawione na ryc. 1 ogólnego przekroju orientacyjnego.



Ryc. 2. Ryc. 3. Ryc. 4. Ryc. 5. Ryc. 6.

Ryc. 2—6. Przekroje geologiczne badanych nadredenów 1:150.

Objaśnienie do rycin 2—6.

Ryc. 2.

- | | |
|--|--|
| 70 łupek ilasty jasno-szary z florą | 66—65 łupek ilasty bez resztek roślin
zwęglonych |
| 70a łupek ilasty szary z konkrecjami
pirytowymi | 64 piaskowiec drobnoziarnisty jasny |
| 70b łupek ilasty ciemny z zwęglonemi
szczątkami | 63 wapień ilasto-piaszcz. z florą i fauną |
| 70c glina ciemna | 62 łupek ilasty ciemny z szczątkami
roślinnymi |
| 70d łupek ilasty z konkr. sferosyd. | 61 łupek ilasty z konkrecjami |
| 69 węgiel pokładu „Nadmilowicki II“ | 60 łupek ilasty niezawierający flory
Potrzaskanie z nieznacznym prze-
sunieniem pionowym |
| 68 glina czarna | 59 łupek ilasty niezawierający flory |
| 67 łupek ilasty z przerostami węgla | |

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 58 łupek piaszczysty | 19 piaskowiec jasno-szary z konkre- |
| 49—57 cienkie warstewki łupków, łup- | cjami pirytowemi |
| ków piaszczystych i piaskowców, | 18 piaskowiec ilasty |
| niektóre zawierają resztki orga- | 17 „ jasno-szary z konkre- |
| niczne | cjami pirytowemi |
| 48 piaskowiec ilasty przekątnie uwar- | 15 piaskowiec jasno-szary twardy |
| stwiony | 14 piaskowiec jasno-szary |
| 46—47 łupek czarny z fauną i florą | 13 „ „ |
| 42—45 węgiel pokł. „Nadmilowicki I“ | |
| 41 łupek ilasty z szczątkami roślinnymi | |
| 40 węgiel | |
| 39 łupek ilasty ciemny | |
| 38 „ „ czarny z węglem | |
| 37 „ „ ciemny | |
| 36 „ „ czarny z obfitą fauną | |
| 35 „ „ „ niezawier. fauny | |

Ryc. 3.

Serja uskokowa

przesunięcie pionowe = 6'00 m.

- 32—33 łupek ilasty ciemno-szary
 31 łupek ilasty szary
 30 piaskowiec ilasty
 29 łupek ilasty szary
 28 „ „
 27 piaskowiec jasno-szary
 26 łupek ilasty ciemny
 25 piaskowiec żółtawo-szary, słabo-
 uławicony
 24 węgiel
 23 łupek czarny z przerostami węgla

Ryc. 4.

- 22 łupek ilasty ciemny
 21 „ „ szary
 20 „ piaszczysty szary

Ryc. 5.

- 12a piaskowiec jasno-szary
 12 „ „ słabo uła-
 wicony
 11 łupek piaszczysty ciemny
 10 piaskowiec jasno-szary spoisty
 9 łupek ilasty ciemny
 8 piaskowiec żółtawo-szary, słabo uła-
 wicony
 7 łupek ilasty z resztkami roślinnymi
 6 „ uwarstwiony węglem
 5 węgiel pokładu „Milowicki“
 4 szara glina
 3 węgiel pokładu „Milowicki“

Ryc. 6.

- 3 węgiel pokładu „Milowicki“
 2 łupek czarny piaszczysty z rdzawymi
 plamkami
 1 węgiel pokładu „Milowicki“
 78 łupek ilasty czarny z przerostami
 węgla
 77, 76, 75 i 74 łupek ilasty ciemny
 z resztkami roślinnymi
 73 piaskowiec żółtawo-szary twardy
 72 węgiel pokładu „Ignacy“
 71 łupek ilasty ciemny z resztkami ro-
 ślinnymi

II.

CZEŚĆ PETROGRAFICZNA.

Makroskopowo próbki z opisanego wyżej kompleksu piaskowców przedstawiają się jako okazy barwy żółtawej, częściej szarawej, co zależy od ilości substancyj ilastych lub wodorotlenków żelaza. Ostatnie tworzą rdzawe skupienia, rozsiane mniej lub więcej równomiernie, lub łączą się i niejako uwarstwia-

wiają skałę. W ostatnim przypadku wyraźniej i obficie występują na przełomie, ułożone zgodnie z uławiceniem, połyskujące w świetle blaszki białej miki. Zjawisko takie: słabe uławicenie, mała spoistość i żółtawa barwa — jest bardzo charakterystyczne dla piaskowców, leżących albo bezpośrednio w stropie pokładów węgla, albo na łupkach stropowych.

Ziarna kwarcu rzadko kiedy mają powłokę wodorotlenków żelaza, natomiast żółtawe twardsze osobniki po roznieceniu pod lupą, wykazują budowę konkrecyjną z tkwiącymi wewnątrz drobnymi kryształkami pirytu.

Dla badań mikroskopowych sporządza się szlify w ten sposób, że są one wycięte prostopadle, ukośnie i równolegle do uławicenia skały.

Ziarna kwarcu i skaleni zazwyczaj nie przekraczają średnicy 0.3 m/m; średnica największej ilości ziarn jest zawarta między 0.25 m/m a 0.1 — czasem może dojść do 0.5 m/m (Nr. 73) i tylko raz dorównała wielkości 1.0 m/m (Nr. 86).

Kwarzec występuje w piaskowcach i łupkach w przeważającej ilości, niemal zawsze w osobnikach o krawędziach kanciastych, lecz zaokrąglonych, a często w osobnikach o krawędziach ostrych. Rzadko można zaobserwować zjawisko korozji; często widoczne ziarna złożone z kilku osobników zorjentowanych optycznie rozmaicie. Kwarzec obfituje w inkluzje gazowe i ciekłe. Jako wrostki zauważono: Cyrkon — wykazujący kształty krytalograficzne. Tylko w jednym szlifie udało się spostrzec Rutyl zbliżniaczony, niestety — charakterystycznego kąta bliźniaczego zmierzyć nie zdołano, ponieważ leżał ukośnie do płaszczyzny wycięcia i miał kąt większy od $116^{\circ} 25'$.

Apatyt występuje w formie słupków bezbarwnych, o łupliwości bazalnej.

Undulacyjne znikanie światła w kwarcu jest pospolite. Z wyjątkiem ostatniej własności kwarzec optycznie zachowuje się normalnie.

Skalenie. Wszystkie obserwacje mikroskopowe nad badanymi szlifami piaskowców, jak nadredenowych, redenowych (Nr. 86) tak i podredenowych (Nr. 93) wykazują, iż drugim istotnym składnikiem jest Ortoklaz (obecności mikroklinu nie stwierdzono). Tylko w jednym szlifie, sporządzonym z okazji Nr. 14 stwierdzono Plagioklaz. Jedyny ten przekrój okazał się niekorzystnym dla ścisłych optycznych badań. Natomiast linja Becke'go wykazuje

współczynnik załamania mniejszy od kwarcu, na podstawie czego zaliczono go do Albitu. Optycznie Ortoklasy zachowują się normalnie, tylko niektóre mają słabe zjawisko falistego znikania światła. Jako wrostki w Ortoklizie dość często spotykano Cyrkon, rzadziej zaś Apatyt i Rutyl. Nieraz cały Skaleń zostaje wypełniony drobnymi, ciemnymi plamkami wodorotlenków żelaza, tworzącymi niekiedy równoległe smugi. Trzecim z rzędu ilościowo występującym minerałem jest Muskowit, pospolicie występujący w skale w sąsiedztwie Biotytu i wodorotlenków żelaza w blaszkach powyginanych, dostosowanych swoim kształtem do otaczających ziarn. Jest to przeważnie minerał wtórny. Liczne dowody tego spotyka się we wszystkich szlifach. Przejście Biotytu w Muskowit z obfitem wydzieleniem wodorotlenków żelaza spotyka się pospolicie.

Biotyt wskutek powyższego zjawiska występuje przeważnie w stanie zmienionym i wyblakłym — tylko niektóre osobniki dają cechy charakterystyczne dla Biotytu. Pleochroizm stwierdzono następujący: a = ciemno brunatna, b i c = słomiano żółta. Chloryt zazwyczaj sąsiaduje z Biotytem, otoczony wodorotlenkiem żelaza — zielonawy lub zielony minerał o niskich barwach interferencyjnych i bardzo słabo pleochroityczny, przy NX rozpada się jako agregat, dając obraz mozaiki.

Granat spotyka się bardzo często (w ziarnach różowawy) czasem tworzy całe warstewki, leżące zgodnie z uławiceniem, co daje się obserwować najdogodniej w przekrojach prostopadłych do uwarstwienia skały. W szlifie bezbarwny, izotropowy o dużym współczynniku załamania światła (o wybitnie ostrych konturach), niekiedy otoczony ciemną obwódką wodorotlenków żelaza, często wypełniających szczeliny minerału. Optycznie pozbawiony anomalji. Średnica dochodzi do 0.2 m/m, zazwyczaj zaś nie przekracza 0.1 m/m.

Turmalin spotyka się często, w dużych okruchach (do 0.2 m/m); w wypadku, gdy oś Z biegnie zgodnie z głównym przekrojem polaryzatora — mamy barwę żółto-szarą lub jasno-bronzową, w położeniu zaś prostopadłym do przekroju głównego — ciemno-brunatną do czarnej. Optyczny znak (—).

Cyrkon obserwujemy licznie, w drobnych kryształkach, niemal zawsze zachowujących formy krystalograficzne, bezbarwny, o silnym współczynniku załamania. Optyczny znak (+).

Apatyt — nieliczny, bezbarwny o słabym reljefie i słabej

dwójłomności. Częstość wykazuje charakterystyczną bazalną łupliwość.

Rutyl należy do rzadkości — częściej tworzy wrostki w innych minerałach. Ściany słupa tetragonalnego zachowane dobrze, ściany zaś terminalne są przeważnie otoczone, co nadaje mu kształt wrzecionowaty.

Kalcyt można zaliczyć do minerałów wtórnych. Obficie występuje i wypełnia przestrzeń między ziarnami — w niektórych zaś warstwach jest rzadki i znika całkowicie. Większe skupienia dają charakterystyczne zazębienia.

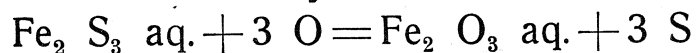
Spoivo łączące oddzielne ziarna minerałów, wchodzących w skład piaskowców — jest przeważnie substancją ilastą. Prócz tego mamy materiał ilasty, powstały później, podczas dalszego procesu diagenetycznego. Częstość skała zawiera szczątki roślinne, które sprzyjają procesom rozkładu minerałów.

Z minerałów wtórnych zwraca uwagę pirit, którego zawartość, oraz produkty jego rozkładu wodorotlenki żelaza są charakterystyczne głównie dla warstw stropowych.

Powstanie pirytu w skałach osadowych wiąże się z obecnością substancji organicznych; powstanie jego tłumaczy się procesem odtleniającym.

Pod działaniem czynnika silnie redukującego — siarkowodoru, obecnego w wyżej wymienionem środowisku, sole żelazowe przechodziły w żelazawe, a więc ulegały odtlenieniu pod wpływem ekshalacji H_2S z dołu.

W nowszej literaturze ukazała się praca badaczy niemieckich¹⁾ W. Mecklenburga i V. Rodt'a, którzy utrzymują, że siarczek żelazowy powstaje pod wpływem działania siarkowodoru na wodorotlenek żelazowy bez dostępu powietrza i w obecności wody w postaci amorfnej lub kryptokrystalicznej substancji, która łatwo rozpada się przy dostępie powietrza na siarkę i wodorotlenek żelazowy wedle wzoru:

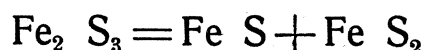


Tą reakcją można objaśnić czasem zjawiska występowania siarki krystalicznej na ścianach chodnika w węglu w postaci żółtej powłoki, co było niejednokrotnie obserwowane przezemnie.

Bez dostępu powietrza w temperaturze pokojowej następuje

¹⁾ W. Mecklenburg u. V. Rodt. „Über das Eisentrisulfid“. Zeitschr. f. anorg. Chem. 102, Heft 1. 1918.

rozkład siarczku żelazowego na siarczek żelazawy i dwusiarczek żelaza wedle wzoru:



Pod wpływem wody, zawierającej tlen i w obecności węglanów, pirit przeobraża się w getyt, a następnie, wzbogacając się o jedną drobinę wody — przechodzi w hematyt.

Pospolicie można obserwować pirit w szlifach, sporządzonych z piaskowców nadredenowych, otoczony pierścieniem ciemno-brunatnym ku peryferji zmieniającym barwę na jasno-żółtą, wewnątrz czasem pozostaje w stanie świeżym.

Wstrzymuję się od dokładnego zajmowania się kwestją przeobrażeń innych minerałów, n. p. skaleni, gdyż to wymagałoby długich studjów nad tem zjawiskiem, które zresztą obecnie nie jest wyjaśnionem, jeżeli się tyczy zmian wtórnych w skałach osadowych karbonu produktywnego. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że obok zupełnie świeżych osobników ortoklazu, znajdują się skalenie kompletnie przeobrażone tak, że zachowują tylko pierwotne kontury ziarn. Możliwość przypuszczać, że tak silnie zmienione osobniki skaleni należą do typu plagioklazowego, na który obecność kwasów humusowych działa silniej, niż na ortoklasy.

Niewiadomo, czy celową byłaby próba dalszych tłumaczeń zjawisk, powstałych w zmiennych warunkach w ciągu okresów geologicznych w skałach formacji węglowych. Mojem zdaniem — próba taka narażona byłaby na niepowodzenie, z powodu bardzo szczupłych wzmianek w literaturze, powstałych niewątpliwie z braku materiału faktycznego i obserwacji charakteru statystycznego. Z powyższych powodów zostały tu podane obserwacje mikroskopowe skał i wyniki niżej przytoczonych analiz petrograficznych, albowiem gromadzenie faktycznego materiału, przez badaczy warstw produktywnych Polskiego Zagłębia Węglowego, jest koniecznym warunkiem wyświeślenia powyższych zjawisk.

Analizy petrograficzne. Jedyną pracę, która traktuje o metodach analiz petrograficznych, przyjętych w laboratoriach doświadczalnych U. S. A. otrzymałem, niestety zapóźno, bo już plan analiz został ustalony w szczegółach, a pracę laboratoryjną rozpocząłem w lecie 1925 r.

Praca amerykańskich geologów A. C. Troubridge i M. E. Mortimore¹⁾ dotyczy tak kolejności badań laboratoryjnych, nad pia-

¹⁾ Economic Geology vol. XX Nr. 5. August 1925. „Correlation of oil sands by sedimentary analysis“.

skowcami pól naftowych, jak podaje stosunki mineralogiczne w grafikonach.

Różnica między wynikami wyżej wymienionej pracy a moimi wynikami, polega głównie na tem, że autorzy zadawalniają się na przykład w swoich doświadczeniach następującą skalą: absent (brak), rare (rzadkie), common (pospolite), abundant (obfite), very abundant (b. obfite).

W niniejszej pracy starano się o podanie możliwie ścisłych wyników, które można osiągnąć zapomocą omawianych analiz.

W pracy amerykańskich geologów podana jest jeszcze analiza t. zw. „shape”. Pod tą nazwą trzeba rozumieć różniczkowanie materiału, badanego według kształtu ziarn.

Tej analizy zaniechano z powodu niedostateczności warunków technicznych, t. j. doprowadzenie materiału do stanu sypkiej masy. Takie badania dałyby wynik wątpliwy. Zamiast analizy „shape” wykonano obserwacje mikroskopowe szlifów.

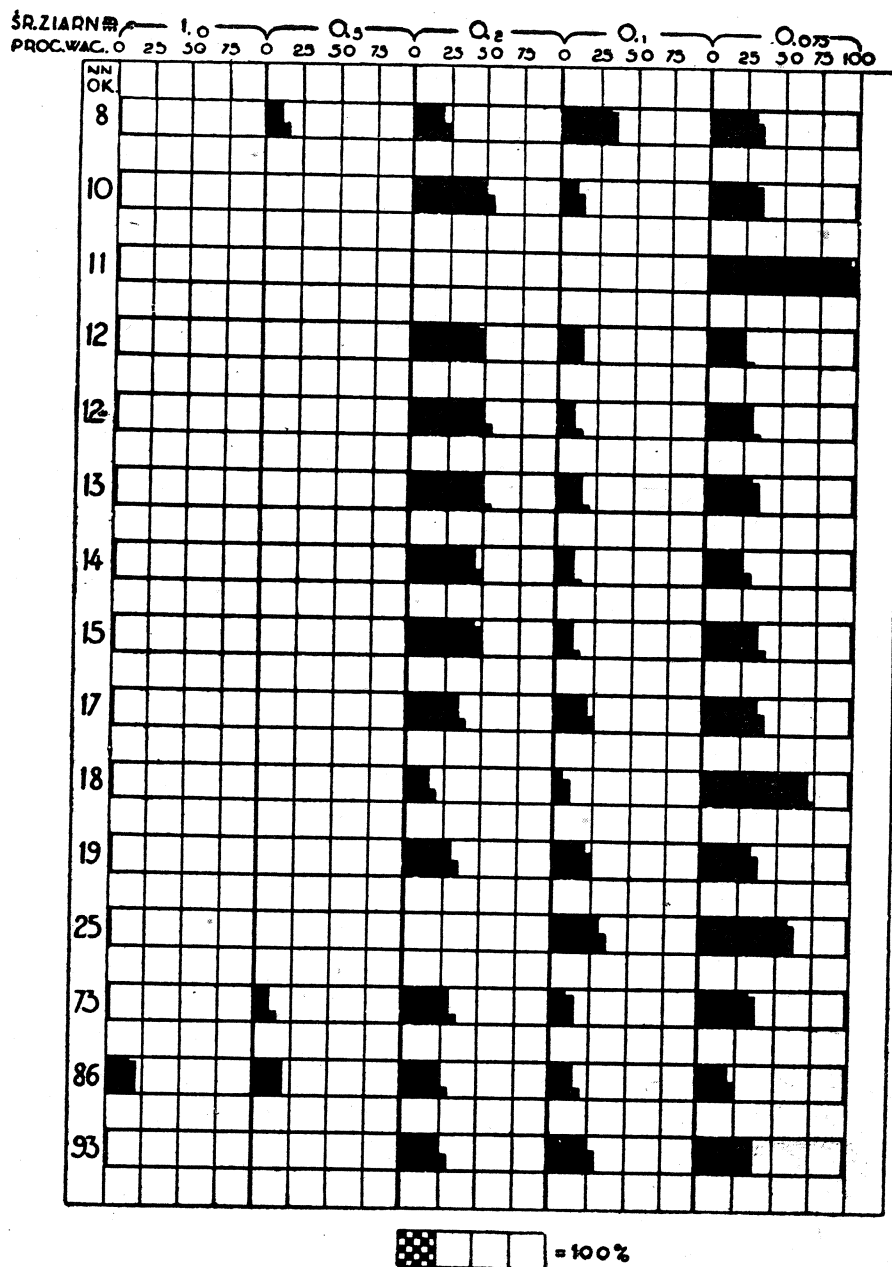
W części niniejszej podaję same wyniki petrograficzne, szczegółowy zaś plan robót opracowany dla najszybszego ich wykonania wraz z dokładnym opisem nieco zmienionych metod tych analiz będzie podane gdzieindziej.

Końcowe rezultaty analiz ujęte tu w grafikonach, dających możność sądzić o procentowym składzie mineralogicznym badanych warstw, unikając straty czasu dla zestawienia wielkiej ilości danych cyfrowych.

Do tych graficznych zestawień analiz petrograficznych jednak muszą być dodane pewne niezbędne objaśnienia, bez których zrozumienie przytoczonych djagramów byłoby utrudnione. Prócz tego pod każdą ryciną przedstawiającą zebranie rezultatów poszczególnych analiz, umieszczono skalę dla łatwiejszej orientacji w każdym oddzielnym wypadku.

Pod nazwą „analiza mechaniczna” rozumiano proces doprowadzający twardy materiał do stanu sypkiej masy, a następnie usortowanie ziarn wedle ich wielkości, zapomocą odpowiednio dobranych sit. Dobór ten ułatwiła lupa, która dała możność ustalić średnice ziarn. Sita te miały średnice otworów następujące: 1·0; 0·5; 0·2; 0·1; 0·075 m/m. Po procesie siania, ważono próbki, a następnie obliczano procenta wagowe w obrębie poszczególnych średnic ziarn w jednym piaskowcu, w stosunku do wagi całego materiału użytego do analizy. Takie przeliczenia były wykonane również przy następnych analizach.

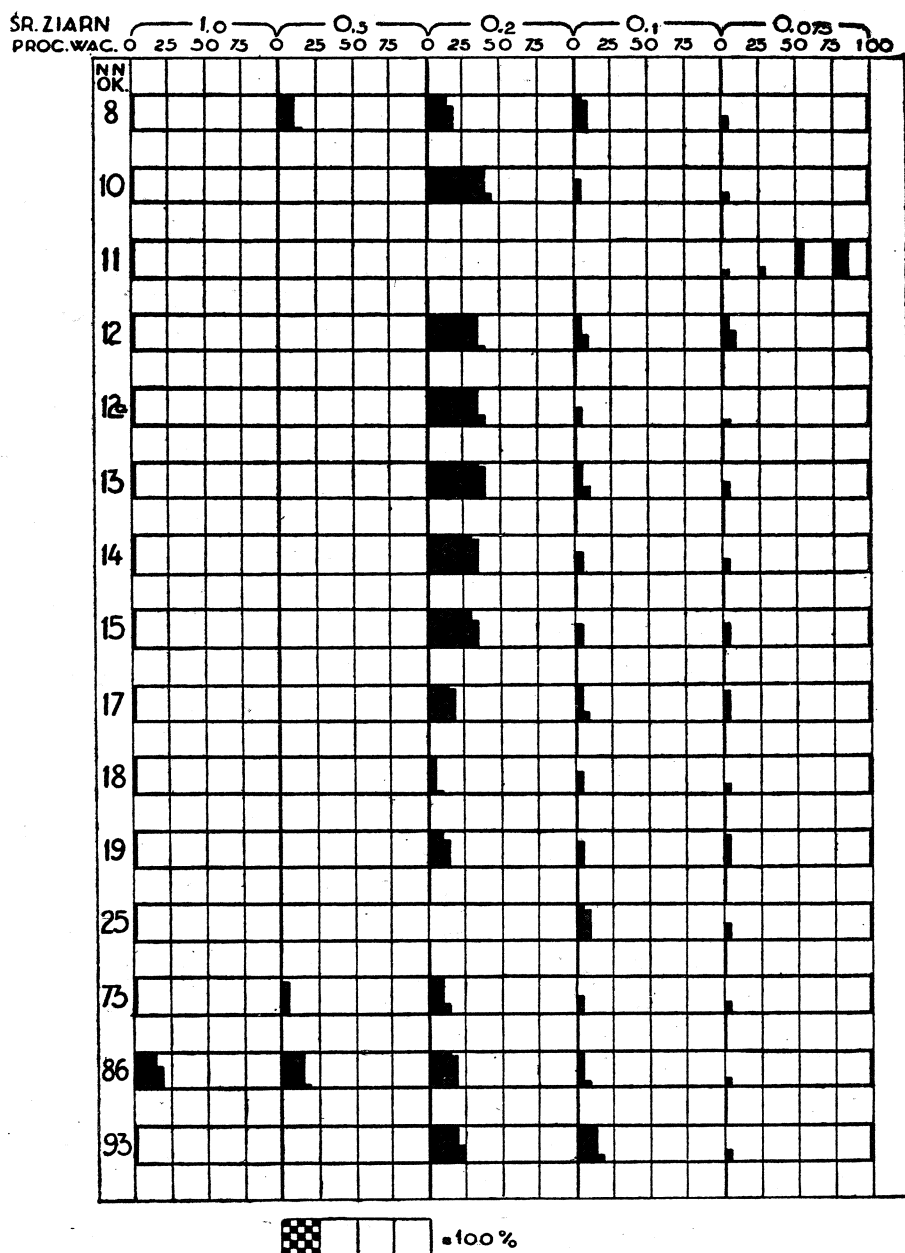
Analizą szlamową nazywamy proces płuczki, t. j. mokrą wzbogacania próbek, a więc oczyszczania ich z materiału ilastego. Materiał otrzymany w ten sposób traktowano kwasem solnym ogrzanym do 30° C., następnie kilkakrotnie przepłukiwano



Ryc. 7. Wynik analiz mechanicznych.

je wodą destylowaną, suszono i kolejno ważono. Rezultaty owej analizy przedstawione na rycinie 8-ej, sporządzonej na tej samej zasadzie jak wykonano poprzednio. W pasku grafikonu 11-go (od góry trzeci) podane w odcinku średnic ziarn „0,075 m/m” czarne kolumny odpowiadają średnicom mniejszym od „0,075 m/m”. Z próbek wzbogaconych przez analizę szlamową za pomocą bromoformu (c. w. 2'9) wydzielano minerały ciężkie w przyrządach Harra d'a. Dla różniczkowania wydzielonych minerałów ciężkich

posługiwano się zwyczajną metodą, opisaną przez Schneiderhöhn'a. Najpospoliciej spotykanymi minerałami akcesorycznymi były: granat, turmalin i cyrkon, a z nimi czasem w więk-

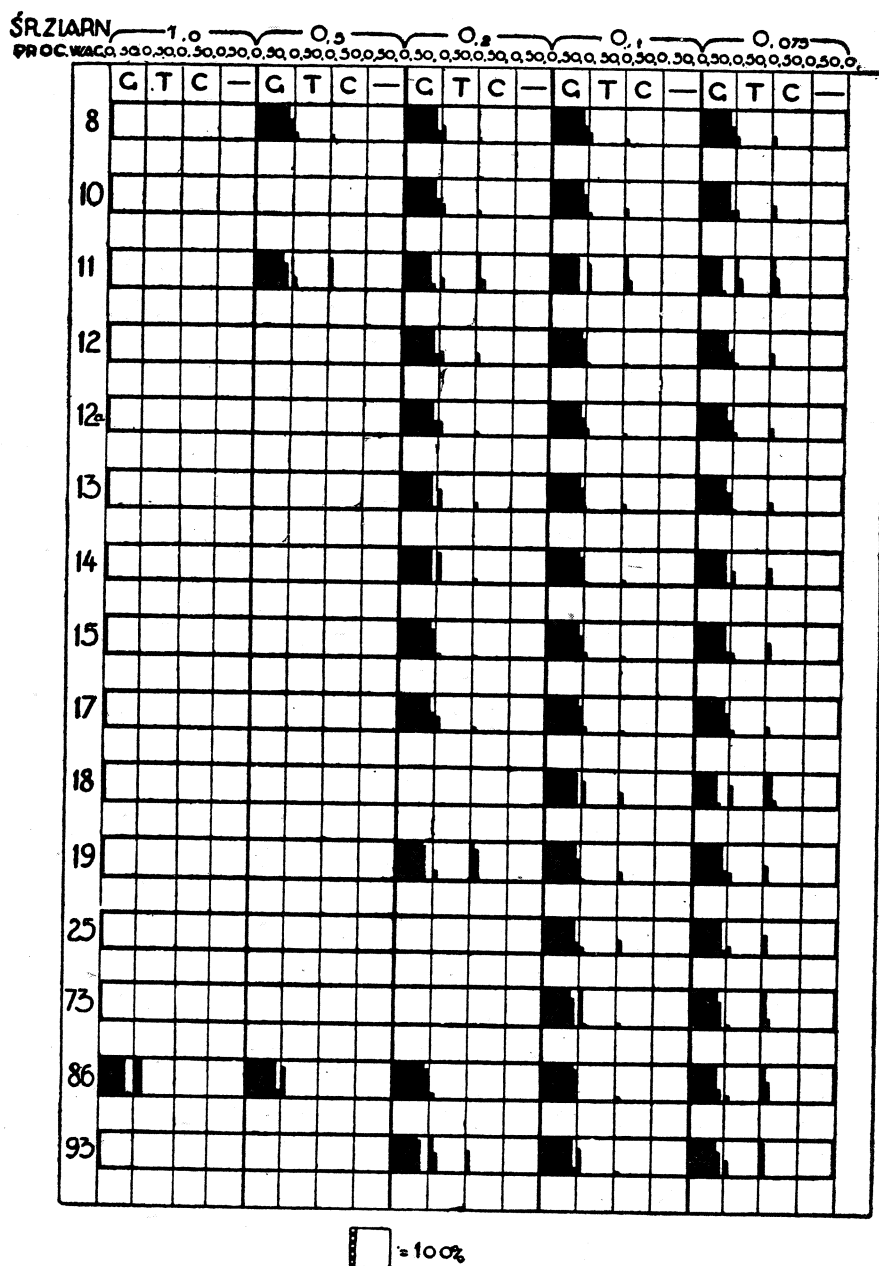


Ryc. 8. Wynik analizy szlamowej, jako rzeczywisty stosunek procentowy ziarn o danych średnicach.

szej od nich ilości spotykany był piryt. Zapomocą tej analizy udało się wyeliminować piryt, a następnie obliczyć objętościowe stosunki procentowe akcesoriów.

Graficzne zestawienie danych, otrzymanych wyżej wymienioną metodą przedstawia rycina 9-ta, na grafikonach której widzimy rzeczywiste stosunki objętościowe minerałów akcesorycznych w obrębie poszczególnych średnic ziarn.

Następnie została wykonana próba przeliczenia danych objętościowych na procenta wagowe w oddzielnych próbkach, przyjmując, że forma i wielkość ziarn wszystkich minerałów w tych

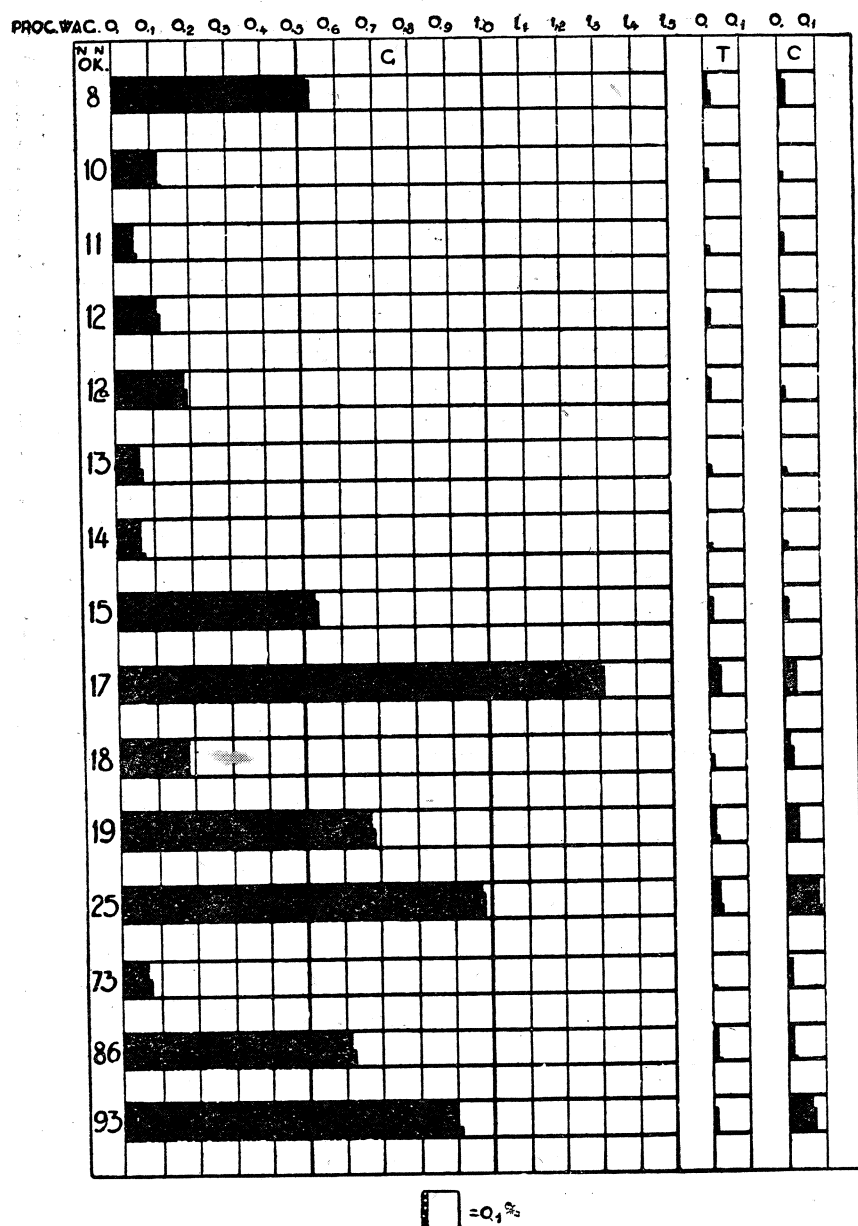


Ryc. 9. Stosunki mineralogiczne akcesoriów w procentach objętościowych. G = granat; T = turmalin; C = cyrkon.

próbkach jest jednakową, a ciężary właściwe ziarn jednego minerału są sobie równe. Procenta wagowe w badanych próbkach obliczano w stosunku do wagi całego materiału, zużytego do analiz. Sumując te liczby otrzymujemy procenta wagowe dla minerałów ciężkich w obrębie każdej warstwy badanego kompleksu.

Wyniki podobnych przeliczeń nie są ścisłe i będą się różniły od wyników analizy ilościowej, jednak ze względu na

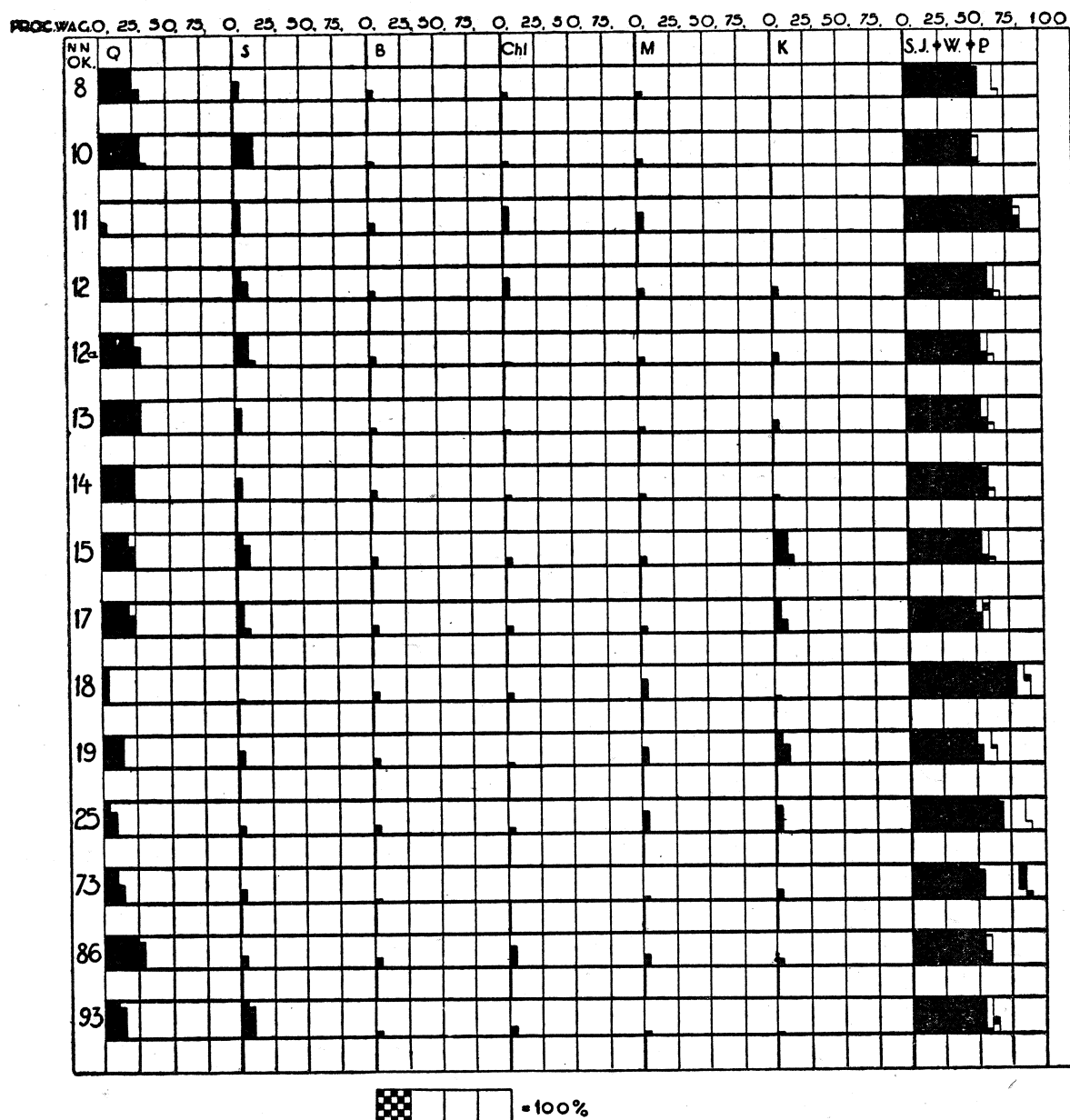
ekonomię czasu rezultaty tak otrzymane, szczególnie dla celów statystycznych będą zadowalniające, wykonanie bowiem tak wielkiej liczby analiz ilościowych niewiadomo czy byłoby celowe.



Ryc. 10. Stosunki mineralogiczne akcesoriów w procentach wagowych.
G = granat; T = turmalin; C = cyrkon.

Dla końcowego przedstawienia ogólnych stosunków mineralogicznych w badanych warstwach, były wykonane na tym samym materiale analizy optyczne zwyczajnym sposobem, podanym przez Rosiwała. Dla tej analizy zostały wykonane po trzy szlify z każdej warstwy. Przekroje tych szlifów w stosunku do uławicenia skały były obrane: równoległe, prostopadłe i skośnie. Następnie rysowano kontury ziarn na papierze milimetrowym zapomocą lusterka Becke'go i obliczano zwykłym sposobem odsetki objętościowe.

Procentowa zawartość poszczególnego minerału w warstwie uwidoczniona jest na grafikonie jako czarne pole.



Ryc. 11. Ogólne stosunki objętościowe minerałów. Q = kwarc; S = skalenie; B = biotyt; Chl = chloryt; M = muskowit; K = kalcyt; S.I = substancje ilaste; W = wodorotlenki żelaza; P = piryt.

Czarne pole ostatniego odcinka z literami „S. I + W + P” przedstawia procent materiału ilastego, następnie przyległe do niego pole białe, daje możliwość sądzenia o zawartości wodorotlenku żelaza z powodu zabarwienia substancji ilastej przez ten ostatni. Dla przedstawienia rzeczywistej procentowej zawartości substancji ilastych w badanym materiale należy łączyć pola białe i czarne.

Czarne małe czworokąty zazwyczaj mniejsze od jednego procentu, oznaczają odsetek dwusiarczka żelaza zawartego w badanej skale. Dla łatwiejszej orientacji na dole każdej ryciny umieszczona została skala, na której mały kwadrat oznacza jeden procent.

Zestawienie wyników analiz. Rezultaty analiz można streścić w punktach następujących: Stropowe warstwy piaskowców Nr. Nr. 8, 25, 73, 86 mają cechy:

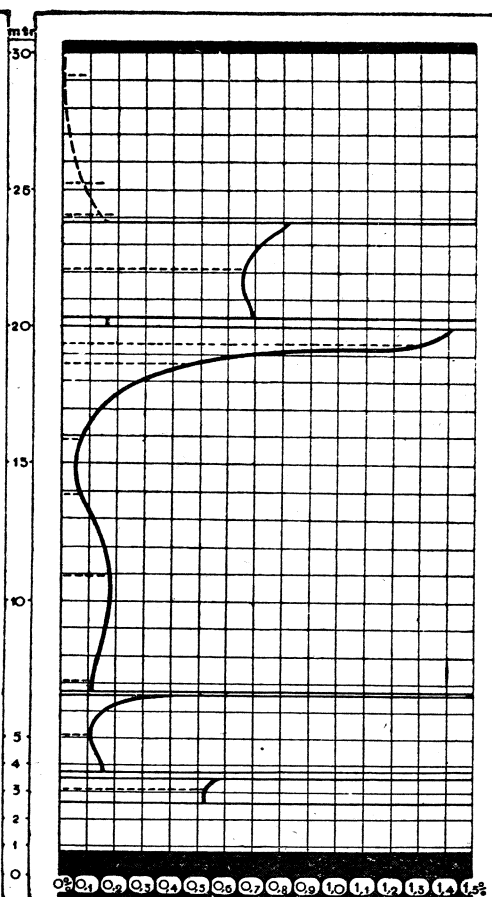
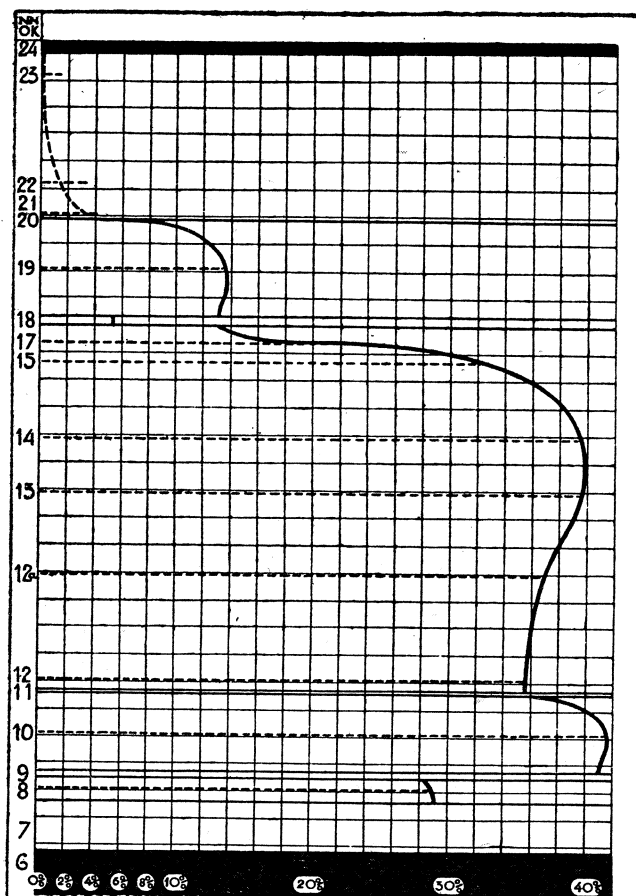
- a) usortowanie ziarn złe,
- b) stosunkowo znaczna ilość materiału ilastego,
- c) ziarna są przeważnie kanciaste,
- d) zawartość akcesoriów znaczna 0·5—1·0% (wyjątek stanowi Nr. 73),
- e) zawartość komponentów poza akcesorjami:
Kwarzec — ilość jego rozmaita od 7—34%,
Skalenie — spotyka się pospolicie od 1·5—2·5%,
Muskowit — stosunkowo więcej niż biotyty,
Kalcyt — brak lub bardzo mały odsetek,
Chloryt — znaczna ilość,
- f) Piryty — wielka ilość, zależna od stopnia rozkładu,
- g) Wodorotlenki żelaza — gromadzą się, tworząc skupienia naokoło nawpół rozłożonych minerałów femicznych.

Spągowe warstwy piaskowców Nr. Nr. 15, 17, 19, 93 mają cechy:

- a) usortowanie ziarn lepsze,
ziarna o średnicy 0·2—0·1 dochodzą do 34%,
- b) stosunkowo znaczna ilość materiału ilastego,
- c) ziarna o krawędziach zaokrąglonych spotyka się częściej,
- d) zawartość akcesoriów większa 0·53—1·40%,
- e) zawartość komponentów poza akcesorjami:
Kwarzec — ilość jego waha się między 15—23%,
Skalenie — dochodzą ilościowo do 8%,
Muskowit — zwiększa się ku górze do 3%,
Biotyt — zostaje w równym stosunku do chlorytu,
Kalcyt — ilość jego wzrasta ku górze, dochodzi do 7—12% (Nr. 93 stanowi wyjątek),
- f) Piryty — zawartość znaczna około 1%,
- g) Wodorotlenków żelaza — stosunkowo niedużo.

Przejściowe warstwy piaskowców Nr. Nr. 10, 12, 12a, 13, 14 mają cechy:

- a) usortowanie ziarn bardzo dobre, ziarna o śred. 0·2—0·1 m/m, zawartość ich 34—42%,
- b) ilość materiału ilastego wyraźnie maleje,
- c) ziarna o krawędziach zaokrąglonych, spotyka się pospolicie wraz z ziarnami okrągłymi,



Ryc. 12. Krzywa przedstawiająca procent. zawartość ziarn o średnicach $> 0\cdot1$ m/m w zależności od miejsca w przekroju 1:400.

Ryc. 13. Krzywa przedstawiająca procent. zawartość granatu w zależności od miejsca w przekroju.

- d) zawartość akcesoriów jest nieznaczna od 0·05—0·2%,
- e) zawartość komponentów poza akcesorjami:
 Kwarzec — ilościowo waha się między 20—30%,
 Skalenie — dochodzą ilościowo do 14%,
 Muskowit — zmniejsza się ku górze, najwięcej zawiera warstwa Nr. 12 leżąca bezpośrednio nad łupkiem Nr. 11,
 Biotyt — utrzymuje stosunek mniej więcej stały 0·25—1%,
 Chloryt — ilość jego maleje w środkowej części Nr. Nr. 12a, 13 do 0, natomiast najwięcej zawiera warstwa Nr. 12, leżąca bezpośrednio nad łupkiem Nr. 11,

Kalcyt — występuje w nieznacznej ilości, utrzymując stosunek 0·5—1·5‰,

f) Piryt — stosunkowo niewiele, bowiem nie przekracza 0·38‰,

g) Wodorotlenki żelaza — występują bardzo ubogo.

Przy porównaniu danych otrzymanych przez analizę szlamową (ryc. 8) i analizę mineralogiczną (ryc. 10) wychodzą na jaw pewne zależności składu mineralogicznego od względnej grubości ziarn i od miejsca przekroju geologicznego, skąd były wzięte okazy.

Dla wyświetlenia i plastycznego przedstawienia tych zależności wykonano dwie ryciny, które uwidaczniają przekrój badanego kompleksu warstw między dwoma pokładami „Milowicki” i „0·45 m.” z uwzględnieniem ścisłego położenia warstw, których próbki były poddane analizom petrograficznym.

Linja odciętych lewej ryciny (12) przedstawia zawartość ziarn (grubość których nie jest mniejsza od 0·1 mm) podanych w procentach wagowych. Krzywa więc przedstawia graficznie procentową zawartość grubszych ziarn w każdym miejscu przekroju.

Linja odciętych prawej ryciny (13) przedstawia w procentach wagowych zawartość granatu (ilość w badanych próbkach dosięga 95—99‰ minerałów akcesorycznych).

Z porównania obydwóch krzywych wynika, że zawartość granatu jest zależną od ilości ziarn o większych średnicach co z kolei zależy od miejsca przekroju. Stosunek ten jest w danym wypadku odwrotny i co się sprawdza także w innych warstwach tak nadredenowych (warstwa Nr. 25) jak redenowych (Nr. 86) i podredenowych (Nr. 93). (Patrz ryc. 8 i 10).

III.

CZEŚĆ PALEONTOLOGICZNA.

Analiza faunistyczna. *Cypricardella annae* de Ryckholt sp. 1853 Plate XXXIX fig. 31—35. Skorupa mała, ukośna, kształtem zbliża się do formy rombowej. Przedni brzeg jest krótszy, zlekka zaokrąglony, niższa krawędź tworzy z przednią kąt rozwarty. Tylny brzeg ukośnie ścięty z góry na dół i w tył. Po przekątnej dłuższej przechodzi krawędź, która dzieli skorupę na dwie

niemal równe części. Krawędź ta jest nieco wykrzywiona w tył i jej ostry kształt łagodnieje ku tyłowi, gdzie się niemal gubi.

Prążki narastania skorupy są bardzo wyraźne na moim okazy. W okolicy krawędzi prążki doznają załamania. Na przedniej części prążki te nie przechodzą przez krawędź, na tylnej zaś, gdzie wyrazistość kształtu krawędzi maleje, prążki przechodzą przez nią.

Hind¹⁾ podaje miejsca znalezienia tej formy: Anglja — łupki karbońskie w Settle Yorkshire, w górnej strefie Underset Limestone Farraday Gill, West Flank of the Nine Standarts near Kirby Stephen i Stelly Limestone of Poolvash, Isle of Man, uważam tę skamielinę za wyłącznie morską.

Okaz mój jest identyczny z podanym przez Hind'a rysunkiem i zgadza się z opisem tej formy fig. 32. Znaleziony w warstwie Nr. 63 wapień ilasto-piaszczysty o grubości 0·25 m (3·10 m. pod pokładem węgla „Nadmilowicki II“.

Anthracomya laevis, var. *Scotica*, Dawson. Plate XVI, fig. 17—20, 42, 43. Muszla ukośnie jajowata.

Średnice brzuszno-grzbietowa i przednio-tylna, są prawie równe. Przedni brzeg jest zaokrąglony i mały wskutek schodzenia się w tym kierunku brzegów grzbietnego i brzuszego, rozszerzającego się ku tyłowi. Tylny brzeg tworzy ładny owal zagięty ku górze. Kłęby są położone mniejwięcej na odległość $\frac{1}{3}$ długości skorupy od przodu. Prążki koncentryczne zgęszczające się na przedniej części rozchodzą się i otaczają kłęby, tworząc elipsy niemal zamknięte. Znaleziona w warstwie spągowego łupku Nr. 36 (grub. 0·55 m.) w odległości 3·10 m. od pokładu „Nadmilowicki I“. Trzy okazy warstwy Nr. 36 są identyczne z podanymi przez W. Hind'a²⁾ opisem i rysunkiem.

Anthracomya cf. *laevis* var. *Scotica*, Dawson. Muszla skośnie jajowata. Przednia część jest mała, tylna — rozszerzona, znacznie większa od przedniej, kłęby położone są blisko brzegu przedniego. Koncentrycznie prążkowana. Cienkie prążki zgęszczone na przedniej części skorupy idą rozszerzając się ku tylnej części i dalej na część górną ciągle równolegle do brzegu aż do kłębów.

Mój okaz warstwy Nr. 47 najwięcej jest zbliżony do opisu

¹⁾ W. Hind Vol. I. British carboniferous Lamellibranchiata Plate XXXIX, fig. 31—35, str. 355.

²⁾ W. Hind. *Carbonicola, Anthracomya and Naiadites*. The Paleontographical Society London. 1894—1896 Plate XVI, fig. 42, 43, str. 123.

i rysunku podanych u Hind'a¹⁾), lecz z powodu uszkodzeń i zgniecenia okazu zdecydować się nie jestem w stanie na ścisłe oznaczenie tegoż.

Anthracomya cf. minima Ludwig, Plate XVI, fig. 21, 22, 24—34. Muszla mała, owalna, bardzo zbliżona formą do elipsy. Przednia część jest nieco mniejsza, tylna część tworzy wskutek tego większą część muszli. Tylony brzeg jest ukośnie pochylony z góry na dół w tył. Brzuszna część muszli ma bardzo łagodny owal. Kłęby położone są w przedniej części muszli. Prążkowanie koncentryczne. Swoim wyglądem i wymiarami (długość 8 m/m, szerokość 4 m/m) jest zbliżona do rysunku fig. 32 Plate XVI Hind²⁾). Ta forma została znaleziona wspólnie z *Anthracomya laevis* var. *Scotica*, we warstwie łupku czarnego Nr. 36.

Anthracomya cf. Valenciensis, R. Etheridge jun. nov. sp. Plate XVI, fig. 44—48. Muszla jest mała. Przednia część jest prawidłowo okrągła, tylna część jest wyciągnięta ze ściśniętym brzegiem, nagle przechodzącym do brzegu brzusznego, który jest prawie prosty. Na przednim końcu brzuszna krawędź nagle wznosi się, tworząc małą, okrągłą przednią część muszli, gdzie się mieszczą wyraźnie występujące kłęby.

Koncentryczne prążkowanie wyraźne. Jedyny okaz jest zbliżony do opisu i rysunku u Hind'a³⁾); rozmiary ściśle się zgadzają. Długość muszli 8 m/m, szerokość 5 m/m, grubość 0.30 m/m. Została znaleziona w łupku czarnym stropowym Nr. 47, pokładu „Nadmilowicki I“.

Carbonicola aquilina, Sowerby. Plate IX, 1—10, 12—37. Muszla owalna, podłużna, nieco spłaszczona od brzegu grzbietowego. Brzeg brzuszny łagodnie owalny na przodzie, ku tyłowi staje się niemal prosty. Spłaszczenie od strony grzbietowej nadaje skorupie kształt wydłużony w kierunku tylnym.

Muszla posiada wyraźne prążkowanie koncentryczne. Prążki w części grzbietowej podchodzą do brzegu zawiasowego ukośnie ku przodowi. Oś muszli jest niemal równoległa do linii zawiasowego brzegu. Kłęby zaznaczone niewyraźnie, gdyż ta część jest

¹⁾ W. Hind. *Carbonicola, Anthracomya and Naiadites*. Paleontograph. Society. Plate XVI. fig. 42, 43.

²⁾ W. Hind. *Carbonicola, Anthracomya and Naiadites*. Paleontograph. Society. London 1894—1896. Plate XVI. fig. 42, 43, str. 123.

³⁾ W. Hind. *Carbonicola, Anthracomya and Naiadites*. Paleontograph. Society 1894—1896. Plate XVI. fig. 47, str. 113.

niec uszkodzona. Środkowa część jest pomarszczona skutkiem deformacji. Forma ta jest bardzo podobna do podanej u W. Hind'a¹⁾, a opis jest identyczny, lecz wymiary są różne, jak następuje:

	długość	szerokość
Hind'a	45 m/m	18 m/m
	40 „	16 „
	30 „	15 „
Mój okaz:	25 m/m	12 m/m

Spirorbis sp. Zittel. Na dwóch okazach małży w warstwie Nr. 36 widoczne są skręcone w płaską spiralę skorupy robaków. Zachowane są źle.

Spotykane są wyłącznie w warstwie Nr. 36 pod pokładem „Nadmilowicki I“ na skorupach *Anthracomya laevis*.

Poziomy paleontologiczne w nadredenach, jako wynik analizy faunistycznej. Zestawienie rezultatów tej analizy, daje możność ustalić pewne strefy stratygraficzne w grupie pokładów nadredenowych. Stefan Czarnocki²⁾ w swojej podstawowej pracy dla studujących stosunki geologiczne w Zagłębiu Polskiem dzieli warstwy produktywne Zagłębia na ogniwa.

Jak to widać z ryciny 14-tej, grupa nadredenów jest podzielona na dwa ogniwa. Drugie ogniwo, wedle słów autora, piaskowce gruboziarniste zlepione z soczewkami węgla. (Ogniwo ma przeszło 100 m miąższości). Pierwsze ogniwo zawiera nieprawidłowe pokłady węgla miernego gatunku. Przeważają łupki gliniaste i cienkie pokłady sferosyderytów. Badania paleontologiczne pracy mojej dotyczą wyłącznie tego kilkudziesięciometrowego kompleksu warstw ogniwa I-go (kop. Saturn pole VI), gdzie można ustalić przy obecnym stanie badań trzy poziomy paleontologiczne: dwa poziomy między pokładami węgla „Nadmilowicki I“ i „Nadmilowicki II“ i jeden pod pokładem „Nadmilowicki I“.

I-szy poziom. *Anthracomya laevis*, *Anthracomya cf. minima* i *Spirorbis* sp. leży w odległości 3-10 m. pod pokładem „Nadmilowicki I“.

Czarny łupek zawiera prócz tego liczne resztki roślinne, przeważnie *Stigmara*.

¹⁾ W. Hind. *Carbonicola*, *Anthracomya* and *Naiadites*. Paleontograph. Society London 1894—1896. Plate IX. fig. 12a.

²⁾ Stefan Czarnocki: „Budowa geologiczna utworów węglowych w Zagłębiu Dąbrowskiem“, Dąbrowa 1909.

Ogniwa	Charakter litologiczny warstw	Poziomy paleontologiczne
I. Grupa nadredenowskich pokładów węgla	Cienkie nieprawidłowe pokłady węgla miernego gatunku. Przeważają łupki gliniaste. Cienkie pokłady sferosyderytów.	III poziom <i>Cypricardella anne</i> (poziom morski)
		II poziom <i>Carbonicola aquilina</i> <i>Anthracomya cf. laevis</i> <i>Anthrac. cf. Valenciensis</i>
		I poziom <i>Anthracomya laevis</i> <i>Anthracomya cf. minima</i> <i>Spirorbis sp.</i>
II. Warstwy od najniższego z liczby pokładów nadredenowskich do najwyższ. z liczby pokł. grupy Reden.	Piaskowce gruboziarniste, przechodzące nieraz w zlepieniec. W piaskowcu spotykane są soczewki węgla.	
III. Grupa pokładów Reden.	Grube pokłady węgla lub jeden gruby pokład.	
IV. Ogniwo pokładów kop. Saturn.	Cienkie pokłady węgla etc.	I poziom paleontologiczny.
V. Ogniwo pokładów kop. Flora.	Cienkie pokłady węgla etc.	II i III poziomy paleontologiczne.
VI. Ogniwo pod pokładem kop. Flora.	Piaskowce jasno-szare. Cienkie pokłady węgla etc.	IV i V poziomy paleontologiczne.

Ryc. 14. Poziomy paleontologiczne w kompleksie warstw nadredenowskich. (Schemat S. Czarnockiego uzupełniony przez autora).

II-gi poziom z *Carbonicola aquilina*, *Anthracomya cf. Valenciensis* *Anthracomya cf. laevis* w stropie węgla pokładu „Nadmiłowicki I” w łupku ilastym ciemnym.

III-ci poziom z *Cypricardella annae* w odległości 3:60 m. pod pokładem „Nadmiłowicki II” wapień ilasto-piaszczysty o barwie szarej na przemian z żółtawą, zawiera resztki roślinne, wśród których, rzecz ciekawa, nie spostrzegłem szczątków roślin lądowych, należą one najprawdopodobniej do sieczki z wodorostów.

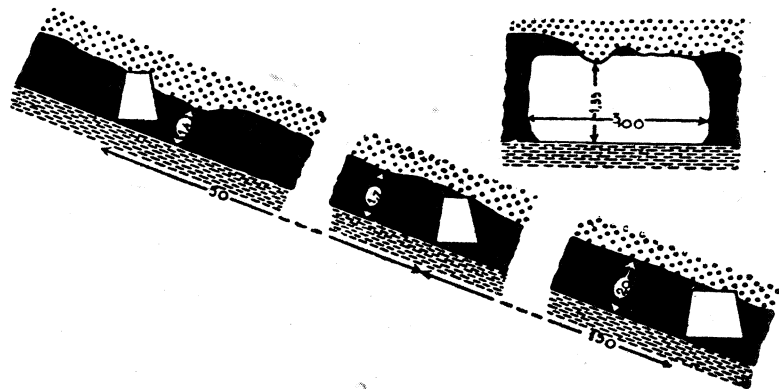
Poziom III-ci uważam za poziom morski.

IV.

ZAKOŃCZENIE.

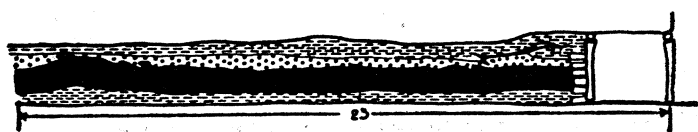
Na początku tego rozdziału pragnąłbym podać ciekawe zjawiska, powszechnie znane, że w stropie pokładu węgla bezpośrednio na nim lub na łupku stropowym leży zawsze warstwa piaskowca o znacznej grubości ziarn. Nieraz strop węgla w przypadku, gdy na nim leży piaskowiec, jest bardzo nierówny i wyżłobiony. Jako przykłady tego zjawiska podaję:

Na ryc. 15 i 16 jest ukształtowanie pokładu „Ignacy” widoczne, wykazując przekroje poprzeczny i podłużny, gdzie leje w stropie tego pokładu są wypełnione piaskowcem i tworzą nieckowate wklęsnięcie, dochodzące gdzieś do głębokości 0·50 m.



Ryc. 15 i 16. Przekroje pokładu „Ignacy”, w chodniku i pochylni w zachodniej części kopalni.

W tej części grubość pokładu zmniejsza się do 0·85 m, w niektórych zaś miejscach dosięga grubości 1·45 m. Niestalą grubość pokładu można wytłumaczyć przyczyną zmycia znacznej ilości węgla, a prawdopodobnie zmyciem nieznannej miąższości ilów



Ryc. 17. Przekrój pokładu „Ignacy” we wschodniej części kopalni, tuż przy szybiku Nr. 24 w chodniku wodnym.

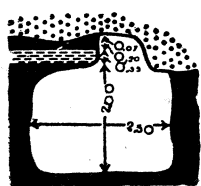
wa geologii ogólnej, niwelują nierówności dna. Nad pokładem węgla w piaskowcu, a częściowo w łupku ilastym, widzimy zwęglony pień drzewa, pochodzenia najprawdopodobniej allochtonicznego.

Tu strop pokładu przedstawia się w warstwach następujących: węgiel pokładu „Fanny”, najwyższy pokład grupy redenów, warstwa łupku z przerostami 0·35 m, następnie węgiel czysty — 0·20 m, nad nim cienka warstewka łupku ilastego — 0·07 m.

w stropie omawianego pokładu. Piaskowiec, leżący w stropie, jest niestalej grubości (0·15 do 0·50 m) głównie z tego powodu, że pierwsze porcje materiału według pra-

Taki przypadek ukształtowania stropu pokładu „Fanny” jest rzadkością, gdyż na filarach (wyrobiskach) (jak mnie poinformował sztygar Lisiecki), wszędzie strop węgla wykształca się jako piaskowiec.

E. Moore¹⁾ przyjmuje jako nazwę wyżej wymienionych zjawisk „cut-outs”. Termin ten jest używany w bardzo szerokim znaczeniu, gdyż stosuje się do każdego przypadku, gdzie mamy do czynienia z obcym elementem w stropie pokładu węgla, wskutek tego, że część łóżyska została uniesioną przez erozję, a następnie mogła być wypełniona materiałem piaszczystym, względnie ilastym.



Ryc. 18. Przekrój poprzeczny chodnika w stropie pokładu „Fanny” pole V.

Niewątpliwie są to przykłady transgresji. Zjawisko ostatnie jest właśnie cechą czasu, następującem bezpośrednio po utworzeniu się pokładu węgla, względnie warstwy łupków ilastych, albowiem przyczyna powstania pokładu węgla i łupków kryje się prawdopodobnie w pewnych koniecznych warunkach, sprzyjających — względnie niesprzyjających rozwojowi roślinności. Być może, że od charakteru materiału roślinnego, składającego warstwy węgla, zależał ten „Fanny” pole V. lub inny kształt t. zw. „cut-outs’ów”.

Ciekawą jest rzeczą, że po utworzeniu się grubszego kompleksu pokładu węgla, następują w przeważającej ilości przypadków gruboziarniste, a często i grubsze warstwy piaskowca. Zwraca również uwagę, że warstwy piaskowca stropowego stanowią jakgdyby granicę szerokiego zasięgu między serjami pokładów węglowych. Cienkie pokłady węgla, niepodzielone między sobą warstwą piaskowca (warstwy płonne między nimi są łupkami ilastymi), wykazują niestałą odległość między sobą i częstokroć zmieniają tą ostatnią, a same wykazują zjawisko bifurkacji, ażeby następnie łączyć się znowu między sobą.

Zjawisko to wskazuje na pewną harmonję w sedymentacji materiału, składającego warstwy badanego kompleksu. Harmonję w procesie sedymentacji ujawniają wyniki analiz mineralogicznych, co daje możliwość próby wyszukania przyczyn, kryjących się w różnicy zawartości akcesorjów w poszczególnych próbkach w zależności od położenia warstw, z których były one wzięte, względem pokładów węgla.

„Zestawienie wyników analiz” petrograficznych daje podział badanego kompleksu na trzy części: stropową, środkową i spą-

¹⁾ E. Moore — Coal. London 1922.

gowa. Stosunki mineralogiczne w tej serii piaskowców dają możliwość przypuszczeń co do faz rytmu sedymentacyjnego oraz przyczyn wzbogacania względnie zubożania w minerały akcesoryczne.

Próba różniczkowania rytmu sedymentacyjnego na przypuszczalne fazy dała wyniki następujące:

- 1) faza: erozja, brak sedymentacji (przerwa w osadach);
- 2) faza: gwałtowna sedymentacja, usortowanie ziarn złe. Przy wielkiej lecz nierównomiernej sile prądu ciężkie minerały zostają nagromadzone nierównomiernie w skale;
- 3) faza: spokojna sedymentacja, usortowanie ziarn dobre, uskutecznione przez ciągły i stały prąd wody (może dlatego, że zasięg wpływu transgresji porwał materiał lepiej sortowany); warstwy ubogie w minerały ciężkie;
- 4) faza: osłabiona sedymentacja, usortowanie ziarn dobre, lecz materiał drobniejszy. Wzbogacenie w minerały ciężkie wskutek ich prędszego opadania w stosunku do ziarn lżejszych nawet o średnicach większych. Sprzyja temu prawdopodobnie jeszcze ta okoliczność, że w czasie trwania tej fazy zwiększa się ilość materiału ilastego;
- 5) faza: stacjonarna; stopniowe zmniejszenie się siły prądu. Łupki ilaste stopniowo wzbogacają się w materiał organiczny, łupki z przerostami węgla; tworzenie się pokładów węgla i stropowych łupków czarnych;

O ile przypuszczenia te osnute na materiale statystycznym sprawdzą się na całym obszarze Zagłębia Polskiego, a także na terenie wierceń naftowych — to dałoby to pewne wskazówki dla orientacji przy wierceniach, a także przy przeprowadzaniu stratygrafii w wyżej wymienionych rejonach.

Rutkowski¹⁾ w swojej niedawno opublikowanej pracy omawia kwestję niezgodności między grupami: brzezną a siodłową, ostatnią a nieckową i przychodzi na podstawie rozważania danych, zawartych w przytoczonej przez niego literaturze — do stwierdzenia braku faktycznego materiału, któryby niewątpliwie udowodnił owe niezgodności. Wyżej wymieniony autor przytacza prace nad fauną morską warstw grupy siodłowej, które — mimo sprzeczności zdań Michael'a z jednej strony, Roemer'a, Quitzo'w'a Cossman'n'a z drugiej — zmuszają go przyjść do przekonania, że

¹⁾ F. Rutkowski. „O tektonice karbonu we wschodniej części Okręgu Dąbrowskiego“. Spraw. P. I. G. T. III. zesz. 3—4, str. 526—528.

niema ostrej granicy pod względem faunistycznym, aby stąd wyprowadzić wniosek o niezgodności.

F. Rutkowski podaje, że Gothan w pracy swojej przeprowadzając granice florystyczne nadmienia, iż zjawisku temu towarzyszy zupełna zmiana warunków sedymentacji i zmiana charakteru petrograficznego skał.

Pomijając wybitne różnice florystyczne, jako wynik najprawdopodobniej zmiany warunków charakteru paleogeograficznego — nie można zgodzić się z mniemaniem Gothana, co do zmiany charakteru petrograficznego w karbonie produktywnym. Wyniki analiz, podanych w pracy niniejszej, dają możliwość sądzenia o pewnym podobieństwie petrograficznego materiału, składającego warstwy płonne grup produktywnego karbonu, tak dolnego jak i środkowego; w każdym razie różnice w składzie piaskowców powyższych grup są niedostrzegalne.

Również niepodobna stwierdzić zmiany warunków sedymentacji. Występowania zlepieńców i piaskowców gruboziarnistych w środkowym karbonie produktywnym, nie można uważać za dyskordancję między grupami redenową, a nadredenową. Podane na początku tego rozdziału przykłady zmycia, nie dowodzą niezgodności natury tektonicznej. W takich zjawiskach raczej można dopatrywać się pewnego rytmu sedymentacji, widocznie uzależnionego od ruchów orogenetycznych w czasie osadzania się warstw Zagłębia. Taka przerwa w osadach następowała prawdopodobnie po utworzeniu się każdego pokładu węgla.

Analiza faunistyczna pracy niniejszej nie może również dać dowodów co do hiatusu faunistycznego w karbonie produktywnym. Obok form (poziom I i II) należących do fauny wyłącznie słodkowodnej, jak *Anthracomya* i *Carbonicola* — widzimy przedstawicieli takich, jak *Spirorbis* sp., spotykany na muszli *Anthracomya laevis*. Powyżej poziomu drugiego z *Carbonicola aquilina* w odległości zaledwie kilku metrów, mamy poziom trzeci z *Cypricardella annae*, formą, znaną z wapienia węglowego Anglii — niewątpliwie morską.

Reasumując rozważania, oparte na faktycznym materiale geologicznym, na analizach petrograficznych, wykazujących tożsamość materiału, składającego omawiane grupy warstw i na przypuszczeniu rytmu sedymentacyjnego, — które jest słuszne także dla niższych ogniw karbonu produktywnego, — analizie faunistycznej,

która stwierdza znalezienie fauny słodkowodnej i morskiej w grupie nieckowej — dochodzę do wniosku:

1) że niema niezgodności między warstwami omawianych grup;

2) sedymencja była ciągła i rytm jej może być podzielony na fazy;

3) fauna znaleziona przez autora w nadredenach — chociaż różni się jakościowo od składu fauny ogniw niższych, wykazuje jednak skład mieszany, charakterystyczny dla fauny zagłębi paralicznych Europy;

4) Wkraczanie morza na obszar Polskiego Zagłębia węglowego odbywało się tak w czasie tworzenia się karbonu produktywnego dolnego, jakoteż i środkowego.

* * *

Część petrograficzną niniejszej pracy wykonałem w Zakładzie Geologii Stosowanej Akademii Górniczej, pozostałe zaś części w Zakładach Geologii Ogólnej i Paleontologii A. G.

P. Prof. Inż. K. B o h d a n o w i c z o w i, kierownikowi Zakładu Geologii Stosowanej za cenne wskazówki, użyczenie literatury oraz zakupno niezbędnych dla pracy lupy binokularnej i innych przyrządów, PP. Prof. Dr. W. G o e t l o w i i Prof. Dr. J. J a r o s z o w i, kierownikom Zakładów Geologii ogólnej i Paleontologii za życzliwe zainteresowanie się moją pracą i krytyczne uwagi, P. Prof. Dr. St. K r e u t z o w i za łaskawe uwagi podczas pracy i poprawki fachowe tekstu angielskiego, P. Prof. Dr. J. N o w a k o w i za wskazówki odnoszące się tak do pracy, jak do bibliografii przedmiotu i ułatwienie druku pracy i P. Prof. Dr. Wł. S z a j n o s z e za łaskawe użyczenie mi literatury, składam jaknajgorętsze podziękowanie.

Dyrekcji Towarzystwa „Saturn“ i Zarządowi kopalni „Saturn“ dziękuję serdecznie za nader życzliwe poparcie i ułatwienie przy gromadzeniu materiału geologicznego i mierniczego.

GEOLOGICAL RESEARCH ON THE SUPER-REDEN STRATA OF THE BYTOM SYNCLINAL.

The mine „Saturn“ is situated 2 km east of the town Siemianowice (Laura-Hütte) in the Polish Coal Basin.

The author is interested in the study of the super-redén strata and after the inspection of geological conditions in this mine, he chose for special research the Field VI, where the complex of strata studied is best uncovered by the mining.

From the tectonical point of view, this part is situated on the southern wing of the Bytom Synclinal and is intersected by a series of fault: the first one in the direction WNW—ESE (hercinian folds) and the second in the direction nearly N—S. The first series of tectonic disturbances throws off the northern part of the mine towards its southern part by nearly 100 m. By this last phenomenon we can explain the fact that on relatively small space and an angle of the dip of strata oscillating between 2—10°, we find quite a high complex — the strata „Milowickie“ (conf. Fig. 1 and 2—6). The following problems were studied by the author:

1) A comparison of geological profiles of Field VI, with the aid of personal surveying and the use of detailed plans of subterranean survey.

2) A collection of actual material illustrating the geological profiles and a lithological description of the individual layers.

3) A study of the material by petrographical analysis in order to illustrate mineralogical correlations in the series of the complex of layer under discussion.

4) A study of the yet unknown fauna in the strata under discussion and a definition of paleontological levels on the basis of the results of the faunistical analysis.

5) As far as possible a construction of hypothesis regarding the character of the sedimentation rhythm based on the results of petrographical analysis and an explanation of phenomena connected with it.

According to these problems a microscopic study of thin sections was made, which allows one to state that the minerals composing the sandstones under discussion come from different rocks: the grains of quartz show under the microscope their structure, such as inclusions of minerals, liquid and gas; undulating

disappearance of light; often separate grains are constructed of individuals optically oriented in different directions. We also find conjoinments of rare minerals, such as garnet, turmaline, zircon, rutil and apatite. We must note that among the many thin sections (60) an individual of feldspars has been discovered, which has been included with the albite. We also note the interesting fact that in the neighbourhood of recent individuals of orthoclase there are feldspars so completely transformed, that they have retained only the original outline of grains. One may suppose that these individuals, so strongly transformed chemically, belong to the type of plagioclases, on which the presence of acids created by the decomposition of organic substances, acted more powerfully, than on the individuals of the orthoclase type.

Next, the following analyses have been performed: mechanical analysis (Fig. 7), slime analysis (separation of slime by water) (Fig. 8) and mineralogical analysis (Fig. 9—11). The results of these analysis permitted the construction of diagrams, which show in percentage of weight and circumference, the mineralogical correlations in the different strata of the complex of rocks under discussion. It appears that these relations depend on the relative distance from the layer of coal, and make it possible to differentiate three zones which correspond to three phases of sedimentation.

I. Strata of sandstone: (No of specimens 8, 25, 73, 86) (Fig, 3, 5, 6)

- a) the assortment of grains is unsatisfactory,
- b) relatively a large quantity of agilenis,
- c) the grains are for the most part angular,
- d) there is a large quantity of heavy minerals (0.5—1.0%) (except No. 73),

e) amount of other components:

Quartz — the quantity of which oscillates between 7—34%

Feldspars — usually found between 1.5—2.5%,

Muscovite — relatively more than biotite,

Calcite — very small percentage or none at all,

Chlorite — relatively a large quantity,

Pirite — a large quantity depending on the degree of decomposition of the rock,

Hydroxide of irons — group around half decomposed minerals.

II. Strata of sandstone: (No of specimens 15, 17, 19, 93) (Fig. 4)

- a) the assortment of grains is good (the grains have a diameter from max. 0.1 mm — 34,
- b) relatively a large quantity of agilenes,
- c) grains with rounded edges are more frequently found,
- d) amount of heavy minerals is the largest, 0.53—1.4%,
- e) amount of other components:

Quartz — the quantity oscillating between 15—23%,

Feldspars — reach up to 8%,

Muscovite — increases quantitatively upwards to 3%,

Biotite — stays in equal relation to Chlorite,

Calcite — increases quantitatively upwards 7—12%, (No. 93 excepted),

Pyrite — quite a large amount up to 1%,

Hydroxide of iron — relatively few.

III. Strata of sandstone: (No of specimens 10, 12, 12a, 13, 14) (Fig. 4—5)

- a) the assortment of grain is very good (the strata contains 34—42% of grains which have a diameter of 0.2—0.1 mm),
- b) the quantity of agilenes decreases considerably,
- c) the grains with rounded edges are predominant,
- d) the amount of heavy minerals is insignificant (0.05—0.2%),
- e) amount of other components:

Quartz — quantitatively oscillating between 20—30%,

Feldspars — reach up to 14%,

Muscovite — decreases upwards, the greatest amount found in No. 12,

Biotite — its quantity stays on the average in a stable relation of 0.25—1%,

Chlorite — quantitatively decreases upwards, its largest amount in No. 12,

Calcite — appears quantitatively little,

Pyrite — its small quantity does not exceed 0.38%,

Hydroxide of iron — appear very little.

These zones with the different mineralogical correlations allow us to judge the conditions of sedimentation, which underwent gradual changes, in connection with orogenic movements in the sphere of which lay the Polish Basin.

The series of rocks under discussion, in the section of one rhythm of sedimentation (i. e. between two strata of coal) has to

be divided into zones and into corresponding separate sedimentation phases.

I-st Phase — erosion, absence of sediments, interruption in sedimentation.

II-d Phase — abundant sedimentation, assortment of material according to diameter of grains is unsatisfactory. On account of strong but uneven currents heavy minerals become distributed irregularly, but comparatively abundantly in the rock.

III-d Phase — even sedimentation, assortment of material according to diameter of grains is good, as a result of stable and even currents of water. (Probably because the zone of influence of the transgression caught the better assorted material). The strata are poorly provided with heavy minerals.

IV-th Phase — weakened transgression, the assortment of grains is good, the material is smaller, enrichment of strata in heavy minerals.

V-th Phase — stagnation, a gradual diminution of the strength of the current, the sand — loam — materials gradually drop grains of quartz, and the heavy minerals; growing rich in organic materials: shale with coal inclusions, formation of coal strata and of shale with remains of carbonized plants.

The author observed the phenomena caused by the action of the first two phases of sedimentation in the upper part of the coal strata „Ignacy“ (Fig. 15, 16 and 17) and „Fanny“ (Fig. 18), where we see undeniable examples of transgression and erosion of the upper strata.

The given curves (Fig. 12 and 13) show the percentage (Fig. 12) of clear sand material on one hand, and the percentage of garnet (Fig. 13) which constitutes about 95% of the amount of the heavy minerals in the individual parts of the profile of the 30 m thick complex of rocks under discussion. At a first glance we see that the relation between the percentage of sand material and the heavy minerals (garnet), is reverse in the different parts of the profile; with the exception of the strata of shale where the action of water had almost disappeared.

A comparison of the results furnished by faunical analysis allows us to fix the paleontological levels.

St. Czarnocki divides in his study the strata situated over the stratum „Reden“ into two parts. To the first part, which is the highest, I include the strata of the studied complex, and on

the basis of the fauna heretofore unknown, which I have discovered and studied, I differentiate three palaeontologic levels (Fig. 1).

I Horizon. Shale, 0.55 m. *Anthracomya laevis*, *Anthracomya* cf: *minima* and *Spirorbis* sp. together with many remains of *Stigmaria*, lies 3.10 m under the layer „Nadmilowicki I“. (Fig. 2 No. 36).

II Horizon. Black slate 0.05 m, with the flora with the: *Carbonicola aquilina*, *Anthracomya* cf., *Valenciensis*, *Anthracomya* cf., *laevis* in the vaulting of the layer „Nadmilowicki I“. (Fig. 2 No. 46 and 47).

III Horizon. Light, slime — sand — limestone, 0.25 m, with *Cypricardella annae* 3.60 m, under the layer „Nadmilowicki II“. The flora of this stratum does not contain remains of leaves of continental plants and *Stigmaria*, but can be classified most accurately with chopped aquatic plants. I consider this to be a sea level (Fig. 2 No. 63). The enclosed scheme (Table 14), worked out by St. Czarnocki, has been supplemented by the author in the chapter „Paleontologic Levels“, according to the results of research to date.

F. Rutkowski in his recently published study discusses the problem of the discordance between the synclinal, the anticlinal and the border groups, and draws the conclusion that actual material is lacking, which undoubtedly would prove those discordances. F. Rutkowski quotes authorities on the sea fauna of the anticlinal group strata, which in spite of the divergence of opinion between Michael on one hand, and Roemer, Quitzow and Cossmann on the other, forces him to accept the opinion that there is no clean cut faunal boundary. From this he draws the conclusion about the tectonical discordance, and he adds that Gothan, in his study of Flora boundaries mentions that these phenomena are accompanied by a total change of the conditions of the sedimentation and changes in the petrographic character of the rocks.

Notwithstanding the strong florical differences, as the most probable result of a change in the paleogeographic conditions, one cannot agree to the opinion of Gothan concerning the change of the petrographic character in the separate parts of the upper carbon in the Polish Basin. The results of petrographic analysis of this study allow us to state the petrographic similarities of rocks and the identity of minerals in the chief heavy minerals which

compose the interlayer — strata of the parts of upper carbon: at any rate these differences are, till now, unperceivable.

It is impossible to state a change of the sedimentation conditions. The appearance of conglomerates and of thick — grained sandstones lying immediately over the series of the layers „Reden“, cannot be considered as a discordance between those groups of carbon; we may consider it as the phenomenon of a certain rhythm of sedimentation, probably having a larger amplitude, because such interruptions in sedimentation on a smaller scale must have followed the formation of every layer of coal.

The results of fauna analysis cannot give rise to a statement about the existence of an important palaeozoological difference in the sphere of upper carbon. Next to sweet water forms, such as *Anthracomya* and *Carbonicola* we find specimens of *Spirorbis* on the shell of *Anthracomya laevis*. Above the II horizon with the *Carbonicola aquilina*, at a distance of only a few meters, is situated the III horizon with the *Cypricardella annae* — a form known from the carbon limestone of England and the flora which most probably belongs to remains of aquatic plants. This conjointment points to the fact that we are dealing with a sea level.

Reviewing the considerations based on actual geological material; on petrographic analysis, which shows the identity of the material composing the rocks under discussion, in connection with which the hypothesis about the phases of sedimentation — rhythm are right, — and on the fauna analysis which states the discovery of both sweet and salt water flora, in the synclinal group of upper carbon — the author draws the following conclusions:

1) There is no discordance between the individual parts of upper carbon in the Polish Basin.

2) The sedimentation was constant and its rhythms can be divided into phases.

3) The fauna discovered in the strata of the synclinal group, although differing from the formation of the lower parts, shows nevertheless a mixed formation which is characteristic of the fauna of the paralic basins of Europe.

4) The transgression of the sea on the territory of the Polish Basin took place at the time of the formation of Upper carbon in its lower and middle period.