

**Dr. Władysław Żelechowski**

## **Otoczaki**

**znalezione w węglu z Grodzca i Królewskiej Huty**

Z dwiema tablicami. Opis petrograficzny K. Maślankiewicza.

**Galets trouvés dans le charbon de Grodziec et de Królewska Huta (bassin houiller de Pologne).**

### I.

Od czasu kiedy w roku 1855 Phillips doniósł o znalezieniu w New-Castle otoczonych skał w węglu kamiennym, szereg badaczy poświęciło swą uwagę temu problemowi. Rozprawy amerykańskie, angielskie, francuskie, belgijskie, niemieckie i czeskie sygnalizują coraz częściej o nowo napotykanym otoczakach.

Opisywane głązy były znajdowane przeważnie przypadkowo. Badacze otrzymywali je niekiedy w kilka lat po znalezieniu — tak, że nie zawsze mogli zebrać wiadomości o okolicznościach towarzyszących występowaniu tych egzotycznych materiałów.

Dopiero w latach 1907—1910, Ch. Barrois, przeprowadził systematyczne poszukiwania otoczaków. Dzięki zorganizowanej współpracy inżynierów górniczych, sztygarów i robotników zebrał on w zagłębiu departamentu Nord we Francji 1073 otoczonych głązów różnej wielkości i rodzaju. Pochodziły one z węgla kamiennego wydobywanego w licznych tamtejszych kopalniach.

Ten obfity materiał, jak również szereg obserwacji dotyczących zjawisk towarzyszących występowaniu otoczaków, oraz przeprowadzone analizy i badania mikroskopowe, dały możliwość wypowiedzenia hipotez co do prawdopodobnego wieku, transportu i przypuszczalnego pochodzenia znalezionych skał, hipotez o tyle interesujących, że wiążą się one z kwestją genezy złóż węgla.

## II.

### **Otoczaki zagłębia śląsko-polskiego dotychczas opisane.**

W zagłębiu polsko-śląskim znaleziono również otoczaki w węglu. Pierwszy donosi o napotkaniu otoczonych skał w śląskich pokładach węgla F. Römer, w r. 1864 i 1884. O późniejszych znaleziskach piszą: D. Stur w r. 1885, Ch. E. Weiss 1885, Gürich 1886 i 1891 i A. Hofmann 1909.

W zestawieniu przytoczonym poniżej podajemy punkty zagłębia polsko-śląskiego, w których znaleziono otoczaki.

F. Römer, rok 1864 i 1884. I. Obszar Katowice. Pokład „Caroline“ kopalnia „Hohenlohehütte“, 1) gnejs-granulit, wagi 1905·5 gramów, 17 cm długi, 2) typowy granulit, wagi 55 kilogramów, 50 cm długi.

D. Stur, rok 1885, II. Obszar Dąbrowa. Warstwy ostrawskie, kopalnia „Heinrichs-Glück-Zeche“ 3) „flaseriger Gneiss“, wagi 2161·90 gramów, 4) skała podobna do granitu, „Breccienartiges-granitische Gestein“ bez kwarcu, wagi 3122·52 gramów, 5) gnejs drobno ziarnisty, wagi 1293·1 gr., 6) mikro-pegmatyt, mały ułamek.

III. Obszar Polska Ostrawa. Warstwy ostrawskie (kop. hr. Wilczka). Pokład „Josef“ 7) „Granitporphyr grobes porphyrisches Gestein“, wagi 836·5 gramów, 8) porfir kwarcowy, wagi 431·8 gramów.

Ch. E. Weiss, rok 1885, opisuje otoczaki karbońskie dwójakiego rodzaju. Jedne znalezione zostały w pokładach węgla, drugie w cienkiej warstewce łupku, leżącego między pokładami węgla.

IV. Obszar Rybnik. Kopalnia „Hoym“, 9) granulit, wagi 230 gramów.

V. Obszar Bytom. Kopalnia „Florentinenhütte“, 10) granulit, wagi 3·955 gramów. Granulity wymienione pod 9 i 10, pochodzą z pokładów węgla.

VI. Obszar Czernice. Kopalnia „Charlotte“, 11) granulit, wagi 2945 gramów, 12) granulit, wagi 835 gramów, 13) granulit, wagi 532 gramów, 14) gnejs (granulit?) wagi 4·300 gramów. Skały wymienione pod Nr. 11, 12, 13, 14, pochodzą z łupku i leżały kilka cm ponad pokładem węgla.

W rozprawie Weissa znajdujemy notatkę, iż w sierpniu 1886 r. znaleziono (wedle Spraw. król. urzędu górniczego we Wrocławiu) dziesięć otoczków w kopalni „Hohenlohe, Karolinenflötz“. Największy z tych otoczków ważył 80 kg., inne 25 i 20 kg. Materiały te zostały przesłane do zbiorów pruskiego państwowego geolog.

zakładu w Berlinie. Bliższych danych dotyczących wymienionych materiałów Weiss nie posiadał.

Gürich, rok 1886 i 1891. Obszar Bytom. Kopalnia „Florentine“ warstwy siodłowe, 15) granulit, wagi 4 kg., 16) gnejs, wagi 1.585 gramów, 17) granulit, wagi 2 kg., 18) granulit, mały ułamek, 19) szarowaka kwarcowa ciemna drobno-ziarnista, otoczek znaleziony na hałdzie szybu „Ida“, 20) gnejs, ułamek zwietrzały. Obszar Katowice, kopalnia „Ferdinand“. Warstwy: „Caroline“, 21) gnejs z muskowitem i granatem; pokład Nr. 8, tej samej kopalni, 22) gnejs z muskowitem i granatem.

A. Hofmann, 1909. Obszar Polska Ostrawa, pokład Franciszek. W głębokości 500 m w warstwach węgla 90 cm grubego znaleziono jedenaście otoczków. Oznaczenia petrograficznego i wagi autor nie podaje. Na dołączonej tablicy widać u poszczególnych gładów wyraźną warstwowatą strukturą.

### III.

**Otoczaki z Grodzca i Królewskiej Huty.** W zbiorach Gabinetu Geologicznego Uniw. Jagiell. znajduje się kolekcja nieopisanych dotychczas otoczków, pochodzących z naszego zagłębia — a mianowicie 13 okazów zebranych w roku 1909, przez inż. K. Pochwalskiego w kopalni Grodziec. Ponadto 10 dalszych okazów zebrał autor w tejże kopalni, dzięki łaskawej pomocy Dyrekcji kop. Grodziec, 8 otoczków (również z Grodzca) pochodzi z daru prof. dr. W. Goetla, zaś jeden podarowała Dyrekcja kopalń Skarbowych na Górnym Śląsku w Królewskiej Hucie.

Wyrażając szczerze podziękowanie wymienionym ofiarodawcom, uważam równocześnie za miły obowiązek złożenia wyrazów wdzięczności JWP. Dyrektorowi Gabinetu Geologicznego Uniw. Jagiell. Rektorowi dr. Wł. Szajnosze za użyczenie powyższych materiałów do opracowania, oraz za cenne rady przy pracy.

Obszar Grodziec pod Będzinem, kopalnia „Grodziec“ szyb „Marya“, warstwy podredenowe, pokład czwarty, w głębok. 65-90 m znaleziono:

- 1) gnejs biotytowy, wag. 170 gr. wielk.  $6.5 \times 6 \times 4$  cm,
- 2) porfir kwarcowy, Tab. II, fig. 8, wag. 830 gramów, wielk.  $11.8 \times 9.7 \times 5.2$  cm,
- 3) porfir biotyto-kwarcowy, waga 555 gramów wielkość  $8.5 \times 8 \times 5$  cm,

- 4) porfir kwarcowy II, wag. 310 gr., wielk.  $7.5 \times 5.5 \times 4$  cm,
  - 5) porfir ortoklazowy, Tab. II, fig. 6, wag. 320 gramów, wielk.  $10.5 \times 6.5 \times 4.5$  cm,
  - 6) porfir, wag. 510 gr., wielk.  $9 \times 7 \times 5$  cm,
  - 7) granit ortoklazowy, wag. 165 gr., wielk.  $6.5 \times 4.5 \times 4.5$  cm,
  - 8) skała wybuchowa, która składa się z krystalicznej masy drobnoziarnistej i z większych kwarców i skaleni, które są zupełnie nieoznaczalne skutkiem procesu serycytyzacji, waga 65 gramów, wielkość  $5.5 \times 3.5 \times 3$  cm,
  - 9) szarogłaz, waga 1.850 gram., wielk.  $14.5 \times 10.5 \times 7.5$  cm,
  - 10) piaskowiec I, Tab. II, fig. 7, wag. 1.385 gramów, wielkość  $14 \times 13 \times 6.5$  cm,
  - 11) piaskowiec II, Tab. II, fig. 5, waga 1.240 gramów, wielkość  $9.5 \times 6.5 \times 12$  cm,
  - 12) piaskowiec III (ułamek), waga 820 gramów wielkość  $10 \times 8.5 \times 5$  cm,
  - 13) piaskowiec IV, wag. 480 gr., wielk.  $8.5 \times 8 \times 6$  cm,
  - 14) piaskowiec V, waga 825 gr., wielk.  $11.5 \times 9 \times 5.5$  cm,
  - 15) piaskowiec VI, waga 230 gr., wielk.  $9 \times 5 \times 4.5$  cm,
  - 16) piaskowiec VII, wag. 315 gr., wielk.  $7 \times 6 \times 4.5$  cm,
  - 17) piaskowiec zbity I, wag. 780 gr., wielk.  $10.5 \times 9 \times 5$  cm,
  - 18) piaskowiec zbity II, wag. 615 gr., wielk.  $9.5 \times 9 \times 4.5$  cm,
  - 19) piaskowiec zbity III, gładko otoczony, skaleniami są plagioklasy, wag. 1.080 gr., wielk.  $13 \times 9.5 \times 5$  cm,
  - 20) piaskowiec zbity kwarcytowy, gładko otoczony, wag. 615 gr. wielkość  $9.5 \times 9 \times 4.5$  cm,
  - 21) piaskowiec uwarstwiony, waga 375 gramów, wielkość  $9 \times 8.5 \times 3.5$  cm,
  - 22) piaskowiec drobno-ziarnisty, zbity, o wielkich ziarnach kwarcu, o lepszemu serycytowem, zawierający liczne piryty, tak w postaci żył, jak i pojedynczych kryształków gęsto rozsianych, wag. 335 gr., wielk.  $7.8 \times 7.2 \times 4.2$  cm.
- Kopalnia „Grodziec“, szyb „Marya“ warstwy podredenowe, pokład trzeci, głębokość 24.70 m:
- 23) granulit biotytowy, Tab. II, fig. 1, waga 2.845 gr., wielk.  $15 \times 15 \times 8$  cm,
  - 24) granit ortoklazowy, ułamek większej całości,
  - 25) zlepieniec, Tab. I., waga 3.170 gramów, wielkość  $21 \times 13.5 \times 8$  cm,
  - 26) piaskowiec drobno-ziarnisty, Tab. II, fig. 3, w którym obok

kwarcu najczęstszym składnikiem jest muskowit i serycyt, obok obfit. wyst. rud żelaza, wag. 60 gramów., wielk.  $6 \times 3 \times 2.5$  cm,

27) łupek zbity o wyraźnem uwarstwieniu, składa się z kwarcu i serycytu, wag. 35 gr., wielk.  $4.5 \times 4 \times 2$  cm,

28) iłółupek ceglasto-brunatny, w środku znajduje się gniazdo kalcytu, który żyłkami wnika w skałę, wag. 325 gramów, wielkość  $10.5 \times 5.5 \times 3$  cm,

29) kwarc żyłowy, Tab. II, fig. 4, wag. 950 gramów, wielk.  $13 \times 8.5 \times 7.5$  cm,

30) skała nieoznaczalna, przepelniona pirytem, w środku kryształki kalcytu, wag. 155 gr., wielk.  $5 \times 4.5 \times 3$  cm,

31) skała przepelniona pirytem, krystaliczna, składająca się przede wszystkim z kwarców o falistem ściemnianiu światła, wskazującym na zjawisko kataklazy, wag. 60 gr., wielk.  $5.5 \times 3.3 \times 2.5$  cm.

Obszar Królewska Huta. Kopalnia „Król.-Pole-Zachodnie“, szyb „Marya“, pokład „Heintzmann“ w głębok. 153.90 m:

32) piaskowiec, Tab. II, Fig. 2, waga 3.540 gr., wielkość  $19 \times 14.8.5$  cm, Połowa głazu Nr. 32, tkwiła w węglu, druga zaś połowa w warstwie łupku, leżącego ponad węglem.

Otoczaki znalezione w Grodźcu w szybie „Marya“ pochodzą z trzeciego (24.70 m) i czwartego (65.90 m) pokładu warstw podredenowych. Tkwily one zupełnie bezładnie, w węglu kamiennym, który zawiera średnio 6—8%, popiołu. Obok otoczków występują w kopalni „Grodziec“ konkrety sferosyderytów. Konkrecje napotyka się częściej w warstwach płonych, t. j. piaskowcach, łupkach żelazisto-gliniastych i iłółupkach; czasem bywają one puste w środku, przeto górnicy miejscowi nazywają je grzechotkami kamiennymi.

Wymienione konkrety są utworami powstałymi na miejscu swego występowania. Wykazują to szlify. Widzimy w nich ułamki roślin, tkwiące w drobno-ziarnistej masie skalnej. Struktura roślin zachowana jest doskonale.

W rozprawie niniejszej sferosyderytami nie zajmujemy się — wyczerpujący opis podobnych utworów znaleźć można w pracy: S. Leclercq, „Les Coal balls de la couche Bouxharmont des Charbonnages de Wériste“, zaopatrzonej licznymi tablicami z fotografiami roślin karbońskich.

Rozmieszczenie naszych otoczków w warstwach węgla w Grodźcu było nieregularne. W pobliżu otoczków nie znaleziono ani piasku, ani mułu. Węgiel w najbliższym otoczeniu gładów bywał

zmieniony. Szczegóły te podaję na podstawie relacji udzielanych mi przez sztygara i robotników kopalni Grodziec. Osobiście nie udało mi się natrafić na otoczaki, mimo wielokrotnych poszukiwań i obecności przy łamaniu węgla.

Profil szybu „Marya“ w Groźcu przedstawia się następująco; od góry ku dołowi:

0:30 m gleba,  
3:00 m piaskowiec,  
0:70 m węgiel pokł. I.,  
11:000 m łupek,  
0:90 m węgiel pokł. II,  
8.90 m łupek,  
1:40 m węgiel pokł. III z otoczkami,  
0:50 m łupek,  
19:40 m piaskowiec,  
0:90 m łupek,  
0:30 m węgiel,  
19:70 m łupek,  
1:30 m węgiel pokł. IV z otoczkami.

Z Królewskiej Huty posiadam tylko jeden okaz, znaleziony w kopalni „Król-Pole-Zachodnie“, szyb „Marya“ w stropie pokładu „Heintzmann“. Pokład „Heintzmann“ leży w głębokości 153:90 m. Miejsce pokładu w którym znaleziono otoczek, znajduje się, w odległości 700 m od szybu „Marya“ na południowy zachód od tegoż szybu. Otoczek zagłębiony był częściowo w węgiel, częściowo w łupek leżący nad nim. Głaz jest piaskowcem, kształtu owalnego. Fotografia, którą podajemy (Tab. II, fig. 2), wykonana została od strony, którą okaz zagłębiony był w węglu. Widzimy na niej powłokę węglową, utworzoną z węgla włóknistego, błyszczącego, przerośniętego pirytem. Ta część, którą otoczek stykał się z łupkiem, powłoki nie posiada, widzimy natomiast narosty pirytu, rozrzucone nieregularnie, po powierzchni skały.

Profil szybu „Marya“ w Królewskiej Hucie; od góry ku dołowi:

gleba,  
piaskowiec 18:60 m;  
0:10 m węgiel,  
łupek,  
piaskowiec,  
łupek 54:45 m;  
0:20 m węgiel,

		łupek,	
		piaskowiec,	
		łupek	83·60 m;
	0·4 m	węgiel,	
		łupek	93·60 m;
Hoffmann Fl.	1·10 m	węgiel,	
		łupek	97·90 m;
Blücher Fl.	1·20 m	węgiel,	
		łupek	105·00 m;
	0·5 m	węgiel,	
		łupek,	
		piaskowiec,	
		łupek	133·50 m;
Gerhard Fl.	5·10 m	węgiel,	
		łupek	139·50 m;
	0·30 m	węgiel,	
		łupek,	
		piaskowiec	150·10 m;
	0·30 m	węgiel,	
		łupek, }	153·90 m, tu znaleziono otoczak;
Heintzm. Fl.	2·60 m	węgiel, }	
		łupek,	
		piaskowiec.	

Kształt otoczków znalezionych u nas jest rozmaity; mamy odmiany owalne, płaskie, zgrubiałe gruszkowate z jednego końca, kanciasto obłamane i t. d. Kilka okazów jest najprawdopodobniej tektonicznie sprasowanych. Wielkość i waga gładów zebranych przezemnie jest różna; od kilkudziesięciu gramów do 3·5 kg. Znamy jednak otoczaki z różnych zagłębi, dochodzące znacznych wielkości, np. 55 kg. z St. Etienne, 120 kg. z zagł. półn. Francji, 811 kg. z Lancashire. Ten ostatni jest najcięższym z poznanych dotychczas gładów egzotycznych. Charakterystyczną cechą otoczków wydobytych z węgla jest powłoka okrywająca je. Powłokę tę znalazłem na wszystkich badanych okazach, wprawdzie nie na wszystkich w jednakim wykształceniu i grubości. W powłoce większości otoczków wyróżnić możemy dwie odmiany:

1) Powłoka zewnętrzna jest utworzona z węgla błyszczącego, czarnego, skorupowo-włóknistego ułożonego warstewkami. Powłoka otacza skałę tak zwarcie, że trudno jest otoczaki uwolnić od niej.

Przy oskrobywaniu oddzielają się cieniutkie skorupowate warstewki błyszczącego włóknistego węgla.

2) Powłoka wewnętrzna tworząca korę pirytową; piryt przetrasta od zewnątrz ku środkowi otoczków. Tworzy on skorupę składającą się z warstewek mniej więcej współśrodkowych. W niektórych wypadkach przenika on w głąb skały.

Powierzchnia gładków jest na ogół, gładka i równa, tak jak u otoczków rzecznych, jednak w dużej stosunkowo ilości okazów zauważamy wgłębienia mające u niektórych charakter wgnieceń.

W materiale moim posiadam również ułamki, wskazujące swym kształtem, iż są to fragmenty większych gładków, połamanych już w środowisku, w którym je znaleziono<sup>1)</sup> t. j. już w węglu.

Ciśnienia panujące w zagłębiach karbońskich wywierają swój wpływ również i na samą masę węgla — widać to szczególnie wybitnie w bezpośrednim sąsiedztwie otoczków, gdzie węgiel uległ zmianom strukturalnym, a prawdopodobnie i chemicznym.

Biorąc pod uwagę liczne wzmianki o otoczkach znalezionych w węglu w Ameryce, Anglii, Francji, Belgji, Nadrenji i Górnym Śląsku, można twierdzić że otoczki te nie należą do rzadkości. Trzeba jednak sprzyjających warunków, aby napotkane gładki nie zostały wyrzucone na hałdę. Gdyby górnicy wydobywający węgiel, zwracali uwagę na wszystkie obce ciała tkwiące w nim, pokazałoby się może, że otoczki są dosyć częste.

Otoczki tylko w zupełnie wyjątkowych i szczęśliwych okolicznościach dochodzą do rąk geologa. W kopalni Aniche, gdzie wyznaczono premję za każdy znaleziony gładki, w przeciągu stosunkowo krótkiego czasu (4 miesiące) zebrano 230 okazów. Okazało się że wypada tam 1 otoczek na 100 m<sup>2</sup>, odbudowanej powierzchni<sup>2)</sup>.

Otoczki opisane przezemnie są o dziesięć okazów liczniejsze od materiałów znanych dotychczas z naszego zagłębia, a zgromadzonych i oznaczonych przez Römera, Stura, Weissa i Güricha.

Skał, o których pisze Hofmann, nie wciągamy do rozważań, ponieważ nie zostały oznaczone.

---

<sup>1)</sup> W pracy Ch. Barrois str. 268, znajdujemy opis i rysunek okazu znalezionego w węglu w Aniche, który składa się z dwóch odłamów tej samej skały rozerwanej przez ciśnienie. Kawałki przesunęły się jeden w stosunku do drugiego; widać to doskonale na dołączonej ilustracji. Rozerwane części zostały następnie zlepione pirytem.

<sup>2)</sup> O ciekawym fakcie, dotyczącym masowego występowania otoczków, zauważonym w kopalni „Trieu-Kaisin“ w Belgji, donosi X. Stainier.



Głazy moje charakteryzują się dużą przewagą skał osadowych w stosunku do magmowych. Posiadam dwadzieścia trzy skały osadowe, a dziewięć magmowych, zaś wśród tych ostatnich tylko jeden granulit.

W materiałach wyżej wymienionych autorów widzimy odwrotny stosunek; na ogólną liczbę dwódziestu dwóch otoczków jest tylko jedna skała osadowa, szarogłaz, reszta zaś są to skały magmowe, głównie granulity. Cechy zewnętrzne moich materiałów wskazują na zgniatania, którym otoczki ulegały. Posiadam ułamki pochodzące z połamania większych głazów. Wgniecenia i połamania widoczne na moich egzotykach świadczą o ciśnieniach działających w karbonie, już po złożeniu w nim otoczków. W opisach dawniejszych materiałów, pochodzących ze Śląska napotykamy również wzmianki o znalezieniu ułamków skalnych, w opisach tych brak jednak relacji o okazach świadczących wyraźnie o znacznych ciśnieniach, którym skały uległy już po złożeniu w warstwach węgla.

Punkty z których pochodzą moje okazy, nie były dotychczas znane. Otoczki dawniejsze znaleziono w obszarze Dąbrowy, Katowic, Bytomia, Rybnika, Czernic i Polskiej Ostrawy.

Gdy do wymienionych miejscowości dodamy Królewską Hutę i Grodziec pod Będzinem i rozważymy horyzontalne rozmieszczenie poznanych dotychczas egzotyków, przekonamy się że znaleziono je po zachodniej i północnej stronie zagłębia śląskiego.

Obszarem wysuniętym najdalej na zachód jest Polska Ostrawa, najdalej na północ Grodziec.

Widzimy tedy, że otoczki napotymano głównie na zewnętrznych obszarach zagłębia.

Rozmieszczenia pionowe przedstawiają się następująco: Otoczki znaleziono w warstwach ostrawskich czyli waldenburgskich w Dąbrowie i Polskiej Ostrawie. W Rybniku i Czernicach tkwiły one w górnej części warstw ostrawskich, w Katowicach, Królew-

---

Mianowicie w pokładzie „Léopold“ odbudowywanym w tamtejszej kopalni, napotymano przez szereg lat olbrzymią ilość otoczków. Było ich tak wiele, że musiano je specjalnie odtransportowywać, a w niektórych wypadkach zastanawiano roboty, gdyż wydobywanie tak zanieczyszczonego węgla, nie opłacało się.

Niestety nie zużytkowano tego bogatego materiału, gdyż sztolnia, gdzie głazy te występowały, została opuszczona i zasypana pierwej, zanim Stainier przybył na kopalnię.

Zaledwie trzy głazy zachowały się w kancelarji i te wręczono badaczowi.

skiej Hucie i Bytomiu w warstwach siodłowych, zaś w Grodźcu w w. podredenowych.

Charakterystycznym i ciekawym jest fakt, iż im dalej posuwamy się ku zachodowi zagłębia, tem częściej i liczniej spotykamy otoczaki skał krystalicznych, i odwrotnie w kierunku ku wschodowi mamy coraz więcej skał osadowych.

Zdaniem naszym jest to objaw znamieny, mogący dopomóc do wyjaśnienia niektórych punktów naszego problemu.

#### IV.

Przy badaniu otoczków w węglu, nasuwają się dwa zagadnienia, t. j.: skąd pochodzą otoczaki i w jaki sposób zostały przytransportowane?

Odpowiedź na te pytania potrafiono dotychczas dać tylko dla dwóch małych zagłębi, t. zn. Commentry<sup>1)</sup> i Loire<sup>2)</sup>.

Zbadanie osadów zagł. Commentry pozwoliło na wyróżnienie tam kilku stref o różnym charakterze petrograficznym oraz na dokładne odtworzenie tamtejszych stosunków sedymentacyjnych w karbonie. Osady zagłębia Commentry są pochodzenia lokalnego, rzecznego. Charakter petrograficzny, ilość, kształty i sposób rozrzucenia otoczków, pozwoliły odnaleść w otaczających górach miejsca pochodzenia większej części osadów oraz przedstawić sposób ich tworzenia się.

Podobne rezultaty osiągnął Grand'Eury dla zagłębia Loire. W basenie tym stwierdzono ponadto, iż skały dobrze otoczone pochodzą z miejsc położonych dalej, zaś głazy kanciaste z miejsc bliższych.

Stosunki, jakie napotykamy przy badaniu zagłębi paralicznych, są więcej zawiłe. To też nie udało się jeszcze dotychczas, dla takich zagłębi, przedstawić wyczerpująco sposobu tworzenia się wszystkich osadów i odnaleść miejsc ich pochodzenia.

Z powodu naprzemianległości warstw morskich i słodkowodnych w zagłębiach paralicznych, problem pochodzenia materiałów i przebiegu sedymentacji komplikuje się bardzo.

Dla Górnego Śląska mamy pewne wskaźniki pozwalające odtworzyć w zarysie przypuszczalne stosunki paleogeograficzne karbonu. Wskaźnikami temi są osady rzek, widoczne w wielu ko-

<sup>1)</sup> Fayol.

<sup>2)</sup> Grand'Eury.

palniach. Z ułożenia osadów, z ich grubości względnie zanikania, możemy wnosić o kierunkach rzek oraz o okolicach skąd osady swe czerpały. Według wszelkiego prawdopodobieństwa większość osadów zagłębia śląskiego pochodzi z zachodu, względnie połud. zachodu. Gdy przypomnimy sobie, iż znalezione tu dotychczas otoczaki magmowe, głównie granulity, napotkano po zachodniej stronie zagłębia i że granulity te są swymi cechami petrograficznymi zbliżone do skał znanych w masywie czesko-morawskim, wydaje się nam usprawiedliwionem przypuszczenie, że pochodzą one z krystalicznego masywu czesko-morawskiego. Również jedyny granulit z Grodzca posiada typ raczej sudecki<sup>1)</sup>.

Transport odbywał się zdaniem naszym głównie za pośrednictwem rzek. Otoczaki są w większej ilości wypadków osadami rzecznyymi.

Dla wytlomaczenia napotykania, zresztą bardzo rzadkiego, ciężkich gładów, trzeba przyjąć wyjątkowe środki transportu, np. za pośrednictwem korzeni lub pni drzew.

## V.

Występowanie otoczków w węglu kamiennym starano się wytlomaczyć w rozmaity sposób.

Pochodzenie meteorytyczne przypisywał im W. Binney.

Phillips twierdzi, że większość otoczków, przyniesiona i złożona została w nieckach, jeziorach i morzach karbońskich za pośrednictwem spławiania wraz z roślinami. Autor ten zaznacza, iż duże rozprzestrzenienie i normalne uwarstwienie wielu warstw węgla, wytlomaczyć można, tylko przez nanoszenie materiału roślinnego przez wodę. Znalezione w węglu z Newcastle i Stockport otoczaki potwierdzają to tlomaczenie. W kopalniach tamtejszych nie ma śladów wskazujących na silne prądy rzeczne, mogące przenosić materiały tej wagi i rozmiarów, co znalezione egzotyki — przeto transport odbywał się za pośrednictwem drzew i korzeni z brzegów basenów karbońskich.

Jako fakt potwierdzający słuszność hipotezy Phillipsa opisuje M. Gresley znaleziony przez siebie otoczek kwarcu, tkwiący we wnętrzu calamita. M. J. Wild przypuszczał, iż otoczaki dostały się do węgla za pośrednictwem ryb, które głady te nosiły w swych

<sup>1)</sup> Warto przypomnieć, że krystaliczne skały typu sudeckiego sięgają na południu pod Karpaty o czem m. i. świadczy wiercenie w Rzeszotarach.

zołądkach. D. Stur sądził, iż egzotyki są ciałami powstałymi na miejscu, przez pseudomofozę skał nazywanych przez niego „Torf-Sphaerosideriten“ — tak nazywa autor konkretne spotykane często w różnych zagłębieniach, a charakterystyczne przez występujące w nich cząstki roślinne. O utworach tych była mowa na str. 92.

Znalezionych skał nie nazywa Stur otoczkami lecz „Rundmassen“ albo „Rundstücke“ i opowiada się przeciw możliwości przytransportowania ich z okolic dalej położonych. Wielki ciężar głazów przemawia, zdaniem autora, przeciw możliwości przeniesienia ich przez drzewa i korzenie.

Gresley oraz kilku innych badaczy wyraża przypuszczenie, iż głazy tkwiące w węglu mogą być pochodzenia glacialnego.

M. Gürich twierdzi, iż transport głazów odbywał się za pośrednictwem rzek. Zwraca on uwagę na identyczność kształtów otoczków napotykanym na brzegach rzek oraz egzotyków z węgla i uważa te ostatnie za „Strandgerölle“. Tłumaczenie takie przyjmuje obok Güricha, Lohest, Fayol i inni.

Ch. Barrois, opierał się na materiałach z pół. Francji, najbogatszych jakie dotychczas zostały zebrane.

Głazy napotykanne tam w kopalniach, były wraz z otaczającym je węglem, pozostawiane na miejscu tak, że autor mógł przeprowadzać badania zjawisk towarzyszących występowaniu otoczków. Materiały swoje <sup>1)</sup> oznaczył on w 95% jako karbońskie, zaś zaledwie w 5% jako skały starsze.

Przeważająca więc część materiału „egzotycznego“ jest tam pochodzenia lokalnego. Są to otoczki skał karbońskich. Drobny zaledwie procent jest przedkarboński i pochodzi głównie z krystalicznego masywu położonego prawdopodobnie daleko. Miejsce jego położenia nie da się dokładniej oznaczyć.

<sup>1)</sup> Wiek karboński	ilość otoczków	Wiek przedkarboński	ilość okazów
Grès feldspathique	331	Schiste	3
Grès quarziteux	316	Quarzite	4
Grès lustré	136	Quarz filonien	12
Schiste charbonneux	40	Gneiss	29
Schiste quarzeu, psammitique	13	Micaschistes	6
Phtanite	142	Granite	1
Sphérosidérite	35		<hr/> 55 = 5%
Poudingue d'Andenne	2		
Ampélite	1		
Charbon	2		
	<hr/> 1018 = 95%		

Formy otoczków nie pozwalają przypuszczać aby te przenoszone były za pośrednictwem rzek. Wody rzek musiałyby płynąć bardzo bystro, fakt taki w bagnach karbońskich jest trudny do przyjęcia. Otoczaki dostawały się do osadów karbońskich przez cały czas ich tworzenia się. Opadały one następnie powoli na dno układając się rozmaicie.

Otoczone już skały uległy złożeniu i dopiero z drugorzędного łóżyska dostały się za pośrednictwem korzeni obalonych drzew, (głównie stigmaryi) do pobliskich bagien, w których podlegały wpływom chemicznym, w końcu mechanicznym, a nawet przemieszczeniu. Nagromadzanie się otoczków w pewnych pokładach łączy Barrois z ciśnieniami i ruchami, działającymi już po ich osadzeniu.

X. Stainier przychyła się prawie w zupełności do zapatrywań wyrażonych przez Barrois — tylko co do przenoszenia głazów jest zwolennikiem transportu przez drzewa i ich korzenie nawet ze znacznych odległości. Ciężkie głazy (np. 811 kg. z Lancashire) miały być przenoszone przez kilka zrosniętych pni.

Szukając analogicznych zjawisk, wielokrotnie zwracano uwagę na to, że wiele podobieństwa do otoczków z węgla przedstawiają głazy lodowcowe. Występują one podobnie jak i otoczaki z węgla, na ogromnych przestrzeniach Ameryki półn. i Europy. Są one rozrzucone często bezładnie. Znajdujemy wśród nich skały najrozmaitszych odmian i wielkości.

Przyjęto przeto, że głazy są utworami zlodowacenia, złożonemi w karbonie w warstwach produktywnych.

Zdaniem naszym przypuszczenie to nie da się utrzymać, ponieważ 1) zlodowacenie karbońskie nie zostało dostatecznie udowodnione, 2) charakter otoczków t. j. cechy zewnętrzne, nie wykazują typowych znamion, widocznych na głazach lodowcowych. Brak na nich rys, starć równoległych etc. Żaden ze znalezionych przezemnie otoczków cech podobnych nie posiada. Nie wydaje się również możliwem, aby otoczaki przenoszone były przez płynące góry lodowe i kry. Przypuszczenie, jakie wyklucza klimat panujący w okresie węglowym, następnie fakt, że węgiel otaczający głazy jest czysty. Kra lodowa przenosiłaby obok bloków skalnych materiały drobne, starte, których w otoczeniu otoczków nie spotykamy.

We współcześnie tworzących się osadach, napotykamy utwory

podobne do otoczków karbońskich w deltach niektórych rzek i strumieni. Gdy jednak dokładniej porównamy osady deltowe z sedymentami zagłębi węglowych, a głównie z warstwami produktywnymi, okaże się tak wiele różnic, iż uznamy podobieństwo to za bardzo małe.

Pokłady węgla wykazują w bardzo wielu wypadkach zgodne, horyzontalne ułożenie i występują w jednakowej grubości na obszarach wielu kilometrów kwadratowych, fakt ten świadczy, iż tworzyły się one w wodach, których ruch musiał być minimalny. Gdyby w basenach węglowych krążyły wody mające możliwość przenoszenia bloków 50—100 kg. wagi, wymyłyby one miękkie osady roślinne i złożyły na ich miejsce, otoczaki.

## VI.

Opierając się na wyżej przytoczonych obserwacjach dochodzimy do przekonania, że tylko w rzadkich wypadkach dostawały się otoczaki wprost do warstw węgla podczas tworzenia się tychże (zapewne z pobliskich brzegów).

Większość otoczków uważamy za materiały złożone pierwotnie w warstwach płonych, głównie za pośrednictwem rzek lecz czasem i innych środków transportu. Z warstw płonych dostawały się one do pokładów węgla. Między warstwami płonymi, a produktywnymi istnieją znaczne różnice w twardości i odporności — to też otoczaki, tkwiące w warstwach płonych zostawały wgniatane swoim własnym ciężarem i przez ciśnienie warstw nadległych w miękkie wilgotne pokłady węgla<sup>1)</sup>. Możemy przytoczyć kilka faktów potwierdzających powyższe przypuszczenie:

1) Znamy otoczaki, znalezione w węglu, które były połamane i składały się z kawałków, lub których cechy zewnętrzne wskazywały, iż uległy one znacznym ciśnieniom. Z moich okazów należy do nich Tab. I, fig. 1. Tab. II, fig. 3, 6. Także szlify wykonane

---

<sup>1)</sup> Ciekawą wiadomość o zachowaniu się węgla poddanego ciśnieniu, znajdujemy w rozprawie v. Werweke „Gangförmige Kohlenvorkommen“, „Diese (Kohle) war infolge ihrer Schmiegsamkeit in eine senkrechte Querspalte eingepresst worden, wobei stellenweise vollständige Einwickelung verschieden grosser Sandsteinblöcke erfolgt war“.

z naszych materiałów wykazują, iż skały ulegały silnym ciśnieniom, widzimy na preparatach spękane skalenie i kwarcie. Opis petrograficzny str. 106.

2) Wszystkie głązy mają na sobie skorupę zmienionego przez ciśnienie węgla (Tab. I).

3) Stwierdzono, że największe ilości otoczków spotyka się w okolicach uskoków — a więc tam, gdzie panowały znaczne ciśnienia. Zbyt mała ilość punktów, z których pochodzi mój materiał nie pozwala mi stwierdzić tego w naszym zagłębiu.

4) Znane są wypadki, że skały twarde wciskają się w skały miękkie i czasem wędrują w nich<sup>1)</sup>. (Nagelfluh, konglomeraty w Wogezach, utwory glacialne).

Przypominam obliczenia dla różnych zagłębi węglowych<sup>2)</sup> wykonane dla wykazania w cyfrach procesu ich osiadania. Widzimy z cyfr, że zjawiska te odbywają się na dużą skalę.

Przy osiadaniu powstają zaburzenia równowagi i ciśnienia ułatwiające wędrowkę otoczków.

Że w zagłębiu śląskim odbywają się jeszcze współcześnie osiadanie i ruchy, świadczą o tem wyniki pomiarów ogłoszone przez O. Niemczyka<sup>3)</sup>.

## VII.

### Opis petrograficzny.

W przeważającej ilości na powierzchni otoczków występuje piryt, przerastający zewnętrzną warstewkę węgla i tworzący niekiedy twardą skorupę, dochodzącą do przeszło  $\frac{1}{2}$  cm grubości. Poza tem piryt przenika skałę w głąb, występując w postaci foremnych kryształków lub tworząc nieregularne nagromadzenia. Niekiedy ilość pirytu przenikającego skałę jest tak znaczna, że w wysokim stopniu utrudnia, a jeżeli chodzi o rozpoznanie makroskopowe uniemożliwia określenie charakteru danej skały. Na powierzchni dwóch otoczków

---

<sup>1)</sup> W „Geologie d. Schweiz“ i „Mechanismus d. Gebirgsbildung“ A. Heim, znajdujemy opisy podobnych wypadków.

<sup>2)</sup> Np. Stutzer, II Kohle, str. 113-118.

<sup>3)</sup> Niemczyk przytacza pomiary z okolic Bytomia, od r. 1890 aż do ostatnich lat. Widzimy z nich, że w tamtejszej okolicy daje się zauważyć stałe osiadanie (rocznie od 1—8 mm) oraz przesuwanie poziome od 37 mm do 210 mm w okresie ostatnich ośmnastu lat.

(Nr. 13 i 21, Grodziec pkł. IV) znajdował się w dość znacznej ilości epsomit ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ).

Drugą rzeczą, która również utrudnia bardzo scharakteryzowanie skał, jest silne przeobrażenie, jakiemu uległa większa część skał. Kaolinizacja, serycytyzacja i chlorytyzacja są trzema głównymi procesami przeobrażeń. Niektóre z otoczków (jak gnejs biotytowy czy granit ortoklazowy) przedstawiają białą masę kaolinu, w której gołym okiem gdzieś tylko można wyróżnić kwarciec, skalenie czy blaszki biotyty. Jest to o tyle ciekawe, że proces kaolinizacji w porównaniu ze zjawiskiem serycytyzacji, będącej normalnym procesem przeobrażenia skaleni, jest zjawiskiem dość rzadkiem i najprawdopodobniej należy to przypisać działaniu  $\text{CO}_2$ , na co zwraca się coraz większą uwagę w ostatnich czasach<sup>1)</sup>.

Otoczaki występujące w węglu są przedstawicielami niemal wszystkich typów skalnych. Przedstawicielem łupków krystalicznych jest granulit biotytowy i gnejs biotytowy, skał głębinowych — granit ortoklazowy. Skały wylewne są licznie reprezentowane przez otoczaki, które trzeba zaliczyć do porfirów. Najliczniejszymi są skały osadowe. Obok jednego okazu zlepieńca i szarogłazu występuje cały szereg piaskowców, z których przeważna część jest niemal identyczną.

Granulit biotytowy (Tab. II, fig. 1) występuje w postaci dużego otoczaka o gładkiej powierzchni węglowej, przerosłej pirytem. (Wielkość  $15 \times 15 \times 8$  cm, ciężar 2.845 gr.) (Nr. 23, Grodziec pkł. III). Skała przedstawia się jako drobno-ziarnista biało-szarawa masa, złożona z ziaren kwarcu, skaleni i proszku białego kaolinu, w których znajdują się liczne mniejsze i większe skupienia różowego granatu, nadającego całej skale barwę szarawo-różową. Dalszym składnikiem jest biotytyt, występujący w czarnych blaszkach, które tworzą równoległe warstwy, przedstawiające się w przekroju poprzecznym, jako cały szereg czarnych linii równoległych, odległych od siebie o kilka mm. Jedne z tych linii bez przerwy przebiegają przez cały otoczek, inne po kilkucentymetrowym przebiegu znikają, by po małej przerwie znowu wystąpić. Drugi system blaszek biotytytu o wiele rzadszy biegnie pod kątem około  $45^\circ$  do pierwszego. Także i między ziarnami kwarcu i skaleni znajdują się zrzadka porozrzucane czarne blaszki biotytytu.

<sup>1)</sup> Por. St. Małkowski: O zbiorowiskach wód artezyjskich jako środowisku powstawania kaolinu (Archiwum Prac. Min. Tow. Nauk. Warsz. T. I. r. 1925).



Pod mikroskopem przedstawia się granulit jako skała drobnoziarnista, granoblastyczna o wyraźnej teksturze łupkowatej. Charakterystyczną teksturę nadają przede wszystkim wydłużone ziarna kwarcu, które swym wydłużeniem ustawiają się równolegle do warstewek biotyty.

Podczas gdy kwarczec zajmuje trzydzieści kilka procent całej skały, na kaolin przypada 25%, a na skalenie około 20%<sup>1)</sup>. Kwarczec tworzy przezroczyste ziarna od bardzo małych do mających około 1 mm średnicy, które zawierają liczne wrostki turmalinu i biotyty.

Przedstawicielem skaleni jest ortoklaz, odznaczający się silnym zmętnieniem, pochodzącym od procesu przemiany w kaolin, niejednokrotnie bardzo daleko posuniętego. Proces przeobrażenia rozpoczyna się w środku ziaren tak, że u przeważającej części skaleni środek ziaren tworzy kaolin, który niekiedy zajmuje swą masą całe ziarno, podczas gdy ortoklaz tworzy tylko obwódkę na brzegach.

Biotyt występuje w wydłużonych blaszkach barwy jasno-brunatnej, odznaczających się silnym pleochroizmem bez śladów jakichkolwiek przemian, i zawiera ziarna rud żelaza, nie posiadające własnych form.

Ziarna granatu izotropowego, przezroczyste w szlifie, charakteryzują się silnym zarysem, pochodzącym od wysokiego współczynnika załamania. Granat występuje tylko w ziarnach nieregularnie spękanych, które nie tworzą form własnych. Wielkość ziaren dochodzi do 4 mm, zawartość procentowa granatu wynosi 10%. Z wrostków są obecne ziarna kwarcu i turmalinu.

Z innych minerałów w granulicie występuje nądto anataz w postaci ziaren dość otoczonych.

Gnejs biotytowy występuje w postaci owaloidu o wielkości  $6,5 \times 6 \times 4$  cm (Nr 1 Grodziec pkt. IV). Skała ta o strukturze granoblastycznej i teksturze łupkowatej, składa się przede wszystkim z kwarcu, który występuje w postaci ziarn bezbarwnych, ksenomorficznych, wykazujących faliste znikanie światła, strukturę kataklastyczną. Z wrostków najczęściej obok apatyty występuje idiomorficzny cyrkon o przeciętnej wielkości  $0,02 \times 0,06$  mm do  $0,04 \times 0,07$  mm, obydwie jednak w szczupłej ilości. Ze skaleni wy-

---

<sup>1)</sup> Zestawienie procentowe na podstawie obliczeń pod mikroskopem zapomocą mikrometru siatkowego.

stępuje mikroklin i ortoklaz. Mikroklin, znajdujący się w stanie świeżym odznacza się swym charakterystycznym zbliźniaczeniem. Ortoklaz, w którym są częste wrostki kwarcu, występuje w ziarnach niezbliźnionych. Niektóre z tych skaleni są potrzaskane, przy równoczesnym przesunięciu części, wskazując na silne ciśnienie, jakiemu skała ulegała.

Biotyt występuje w brunatno-oliwkowych blaszkach, odznaczających się silnym pleochroizmem, które przeważnie układają się równolegle. Oprócz tego w całej skale są porzrucane drobne ziarna blado-brunatnego granatu (wielkością dochodzące do 0,2 mm). Z produktów wtórnych znajduje się kaolin i serycyt jako produkty rozkładu skaleni, muskowitz — produkt przemiany biotyту, z którym zawsze występuje w bezpośrednim związku, a czasem także i chloryt. W całej skale a szczególnie w sąsiedztwie rozkładających się biotytów są ziarna rud żelaza.

Przedstawicielem skał głębinowych jest granit ortoklazowy (Nr. 7, Grodziec pokł. IV). Masa skały składa się przede wszystkim z dużych osobników różowego ortoklazu, dochodzącego do kilkunastu mm długości. Dalszemi składnikami są: biały kwarc, występujący w nieregularnych ziarnach i drobne blaszki czarnego biotyту. Wszystkie te składniki znajdują się w białej masie kaolinu, który nadaje całej skale barwę białawo-różową i powoduje niezwykłą jej kruchość. Ziarnista struktura przechodzi niekiedy w porfirową, charakteryzującą się dużymi, idiomorficznymi kryształami ortoklazu i mniejszymi blaszkami biotyту.

Pod mikroskopem granit okazuje budowę grubo-ziarnistą, holokrystaliczną. Ortoklaz, który występuje w dużych, nieregularnych ziarnach lub w kryształach idiomorficznych, pojedynczych lub zbliźnionych według prawa Karlsbadzkiego, jest silnie zmętniały. Z wrostków występują drobne ziarna rud, kwarcu, ponadto blaszki muskowitzu i igielki apatyту. Obok ortoklazu zauważono jeden okaz zserycytyzowanego, wielokrotnie zbliźnionego plagioklazu. Na całym szeregu osobników skaleni można obserwować proces kaolinizacji, który rozpoczyna się wewnątrz ziaren czy kryształów, w wielu punktach równocześnie. Częstym jest również proces serycytyzacji, charakteryzujący się obecnością agregatów muskowitzu, którego blaszki są nieregularnie porzrucane lub ułożone równolegle do szczelin łupliwości skaleni.

Następnym składnikiem jest ksenomorficzny kwarc, wypeł-

nijący przestrzeń między innymi składnikami. Z wrostków są igielki apatytu i kryształki cyrkonu o przeciętnej wielkości  $0,05 \times 0,1$  mm.

Dalszemi minerałami, wchodzącymi w skład skały, są miki, a mianowicie w dużej ilości występujący biotyt i o wiele radszy muskowitz, trafiający się w drobnych blaszkach. Blaszkki biotyту barwy oliwkowo-brunatnej, odznaczające się silnym pleochroizmem, posiadają w kilku wypadkach pseudoheksagonalne zarysy, wskazujące na tendencję do tworzenia form własnych. Przeważna część biotyту znajduje się w stanie świeżym, na niektórych blaszkach możemy obserwować procesy chlorytyzacji. W biotycie znajdują się ziarna rud i kryształki cyrkonu.

Drugi granit (Nr. 24, Grodziec pkt. III) jest skałą bardzo zmienioną, w której przeważna część skaleni uległa zupełnemu przeobrażeniu. Uderzającym jest duża ilość kwarcu w stosunku do innych składników i bardzo wyraźne zjawiska kataklazy.

Przedstawicielem skał wylewnych jest przede wszystkim porfiry kwarcowy (Nr. 2, Grodziec pkt. IV, Tab. II, fig. 8), w którym makroskopowo obok białej masy kaolinu można rozpoznać tylko duże osobniki różowego ortoklazu, rozwiniętego przeważnie tablicowato w płaszczyźnie M.

Pod mikroskopem uderza wybitna budowa porfirowa, charakteryzująca się dużym kontrastem między prakryształami a drobnoziarnistą masą zasadniczą, składającą się z ksenomorficznego kwarcu i zserycytowanego skaleni, których wielkość przeciętna wynosi  $0,03 \times 0,03$  mm —  $0,05 \times 0,05$  mm.

Z prakryształów przeważa ortoklaz, wielkością dochodząc do  $2\frac{1}{2}$  mm długości o równomiernem mniejwięcej wykształceniu ścian M i P, silnie zmętniały i podległy procesowi przemiany w kaolin i serycyt. Proces kaolinizacji rozpoczyna się zwykle w środku, przemiana w serycyt odbywa się w środku lub na zewnętrznych częściach kryształów. Podczas, gdy u jednych osobników proces przemiany się dopiero rozpoczął, po drugich tylko niewyraźna masa serycytu jest dowodem poprzedniego istnienia skaleni.

Drugim składnikiem jest kwarc, który przeważnie występuje tylko w ziarnach ksenomorficznych, niekiedy jednak wykazując tendencję do utworzenia form własnych. Tak skalenie, jak i kwarc odznaczają się silnymi spękaniami, wskazującymi na silny nacisk, jakiemu skała ulegała.

Biotyt przeszedł całkowicie w chloryt z wydzieleniem tlenków

żelaza, niekiedy zachowując pseudoheksagonalne zarysy. Wielkość blaszek biotyту dochodzi do 1 mm.

Podobną skałą jest porfir biotyto wo-kwarcowy, (Nr. 3, Grodziec pkł. IV), składający się z drobnoziarnistej masy zasadniczej kwarcu, do którego dołącza się znaczna ilość serycytu i apatyту. Rzeczą charakterystyczną dla masy zasadniczej jest dość duża ilość apatyту, który występuje w postaci dobrze wykształconych kryształków (wielkość ich dochodzi do  $0,03 \times 0,07$  mm). Jako prakryształy występują kwarc, skalenie a zwłaszcza w dużej ilości znajdujący się biotyt, często przeobrażony w chloryt. Kwarc przeważnie silnie spękany, posiada formy własne lub występuje w ziarnach nieregularnych, przyczem jest widoczne zjawisko korrozji magmatycznej. Dalsze skały wylewne, które są bardzo silnie zmienione, składem swym mineralnym przypominają skały wyżej opisane.

Ze skał osadowych trzeba wymienić skałę składającą się przedewszystkiem z kwarców, których niektóre osobniki dochodzą do kilku cm, i z resztek skał starszych. Lepiszczem tego szarogłazu (Nr. 9, Grodziec pkł. IV) jest roztarty materiał tych cząstek skalnych, które są zaokrąglone, a proces przeobrażenia postąpił tak daleko, że granice między poszczególnymi cząstkami skał nie są wyraźne, lecz jedne skały przechodzą w drugie. Wskutek silnego przeobrażenia trudnem jest dokładne scharakteryzowanie tych szczątków, mających przeważnie charakter łupków.

Zlepieniec (Nr. 25, Grodziec pkł. III), Tab. I, składa się przedewszystkiem z ziaren kwarcu, wielkością dochodzących do kilku a nawet kilkunastu mm. Są to kwarcie granitowe, jak i kwarcie żyłowe, te ostatnie z reguły otoczone. Pozatem są resztki skał starszych, a mianowicie zmetamorfizowanych łupków i piaskowców, których jednak dokładniejsze określenie nie jest możliwe ze względu na bardzo silne przeobrażenie. Jednym z produktów przeobrażenia są węglany, które zdradzają się już przy traktowaniu skały kwasem solnym. Zauważono również i skałę wylewną także silnie zmienioną. Połowa zlepieńca jest zajęta przez łupek, w którego skład wchodzi drobniutkie kwarcie (wielkość przeciętna  $0,03 \times 0,03$  mm) i wydłużone blaszki muskowitu. Ten sam łupek znajduje się w zlepieńcu w postaci drobnych kawałków.

Z pośród normalnych piaskowców, które stanowią większą część otoczków osobny typ przedstawia piaskowiec (Nr. 32, Królewska Huta, Tab. II, fig. 2), charakteryzujący się bardzo dużą zawartością skalenia w porównaniu do innych piaskowców. Wiel-

kość ziaren kwarcu, zajmujących około 50% całej skały jest rozmaita i wynosi przeciętnie od  $0.1 \times 0.1$  mm do  $0.5 \times 0.8$  mm. Drugim minerałem są skalenie, a mianowicie plagioklasy, znajdujące się w przeważającej ilości i skalenie potasowe.

Kształt posiadają skalenie podobnie jak i kwarc nieregularny, wielkością są z ziarnami kwarcu współmierne. Plagioklasy występują przeważnie w polisyntetycznych bliźniakach albitowych. Gdy u jednych paski bliźniacze odcinają się bardzo silnie od drugich, świadcząc o świeżym stanie minerału, u drugich granice te są słabe i prawie zupełnie zanikają przy użyciu większego powiększenia. Cały szereg skaleni przeszedł zupełnie w serycyt, a obok procesu serycytyzacji występuje także, chociaż słabiej i kaolinizacja. Do oznaczenia skaleni użyto przedewszystkiem przekrojów prostopadłych do M i P, starając się wybrać okazy świeższe, na których pomiary mogły zostać wykonane pewniej i dokładniej. Z całego szeregu pomiarów wynika, że przeważającą część plagioklazów stanowi oligoklaz, obok którego występuje także i albit. Oprócz plagioklazów występuje skałen potasowy w postaci ortoklazów a rzadziej mikroklinu. Z dalszych minerałów znajduje się licznie występujący biotyt w nieregularnych blaszkach, zawierających rudy żelaza. Wielkość maksymalnych blaszek dochodzi do  $0.15 \times 0.40$  mm. Blaszk biotytu uległy częściowej przemianie w chloryt barwy bladzielonawej. Obok biotytu znajduje się i muskowitz, chociaż o wiele rzadziej, występujący także w wydłużonych włóknach. Przeważnie występowanie jego jest związane z biotytem tak, że prawdopodobnie w całości jest wynikiem przeobrażenia się miki czarnej.

Część ziaren, które wchodzi w skład skały, przylega do siebie bezpośrednio, częściowo jednak istnieje spoiwo, składające się z serycytu względnie z kaolinu. Ponadto w skale znajdują się okruchy skał starych, przedewszystkiem silnie zmetamorfizowanych łupków i serycyt znajdujący się w skale w dość dużej ilości, w znacznej części pochodzi właśnie z rozkładu tych skał.

Drugim piaskowcem (Nr. 19, Grodziec pkł. IV), który z pośród innych wyróżnia się zwartą budową jest piaskowiec, który charakter skały zbitej posiada wskutek tego, że jedne ziarna kwarców (o przeciętnej wielkości  $0.25 \times 0.30$  mm) wypukłościami swymi wchodzi w zagłębienia drugich ziaren. Skalenie bardzo nieliczne, naogół dość świeże wskutek zwartości skały i izolacji od wpływów zewnętrznych, należą do plagioklazów (oligoklaz), które występują w postaci bliźniaków albitowych i peryklinowych. Lepiszczem znaj-

dującem się tylko w bardzo drobnej ilości jest lepszycerowe, które niewątpliwie, jak także w skale poprzedniej, w przeważnej części pochodzi z rozkładu skał obcych, posiadających naogół teksturę łupkową.

Dalsze piaskowce (Grodziec pkt. III i IV), których ilość okazów dochodzi do dziesięciu, są piaskowcami, w których główny składnik kwarc występuje w postaci drobnych przeważnie ostrokrawędziastych ziaren (wielkość przeciętna  $0.05 \times 0.05$  mm do  $0.1 \times 0.1$  mm). Skaleniami, które wielkością swą współmierne z kwarcami i występują w dość szczupłej ilości są plagioklasy, a także skałen potasowy w postaci ortoklazu jak i mikroklinu. Z innych minerałów występuje muskowit i chloryt, w niektórych jest także zachowany i biotyty.

Z minerałów akcesorycznych znajduje się w tych piaskowcach przede wszystkim cyrkon, w jednym piaskowcu dochodzący do dość znacznej ilości. Różnice między poszczególnymi piaskowcami polegają przede wszystkim na różnicy wielkości ziaren i stopniu przeobrażenia, a część z tych piaskowców przedstawia typy zupełnie identyczne.

---

### SPIS LITERATURY.

- Barrois Charles*: Étude de galets trouvés dans le charbon d'Aniche (Nord). Ann. Soc. Géol. du Nord. T. XXXVI, Lille 1907.
- L'origine des sédiments houillers clastiques et des galets erratiques trouvés dans le bassin du Nord de la France. Internationaler Kongress f. Bergbau u. s. w., Düsseldorf 1910.
  - Étude des strates marines du terrain houiller du Nord. Études des Gîtes Minéraux de la France. Paris 1912.
- Fayol*: Bassin houiller de Commentry. Compt. rend. de la Société de l'Industrie Minérale 1886.
- Résumé de la Théorie des Deltas et Histoire de la formation du Bassin de Commentry. Bull. Soc. Géol. de France T. XVI, Paris 1888.
- Gaebler C.*: Das Oberschlesische Steinkohlenbecken, Katowitz 1909.
- Grand'Eury C.*: Formation des couches de houille. Mém. Soc. Géol. de France, Paris 1887.
- Gresley W. S.*: Ueber das Vorkommen von Quarzit-Geröllen in einem Kohlenflöz in Linkolnshire. Mitget. v. F. Römer. Verh. d. K. K. Geol. Reichsanst. Wien 1886. (Geological Magazine ed. H. Henry Woodward. London 1885).
- Gresley W. S.*: The formation of Coal seams. Quat. Journ. Geol. Soc. T. XLIII, London 1887.

- Gürich*: Zwei neue Funde fremdartiger Einschlüsse in ober-schlesischen Kohlenflötzen. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vat. Cultur Bd. 64, 1886.
- Granulit Gerölle in Steinkohlenflötze. Jahresberichte d. Schlesisch. Ges. f. Vaterl. Kultur vol. LXIX, Breslau 1891.
- Heim A.*: Geologie der Schweiz. B. I. Molassenland und Juragebirge, Leipzig 1919.
- Hofmann A.*: Geschiebe in Kohlenflötzen. Ueber „Kreis oder Augenkohle“ in Braun und Schwarzkohlenflötzen. Sitzber. d. K. Böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag 1909.
- Krusta*: Gerölle in dem Steinkohlenflötze von Kroucova i. d. Permf. bei Schlan. Sitz. d. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1888.
- Leclercq Suzanne*: Les Coal balls de la couche Bouxharmont des Charbonnages de Wérister. Mém. de la Soc. Géol. de Belgique, Liège 1925.
- Michael R.*: Die Geologie des ober-schlesischen Steinkohlenbezirkes. Berlin 1913.
- Niemczyk O.*: Die tektonische Absenkung der Beuthener Erz u. Steinkohlenbeckens und ihre Bedeutung für die Beurteilung von Bergschäden. Glückauf, Nr. 40, 41, 42, 1923.
- Petraschek W.*: Das Vorkommen von Steinkohlengeröllen in einem Karbonsandstein Galiziens. Verhandl. d. K. K. Geol. R. A. Wien 1909.
- Petonié H.*: Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt. Berlin 1920.
- Römer F.*: Ueber das Vorkommen von Gneis und Granulit-Geschieben in einem Steinkohlenflötze Oberschlesiens. Zeits. d. deutsch. Geol. Ges. 1864.
- Stainier X.*: Des relations génétiques entre les bassins belges. Ann. des Mines de Belgique, T. IX, 1904.
- Notes sur les cailloux roulés des couches de charbons de Belgique. A propos des cailloux roulés du Houiller. Bull. de la Soc. Belge de Géol. de Paléont et d'Hydr. T. XXIX, Bruxelles 1919.
- Stur D.*: Ueber in Flötzen reiner Steinkohle enthaltenen Stein-Rundmassen und Torf-Sphaerosiderite. Jahrb. K. K. geol. Reichsanstalt, Wien 1885.
- Stutzer O.*: Die Wichtigsten Lagerstätten der „Nicht-Erze“ Kohle (Allgemeine Kohlengeologie). Berlin 1914.
- Weiss Ch. E.*: Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen, besonders in Oberschlesien. Jahrb. d. K. preuss. geol. Landesanstalt für 1885. Berlin 1886. Nachtrag zu der Abhandlung „Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen“, besonders in Oberschlesien. Ibidem.
- Werveke L. van*: Gangförmige Kohlenvorkommen. Jahresber. u. Mitt. d. Ober-rheinischen geol. Vereines Band XIII, Stuttgart 1924.
-

## RÉSUMÉ.

Les galets recueillis au nombre de 32 proviennent de deux différents endroits du bassin houiller de Pologne, notamment de Grodziec près de Będzin et de Królewska Huta. A l'exception de l'un des galets qui était enfoncé à demi dans le schiste, ils ont tous été trouvés disséminés dans la couche de charbon. Les traits caractéristiques extérieurs démontrent que les galets étaient soumis à une grande pression. Sur quelques-uns de ces blocs on remarquait des empreintes; les autres étaient en morceaux.

Au nombre de ces galets il y avait des représentants de divers types de roches. On y a trouvé des représentants des roches cristallines tels que le granulit à biotite et le gneiss à biotite, ainsi que des représentants des roches massives tels que le granit à orthose.

Les roches éruptives sont représentées en grand nombre par une espèce qu'il faut rattacher aux porphyres. Les roches sédimentaires sont en plus grand nombre. A côté d'un conglomérat et d'un grauwacke on remarque toute une suite de grès, dont la plus grande partie est presque identique. Tous les galets ont une enveloppe de charbon fibreux et luisant et ils ont en outre quelquefois une enveloppe de pyrite. Parfois le pyrite pénètre à l'intérieur de la roche et forme des concrétions irrégulières. Certains galets ont subi une forte transformation. La kaolinisation, la séricitisation et la chloritisation sont les trois principaux processus de la transformation. Quelques plaques minces montrent des fractures du feldspath et du quartz.

C'est la première fois que l'on peut affirmer que des galets se trouvent dans cette région du bassin c'est à dire à Grodziec et Królewska Huta. Mes spécimens sont plus nombreux que ceux qui ont été trouvés par M. M. Römer, Stur, Weiss et Gürich et les complètent.

Les galets rencontrés en Silésie ont été trouvés sur les terrains extérieurs du bassin, à l'ouest et au nord.

Le point situé le plus à l'ouest est Polska Ostrawa, celui qui se trouve le plus au nord est Grodziec, la situation verticale se



présente comme suit: Les galets ont été trouvés dans les couches d'Ostrawa, de Reden et sous-Reden. En nous avançant vers l'ouest, on rencontre plus de galets cristallins et vers l'est plus de galets sédimentaires.

D'après la distribution des sédiments dans le bassin de Silésie, on peut conclure que la plupart des roches cristallines proviennent soit de l'ouest, soit du sud-ouest.

Si nous nous rappelons que les galets cristallins, granulites pour la plupart, ont été rencontrés dans la partie occidentale du bassin et que ces granulites avec leur caractère pétrographique se rapprochent des roches à nous connues dans le massif tchéco-moravien, il nous semble juste de supposer qu'ils proviennent de ce massif cristallin.

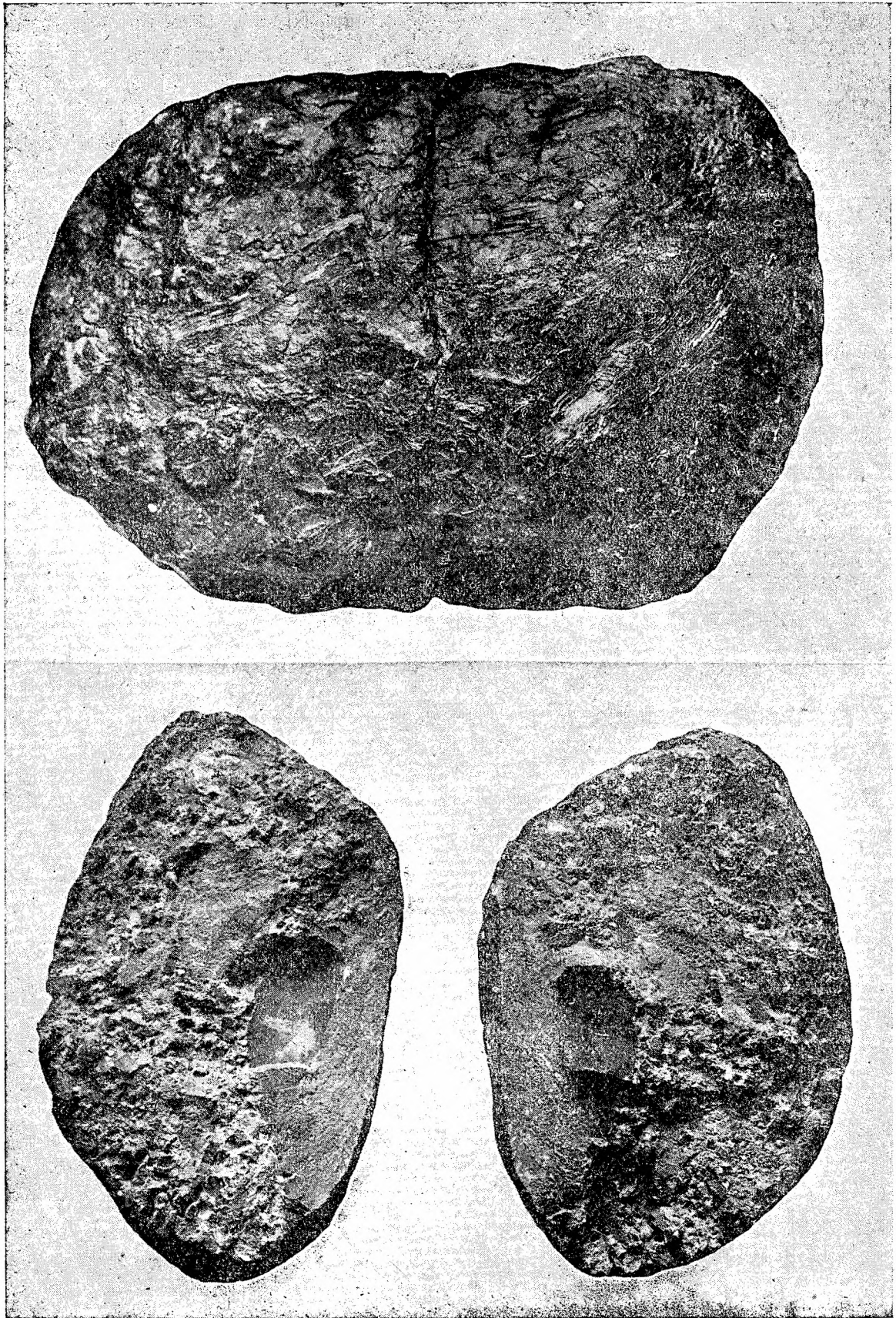
Nous croyons que seulement dans des cas exceptionnels les galets sont parvenus directement dans le charbon. Nous considérons que le plus grand nombre des galets ont été déposés premièrement dans les couches stériles par l'intermédiaire de divers moyens de transport, surtout par les cours d'eau. De ces couches stériles ils ont pénétré dans le charbon. Entre les couches stériles et le charbon il y a d'importantes différences en ce qui concerne la dureté et l'endurance, et alors les galets sont arrivés dans les veines humides et molles du charbon, par leur propre poids et par la pression des couches superposées.

La supposition ci-dessus est confirmée par les faits suivants: Nous avons rencontré des galets broyés ainsi que d'autres qui avaient subi de grandes pressions. Ils ont tous une enveloppe de charbon transformé par la pression, c'est dans les contrées de failles que l'on rencontre le plus de galets.

Nous connaissons des cas où des roches dures s'enfoncent dans des roches molles et y pénètrent entièrement.

Dans les bassins houillers, à cause d'affaissements constants, se forment des désordres dans l'équilibre et la pression, ce qui facilite la pénétration des galets.

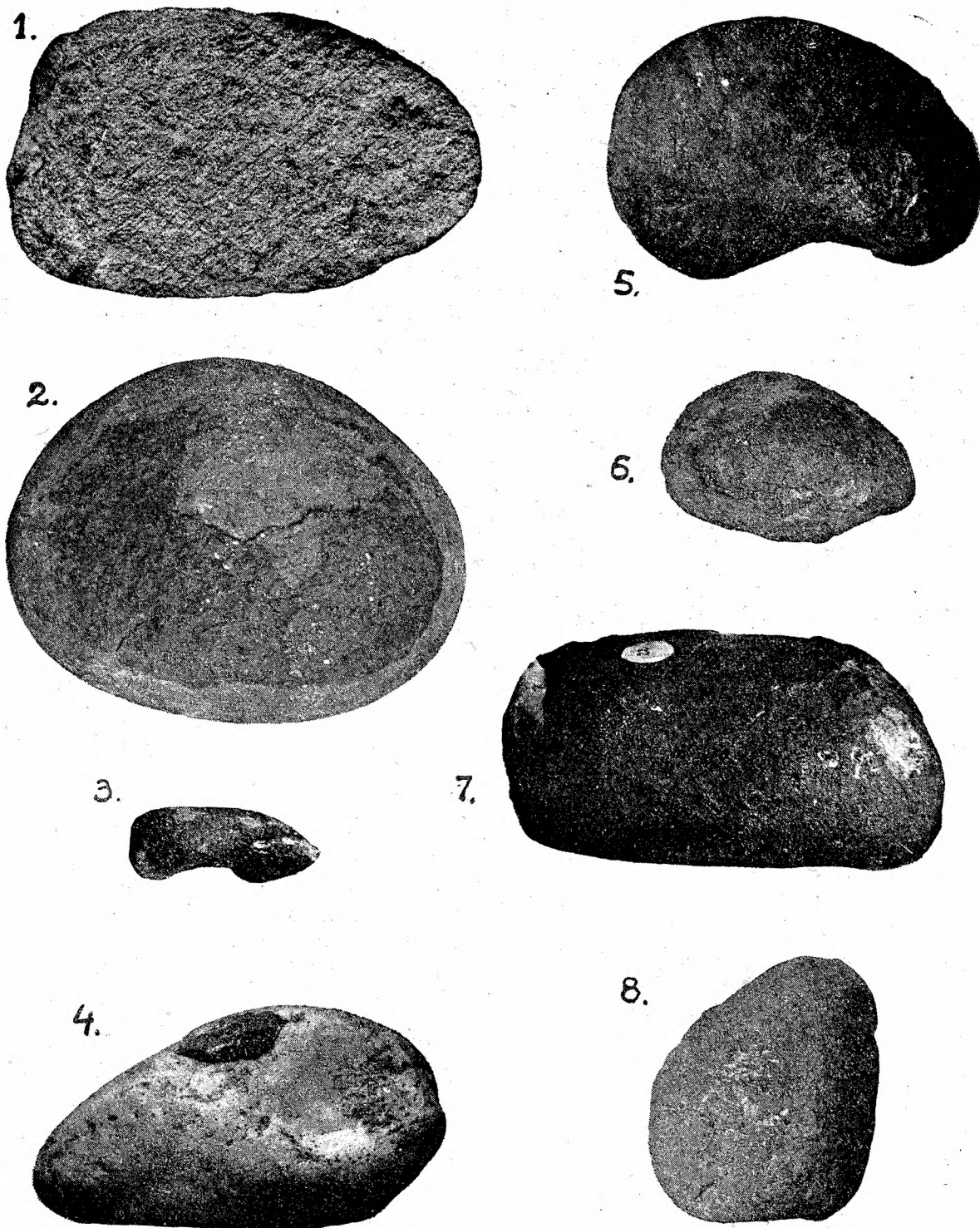
Dans les conclusions mentionnées ci-dessus nous avons pris en considération les conditions dans lesquelles les galets analogues se montrent dans toute une suite d'autres bassins houillers.



### TABLICA I.

Fig. górna: zlepieniec Nr. 25, wag. 3170 gr. wielk.  $21 \times 13,5 \times 8$  cm, z włóką utworzoną ze zmienionego węgla.

Fig. dolna: ten sam okaz przełamany dla ukazania struktury.



TABLICA II.

- Fig. 1. granulit biotytowy Nr. 23, wag. 2845 gr. wielk.  $15 \times 15 \times 8$  cm.  
 „ 2. piaskowiec Nr. 32, wag. 3540 gr. wielk.  $19 \times 14 \times 8.5$  cm.  
 „ 3. piaskowiec drobnoziarnisty Nr. 26, wag. 60 gr. wielk.  $6 \times 3 \times 2.5$  cm.  
 „ 4. kwarc żyłowy Nr. 29, wag. 950 gr. wielk.  $13 \times 8.5 \times 7.5$  cm.  
 „ 5. piaskowiec II, Nr. 11, wag. 1240 gr. wielk.  $12 \times 9.5 \times 6.5$  cm.  
 „ 6. porfir ortoklazowy Nr. 5, wag. 320 gr. wielk.  $10.5 \times 6.5 \times 4.5$  cm.  
 „ 7. piaskowiec I, Nr. 10, wag. 1385 gr. wielk.  $14 \times 13 \times 6.5$  cm.  
 „ 8. porfir kwarcowy Nr. 2, wag. 830 gr. wielk.  $12 \times 10 \times 5$  cm.