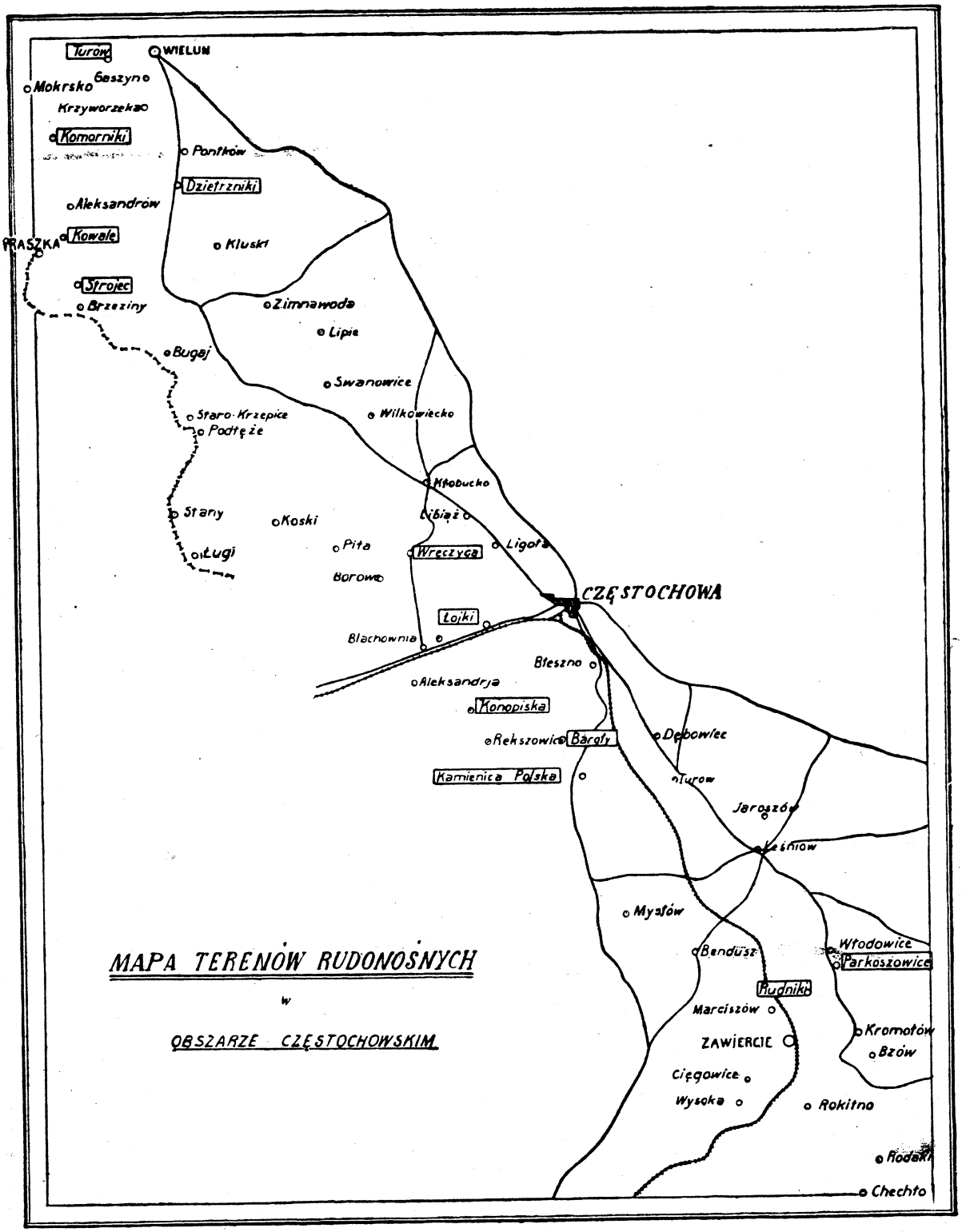

Turow
WIELUN
Mokrsko
Beszyno
Krzyworzeka
Komorniki
Pantkow
Dziefrzniki
Aleksandrow
Kowale
PRASZKA
Kluski
Strojec
Brzeziny
Zimnawoda
Lipie
Bugaj
Swanowice
Staro-Krzepice
Podtęże
Wilkowiecko
Kłobucko
Stany
Koski
Libiąż
Pita
Wręczyca
Ligota
Lugi
Borowe
CZĘSTOCHOWA
Łojki
Blachownia
Bleszno
Aleksandrja
Konopiska
Rekszowice
Bargły
Dębowiec
Kamienica Polska
Turow
Jaroszów
Lesniow
Mysłów
Wtodowice
Parkoszowice
Bendusz
Rudniki
Marciszów
ZAWIERCIE
Kromołów
Bzów
Cięgowice
Wysoka
Rokitno
Rodaki
Chechło
MAPA TERENÓW RUDONOŚNYCH
w
OBSZARZE CZĘSTOCHOWSKIM

Dr. Stanisław Jaskólski

Złoża oolitowych rud żelaznych obszaru częstochowskiego.

Die oolitischen Toneisenerzlagerstätten der Gegend von Częstochowa.

Studjum petrograficzno-chemiczne.

Praca wykonana i wydana z zasiłku Wydziału Nauki Minist. W. R. i O. P.

ROZDZIAŁ I.

WSTĘP.

Pomimo nader rozległej literatury, jeszcze od czasów Staszica, Puscha i Zejsznera, poświęconej formacji jurajskiej gór Krakowsko-Wieluńskich i złożom rud żelaznych z tą formacją związanych, nikt nie zapoczątkował do dni dzisiejszych badań chemiczno-mikroskopowych i nie próbował, stosując metody używane we współczesnej petrografji, podać opis złoża i wyjaśnić jego pochodzenie. — Tymczasem badania złóż żelaznych osadowych tak na zachodzie Europy, jak i w Stanach Zjednoczonych zaczynają szybkiem tempem posuwać się naprzód w związku z klasycznemi pracami uczonych francuskich, zwłaszcza L. Cayeux. Jeszcze tak skąpe i ułamkowe do niedawna nasze wiadomości o procesach odbywających się na dnie mórz dzisiejszych, uległy obecnie poważnemu rozszerzeniu i pogłębieniu, a wieloletnie badania oceanograficzne całego szeregu wypraw naukowych, zaczynają wydawać obfite rezultaty, zebrane w syntetycznych pracach K. Andréego, nadto K. Hummla, A. Heima i wielu innych. W świetle tych badań złoża minettowe francuskie, sprawiające tyle kłopotu uczonym francuskim, przestają już być pod wielu względami niewyjaśnioną zagadką.

O ile złożom żelaza osadowym niemieckim, francuskim, angielskim i amerykańskim poświęcono cały szereg rozpraw naukowych i monografij w związku z wielkim rozwojem petrografji skał

osadowych w ostatnich czasach, o tyle brak nam dotkliwy badań naukowych petrograficznych, poświęconych złożom żelaza polskim, tudzież rosyjskim, rozrzuconym w wielkiej ilości na olbrzymich przestrzeniach. Badania obszarów rudonośnych Polski, zwłaszcza jurajskich, nabierają tem więcej znaczenia, że złoża polskie stanowią obszar centralny, położony pomiędzy już zbadanemi złożami Europy zachodniej a nieznanemi nam bliżej złożami Rosji centralnej i wschodniej.

W pracach geologów rosyjskich znajdujemy jedynie ogólnikowe opisy rud częstochowskich i próby tłómaczenia ich powstania. Z pośród geologów niemieckich Stelzner (**10** str. 195 do 197) widzi podobieństwo zachodzące pomiędzy temi złożami a złożami rud ilastych rosyjskich, w utworach różnego wieku występujących koło Wołogdy, Permu, Wjatki, Włodzimierza, N. Nowogrodu, w guberniach Orłowskiej, Kurskiej etc. Z pomiędzy złóż rosyjskich można wyodrębnić conajmniej trzy genetyczne typy według prof. Bohdanowicza **(14)**: w guberniach zagłębia moskiewskiego — złoża typu eluwialnego na wapieniach, w Permskiej i Wiackiej — złoża metasomatyczne odrębnego charakteru tylko morfologicznie nieco przypominające nasze starachowickie, a w gubernji Orłowskiej i Kurskiej — złoża prawdopodobnie bliskie genetycznie naszym częstochowskim.

Z prac i opisów S. Nikitina **(5)** i W. Michajłowskiego **(6)** dowiadujemy się, że przekroje górnicze złóż gubernji Orłowskiej są nader podobne do przekrojów jury częstochowskiej, a pokłady rudne, nie wykazujące wyraźnej oolitowej budowy, składają się ze syderytów pokładowych i kulastych zanurzonych w iłach brunatnych; w stropie mają warstwy zielonych iłów, zdaniem naszem prawdopodobnie szamozytowych — (W. Michajłowski, op. cit. str. **460**). Prof. K. Bohdanowicz **(14)** w swojej pracy, napisanej dla kongresu geologicznego w Stockholmie, opisując złoża polsko-rosyjskie, wyróżnia dwa podtypy złóż syderytowych i sferosyderytowych wśród osadów ilastych:

a) Złoża rud ilastych powstałe w napół słodkich, płytkich basenach i pozostające w ścisłym związku z pokładami węgla kamiennego.

b) Złoża syderytów ilastych, nie pozostające w żadnym stosunku do formacji węglowych i podporządkowane typowo morskim osadom. Do tej grupy należałoby złoże częstochowskie. Obie te podgrupy przeciwstawia prof.

K. Bohdanowicz złożom rud żelaznych typowo oolitowym, jak złoża minettowe francuskie, niemieckie, angielskie i t. d.

W złożach jurajskich polsko-rosyjskich (tworzących grupę *b)* budowa oolitowa jest niewyraźnie zaznaczona. Jeżeli oolitowa budowa jest rezultatem ruchu ośrodka wodnego, to w takim razie zdaniem tego autora, złoża tej kategorji powstaćby musiały w morzu bardziej głębokiem, spokojnem, gdzie przeważają raczej procesy konkrecyzacji, a nie oolityzacji. Przy opisie złóż dawnego Królestwa Kongresowego (str. 498) znajdujemy szematyczny profil dla częstochowskiego obszaru rudnego, wraz z opisem pokładów, rozbiorami chemicznemi i obliczeniami zapasów.

Niemieccy autorowie, jak Beyschlag-Krusch **(29)** i inni, nie wyodrębniają w osobną grupę złóż żelaznych jurajskich wschodnio-europejskich. W najnowszej swojej rozprawie (K. Bohdanowicz **(46)** str. 9) omawia poraz pierwszy złoża żelazne Polski jako całość i dzieli je na 6 grup morfologicznych, z których dwie pierwsze mają najważniejsze ekonomicznie znaczenie, a mianowicie:

a) Ruda płytowa, ilasta, syderytowa.

b) Kuliste skupienia sferosyderytów, różnej wielkości i zagęszczenia, ułożone warstwami.

Dwie te formy występowania rudnego, tworzące złoża częstochowskie, są ogromnie rozpowszechnione po całym świecie i oprócz Rosji znachodzimy je w Anglji (Kidney ores, nodules, penny stones) w Pensylwanji i Allabamie (Flagstone ores black ores) etc., coprawda przeważnie w karbonie i permokarbonie.

Fragmentaryczną charakterystykę petrograficzną i próby wytłumaczenia budowy i genezy złoża znajdujemy w pracy Rehbindera **(17)** (str. 340—343). Autor uważa złoże częstochowskie za złoże syngenetyczne, osadowe — powstałe blisko brzegu w spokojnej zatoce morskiej, obfitującej w szczątki organiczne, w atmosferze redukującej.

Także i A. Wrecki **(42)** podaje pewne opisy ogólno-petrograficzne i genetyczne o rudach wieluńskich, które nie przynoszą jednakowoż wielu nowych szczegółów.

Inni autorowie, z małemi wyjątkami wogóle nie zastanawiają się nad powstaniem i pochodzeniem złoża, tak że próba wyjaśnienia tych kwestji, będzie naszem obecnem usiłowaniem.

* * *

Rudonośny obszar częstochowski, należący do formacji jury brunatnej, ciągnie się pasem długim, o zmiennej szerokości (2—15 km) na znacznej, bo około 100 km długiej przestrzeni pomiędzy Wieluniem a Zawierciem. Przestrzeń obejmująca pokłady rudne obejmowałaby około 800 km^2.

Cały ten obszar jest pocięty licznemi dyslokacjami, co powoduje, że nie wszędzie natrafiamy na poziomy rudy. Pokłady syderytów i sferosyderytów tkwią w iłach bajosu i bathu w warstwach nie przekraczających 50 cm grubości; często one się wyklinowują i przechodzą w skały płonne, w wapienne piaszczyste piaskowce etc., zwane przez górników spiekami.

W niższych poziomach złóż znajdujemy rudę płytową, w wyższych poziomach warstwy rud kulastych. O ile ilość pokładów rudy pokładowej nie przewyższa liczby sześć, o tyle poziomów rud kulastych możemy się dorachować gdzieniegdzie i kilkanaście (n. p. w okolicy Kamienicy Polskiej).

Linję graniczną złoża częstochowskiego niełatwo określić, gdyż brak odnośnych publikacji, a rezultaty robót poszukiwawczych, które wykonują dla siebie poszczególne towarzystwa przemysłowe, są w wielu wypadkach trudno dostępne wobec tego, że stanowią tajemnicę przemysłową.

W ogólnych zarysach moglibyśmy poprowadzić linję graniczną z pewnemi zaokrągleniami przez następujące miejscowości, idąc od północy za obrotem wskazówki zegara: Wieluń—Kluski—Lipie—Wilkowiecko—Kłobucko—Częstochowa—Błeszno—Turów—Leśniów—Włodowice—Kromołów—Chechło—Rodaki—Zawiercie—Marciszów—Bendusz—Mysłów—Rekszowice—Blachownia—Koski—Stany—linja graniczna Rzeczypospolitej do Praszki—Mokrsko—Turów—Wieluń.

Na tym obszarze od stu lat z górą rozwijał się przemysł górniczy, a przed wojną w r. 1913 było czynnych 8 kopalń z wielką ilością szybów, które zatrudniały około 2.500 robotników. Produkcja wynosiła wówczas około 320 tys. tonn. W okresie powojennym wskutek przesilenia przemysłowego szereg najważniejszych kopalń uległ zastanowieniu, a produkcja rudy zmalała do połowy.

Według inż. Ł. Głuszczaka **(33)** w roku 1922 było czynnych zaledwie 5 kopalń rud żelaznych o wydobyciu miesięcznem w tonnach:

Towarzystwo	Kopalnia	Wydobycie
B. Hantke	Konopiska	2.000 tonn
„	Klepaczka	300 „
Częstochowskie	Aleksander	3.000 „
Huta Bankowa	Bargły	4.000 „
„	Młynek	2·500 „
Praszka Pilawa	Pilawa	700 „
	Razem	12.500 tonn

W czasie badań geologicznych przeprowadzonych w latach 1924—1926 przez autora, eksploatacja kopalniana uległa dalszemu obniżeniu. Na największych kopalniach jak Bargły i Młynek produkcję wstrzymano, a kopalnie wodą zalane stały się dla badań niedostępne. Natomiast w maju 1923 r. uruchomiło Tow. Hantke, nową kopalnię „Wiesława“ pod Porajem nad brzegiem Warty, nadto Tow. Sosn. fabr. rur i żelaza w Zawierciu w r. 1925 nową kopalnię odkrywkową w Parkoszowicach pod Włodowicami w okręgu górniczym pod Zawierciem.

W rezultacie autor mógł zwiedzić dokładnie jedynie 5 kopalń t. j. kopalnie: Praszka, Pilawa, Konopiska, Aleksander, Wiesława i Parkoszowice. W pozostałych miejscowościach materjały były kompletowane na hałdach i wyrobiskach górniczych — a odnośne informacje zbierane od miejscowych sztygarów i zawiadowców kopalń. Brak autopsji dawał się z przyczyn niezależnych od autora dotkliwie we znaki. Wskutek zastoju w przemyśle i unieruchomieniu kopalń, badania geologiczne nie były prowadzone w warunkach pomyślnych; chcąc jednakowoż podzielić się geologicznemi rezultatami dotychczas osiągniętemi i ułatwić badania na przyszłość, postanowił autor nie zwlekać z niniejszą publikacją.

W dalszym ciągu niniejszej pracy, w rozdziale drugim o treści szczegółowej będziemy podawać oprócz rozbiorów chemicznych rud odbudowy dokładne opisy mikroskopowe najważniejszych skał, składających typowy przekrój charakterystyczny dla omawianej miejscowości.

Badania stratygraficzne, tektoniczne, paleontologiczne nie będą leżały całkowicie w zakresie niniejszej pracy.

W trzecim z kolei rozdziale treści ogólnej będziemy usiłowali zebrać dane, otrzymane w terenie, w laboratorjum i pod mikrosko-

pem i odtworzyć budowę złoża, jego historję i pochodzenie, tudzież wyświetlić w ostatecznym rezultacie jego przynależność do odpowiedniej grupy systematycznej.

ROZDZIAŁ II.

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.

§ 1. Obszar wieluński.

Podczas okupacji niemieckiej, były na obszarze Wielunia robione roboty poszukiwawcze przez: Deutsche-Erzverw. Gesellschaft, które z końcem wojny zostały nagle zastanowione.

Zwiedzając w kilka lat później wyrobiska górnicze pozostałe po niemcach, natrafiliśmy jedynie w Komornikach na większe hałdy rudne i ślady opuszczonych robót górniczych. W szeregu innych miejscowości, Turów, Krzyworzeka, Mokrsko etc. szybiki zniknęły bez śladu, a materjały odnośne zostały przez okupantów wywiezione. Materjałów do badań autorowi zebrać się nie udało.

Turów. Na południe od wioski Turów wykonało Tow. Praszka-Pilawa 6 szybików, z tego nr. 1 i 4 na nadaniu Dniestr, nr. 2, 3, 5, 6 na nadaniu Wisła. Niestety rudy do zbadania otrzymać nie zdołałem, a otwory zastałem zasypane. Dzięki uprzejmości p. zawiadowcy Czyńskiego, otrzymałem następujące przekroje, które poniżej załączam, idąc w kierunku od zachodu na wschód:

Grubość warstwy	Szyb Nr. 4. rodzaj skały
0·30 m	próchnica
2·80 „	glina
1·50 „	glina ciemna
0·20 „	ruda pokład.
0·20 „	ił z rudą
0·10 „	spiek z wodą
Suma 5·10 m	

Grubość warstwy	Szyb Nr. 1. rodzaj skały
0·30 m	próchnica
2·00 „	glina
2·25 „	glina i piasek
0·20 „	ił
3·45 „	ił ciemny
0·25 „	ruda pokład.
0·20 „	ruda z iłem
0·20 „	spiek spągowy z wodą
Suma 8·85 m	

Skład chemiczny rudy	
Fe O	36·90
$P_2 O_5$	0·28
Ca O	7·40
cz. nierozp.	17·68

Skład chemiczny rudy	
Fe O	28·20
$P_2 O_5$	0·12
Ca O	7.80
cz. nierozp.	17·92

Grubość warstwy	Szyb Nr. 5. rodzaj skały	
0·30 m	próchnica	
0·70 „	glina żółta	
1·20 „	glina siwa	
1·05 „	ił ciemny	
1·00 „	spiek	
2·95 „	ił z piaskiem	
0·12 „	ruda (I)	Fe O = 32·00, $P_2 O_5$ = 0·16 Ca O = 6·20 cz. n. = 11·36
2·58 „	ił	
0·19 „	ruda (II)	Fe O = 28·00, $P_2 O_5$ = 0·17 Ca O = 6·90 cz. n. = 21·88
0·10 „	spiek z rudą i z wodą	
Suma 10·19 m		

Reszta szybików nr. 2, 3 i 6 zostały zastanowione z powodu znacznego przypływu wody. Jak z przytoczonych rozbiorów technicznych jest widoczne, ruda tej okolicy posiada znaczną zawartość krzemionki, (cz. n.), mniejszą stosunkowo ilość żelaza, nadto pokaźną ilość tlenku wapnia.

K o m o r n i k i. O powyższej miejscowości czyni pierwszy wzmiankę A. W r e c k i [1]) (str. 42) i zalicza ją na podstawie robót górniczych niemieckich do poziomu *Cosmoceras garantianum* [1]). Niemcy zaczęli tutaj odbudowę w roku 1914 i prowadzili swoje roboty do końca wojny. Kopalnia składała się z 6 szybików. Brano jedynie 3 pokłady dolne rudy pokładowej. Dolny pokład był cienki i twardy — pod nim piaski wodonośne. Środkowy pokład był bardziej wapnisty i grubszy, mniejszej wartości, górny zbliżony do rudy kulastej. Wszystkie 3 pokłady brano chodnikiem wysokim na 1 m 40 cm. W kilku szybikach, wykonanych do 25 m głębokości, stwierdzono aż 16 poziomów rudnych wśród ciemnej gliny. Ostatnie trzy poziomy tworzy ruda pokładowa, z których kilka okazów, znalezionych na hałdach w stanie świeżym, zostało zbadanych pod mikroskopem.

Ruda pokładowa z K o m o r n i k, ma wygląd zbity, kolor perłowy i zawiera ogromne ilości szczątków organicznych. W płytce cienkiej (tabl. I, fig. 1) dostrzegamy pełno oolitów, kulistych i jajowatych, utworzonych z kalcytu i syderytu, wielkości około 0·7 mm.

[1]) Tamże znajdujemy opis warstw przebitych robotami górniczemi.

Cement, ciemny od domieszki iłu bitumicznego, składa się także z syderytowej ziarnistej masy. (Wymiary kryształów nie przenoszą 0·02 mm). Ziarna krystaliczne przylegają ściśle do siebie. Okruchy kwarcu i skalenia, wielkości 0.05 mm występują tu i ówdzie rozprószone.

Szczątki organiczne należą do liljowców, otwornic, mszywiołów i małż.

Obecnie poświęcimy więcej uwagi czynnym kopalniom: Kowale-Rosterk w Strojcu pod Praszką i kopalni Pilawa. Są to obecnie jedyne ośrodki górniczego przemysłu na obszarze wieluńskim.

W obu tych kopalnich brak rudy pokładowej, która znachodzi się w tej okolicy w głębszych poziomach, a odbudowa odbywa się jedynie na trzech pokładach sferosyderytów, tak blisko siebie się znachodzących, że mogą być brane jednym chodnikiem. Odległość pomiędzy obu kopalniami wynosi w linji prostej około 5 km.

Według Rehbindera **(17)** iły rudonośne tej okolicy, tworzą dwa poziomy stratygraficzne: *a)* poziom z *Parkinsonia Parkinsoni,* i *b)* poziom z *Parkinsonia compressa.*

Zdaniem tego autora, poziom pierwszy zawiera rudy kulaste, i jest osadem głębszego morza, poziom zaś następny zawiera rudę pokładową i jest osadem więcej przybrzeżnym (loc. cit. str. 246). Zarazem jednakowoż dodaje tenże autor, że ponieważ owe dwa typy rudonośne nie posiadają ostrej granicy, tudzież ponieważ ruda kulasta niejednokrotnie przechodzi w pokładową i na odwrót, przeto można przyjąć, że są to dwie odmiany specjalne tego samego wieku (loc. cit. str. 247, detto str. 333).

Kop. Kowale przylega od Pn.-W. do miasta Praszki. W r. 1925 obejmowała około 10 czynnych szybów, których położenie i przekroje zamieszczono (tabl. V). Do odbudowy brano jedynie 3 dolne pokłady rudy kulastej łącznej grubości około 50 cm, które jak na załączonym planie widzimy, nie wychodzą ku zachodowi na powierzchnię. We wschodniej części kopalni, szyby dochodzą do 15 m głębokości.

Produkcja kopalni wynosiła:

w roku	1923	wyeksploatowano	63·8 t.
„	1924	„	884·14 „
„	1925	„	1752·6 „ do lipca

Później produkcja kopalni zaczęła maleć, wreszcie w r. 1926

odbudowa została zastanowiona, roboty przeniesiono na sąsiednie nadania we wsi Rosterk. Przyczyną przerwania robót górniczych było coraz częstsze przechodzenie ławic sferosyderytów w „białe kule“ wielkości głowy ludzkiej, to jest w konkrecje gliniaste, podobne swym kształtem do sferosyderytów, lecz ubogie w węglan żelaza.

Kop. Pilawa odbudowująca identyczne poziomy [1]) sferosyderytów, wykazywała ostatniemi laty produkcję o wiele poważniejszą.

W r. 1922 wyeksploatowano 8.594 tonn
„ 1923 „ 11.706 „
„ 1924 „ 5.631 „ (w tem była kopalnia 6 miesięcy nieczynna)
„ 1925 „ 3.358 „ (do lipca)

Producja kopalni wskutek braku odpowiednich środków komunikacyjnych zaledwie opłaca eksploatację. Rudy są wywożone do Niemiec, a całemu przedsiębiorstwu grozi ustawicznie zamknięcie.

Jako typowy przekrój tej kopalni wybrano szyb Nr. 6 (przy wadze, w pobliżu którego to miejsca zostały zabrane także próbki okazów).

Miąższość w metr.	Rodzaj skały			Miąższość w metr.	Rodzaj skały		
0·4	próchnica			0·10	sferosyderyt	ć′ 6	
2·6	glina			3·30	ił		
11·5	namuł z wodą			0·14	ruda		
2·8	ił szary			0·20	ił	B 7	Kule „dziuki“
0·09	sferosyderyt		1	0·09	ruda	8	
0·45	ił			3·3	ił		
0·08	sferosyderyt		2	0·08	sferosyderyt	9	
0·35	ił			0·41	ił	A	Wierzchni kamień
0·07	sferosyderyt	C	3	0·12	sferosyderyt	10	
0·30	ił			1·50	ił		
0·06	sferosyderyt		4	0·09	sferosyderyt	A′ 11	Spodni kamień
0·40	ił			0·40	ił		
0·08	sferosyderyt		5		piaskowiec zielony wodonośny		
1·4	ił						

Z pobliskiego szybu Nr. 1, wykonanego przy studni koło sta-

[1]) Znaleziono w tej kopalni jednakowoż i inne amonity, jak *Steph. Humphriesianium* i *Harpoceras Sowerbyi* — co dowodzi, że są tu także gliny do bajosu należące (Siemiradzki **(34)** str. 350—362).

rej remizy, 15 m na wschód od drogi ze wsi Strojec do Skotnicy, a 150 m na północ od szosy do Praszki zebrano rudy, których techniczne analizy przedstawiają się następująco:

Miąższość pokładu	Nazwa	Eksploatacja	FeO	MnO	R_2O_3	R/osad	M_2O_3	CaO	MgO	Strata
14·60	I placki	nie wydobywa się	35·80	0·59	0·16	12·87	1·61	2·75	2·64	27·68
14·93—15·60	I, II, III, IV, placki		34·00	0·50	0·38	13·27	4·02	3·55	2·19	26·70
16·30	V placki		34·80	0·59	0·39	13·67	5·14	2·00	1·16	26·50
17·60	C′ górny		36·20	0·54	0·45	13·31	3·27	2·40	1·15	26·60
18·60	C′ dolny		38·10	0·54	0·29	9·58	1·67	2·80	1·66	28·18
21·00—22·20	kule	eksploatowane	40·50	0·54	0·25	6·36	2·42	1·80	1·51	28·44
24·10	górny kamień		38·60	0·59	0·54	8·08	2·45	3·15	1·33	27·62
25·50	dolny kamień		38·00	0·59	0·50	7·08	3·48	4·00	2·01	27·10

Ruda prażona kopalni „Pilawa“

Próba	FeO	MnO	P_2O_5	Strata	R/osad	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO
1-sza	53·50	0·76	0·60	1·00	11·50	10·40	3·30	2·80	1·30
2-ga	55·00	0·76	0·57	0·72	10·50	9·30	6·62	3·30	0·82
3-cia	53·87	0·81	—	—	—	—	—	—	—
4-ta	52·66	0·75	—	—	—	—	—	—	—
5-ta	53·02	0·77	0·74	—	—	8·42	—	—	—
6-ta	53·08	0·88	—	—	—	9·52	—	—	—
7-ma	54·16	0·619	0·384	—	—	—	—	—	—
8-ma	52·97	0·70	0·71	—	—	10·82	5·60	4·37	2·75

Z przekroju powyższego jest jedynie w odbudowie grupa A i B, obejmująca 5 pokładów. Na podkreślenie zasługuje ten szczegół, że brak tej kopalni rudy pokładowej, gdyż w spągu natrafiono na „zielony“ wodonośny piaskowiec spągowy. Piaskowiec ów, ponieważ jest wodonośny, nie jest dobywany, przeto nie mógł być zbadany. Z pięciu pokładów branych chodnikiem wysokim na 1·20 m, najbardziej jednolitym jest pokład górny, gdzie poszczególne sferosyderyty, wielkości głowy ludzkiej przylegają gęsto do siebie. Więcej wartościowym jest pokład środkowy t. zw. „Murek“, w którym przerwy pomiędzy poszczególnemi konkrecjami wahają się od 50 cm do 1 m.

Budowa prawie każdego sferosyderytu jest niejednolita, co się zdradza jego nierównomierną barwą. Część obwodowa konkrecji jest mniej twarda i jaśniejsza, gdyż zawiera więcej substancji ilastych, niż jądro centralne.

Czasem jądro zanika zupełnie i powstaje „biała kula“, nie nadająca się do odbudowy. Szczegół powyższy stał się przyczyną zamknięcia kopalni w Kowalach.

Opis mikroskopowy rud i skał otaczających.

a) Glina otaczająca, w kopalni ciemna i plastyczna w stanie mokrym, kruszeje po pewnym czasie na miejscu suchem, jest mniej plastyczna od ciąglic starachowickich.

Pełno w niej szczątków roślinnych i skamielin. Pod mikroskopem (tabl. I, fig. 3) przedstawia się ona odmiennie w porównaniu do ciąglic starachowickich (vid. Pawlica **(26)**, str. 28 i tabl. VII nr. 1). Mamy tutaj podobny pelit, zawiera on jednakowoż o wiele mniej substancji kolloidalnej, niż ciąglica ze Starachowic. O wiele silniejsze rozjaśnienie mikroskopowego pola widzenia pochodzi od pokaźnej ilości okruchów kwarcu i skaleni. Jak z rozbioru (str. 32) wynika, skaleń potasowy nad sodowym przeważa. Ziarnka kwarcu i skalenia nie przenoszą 0·1 mm, najpospolitsze wynoszą przeciętnie 0·05 mm. Przy 300-krotnym powiększeniu zostały wyróżnione: apatyt, cyrkon, rutyl, pirokseny, biotyt, muskowit, chloryt, turmalin, sylimanit i substancje bitumiczne.

Dokładnie ciężkich minerałów przez wydzielenie ich cieczami ciężkiemi nie badano, jednakowoż są one większych wymiarów i w większych ilościach, niż w ciąglicach badanych przez W. Pawlicę.

b) Rudy kulaste.

W płytkach cienkich (vid. tabl. I, fig. 2) trudno się dopatrzeć jakichkolwiek wzajemnych różnic pomiędzy poszczególnemi trzema ławicami sferosyderytu. Napotykamy ślady mikroorganizmów i powstałych z nich oolitów fałszywych [1])

Szczątki mikroorganizmów zostały prawie wszędzie wyparte przez syderyt. Oparły się zniszczeniu jedynie większe ustroje, zwłaszcza wielkie amonity, których jest w kopalni bez liku. Wiele sferosyderytów jest utworzonych z okruszcowanych i zmetasomatyzowanych amonitów i zawdzięcza im swą wielkość. Zbita, zasadnicza masa sferosyderytu jest utworzona ze szczelnie przylegających do siebie ziarn żółtego syderytu, których wielkość przy najsilniejszych powiększeniach, zmierzona, nie przenosi 0·005 mm. Ziarna kwarcu i skalenia nie przekraczają 0·04 mm.

[1]) L. Cayeux: „fausses oolites“.

Ponieważ w części obwodowej sferosyderyt przybiera zwykle barwę jasną i robi się lekki i sypki, wykonano celem wyjaśnienia różnicy, zachodzącej pomiędzy składem odwodu konkrecji, a jej twardem jądrem dwa rozbiory chemiczne, jeden z części miękkiej konkrecji, drugi z części centralnej.

Ruda kulasta; część centralna sferosyderytu. Pokład Murek. Kopalnia Pilawa pod Praszką, anal. autor.

Biała część obwodowa sferosyderytu. Kopalnia Pilawa, anal. autor.

	Anal. Nr. I.		Anal. Nr. II.		
	% wag.	% mol.	% wag.	% mol.	Różnica % wag
SiO_2	5·99	5·65	12·55	11·92	6.56 (+)!
CO_2	33·81	43·51	28·10	36·39	5·71 (—)!
TiO_2	0·58	0·41	1·01	0·72	0·43 (+)!
Al_2O_3	1·09	0.62	7·01	3·91	5·92 (+)!
Fe_2O_3	0·95	0·34	1·95	0·69	1·00 (+)
FeO	45·54 [1])	35·91	40·90	32·37	4·64 (—)!
MnO	0·29	0.33	0·37	0·29	0·08 (+)
CaO	3·47	3·52	3·50	3·56	0·03 (+)
MgO	3·53	5·01	1·29	1·83	2·24 (—)
K_2O	0·52	0·30	0·60	0·37	0·08 (+)
Na_2O	0·43	0·39	0·20	0·18	0·23 (—)
H_2O^{+110}	1·18	3·72	2·41	7·63	1·23 (+)!
P_2O_5	0·75	0·29	0·35	0·14	0·45 (—)
H_2O^{-110}	1·19	—	0·85	—	—
	99·32	100·00	101·09	100·00	

Skład mineralogiczny sferosyderytu w % mol. i wag.:

	Część centralna.			Część obwodowa.		
	% mol.	% wag.		% mol.	% wag.	
syderyt	71·96	73·37	85·6% węglanów	64.74	65·8	72·8% węglanów
kalcyt	5·14	4·52		6·20	5·5	
magnezyt	9·44	7·21		1·26	0·9	
dialogit	0·66	0·54		0·58	0·6	
kaolin	—	—		16·80	15·2	
ortoklaz	2·41	2·97	14·4% iłu	2.96	3·6	27·2% iłu
albit	3·14	3·90		1·44	1·6	
kwarzec	1·52	3·09		1·90	2·0	

[1]) FeO oznaczono: = 45·43 i 45·65.

	% mol.	% wag.		% mol.	% wag.	
apatyt	1·25	1·69		0·60	0·8	
wolne tlenki . .						
Fe, Ti	0·75	1·53	14·4% iłu	1·41	2·9	27·2% iłu
niezwiązane MgO	—	—		1·20	0·8	
„ H_2O .	3·73	1·18		0·91	0·3	
	100·00	100·00		100·00	100·00	

Pierwiastki ważne metalurgicznie:

Fe = 36·04% wag.		Fe = 33·14% wag.	
Mn = 0·21	„	Mn = 0·27	„
P = 0·30	„	P = 0·14	„

C. wł. = 3·508

Jak z cyfr przytoczonych wynika, sferosyderyt z kopalni Pilawa składa się w przeważnej części z węglanów (85.6%, wzgl. z tego 73·9 $FeCO_3$ i $MnCO_3$). Reszta osadu to ślady skaleni, kwarzec, apatyt, substancje organiczne, które to minerały zaliczamy sumarycznie do iłu.

Chcąc uprzytomnić sobie skład chemiczny całej konkrecji, należy wziąć pod uwagę przeciętną z obu rozbiorów.

Procenty molekularne i wagowe obliczono na podstawie takich samych założeń, jakie stosował W. Pawlica w swej pracy. Jeżeli porównamy nasze sferosyderyty ze sferosyderytami z Parczowa i Kamienicy Polskiej (tenże autor str. 41 i 42) widzimy ogromne podobieństwo, niemal identyczność ich składu chemicznego. Jedynie alkaljów otrzymaliśmy w naszym wypadku nieco więcej.

Rozbiór Nr. II uwypukla nam zmiany, zachodzące w składzie chemicznym i mineralogicznym na peryferji konkrecji. Centrum sferosyderytu, to twarda substancja i zbita, pozbawiona prawie całkowicie części ilastych. W miarę zbliżania się do obwodu konkrecji, stwierdzamy przyrost substancji ilastych na niekorzyść węglanów. Część niezwiązanej magnezji i wody należy prawdopodobnie do chlorytu, który trudno było w rachunku uwzględnić.

Wniosek. Niejednolitość budowy konkrecji i jej przechodzenie w sposób ciągły w ił otaczający, który ze swej strony, jak analiza iłu z Konopisk wykazuje (anal. Nr. IX) posiada także pewną ilość węglanu wapnia i żelaza, naprowadza na myśl, że sferosyderyty zawdzięczają swoje powstanie diagenezie osadów żelazisto-ilastych. Równolegle z wyparowaniem rozpuszczalnika, następował strąt węglanów najczęściej około organicznych ośrodków krystalizacji.

§ 2. Dzietrzniki.

Podczas robót przy torze kolejowym, idącym do Wielunia w okolicy Dzietrznik, na skraju lasu, przy 67 km toru kolejowego odsłonięto iły, należące do górnego bathu, wraz z pokładem rudy żelaznej, kilka dm miąższości.

Pokład ów posiada skład bardzo niejednolity, a w stropie przechodzi stopniowo w wapień oolitowy, poczem w ił piaszczysty. Ruda z tego pokładu pochodząca i zanalizowana w Państw. Zakładzie do badania materjałów przemysłowych w Dąbrowie Górniczej, zawierała, według informacji udzielonych mi przez p. Czyńskiego 24·42% Fe, mogłaby mieć więc znaczenie przemysłowe.

Makroskopowo można tutaj wyróżnić:

a) warstwę rudną, tworzącą środek pokładu,

b) wapień oolitowy żelazisty etc. leżący w nadkładzie ciemny i bitumiczny,

c) piaskowiec wapienno-żelazisty,

d) ił stropowy.

Wszystkie te cztery kategorje osadów tworzące jeden pokład przechodzą stopniowo jeden w drugi w sposób ciągły i świadczą o kilkakrotnej zmianie sedymentacji. Takiego różnorodnego osadu w jednej warstwie rudnej w innych punktach naszego złoża nie stwierdziliśmy.

a) Ruda pokładowa[1]) (tabl. I, fig. 4) składa się z ciemnej masy syderytowo ilastej, rozmieszczonej niejednostajnie pośród większych nagromadzeń kwarcu. W miarę zwiększenia się okruchów kwarcowych otrzymujemy z rudy piaskowiec marglisty. Zdaniem naszem ruda z powodu jej niejednolitego składu mineralnego do odbudowy się nie nadaje.

b) W części swej górnej przechodzi ruda piaszczysta w odmianę wapnistą oolitową, przepełnioną szczątkami organicznemi.

W płytce cienkiej (tabl. I, fig. 5) widzimy pokaźne ilości oolitów rozmieszczonych wśród ciemnego lepiszcza. Wśród oolitów można wyróżnić:

1) Oolity proste utworzone w przeważnej ilości z węglanu wapnia wielkości przeciętnie około 0·25 mm. Brak w nich

---

[1]) Okaz tej rudy otrzymałem dzięki uprzejmości p. Dr. J. Premika, geologa Państw. Inst. Geolog.

wyraźnej budowy koncentrycznej. Forma ich najczęściej wydłużona, rzadziej zaokrąglona. Oolity tej kategorji są utworzone z ziarn różniących się barwą i współczynnikiem załamania. Prawdopodobnie znajdują się tu i ziarna dolomitu.

2) Oolity złożone, co prawda mniej liczne, posiadają jądro chlorytowe. Chloryt ów, barwy blado-zielonej jest minerałem albo izotropowym, albo anizotropowym. Brak chlorytu na peryferjach konkrecji.

Wiele z pośród oolitów posiada w swoim centrum okruchy kwarcu, otulone owalem wapiennym. Często zamiast kwarcu, centrum oolitu zajęte jest przez szczątek organiczny, liliowca, mszywiołu lub otwornicy. Tej kategorji oolitów, które powstanie swoje zawdzięczają ruchowi ośrodka wodnego, możemy przeciwstawić oolity „fałszywe“ (fausses oolites)[1]). Swoją owalną formę zawdzięczają one nie tyle ruchowi ośrodka wodnego, ile formie kulistej łodyżki liljowca lub otwornicy. Wiele z pośród ziarn kwarcu dorównywujących swą wielkością oolitom nie posiada osłony oolitowej. Niektóre z oolitów złożonych posiadają w swojem jądrze czarną substancję bitumiczną, zwęgloną.

Deformacja oolitów i ich korozja jest częstem zjawiskiem. Obok oolitów znakomicie zachowanych, łatwo dostrzec osobniki o obwódce złożonej z ziarn syderytu, który tworzy zarazem substancję między-oolitową. Tej kategorji oolity ulegają w miarę koncentracji syderytu, coraz większej korozji, rozpadowi, wreszcie zanikowi, pod wpływem wdzierającego się w nie cementu syderytowo-kalcytowego. Po takich zresorbowanych przez kalcytowo-syderytowy cement konkrecjach pozostaje jedynie bardziej gruboziarnista jaśniejsza biała plama, która w miarę koncentracji węglanu żelaza w warstwie ulega w zupełności zanikowi. (Analogiczne obserwacje podają również L. Cayeux **(13)** vol. II, tabl. XXVI, fig. 58 — a, b, c. — Halimond A. **(43)**, tabl. V, fig. 24).

Lepiszcze składa się z brunatnej masy anizotropowej utworzonej z romboedrów i ziarn kalcytu i ciemniejszego syderytu wielkości około 0·005 mm. Pełno tutaj szczątków czarnej zwęglonej substancji organicznej. Obok ziarn kwarcu i skalenia wyróżnić tu można w świetle odbitem nagromadzenie pirytu, otoczonego aureolami gipsu włóknistego, zawdzięczającego temu pierwszemu swoje pochodzenie (tabl. I, fig. 5).

---

[1]) Cayeux, op. cit. Vol. II, str. 909, detto str. 20.

Wnioski:

1) Skała badana składa się z osadu mechanicznego i z chemicznego. Osad chemiczny węglanu żelaza i węglanu wapnia powstał jednocześnie z osadem mechanicznym ilastym.

2) Oolity są utworzone z kalcytu i syderytu, przyczem wzajemny ilościowy stosunek tych minerałów ulega stopniowym zmianom.

Początkowo roztwory węglanów żelaza wraz z substancją ilastą osadziły rudę, nadającą się do odbudowy; następnie skutkiem zmian sedymentacji, zaczął przeważać węglan wapnia nad węglanem żelaza, dając w rezultacie wapień oolitowy, żelazisty.

3) Znajdujemy ślady korozji i stopniowy zanik oolitów i szczątków organicznych w miarę tego, jak bierze przewagę osad węglanu żelaza nad węglanem wapnia.

Metasomatyzm syderytu po kalcycie, tudzież chlorytu po kalcycie, tak zwłaszcza widoczny w oolitach i pseudooolitach nie upoważnia do wyciągnięcia wniosku, jakoby syderyt był epigenetycznego pochodzenia, a całe złoże typu metasomatycznego. Zmiana osadu mineralnego może być wywołana zmianą równowagi chemicznej roztworu, zawierającego jony wspólne dla obu minerałów.

4) Masa rudonośna jest syngenetyczna względem skał otaczających.

Uwaga. Opis powyższy ma wiele cech wspólnych z opisem rud żelaznych oolitowych francuskich z Mondalasse (L. Cayeux loc. cit. Fasc. II, str. 669, Pl. XXVI, fig. 58). Tak w tem złożu francuskiem, jak i w naszem powstały oolity wapienne i żelaziste równocześnie. W naszem złożu brak jedynie hematytu, który tutaj nie odgrywa żadnej roli, natomiast w obu wypadkach w stropie warstw rudonośnych oolity żelaziste ustępują miejsca oolitom wapiennym, a obrazy mikroskopowe są nader podobne.

Obecnie przytoczymy rozbiór chemiczny opisanego oolitowego wapienia żelazistego:

Anal. Nr. III

Oolitowy wapień żelazisty z Dzietrznik pod Rudnikami; anal. autor.

	% wag.	% mol.
SiO_3	13·48	11·86
CO_2	33·25	39·23
TiO_2	0·36	0·23
Al_2O_3	2·75	1·39

	% wag.	% mol.
Fe_2O_3	1·84	0·60
FeO	4·69	3·37
MnO	—	—
CaO	37·61	34·92
MgO	1·22	1·56
K_2O	0·70	0·38
Na_2O	0·55	0·46
H_2O+^{110}	2·06	5·92
P_2O_5	0·49	0·08
H_2O-^{110}	0·61	—
	99·61	100·00% mol.

Skład mineralogiczny w % molekularnych i wagowych:

	% mol.	% wag.	
syderyt	6·73	7·7	77·0% węglanów
kalcyt	69·18	67·3	
magnezyt	2·48	2·0	
djalogit	—	—	
kaolin	3·25	3·3	23·0% iłu
ortoklaz	3·04	3·8	
albit	3·67	4·4	
kwarzec	5·51	6·6	
apatyt	0·38	0·8	
wolne tlenki Fe-Ti	0·83	2·2	
wolne MgO	0·32	0·3	
wolne H_2O	4·61	1·6	
	100·00% mol.	100·0% wag.	

Powyższa skała przejściowa, jakkolwiek uboga w żelazo, jednakowoż związana najściślej z pokładem rudonośnym, składa się w $^3/_4$ sumy % wag. z osadu chemicznego, a w $^1/_4$ sumy % wag. z osadu mechanicznego, w czem leży jej analogja z pokładem rudonośnym. Jedynie kalcyt zajął tu w przeważnej części miejsce syderytu.

c) W górnej części wapienia oolitowego ze syderytem, wzrasta stopniowo zawartość kwarcu, a pokład przemienia się w piaskowiec wapienno-żelazisty.

Pod mikroskopem widzimy ziarna kwarcu wielkości 0·13 mm zlepione substancją ilasto-wapienną brunatnego koloru. Tu i ówdzie w substancji ilastej są ziarna i romboedry syderytu.

Okruchy kwarcu są ostro-krawędziste. Oolitów brak zupełny. Pełno szczątków zachowanych od przekrystalizowania liljowców, otwornic i małż etc., tudzież ciemnych substancji organicznych.

Skład chemiczny i mineralny uwidacznia załączona poniżej analiza częściowa:

Analiza Nr. IV.

Piaskowiec wapienno-żelazisty ze stropu pokładu rudy żelaznej z Dzietrznik pod Rudnikami; anal. autor.

	% wag.	% mol.
SiO_2	29·19	26·00
CO_2	28·20	34·22
Al_2O_3	2·21	1·08
Fe_2O_3	—	—
FeO	5·71	4·23
CaO	30·62	29·22
MgO	1·26	1·68
KaO, Na_2O	nie oznaczono	
H_2O^{+110}	1·18	3·52
P_2O_5	0·12	0·05
H_2O^{-110}	0·60	—
	—	100·00

Założywszy, że ilość alkaljów jest taka sama, jak w analizie Nr. III, obliczono skład mineralogiczny w % molekularnych i w % wagowych:

	% mol.	% wag.	
kalcyt	57·88	54·2	65·0% wag.
syderyt	8·46	9·2	
magnezyt	2·10	1·6	
kaolin	1·20	1·2	
ortoklaz	nieoznaczono		
albit	„		
kwarzec	20·46	23·0	
apatyt	0·33	0·4	
wolne tlenki	nieoznaczono		
niezw. MgO	0·63	0·9	
„ H_2O	3·04	1·0	
	94·10	91·5	
reszta	5·90	8·5	
razem	100·00	100·00	

Z cyfr przytoczonych widzimy, że pokład ilasty z węglanami, zajmującemi około $^3/_4$ sumy% wag. całej skały, przechodzi w stropie w osad piaszczysty w sposób ciągły, przyczem węglan wapnia wypiera stopniowo prawie całkowicie węglan żelaza, nadto zjawiają się znaczniejsze, bo aż do 30% wag. ilości ostrokrawędzistych okruchów kwarcu, skalenia etc. Obecnie mamy piaskowiec wapienno-żelazisty, który przechodzi ponownie w pelit ilasty.

W innej płytce cienkiej, kwarzec oznaczony rachunkowo metodą Rossiwala, okazał się jeszcze bardziej dominującym składnikiem (około 37%). Wyżej przechodzi ów piaskowiec ilasto-żelazisty w ił brunatny.

Częste, jak to zresztą dalej zobaczymy, zjawianie się osadów piaszczystych i wapnistych, t. zw. spieków, w spągu i w stropie pokładów rudonośnych w sposób stopniowy, jak obecnie opisaliśmy, świadczy o charakterze zmieniających się warunków sedymentacji i jest charakterystyczne dla całego obszaru częstochowskiego złoża.

§ 3. Obszar częstochowski. Wręczyca [1]).

Około 15 km na zachód od Częstochowy, w b. dobrach W. Ks. Mikołaja Mikołajewicza znajdują się pokaźne hałdy i wyrobiska po kopalni uruchomionej jeszcze w roku 1892. Do r. 1897 wydobyto 20.600 tonn rudy. Pracowało wówczas na kopalni średnio 120 ludzi, na 30 szybikach. W tymże roku wydzierżawiło kopalnię Two niemieckie „Zjednoczona Huta Król. i Laura", które pracowało na tym obszarze aż do roku 1907 i wydobyło 126·400 tonn rudy, zatrudniając rocznie przeciętnie 166 ludzi przy 15 szybach czynnych. Sumarycznie wydobyto z kopalni do roku 1907 — 197.000 tonn rudy.

Według inżyniera Kocowskiego przekrój warstw tej kopalni jest następujący:

1) Żółty piasek	2·00 m
2) Glina żelazista	0·12 „
3) Żółty piasek	0·90 „
4) Biały piasek	2·40 „
5) Szara glina	2·20 „
6) płynny piasek (kurzawka) .	9·40 „
7) spiek	2·30 „

[1]) Pierwszy opis tej kopalni, wobec późniejszych badań Rehbindera przestarzały, podaje inż. Kontkiewicz **(3)**, (str. 64). Znajdujemy tam wzmiankę i o glinach spągowych „zielonych".

8) ruda żelazna (sferosyderyt)	0·32!m
9) spiek	0·34 „
10) płynny piasek	0·10 „
11) ruda pokładowa	0·17!„
12) spiek	0·60 „
13) ruda pokładowa	0·17!„
14) płynny piasek (kurzawka) .	—
Razem . .	20·84 m

Anal. Nr. V.

Skład chemiczny tej rudy według danych przez p. inż. Kocowskiego[1]).

	% wag.	% mol.
SiO_2	14·55	12·26
CO_2	25·90	29·94
$FeO + Fe_2O_3$ . .	35·49	25·15
P_2O_5	0·41	0·15
Al_2O_3	5·01	2·49
SO_2	0·26	0·16
MnO	0·32	0·23
MgO	2·53	3·19
CaO	8·22	7·46
Na_2O	0·66	0·45
K_2O		
H_2O	6·56	18·52
	99·91	100·00

Ilość Fe = 27·48%

Skład mineralogiczny w % mol. i wagowych:

	% mol.	% wag.	
syderyt	41·19	47·0	64·5% węglanów (w tem 47·5 węglanów Fe i Mn)
kalcyt	13·55	13·4	
magnezyt . . .	4·35	3·6	
dialogit	0·46	0·5	
kaolin	10·15	10·4	35·5% iłu
skalenie	3·60	4·9	
apatyt	0·64	1.0	
kwarzec	5·47	6·4	
niezw. Mg O . .	1·00	0·8	
„ H_2O . . .	14·03	5·1	
	100·00	100·00%	

[1]) Zdaniem tego autora, ruda zawiera jednakowoż przeciętnie około 30% Fe — a po wyprażeniu około 40% Fe.

W lecie w r. 1926 natrafiłem na dwa szybiki poszukiwawcze, w sąsiednim lesie na nadaniu „Szwajcarja“. Profil znaleziono następujący:

Szyb „Szwajcarja“ Nr. 4.

2·50	m	gruby piasek
4·50	„	żółta glina
0·35	„	gruby piasek z krzemieniami i wodą
0·25	„	spiek z wodą (1)
6·75	„	czarny ił uławicony
3·75	„	czarny ił zwięzły (2)
0·25	„	ruda I, (3)
0·05	„	spiek (4)
0·12	„	ruda II (3)
1·23	„	czarny ił
20·75	cm	

piaskowiec zielony spągowy nie osiągnięty (5).

W spągu pokładów rudodośnych znachodzi się piaskowiec „zielony“ wodonośny spągowy, do którego nie dobito, który natomiast dawniejszemi robotami wybierany, został znaleziony na hałdach.

Obecnie podamy opis petrograficzny skał występujących w wyszczególnionym przez nas przekroju:

Nr. 1. Piaskowiec żelazisty, wodonośny.

Jest to piaskowiec o lepiszczu wapienno-ilastem, o silniejszej konsystencji z tlenkami i węglanami żelaza. Skutkiem przewagi osadu mechanicznego nad chemicznym i przewagi węglanu wapnia nad węglanem żelaza do utworzenia rudy tutaj nie doszło.

Nr. 2. Ił ciemny.

Makroskopowo niczem się nie różni od iłu ze Strojca (str. 11). Pomiędzy nikolami zachowuje się bardziej anizotropowo z powodu pokaźniejszej zawartości węglanów wapnia i żelaza.

Nr. 3 i 4. Ruda pokładowa syderytowa

jest ściśle związana ze spiekiem, w który stopniowo przechodzi, czem się tłómaczą jej wahania w składzie chemicznym.

Przekrystalizowanie osadu niedaleko zostało tu posunięte, gdyż są tu ogromne ilości szczątków organicznych, zachowanych w formie konkrecji (tabl. I. fig. 6).

Lepiszcze składa się z drobnych ziarn syderytu i kalcytu.

Obok węglanów, mamy tu osad mechaniczny, tworzony ze szczątków wapiennych i okruchów kwarcu. Brak tu tlenków żelaza, będących jednym z najważniejszych składników rudnych złóż francuskich.

Oolity nader liczne, są utworzone: *a)* z ziarn kalcytowo-syderytowych, *b)* z krzemianu brunatnego wraz z kalcytem i syderytem. W czasie postępowania procesów diagenetycznych, następuje zanik substancji wapiennej, organicznej, która zostaje stopniowo wyparta przez syderyt lub znacznie mu co do ilości ustępujący brunatny chloryt. Krzemian także łatwo się rozkłada, przechodząc w bezpostaciową krzemionkę i brunatne tlenki żelaza.

Nr. 5. Spiek

jest to wapień oolitowo-żelazisty, w którym węglan żelaza przeważa nad węglanem wapnia.

Więcej światła na stosunek węglanu do krzemianów, wykazują płytki cienkie, wycięte z piaskowca spągowego, zielonego (pokład Nr. 5), który został zebrany na starych wyrobiskach. Makroskopowo oglądane okazy z tego pokładu mają kolor zielony od szamozytu z brunatnemi tu i ówdzie, partjami rudnemi. Płonne warstwy szamozytowe przechodzą stopniowo w pokłady rudne.

W płytce cienkiej (tabl. II, fig. 7, 8) na pierwszy plan wysuwa się blado-zielony chloryt (szamozyt). Tworzy on tak oolity, jak i lepiszcze. Oolitów jest tak wiele, że przylegają do siebie, przeważając ilościowo nad cementem.

Oolity możemy podzielić następująco:

a) Oolity chlorytowe, powstałe bez współudziału organizmów, o wyraźnej pasowej, koncentrycznej budowie, zaznaczonej przez wstęgi wtórnej brunatnej substancji tlenków żelaza i węglanów, biegnących równolegle i współśrodkowo. Prof. K. Bohdanowicz zwrócił uwagę, że forma owych oolitów jest spłaszczona. Z tego nasuwa się wniosek, że w czasie ich tworzenia się były one jeszcze w stanie na półplastycznym.

b) Oolity chlorytowe, powstałe przy współudziale organizmów, dzięki wyparciu substancji kalcytowej przez chloryt. jakkolwiek i tutaj przeważają osobniki kuliste i owalne, to jednakowoż, gdy organizm ma formę nieregularną lub wydłużoną, powstanie konkrecji owalnej jest niemożliwe. Ta kategorja oolitów, to oolity „fałszywe".

c) Oolity kalcytowe lub kalcytowo-chlorytowe.

Chloryt wypierając stopniowo kalcyt tworzy konkrecje chlorytowo-kalcytowe o wszelkich możliwych stopniach przejściowych.

Cement składa się z amorfnej substancji chlorytowej, przepełnionej luźnie obok siebie się znajdującemi ziarnami i romboedrami syderytu, tudzież tu i ówdzie kalcytu. Przeciętnie wielkość ziarn syderytu w cemencie waha się około 0·01 mm, oolitów około 0·3 mm do 0·5 mm.

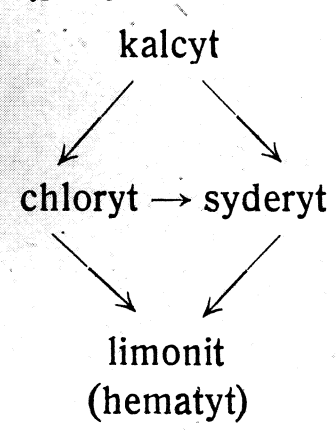
Wnioski: Nie wchodząc narazie w przyczyny wywołujące wzajemne przemiany mineralne, stwierdzamy proces syderytyzacji, tudzież następny z kolei proces hydratyzacji, wraz z oksydacją.

Pokłady rudne obecnie opisane są niemal identyczne z pokładami rudnemi złóż angielskich w Cleveland, które tak samo obejmują w wielu wypadkach warstwy szamozytowe, szamozytowo-syderytowe i wreszcie pokłady syderytowe.

Między spągowym pokładem szamozytowym, a pokładem rudononośnym istnieje ścisły związek genetyczny. Już podczas tworzenia się krzemianu, wytrącały się równocześnie węglany żelaza. Oolity nieco pierwej powstałe utworzyły się z krzemianów. Osad węglanowy wspólnie z resztą amorfnej zielonej substancji utworzył cement, dając początek koncentracji rudnych w zielonej skale.

Pierwotna substancja kalcytowa organicznego i nieorganicznego pochodzenia zostaje wyparta przez chloryt, oddający pięknie budowę organizmów. Produktem rozkładu chlorytu jest brunatny tlenek żelaza i krzemionka. Wśród masy amorfnej szamozytowej zjawia się coraz obficiej syderyt. Wypiera on w pierwszej linji kalcyt, następnie i chloryt, sprowadzając zanik wielu oolitów wapienno-krzemianowych. Syderyt, ulegając oksydacji, przechodzi w brunatny tlenek żelaza.

Schemat powyższych przemian moglibyśmy przedstawić następująco:



Według L. Cayeux (l. cit. II, str. 921) chloryt i syderyt, to substancje od siebie niezależne, tworzące się równocześnie. Proces syderytyzacji szamozytów został natomiast opisany przez angielskich badaczy (F. Halimond), którzy procesom „syderytyzacji“ szamozytów przypisują powstanie wielu złóż żelaznych angielskich (F. Halimond) **(36)** (str. 16). Obecnie przytoczymy rozbiór chemiczny rudy pokładowej z Wręczycy (profil str. 21).

Anal. Nr. VI.

Ruda pokładowa, Wręczyca; anal. autor.

	% wag.	% mol.
SiO_2	5·95	5·49
CO_2	33·87	42.60
TiO_2	0·42	0·29
Al_2O_3	2·09	1·17
Fe_2O_3	0·60	0·22
FeO	42·42	32·60
MnO	0·81	0.63
CaO	6·70	6·61
MgO	3·29	4·55
K_2O	0·45	0·25
Na_2O	0·35	0·31
$H_2O + 110$	1·63	5·02
P_2O_5	0·66	0·26
$H_2O - 110$	0·78	
	100 02	100·00% mol.

Pierwiastki ważne metalurgicznie:
Fe — 33·68% wag.
Mn — 0·60 „
P — 0·26 „

Skład mineralogiczny w % mol. i wag.:

	% mol.	% wag.	
syderyt	65·20	68·7	86·0% węglanów
kalcyt	11·52	10·5	
magnezyt	7·24	5·5	
dialogit	1·26	1·3	
kaolin	3·05	2·8	14·0% iłu
ortoklaz	2·00	2·6	
albit	2·48	3·1	
kwarzec	0·91	0·9	
apatyt	1·10	1·6	
woln. tlen. (Ti, Fe)	0·51	1·0	
niezw. MgO	0·93	0·7	
„ H_2O	3·80	1·3	
	100·00	100·0	

Ruda ilasta z Wręczycy posiada aż 86% wag. węglanów (z tego 70·0% wag. $FeCO_3 + MnCO_3$), jest więc rudą bardzo bogatą. Ustępuje ona pod tym względem rudom kulastym ze Strojca, z Parczowa i z Kamienicy Polskiej (W. Pawlica loc. cit. str. 41—42), jest natomiast bogatsza od rud ilastych pokła-

dowych starachowickich. Rudę powyższą wyróżnia pokaźna ilość tlenku wapnia i magnezu (w sumie dochodząca aż do 10% wag. co jest faktem korzystnym ze względu na jej topliwość) i mała zawartość krzemionki. Niestety częsta zmienność pokładu, jego niejednolitość, zrosty z piaskiem, oolitem wapiennym i chlorytowym etc. (anal. inż. Kocowskiego), obniża jej wartość przemysłową.

§ 4. Gorzelnia pod Łojkami.

Dalszą miejscowością, gdzie ostatniemi laty były prowadzone roboty przez Two Sosnowieckie Fabryk Rur i Żelaza jest miejscowość Gorzelnia, 7 km na zachód od Częstochowy. Podczas mej obecności, roboty górnicze były już we wrześniu r. 1925 zastanowione z powodu kryzysu przemysłowego. Materjał mógł być zebrany jedynie na hałdach. Roboty górnicze uruchomiono w r. 1922. Pracowało na kopalni przeciętnie około 50 ludzi. Z dwóch pokładów branych do odbudowy, dolny około 15 cm gruby był ciemniejszy i twardszy, górny o słabszej konsystencji z wkładkami piaskowca, dochodził do 35 cm grubości. Upad warstw jest nader łagodny (około 2°).

Rehbinder (l. cit. str. 252—55) opisuje przekrój szybów z Łojek i Gorzelni. Zdaniem tego autora wiek omawianych warstw obejmuje pogranicze poziomu *Parkinsonia Parkinsoni* i *Parkinsonia compressa.* — Górne dwa pokłady rudy kulastej leżałyby już w zonie *Perisph. tenuiplicatus* (str. 254).

Wykopano jedynie dwa szyby: szyb eksploatacyjny nr. 1 i szyb wentylacyjny Nr. 2, przebijając 7 pokładów rudnych. Ponieważ odległość obu szybów niewielka, a profil niemal identyczny, podamy jedynie przekrój szybu eksploatacyjnego Nr. 1.

Szyb eksploatacyjny Nr. 1.

Wieś: Gorzelnia. Kopalnia Klod. Nadanie: Wulkan.

Grubość warstwy	Rodzaj skały	Grubość warstwy	Rodzaj skały
0·10	próchnica	0·40	spiek
0·15	torf	10·00	ił szary
1·20	piasek siwy	0·90	ił uławicony
1·65	ił	0·25	ruda kulasta (I)
0·30	ił uławicony	0·50	ił
1·45	ił szary	0·15	ruda kulasta (II)
0·80	żwir gruby z piaskiem	0·65	ił

Grubość warstwy	Rodzaj skały
0·09	ruda kulasta (III)
2·01	ił
0·22	ruda kulasta (IV)
0·45	ił
0·33	ruda pokładowa (V)
0·80	ił
0·15	ruda pokładowa (VI)
1·50	ił
0·12	ruda (VII)
0·98	ił
	spiek
25·55 m	razem

Chodnikiem, wysokim na 1 m 40 cm brano pokład Nr. V i Nr. VI. Pokład Nr. VII, jako bardziej odległy i niewiele zawierający żelaza, nie eksploatowano.

Analizy techniczne powyższych średnich pokładów, przedstawiają się następująco:

Szyb eksploatacyjny:

%	I	II	III	IV	V	VI	VII
Fe	19·75	16·78	12·50	26·78	28·41	29·07	11·85
SiO_2	26·60	11·66	9·13	9·10	14·95	14·45	15·13

Szyb wentylacyjny:

%	IV	V	VI
Fe	28·85	27·21	28·19
SiO_2	9·72	14·75	12·74

Obecnie zcharakteryzujemy pokrótce: 1) ił otaczający, 2) rudę kulastą (jeden z górnych poziomów), 3) rudę pokładową górną (miękką), 4) rudę pokładową dolną (twardą) z piaszczystemi konkrecjami.

1) Ił otaczający, koloru ciemno-szarego — jest podobny swą barwą do iłu z kopalni Wiesława, natomiast jest on ciemniejszy od iłu z kopalni Konopiska i Aleksander.

Pełno w nim szczątków organicznych, tworzących zawiązki oolitów limonitowych, dochodzących do 1 mm wielkości. W masie ilastej mnóstwo czarnej substancji bitumicznej, łatwej do spalenia na blaszce platynowej.

2) Ruda kulasta — tak samo jak i glina otaczająca, jest przepełniona szczątkami organicznemi zwierzęcemi i zwęglonemi szczątkami roślinnemi. Z minerałów akcessorycznych mamy ostrokrawędzisty kwarzec, okruchy skaleni — kalcyt etc. Oolityzacja rudy występuje zaledwie w zawiązku (tabl. II, fig. 9).

Na zdjęciu Nr. 9 widzimy otwornicę (jasne miejsca puste w preparacie) wielkości 0·5 mm, otoczoną brunatną osłoną limonitową. Powstała więc „kropla“ zaskrzepłego roztworu żelazistego z organizmem w pośrodku. Ten „fausse oolit“, mógłby powstać i bez ruchu ośrodka wodnego, a jedynie na podstawie napięcia powierzchniowego, już po wytrąceniu się rudy.

3) i 4) Ruda pokładowa górna i dolna różnią się pomiędzy sobą jedynie stopniem konsystencji. Górny pokład zawiera więcej części ilastych. Wapienne szczątki organiczne zostały wyparte całkowicie przez krystaliczny syderyt, w tych miejscach silniej skoncentrowany, z powodu czego ruda ma wygląd plamisty.

Ruda pokładowa dolnego poziomu, przedstawia pokład, w którym diageneza i przekrystalizowanie zostało mniej daleko posunięte, niż w rudach bardziej na południe się znajdujących, jak w okolicy Poraja. Twardość rudy jest nieznaczna — przy uderzeniu nie wydaje dźwięku metalicznego — zawiera ona przytem niezliczoną ilość skamielin, których substancja wapienna, w miarę wzbogacenia się rudy w syderyt, zostaje przez tenże minerał wyparta. Mniejsza stosunkowo twardość rudy uwidacznia się w płytkach cienkich (tabl. II, fig. 10, 11). Widzimy tu znaczniejsze ilości substancji ilastych, rozdzielające poszczególne ziarna syderytu. Zwłaszcza łodygi liljowców są pięknie zmetasomatyzowane przez syderyt ewentualnie limonit. Nowy minerał to magnetyt, odtwarzający subtelną budowę szczątków organicznych powstały pod wpływem ich redukcji. Poza pewną koncetracją tlenków żelaza około szczątków organicznych, oolitów prawdziwych nie dostrzegamy.

5) Konkrecje wapienia piaszczystego (spieku) (tabl. II, fig. 12) w pokładzie dolnym są utworzone z drobno ziarnistej masy kalcytu i syderytu, spojonego masą substancji ilastej z szczątkami organicznemi. Oolityzacji brak zupełnie. Przewaga osadu węglanu wapnia nad węglanem żelaza, uczyniła te skały nie nadającemi się do użytku technicznego.

Wniosek: W opisanej rudzie nie stwierdzono oolitów prawdziwych, tudzież krzemianów: Diageneza węglanów żelaza i wapnia wraz z osadem mechanicznym odbywała się w ośrodku zupełnie spokojnym, zdala od prądów morskich.

Obecnie przytoczymy dwa rozbiory chemiczne rudy twardej z dolnego pokładu i rudy miękkiej z pokładu górnego, celem wyjaśnienia ich wzajemnej różnicy.

Analiza Nr. VII.

Ruda pokładowa twarda, pokład dolny, wieś Gorzelnia; anal. autor.

	% wag.	% mol.
SiO_2	10·89	10·01
CO_2	31·34	39·24
TiO_2	0·98	0·67
Al_2O_3	3·75	2·12
Fe_2O_3	1·96	0·67
FeO	37·07	28·21
MnO	ślad	
CaO	6·44	6·34
MgO	4·10	5·66
K_2O	0·60	0·35
Na_2O	0·32	0·28
$H_2O + 110$	2·07	6·34
$P_2O_5 - 110$	0·29	0·11
H_2O	0·86	
	100·67	100·00

Pierwiastki ważne metalurgicznie:
Fe = 30·17% wag.
Mn = — „
P = 0·12 „
c. wł. = 3·279

Analiza Nr. VIII.

Ruda pokładowa miękka, pokład górny wieś Gorzelnia, anal. autor.

	% wag.	% mol.	Różnica w % wag.
SiO_2	12·51	11·52	(+) 1·62
CO_2	30·49	38·60	(—) 0·85
TiO_2	0·80	0·56	(—) 0·18
Al_2O_3	5·06	2·75	(+) 1·31!
Fe_2O_3	1·07	0·37	(—) 0·89!
FeO	35·65	27·41	(—) 1·32!
MnO	0.11	0·06	(+) 0·11
CaO	4·71	4·65	(—) 1·73!
MgO	4·73	6·56	(+) 0·63
K_2O	0·85	0·49	(+) 0·25!
NaO	0·70	0·63	(+) 0·38!
H_2O	2·11	6·30	(+) 0·05
$P_2O_5 - 110$	0·26	0·10	(—) 0.03
H_2O	0·60		
	99·65	100·00	

Pierwiastki ważne metalurgicznie:
Fe = 28·45% wag.
Mn = 0·08 „
P = 0·10 „
c.wł. = 3·185

Ruda twarda: skład mineralogiczny w:	% mol.	% wag.		Ruda miękka: skład mineralogiczny w:	% mol.	% wag.	
syderyt	56·42	59·6	78·2% węglanów		54·98	57·6	76·0% węglanów
kalcyt	11·94	10·8			8·57	7·7	
dialogit	—	—			0·12	0·7	
magnezyt	10·12	7·8			13·16	10·0	
kaolin	7·45	6·9	21·8% iłu		8·20	7·7	24·0% iłu
ortoklaz	2·80	3·7			3·94	5·0	
albit	2·24	2·6			5·06	6·0	
kwarzec	3·25	3·3			1·55	1·7	
apatyt	0·48	0·7			0·47	0·7	
wolne tlen. (Fe,Ti)	1·34	3·0			0·93	1·9	
niezw. MgO	0·60	0·5			—	—	
„ H_2O	3·36	1·1			3·02	1·0	
	100·00	100·0			100·00	100·0	

Z zestawienia powyższego widzimy, że ruda pokładowa „twarda“ posiada 78·2% wag. węglanów, a z tego 59·6 % syderytu, ruda zaś pokładowa „miękka“ 76% węglanów z tego 58·3% syderytu wraz z węglanem manganu.

Porównywując ze sobą poszczególne pozycje obu rozbiorów, widzimy, że ruda miękka posiada mniej węglanów, a więcej osadu mechanicznego (przybytek: SiO_2, Al_2O_3, K_2O, Na_2O, ubytek: CO_2, FeO i Fe_2O_3, CaO).

Znaczna zawartość wapnia, przemawiałaby za łatwą topliwością rudy.

§ 5. Kopalnia Konopiska.

12 km w kierunku połud.-zachodnim od Częstochowy znajdują się dwie kopalnie w niewielkiej od siebie odległości, będące w ruchu: kopalnia Aleksander, własność Tow. Częstochowskiego Górn. Przemysłu i kopalnia Konopiska, własność Tow. Hantke.

Ta ostatnia kopalnia jest największą kopalnią rudy naszego zagłębia, przeto poświęcimy jej więcej uwagi.

Pole pokryte obecnie robotami górniczemi jest przecięte w połowie (tabl. nr. VI) uskokiem pionowym, który dzieli kopalnię na dwa pola: pole płytkie i pole głębokie.

W związku z tem, warunki odbudowy złoża są mniej po-

myślne. Gdy na polu płytkiem szyby dochodzą do 12 m głębokości, to na polu głębokiem natrafiamy na rudę dopiero na 24 metrze. W kopalni Konopiska w odbudowie są dwa pokłady rudy, znachodzące się w jednakowej od siebie odległości. W spągu pokładu pod warstwą iłu znajdujemy piaskowiec zielony, przechodzący w glinkę zieloną piaszczystą; w stropie górnego pokładu ponad warstwą siwej gliny (grubości od 30 cm—2 m) znachodzi się wapień żelazisty „spiek", tworzący warstwę równoległą do rudy pokładowej, grubości ca: 30 cm. Ponad spiekiem znajdujemy ponownie iły zupełnie identyczne, z różną ilością pokładów rud kulastych, nie będących w odbudowie.

Co do wieku warstw w grę tu wchodzących, to podług Rehbindera (loc. cit. str. 223 i 247), który przeprowadził tutaj badania w r. 1906, warstwy głębsze z rudą pokładową zawierają *Cosmoceras garantianum,* warstwy zaś wyższe z rudą kulastą obejmowałyby już poziom: *Parkinsonia Parkinsoni*, za czem przemawia i spis skamielin, zawartych w zbiorze Zejsznera z Konopisk (Siemiradzki, loc. cit. str. 356).

W odbudowie są dwa pokłady rudy pokładowej, pokład stropowy grubszy i spągowy cieńszy, lecz o twardszej konsystencji. Ten ostatni przy uderzeniu wydaje dźwięk metaliczny i jest zwany przez górników „strzelanką". Pokład stropowy zawiera w górnej swej części rudę miękką, która jest przejściową warstwą pomiędzy rudą odbudowy a iłem.

Także i ruda kulasta jest w odbudowie na peryferji kopalni w miejscu, gdzie są wychody pola płytkiego, za pomocą czerpaka.

Obecnie przytoczymy schematyczny przekrój kopalni, tudzież opis mikroskopowy rudy i skał otaczających, zebranych z miejsc zaznaczonych na profilu:

Ruda kulasta z Konopisk, poziom Nr. 1.

Jak wszystkie rudy kulaste, tak i ruda z tego miejsca pochodząca, badana w płytce cienkiej, nie przedstawia nic interesującego.

W jądrze konkrecji jest koncentracja węglanu żelaza tak silna (wielkość ziarn 0·0025), że wszystkie inne substancje i szczątki organiczne zostały prawie w zupełności zmetasomatyzowane.

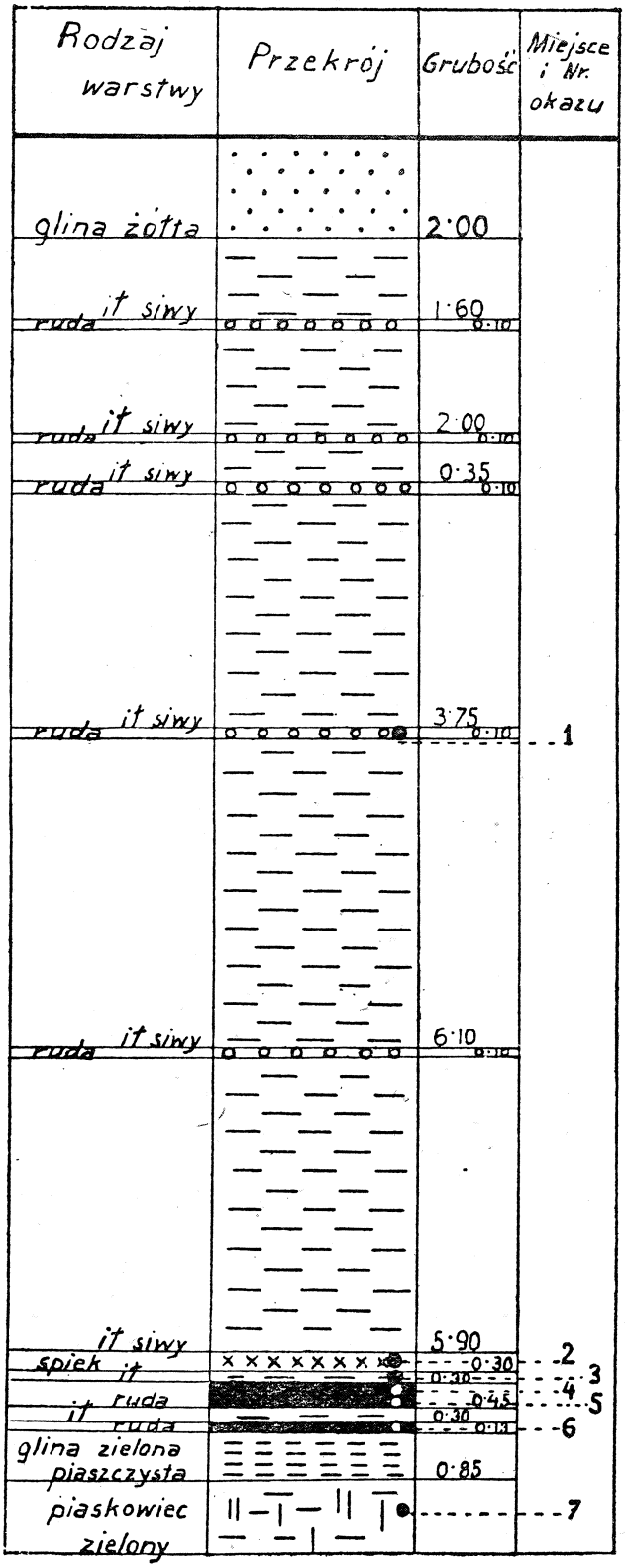
Tu i ówdzie widoczne ślady kwarcu, skalenia etc.

Przełom sferosyderytu jest ostro-krawędzisty muszlowy, zawiera żyłki pirytu, kalcytu, barytu.

Piaskowiec żelazisto-wapienno-ilasty, poziom Nr. 2.

W dotknięciu tłusty, nieco jaśniejszy od rudy, o słabszej od rudy konsystencji. Z powodu przewagi osadu mechanicznego nad chemicznym, w momencie jego powstawania powstała nie ruda odbudowy, ale skała płonna. Jest to skała pośrednia między gliną, rudą i piaskowcem.

Przekrój pola głębokiego.
Nadanie: „Marja". Nr. szybu 60.



Glina stropowa (6 cm ponad pokładem rudy), poziom Nr. 3.

Próbka budzi nasze zainteresowanie, ponieważ jest osadem, macierzystym dla pokładu rudonośnego.

Pod mikroskopem (tabl. I, nr. 3) widzimy pelit, silnie zciemniający światło pomiędzy Nikolami skrzyżowanemi. Wśród części ilastych, trudnych do badań optycznych, widzimy pokaźne ilości okruchów kwarcu, dochodzącego do wielkości około 0·1 mm, tudzież okruchy skalenia. Widzimy pełno czarnych substancji organicznych, nadto ślady biotytu, serycytu, ciężkich minerałów, jak cyrkon, rutyl, turmalin, pirokseny etc., których dokładnie nie badano. Pokaźniejszą stosunkowo rolę odgrywa syderyt w formie ziarn skupionych i romboedrów, rozrzuconych tu i ówdzie w pelicie, wielkości około 0·05 mm. Jestto szczegół ważny, jeśli się uwzględni, że próbka została wzięta 6 cm

ponad rudą pokładową. Analogiczne kryształy syderytu stwierdzono i w glinie kopalni Aleksander, gdzie próbkę wzięto w odległości kilkunastu cm od rudy pokładowej.

Wniosek: *a)* Już w glinie otaczającej stwierdzamy początki krystalizacji rudnej, nawet na kilkanaście cm zdala od pokładu rudnego. W miarę, jak osobniki syderytu stają się coraz częstsze, ił otaczający przechodzi w rudę w sposób ciągły. Ruda odbudowy względem iłów otaczających jest syngenetyczną; brak w niej chociażby najmniejszych śladów oolityzacji.

b) Glina z Konopisk różni się znacznie od ciąglic starachowickich, opisanych i analizowanych przez W. Pawlicę (loc. c.). Te ostatnie ograniczają się ostrą linją od rudy i brak w nich węglanów, tak dużych okruchów kwarcu, skaleni etc.

Celem wypuklenia różnicy pomiędzy obu pelitami, przytoczymy obecnie rozbiór gliny z Konopisk i porównamy ją z ciąglicą starachowicką.

	Analiza Nr. IX. Glina z Konopisk (6 cm nad pokładem rudnym); anal. autor.		Analiza Nr. X. Ciąglica ze Starachowic z kopalni Perłowej; anal. W. Pawlica.		
	% wag.	% mol.	% wag.	% mol.	Różnica
SiO_2	52·41	50·40	49·51	46·00	(+) 3·40!
CO_2	4·45	5·83	—	—	—
TiO_2	0·96	0·69	1·28	0·82	(+) 0·32
Al_2O_3	17·84	10·10	30·61	16.78	(+) 12·73!
Fe_2O_3	1·92	0·69	1·05	0·53	(—) 0·87!
FeO	6·19	4·96	0·70	0·54	(—) 5·65!
MnO	ślad	—	0·04	0·03	(+) 0·04
CaO	0·76	0·78	1·45	1·45	(+) 0·69
MgO	1·64	2·36	0·98	1·37	(+) 0·66
H_2O	2·02	1·24	1·71	1·02	(—) 0·31
Na_2O	1·79	1·67	0·46	0·41	(—) 1·33
H_2O^{+110} . . .	6·60 [1])	21·16	9·94	30·90	(+) 3·34!
P_2O_5	0·30	0.12	0·04	0·02	(—) 0·24
H_2O^{-110} . . .	2·74 [2])	—	2·11	—	—
S	—	—	0·07	0·13	(+) 0·07
	99·62	100·00	100·40	100·00	

[1]) H_2O^{+100} = 6·69 i 6·60.

[2]) H_2O^{-110} = 2·65 i 2·79.

Skład mineralogiczny w

	% mol.	% wag.		% mol.	% wag.	
syderyt . .	9·9	10·4	11·9% węglanów	—	—	00·0% węglanów
kalcyt . . .	0·9	0.7		—	—	
magnezyt . .	1·0	0·8		—	—	
dialogit . .	—	—		—	—	
kaolin . . .	35·9	33·1		69·85	64·2	
ortoklaz . .	9·9	12·5		8·16	10·1	
albit	13·3	15·8		3·28	3·9	
anortyt . . .	—	—		5·52	6·8	
kwarzec . .	18·6	20·2	88·1% iłu	6·72	7·3	100% iłu
wol.tlen.(FeTi)	1·4	2·0		1·86	3·4	
„ „ (MgO)	1·9	1·3		1·37	0·9	
„ „ (H_2O)	6·8	2·5		2·95	3·2	
apatyt . . .	0·5	0·7		0·10	0·1	
piryt	—	—		0·19	0·1	
	100·00	100·0		100·00	100·0	

Z zestawienia powyższego widzimy, że glina z Konopisk posiada aż 11·9% wag. węglanów, z tego 10·4% wag. syderytu, kaolinu natomiast posiada około połowę mniej, niż ciąglica ze Starachowic, nadto wykazuje poważniejsze ilości kwarcu i skaleni.

Wniosek: Rozbiór chemiczny potwierdza spostrzeżenie mikroskopowe, że glina stropowa to dalszy ciąg osadu rudonośnego, w którym osad mechaniczny osiągnął ilościowo przewagę nad osadem chemicznym.

Ruda miękka — strop górnego pokładu, poziom Nr. 4 przedstawia osad ilasty, w którym węglany w miarę zniżania się w głąb pokładu, w coraz wyższym stopniu biorą przewagę nad osadem mechanicznym. Ruda w dotknięciu tłusta, szybko na powierzchni rozpada się czyli „lasuje". Pod mikroskopem (tabl. III, Nr. 14) widzimy duże stosunkowo ziarna syderytu — wielkości 0·05 mm.

Syderyt wyparł całkowicie szczątki organiczne, jedynie tu i ówdzie widziana jest czarna substancja bitumiczna. Ziarna syderytu nie są jeszcze całkowicie stłoczone, lecz rozdzielone substancją izotropową, brunatną od roztworów tlenków żelaza, przeświecającą od drobnych łuseczek kaolinu serycytu i ziarn kwarcu. Oolitów brak zupełny.

POLSKIE TOWARZYSTWO GEOLOGICZNE

Skład chemiczny i mineralogiczny rudy miękkiej jest następujący:

Anal. Nr. XI.

Ruda pokładowa stropowa „miękka“ z Konopisk; anal. autor.

	% wag.	% mol.	
SiO_2	26·19	25·00	
CO_2	21·57	28·34	
TiO_2	0·81	0·58	
Al_2O_3	4·72	2·63	
Fe_2O_3	3·79	1·36	
FeO	29·22	23·36	Pierwiastki ważne metalurgicznie:
MnO	0·90	0·73	Fe = 25·35% wag.
CaO	3·42	3·51	Mn = 0·67 „
MgO	2·15	3·08	P = 0·32 „
K_2O	0·49	0·30	
Na_2O	0·69	0·64	
H_2O^{+110}	3·18	10·14	
H_2O^{-110}	1·19	—	
P_2O_5	0·81	0·33	
	99·13	100·00	

Skład mineralogiczny w % mol. i wag.:

	% mol.	% wag.	
syderyt	46·72	47·8	56·5% węglanw
kalcyt	4·84	4·3	
magnezyt	3·66	2·8	
dialogit	1·46	1·6	
kaolin	8·45	7·8	
ortoklaz	2·40	3·0	43·5% iłu
albit	15·12	6·0	
kwarzec	15·98	17·1	
woln. tlen. (FeTi)	1·94	4·6	
niezw. MgO	1·25	1·0	
„ H_2O	6·76	2·1	
apatyt	1·42	1·9	
	100·00	100·0	

Jak z powyższych kolumn cyfrowych widzimy, ruda miękka z Konopisk, jest uboga stosunkowo w węglany, a bogata na-

tomiast w części ilaste, jak w kaolin i w okruchy kwarcu. Na podkreślenie zasługuje nieznaczna zawartość węglanów żelaza, mamy bowiem na 56·5% wag. wszystkich węglanów 47·8% syderytu.

Ruda twarda odbudowy z Konopisk; poziom Nr. 5 i 6.

Ruda twarda wykazuje silną konsystencję, barwę ciemno popielatą, przełam muszlowy. Proces diagenezy i przekrystalizowania daleko posuniętego wyraża się w braku wapiennych szczątków organicznych.

Pod mikroskopem (tabl. III, fig. 13) widzimy analogiczne ziarna syderytu, szczelnie przylegające wzajemnie do siebie, wielkości około 1·05 mm do 0·08 mm.

W zbitej, ziarnistej masie nie wiele miejsca pozostało na inne, poza syderytem, minerały. Wyróżnia się jedynie pomiędzy syderytem ostrokrawędzisty kwarzec, dochodząc do 0·1 mm wielkości.

W porównaniu z opisem rudy ilastej W. Pawlicy (l. cit., str. 32) znajdujemy w rudzie z Konopisk trzykrotnie większe rozmiary ziarn syderytu, tworzącego jednolitą zbitą masę — tudzież brak cementu izotropowego z substancjami organicznemi i z kaolinem.

Skład chemiczny i mineralogiczny powyższej rudy okazał się następujący:

Anal. Nr. XII.

Ruda pokładowa „twarda“ z Konopisk; anal. autor.

	Część rozp. w 10% HCl % wag.	Część nierozp. w 10% HCl % wag.	Średnia % wag.	% mol.
SiO_2	1·80	4·11	5·91	5·71
CO_2	33·89	—	33·89	44·90
TiO_2	—	0·07	0·07	0·05
Al_2O_3	0·36	0·30	0·66	0·38
Fe_2O_3	3·38 [1])	0·46	3·84	1·40
FeO	43·80 [2])	—	43·80	35·28
MnO	0·46	—	0·46	0·38
CaO	4·12	0·06	4·18	4·34
MgO	3·28	—	3·28	4·77
K_2O	—	0·46	0·46	0·28

Pierwiastki ważne metalurgicznie:
Fe = 36·72% wag.
Mn = 0.34
P = 0·18
C. wł. = 3·345

[1]) Fe_2O_3 oznaczono: 3·36 i 3·40.
[2]) FeO oznaczono: 43·78 i 43·82.

	Część rozp. w 10% HCl % wag.	Część nierozp. w 10% HCl % wag.	Średnia % wag.	% mol.
Na_2O . .	—	0·26	0·26	0·24
H_2O+^{110}	0·68	—	0·68	2·19
H_2O-^{110}	1·26	—	1·26	—
P_2O_5 . .	0·45	—	0·45	0·08
	93.48	5·72	99·20	100·00

Skład mineralogiczny w % mol. i wag.

	% mol.	% wag.	
syderyt	70·88	72·5	87·5% węglanów
kalcyt	8·09	7·1	
magnezyt	9·60	7·3	
dialogit	0·72	0·6	
kaolin	1·06	1·0	12·5% iłu
ortoklaz	1·45	1·7	
albit	1·13	1·3	
anortyt	0·48	0·5	
kwarzec	3·03	3·2	
wolne tlen. (FeTi)	1·45	3·5	
apatyt (n. MgO) .	0·34	0·7	
niezw. H_2O . . .	1·77	0·6	
	100·00	100·0	

Ruda pokładowa „strzelanka“ z Konopisk, wyróżnia się bardzo znaczną zawartością węglanów, bo aż 87·5% wag. (z tego syderytu 72·5%, czem dorównuje bogatym w żelazo rudom kulastym ze Strojca.

Obecnie zestawimy tabelkę, wyrażającą różnice, jakie zachodzą w poszczególnych tlenkach, tworzących skład: *a)* skały otaczającej złoże t. j. gliny; *b)* skały przejściowej t. j. rudy miękkiej i *c)* pokładu z maksymalną koncentracją żelaza, t. j. rudy odbudowy:

	SiO_2	TiO_2	CO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO
Glina . . .	52·41	0·96	4·45	17·84	1·92	6·19	—
ruda miękka	—26·22	— 0·15	+ 17·12	— 13·12	+ 1·87	+ 23·03	+ 0·90
strzelanka .	—20·28	— 0·74	+ 12·32	— 4·06	+ 0·05	+ 14·58	— 0·44

	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	H_2O
Glina . . .	0·76	1·64	2·02	1·79	0·30	6·60
ruda miękka	+ 2·66	+ 0·51	— 1·53	— 1·10	+ 0·51	— 3·42
strzelanka .	+ 0·76	— 0·14	— 0·03	— 0·33	— 0·39	— 2·50

Z powyższego zestawienia widzimy, jak wraz ze wzrostem węglanu żelaza i tlenku wapnia — po części magnezu, ubywa stopniowo krzemionki, glinki, alkaljów i wody.

Piaskowiec chlorytowy, spągowy. Poziom Nr. 7.

Piaskowiec zielony spągowy został stwierdzony na szerokiej przestrzeni w kopalniach: Strojec—Bargły—Młynek—Konopiska—Aleksander—Wiesława, dokładniej opisany przy opisie kopalni Wręczyca (str. 22), gdzie stwierdzono jego stopniowe przejście w rudę odbudowy.

Piaskowiec z kopalń Konopiska i Aleksander jest identyczny, natomiast różni się od piaskowca z Wręczycy, pokaźniejszą ilością kwarcu (tabl. III, fig. 15). Zielona substancja izotropowa zlepia ostrokrawędziste ziarna kwarcu. Chloryt obok barwy ciemno-zielonej wykazuje i kolor blado-zielony, następnie brunatno-zielony, poczem przechodzi w brunatny tlenek żelaza i krzemionkę. Wśród masy chlorytowej widzimy dużo konkrecji kulistych, złożonych z tego samego chlorytu, a otoczonych brunatnemi tlenkami żelaza.

Mamy oolity o jądrze limonitowym lub kwarcowym, otoczone owalem lub kilku warstwami owalnemi, zielonej substancji krzemianowej (tabl. III, fig. 15).

I tutaj obok oolitów prawdziwych, są konkrecje kuliste, powstałe ze zmetasomatyzowanych szczątków otwornic i liljowców przez zielony krzemian żelaza. (fig. 15 po prawej stronie od góry). Syderytu, któryby występował w tak poważnych ilościach, jak w piaskowcu z Wręczycy, tutaj w lepiszczu chlorytowem nie stwierdzono.

Celem zapoznania się ze składem tej skały, która pozostaje niewątpliwie w ścisłym związku z rudą odbudowy, wykonano ryczałtową analizę piaskowca zielonego, spągowego, tudzież analizę chlorytu, wydzielonego zeń cieczami ciężkiemi.

Anal. Nr. XIII.

Skład chemiczny chlorytu, wyizolowanego z piaskowca chlorytowego spągowego z Konopisk. Anal. autor.

	% wag.	% mol.	Suma tlenków
SiO_2	32·28	32·01	32·01
Al_2O_3	17·84	10·42	^{III} 14·57
Fe_2O_3	11·12	4·15	(R_2O_3)
FeO	22·76	18·90	^{II} 23·02 (RO)
CaO	0·44	0·47	
MgO	1·97	2·94	
K_2O	0·34	0·21	
Na_2O	0·52	0·50	
$H_2O + 110$	9·18	30·40	30·40
$H_2O - 110$	3·10	—	
	99·55	100·00	

Stosunek:

$^{II}RO : ^{III}R_2O_3 : SiO_2 : H_2O =$
$= 0{\cdot}7,\ 0{\cdot}5 : 1 : 1$

opt. izotropowy

barwa blado-zielona

W rozbiorze powyższym zasługuje na podkreślenie przewaga żelaza dwuwartościowego nad trójwartościowem, nieznaczna zawartość alkaljów, tudzież pokaźna ilość glinki. Dane te świadczą o tem, że nie mamy tu do czynienia z glaukonitem, lecz z chlorytem z grupy szamozytów i turyngitów. Mamy tu potwierdzenie spostrzeżenia badaczy angielskich [1]), że glaukonit jest nieobecny wśród osadów żelazawych całkowicie, zaś wśród osadów żelazowych tworzy jedynie w wyjątkowych wypadkach macierzysty minerał pokładów rudonośnych, najczęściej limonitowych.

Chloryt z Konopisk zawiera nadto pokaźną stosunkowo zawartość żelaza trójwartościowego, czem się raczej upodabnia do turyngitów, a nie do szamozytów, za czem przemawiałaby i jego żywa, jasno-zielona barwa. W dziele P. Doeltera **(32)** [2]) znajdujemy rozbiory chemiczne turyngitów z Moraw (nr. 15, 16, 17, 18) wielce zbliżone do naszej analizy. Chloryty występujące w złożach angielskich (Halimond, str. 118) mają względnie stały skład chemiczny i możnaby je zainterpretować w większości wypadków następująco: $[3FeO.(AlFe)_2O_3.2SiO_2 + nH_2O]$. Wzoru powyższego do naszego rozbioru zastosować nie możemy.

L. Cayeux (op. cit. str. 255) zajmuje w swoich dziełach stanowisko odmienne. W rozprawie o skałach osadowych przypisuje różnym rodzajom chlorytów występującym w złożach że-

[1]) Halimond (36, str. 32).
[2]) Bd. II, 3-ter Teil. str. 327.

laznych, jak szamozyt, turyngit, bavalit etc., jedynie znaczenie lokalne i nie uważa tych związków za minerały ściśle naukowo określone.

Kierując się przeto przypuszczeniem, że skład omawianego minerału jest zmienny, za czem przemawiałby jego koloidalny charakter tudzież zmiana zabarwienia od koloru jasno-zielonego aż do zielono-brunatnego, pozostawiamy dokładniejsze omówienie budowy chemicznej i fizycznej przyszłości, gdy będzie więcej rozbiorów do dyspozycji. Na podstawie dotychczasowych danych przyrównać możemy chloryt z Konopisk do grupy turyngitów.

Obecnie przytaczamy analizę piaskowca turyngitowego spągowego z Konopisk, z którego ów minerał został wyizolowany.

Analiza Nr. XIV.

Piaskowiec chlorytowy zielony z Konopisk; skład mineralogiczny w % mol. Anal. autor.

	% wag.	% mol.		% mol.	
SiO_2	74·56	74·98	kwarzec	58·9	osad mechanicz. 68·8%
TiO_2	0·33	0·25	albit	6·0	
Al_2O_3	8·24	4·89	anortyt	1·9	
Fe_2O_3	5·84 [1])	2·21	ortoklaz	1·7	
FeO	4·25 [2])	3·58	tlenek tytanu . .	0·2	
MnO	ślad	—	apatyt	0·1	
CaO	0·36	0·39	chloryt	19·1	osad chemiczny 31·2%
MgO	0·78	1·18	kaolin	8·6	
K_2O	0·40	0·25	żelaziak brunatny	3·5	
Na_2O	0·85	0·83		100·00	
H_2O+^{110}	3·40	11·42			
P_2O_5	0·06	0·02			
H_2O-^{110}	1·66	—			
	100·73	100·00			

Przy obliczaniu składu mineralogicznego w % mol., kierowano się założeniem, że cała zawartość żelaza dwuwartościowego jest zawarta tylko w chlorycie, przeto tlenek ów wzięto za punkt wyjścia w rachunku.

Piaskowiec z Konopisk składa się w przeważnej części z kwarcu, chlorytu i iłu, przyczem osad mechaniczny (68·8% wag.) wydatnie przeważa nad osadem chemicznym (31·2% wag.).

[1]) Oznaczono: $Fe_2O_3 = 5·70\%$ i $5·98\%$.

[2]) Oznaczono: $FeO = 4·13\%$ i $4·38\%$.

Podobny piaskowiec o lepiszczu chlorytowem opisuje Cayeux (l. cit., str. 60, Fasc. I) w spągu złoża: Feriere aux Etanges

Piaskowiec zielony w Konopiskach przechodzi w stropie stopniowo w gliny, najpierw w gliny brunatne, gdzie zaczyna się następnie koncetracja syderytu. Tę przemianę krzemianów w kwas glinokrzemowy zauważył i L. Cayeux (loc. cit. fasc. II, str. 901) — nadto L. W. Collet: Recherches sur le glauconie, Proc. Roy. Soc. Edinburg, vol. XXVI 1905—1906, str. 238—278).

W chlorycie, który jest glinokrzemianem żelazawym, może być żelazo zastąpione przez glin, a skała zielona przybiera wówczas wygląd gliniasty (Thiebaut[1]).

§ 6. Kopalnia Aleksander (własność T-wa Częstochowskiego).

Kopalnia ta jest położona zaledwie w odległości kilku km od kopalni Konopiska i ma przekrój warstw bardzo do niej podobny (vid. przekrój kopalni tabl. Nr. VII).

Dwa pokłady rudy pokładowej, które widzieliśmy w Konopiskach, zostały tutaj zredukowane do jednego pokładu, grubszego jednakowoż o silniejszej konsystencji. Grubość rudy twardej (strzelanki) dochodzi do 35 cm, rudy miękkiej stropowej do 15 cm. Występowanie rudy odbudowy w jednym pokładzie ułatwia produkcję i zwiększa wydajność robotnika.

Rudy kulaste w stropie będące nie są eksploatowane. Piaskowiec spągowy zielony jest i tutaj poziomem wodonośnym, skąd dochodzi 2—3 m^3 na minutę wody.

Na przestrzeni pomiędzy kopalnią Konopiska a kopalnią Aleksander, ciągnie się cały szereg starych wyrobisk. Skały z tej kopalni badane w okazach pod mikroskopem nie dały żadnych nowych szczegółów. I tutaj ruda twarda przechodzi w stropie w rudę miękką, która przechodzi stopniowo w pokład ilasty. W spągu pokład rudny przechodzi w zielony ił, następnie w zieloną warstwę chlorytową.

§ 7. Kopalnia Młynek

jest własnością Huty Bankowej. Zalana od kilku lat wodą, nie była niestety dostępną dla dokładniejszego zbadania. Nazwa ko-

[1]) Recherches sur la composition mineralogique de quelques marnes du tertiare d'Alsace. Compt. Rend. (77—1923). Ref. W. Eitel. N. Jahrb. Min. 1924, II Bd. 372.

palni pochodzi od folwarku Młynek, położonego 6 km na wschód od Konopisk, w pobliżu dużej wsi Poczesna. Wobec braku przekrojów miernicz-ych, skorzystałem z uprzejmości wieloletniego sztygara ś. p. Barańskiego i zebrałem latem 1925 r. materjały, złożone na hałdach, zasięgając zarazem informacji w sprawie zalegania rud.

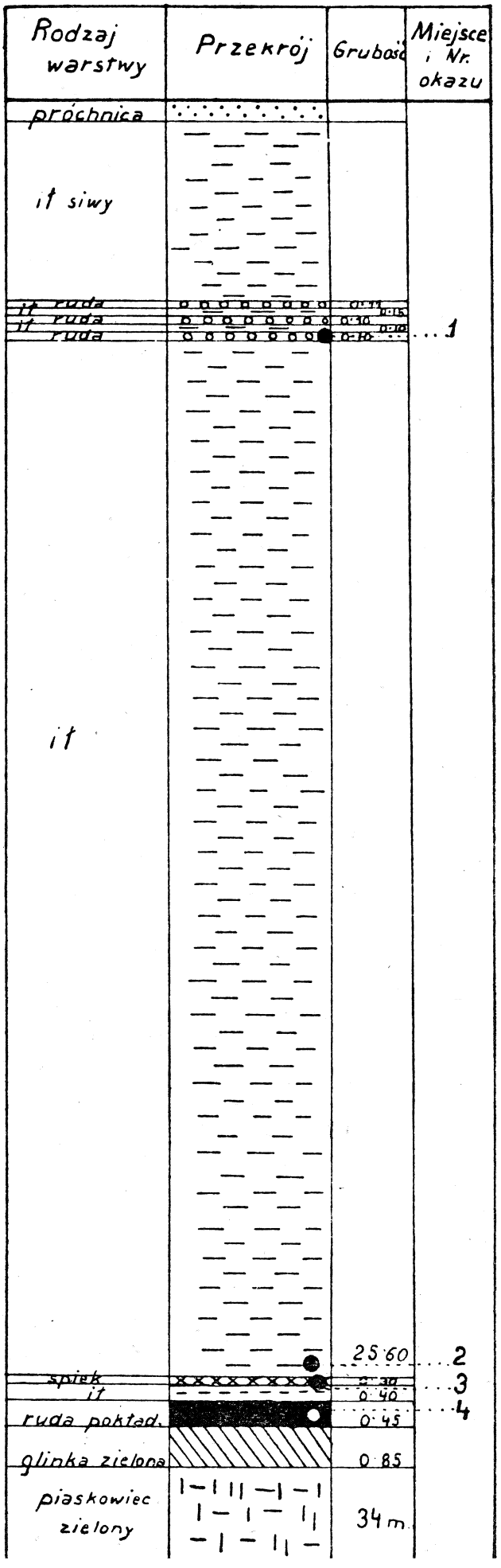
Przytaczam profil, zaczerpnięty z notatnika p. szt. Barańskiego.

Przekrój ten jest nader podobny do dotychczas przytaczanych przez nas, zwraca jedynie uwagę wielka masa iłu stropowego, nie przewarstwiona rudą kulastą.

Charakterystyka próbek zebranych z powyższego szybu jest następująca: Ruda kulasta (okaz Nr. 1) tworzy konkrecje żelazisto wapniste, bez śladów oolityzacji i nie przedstawia żadnych nowych szczegółów. Wymiar ziarn węglanów 0·005—0·008 mm.

Ił otaczający pokład rudny (okaz Nr. 2) przechodzi stopniowo w rudę pokładową, co stwierdzono już w kopalni

Kopalnia Młynek; szyb nr. 29.



Konopiska. W płytce cienkiej (tabl. IV, fig. 19) widoczne są coraz częściej się zjawiające ziarna syderytu wśród substancji ilastej, nadającej glinie coraz silniejszą konsystencję.

Ruda odbudowy (okaz Nr. 4) tak samo powstaje z iłu stropowego, jak to opisano w Konopiskach. Ił przechodzi w rudę miękką, ta zaś w rudę twardą. Ta ostatnia nie zawiera skamieniałości, a wielkość ziarn dochodzi do 0·1 mm.

Próbki z interesujących warstw szamozytowych spągowych niestety nie otrzymano.

Rozbiór chemiczny rudy pokładowej z Młynka dał rezultaty następujące:

Anal. Nr. XV.

Ruda pokładowa odbudowy; kop. Młynek. Anal. autor.

	% wag.	% mol.
SiO_2	9·45	8·87
Co_2	32·71	41·88
TiO_2	0·83	0·58
Al_2O_3	2·52	1·39
Fe_2O_3	0·80	0·28
Feo	41.73	32·60
MnO	0·10	0·08
CaO	4·36	4·39
MgO	3·44	4·84
K_2O	0·40	0·22
Na_2O	0·27	0·23
$H_2O + 110$	1·39	4·34
P_2O_5	0·23	0·09
S	0·12	0·21
$H_2O - 110$	1·30	—
	99·65	100·00

Pierwiastki ważne metalurgiczne:

Fe = 32·98% wag.
Mn = 0·07 „
P = 0·09 „
S = 0·12 „
C. wł. = 3.477.

Skład mineralogiczny w % wag i mol.:

	% mol.	% wag.	
syderyt	65·50	68·6	83·5% wag. węglanów
kalcyt	8·18	7·4	
magnezyt	9·70	7·3	
dialogit	0·16	0·2	

kaolin	4·71	4·4	
ortoklaz	1·76	2·2	
albit	1·84	2·2	
kwarzec	4·30	4·7	
apatyt	0·39	0·5	16·5% wag. iłu
piryt	0·42	0·9	
woln. tlenk. (Fe Ti)	0·58	0·8	
niezw. MgO . . .	—	—	
„ H_2O . . .	2·46	0·8	
	100·00	100·0	

Ruda pokładowa z Młynka wyróżnia się pokaźną zawartością węglanów, bo zawiera aż 83·5% wag., z tego syderytu 68·6% wag.

Wniosek: Nie przesądzając na razie wyników, które dadzą przyszłe badania paleontologiczne, nasuwa się przypuszczenie, że wobec wielkiego podobieństwa petrograficznego i chemicznego, kopalnia Konopiska, Aleksander i Młynek eksploatują jedną i tę samą rudę pokładową.

§ 8. Kopalnia Bargły

jest tak samo własnością Huty Bankowej. Obecnie od kilku lat, wskutek kryzysu przemysłowego zalana, była swego czasu jedną z największych kopalń. Materjał, zbierany w roku 1925 i w roku 1926 w lecie na hałdach, nie okazał się kompletnym. Wyjaśnienie ostateczne stosunku warstw krzemianowych do rudy odbudowy uskuteczni autor w przyszłości, w miarę uruchomienia ponownego robót górniczych.

Według Rehbindera wieś Bargły leży w obszarze poziomu *Parkinsonia Parkinsoni* (op. cit., str. 246).

Obecnie przytoczymy jeden z charakterystycznych przekrojów omawianej kopalni:

Otwór świdrowy Nr. 1; kop. Bargły: Nad. Huta Nowa przy drodze na Kaczmarskiem polu.

0·18 cm	ziemia orna
3·32 „	ił siwy-żółty i sferosyderyt
5·50 „	ił siwy
0·08 „	sferosyderyt żółty
14·40 „	iły siwe
0·10 „	ruda siwa (kulasta)
1·12 „	iły siwe

0·90	cm	spiek
1·45	„	ił twardy
1·70	„	ił czarny twardy
0·45	„	ruda strzelanka!
0·17	„	ił ciemny
0·10	„	ruda!
0·40	„	ił zielonkawy
0·90	„	piaskowiec zielony
30·77	m	

Ruda odbudowy wykazuje przełam muszlowy i nader silną konsystencję. Nie burzy z HCl w przeciwieństwie do rud z Gorzelni i z Wręczycy. Makroskopowo obserwowana, wykazuje szereg promienistych jaśniejszych skupień, które w płytce cienkiej okazują się konkrecjami kalcytu gruboziarnistego, przedstawiającego ostatki roślinnne, ocalałe od zupełnego przekrystalizowania (tabl. III, fig. 16).

Resztki organiczne są nierozpoznawalne. Na wychodach kopalni, w pobliżu zabudowań wsi Bargły, występują masy piaskowców żelazistych, przepełnionych wtórnemi nieregularnemi naciekami i skupieniami żelaza, „poprzymarzanemi“ do rudy.

Ruda oolitowa części spągowej zebrana została na hałdach niestety w stanie utlenionym. W płytce cienkiej (tabl. III, fig. 17, 18) mamy piękne prawdziwe oolity około 0·5 mm wielkości, składające się przeważnie z bezpostaciowej krzemionki, będącej niewątpliwie produktem rozkładu chlorytu. Tu i ówdzie ślady zielonego zabarwienia zdradzają chloryt. Cement międzyoolitowy, utworzony obecnie z brunatnego, nieprzezroczystego tlenku żelaza, składał się pierwotnie z chlorytu bezpostaciowego, wypieranego przez syderyt. Oolity w formie kulistej i wydłużonej, wykazują piękną koncentryczną pasowatą budowę, wywołaną przez kalcyt i syderyt, który uległ następnie oksydacji.

Jak z opisu tego wynika, mamy tu piękną skałę szamozytowo-syderytową, jednakowoż w utlenionym stanie. Rozbiór chemiczny twardej rudy pokładowej odbudowy daje co następuje:

Analiza Nr. XVI.

Ruda pokładowa twarda. Kopal. Bargły; anal. autor.

	% wag.	% mol.
SiO_2	6·01	5·53
CO_2	34·58	43·47

	% wag.	% mol.
TiO_2	0·41	0·28
Al_2O_3	2·14	1·16
Fe_2O_3	0·81	0·28
FeO	43·47	33·36
MnO	0·71	0·55
CaO	4·48	4·43
MgO	4·15	5·73
K_2O	0·61	0·36
Na_2O	0·26	0·23
H_2O^{+110}	1·49	4·56
P_2O_5	0·18	0·06
H_2O^{-110}	0·73	—
	100·03	100·00

Pierwiastki ważne metalurgicznie:

Fe = 34.35% wag.
Mn = 0·52 „
P = 0·07 „
C. wł. = 3.495.

Skład mineralogiczny w % mol. i % wag.:

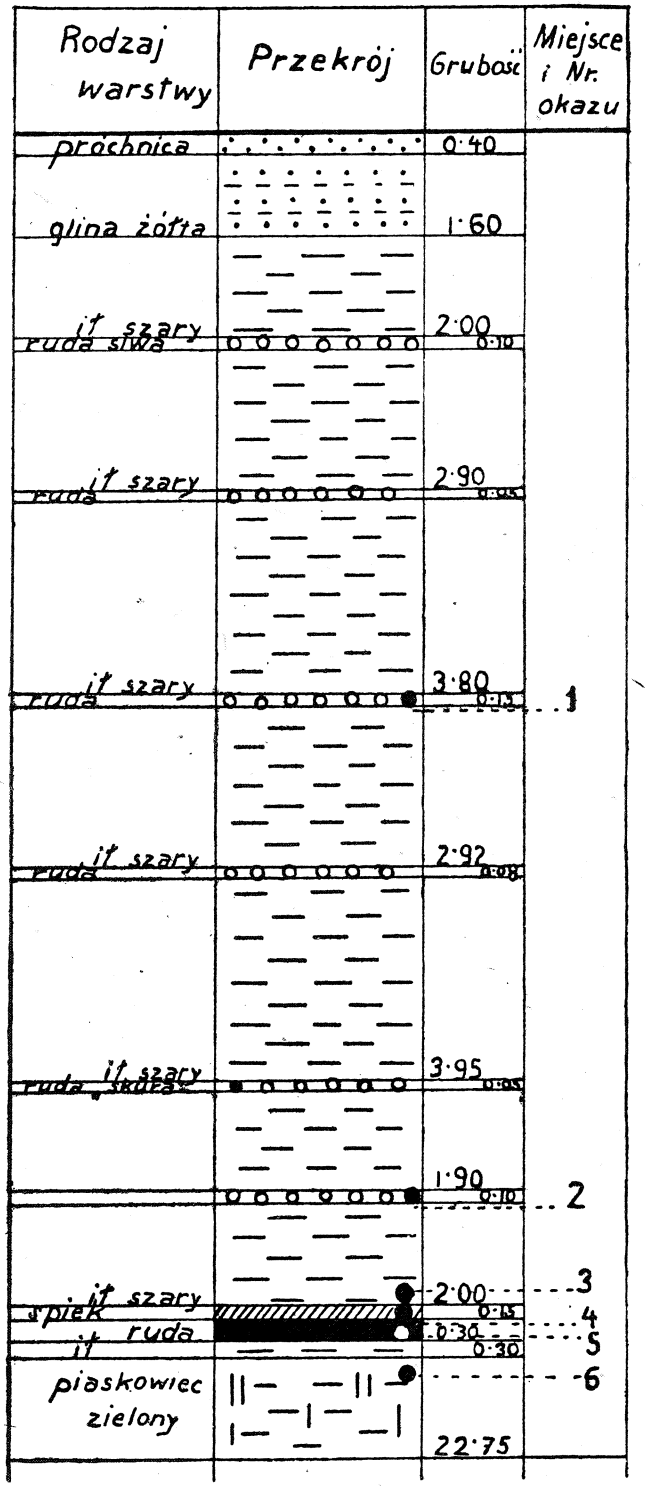
	% mol.	% wag.	
syderyt	66·72	70·4	87·6% wag. węglanów
kalcyt	0·44	7·8	
magnezyt	10·68	8·2	
dialogit	1·10	1·2	
kaolin	2·85	2·7	12·4% wag. iłu
ortoklaz	2·88	3·5	
albit	1·84	2·2	
kwarzec	0·85	1·0	
apatyt	0·26	0·4	
woln. tlenk. (Mg Ti)	0·56	1·2	
niezw. MgO	0·39	0·3	
„ H_2O	3·42	1·1	
	100·00	100·0	

Ruda pokładowa z kopalni Bargły w swoich najbardziej przekrystalizowanych partjach jest rudą nader bogatą. Na 87·6% wag. węglanów, zawiera 70·4% wag. syderytu, czem dorównuje rudzie z Konopisk, tudzież rudom kulastym ze Strojca. Jednakowoż obok tej rudy mamy pokaźne ilości rud przejściowych, miękkich, ze spiekiem i z iłem, które obniżają wartość tej znakomitej rudy. Ruda z tej miejscowości jest nadto nader odporna na działanie atmosfery; hałdy rudne Huty Bankowej, nawet po sześciu latach leżenia na powietrzu, przybierają kolor czerwony, jednakowoż nie ulegają rozlasowaniu.

§ 9. Kopalnia Wiesława pod Porajem. [1])

Kopalnia ta założona w maju w 1923 r. jest własnością Twa Hantke. W roku 1924 było w maju i czerwcu zajętych już około 250 ludzi, którzy pracowali na około 20 szybach. Dobremu rozwojowi tej kopalni w przyszłości stoi na przeszkodzie znaczny przypływ wody z pobliskiej Warty, dochodzący do 5 m^3 na minutę, co groziło wielokrotnie zalaniem tej kopalni.

Szyb kopalni Wiesława Nr. 6 [2]).



Brak zdjęć geodezyjnych nie pozwala nam na podanie dokładniejszych przekrojów. Profil załączony został autorowi nadesłany dzięki uprzejmości zawiadowcy kopalni p. inż. Mianowskiego. Tak jakość pokładów, jak ich ilość, tudzież i wzajemna ich odległość ulegają jednakowoż w tej okolicy ustawicznym zmianom, utrudniając ich identyfikację.

Niecałe 2 km na wschód od kopalni w lasach rządowych z drugiej strony przekopu kolejowego, mamy przekrój szybu, otrzymany dzięki uprzejmości zarządu kopalni, który dla ilustracji stosunków tu panujących załączamy. W szybie tym naliczono aż 23 pokładów

[1]) Kopalnia ta jest położona w odległości 3 km od stacji kolejowej Poraj nad Wartą.

[2]) Wieś Jastrząb, nadanie „Włodzimierz“ gmina Choroń, 250 m na zachód od rzeki Warty.

rudnych, przyczem jednak jeszcze do piaskowca spągowego nie dobito:

Gmina: Kamienica Polska. Nadanie: Piotr, pow. częstochowski, okręg leśny: Korwinów—Wypalanki; lasy rządowe.

Szyb Nr. 67.

	0·20	m próchnica	XII.	0·13	m sferosyderyt
	1·20	„ biały piasek		2·57	„ ił
	4·60	„ muł z piaskiem	XIII.	0·13	„ sferosyderyt
I.	0·50	„ ruda kulasta (jasna)		1·47	„ ił
	1·50	„ glina z piaskiem	XIV.	0·10	„ sferosyderyt
II.	0·60	„ spiek żelazisty		1·60	„ ił szary
	1·20	„ ił siwy piasczysty	XV.	0·10	„ sferosyderyt
III.	0·15	„ sferosyderyt		1·40	„ ił szary
	0·85	„ ił	XVI.	0·08	„ sferosyderyt żółty
IV.	0·15	„ ruda kulasta		1·92	„ ił szary
	1·65	„ ił	XVII.	0·12	„ sferosyderyt siwy
V.	0·10	„ sferosyderyt		0·88	„ ił
	5·20	„ ił szary	XVIII.	0·10	„ sferosyderyt
VI.	0·08	„ sferosyderyt		0·40	„ ił
	1·92	„ ił szary	XIX.	0·10	„ sferosyderyt siwy ciągły
VII.	0·08	„ sferosyderyt		1·90	„ ił
	1·12	„ ił szary	XX.	0·10	„ sferosyderyt
VIII.	0·12	„ sferosyderyt		0·90	„ ił szary
	0·20	„ ił szary	XXI.	0·12	„ sferosyderyt
IX.	0·10	„ sferosyderyt		5·33	„ ił ciemny
	1·15	„ ił	XXII.	0·05	„ sferosyderyt ciemny
X.	0·10	„ sferosyderyt		1·95	„ ił
	2·15	„ ił szary	XXIII.	0·14	„ sferosyderyt siwy ciągły
XI.	0·10	„ sferosyderyt		6·36	„ ił szary
	1·90	„ ił			

Razem 56·00 m

Rozbiory wykonane dla celów przemysłowych pokładów rudnych występujących w powyższym szybie dały rezultaty zestawione na stronie 48.

Dalszego pogłębiania szybu zaniechano ze względu na jego głębokość i znaczny napływ wody.

Kopalnia Wiesława wykazuje pewne nowe szczegóły, które zasługują na podkreślenie:

1) Ruda odbudowy występuje tylko w jednym pokładzie, przyczem grubość pokładu nie przekracza 30 cm.

2) Bezpośrednio do warstwy rudnej przylega pokład spieku. To ma ujemne znaczenie w praktyce, ponieważ wskutek znacho-

Pokład Nr.	Rodzaj warstwy	Fe	Część nie-rozp.	CaO
I.	pokład żółto-jasny	3·50	55·95	—
II.	spiek żółty	3·40	44·12	—
III.	sferosyderyt ciemny	25·60	17·13	12·90
IV.	„ „	16·90	—	—
V.	„ „	2·70	—	—
VI.	„ „	25·80	13·50	11·40
VIII.	„ siwy	32·20	10·93	6·10
IX.	„ jasny	29·80	13·44	6·80
XIX.	ruda pokładowa siwa	30·—	11·56	7·70
XXI.	sferosyderyt jasny ciemno-szary	4·20	20·29	—
XXIII.	„ siwy	32·40	11·73	34·60

dzenia się iłu w stropie kopalni, a nie piaskowców, jest nader silny nacisk warstw na chodniki. Spiek musi być nadto od rudy ustawicznie odbijany, co podraża koszta produkcji.

3) Zamiast drugiego pokładu rudnego, jak w Konopiskach, mamy w stropie ponad 2 metrami iłu, pokład 10 cm t. zw. „skury“ lub „wapniarki“. Jest to pokład ciągły o zmiennej zawartości żelaza (przeciętnie około 20% Fe), niezdatny do odbudowy.

4) Zachodzi brak rudy „miękkiej“ w stropie. W spągu glina szaro-zielona, przechodzi w zielony piaskowiec.

5) Warstwy szamozytowe, spągowe są silnie wodonośne, co nie jest dziwne wobec blizkiego sąsiedztwa rzeki Warty.

Rehbinder (op. cit., str. 230) przytacza liczne przekroje miejscowości Kamienica Polska—Klepaczka—Jastrząb i zalicza dolne pokłady do poziomu *Cosmoceras Garantianum,* górne do poziomu *Parkisonia Parkinsoni.*

Próbki skał, oglądane mikroskopowo w płytkach cienkich, zebrane w punktach zaznaczonych na rysunku na str. 46 dają obraz następujący:

Sferosyderyt siwy (pokład Nr. 1) jest utworzony z jednolitej, nader drobnej masy ziarn syderytu, wielkości około 0·0025 mm. Brak jakikolwiek oolityzacji. Budowa tych konkrecji i ich skład jest nader podobny do sferosyderytów, opisanych ze Strojca.

Sferosyderyt kulasty „skura“ (pokład nr. 2) tworzy prawdopodobnie pokład pozorny, powstały z gęsto przylegających sferosyderytów. Zawartość żelaza jest zmienna (około 20%). Wę-

glan żelaza został tu zastąpiony przez osad wapienny, przez co pokład stracił wartość ekonomiczną.

Ił szary stropowy (pokład nr. 3) jest w stosunku do glin z Konopisk bardziej plastyczny, lepiej zespolony nawet po wyschnięciu, nie posiada nalotu żółtego od tlenków żelaza. Mniej też mamy kwarcu i węglanów, więcej szczątków zwęglonych i kaolinu.

Ruda odbudowy, wraz ze spiekiem (pokład Nr. 4 i 5) stanowi jednolity osad, w ktorym węglan żelaza w spągu ustępuje miejsca węglanowi wapnia i osadowi mechanicznemu w stopie. Wielkość ziarn syderytu czterokrotnie mniejsza niż w Konopiskach (około 0·018 mm). Wobec nieznacznej zawartości części ilastych skała jest twardą i zbitą. Brak jakiejkolwiek oolityzacji, ze szczątków organicznych nie zostało ani śladu.

Piaskowiec zielony spągowy (pokład Nr. 6) jest dalszym ciągiem pokładu chlorytowego z Konopisk i Aleksandra. Wyróżnia się jedynie większą zawartością kwarcu.

Rozbiór chemiczny rudy odbudowy przedstawia się następująco:

Analiza Nr. XVII.

Kopalnia Wiesława. — Pokładowa ruda odbudowy.

Anal. autor.

	% wag.	% mol.
SiO_2	7·43	6·95
CO_2	32·37	42·01
TiO_2	0·39	0·28
Al_2O_3	2·66	1·46
Fe_2O_3	3·25	1·13
FeO	40·61	31·61
MnO	0·73	0·58
CaO	3·72	3·72
MgO	4·63	6·50
K_2O	0·49	0·29
NaO	0·38	0·34
$H_2O + 110$	1·58	4·93
P_2O_5	0·14	0·06
S	0·08	0·14
$H_2O - 110$	1·06	—
	99·52	100·00

Pierwiastki hutniczo ważne:

Fe = 33·82% wag.
Mn = 0·54 „
Ph = 0·06 „
S = 0·08 „

Skład mineralogiczny w % mol. i wag.:

	% mol.	% wag.	
syderyt	63·26	64·8	81·6% węglanów
kalcyt	7·02	6·2	
magnezyt	12·63	9·3	
dialogit	1·16	1·3	
kaolin	4·16	3·8	18·4% iłu
ortoklaz	2·32	2·9	
albit	2·72	3·2	
kwarzec	1·51	1·6	
apatyt	0·27	0·3	
wolne tlenki (Fe Ti)	1·21	3·1	
niezw. MgO	0·19	0·1	
„ H_2O	3·27	1·0	
piryt	0·28	0·7	
	100·00	100·0	

Ruda z kopalni Wiesława zawiera 81·6% wag. węglanów, z tego 64·8% syderytu; ustępuje niewiele pod względem zawartości żelaza pokładowi z Konopisk, co daje horoskopy pomyślne dla eksploatacji górniczej w tych okolicach.

Okręg górniczy pod Zawierciem.

W okolicy Zawiercia było przed wojną w odbudowie szereg kopalń, za czasów polskich jednakowoż roboty górnicze zostały zastanowione. Autor zwiedził kopalnie, będące własnością Twa Sosnowieckich Fabryk rur i żelaza w Zawierciu, a mianowicie:

Kopalnie: Artur, Rudniki i kopalnię w Parkoszowicach pod Kromołowem. Jedynie ta ostatnia kopalnia dopiero co powstawała jest czynna, a ruda na niej dobywana jest sposobem odkrywkowym.

§ 10. Kopalnia Artur.

Kopalnia ta obecnie nieczynna i zalana wodą, składała się z kilkunastu szybów, w których już na 10-ym metrze natrafiono na 3 pokłady rudy pokładowej, będących w odbudowie.

Typowy przekrój otworu poszukiwczego znaleziony w biurze huty Hulczyńskiego, wywiercony w kamieniołomie, z którego idzie kolejka linowa do huty, charakterystyczny dla tej okolicy jest następujący:

Otwór poszukiwawczy w kamieniołomie. Nad. Artur, gmina Kromołów, wieś Łośnice.

	0·50	m wapień		5·30	m piasek miałki
	3·20	„ ił ciemny		2·00	„ kurzawka
	0·18	„ spiek (Fe 2·53%)		0·25	„ spiek żółty
	8·42	„ ił ciemny		0·50	„ spiek zielony
	0·30	„ spiek		0·02	„ piaskowiec
I.	0·23	„ ruda kulasta		1·50	„ ił śniady
	0·40	„ spiek z pirytem		2·40	„ ił siwy
	5·00	„ ił ciemny		0·07	„ piaskowiec
	1·00	„ spiek siwy		0·60	„ ił śniady
	4·50	„ ił ciemny	VII.	0·05	„ ruda siwa
	0·03	„ piryt z węglem		6·00	„ ił siwy
	2·50	„ ił ciemny		2·60	„ ił ciemny
	0·13	„ spiek (Fe 3·08%)	VIII.	0·08	„ ruda
	6·61	„ ił ciemny		1·25	„ ciemny łupek gliniasty
	3·00	„ ił siwy		0 75	„ węgiel brunatny
	6·00	„ ił ciemny		1·10	„ łupek z pirytem
	0·10	„ spiek (Fe 6·94%)		0·45	„ więgiel brunatny
	0·02	„ piryt		3·00	„ łupek ciemny ilasty
	0·90	„ ił ciemny		2·00	„ ił siwy
II.	0·04	„ ruda siwa		1·49	„ piaskowiec
	1·80	„ ił ciemny		4·50	„ ił siwy z piaskowcem
III.	0·90	„ spiek z rudą		1·50	„ ił siwy
	0·20	„ ił siwy		0·50	„ ił zielony
IV.	3·24	„ ruda kulasta	IX.	0·10	„ ruda
	5·20	„ ił siwy		1·00	„ piaskowiec siwy
V.	0·40	„ ruda		0·50	„ glina czerwona z siwą
VI.	0·60	„ ruda (detto)		2·92	„ glina czerwona
			Razem	99·82	m

Pięć pokładów rudnych od Nr. II do Nr. VI utrzymuje się z pewnemi zmianami w całej okolicy, bo występują one tak w Rudnikach jak i w Parkoszowicach. Brak jest tu natomiast wyraźnie zaznaczonego spągowego piaskowca chlorytowego, tak charakterystycznego dla kopalń okręgu częstochowskiego i wieluńskiego. Według Rehbindera (loc. cit. str. 260) mamy tu tak samo poziom *Parkinsonia Parkinsoni.* Głębsze warstwy mają wiek *Cosmoceras Garantianum,* warstwy stropowe poziom *Parkinsonia compressa.*

Inne przekroje warstw, tudzież wiele innych szczegółów podaje tenże autor na str. 158.

Według nowszych badań tych okolic F. Rutkowskiego[1]) poświęconych występowaniom węgla brunatnego, otwór powyższy przebił do głębokości 64·95 m pokłady jury brunatnej. Od tego poziomu, aż do iłów czerwonych kajprowych na głębokości około 96 m mamy serje warstw z węglem brunatnym, należącym do liasu, bądź też do dolnego doggeru, a nie do kajpru, jak dotychczas sądzono (pg. 136).

Analizy techniczne wyszczególnionych dziewięciu pokładów rudnych są następujące:

Pokłady	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Fe	29.53	37.38	26.12	34.38	30.86	28.87	37.80	33.50	33.60
SiO_2	—	4.29	39.00	27.64	13.62	8.34	8.86	—	—
CaO	—	4.32	2.47	1.95	4.51	10.20	2.28	—	—
P	—	0.18	0.57	0.24	0.146	1.087	0.30	—	—
S	—	0.53	0.64	0.70	0.50	0.43	0.25	—	—
Mn	—	0.42	0.29	0.38	0.45	1.47	1.02	—	—
MgO	—	3·64	0.83	1.12	3.26	3.11	1.60	—	—
Strata	—	31.54	11.12	14.86	27.82	28.44	28·00	—	—
Fe po wyp.	—	54.66	29.53	40.22	43.09	40.66	52.56	—	—
Al_2O_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—

W kopalni Artur brano do odbudowy trzy pokłady jednym chodnikiem, wysokim na 1·70 cm. Pokłady te odpowiadałyby pokładom Nr. III, IV, V, załączonego profilu, odległego o 500 m od kopalni. Czwarty pokład w spągu nie był brany do odbudowy. Pokład środkowy jest nieco cieńszy od pokładu górnego i dolnego. Tak pokład górny, jak i środkowy jest przepełniony żyłkami kalcytu, dolny natomiast jest pozrastany ze spiekiem, z którego musiał być oczyszczany. Iły na hałdach kopalni były rozlasowane, przeto niedostępne do badań mikroskopowych.

W płytkach cienkich możemy dostrzedz szczegóły następujące:

Ruda pokładowa górna i środkowa (okazy Nr. 2 i 3) (str. 53) stanowi pogruchotany druzgot sferosyderytów zlepionych: kalcytem, dolomitem, pirytem, barytem, chalkopirytem, tudzież śladami chalkozynu i kowelinu. Pełno tu substancji bitumicznych, drzew

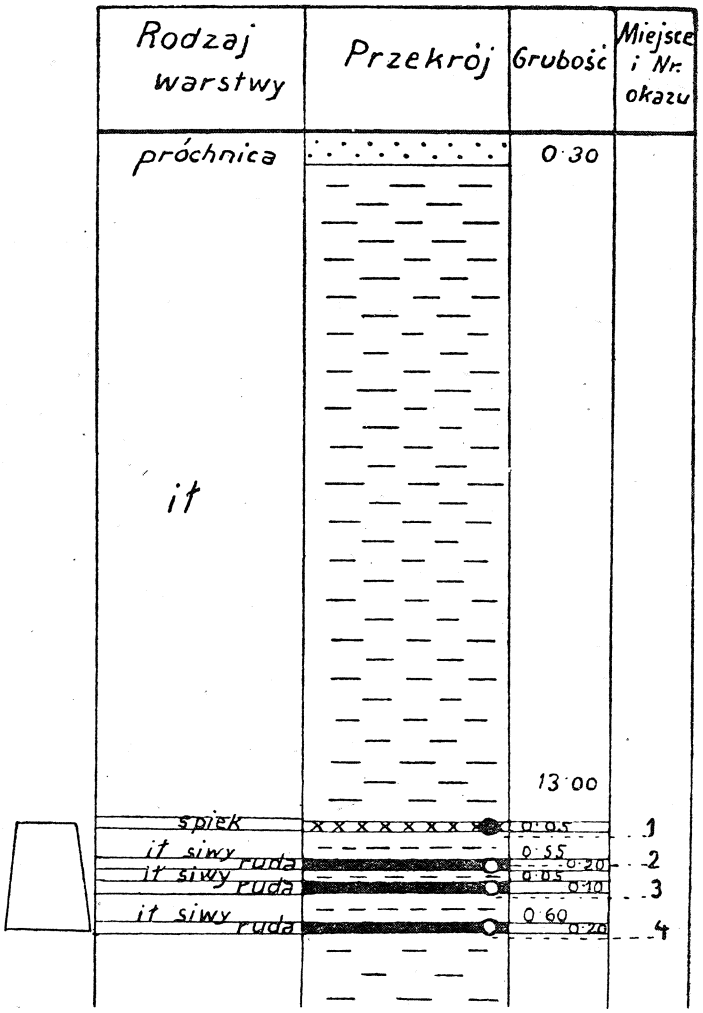
---

[1]) Sprawozdanie tymczasowe . . . . . węgla brunatnego okolicy Zawiercia i Siewierza. Spraw. Pol. Inst. Geolog. 1923. T. II, pg. 126—144.

zwęglonych i t. d.; zachodzi tu brak budowy oolitowej, jak we wszystkich sferosyderytach dotąd opisywanych. Pokład dolny (okaz Nr. 4 z szybu 29, tabl. IV. fig. 20) poprzerastany wapnistym spiekiem, to mieszanina syderytu i kalcytu — ze zachowanemi tu i ówdzie od przekrystalizowania szczątkami organicznemi. Konkrecje kuliste są utworzone jedynie z oolitów fałszywych, gdzie wapień został zmetasomatyzowany przez syderyt.

Spiek (okaz Nr. 1) jest to pokład, w którym przeważa kalcyt nad syderytem.

Kopalnia Artur. Szyb Nr. 29.



Ruda z pokładu górnego, zlepionego utworami żylnemi została zanalizowana chemicznie. Wynik rozbioru jest następujący:

Analiza Nr. XVIII.

Ruda kopalni Artur. Pokład górny. Anal. autor.

	% wag.	% mol.
SiO_2	5·25	4·76
CO_2	35·95	44·43
TiO_2	0·31	0·21
Al_2O_3	1·31	0.70
Fe_2O_3	0·10	0·09
FeO	39·50	29·79
MnO	0·46	0.35
CaO	9·00	8·74
MgO	4·45	6·05
K_2O	0·35	0·20

Pierwiastki hutniczo ważne:

Fe = 30·76% wag.
Mn = 0·34 „
P = 0·10 „

	% wag.	% mol.
Na_2O	0·17	0·15
H_2O^{+110}	1·48	4·47
P_2O_5	0·24	0·06
H_2O^{-110}	1·05	—
	99·62	100·00

Skład mineralogiczny w % wag. i mol.:

	% wag.	% mol.	
syderyt	59·58	64·2	90·0% węglanów
kalcyt	17·06	15·9	
magnezyt	11·52	9·0	
dialogit	0·70	0·9	
kaolin	1·75	1·7	10·0% iłu
ortoklaz	1·60	2·1	
albit	1·20	1·5	
kwarzec	1·96	2·3	
apatyt	0·27	0·5	
wolne tlenki . .	0·30	0·4	
niezw. MgO . . .	0·29	0·2	
„ H_2O . .	3·77	1·3	
	100·00	100·0	

Pokład rudny górny z kopalni Artur zwraca na siebie uwagę wielką zawartością wapnia; węglanów sumarycznie zawiera aż 90% wag. z tego węglanu żelaza 64·2% wag. Ruda analizowana ustępuje co do zawartości żelaza rudom kulastym ze Strojca. różnica pomiędzy rudą pokładową a kulastą w tym pokładzie się zaciera.

§ 11. Kopalnie w Rudnikach pod Zawierciem i w Parkoszowicach pod Kromołowem

są tak samo własnością Huty Hulczyńskiego. Kopalnia w Rudnikach posiada jedynie dwa szyby i w czasie mej bytności w r. 1925—1926 była zastanowiona. Uruchomioną była natomiast kopalnia w Parkoszowicach, w miejscu wychodów warstw rudnych, które można było brać sposobem odkrywkowym, wobec czego kopalnia w Rudnikach przestała się rentować. W obu tych miejscowościach mamy te same pokłady rudne. Jak z załączonego przekroju szybu eksploatacyjnego Nr. 1 (str. 55) widzimy, w odbudowie było 5 pokładów, jednakowoż pokłady Nr. II i Nr. VI nie

były brane w rachubę; pokład Nr. II z powodu jego przerywanego charakteru, pokład Nr. VI z powodu niebezpieczeństwa zalania kopalni. Otwór w Rudnikach stwierdza ponownie pokład węgla brunatnego przewiercony w kopalni Artur (pg. 51).

Szyb i otwór wiertniczy kopalni Rudniki Nr. 1. Wieś Rudniki

	0.50	m	ziemia orna
	9.00	„	glina ciemna
I	0.50	„	ruda kulasta
	25.00	„	ił ciemny z wodą
II	0.15	„	ruda pokładowa ilasto-piaszczysta
	1.00	„	ił ciemny
III	0.35	„	ruda kulasta w formie pokładu
	0.40	„	ił ciemny
IV	0.20	„	ruda pokładowa ze spiekiem
	0.50	„	ił ciemny
V	0.15	„	ruda pokładowa ciemna
	0.30	„	ił ciemny
VI	0.15	„	ruda pokładowa
	4.80	„	ił ciemny łupkowaty
	2.00	„	piaskowiec
	45.05	m	Razem.

Odtąd wiercenie

2.00	m	łupek z piaskowcem
2.00	„	piaskowiec
2.00	„	łupek piaskowcowy
23.00	„	piaskowiec suchy
0.15	„	węgiel brunatny
5.85	„	piaskowiec
6 00	„	piaskowiec łupkowaty
3.00	„	piaskowiec z przerostami węgla
3.00	„	łupki ilaste
15.00	„	piaskowiec
0.25	„	węgiel brunatny
10.75	„	piaskowiec
2.00	„	czerwony piaskowiec
120.00	m	Razem.

Analiza techniczna rud z Rudnik:

Pokład	II	III	IV	V
$Fe^0/_0$ . . .	32.83	30.89	34.88	25.60
$SiO_2{}^0/_0$ . .	5.35	8.21	7.70	10.80

Charakterystyka pokładów II—VI jest następująca:

Pokład rudny Nr. II (Tabl. IV, fig. 21), jest to cienki pokład perłowej barwy. Wśród masy zbitej węglanów, pełno ostrokrawędzistego kwarcu, wielkości od 0·05—0·15 m/m. — Oolitów brak zupełny, gdzieniegdzie mamy zaledwie zaczątki konkrecyzacji. Nowych składników mineralnych nie spotykamy.

Ruda kulasta Nr. III jest dalszym ciągiem pokładu Nr. II analizowanego z kopalni Artur. Wielkość kul szczelnie do siebie przylegających dochodzi czasem do 80 cm. Po ostatkach

roślinnych pozostało pełno oolitów kalcytowo-syderytowych (tabl. IV, fig. 22) z żyłami dolomitu, kalcytu, barytu etc.

Rudy pokładowe Nr. IV, V i VI, to zbite i twarde masy ziarnistej syderytowej substancji — ze śladami ostatków roślinnych, jak na Konopiskach, Aleksandrze etc. Nie wyróżniają się one nowemi szczegółami, tak samo jak i iły otaczające.

Piękne wystąpienia na powierzchni pokładów można widzieć pod wsią Parkoszowice, gdzie sztygar miejscowy wyróżnił aż 7 pokładów. Wszystkie one odpowiadają pokładom z Rudnik i Artura. Pokład rudny Nr. IV wyróżnia się tem, że jest poprzerastany spiekiem, pięknie zwłaszcza nadającym się do badań na parceli parkoszowickiej. Makroskopowo obserwowany okaz jest barwy blado zielonej, poprzerastany partjami brunatnemi, pochodzącemi od skupień syderytu. Miejsca jasne składają się z węglanu wapnia. Na pewnym poziomie skała przechodzi nagle w rudę ilastą.

W płytce cienkiej (Tabl. IV. fig. 23—24) obserwujemy spiek, zawierający mnóstwo oolitów wapiennych i wapienno-syderytowych; znajdujemy tu oolity z ocalałym od rozkładu jądrem chlorytowem. Że chloryt powstał kosztem szczątków organicznych wapiennych, świadczy o tem jego forma: Izotropowa, brunatno-zielona substancja wyraźnie odzwierciedla komórkową budowę organizmów.

Obok oolitów chlorytowych o strukturze *a)* komórkowej, mamy i oolity powstałe, *b)* bez współudziału organizmów, *c)* oolity złożone, wreszcie oolity *d)* fałszywe. Analogiczne odmiany oolitów wyróżnia L. Cayeux (l. cit. fasc. I) wobec czego odnośnych opisów nie powtarzamy.

Na peryferji konkrecji krzemianowych widzimy bardzo często osłonę syderytowo-wapienną, tudzież wtórne tlenki żelaza.

Cement składa się z drobnoziarnistej, jasnej masy kalcytu, nadto obejmuje on także większe nagromadzenia ciemnej masy ilastej. O tutaj widocznem przechodzeniu chlorytu w ił i naodwrót, wspominaliśmy już na str. 40.

Na zdjęciu Nr. 24 widzimy linję styku wapienno-szamozytowego oolitu z rudą odbudowy, złożonej ze zbitego ziarnistego pokładu syderytu, nie zawierającego już ani krzemianów, ani oolitów, ani szczątków organicznych. Na tejże fotografji widzimy tu i ówdzie licznie występujące oolity lub ich kontury, ocalałe

jeszcze od metasomatozy przez syderyt, karbonizujący stopniowo całą skałę.

Wnioski: Skała wapienno-szamozytowo-syderytowa w spągu pokładu składa się z kilku generacyj mineralnych; najpierw powstały oolity szamozytowo-syderytowo-wapienne, które uległy następnie cementacji przez drobnoziarnisty kalcyt i glinę szamozytowo-ilastą (fig. 23, 24).

Wapienne szczątki organiczne występujące w oolitach fałszywych i prawdziwych zostały wyparte przez chloryt, ten zaś z kolei został zmetasomatyzowany przez syderyt i kalcyt. Chloryt ocalał jedynie w jądrach konkrecji. Epigeniczne tlenki żelaza, to trzecia generacja mineralna. Tak powstałe oolity zlepił dopiero cement kalcytowy i zielonawo-brunatna glina szamozytowa. W pewnym momencie ustał ruch ośrodka wodnego, zarazem wypadły znaczne ilości węglanów żelaza i wyparły doszczętnie resztę składników mineralnych, metasomatyzując zarazem jeszcze tu i ówdzie luźno się unoszące konkrecje organiczne (fig. 24). Odtąd osad tworzy zbity ziarnisty pokład rudny.

Uwaga! Obecnie opisany wapień oolitowo-chlorytowy jest odmienną skałą od pokładu piaskowca turyngitowego, spągowego z Konopisk. Obecnie mamy osad prawie wyłącznie chemicznego pochodzenia, wprawdzie w ruchliwym ośrodku powstały, lecz dalej od linji brzegowej. Brak w nim bowiem prawie całkowity kwarcu, tudzież innych składników detritusu mineralnego, lądowego pochodzenia. Z rudą odbudowy tworzy on jednolicie złączoną całość.

§. 12. **O składzie chemicznym rud częstochowskich.**

W toku pracy niniejszej przytoczyliśmy 18 rozbiorów chemicznych, z tego 12 rozbiorów skał, mających znaczenie przemysłowe. Cztery rozbiory z pośród owych dwunastu, odnoszą się do rud kulastych, reszta do rud pokładowych.

Chcąc się rozeznać w powodzi przytoczonych cyfr przytoczymy obecnie tabelkę porównawczą zestawioną sposobem użytym przez W. Pawlicę (loc. cit. str. 43) i porównamy rudy pokładowe z rudami kulastemi, tudzież rudy starachowickie z rudami częstochowskiemi:

Nazwa kopalni i rodzaj rudy	Skład mineralogiczny w % wag.			Zawartość Fe i Mn w % wag. w stanie surowym
	węglany	ił	wolne tlenki	
a) Rudy kulaste				
1. Praszka-Pilawa ruda kulasta (cz. centralna) .	85·6	12·9	1·5	36·25
2. Praszka-Pilawa ruda kulasta (cz. obwodowa)	72·8	24·3	2·9	33·41
3. Kamienica Polska sferosyderyt [1])	90·9	5·0	0·8	37·98
4. Artur pod Zawierciem sferosyderyt w formie pokładu	90·0	9 6	0·4	31·10
b) Rudy pokładowe				
5. Wręczyca ruda pokładowa	86·0	13·0	1·0	34·28
6. Gorzelnia ruda pokładowa twarda . . .	78·2	18·8	3·0	30·17
7. Gorzelnia ruda pokładowa miękka . . .	76·0	22·1	1·9	28·53
8. Konopiska ruda pokładowa twarda . . .	87·5	9·0	3·5	37·06
9. Konopiska ruda pokładowa miękka . . .	56·5	38·9	4·6	26·02
10. Młynek ruda pokładowa	83·5	15·7	0·8	33·05
11. Bargły ruda pokładowa	87·6	11·2	1·2	34·87
12. Wiesława ruda pokładowa	81·6	15·3	3·1	34·36
c) Rudy Starachowickie				
13. Starachowice ruda ilasta, kajper	76·3	21·2	1·2	34·6
14. Niekłań ruda ilasta, kajper	74·5	18·4	2·7	34·6
15. Parczów sferosyderyt, jura	90·9	5·0	0·8	36·7

Jak z tego zestawienia widać, rudy częstochowskie pokładowe mają więcej węglanów od rud pokładowych starachowickich, a mniej części ilastych. Natomiast wyraźna różnica pomiędzy skła-

[1]) — anal. W. Pawlica — loc. cit. str. 42.

dem rud pokładowych i rud kulastych w Starachowicach, zaciera się w złożach częstochowskich. Znakomite rudy np. z Bargieł i Konopisk nie wiele się wyróżniają swym składem od rud kulastych ze Strojca, Artura i Kamienicy Polskiej. Jeżeli przemysł uznaje jednakowoż rudy kulaste za wyżej procentowe, to pochodzi to stąd, że budowa sferosyderytu jest bardziej jednolita, gdy tymczasem ruda pokładowa przechodzi często w spieki wapnisto-piaszczyste etc. tylokrotnie w pracy niniejszej opisywane, które obniżają przeciętną wartość rudy pokładowej. Nadto różnica pomiędzy rudą pokładową i kulastą niejednokrotnie zanika, jak np. w pokładzie rudnym górnym w kopalni Artur (str. 52). Także i Rehbinder [1]) wspomina o pośrednich formach pokładów, gdzie pokład rudny przechodzi stopniowo w kule i naodwrót.

Dalszą, ważną cechą, wyróżniającą rudy pokładowe częstochowskie od pokładowych starachowickich, jest znaczniejsza stosunkowo zawartość w tych pierwszych tlenków wapnia i magnezu w formie węglanów, znaczniejsza nieco zawartość alkaljów, a co zatem idzie skaleni, o wiele mniejsza natomiast ilość glinki, związanej w formie kaolinu.

Ilość krzemionki jest przeciwnie, znacznie mniejsza w rudach częstochowskich w porównaniu do rud starachowickich, o ile bierzemy pod uwagę jedynie rudy twarde, wysokoprocentowe.

Wnioski: *a)* Jakkolwiek obszar rudonośny częstochowski zawdzięcza swoje pochodzenie odmiennym warunkom geologicznym, jest bowiem pochodzenia czysto morskiego w przeciwieństwie do obszaru starachowickiego, tudzież powstał w znacznie późniejszej epoce geologicznej, bo średnio-jurajskiej, jednakowoż skład chemiczny i mineralogiczny rud obu naszych najważniejszych złóż żelaznych jest nader do siebie zbliżony. Brak tu nowych substancji mineralnych, a rozbiory w niniejszej pracy przytoczone, nie przynoszą wiele nowych szczegółów.

b) Rudy pokładowe częstochowskie, jako zawierające więcej: żelaza i węglanów, mniej iłu i krzemionki, są rudami bardziej wysokoprocentowemi i łatwiej topnemi od rud pokładowych starachowickich, mają przeto większą wartość przemysłową.

c) Wyraźna różnica w składzie chemicznym, podkreślona przez W. Pawlicę, zachodząca pomiędzy sferosyderytami, a rudami

---

[1]) Op. cit. str. 247.

pokładowemi starachowickiemi zaciera się pomiędzy obu temi rodzajami rud w okręgu częstochowskim, pod względem składu chemicznego, a niejednokrotnie i pod względem i formy zalegania w terenie.

ROZDZIAŁ III.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZŁOŻA CZĘSTOCHOWSKIEGO I JEGO POWSTANIE.

§ 1. Składniki mineralogiczne i petrograficzne złoża częstochowskiego.

Z mikroskopowych badań i rozbiorów chemicznych wynika, że minerały, z których utworzone są warstwy rudne i skały płonne, składają się w pierwszej linji z węglanów, tworzących najczęściej $^3/_4\,^0/_0$ wag. całej skały i z części ilastych, jak kaolin, skalenie, kwarzec, apatyt, piryt, ślady magnezytu etc. Nadto jest jeszcze w samej rudzie odbudowy w nieznacznych ilościach chloryt, przez nas w rachunku nie uwzględniany. Jeśli porównamy te dane z danemi otrzymanemi przez W. Pawlicę **(26)** — widzimy jakościowy skład mineralny taki sam, a jeżeli zachodzi nieznaczna różnica, to jedynie pod względem ilościowym.

Z nowych minerałów jedynie zbadaliśmy dokładniej chloryt, który zaliczyliśmy z pewnem przybliżeniem do turyngitów. Wszystkie elementy skalne przez nas wyróżnione, jak rudy, piaskowce zielone wapienno-żelaziste, spieki i iły otaczające, składają się z jednych i tych samych elementów mineralnych, występujących jedynie w poszczególnych skałach w różnych ilościach. Nie znamy natomiast minerałów, tworzących zwykły *detritus* skalny, jak granaty, amfibole, pirokseny, miki etc. nawet w takich skałach, jak piaskowiec zielony spągowy w Konopiskach, którego połowę stanowi ostrokrawędzisty kwarzec, który widocznie nie odbył zbyt dalekiej wędrówki po dnie morskim.

Nasuwa się pytanie: Czemu ziarna kwarcu są ostrokrawędziste a nie otoczone? Czemu nasz zielony piaskowiec niema skaleni i miki jak zwykłe piaskowce? Według Arn. Heima **(38)** (str. 23) nietylko krzemian, ale i poważna część kwarcu, to osad benthogeniczny, powstały w wodzie morskiej. Tenże autor cytuje spostrzeżenie Storza (op. cit. str. 24), który stwierdził eksperymentalnie powstawanie pozornych ziarn kwarcu z żelu krze-

mionkowego. Wśród wyróżnionych składników mineralnych, brak minerałów zawierających wolne żelazo trójwartościowe, jak np. hematyt, limonit, pierwotny magnetyt. Odnosi się to zarówno do rud starachowickich, jak i do rud częstochowskich. Tymczasem tak w Niemczech, jak i we Francji mamy ogrom złóż żelaznych ilastych, gdzie hematyt jest jednym z najważniejszych składników mineralnych.

Niektóre ze złóż clevelandzkich mają przeciwnie — jedynie związki żelazawe. Stosunki więc istniejące w Polsce potwierdzają istnienie w przyrodzie wyraźnie oddzielających się dwóch grup złóż żelaznych, zawierających związki *a)* żelazawe i *b)* żelazowe, wyróżnionych przez angielskiego badacza Hallimonde A. F. **(43)** (str. 7) dla złóż angielskich. Według tego autora złoża żelazawe [1]) rozpadają się na trzy podgrupy:

a) Rudy ilaste szamozytowo-syderytowe *(Cleveland Ironstones)*,
b) Rudy ilaste syderytowe *(the Coal Measures Ironstones)*.
c) Wapienie syderytowe i margle.

Ruda pokładowa złoża częstochowskiego należy do podgrupy pierwszej Hallimonda, jakkolwiek niezawsze można się tutaj dopatrzeć krzemianów. Między grupą *„a"* a grupą *„b"* jest może nietylko różnica mineralogiczna, ile i różnica genetyczna. O ile rudy z chlorytem są osadami pełnego morza, o tyle rudy z *„coal measures"* są pochodzenia przybrzeżnego lub deltowego, powstałe w płytkich na półsłodkowodnych zatokach, od domieszek substancji bitumicznych zwane często *„black bands"*. Raczej do tej grupy zaliczyćby prędzej można rudy słodkowodne starachowickie — chociaż i tam jak z rozbiorów W. Pawlicy wynika (op. cit. str. 34) są ślady substancji chlorytowej.

Także i pokłady podgrupy *„c"* wyróżniliśmy w naszem złożu w formie spieków oolitowych wapnistych, zmetasomatyzowanych przez syderyt w różnym stopniu. (Np. spiek z Dietrznik, Gorzelni i t. d.), a zdjęcie (Halimond op. cit. tabl. V, fig. Nr. 24) mogłoby łudząco przedstawiać i niektóre nasze pokłady.

Tak u nas, jak i w Anglji tego rodzaju wapienie zmetasomatyzowane przez syderyt nie odgrywają wielkiej roli w przemyśle.

§ 2. Szczątki organiczne

odgrywają poważną rolę. Prawie we wszystkich złożach rud ilastych krzemianowych występują analogiczne grupy świata roślin-

[1]) Podział złóż żelazowych, jako nas obecnie nieinteresujących pomijamy.

nego i zwierzęcego. Najwięcej mamy liljowców, następnie otwornic, mszywiołów, wreszcie mięczaków. Pełno nadto wszędzie substancji zwęglonej roślinej, zwłaszcza w iłach otaczających, a nawet pni drzewnych. Ciemna barwa iłów zmienia się zależnie od tego, czy przeważają zwęglone substancje organiczne, czy czarny siarczek żelaza, wodorotlenki żelaza, czy też substancja ilasta z węglanem wapnia.

Niektóre pokładowe rudy częstochowskie można nazwać osadami organicznemi, natomiast rudy pokładowe starachowickie są osadami pelitowemi.

Wobec dokładnych opisów mikroskopowych szczątków organicznych podanych przez innych autorów, a zwłaszcza wobec klasycznych badań L. Cayeux (loc. cit. fac. I, str. 285, fac. II, str. 912) nie będziemy ponownie badać rzeczy już poznanych, zaznaczamy jedynie, że substancja wapienna została po organizmach, uległa najczęściej sederytyzacji lub chlorytyzacji, a w ostatecynym wypadku zupełnemu zanikowi. Wyparcie wapienia przez chloryt może nastąpić bezpośrednio, a nie za pośrednictwem syderytu, jak to opisuje i rysuje L. Cayeux (loc. cit. fasc. I, str. 281) (fig 36, 37).

Skała krzemianowa syderytowa z Wręczycy (Tabl. II. Nr. 8) piaskowiec chlorytowy z Konopisk (Tabl. III. Nr. 15) składają się z oolitów krynoidowych, zmetasomatyzowanych przez zielony krzemian. Na pytanie, czy ten fakt uprawnia nas do uznania całego złoża za złoże metasomatyczne, jak to zrobili badacze francuscy L. Cayeux, Fr. Gaub etc. **(15)** odpowiemy w jednych z końcowych rozdziałów.

§. 3. Czy złoże rud częstochowskich jest złożem oolitowem?

Na 12 miejscowości opisanych dotychczas, budowę prawdziwie oolitową znaleźliśmy jedynie w Dzietrznikach, Wręczycy, na Bargłach i w Parkoszowicach w składach spągowych i stropowych, bezpośrednio przylegających do pokładów rudnych.

Na kopalniach: Konopiska, Aleksander i Wiesława znaleźliśmy zielone skały krzemianowe o budowie wyraźnie oolitowej, nie należące jednakowoż bezpośrednio do rudy odbudowy, lecz oddzielone od tej ostatniej grubszą lub cieńszą warstwą iłu. W samej rudzie odbudowy stwierdziliśmy utwory oolitowe jedynie w tych wypadkach, w których ruda nie uległa zbyt sil-

nemu przekrystalizowaniu, a więc w rudach o konsystencji miękkiej, jak: w Dzietrznikach, Wręczycy, Gorzelni, w „rudzie miękkiej“ na Bargłach, na Arturze i w Parkoszowicach. O ile ruda ilasta miękka uległa przekrystalizowaniu i przeszła w rudę twardą, wszystkie oolity uległy zupełnemu zanikowi, przez zmetasomatyzowanie całkowite węglanu wapnia przez syderyt. Stwierdziliśmy także stopniowe przejście rudy miękkiej w twardą i zanik stopniowy oolitów, najwyraźniej na Konopiskach, Aleksandrze, Bargłach, Wiesławie, w niektórych pokładach Rudnik i Parkoszowic, to jest wszędzie tam, gdzie eksploatują twardą i zbitą rudę „strzelankę“.

Tutaj jednakowoż musimy dodać, że niezawsze w miejscach przejściowych między rudą a iłem napotykaliśmy oolity. Jak na str. 32 zaznaczono i sfotografowano (Fig. 13, 14 i 19) pokład Konopisk, Aleksandra i Wiesławy przechodzi w stropie w rudę miękką, poczem w ił w sposób ciągły, bez śladu jakiejkolwiek oolityzacji. Natomiast spągowe warstwy szamozytowo-syderytowe z kwarcem lub bez kwarcu stwierdzone na przestrzeni od Strojca aż do Zawiercia, wykazują wszędzie w mniejszym lub większym stopniu całkiem wyraźną typowo oolitową budowę.

W samych rudach odbudowy, w ich częściach miękkich i w ich nadkładzie znajdowaliśmy wprawdzie mniej lub więcej liczne oolity, jednakowoż należały one w ogromnej większości do klasy „fausses oolites“ a nie do oolitów prawdziwych, jakkolwiek i istnienie oolitów prawdziwych co prawda w mniejszei ilości stwierdziliśmy niewątpliwie.

Jak z powyższych danych wynika, złoże żelazne częstochowskie jest złożem o budowie oolitowej, jednakowoż oolity odgrywają tutaj mniejszą rolę, aniżeli oolity w złożach francuskich i niektórych niemieckich. Piękne oolity prawdziwe znachodzą się w skałach chlorytowych i chlorytowo-syderytowych. W miarę postępu syderytyzacji, gubi się struktura oolitowa i jest niejednokrotnie ex post trudną do rozpoznania. Najpiękniejsze oolity prawdziwe tworzą chloryty, węglany tworzą ośrodki konkrecyjne mniej często, przeważnie około szczątków organicznych.

W wielu całkowitych profilach otworów poszukiwawczych [1])

[1]) W gabinecie Geologji Stosowanej Akademji Górniczej mamy całkowite profile wiertnicze z kopalni Bargły etc., gdzie wszystkie pokłady nie wykazują ani śladu oolitowej budowy.

nie znaleźliśmy ani śladu skał oolitowych, w innych znowu miejscowościach znaleźliśmy skały oolitowe zaledwie w szczątkach ocalałych w mniejszym lub większym stopniu od procesu syderytyzacji i przekrystalizowania.

Nasuwa się wniosek, że skały szamozytowo-syderytowe uległy już po zestaleniu się procesom karbonizacji i przekrystalizowaniu, przyczem struktura oolitowa ocalała jedynie w niektórych miejscach.

§. 4. **Warunki chemiczne tworzenia się złoża.**

Śledząc przekroje górnicze w kierunku pionowym, nie dostrzegamy wyraźnych i ostrych granic mineralnych pomiędzy pokładem mineralnym i skałą otaczającą. Prawie wszystkie pokłady mają skład mineralny taki sam, a różnica polega jedynie na zmianach we wzajemnej ilości poszczególnych minerałów. Główne składniki: syderyt i chloryt są związkami żelazawemi i mogą powstać jedynie w ośrodku beztlenowym. Według Halimonda (op. cit. str. 12) moglibyśmy tu wyróżnić dwa wypadki:

1) Woda morska zawiera kwas glinokrzemowy, który w kombinacji z roztworem żelaza, nadchodzącym z lądu, daje osad szamozytowy, ewentualnie szymozytowo-gliniasty. Z czasem roztwór robi się coraz więcej kwaśny pod wpływem CO_2 i umożliwia się wytrącenie wraz ze szamozytem i węglanów żelaza, — dając w rezultacie pokład szamozytowo-syderytowy.

2) Z kwaśnego roztworu wodnego, zawierającego żelazo, wytrąca się tylko syderyt. Może się on wytrącać albo *a)* przez wytrącenie bezwodnikiem węglowym, *b)* przez wzrost i spadek ponowny temperatury, przyczem dwuwęglany przejść mogą w węglany i wypaść z roztworu. Także i szamozyt może przejść w syderyt, zanim skała ulegnie procesom diagenezy w wypadku zjawienia się pokaźnej ilości CO_2 i zwichnięcia skutkiem tego równowagi chemicznej [1]).

Powyższe dwie reakcje, zdaniem tego autora, mogą być od siebie niezależne. Gdy zawartość CO_2 wzrośnie, powstaje ośrodek

---

[1]) Leith K. udowodnił eksperymentalnie, że greenalit przechodzi pod wpływem CO_2 w syderyt; także i roztwory żelazawe pod wpływem krzemianów alkalicznych dają krzemiany żelazawe zbliżone do szamozytów i wolną krzemionkę np.: $Fe\,Si\,O_3 + CO_2 = Fe\,CO_3 + Si\,O_2$; $Fe\,SO_4 + Na_2O. 3\,Si\,O_2 = FeO. 3\,Si\,O_2 + Na_2\,SO_4$ (Van Hise C. and Leith C. K. The geology of the Lake Superior region; U. S. Geol. Survey Mon. 52, 1911.

bardziej kwaśny, nie sprzyjający powstaniu krzemianu. Wówczas znika krzemian, a wytrąca się jedynie węglan.

Reakcje tego rodzaju mogą zachodzić jedynie przy szczupłej ilości tlenu; gdyby stosunek $FeO:Al_2O_3$ przeważał nad stosunkiem 1:3 (szamozyt) lub stosunkiem 1:1 (turyngit), musielibyśmy otrzymać wolne tlenki żelaza, czego brak w naszem złożu.

Zdaniem wielu autorów są obszary morskie, zawierające niewielkie ilości tlenu. Co prawda obszarów zupełnie beztlenowych trudno się dopatrzeć w morzach dzisiejszych. Według K. Hummla (op. cit. str. 106) skały leptochlorytowe ($FeO > F_2O_3$) tworzą się jedynie w morzach cieplejszych, gdzie jest mniejsza zawartość tlenu. Najwyższe warstwy wód morskich pod równikiem (op. cit. str. 107) mają wprawdzie jeszcze tlen, jednak już w pewnej głębi, są to obszary najbiedniejsze w tlen ze wszystkich mórz dzisiejszych. Że było mało tlenu przy osadzaniu się naszych skał, świadczy o tem i niekorzystne utlenienie substancji bitumicznych, do czego może się przyczynić i szybkie otoczenie szczątków zwęglonych przez cząsteczki gliny. Może to być zakątek morski ze słabą cyrkulacją wody. Obecne oceany połączone z biegunami, nie mają wód ciepłych, beztlenowych, jednakowoż dawne morza śródziemne Tetydy, mogły posiadać tego rodzaju warunki (Hummel str. 110). Dzisiaj wód beztlenowych możnaby szukać w Morzu Czerwonem.

Obecnie nasuwa się inne zagadnienie na myśl: skąd się wzięła taka ogromna ilość CO_2, przy niemalże całkowitem braku tlenu? Warunki tego rodzaju znachodzimy na dnie Morza Czarnego (Andree **(27)** str. 266—271), gdzie siarkowodór już na niewielkiej głębokości zabija życie i powoduje gnicie szczątków organicznych. Tu tworzy się czarny monosiarczek żelaza i bezwodnik węglowy. Andrussow i Lebedincew (patrz: Andrée spis liter.) stwierdzili na dnie tego morza oprócz alkaljów i ziem alkalicznych, wielkie ilości wolnego monosiarczku żelaza, który pod wpływem CO_2, powstałego in statu nascendi wskutek gnicia materji organicznej, wytrąca biały węglan żelaza i wapnia. Co prawda w Morzu Czarnem znajdujemy w pierwszej linji siarczki i dwusiarczki, a nie węglany. Zdaniem Fr. Gauba (loc. cit. nadto Hummla str. 121) całe żelazo w minetowych złożach francuskich wydzieliło się pierwotnie jako siarczek, i później dopiero uległo utlenieniu; utleniając się wypadałoby żelazo jako tlenek bezwodny, t. j. jako hematyt pod wpływem dehydratyza-

cyjnej działalności słonych wód morskich[1]) (Lindgren **(24)** str. 270).

Utlenienie krzemianów w hematyt mogło być też wynikiem biologicznej działalności perforujących wodorostów, często stwierdzanych w oolitowych pokładach, tak w samych oolitach, jak i w lepiszczu (Lindgren, **(24)** (str. 268).

W naszym wypadku monosiarczek żelaza ulegałby nie utlenieniu na hematyt, lecz karbonizacji.

Nie rozwijając dalej powyższego tematu, do którego odnosi się ogromna literatura, zaznaczyć jednakowoż musimy, że wszystkie tego rodzaju tłómaczenia nie są zupełnie wystarczające. Cała plejada wybitnych autorów przypisuje innym jeszcze czynnikom decydującą rolę przy wytrącaniu soli żelazawych z roztworu, a mianowicie: organizmom zwierzęcym (np. Ehrenberg) i roślinnym (np. Rothpeltz, Kalkowski, Cayeux, Harder i t. d.).

L. Cayeux (op. cit.)opisuje algę Girwanella, która żyła w oolitach żelaznych, już po ich powstaniu, perforując je we wszystkich kierunkach. Harder **(25)** podaje odnośną literaturę angielską i poświęca wiele uwagi bakterjom żelazistym, „iron bacterie".

Bakterje *coccus*, algi i protozoa, jak: *Ctenotrix*, *Spirophyllum*, *Leptothrix* gromadzą w swoich komórkach tlenek żelazawy, inne wytrącają siarczki — jeszcze inne rozkładają H_2S i utleniają siarkę. E. Naumann **(31)** bada organizmy „syderogeniczne" na powierzchni wód stających, humusowych i hoduje odpowiednie kultury. W. L. Souce **(45)**, G. Tiel **(44)** opisują bakterje strącające oprócz żelaza i mangan. Andrée (op. cit.) podaje szczegółową dyskusję i rozległą literaturę powstawania za sprawą organizmów syderytu i wapieni, tlenków żelaza i manganu.

Prawdopodobnie odgrywa tu dużą rolę cały szereg organizmów i mikroorganizmów, których istnienie jest dzisiaj niepodobna stwierdzić *ex post* w płytkach cienkich, wskutek czego badania odnośne są utrudnione.

§ 5. Warunki fizyczne tworzenia się złoża.

Jak już wspomnieliśmy na str. 3 pokłady rudne częstochowskie występują w dwóch odmiennych formach:

[1]) Na możliwość tworzenia się hematytu na dnie morskiem w obecności znacznych ilości soli naprowadza i ten fakt, że w minerałach złóż solnych mamy zawsze wrostki hematytu, a nigdy żelaziaku brunatnego.

a) Jako syderytowa ruda płytowa ilasta, po części złożona z oolitów.

b) Jako warstwowane konkrecje różnej wielkości bez oolitowej budowy.

Możemy więc wyróżnić tutaj dwa odmienne procesy osadzania się żelaza, na które obecnie zwrócimy uwagę, a mianowicie:

a) Procesy oolityzacji.

b) Procesy konkrecyzacji.

A) Oolityzacja.

Może żadne skały nie były powodem tak rozległej dyskusji i spekulacji, jak oolity. Ogólnie jest przyjęte, że są to utwory powstałe w ruchliwym ośrodku wodnym. Jednakowoż mamy i oolity aeralnego pochodzenia, a w laterytach oolity i sferolity gliniaste lub żelaziste powstają w warunkach wykluczających jakikolwiek ruch ośrodka. Tłumaczono ich powstanie wszelkiemi możliwemi sposobami.

Według G. Lincka **(8)** może to być marterjał:

a) Otoczony klastyczny, złożony z ziarn, muszli i wapieni (Buch-Bornemann).

b) Utwory organogeniczne zwierzęce (Kalkowski), roślinne (Rothpletz-Kalkowski).

c) Osady chemiczno-fizycznego pochodzenia około okruchów skalnych, jaj owadzich, (Knopp) osady koło baniek gazowych (Gümbel-Knopp), utwory źródlane, jak w Karlsbadzie.

d) produkty powstałe z napół plastycznego osadu przed jego diagenezą (Lorentz), lub po diagenezie Rossbach ect. Prof. Linck i jego uczniowie (J. Peine) **(18)** usiłowali rozwiązać sprawę na drodze eksperymentalnej, wytrącając ze sztucznej wody morskiej przy różnych temperaturach i ciśnieniu węglanem sodowym i węglanem amonowym piękne sferolity aragonitowe, kryształki i snopki nieustępujące swoją wielkością takimże utworom znajdowanym w przyrodzie. Węglan amonowy mogłyby dostarczać organizmy, sodowy zaś mógłby pochodzić ze skał przyległych lądów. Zdaniem tego autora (op. cit. str. 510) $^{9}/_{10}$ oolitów jest chemicznego pochodzenia, przyczem kalcyt powstaje po aragonicie. Zwłaszcza interesującym nas jest wniosek autora, że oolity nietylko dolomitowe, ale i żelazne są pochodzenia wtórnego po kalcycie jako metasomatoza wapieni przez syderyty w wy-

padku nasycenia roztworów żelazistych węglanami żelaza. — Tenże autor jednakowoż dodaje, że przy ujściach rzek w lagunach, z roztworów przesyconych, mogłyby powstać oolity kalcytowe i syderytowe, zmieszane z osadem gliniastym. — Walter opisuje współczesne oolity w sąsiedztwie pustyń w Południowej Ameryce, i przypuszcza, że powstały przeważnie przy współdziałaniu organizmów. — Badacz angielski Drew H. **(16, 21)** przypuszcza rozkład w morzu kwasu azotowego na amoniak, azotany i CO_2 pod wpływem bakterji denitryfikacyjnych, nadto hoduje kultury *bacterium calcis*, które wytrącają drobną zawiesinę wapienną. — Według doświadczeń Voughana [1]) okruchy wapienne nieprzenoszące 0·1 m/m zawieszone w wodzie morskiej wzrosły kilkakrotnie, przyczem forma ich była kulista, stąd wniosek, że drobny szlam mógłby utworzyć oolity na drodze diagenetycznej. — Według K. Hummla (loc. cit. str. 101) przyjąć należy, że skoro oolity wapienne na podstawie doświadczeń Reisa powstają z modyfikacji kolloidalnej, to i oolity żelazne analogicznie unosiły się jako żelowate, drobne, kuliste twory w wodzie, poczem osiągnąwszy odpowiednią wielkość pod wpływem siły ciężkości opadały na dno i ulegały spłaszczeniu.

Za tego rodzaju powstaniem oolitów krzemianowych i żelazistych przemawiałby i ten fakt, że wielkość oolitów jest odwrotnie proporcjonalną do ich ciężaru właściwego. Według Scheibego **(37)** oolity wapienne dochodzą do 13 m/m wielkości, oolity syderytowe do 0·7 m/m. Wprawdzie oolity manganowe dochodzą aż do 12 m/m (W. Souce op. cit. str. 43), lecz powstały one pod wpływem ruchu wody spływających rzek. Także i Cayeux (op. cit. fasc. I, pg. 267 dochodzi do wniosku, że oolity przez niego opisane powstały w środowisku ruchliwem, a nawet niejednokrotnie odbyły dłuższą podmorską drogę, na co przytacza szereg dowodów.

Ooolity częstochowskie (mowa o oolitach prawdziwych) powstały z pierwotnej substancji kolloidalnej. Najpiękniejsze oolity są utworzone z izotropowej substancji chlorytowej. Są one silnie spłaszczone, jakgdyby się zestalały w stanie półplastycznym, pod wpływem siły ciężkości (fig. 7, 8). Pozatem napotkaliśmy ogromną masę oolitów fałszywych, kalcytowych, nadto syderyto-

[1]) Vaughan T. W. Remarks on the geology of the Bahama Islands . . . . . and Bahama oolits. Journ. Washingfon Acad. Sciencie 1913. Vol. 3, Nr. 10, pag. 302.

wych po kalcycie i szczątkach organicznych i krzemianach. Prawdziwych oolitów syderytowych stwierdziliśmy stosunkowo najmniej. To samo spostrzeżenie robi Hallimond (op. cit, str. 92).

Zdaniem naszem wszystkie syderytowe, kalcytowe i krzemianowe oolity są najprawdopodobniej kolloidalnego pochodzenia, o ile nie są rezultatem metasomatozy szczątków organicznych.

B) Konkrecyzacja.

Ta druga forma skupienia rudnego odnosi się do wyższych stratygraficznie poziomów jury i leży w nadkładzie rud pokładowych. Nie znajdujemy tu oolitów, ani krzemianów. Budowa sferosyderytu jest wstęgowa, przyczem obwód konkrecji ma mniej żelaza niż centrum, co stwierdziliśmy dwoma analizami (str. 12). Sferosyderyty są zwykle spłaszczone i dochodzą czasem i metrowej średnicy. Małe kule sygnalizujące pokład nazywają miejscowi górnicy „trafakami". Zajmują one wśród iłów zawsze pewien stały poziom. Bardzo często obejmują sferosyderyty wielkie skamieliny, np. *Parkinsonie,* przyczem granice ogromnej skamieliny są często i granicą konkrecji. O ile w otaczających iłach mamy w najbliższym sąsiedztwie skamieliny pogniecione, to amonit, tkwiący w konkrecji jest pięknie zachowany. Widocznie organizm popadł w konkrecję i ją zapoczątkował, a ta z kolei zachowała go od zgniecenia [1]).

Nie w każdej kuli znajdujemy jednakowoż taki ośrodek krystalizacyjny; wiele z pośród sferosyderytów składa się z drobnoziarnistej jednolitej masy węglanu żelaza, wielkości kilku tysięcznych części m/m, bez jakiegokolwiek ciała obcego w centrum. Niezmiernie drobnoziarnista jednolita budowa przemawiałaby za tem, że mamy tu do czynienia z pierwotnym żelem, który uległ następnie krystalizacji.

Sferosyderyty, ulegające na powierzchni zwietrzeniu, przechodzą łatwo w skorupowy żelaziak brunatny, w puste geody. Często w środku znachodzi się pusta komora wypełniona luźną substancją ilastą, lub kryształami kalcytu, galeny, kwarcu i t. d. Przy potrząśnięciu wydają one odgłos. Są to tak zwane „kamienie gruchające" lub „grzechotki". Utworzenie się komory centralnej może powstać

[1]) Spostrzeżenia analogiczne zrobił W. A. Tarz **(36)** (str. 209), które to obserwacje świadczą o syngenetycznem pochodzeniu tego rodzaju konkrecji.

w związku z wyługowaniem węglanu wapnia i żelaza, które mogą przejść w dwuwęglany.

Także i przy przejściu węglanu żelaza we wodzian, następuje zmniejszenie objętości substancji (Börger H.) **(47)**. Proces utleniania odbywa się w sferosyderytach częstochowskich wstęgami i pasmami, dając w rezultacie koncentrycznie warstwowaną strukturę, świadczącą o niejednolitej koncentracji żelaza w sferosyderycie. Mamy tutaj współśrodkowe pierścienie opisane swego czasu przez Lieseganga **(19)**.

§ 6. Czem wyjaśnić różnice w lokalizacji osadu żelaza, raz w formie pokładu oolitowego, w drugim wypadku w formie sferosyderytu.

Zagadnieniami związanemi ze sprawą tworzenia się konkrecji zajmował się Liesegang **(22)**. Według tego autora warunki pomyślne dla tworzenia się konkrecji mogą być następujące:

1) Jest pełno ośrodków krystalizacyjnych drobnych i powstaje osad w formie zbitego pokładu.

2) Jest mało ośrodków krystalizacyjnych, powstają konkrecje kuliste.

3) Zachodzi brak ośrodków krystalizacji, tu mogą być albo konkrecje, albo jednolity osad. Hatschek redukując $AuCl_2$ w szkle krzemowem, otrzymał albo jednolity osad, albo kryształy rozprószone, albo nawet sferolity.

Może być jeszcze ewentualność wymiany między ośrodkiem krystalizacji np. amonitem wapiennym a roztworem otaczającym, co w naszym wypadku odpada, gdyż jak zaznaczyłem mamy sferosyderyty i bez jakichkolwiek ośrodków krystalizacji.

Spróbujmy obecnie wytłómaczyć, czemu rudy starachowickie i rudy pokładowe częstochowskie tworzą jednolitą warstwę, natomiast czemu w stropie, w zupełnie takich samych iłach widzimy tak wyraźną tendencję syderytu do konkrecyzacji. Nawet w tych wypadkach, gdzie różnica między rudą pokładową a kulastą się zaciera i sferosyderyty szczelnie przylegając do siebie tworzą pokład (uwaga Rehbindera op. cit. str. 247) różnica między pokładem rudnym prawdziwym a pokładem zlepionych rud kulastych jest wyraźna dla petrografa. Nasuwa się pytanie, czemu z kul nie powstał jednolity pokład, skoro i w rudzie pokładowej mamy mnóstwo skamielin i pięknych amonitów?

Na podstawie tego, co powiedziano dotąd w niniejszej pracy, sprawa ta zaczyna się wyjaśniać. Rudy pokładowe starachowickie, rudy pokładowe częstochowskie i rudy kulaste częstochowskie, jakkolwiek chemicznie i mineralogicznie tak do do siebie podobne, są ciałami geologicznemi powstałemi w zupełnie odmiennych warunkach.

Pokłady rudy starachowickiej są rezultatem adsorbcji roztworów żelaznych przez osiadający pelit słodkowodny ilasto-kolloidalny, który później uległ krystalizacji (W. Pawlica **(26)** J. Morozewicz tamże str. 48). Kolloid żelazny nie może się przeciskać łatwo tak długo, aż nie przejdzie w krystalloid (Liesegang) **(22)**. Natura kolloidalna osadu uniemożliwiła konkrecyzację i jednolity pokład został ustalony. Gliny starachowickie zawierają przytem aż około 90% iłu, są nadzwyczaj drobnym jednolitym pelitem, nie posiadają skamielin ani innych ośrodków krystalizacji.

W okręgu częstochowskim mają iły, otaczające złoże nieco odmienny charakter. (Skład ich podaliśmy już na str. 32).

Burzą one często z HCl, są mniej plastyczne, zawierają okruchy kwarcu i skaleni różnych wielkości, mają nadto olbrzymie ilości szczątków organicznych. W takim ośrodku tworzyła się na dnie morza ruda pokładowa i kulasta. Ruda pokładowa składa się z partji szamozytowo-kwarcowych, szamozytowo-syderytowych, syderytowych, wreszcie syderytowo-wapiennych z kwarcem i bez kwarcu i ma budowę oolitową, rudy kulaste zaś ani krzemianów, ani budowy oolitowej nie posiadają.

Na podstawie tych ważnych różnic moglibyśmy sobie powstanie obu tych różnych seryj tłumaczyć w sposób następujący: Na dnie wielkiej wyrwy morskiej w obszarze wód zmarłych (dead water. Hallimond op. cit. str. 94) niezbyt głębokiego, ciepłego, pełnego morza, zdala od procesów intenzywnej sedymentacji z przyległych lądów, wytrącały się z wód żelazistych w obecności olbrzymich ilości gnijącej organicznej materji, wydzielającej CO_2 i H_2S, masy siarczków żelaza i węglanów, wraz z kłaczkowatym osadem szamozytowo-gliniastym. Prądy podmorskie erodowały strome brzegi zagłębienia i osadzały materjał mechaniczny. Już ruch wody 5 cm. na minutę jest wystarczający, aby utworzyć konkrecje kuliste (L. Cayeux). Równocześnie opadały na dno drobne kulki krzemianu żelazawego, unoszące się w morzu, jak

krople oliwy we wodzie, i przybierały kształt spłaszczony, wraz ze syderytem, dla którego stanowiły one niezliczone ośrodki krystalizacji. Te to liczne ośrodki krystalizacji oolitów krzemianowych przeszkodziły utworzeniu się kul sferosyderytowych, powodując powstanie pokładu. Za takim powstaniem osadu przemawia i ten fakt, że w płytkach cienkich widzimy zwykle jądra krzemianowe otoczone obwódką syderytową, prawie nigdy na odwrót. Jakkolwiek nie zaprzeczamy istnienia procesów syderytyzacji krzemianów, tak opisywanych szczegółowo przez badaczy francuskich (Cayeux L.) **(13),** widzących w rudach minettowych i innych złoża w pewnem znaczeniu metasomatyczne, to jednak przyjmujemy, że mamy w skałach zielonych oba minerały pierwotne, z których jedynie krzemian jako osad wcześniejszy był ośrodkiem akumulacji dla następnie powstającego syderytu.

W miarę wypadania krzemianu i napływania nowych ilości wód żelazawych i CO_2, roztwór robił się coraz kwaśniejszy i osad szamozytowo-sydertowy, ustępował miejsca prawie czystemu syderytowi. Równocześnie wskutek zmiany warunków chemicznych, powstałe już osady oolitowe krzemianowe na pół plastyczne, ulegały jeszcze przed ich diagenezą procesom metamorfozy podmorskiej znikając w niektórych miejscach bez śladu [1]).

W odmiennych warunkach powstawały, zdaniem naszem pokłady rudne sferosyderytowe. Badania oceanograficzne ostatnich czasów sygnalizują niejednokrotnie istnienie na dnie morza, zwłaszcza w miejscach, które uległy erozji podmorskiej (hard ground) twardych konkrecji kulistych, złożonych z manganu, pirytu, syderytu, barytu etc.

Według Andrée'go (op. cit. str. 232) znaleziono na zachodzie N. Gwinei, obok sferosyderytów dolomitowych i wapiennych sferosyderyty ilaste, otoczone skorupą żelaziaka brunatnego, a w centrum zawierające około 32% CO_2. Inne konkrecje zawierały obok żelaza pokaźne ilości manganu. Jako domieszkę stwierdzono około 15% iłu, a pod mikroskopem opisano budowę jednolitą i zbitą. Co do konkrecji manganu, to te są nader częste, zwłaszcza w glinach głębokomorskich czerwonych w takich ilościach, że jest rzeczą nie do pomyślenia, aby takich złóż manganu nie było. (A. Heim, op. cit. str. 43).

Konkrecje manganu dziś się tworzące stwierdzono na dnie

[1]) Cayeux L. (loc. cit. fasc. II. str. 942) Metamorphisme generale sous marine.

morza Karskiego (Nordenskjöld) na głębokości 60 m i koło wybrzeży Szkocji (Buchanan) na szelfie w głębokościach nie ponad 200 m.

Ekspedycja Albatrosa stwierdziła pokaźne, dochodzące do 16 cm długości i 10 kilogramów wagi konkrecje żelazawo-manganowe, skupione na znacznych przestrzeniach Golfstromu w głębokościach od 1.800 do 3.600 m (K. Bohdanowicz **(24)** Fasc. II str. 325).

Nic nam nie przeszkadza przypuścić, że tego rodzaju konkrecje rozrzucone po dnie mórz środkowo-jurajskich, od Anglji aż do centralnej i wschodniej Rosji, zapoczątkowały serje pokładow rudnych. W naszym wypadku zachodzi prawdopodobnie druga możliwość; koncentracja sferosyderytów w iłach następowała już podczas diagenezy osadów, zaczem przemawia niejednolita koncentracja żelaza w konkrecjach i stopniowe ich przechodzenie w białe kule ilaste, opisane z kopalni Strojec, z którego to powodu ta kopalnia została zastanowiona. Chcąc to zagadnienie wyświetlić, trzebaby naszem zdaniem wykonać kilka rozbiorów chemicznych iłów na zawartość węglanów pochodzących z bliższego i dalszego sąsiedztwa rud kulastych. — Analiza iłu Nr. IX z Konopisk wykazuje wprawdzie pewną zawartość węglanów, ale została wzięta ze stropu iłu znachodzącego się nad rudą miękką pokładową, a nie kulastą. Jak zaś już mieliśmy sposobność zaznaczyć, uważamy rudę pokładową za ciało geologiczne, zawdzięczające swe powstanie procesom całkiem innym niż rudy kulaste.

Sferosyderyty mogą być raczej wynikiem diagenezy osadu ilastego z równolegle postępującym wyparowaniem rozpuszczalnika.

§ 7. O brekcji rudnej pod Zawierciem.

Przy opisach kopalń: Artur, Rudniki i Parkoszowice (str. 52), zaznaczyliśmy istnienie pokładu rudnego, utworzonego z brekcji sferosyderytowej, ostrokrawędzistej, zawierającej okruchy rudne dochodzące do wielkości włoskiego orzecha, zlepione pirytem, galeną, kalcytem, dolomitem i barytem (Tabl. IV fig. Nr. 22 — anal. Nr. XVIII).

Pokład ten łatwy do rozpoznania, ciągnie się na przestrzeni szeregu kilometrów. Okruchy syderytu snać niewielką odbyły drogę, gdyż nie zawierają śladów otoczenia. Sądząc z opisów innych autorów, mamy tu przykład bardzo pospolitej brekcji pod-

morskiej. Według Hallimonda (op. cit. str. 91) istnieje mnóstwo tego rodzaju zlepieńców w złożach angielskich clewelandzkich. — Wiele uwagi tego rodzaju skałom poświęca A. Heim (loc. cit. str. 36). Zdaniem tego autora brekcje podmorskie, które zwykle nie są otoczone, mogą powstać przy osunięciu się stromych podmorskich stoków (solifluksja) przy podmorskich ruchach tektonicznych, przy erupcjach podwodnych wulkanicznych etc. W naszym wypadku brekcja rudna z pod Zawiercia zlepiona takiemi minerałami, typowo żylnemi utworami średnich temperatur, jak siarczki metali ciężkich, baryt, kalcyt i dolomit mogłaby świadczyć o działalności podmorskich źródeł termalnych. — Także i L. Cayeux opisuje podobne brekcje, występujące nader często w złożach paleozoicznych francuskich. Świadczą one o znacznem oddziaływaniu orogenezy na dno morskie (loc. cit. Fasc. I, str. 290).

§ 8. Czy złoże częstochowskie rud żelaznych jest pochodzenia metasomatycznego, czy też osadowego?

Jak z dotychczasowych szczegółowych opisów mikroskopowych wynika (vid. Dzietrzniki — str. 14, Wręczyca — str. 23. Parkoszowice — str. 56) metasomatoza najważniejszych elementów mineralnych jest zjawiskiem dominującem prawie we wszystkich płytkach cienkich. Brak minerałów z żelazem trójwartościowem, a zwłaszcza najważniejszego, a tak pod względem genetycznym mało jeszcze dzisiaj zbadanego hematytu, wielce upraszcza nam orjentację. Wszystkie skały przez nas opisane składają się pominąwszy kwarzec i kaolin tylko z trzech głównych minerałów, a mianowicie: z kalcytu, chlorytu i syderytu. Wszystkie te trzy minerały są pierwotnego pochodzenia. Pod względem pochodzenia chlorytu nasze obserwacje są sprzeczne z obserwacjami L. Cayeux jakoby chloryt był przeważnie pochodzenia wtórnego po syderycie, albo kalcycie (L. Cayeux op. cit. Fasc. II str. 919). Prawie wszystkie organizmy wapienne uległy częściowemu lub też całkowitemu wyparciu w skałach krzemianowych przez chloryt, a w skałach rudnych przez syderyt. Inny równie ważny proces przemiany, to przejście krzemianu w syderyt. Przejścia syderytu w krzemian nie zanotowaliśmy.

Geologowie najnowszej doby interpretując powyższe fakty, o wiele jeszcze bardziej skomplikowane w złożach francuskich,

podzielili się na dwie grupy. Badacze francuscy jak L. Cayeux i Fr. Goub twierdzą na podstawie zawartych w złożach francuskich organizmów, zwłaszcza *Girvanella* i *Ophtalmium*, tudzież na podstawie przemian mineralnych opisywanych w niezliczonej ilości płytek cienkich ogromnie szczegółowo, że cały osad żelazisty był pierwotnie osadem wapiennym, tudzież, że najpierw kalcyt, potem syderyt były substancją macierzystą dla reszty składników mineralnych. Nawet odnośne przejrzyste wykresy graficzne (L. Cayeux fasc. I. str. 285—287 fasc. II, str. 924) zostały zamieszczone. Autorzy francuscy nie zaprzeczają jednakowoż, aby istniały minerały zawierające żelazo trójwartościowe pierwotnego pochodzenia. Na podstawie tego założenia dochodzą do wniosku, że wszystkie złoża francuskie są złożami metasomatycznemi, z tem zastrzeżeniem, że jest to metasomotoza „syngenetyczna", to znaczy wymiana składników mineralnych miała tu miejsce jeszcze wówczas, gdy osady były w stadjum tworzenia się, przed całkowitem ukończeniem procesów diagenetycznych.

Odmienne nieco zajmują stanowisko badacze niemieccy, jak K. Hummel (op. cit. str. 117), A. Heim **(38)**, E. Scheibe[1]) i angielscy, jak A. Hallimond (loc. cit.). Zdaniem tych geologów, L. Cayeux za wielką wagę przykłada do przemian mineralnych, widocznych w płytkach cienkich. Okolenie minerału centralnego przez minerał na peryferji się znajdujący, nie wyjaśnia jeszcze stosunku, jaki zachodzi pomiędzy niemi. Na str. 100-ej pisze badacz angielski: *If the two minerals have a common ion, e. g. siderite and calcite (CO_3'') or siderite and chamosite (Fe''), precipitation of the siderite is a nacessary consequence of the increase of this ion in a solution already saturated. — Thus ordinary equations possess relatively little value for the discussion of mineral replacement.*

Pierwszy raz pierwotna krzemianowa natura oolitowych ziaren w rudzie z Cleveland była stwierdzona w r. 1913 przez rosyjskiego geologa Zawaryckiego w Zakładzie Geologji Stosowanej Instytutu Górniczego w Piotrogrodzie (Bohdanowicz K., **(20)**, tom II, str. 283—285); tamże była podkreślona mylność opinji L. Cayeux o wtórnym pochodzeniu chlorytu w stosunku do ziaren oolitowych w rudach z Cleveland.

Pozostawiając ostateczne wyjaśnienie tych problemów dal-

[1]) Ten autor omawia krytycznie na podstawie rozległej literatury prawie wszystkie teorje tłómaczące genezę oolitów i złóż oolitowych.

szym badaniom, stwierdzamy odnośnie do złoża rud częstochowskich, co następuje:

1) Wszystkie trzy minerały: chloryt, syderyt i kalcyt, jako osad chemiczny i organiczny osiadały synchronicznie na dnie morskiem obok siebie i utworzyły wraz z iłami i materjałem okruchowym, serje skał oolitowych.

2) Prawie cała substancja wapienna i wszystkie skamieliny uległy po części lub całkowicie przemineralizowaniu najpierw przez osady krzemianowe, poczem ostatecznie przez węglan żelaza. Ta to mineralizacja skamielin naprowadzała wielu autorów na błędną myśl o epigenezie, co jednakowoż ostatnimi czasy zostało obalone naprzykład dla złóż clintońskich[1]).

Naszem zdaniem, złoże częstochowskie uległo dwom procesom koncentracji w różnych czasokresach geologicznych. Przekrystalizowania te odbywały się tak w tworzących się osadach, jak i w osadach już gotowych, złoże to nie może być jednak uważane za epigenetyczne. Historja jego tworzenia się byłaby następująca:

A) Przed całkowitem zestaleniem się osadu uległo złoże przemianom metosomatozy syngenetycznej w formie okrzemienia szczątków organicznych i wyparcia kalcytu przez kolloidalny żel krzemianowy powstały pod wpływem halmyrolizy[2]) na dnie morskiem w ośrodku wodnym. Ponieważ pokłady krzemianowe zawierają w skromnej ilości i syderyt, więc nie jest wykluczone, że ten minerał osiadał równocześnie i obejmował krzemian wskutek zwiększenia się ilości CO_2 i Fe i zwichnięcia równowagi chemicznej. Ta pierwotna metasomatoza, widoczna niemal w każdej płytce cienkiej, odbywała się podczas krzepnięcia osadów, przy pewnym ruchu wodnym (struktura oolitowa) na dnie morskiem w epoce środkowo jurajskiej. Jest to według L. Cayeux: *Metamorphism generale sous-marine* (fasc. II. str. 939—945). Wbrew jednakowoż opinji tego autora dla złóż francuskich, którego twierdzenie poniżej cytujemy, tworzenie się naszego złoża nie uważamy jeszcze za zakończone: *„Lorsque une couche de minerai de fer oolitique achève de se déposer, son histoire est pour ainsi*

[1]) Stose W. G. Notes on the origin of Clinton Hematite Ores Economic Geology. Vol. XIX. August 1924. — Lindgren V. **(24)** pg. 267. — Harder C. **(25)** pg. 50.

[2]) K. Hummel **(35)** jako „halmyrolizę“ określa wszystkie przemiany którym ulegają skały znajdujące się na granicy litosfery i hydrosfery. Halmyroliza wykonuje wiele podobieństw i analogji do wietrzenia skał na granicy litosfery i atmosfery.

dire terminée, car les modifications subséquentes, causées par les agents atmosphériques ne sont rien au régard de la somme des transformations datant de la période de dépôt" (L. Cayeux II fasc. str. 942).

B) Począwszy od czasokresu środkowo jurajskiego w epokach młodszych ulegała oolitowa skała szamozytowa i szamozytowo-syderytowa procesom hydratyzacji i karbonizacji. Przemiany owe wtórne dostrzegł jeszcze pierwej od nas i opisał jako *watering* autor angielski na złożach clevelandzkich w górnych partjach pokładów w pasie utlenienia (Hallimond op. cit. str. 16). Autorzy Wedd i Pringle[1]) stwierdzili poniżej pasma właściwego utleniania, poziom koncentracji syderytu odbywający się na szeroką skalę. Wody żelaziste zstępujące w głąb złóż angielskich z pasa utlenienia, uzbrojone w CO_2 powstały z rozpuszczonych węglanów, osadzają w niższych poziomach brunatny syderyt wyraźnie się odcinający swą ciemną barwą od skał zielonych spągowych. Według tychże autorów, przechodzenie pokładów krzemianowych w brunatny syderyt jest pierwszem stadjum przed utlenieniem. Zdaniem naszem, poziom ów odpowiadałby raczej wzbogaconemu pasowi cementacyjnemu.

Za tego rodzaju tłomaczeniem tworzenia się rudy pokładowej częstochowskiej przemawiają pomiędzy innemi następujące szczegóły:

1) Oolitowa skała szamozytowa i szamozytowo-syderytowa stwierdzona na ogromnej przestrzeni, znajduje się zawsze w spągu rudy pokładowej, a nie w stropie. W stropie ruda odbudowy gubi się stopniowo w otaczającym ile. Skała ta pięknie zwłaszcza wykształcona we Wręczycy, dostrzeżona jeszcze przez Kontkiewicza, w niektórych okolicach i w niektórych szybikach kopalni Bargły lub w kopalni Gorzelnia, została w innych wypadkach całkowicie rozłożona i znikła bez śladu. Nie wykluczamy jednakowoż, jak to już zresztą zaznaczono na str. 74, jakoby część pewna pokładu syderytowego powstała synchronicznie wraz ze skałą krzemianową.

2) W stropie skał zielonych albo stwierdziliśmy bezpośrednio rudę do nich przylegającą i z niej się tworzącą (co zostało uchwycone na fotografjach fig. 7, 8, 24), gdzie syderyt wypiera wy-

[1]) Detto Special Reports vol. XII str. 109.

raźnie szamozyt, albo opisaliśmy kilkanaście cm mające „gliny zielone“ przytykające do rudy, gdzie rozpad skały oolitowej się zaczął, a całkowita koncentracja rudy jeszcze nie nastąpiła (np. kopalnie: Konopiska i Aleksander; plan kopalni tabl. VI i VII).

3) Rudy, iły i spieki całego złoża są przesycone wilgocią, o czem wie każdy tamtejszy górnik. Często występujące kurzawki niejednokrotnie utrudniały, albo uniemożliwiały odbudowę. W samych pokładach rudnych i iłach zwykle wód nie mamy, gdyż iły są dla wód na ogół nieprzepuszczalne, jednakowoż przepełnione są wielką masą wody dyffundującej zwolna z góry. Właściwym poziomem wodonośnym jest zawsze piaskowiec zielony spągowy, z którego woda uchodzi w takich ilościach, że dobicie do niego szybików grozi zalaniem kopalni (np. kopalnie w Strojcu i kop. Wiesława).

Zdaniem naszem mamy tu dwa rodzaje wód, a mianowicie:

a) wody descenzyjne z bezwodnikiem węglowym dyfundujące przez iły ku dołowi z bagien i moczarów, których tak wiele na całym prawie obszarze częstochowskim, gdzie tylko iły wychodzą na powierzchnię terenu,

b) wody pokładowe piaskowców spągowych zajdujące się pod pewnym ciśnieniem z dołu. Wody te pozbawione tlenu i bezwodnika węglowego, są niejako płaszczem ochronnym dla warstw oolitowych krzemianowych, chroniącym je przed oksydacją i karbonizacją. W pasie wód przenikających ku dołowi mamy brunatny pokład węglanu żelaza, w pasie wód, idących z głębszych poziomów skały zielone, zachowane od rozkładu.

4) We wszystkich rudach pokładowych znajdują się ostatki krzemianów, niedostrzegalne wprawdzie pod mikroskopem, lecz istniejące niewątpliwie — wobec tego, że zawartość CO_2 prawie we wszystkich rozbiorach chemicznych przez nas wykonanych jest niewystarczająca do związania całkowitej ilości MgO. Ten szczegół podniósł już i W. Pawlica podczas dyskusji analiz rud Starachowickich. Według tego autora „pewna ilość niezwiązanej magnezji należy prawdopodobnie do chlorytu“ (loc. cit. str. 30).

Nasuwa się obecnie pytanie, co się stało z krzemionką, która musiałaby towarzyszyć oolitom krzemianowym uległym procesowi karbonizacji? W samej rudzie pokładowej, większych mas wolnej krzemionki nie znajdu-

jemy. Pewne ilości krzemionki wtórnego pochodzenia stwierdzono jednakowoż w piaskowcu zielonym spągowym, oddzielonym od warstwy rudnej warstwą glin przejściowych zielono-brunatnych. Także wiele z pośród oolitów krzemianowych tego piaskowca, uległo rozłożeniu i składają się z oolitowej krzemionki bezpostaciowej. Zdaniem naszem zielony piaskowiec z Konopisk, Aleksandra, Bargieł etc., którego większa część składa się z kwarcu (anal. Nr. XIV) jest tym poziomem, w którym wolna krzemionka została złożona. Brak specjalnie do wyjaśnienia tej kwestji zebranego materjału uniemożliwia nam obecnie odpowiedzieć bardziej szczegółowo na to zagadnienie.

Tego rodzaju myśli o powstaniu złoża wypowiedział pierwszy profesor K. Bohdanowicz **(40)** (str. 106), który przyjmuje, że częstochowskie złoże: „to normalny osad w morskich utworach typu oolitowych żelaznych rud, które uległy następnie przekształceniom do takiego stopnia, że pierwotna oolitowa budowa została po części zupełnie zatracona".

§ 9. Skąd pochodzi żelazo nagromadzone w tak znacznych ilościach?

Nad tym trudnym tematem zastanawiano się już od szeregu lat bezskutecznie. Przyczyna tego leżała w tem, że dopiero ostatniemi czasy badania oceanograficzne postąpiły wydatnie naprzód. Tłómaczenie oolitycznych osadów żelazistych działalnością wulkaniczną, czy postwulkaniczną, stosowane chętnie przez dawniejszych autorów, zawodzić musi z tego powodu, że poza nielicznemi wyjątkami, zachodzi brak całkowity w tych złożach skał wybuchowych. W złożu częstochowskiem nie możemy wskazać nawet tak bogatych w piryt pokładów, jakie są w poziomie murchisoniowym w liasie francuskim, które mogłyby uledz abrazji i ponownemu wytrąceniu. (Van Verwecke) **(7)**.

Wobec ruchliwości ośrodka wodnego i jego zdolności do odbywania dalekich podróży wyszukanie skał z wielką zawartością żelaza, może być dziś już rzeczą bardzo trudną, a nawet wręcz niemożliwą. W morzach dzisiejszych zawartość żelaza ulega poważnym wahaniom. — Według J. Rotha[1]) rzeka Ren pod Kolonją zawiera na 10.000 cz. wody — 0.0012 gr Fe_2O_3 i 1.0868

[1]) Roth J. Algem. u. Chem. Geologie; 1879 — I. Bd. pg. 456—457, 490—531.

$CaCO_3$; rzeka Dźwina pod Archangielskiem zawiera na 10.000 cz. wody 0.0118 cz. Fe_2O_3 i 0.2015 cz. $CaCO_3$.

Ocean Indyjski zawiera na 10.000 cz. wody 0.05 gr. Fe_2O_3 i 0.15 $CaCO_3$ i t. d.

Według A. Lapparenta, wody lądowe dostarczają 3119 ton żelaza w 1 km^3. Te pokaźne ilości żelaza w wodzie morskiej mogą dostarczać skały zasadowe i tufy podmorskie po wielkich erupcjach wulkanicznych. Według Kocha **(1)** może powstać z warstwy diabazu na 5 m grubej 1 m skały żelazistej o 90% FeO. Na podstawie badań K. Hummla wiemy dzisiaj, że na dnie morskiem obok sedymentacji mamy i rozkład skał na tak bez mała szeroką skalę jak na powierzchni lądów; produktem tego rozpadu, czyli inaczej halmyrolizy jest nagromadzenie żelaza w postaci żelu, który osiada w zimnych wodach jako sól żelazawa, glaukonit, a w ciepłych — jako zielone krzemiany żelazawe. Nic nam nie przeszkadza przypuścić, że ogromne ilości żelaza na lądzie skoncentrowane, czy to jako lateryt czy też jako piaski magnetytowe lub tufy wulkaniczne i t. d. dostały się w głębię morza, gdzie koncentracja zaczęła się po raz drugi w ośrodku wodnym w formie krzemianów. Skały krzemianowe wreszcie mogłyby uledz dalszej przemianie po raz trzeci i dać rudę odbudowy innego typu (Krzywy Róg, J. Gorne), a w jurze częstochowskiej uledz pod wpływem CO_2 w obecności szczątków organicznych procesowi karbonizacji i dać pokład syderytowy ze śladami jedynie ocalałych krzemianów. Jeśli do tego dodamy jeszcze jeden czynnik t. j. współudział organizmów i mikroorganizmów roślinnych i zwierzęcych — czynnik, o chemiźmie dziś jeszcze mało zbadanym, lecz potężnym w swych skutkach, to koncentracja żelaza w postaci olbrzymich złóż oolitowych przestaje nam być niezrozumiałą zagadką.

§ 10. Podobieństwo złoża częstochowskiego do złóż angielskich w Cleveland.

Wiele z pośród złóż rud ilastych angielskich, a zwłaszcza złoża okręgu górniczego w Cleveland wykazują daleko idące podobieństwo do złoża częstochowskiego. W jurze angielskiej, tak samo jak i w jurze polskiej mamy klasę syderytowych rud ilastych oolitowych, związanych ze skałami szamozytowemi, z wapieniami, marglami oolitowemi, piaskowcami etc. bez mine-

rałów z żelazem trójwartościowem [1]). Na analogję powyższą wypadnie w przyszłości zwrócić bardziej szczegółową uwagę.

§ 11. Najważniejsze rezultaty niniejszej pracy dadzą się streścić w kilku następujących punktach:

1) Na podstawie szczegółowych badań chemicznych (18 analiz) i optyczno-mikroskopowych, przedstawionych w części drugiej niniejszej pracy, stwierdziliśmy daleko idące podobieństwo mineralogiczno-chemiczne zachodzące pomiędzy rudą pokładową częstochowską, a rudą pokładową starachowicką, nadto zbadaliśmy w ten sam sposób i scharakteryzowaliśmy rudy kulaste.

2) Stwierdziliśmy, że trzy najważniejsze rodzaje polskich rud, jak rudy kulaste, rudy pokładowe częstochowskie i rudy starachowickie, pomimo ich podobieństwa wzajemnego, są odmiennemi ciałami geologicznemi, będącemi rezultatami zupełnie odrębnych aktów geologicznych.

3) Rudy pokładowe częstochowskie są osadowego pochodzenia, należą do kategorji złóż oolitowych pierwotnie częściowo krzemianowych i zawdzięczają swoje powstanie procesom karbonizacji wywołanym przez wody descenzyjne i poprzedzającym ich utlenienie. — Karbonizacja krzemianów uczyniła dopiero złoże to nadającem się do odbudowy.

4) Zwrócono uwagę na różnicę geologiczną morza częstochowskiego i starachowickiego. Inny geologiczny *habitus* serji rudonośnej w Starachowicach wyraża się w jej prawie słodkowodnym charakterze, o małej ilości kalcytowych szczątków organicznych, natomiast znacznej ilości zwęglonych ostatków roślinych. Ten to charakter morza starachowickiego nie był pomyślny do utworzenia się krzemianów, a warunki chemiczne więcej odpowiadały precypitacji żelaza w formie węglanów.

Brak oolitowej budowy odróżnia te rudy pokładowe od rud pokładowych częstochowskich; przy ich utworzeniu się dominował proces adsorbcji, a nie proces oolityzacji. Złoża te należy zaliczyć raczej do grupy *„Coal measures“*.

5) Rudy kulaste częstochowskie, nie posiadające ani oolitów, ani krzemianów, tworzą inną serję osadów, utworzoną w spokojnym ośrodku wodnym i powstały pod wpływem diagenezy kolloidalnych substancji gliniastych.

---

[1]) Hallimond A. F. op. cit. — tamże odnośna literatura.

6) Całkowity brak minerałów, zawierających żelazo trójwartościowe jest bardzo ważną cechą, która wyróżnia złoże częstochowskie wyraźnie od złóż francuskich a zbliża i upodobnia je do angielskich złóż ilasto-żelazistych z Cleveland.

* * *

Praca niniejsza została wykonana w Zakładzie Geologji Stosowanej Akademji Górniczej w Krakowie, będącym pod kierownictwem prof. K. Bohdanowicza. Za wszelką pomoc i trud z tem związany składam niniejszem mojemu Czcigodnemu Profesorowi serdeczne podziękowanie wdzięcznego ucznia.

Dziękuję zarazem prof. St. Kreutzowi za użyczenie mi niektórych środków Zakładu Mineralogji Uniw. Jagiell., inż. W. Mianowskiemu, inż. Ł. Głuszczakowi, dyr. inż. Strzeszewskiemu, p. Zawiadowcy Czyńskiemu i wszystkim tym osobom, które okazały mi podczas moich badań życzliwą pomoc.

Pracę ukończono dnia 15 maja 1927 r.

ŚPIS CYTOWANEJ LITERATURY.

1) Koch. Paläozoische Schichten und Grünsteine im Düllenburg ect. 1858.
2) Zeuschner E. Über das Brauneisenerzlager von Konopiska, Neues Jahrbuch f. Miner. 1870.
3) Kontkiewicz S. Badania geologiczne formacji jurajskiej między Częstochową a Krakowem. Pam. fizjograf. 1890.
4) Walter J. Einleitung in die Geologie, 3 Teile 1893—94.
5) Nikitin S. Sur les minerais de fer du district de Liwny, gouv. Orel. etc. Bull. d. Comité Géolog. Petersburg, tom XVII, 1898, str. 439.
6) Michaiłowski W. Explorations des gisements de minerais de fer . . . . . gouvernement d'Orel.
Bull. d. Comite Geolog. Petersburg, 1898, tom XVII, str. 451.
7) Van Vervecke L. Bemerkungen über die Zusammensetzung und Entstehung der lothringisch-luksemburgischen Eisenerze (Minetten)
Mittlg. Com. Geol. Elsass Lothringen, vol. I, pg. 215.
8) Einek G. Bildung der Oolite u. Rogensteine.
Neus Jahrbuch f. Miner. Bl. B., 1903, str. 495—513
9) Pusch B. Geologiczny opis Polski — Dąbrowa, 1813.
10) Stelzner W. Die Erzlagerstätten . . . . . Bd. II, 1904.
11) Kalkowsky E. Oolith u. Stromatolith im Norddeutschen Bundsandstein. Zeitschrift D. Geol. Ges., 1908, str. 68—125.
12) Czarnocki S. Skizze der Eisenerzfundorte im westl. Russland u. im Kgr. Polen Bull. d. Institut d. Mines Petrograd, 1908 (russ).

13) Cayeux L. Etudes des gîtes mineraux de la France . . . . . Fasc. I, 1909, Fasc. II, 1922.
14) Bohdanowicz B. Eisenerze Russlands.
Iron Ore ressources of the World. Stockholm, 1910.
15) Goub F. Jurassischen oolite der Schwäbischen Alb. Geol. u. Paleont. Abhandlung. 1910.
16) Drew G. H. Precipitation of calcium carbonat by marine bacterie and action of denitrifing bacterie in tropics seas.
Carn. Inst. Washington, Vol. V, rok 1912, pg. 7.
17) Rehbinder B. Die Mitteljurassischen Eisenerze des Krakau—Wieluner Zuges.
Zeitschrift d. D. Geol. Ges. Bd. 65 Jahrg. 1913, Heft 2.
18) Peine J. Beiträge zur Kenntniss der Abscheidungen des Kohlensauren Kalkes aus meeresähnlichen . . . . . Jena 1913.
19) Liesegang E. Geologische Diffusionen, Dresden 1913.
20) Bohdanowicz K. Rudnyja miestorożdienija — 2 tomy Pietrograd 1913.
21) Drew G. H. Report of investigations on marine bacterie . . . . . Bahamas — British Indies.
Carnegie Inst. Year Bock., Nr. 11, 1913.
22) Liesegang E. Zur Systematik der Konkretionen. Centralblat f. Min. Geol. u. Pal. 1915, str. 257.
23) Hayes A. O. Vabame Iron Ores of New Foundland; Canada. Dep. of Min. Geol. Surv. Memoir 73, 1915.
24) Lindgren V. Mineral deposits — N. York 1910.
25) Harder C. Iron depositing bacteria and their geologic. relations U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1919, Nr. 113.
26) Pawlica W. Ilaste rudy żelazne Starachowic.
Spr. Pol. Inst. Geol. Vol. I, str. 1—1920.
27) Andree K. Geologie des Meeresbodens II, Bd. 1920.
28) Schneiderhöhn H. Mikroskop. Untersuchung der Eisenerze . . . . . für das Aufbereitungs-Verfahren. Stahl u. Eisen, 1920.
29) Beyschlag-Krusch-Voigt. Lagerstätten der nutzbaren Mineralien u. Gesteine. Bd. II, 1921.
30) Bohdanowicz K. Wykłady geologji złóż minerałów użytecznych na Akademji Górniczej w Krakowie, 1921—22 r. (skrypta).
31) Neumann E. Untersuchungen über die Eisenorganismen Schwedens. Köngl. Svenske Vol. Handl. 62, No 4, Stockholm 1921 — Ref. N. Jahrb. 1924, II, str. 233.
32) Doelter C. Handbuch der Mineralchemie Bd. II, 3-ter Teil 1921.
33) Głuszczak Ł. Zaopatrywanie Śląska Górnego w rudy żelazne. Przegląd górniczo-hutniczy 1922.
34) Siemiradzki J. Geologja ziem Polski, T. I, 1922.
35) Hummel K. Entstehung eisenreicher Gesteine durch Halmyrolyse. Geol. Rundschau, 1922, pg. 40.
36) Tarz W. A. Syngenetic origin of concretions in shale. Ref. N. Jahrbuch. f. Miner. 1923, II, str. 209.
37) Scheibe A. Beitrage zur Kenntniss des Salzgitterer Eisenerzhorisontes u. z. Oolitfrage. Glückauf, 1923.

38) Heim A. Über submarine Denudation und chemische Sedimente; Geologische Rundschau, 1924, str. 1.
39) Cissarz A. Mikroskop. Untersuchung der Erze der Grube Maria ..... a. d. Lahn. — Mittlg. Kais. Wilh. Instit. 3 Bd., str. 109—126.
40) Schneiderhöhn H. Mikroskop. Untersuchung der oolitischen Braunjuraerze von Wasseralfingen — Mittlg. Kais. Wilh. Institut. 3. Bd., str. 9—20.
41) Schneiderhöhn H. Untersuchung der Eisenerze des Saltzgitterschen Höhenzuges — Mittlg. Kais. Wilh. Institut 5 Bd., str. 79—108.
42) Wrecki A. Untersuchungen der Eisenerze im Kreise Wieluń. Zeitschrift des oberschles. Berg u. Hüttenvereins zu Katowice, Juli 1925, str. 414, August 1925, str. 489.
43) Hallimond A. F. Special Reports on the Mineral Ressources of Great Britain — Volume XXIX, 1925.
44) Thiel G. Manganese precipitated by Microorganism. Econ. Geol. Vol. XX, Juni, July 1925, Nr. 4.
45) Sauce W. Beiträge zur Kenntniss der Manganerzlagerstätte von Tschiaturi im Kaukasus. Halle a. d. Saale, 1926.
46) Bohdanowicz K. Zasoby mineralnych surowców w Polsce. Dąbrowa Górnicza, 1927.
47) Börger H. Ueber die Entstehungsweise hohler Brauneisengerölle. Centralblatt f. Miner. Geol. u. Pal. 1927, Nr. 1, str. 1.
48) Premik J. Posiedzenia Nauk. Państw. Inst. Geol. Polskiego. Odnośne referaty.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die vorliegende Abhandlung besteht aus zwei Teilen: der erste enthält petrographisch-chemische Untersuchungen; der zweite, allgemeine Betrachtungen über Entstehung, Klassifikation und Vergleichung der untersuchten Erze mit anderen diesbezüglichen Erzlagerstätten.

I. Im petrographischen Teile wurden die Aufbauerze und die begleitenden Felsarten beschrieben. Das Untersuchungsmaterial stammt aus dem Częstochowaer Gebiet, das sich in einer, mehrere Kilometer breiten Zone von Wieluń bis Zawiercie erstreckt. Es kamen hauptsächlich diese Stellen in Betracht, welche infolge des Bergbaues der Untersuchung zugänglich gemacht worden sind und zwar: Strojec, Dzietrzniki, Wręczyca, Łojki, Konopiska, Aleksander, Bargły, Młynek, Kamienica Polska, Rudniki, Parkoszowice u. s. w. (vid. die Orientierungskarte).

Wie aus den Bergbauprofilen zu ersehen ist (pg. 31, 41, 46, 53, Taf. VI, VII) bestehen die in Betracht kommenden Felsarten, welche einer eingehenden chemischen und mikroskopischen Analyse unterzogen wurden, aus: Chloritsandsteinen, Tonen, aus tonigsandigen, pelitischen, kalzitischen und mergeligen Sedimenten, aus den Lagersphärosideriteisenerzen und Sphärosideritknollen.

Zur Erklärung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung der Aufbauerze und der sie umgebenden Felsarten, wurden 18 vollständige chemische Analysen ausgeführt. Die tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der vom Verfasser ausgeführten Analysen, sowie derjenigen von W. Pawlica, welche Eisenerze von Starachowice betreffen, lässt Quantitätsverhältnisse der wichtigsten mineralogischen Bestandteile erkennen und zwar der Carbonate, der Tonsubstanz und der freien Eisenoxyde (pg. 58).

II. Im zweiten, allgemeine Betrachtungen enthaltenden Teile

wurde das Entstehen der Eisenerzlager auf Grund der neuesten Forschungen dargestellt. In den einzelnen Abschnitten wurden folgende Probleme besprochen:

1) Physikalisch-chemische Bedingungen, bei welchen sich die Sedimenteisenerzlager bildeten; 2) Anwesenheit der organischen Überbleibsel und deren Mitwirkung bei der Entstehung der Eisenerzlager; 3) Die Bildung der Oolite und der Eisenerzkonkretionen; 4) Die Bedingungen, welche die Anhäufung so grosser Mengen von Eisensubstanz am Meeresgrunde ermöglichen. Es wurde auch die Frage behandelt, ob die Częstochowa-Erzlagerstätten auf den metasomatischen, oder auf den sedimentären Ursprung zurückzuführen sind.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

1) Auf Grund ausführlicher, mit Hilfe der chemischen und mikroskopisch-optischen Analyse vorgenommener Untersuchung gelang es uns, eine weitgehende mineralogisch-chemische Ähnlichkeit festzustellen, welche zwischen der Częstochowa-Eisenerzlagerstätte und den Erzen des Starachowice-Gebietes besteht; Auf dieselbe Weise wurden die sphärosideritischen Knollenerze des Częstochowa-Bergdistriktes erforscht.

2) Wir haben festgestellt, dass die drei wichtigsten Arten der polnischen Eisenerze, wie Knollensphärosiderite, Tonsphärositlager von Częstochowa und Eisenerze von Starachowice trotz ihrer scheinbaren Ähnlichkeit als verschiedene geologische Körper und als Resultate von besonderen, ganz verschiedenen geologischen Prozessen zu erachten sind.

3) Die Częstochowa-Toneisenerzlager sind sedimentären Ursprungs und gehören zu der Kategorie der oolitischen Eisenerzlagerstätten. Sie verdanken ihr Entstehen den, auf dem mitteljurassischen Meeresgrund vor sich gehenden Prozessen der Halmyrolyse (Hummel), dann der nachträglichen Carbonisation, die durch Descensionsgewässer veranlasst wurde und endlich der Oxydation derselben. Erst die Carbonisierung der Eisensilikate machte diese Lagerstätte abbauwürdig.

4) Die knollenförmigen Erze von Częstochowa, welche weder Oolite noch Eisensilikate enthalten, bilden eine besondere Serie von Sedimenten, die in einem ruhigen Wasserbecken entstanden und als Folge der Diagenese der kolloidalen Tonsubstanzen zu betrachten sind.

5) Ein besonders auffallendes Merkmal der Częstochowa-Lagerstätte ist der vollständige Mangel an Mineralien, die dreiwertiges Eisen enthalten. Dieses Merkmal unterscheidet die Częstochowa-Erze grundsätzlich von den französischen Eisenlager, dagegen stellt es dieselben in eine Reihe mit denjenigen von Cleveland in England.

6) Ausser dem beachtenswerten geologischen Unterschied zwischen dem Częstochowameere und demjenigen von Starachowice kommt eine andere geologische und petrographische Facies der erzhaltigen Serien von Starachowice zum Ausdruck in ihrem beinahe süsswasserartigem Charakter, in einer kleinen Menge von kalzitischen, organischen Überbleibseln und in bedeutendem Reichtum an Kohlensubstanz der Pflanzenreste. Die petrographischen Bedingungen im Starachowice-Gebiete waren für die Bildung der Eisensilikate ungünstig; sie verursachten lediglich die Eisenpräcipitation in Form von Carbonaten die von Tonsubstanz absorbiert wurden. Dieser Mangel der oolitischen Struktur unterscheidet Toneisenlager aus Starachowice von den Częstochowa-Lagerstätten; bei der Bildung der ersteren war nicht Oolitisation, sondern der Absorbtionsprozess vorherrschend. Somit sind eher die Lagerstätten von Starachowice der „Coal measures"-Gruppe einzureihen.

OBJAŚNIENIA TABLIC.

TABLICA I.

Fig. 1. **Ruda pokładowa odbudowy z Komornik.**
Światło spolaryzowane. Pow. 20-krotne.
Wśród drobnoziarnistej masy syderytowej znachodzą się oolity złożone z większych ziarn kalcytu i syderytu. — Pośrodku oolit z ziarnem kwarcu, u dołu szczątek liljowca.

Fig. 2. **Sferosyderyt ze Strojca.** (Analiza Nr. I i II).
Światło spolaryzowane. Pow. 12-krotne.
Na tle bardzo drobnoziarnistej, brunatnej masy syderytu, widoczne jasne okruchy kwarcu i skaleni, tudzież czarne skupienia okrągłe zwęglonej substancji organicznej.

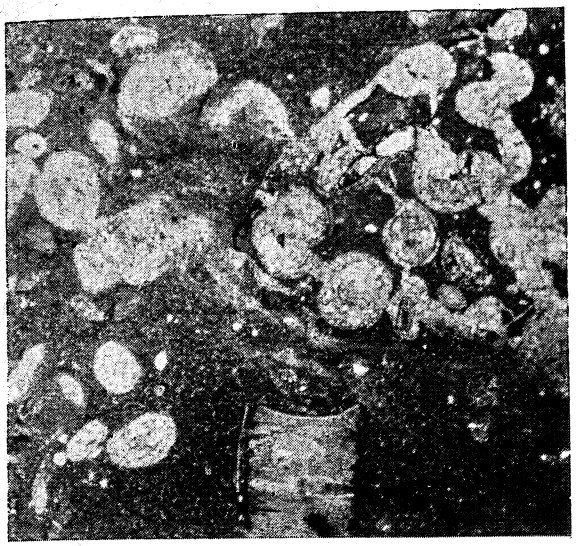
Fig. 3. **Glina otaczająca rudę kulastą ze Strojca.**
Światło spolaryzowane. Pow. 70-krotne.
Na tle ciemnej, prawie izotropowej masy ilastej jasne okruchy kwarcu, tudzież ostro się od otoczenia odcinające ziarna i romboedry syderytu.

Fig. 4. **Ruda pokładowa piaszczysta z Dzietrznik.**
Światło spolaryzowane. Pow. 25-krotne.
Wśród masy białych okruchów kwarcu skupienia ziarniste brunatnego syderytu prawie szarego ze substancją ilastą.

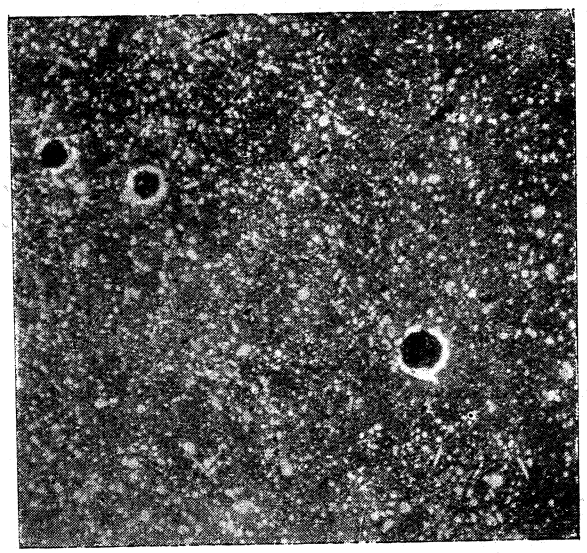
Fig. 5. **Spiek wapienny oolitowy z Dzietrznik.** (Analiza Nr. III).
Światło spolaryzowane. Pow. 20-krotne.
Na tle bitumicznej ciemnej masy syderytowo-ilastej zmięszanej z węglanem wapnia znaczne ilości oolitów syderytowo-kalcytowych z ciałkami centralnemi lub bez nich, okruchy białego kwarcu; nadto w centralnej partji obrazu nieco na prawo jasny owal gipsu z kilkoma ziarnami czarnego pirytu w pośrodku.

Fig. 6. **Pokładowa ruda odbudowy z Wręczycy.** (Analiza Nr. VI).
Światło spolaryzowane. Pow. 25-krotne.
Na tle bardzo drobnoziarnistej masy syderytowo-ilastej, piękne oolity, złożone z syderytu i kalcytu; ciemne partje widoczne w dużym oolicie od dołu ku prawej ręce składają się z tlenków żelaza. W prawym rogu obrazu od góry pięknie zachowana łodyga liljowca.

TABLICA I.

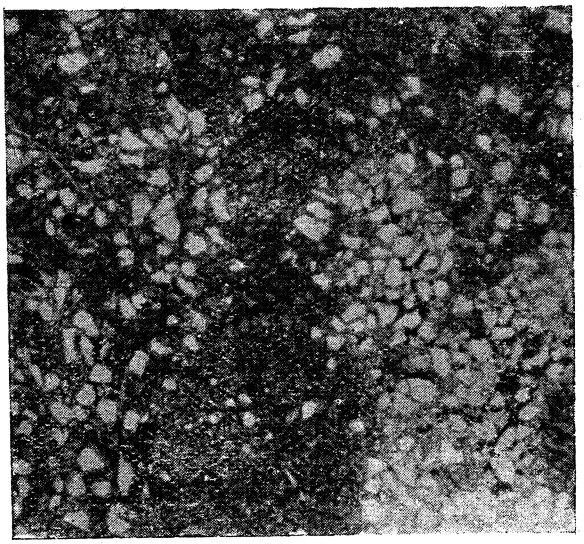


1.

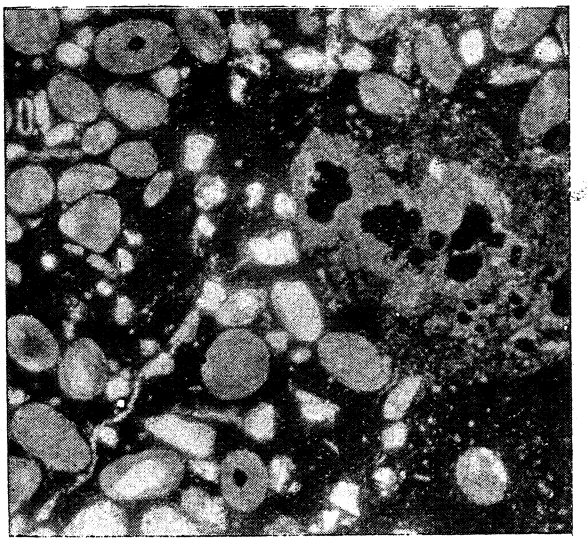


2.

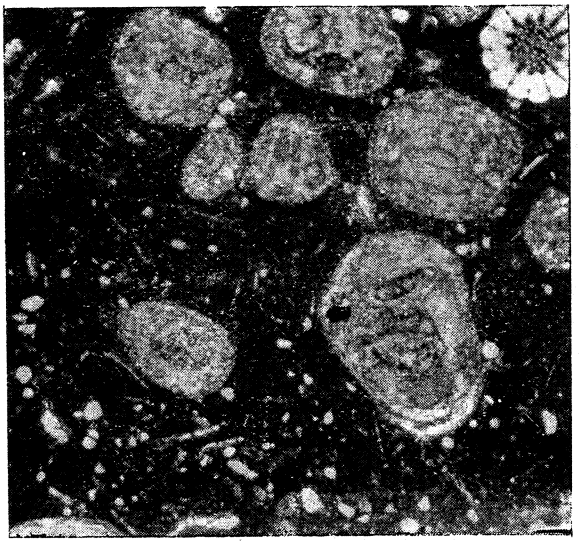
3.



4.



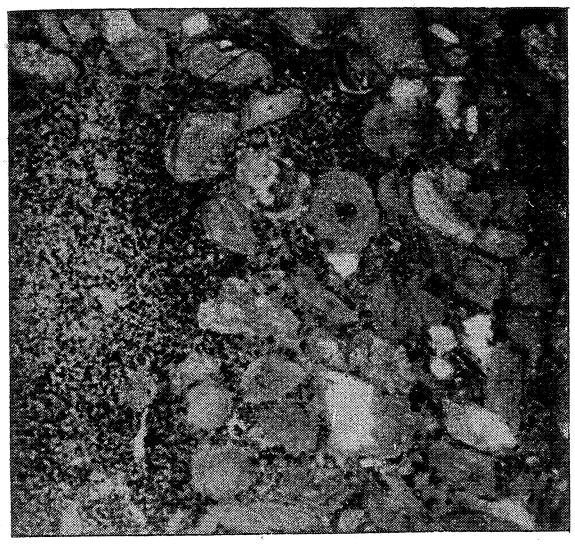
5.



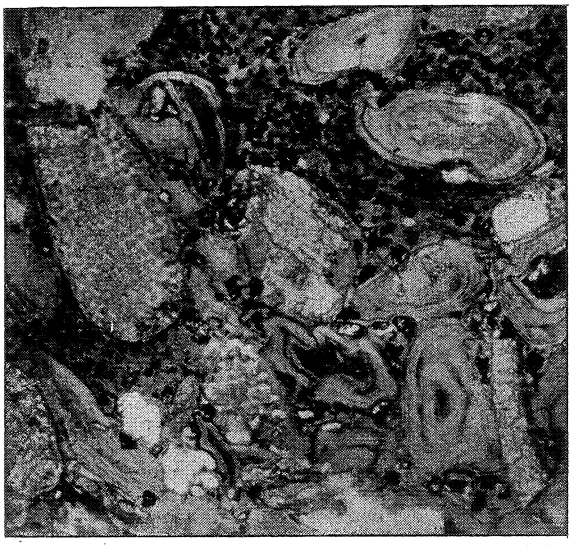
6.

POLSKIE TOWARZYSTWO

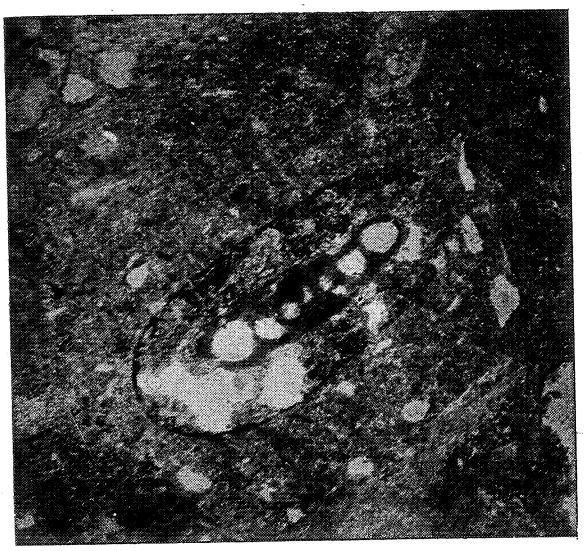
TABLICA II.



7.

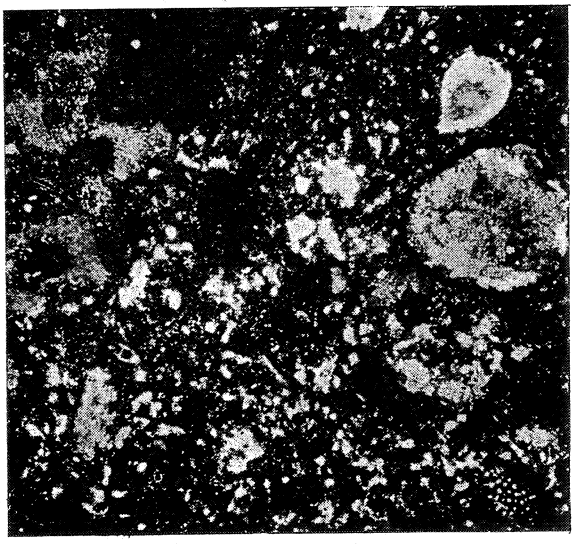


8.



9.

10.

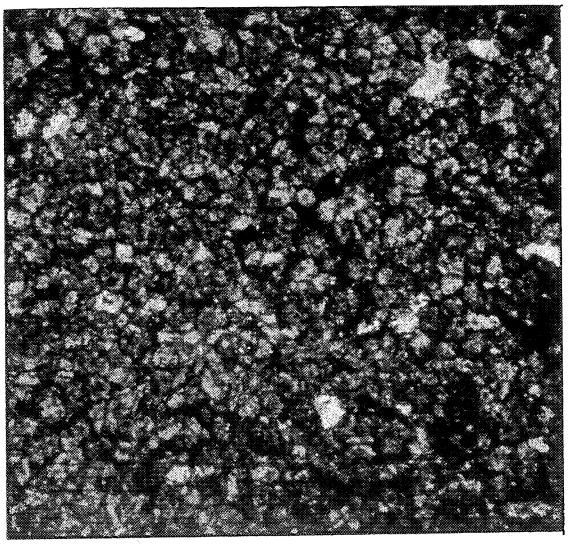


11.

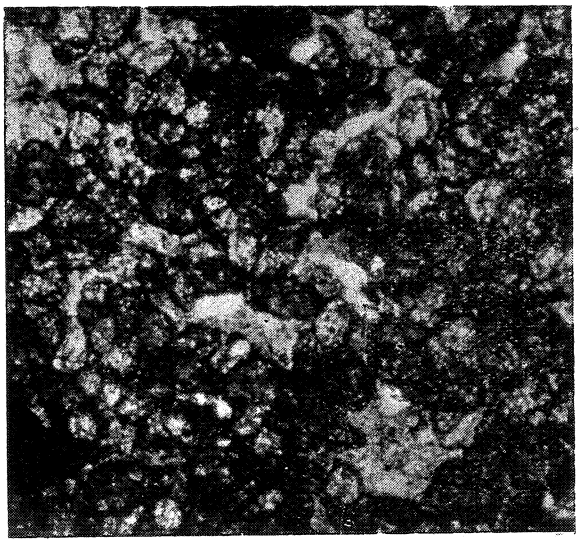
12.

POLSKA AKADEMIA NAUK GEOLOGICZNA

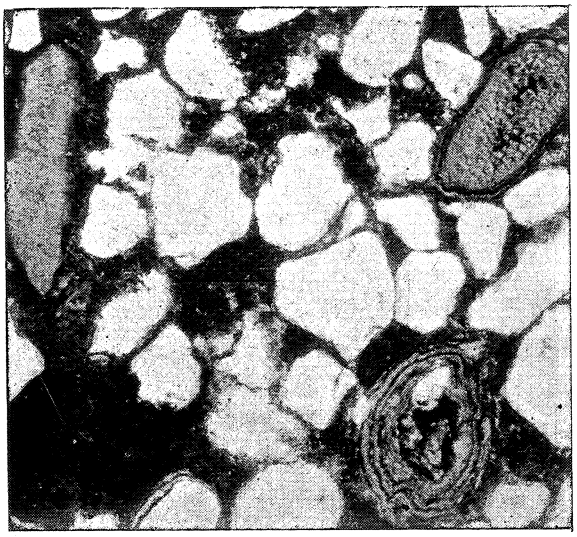
TABLICA III.



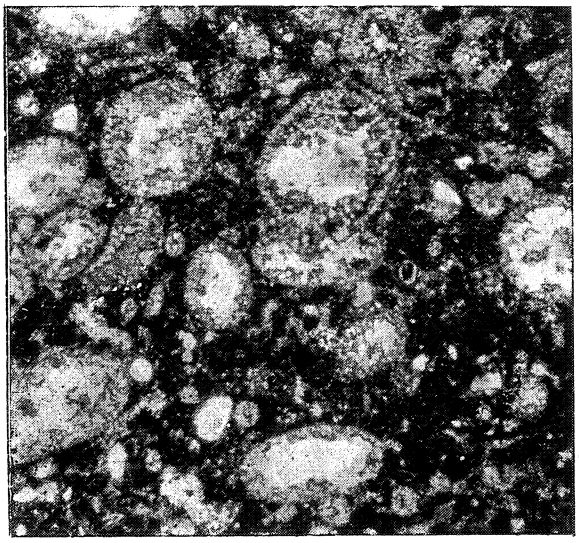
13.



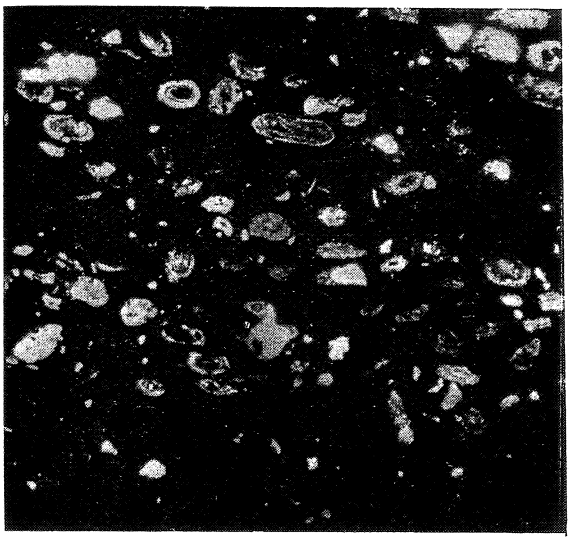
14.



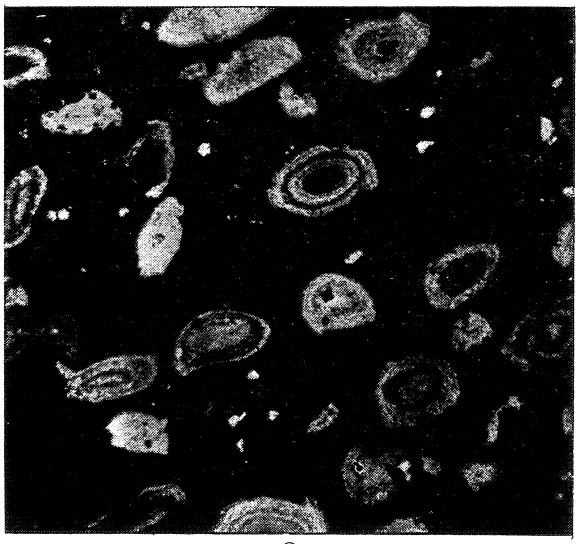
15.



16.

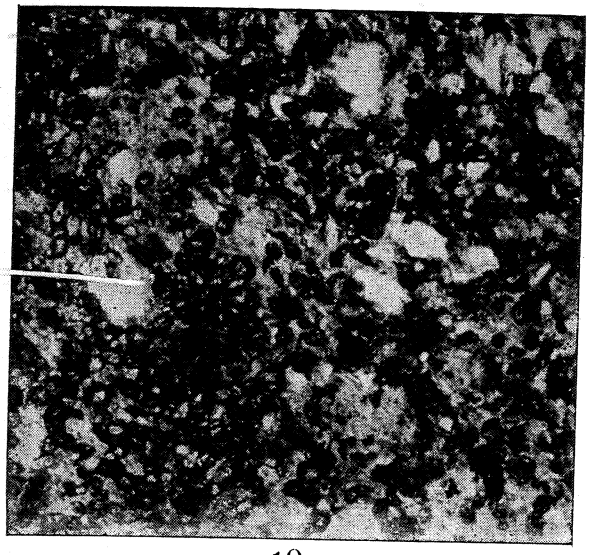


17.

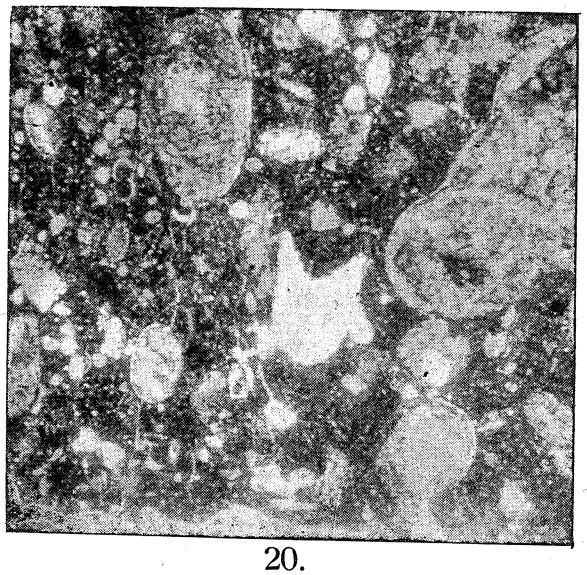


18.

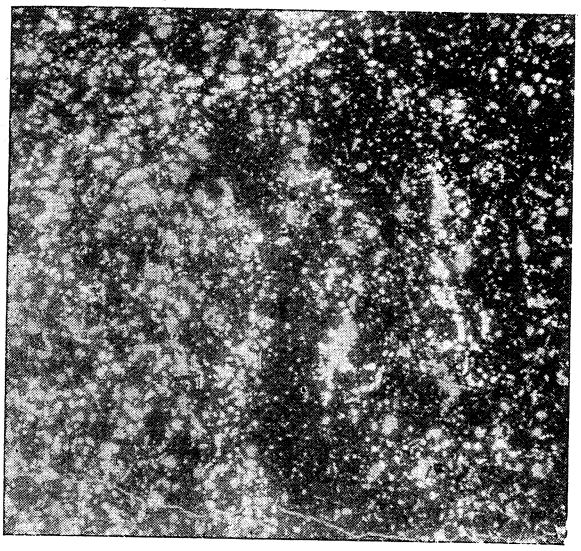
TABLICA IV.



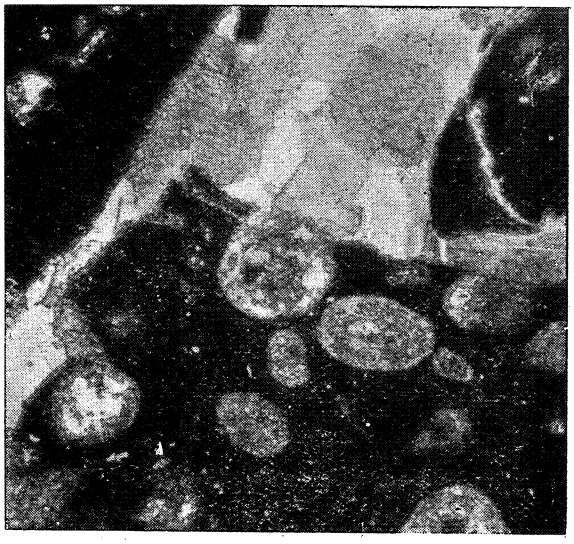
19.



20.

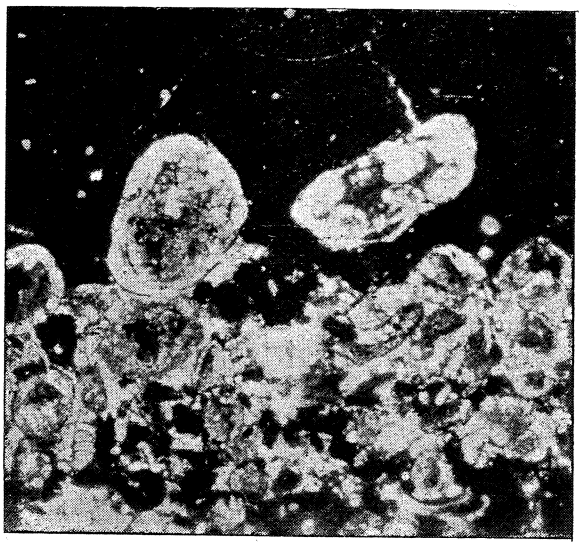


21.



22.

23.

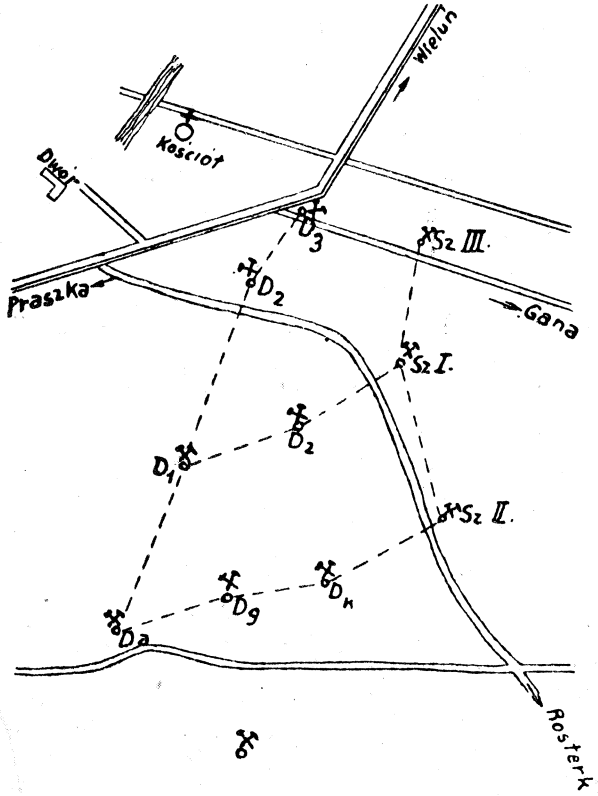


24.

TABLICA V.

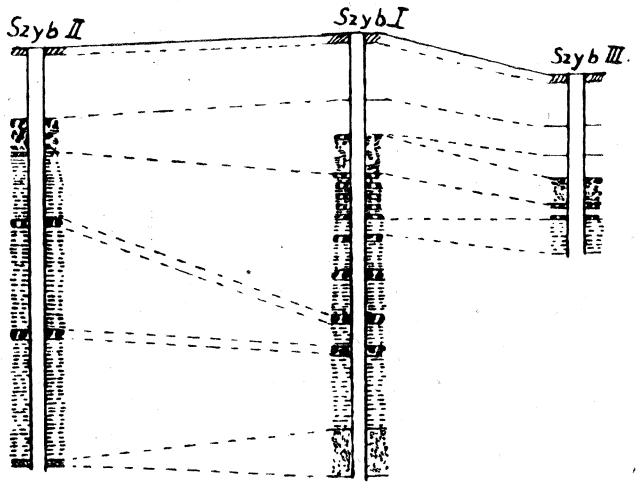
Kopalnia „Kowale" na nadaniu Aleksander pod Praszką
Poln.-Wschodnia część nadania

Plan sytuacyjny
Skala 1:15.000

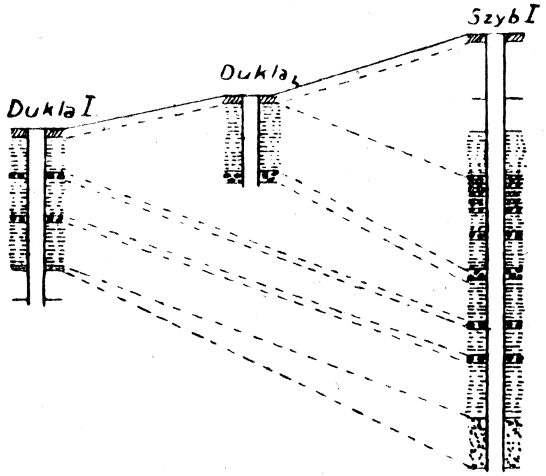


Przekroje geologiczne przez szyby:

Szyb II – Szyb I – Szyb III



Dukla I – Dukla$_2$ – Szyb I



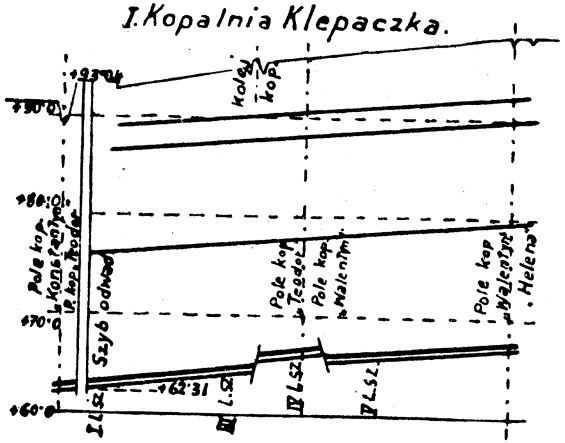
wyk. R. Czyński

TABLICA VI.

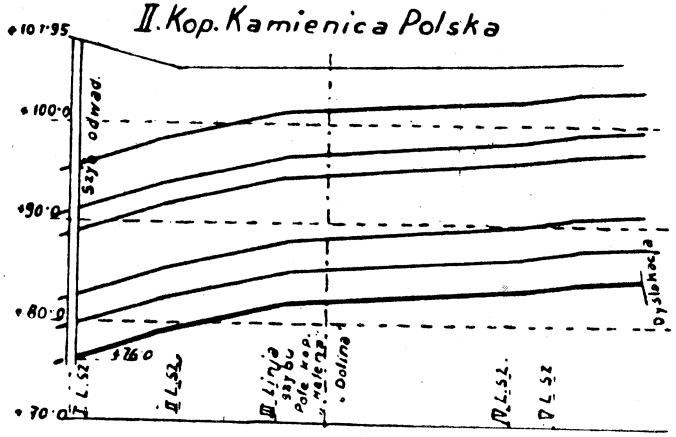
Poprzeczne profile kopalń żelaza

Podziałka dla dług. 1:2000 dla szer. 1:200

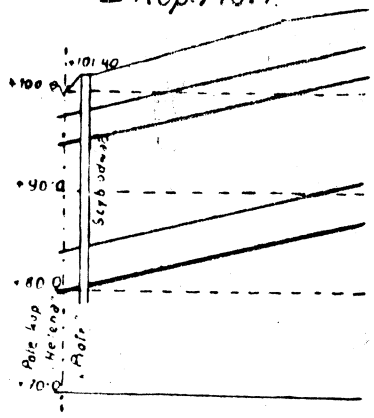
I. Kopalnia Klepaczka.



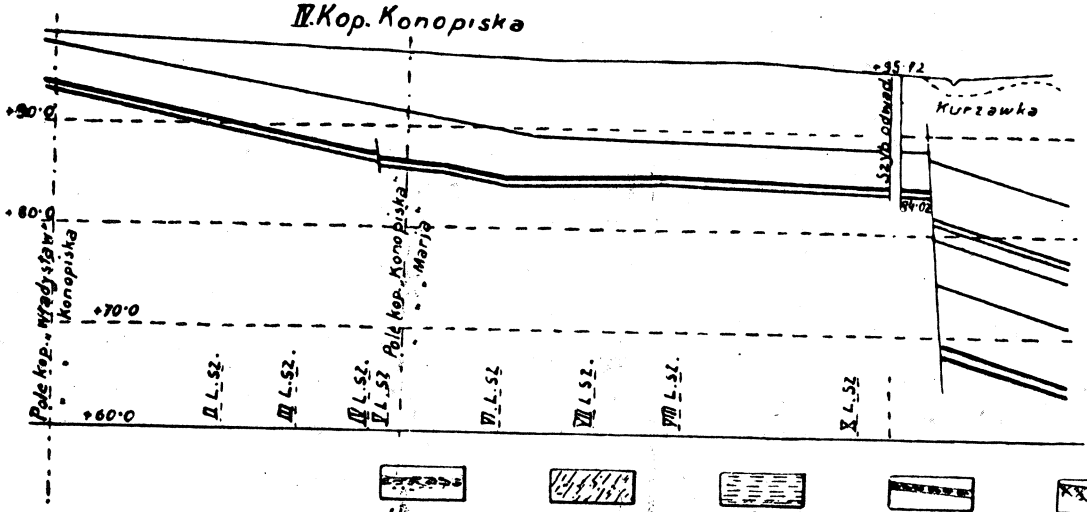
II. Kop. Kamienica Polska



III Kop. Piotr

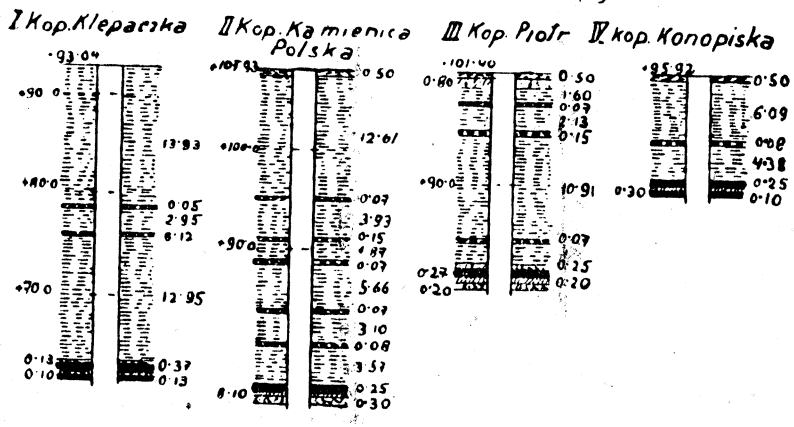


IV. Kop. Konopiska

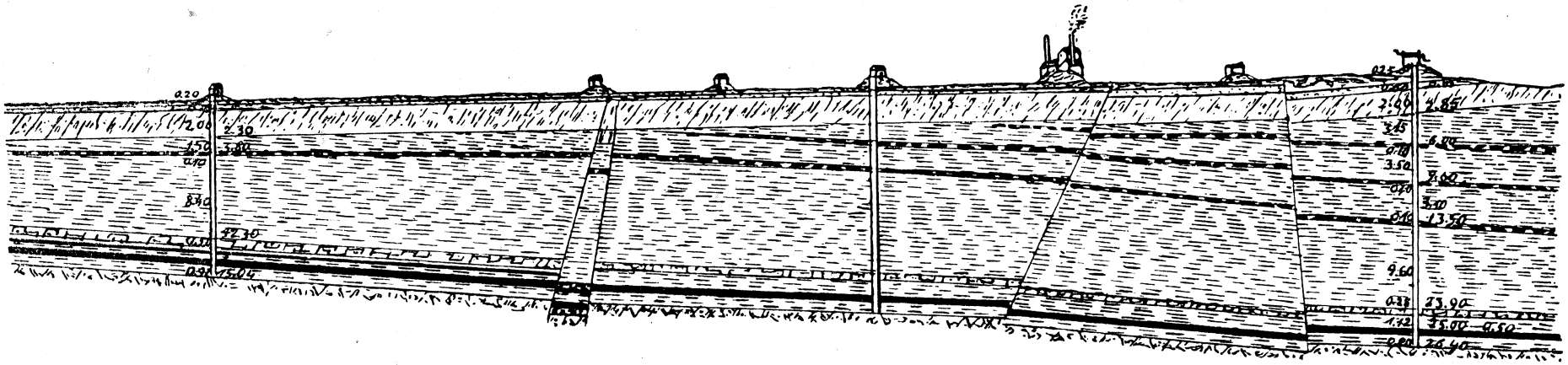


Poprzeczne profile szybów odwadniających

Podz. 1:200



TABLICA VII.



Wierzchnica | Piasek z wodą | Ił ciemny | Glina z piaskiem | Sferosyderyty | Spiek | Ruda | Piaskowiec

Przekrój geologiczny kopalni rudy żelaznej „Aleksander" w Dzbowie. Skala dla dług: 1:4000. dla szer: 1:800

wykonał Inżynier Ł. Głuszczak

Rysunek powyższy zawdzięcza autor uprzejmości inż. Ł. Głuszczaka, Naczelnika Urzędu Górniczego w Częstochowie.

POL. GEOL. INSTYTUT

TABLICA II.

Fig. 7. **Skała szamozytowo-syderytowa z Wręczycy; pierwsza koncentracja rudy. Widok ogólny.**

Światło spolaryzowane. Pow. 25-krotne.

Oolity chlorytowe spłaszczone, prawdziwe, z ciałkiem centralnem i bez ciałka centralnego, o współśrodkowej budowie koncentrycznej zarysowanej tlenkami żelaza, tudzież oolity fałszywe jak np. duży oolit chlorytowy w połowie obrazu przy górnej krawędzi, gdzie możemy rozpoznać powszechny przekrój łodygi liljowca. Cement składa się z blado-zielonej substancji chlorytowej, przepełnionej masą drobnoziarnistą syderytową, wypierającą zwolna krzemian. Ciemna partja na lewej stronie obrazu, to pierwszy ośrodek koncentracji rudnej.

Fig. 8. **Skała szamozytowa ze sferosyderytem z Wręczycy. Obraz powiększony.**

Światło spolaryzowane. Pow. 40-krotne.

Na obrazie powyższym widzimy wapienne szczątki liljowców, zmetasomatyzowane przez chloryt. Białe ziarna to kwarzec. Cement złożony z izotropowego, blado-zielonego chlorytu, wypieranego z kolei przez syderyt, który się dostał zarazem i do jądra niektórych oolitów chlorytowych.

Fig. 9. **Ruda kulasta z Gorzelni.**

Światło spolaryzowane. Pow. 80-krotne.

Na tle bardzo drobnoziarnistej masy syderytowej białe ziarna kwarcu, tudzież otwornica wapienna zanurzona w „zastygłej“ kropli wodzianu żelazowego i zapoczątkująca tym sposobem nowy oolit.

Fig. 10. **Spiek wapienno-oolitowy z Wręczycy.**

Światło spolaryzowane. Pow. 20-krotne.

Na tle drobnoziarnistej masy wapienno-syderytowej mnóstwo konkrecji złożonych z kalcytu i syderytu, tudzież przemineralizowane szczątki organiczne. W poprzek obrazu w kierunku poziomym przechodzi żyła kalcytu.

Fig. 11. **Ruda pokładowa z Gorzelni.** (Analiza Nr. VII).

Światło spolaryzowane. Pow. 25-krotne.

Wśród drobnoziarnistej, brunatnej masy syderytu pięknie przemineralizowane szczątki organiczne; brak oolitów prawdziwych, tudzież brak chlorytu.

Fig. 12. **Spiek wapienny z Gorzelni.**

Światło spoloryzowane. Pow. 25-krotne

Na tle ciemnej zbitej masy wapienno-syderytowej wyróżnić można ogromną ilość zmetasometyzowanych szczątków organicznych liljowców, małż, otwornic i t. d. Tu i ówdzie zjawiają się pierwsze konkrecje kuliste.

TABLICA III.

Fig. 13. **Ruda pokładowa odbudowy „twarda“ z Konopisk.** (Analiza Nr. XII).
Światło spolaryzowane. Pow. 50-krotne.
Ziarnisty syderyt wypełnia ściśle przestrzeń i nie wykazuje śladu oolitowej budowy. Jasne partje składają się z ostrokrawędzistego kwarcu.

Fig. 14. **Ruda pokładowa odbudowy „miękka“ z Konopisk.** (Analiza Nr. XI).
Światło spolaryzowane. Pow. 70-krotne.
Obraz podobny do poprzedniego; nowością są tutaj jedynie ciemne partje ilaste, występujące pomiędzy skupieniami ziarnistego syderytu.

Fig. 15. **Piaskowiec chlorytowy spągowy z Konopisk.** (Analiza Nr. XIV).
Światło spolaryzowane. Pow. 50-krotne.
Ostrokrawędziste lub słabo otoczone ziarna kwarcu są zlepione izotropowym cementem chlorytowym, tworzącym w szerszych miejscach piękne oolity. Górne dwa oolity przedstawiają zmetasomatyzowane przez chloryt szczątki organiczne. Oolit dolny posiada jądro i pierścienie współśrodkowe zoksydowane.

Fig. 16. **Ruda odbudowy „Strzelanka“ z kopalni Bargły.** (Analiza Nr. XVI).
Światło spolaryzowane. Pow. 30-krotne.
Wśród brunatnej drobnoziarnistej masy syderytowej widzimy oolity złożone z grubszych ziarn syderytowo-kalcytowych. Organizmy zostały w oolitach zmetasomatyzowane całkowicie i nie dają się rozpoznać. Małe ziarna to kwarzec. Białe partje w oolitach to puste przestrzenie.

Fig. 17. **Oolitowa skała szamozotywa z kopalni Bargły, wzięta z pasa oksydacyjnego. Widok ogólny.**
Światło spolaryzowane. Pow. 12-krotne.
Oolity złożone uprzednio z szamozytu, przeszły w bezpostaciową krzemionkę, niektóre z nich wykazują współśrodkowo biegnące pierścienie tlenków żelaza. Cement chlorytowy uległ oksydacji i jako nieprzeźroczysty wyszedł czarno na zdjęciu. W pasach silniejszego rozkładu, nietylko cement, ale i oolity zostały wyparte przez żeleziak brunatny.

Fig. 18. **Ten sam obraz powiększony.**
Swiatło spolaryzowane. Pow. 30-krotne.

TABLICA IV.

Fig. 19. **Ił otaczający rudę pokładową z kopalni Młynek.**

Światło spolaryzowane. Pow. 45-krotne.

Widzimy pokład przejściowy pomiędzy rudą odbudowy a iłem otaczającym. Wśród masy ilastej występują skupienia syderytu, w głębszych partjach spajające się w twardy pokład rudny. Brak jakichkolwiek konkrecji kulistych.

Fig. 20. **Ruda pokładowa z kopalni Artur pod Zawierciem.** (Analiza Nr. XVIII).

Światło spolaryzowane. Pow. 25-krotne.

Wśród brunatnej masy drobnoziarnistej syderytowej oolity syderytowo-kalcytowe, tudzież tu i ówdzie białe okruchy kwarcu. Niekiedy ciałko centralne oolitu tworzy kwarzec. Szczątki organiczne uległy całkowitemu przekrystalizowaniu i są nierozpoznawalne.

Fig. 21. **Ruda pokładowa z kopalni w Rudnikach pod Zawierciem.**

Światło spolaryzowane. Pow. 12-krotne.

Jasne punkty obrazu — ziarna kwarcu, ciemne — substancja nader drobno-krystaliczna syderytowo-ilasta.

Fig. 22. **Ruda pokładowa odbudowy z Rudnik pod Zawierciem.**

Światło spolaryzowane. Pow. 15-krotne.

Fragment brekcji podmorskiej, złożonej z pogruchotanych sferosyderytów zawierających oolity i szczątki organiczne i zcementowanej minerałami żylnego pochodzenia. Jasne partje żylne to baryt, ciemniejsze ziarna z charakterystyczną skośno kątną łupliwością, to dolomit i kalcyt.

Fig. 23. **Skała szamozytowo-syderytowa z Parkoszowic. Widok ogólny.**

Światło spolaryzowane. Pow. 20-krotne.

Oolity złożone z kalcytu, chlorytu i ciemnego syderytu, obejmującego najczęściej części obwodowe konkrecji. Oprócz oolitów prawdziwych, pełno-oolitów powstałych ze schloryzowanych i ze syderytyzowanych szczątków organicznych. Biała substancja tworząca cement, to kalcyt.

Fig. 24. **Syderytyzacja skały oolitowej, szamozytowo-syderytowej z Parkoszowic.**

Światło spolaryzowane. Pow. 30-krotne.

Ciemna część obrazu — to pokład rudny, zalegający w stropie. U dołu oolit wapienno-syderytowo-chlorytowy, ulegający stopniowemu wyparciu przez pokład rudny. Dwa luźnie występujące oolity, okolone zewsząd syderytem, nie uległy jeszcze przemineralizowaniu w pokład rudny.

TREŚĆ:

Str.

Rozdział I. Wstęp 1
Rozdział II. Część szczegółowa 6
§ 1. Obszar wieluński 6
§ 2. Dzietrzniki 14
§ 3. Obszar częstochowski; kopalnia Wręczyca 19
§ 4. Kopalnia Gorzelnia pod Łojkami 25
§ 5. Kopalnia Konopiska 29
§ 6. Kopalnia Aleksander 40
§ 7. Kopalnia Młynek 40
§ 8. Kopalnia Bargły 43
§ 9. Kopalnia Wiesława pod Porajem 46
§ 10. Kopalnia Artur 50
§ 11. Kopalnia w Rudnikach pod Zawierciem i w Parkoszowicach . 54
§ 12. O składzie chemicznym rud częstochowskich 57
Rozdział III. Ogólna charakterystyka złoża częstochowskiego i jego powstanie 60
§ 1. Składniki mineralogiczne i petrograficzne złoża częstochowskiego 60
§ 2. Szczątki organiczne 61
§ 3. Czy złoże częstochowskie jest złożem oolitowem? 62
§ 4. Chemiczne warunki tworzenia się złoża 64
§ 5. Fizyczne warunki tworzenia się złoża 66
a) o oolityzacji 67
b) o konkrecyzacji 69
§ 6. Czem wyjaśnić różnicę w lokalizacji osadu żelaza w jednym wypadku w formie pokładu oolitowego, w drugim — w formie sferolitów 70
§ 7. O brekcji rudnej pod Zawierciem 73
§ 8. Czy złoże częstochowskie jest pochodzenia metasomatycznego czy też osadowego 74
§ 9. Skąd pochodzi żelazo nagromadzone w tak znacznych ilościach? 79
§ 10. Podobieństwo złoża częstochowskiego do złóż clevelandzkich . 80
§ 11. Zestawienie najważniejszych rezultatów 81
Spis cytowanej literatury 82
Zusammenfassung 85
Objaśnienia tablic 88