PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA
PAŃSTWOWY
INSTYTUT GEOLOGICZNY

SERVICE GÉOLOGIQUE DE POLOGNE
INSTITUT
GÉOLOGIQUE DE POLOGNE

Biuletyn 26

Bulletin 26

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

139

P. 12.14/47

ROMAN KRAJEWSKI

ZŁOŻA ŻELAZIAKÓW ILASTYCH

WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI POWIATU KONECKIEGO

(z VIII tablicami)

CLAY IRON ORES

IN THE EASTERN PART OF THE DISTRICT KOŃSKIE (CENTRAL POLAND)

(with VIII plates)

WARSZAWA

Skład Główny: Państwowy Instytut Geologiczny, Rakowiecka 4

1947

PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA
PAŃSTWOWY
INSTYTUT GEOLOGICZNY

SERVICE GÉOLOGIQUE DE POLOGNE
INSTITUT
GÉOLOGIQUE DE POLOGNE

Biuletyn 26

Bulletin 26

ROMAN KRAJEWSKI

ZŁOŻA ŻELAZIAKÓW ILASTYCH

WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI POWIATU KONECKIEGO

(z VIII tablicami)

CLAY IRON ORES

IN THE EASTERN PART OF THE DISTRICT KOŃSKIE (CENTRAL POLAND)

(with VIII plates)

WARSZAWA

Skład Główny: Państwowy Instytut Geologiczny, Rakowiecka 4

1947

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
w Gliwicach

P. 1214/47

Rękopis złożono w P. I. G. 4/V 1946 r.

Zatwierdzono do druku 28/IX 1946 r.

Dyrektor KAROL BOHDANOWICZ

P. 239/60

Redaktor techniczny — STANISŁAW KRAJEWSKI

Oddano do drukarni 19/XII 1946 r. — Druk ukończono 10/II 1947 r.

Drukarnia Państwowa Nr 1 w Warszawie. Zam. 1187 B-19598.

ROMAN KRAJEWSKI

ZŁOŻA ŻELAZIAKÓW ILASTYCH

WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI POWIATU KONECKIEGO

(z VIII tablicami)

CLAY IRON ORES

IN THE EASTERN PART OF THE DISTRICT KOŃSKIE (CENTRAL POLAND)

(with VIII plates)

SPIS RZECZY — CONTENTS

str.

Wstęp 6

I. Część opisowa:

A) Kopalnie w okolicy Niekłania i Chlewisk . . 7
Piekło, Ćmacze, Bieliny, Wiktoria, Stasiów, Podlesie, Helena, Łopata, Peplów, Cecylia, Motyki, Łazienki, Łazienki II, Nadwyprawy, Kania i Majchrówka, Koźla Góra, Promień, Rudków i Maleniec, Jastrząbka, Nowinki, Stefanków, Nad Wałem i Bór, Borek Smagowski,

B) Kopalnie w okolicy Rzucowa, Borkowic i Przysuchej . 29
Wanda, Borek, Czapleniec, Nowy Świat, Maria, Ninków, Radestów, Rudnik, Modrzew i Skała, Hortensja, kopalnie koło Przysuchej.

C) Kopalnie w okolicy Stąporkowa i Starej Góry . . 37
Stanisław (Ostrocin, Osicowa Góra, Topolowa Góra, Chmale, Kobyla Góra), Czarniecka Góra, Kozia Wola (Błądźwin), Stara Góra, Jan, Stawiska, Łąki, Markowy Lasek, Czarny Las, Grzmiąca, Gajowity Dąb.

II. Część syntetyczna 47

1. Stratygrafia utworów rudonośnych retyko-liasu . . 47
2. Rozmieszczenie poszczególnych seryj retyko-liasu i tektonika 54

3. Stosunki wodne 58
4. Charakterystyka poziomów rudnych pod względem geologiczno-górniczym 59
5. Charakter chemiczny rud 63
Żelaziaki ilaste głównej serii rudnej, żelaziaki ilaste serii węglowo-rudnej, żelaziaki brunatne.
6. Geneza złóż 65
Zespoły petrograficzne poziomów rudnych . . . 65
Szkic paleogeograficzny zbiornika sedymentacyjnego III poziomu rudnego . 66
Wykształcenie płaskurów rudy 69
Ogólne warunki powstawania złóż osadowych rud żelaza . 70
Przebieg sedymentacji poziomu rudnego . . . 76

III. Materiały
1. Analizy rud i iłów retyko-liasu . . . 79
2. Rejestry otworów wiertniczych 86
A) Otwory wykonane w lasach Chlewiskich przez T-wo Elibor Lp. 1 — 31 87
B) Otwory i szybiki, wykonane w lasach Niekłańskich przez Zakłady Ostrowieckie Lp. 32 — 45 . . . 106
C) Otwory wykonane w lasach Stąporkowskich przez „Hutę Pokój" Lp. 46 — 52 113

Literatura 120

Summary
Stratigraphy of ore series 122
The origin of the deposits 127
The process of sedimentation of the ore bearing complex . . 133

STRESZCZENIE.

Żelaziaki ilaste, występujące na terenie omawianym, eksploatowano w szeregu kopalń zarzuconych w ostatnich czasach, ale mogących mieć nadal znaczenie przemysłowe.

Żelaziaki występują w dwu seriach utworów retyko-liasu — wyższej „głównej rudnej" i niższej „węgloworudnej", przegrodzonych ca 100 *m* grubą serią piaskowcową. Znaczenie ma przede wszystkim seria wyższa „główna", zawierająca 3 wyraźne poziomy rudne, z których najniższy, t. zw. rud „wiśniowych" ma znaczenie poziomu przewodniego.

Zarówno cały schemat stratygraficzny utworów retyko-liasu tego terenu, jak i szczegółowy przekrój „głównej" serii rudnej daje się dobrze paralelizować z analogicznymi utworami ku SE w rejonie Starachowic i Ostrowca. Natomiast paralelizacja z utworami występującymi ku N w okolicy Przysuchej jest utrudniona i na razie otwarta.

Żelaziaki ilaste, występując jako kilku do kilkunastucentymetrowe warstewki (tzw. płaskury), rozmieszczone wśród iłów łupkowych, tworzą razem z nimi „poziom rudny", objęty w stropie i spągu przez piaskowce. Warstewek w poziomie jest kilka do kilkunastu, a grubość określonego poziomu jest dość stała na większej przestrzeni. Eksploatowana bywa tylko część poziomu, w której zagęszczenie warstewek jest dostateczne dla zapewnienia rentownego wydobycia.

Żelaziaki ilaste są syderytami, z domieszką części ilastych. Zawierają średnio 27—28% *Fe*, 19—20% SiO_2, ok. 3% $CaO+MgO$ i ca 25% strat prażenia. Obok nich, jako odmiana powstała w specjalnych warunkach, występują czasem żelaziaki brunatne (limonitowe) o zawartości ok. 36% *Fe* i 27% SiO_2.

Rudy są niewątpliwie pochodzenia osadowego i powstały w jeziorzyskach śródlądowych. Jednakże warunki w jakich związki żelaza nagromadzały się i koncentrowały w płaskury rudne nie są dostatecznie jasne.

Zdaniem autora nie można tego przypisywać adsorbcji roztworów żelaza przez koloidy ilaste na dnie jeziora, lecz raczej czysto chemicznym procesom wytrącania z roztworu, przy czym kapitalne znaczenie miałyby wpływy klimatyczne, a zwłaszcza temperatura i ilość opadów. Bezpośredniej roli czynnika biologicznego nie stwierdzono.

WSTĘP

Rudy we wschodniej części powiatu koneckiego eksploatowano z dawien dawna. Ściślejsze dane historyczne znane są poczynając od XVI w. (*17*, str. 7), jakkolwiek są przesłanki, że w okolicach Żarnowa i Skrzynna kopalnictwo rud istniało już w wieku XI (*17*, str. 4).

Od XVI w. górnictwo utrzymuje się stale w mniejszej lub większej skali, przechodząc swój najświetniejszy rozwój w początku wieku XIX pod planową gospodarką Staszica i Lubeckiego, a następnie wykorzystując dobrą koniunkturę gospodarczą dla zakładów prywatnych w okresie od 1865 r. do końca XIX w. Wówczas to konkurencja rud krzyworoskich i polityka taryf kolejowych — podrożenie przewozu koksu w r. 1902 i rudy w r. 1910 — podważa jego rentowność (*6*, str. 17/18).

Przejściowy okres lepszej konjunktury po wojnie światowej trwał do r. 1925, kiedy kolejno szereg kopalń uległ likwidacji, z przyczyn nieopłacalności. Zaniechały wówczas eksploatacji kopalnie: Kobyla Góra, Osicowa Góra, Ostrocin, Stara Góra, Cecylia, Łazienki, Motyki, Piekło.

W doraźnej eksploatacji pozostawały nadal jedynie płytkie kopalnie, pracujące na żelaziakach typu limonitowego w okolicy Chlewisk, jak Helena i Nadwyprawy.

W latach 1937 — 1939 planowano podjęcie eksploatacji na większą skalę, dla pełniejszego zapewnienia hutnictwu rud krajowych. Staraniem huty Pokój zapoczątkowano wówczas eksploatację na kop. Stanisław koło Stąporkowa i na kop. Wiktoria pod Chlewiskami. Kopalnie te zostały w mniejszym lub większym stopniu zdewastowane przez okupanta.

Obecnie, gdy kładzione są podwaliny pod planową gospodarkę przemysłową, górnictwo tych rud winno znowu zyskać na znaczeniu.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Zestawiam tu zebrane dane, dotyczące kopalnictwa rud we wschodniej części powiatu koneckiego. Wiadomości są częściowo archiwalne, częściowo uzyskane z bieżących robót poszukiwawczych i własnych obserwacyj terenowych. Z uwagi na sytuację geograficzną kopalń dzielę ten obszar na trzy kolejno opisywane rejony kopalniane:

A) kopalnie rud w rejonie Niekłania i Chlewisk,
B) kopalnie rud w okolicy Rzucowa, Borkowic i Przysuchej,
C) kopalnie rud w rejonie Stąporkowa i Starej Góry.

A) KOPALNIE W OKOLICY NIEKŁANIA I CHLEWISK

Dla ułatwienia orientacji podaję z góry schemat stratygraficzny. Rudy występują tu w trzech poziomach:

I poziom, zwykle dwudzielny (według oznaczenia Kuźniara tzw. poziom Starej Góry); 12 *m* gruby — rudy perłowe wśród iłów szarych.

II poziom (według oznaczenia Kuźniara poziom Łazienek); 2 *m* gruby — rudy perłowe wśród iłów szarych.

III poziom tzw. rud wiśniowych (według Kuźniara poziom Podlesia); 5 *m* gruby — rudy wiśniowe i perłowe wśród iłów wiśniowych i szarych.

Przez poziom rudny rozumiem całą serię iłów (ciąglicy) i płaskurów rudy, zawartą między dwiema warstwami piaskowców — stropową i spągową. Podkreślam to pojęcie, gdyż zazwyczaj przez poziom rudny oznaczano zespół warstw między najwyższym a najniższym płaskurem rudy, mieszając to jeszcze z terminem górniczym, tzw. „furtą", tj. tą częścią poziomu, która była eksploatowana.

Odległość od spągu I poziomu do spągu II poziomu wynosi okrągło 30 *m*, a od spągu I poziomu do spągu III poziomu okrągło 60 *m*. Liczby te przyjmuję świadomie zaokrąglone do pełnych dziesiątek, gdyż dając do-

stateczną ścisłość geologiczną (± 2 *m* w pionie) pozwalają łatwo określać warstwice spągów poszczególnych poziomów na zasadzie mapy pokładowej, wykreślonej dla poziomu rud wiśniowych.

Jeśli chodzi o rodzaj rud, rozróżniam rudy syderytowe — perłowe lub wiśniowe, oraz limonitowe — brunatne.

Poza tak scharakteryzowaną zasadniczą serią rudną poziomy rudne występują w sposób niestały także w utworach stratygraficznie niższych, na co każdorazowo zwrócę uwagę przy opisie kopalń.

Kopalnia Piekło

Kopalnia leży na terenie lasów majątku Niekłań i stanowiła własność S-ki Akc. Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich. Kopalnię zatrzymano w r. 1928 z powodu nierentowności. Szereg bliższych danych z okresu uruchomiania kopalni podaje Białkowski *(1)*. Występuje tutaj I — dwudzielny poziom rud perłowych o łącznej miąższości 11—13 *m*, który eksploatowano od wychodni do głębokości około 35 *m*. Przytoczone przez Białkowskiego profile dobrze go charakteryzują. Eksploatowana była dolna część poziomu, dająca ca 0,30 *m* rudy w 4-ch płaskurach przy furcie 1 — 1,8 *m*. Górna część poziomu była mniej stała. Wydajność kopalni netto szacował Mossakowski na 0,55 t/m^3, przy średniej miąższości 0,20 *m*. Określa to, przy ciężarze właściwym rudy równym 3, straty na rozkrusz, filary itp. na 10%. W stosunku do spągu poziomu rud wiśniowych spąg poziomu eksploatowanego leży 61 *m* wyżej (zob. mapa pokładowa).

Warstwice, wykreślone na podstawie profilów, otworów i szybików, tworzą wyraźną nieckę o osi zanurzającej się ku NW, obciętą od NE uskokiem, stwierdzonym w wyrobiskach górniczych. Poza nim ku NE leżał otwór Nr 25, który ten poziom rudny napotkał ca 40 *m* niżej w porównaniu do partii eksploatowanej. Prawdopodobnie podobny uskok zrzucał nieckę także ku NW, gdyż leżące tu otwory Nr 29 i 17 rudy ani serii rudnej nie napotkały, mimo pogłębienia ich o ca 15 — 20 *m* poniżej poziomu, na którym należałoby oczekiwać rud.

Wychodnie południowe poziomu I znaczą dobrze stare zroby i mokre halizny. Rozrzucone dalej ku S wyrobiska, znane mi tylko z planów Dyrekcji Kopalń w Niekłaniu, reprezentowałyby wychodnie częściowo rud poziomu II, względnie rud wiśniowych (poziom III). Dowodzi tego wykonany w 1937 r. w sąsiedztwie zrobów otwór na Dziechciarzu, który przebijał:

od 0 — 2 *m* glina
— 4,2 „ piaskowiec
— 6,8 „ glina
— 27 „ piaskowiec
— 33 „ ciąglica z dwoma płaskurami rudy 6 *nc* na głębokości 28,60 *m* i 28 *cm* na głębokości 29,40 *m* Ruda była barwy wiśniowej.

Kopalnia Ćmacze

Kopalnia tej nazwy leży na gruntach chłopskich między lasami Niekłania i Chlewisk, pokrytych przez nadanie Skalna Górka, należące do T-wa Elibor. Do Zakładów Ostrowieckich natomiast należy nadanie Ćmacze, na S od poprzedniego, z licznymi starymi wyrobiskami, oznaczonymi na mapie 1:25.000 nazwą kopalni Bieliny. Nadanie Bieliny, wreszcie, (należące też do Zakładów Ostrowieckich) przylega do nadania Skalna Górka od zachodu; nie ma na nim wcale zrobów górniczych.

Zroby kopalni Ćmacze zajmują zatem przede wszystkim wzgórze 371 *m* na załomie tzw. ćmackiego gościńca. Odwiercony tu przez T-wo Elibor otwór Nr 13 do głębokości 90,50 *m* przebił trzy poziomy rudne i klasycznie odzwierciedla ich wzajemny stosunek. Wynika z niego, że kopalnia Ćmacze eksploatowała poziom najwyższy rud perłowych, analogiczny do kopalni Piekło, bo ca 62 *m* nad spągiem rud wiśniowych, lecz wykształcony jako pojedynczy. Płytkie dukle otaczają kopalnię od N i E, biegnąc wzdłuż wychodni. Od W i S leżą szybiki głębsze, a z łąk od SW mniej więcej ku środkowi wyrobisk (NE — 50°) prowadziła sztolnia, dziś już zawalona, mniej więcej na poziomie 350 *m* n. p. m.

Poziom II w okolicy kopalni Ćmacze nie zawsze jest rozwinięty, jak to stwierdziły otwory badawcze Nr 11 — 20, wykonane przez T-wo Elibor dla zbadania wschodniej części nadania „Wiktoria" (zob. rejestr otworów). Rud tego poziomu nie stwierdzono w zachodniej strefie przyuskokowej, dzielącej kopalnię Ćmacze od kopalni Wiktoria, (otwory Nr 11, 18, 20) oraz na południe (otwór Nr 16). Otwory leżące w części północno-wschodniej nadania miały rudę (Nr 12, 13, 14, 15). Jednakże dane z tych otworów nie są dostateczne do scharakteryzowania poziomu i budzą pewne zastrzeżenie, jeśli chodzi o ich wiarygodność. W otworze 13 i 14, przy grubości poziomu 2—3 *m*, miało być 12 płaskurów, o miąższości łącznej 0,6—0,25 *m*. Zawartość *Fe* w rudach wahała się od kilkunastu do trzydziestu procent.

Natomiast poziom III ustalono we wszystkich dobitych do właściwej głębokości otworach (Nr 13, 15, 16, 18, 20). Na ich zasadzie można też było dla tego odcinka dokładnie ustalić przebieg warstwic spągowej powierzchni poziomu. Dane co do wykształcenia poziomów są również mało

wiarogodne. W każdym razie poziom III, grubości ca 5 *m*, charakteryzuje się znacznym rozrzutem płaskurów rudy, dochodzącym do 3,5 *m* wysokości pionowej i dużą ilością płaskurów (8 — 14) zazwyczaj cieńszych niż 10 *cm*. Tak rudy jak i iłołupki, w których rudy leżą, są wiśniowe lub szare. Barwa czerwona przeważa w dolnej części poziomu. Jego część najniższa, ca 1 *m* gruba, jest bezrudna. Najbogatszym jest bezpośrednio wyżej leżący odcinek. W nim należałoby wybrać furtę górniczą. Jej ściślejsze sprecyzowanie, z uwagi na niewielką dokładność wiercenia (nieumotywowaną rdzeniami), nie jest na razie możliwe. Zawartość żelaza w rudach wahała się od 24 — 35%. Niektóre analizy, wykazujące 14 — 17% *Fe*, należy odnieść do łupków czerwonych, stanowiących ogniwo pośrednie między rudami a łupkami płonnymi.

Kopalnia Bieliny

Na granicy łąk chłopskich i lasu niekłańskiego biegnie przeszło 1,5 *km* długi pas starych dukli, znacząc wychodnie poziomu przykrytego przez płat piaskowca, zaznaczony wyraźnie w morfologii terenu. W analogicznych warunkach występujące dukle okrążają ten płat następnie od E i S, zamykając 3/4 obwodu. Środkowe szyby są regularnie rozmieszczone i głębsze (ca 20 *m*), muszą bowiem przebijać piaskowiec. Eksploatowano tu I poziom rudny. Na S leżące otwory Nr 26 i 27, wykonane przez Zakłady Ostrowieckie, których sytuacja nie jest zupełnie pewna, przebiły poziom rudny, wykształcony pojedynczo na głębokości ca 30 *m*, tj. około 35 *m* wyżej niż w najbliższym od strony kopalni Piekło otworze Nr 25. Musi je zatem dzielić od siebie jakaś dyslokacja. Otwór Nr 24, założony ku NW od poprzednich zrobów, nie napotkał rudy do głębokości 42,85 *m*, przebijając monotonną serię piaskowcową. Na wychodniach północnych, zwłaszcza w partii północno-wschodniej, wśród starych, płytkich dukli leżą miejscami regularne szyby. Być może eksploatowano tu części poziomu niewybrane przez poprzedników. Na ogół jednakże poziom i tutaj, jak na kopalni Ćmacze, nie jest dwudzielny. Stwierdziły to otwory 26 i 27, leżące na S od zrobów w stronę kopalni Piekło.

Z przebiegu wychodni można wykreślić w przybliżeniu warstwice spągu poziomu rudnego, które na mapie pokładowej odniesiono do poziomu III. Ich bieg jest na ogół NW — SE i dają się one nawiązać konsekwentnie ku NE przez kopalnię Ćmacze aż po wychodnie poziomu rud wiśniowych na kopalni Helena i Podlesie. Śledząc przebieg warstwic ku NW, widzi się ich znaczne zakrzywienie na zachód w okolicy kopalni Ćmacze. Pozostaje to niewątpliwie w związku z dyslokacją, stwierdzoną na kopalni Wiktoria między otworami Nr 7 i 10 a otworem kontrolnym Nr 20.

Ku południowi nie można nawiązać warstwic do kopalni Piekło. Istnieją tu widocznie dyslokacje inne, poza znaną już z opisu tej kopalni, między otworami Nr 25 i 5 oraz Nr 26 i 27. Sprawa przebiegu serii rudnej ku W jest zupełnie otwarta, a to z braku dostatecznych, ścisłych danych, umożliwiających wyjaśnienie przebiegu dyslokacji kopalni Wiktoria. Wydawałoby się, że piaskowce typu Piekła z nad serii rudnej zajmują całe wzgórze Bieliny — Piekło aż po warstwicę 350 *m*, tak, że uskok Wiktorii, o ileby miał tu przedłużenie, to obcinałby dopiero bardziej zachodnie partie.

Kopalnia Wiktoria

Kopalnia, założona przez T-wo Elibor w r. 1939, po wykonaniu wierceń badawczych, leży w zachodniej części nadania tejże nazwy. Eksploatuje ona rudy perłowe II poziomu, jak to należy wnosić przez analogię do wschodniej części nadania, gdzie wzajemne stosunki poziomów rudnych zostały wierceniami bezsprzecznie wyjaśnione.

Wykonane w zachodniej części nadania otwory wiertnicze i następne roboty eksploatacyjne zgodnie stwierdziły upad poziomu ku NE, z pewnymi undulacjami ku E i ku W. Jak dowodziłby otwór Nr 3 (ku N) i otwory Nr 5 i 9 (ku W) poziom w obu tych kierunkach ubożeje. Mianowicie pozostają utwory ilaste, a płaskury rudy cienieją i są zastępowane przez ochrę lub brak ich zupełnie. Zresztą i we wschodniej części nadania otwory Nr 16, 18 i 20 nie napotkały rud tego poziomu. Zanikanie poziomu jest więc zjawiskiem nierzadkim, co jak zobaczymy, stwierdzono i na innych kopalniach (Łopata, Cecylia). Wychodnie poziomów winny leżeć zatem ku S na terenie lasów niekłańskich. Otwór Nr 1/37, założony na nadaniu Bieliny w miejscu tzw. Jeleni Dół, napotkał ten poziom na głębokości 32 *m* (326 *m* n. p. m.), jednakże bardzo słabo rozwinięty. Był tam bowiem tylko jeden płaskur, 7 *cm* gruby, w 2,5 metrowym pakiecie łupków i glin.

Od wschodniej części nadania kopalnię oddziela dyslokacja. Niezgodność wyraża się we wprost przeciwnie skierowanym upadzie obu części złoża. Robotami chodnikowymi, pędzonymi z kopalni ku E stwierdzono szybkie obniżanie się stropu (w okolicy otworu 7 i 10), co zmuszało do pędzenia chodników na upad i powodowało ich zatopienie przez wodę. Skutkiem tego te roboty badawcze zarzucono i do samej dyslokacji nie dotarto. Drobniejsze łęki napotkano zresztą także i od północy pola eksploatowanego (przed otworem Nr 3), a i w części środkowej pola stwierdzono lokalne obniżenie stropu o ca 0,9 *m* na przestrzeni 15 *m*, po przejściu którego strop powrócił do normalnej wysokości. Dyslokacja wschodnia miała bieg ca SSW — NNE, północna zaś SE — NW, zatem wzajemnie prawie prostopadłe do siebie.

Pełne profile geologiczne szybów: wodnego i wyciągowego, założonych nieco na W od otworu Nr 10, a w odstępie 30 *m* od siebie (szyb wyciągowy bardziej ku S), są następujące:

	szyb wyciągowy	szyb wodny
ziemia wierzchnia	1,00 *m*	1,50 *m*
piaskowiec żółty	8,50 „	8,20 „
łupek	1,95 „	1,80 „
piaskowiec	0,50 „	0,60 „
łupek	1,70 „	1,00 „
piaskowiec	2,05 „	2,00 „
łupek	1,80 „	1,80 „
piaskowiec	4,20 „	4,00 „
łupek	0,90 „	1,20 „
poziom rudny II	2,00 „ (rudy 0,66)	2,00 „ (rudy 0,58)
łupek	0,90 „	1,20 „
piaskowiec	1,50 „	3,00 „
łupek „siwiór"		2,50 „
piaskowiec		13,50 „
Razem	27,00 *m*	44,00 *m*

Uwaga: Warstwy poniżej poziomu rudnego w szybie wodnym były odwiercone.

Łupki ponad i pod furtą są piaszczyste tak, że poziom rudny odpowiada w danym przypadku furcie, tj. wynosi ca 2 *m*. Otwory wiertnicze podają go w granicach 1,00 — 1,65 — 2,30 *m*. Ruda występowała w 4 — 9 płaskurach, o łącznej miąższości do 0,66 *m*.

Profile otworów wiertniczych podają łączną miąższość rudy nawet do 1,27 *m*. Przy kontroli otworu Nr 2, w czasie pogłębiania tam szybu, okazało się jednakże, że w miejsce podanej w profilu łącznej grubości 1 *m* faktycznie znaleziono tylko 0,45 *m* rudy. Furta na robotach odbudowy obejmowała 0,8 — 1 *m*; dla przykładu przytoczę ją z filaru Nr 41 (zob. tabl. VI):

stropak	5 *cm* —	perłowy, na spękaniach różowy
ił łupkowy	13 „ —	
ruda	2 „ —	perłowa
ił łupkowy	13 „ —	
ruda	7 „ —	perłowa
ił łupkowy	4 „ —	
ruda	8 „ —	perłowa
ił łupkowy	8 „ —	
ił ze sferosyderytami	13 „ —	w tym rudy ca 25%
ruda	7 „ —	
łącznie furta	80 *cm*	w tym 30 *cm* rudy i sferosyderyty

Wydajność rudy szacowano netto na 0,6 *t* na 1 m^2 pola. Ponieważ w r. 1940 szacowano średnią miąższość na 22 *cm*, co przy ciężarze właściwym 3 odpowiada 0,66 t/m^2, straty wynosiłyby ca 10%.

W niektórych częściach pola ruda i iły towarzyszące zastąpione są przez ochrę. Większe jej partie (odcinki po kilkanaście metrów w chodnikach) napotkano na SW od otworu 2. Stwierdzono ją również i w otworach Nr 1, 2, 5 i to także pod i nad poziomem rudnym. Żadnej prawidłowości w występowaniu ochry nie udało się ustalić. Niewątpliwe jest tylko, że ochra zastępuje rudę syderytową, tj. tam, gdzie miała możność się rozwinąć, albo rudy niema w poziomie zupełnie, albo pozostały płaskury syderytowe, ochrą nie objęte.

Dalszym, genetycznie interesującym zjawiskiem jest część złoża o przekroju jak na tabl. VI rys. 3, napotkana ca 80 *m* na E od otworu Nr 1. Mamy tu, pod płaskurami rud perłowych, w iłach szarych serię ochry, zawierającą warstwę rudy limonitowej pokładowej i rudy bulastej, utlenionej na czerwono. W tym przypadku ruda, niewątpliwie pierwotnie syderytowa, została utleniona na porowaty, czerwonawy limonit, zachowany w środowisku ochry. Z analogicznym zjawiskiem spotkamy się na kopalni Koźla Góra.

Kopalnia Wiktoria nie miała pożeraków. Przypływ wody ze stropowych piaskowców wzrastał, z przyczyn zrozumiałych, w łękowych ich obniżeniach. Ogółem przypływ wynosił od 0,3 m^3/min do 0,5 m^3/min (na wiosnę). Brak pożeraka, mimo dużej wysokości bezwzględnej, pozostaje niewątpliwie w związku z nieckowatą budową złoża. Wody wgłębne tworzą pewnego rodzaju zastoisko, które nie może mieć odpływu ani ku N lub E. ani ku S (przeciw upadowi warstw). Jedyna możliwość odpływu wód byłaby ku NW, lecz, o ile temu nie przeszkodziłaby znowu tektonika, i w tym kierunku poziom odpływu wód nie przekroczyłby, według przybliżonego szacunku, kilkunastu metrów od powierzchni.

Kopalnia Stasiów

Kopalnia leży na pograniczu północnym nadania Wiktoria i obejmuje wychodnie rud poziomu II. Wyrobiska tworzą prawidłowy krąg, obwiedziony od północnego wschodu płytkimi duklami. Ku SW — po upadzie — szybiki stają się coraz bardziej prawidłowe i głębsze, musiały bowiem przebijać warstwy stropowego piaskowca. Kilka szybów dogłębionych do rudy, lecz nie eksploatowanych, wysuwa się ku W aż poza linię leśną. Powodu nie

podjęcia eksploatacji nie znam. Głębokość szybów, wysuniętych najbardziej po upadzie, można ocenić na kilkanaście metrów. Ponieważ otwór Nr 12 na nadaniu Wiktoria napotkał ten poziom jako słabo rozwinięty, ruda bowiem była tak miękka, że rdzenia nie udało się dobyć, ani grubości ustalić, a również w otworze Nr 15 na SE od kopalni Stasiów poziom miał ca 15 *cm* rudy w 4-ch płaskurach, przy 80 *cm* furcie, być może, że ubożenie poziomu było przyczyną zaniechania robót. W każdym razie sprawę wartoby wyjaśnić, z uwagi na niewielką głębokość występowania. Żadnych niestety danych archiwalnych do tej kopalni nie udało mi się odnaleźć.

Kopalnia Podlesie

Najbliższą z kolei kopalnią ku północy jest kopalnia Podlesie, obejmująca zroby na wychodniach rud wiśniowych (III poziom). Eksploatowano tu około r. 1910 (6) wiśniowe rudy syderytowe w iłach czerwonych i szarych. Płytkie dukle znaczą wychodnie od północy, regularne zaś szyby leżą ku południowi. Sierpowaty przebieg zrobów uzasadniony jest rozmyciem poziomu w depresji terenu od SW. Przebieg wychodni w tym kierunku zamazany jest przez dyluwium. Morfologiczny załom zbocza na piaskowcach spągowych znaczy wyraźnie ich bieg ku SW po warstwicy ca 360 *m*. Kopalnia w Borkach (nieznana mi ze spostrzeżeń własnych) będzie z pewnością odpowiednikiem tego poziomu na jego przedłużeniu ku SE.

Kopalnia Helena

Po około 400 metrowej przerwie od kopalni Podlesie ku NW, pojawiają się duże wyrobiska kopalni Helena, obejmujące tenże sam III poziom rud. O jego składzie pouczają dobrze następujące profile. Otwór Nr 1 pogłębiony w maju 1940 r., tuż na W od ćmackiego gościńca, na linii szybików eksploatacyjnych przebijał:

glina żółta	0,00 — 1,50 *m*
glina siwa z głazami piaskowca	— 5,00 „
ił siwy	— 9,50 „
ił czerwony	— 11,00 „
ił czerwony z wkładkami siwego	— 11,40 „
ił czerwony ze śladami rudy	— 11,60 „
poniżej piaskowiec twardy nawiercony 20 *cm*	

W tymże czasie pogłębiony otwór Nr 2 na S od zrobów tuż za torem kolejki przebił:

glina żółta i biała	0,00 —	2,20 *m*
piaskowiec biały	—	3,00 „
ił siwy	—	4,40 „
piaskowiec biały twardy	—	5,55 „
ił siwy	—	6,90 „
iły siwe, żółte i czerwone	—	9,00 „
ruda perłowa twarda	—	9,07 „
ił siwy	—	9,30 „
ruda perłowa miękka	—	9,38
ił siwy z czerwonym	—	9,60 „
ruda brunatna miękka	—	9,65 „
glina żółta	—	10,80 „
ił siwy	—	11,00 „
ruda	—	11,08 „
iłołupek czerwony	—	12,40 „
ruda brunatna limonitowa	—	12,43 „
ił czerwony	—	12,70 „
ruda brunatna limonitowa	—	12,90 „

niżej piaskowiec twardy nawiercony 0,50 *m*

Szybiki pogłębione w ostatniej linii eksploatacyjnej przebijały:

Szybik 7		Szybik 8	
wierzchnica	4,20 *m*	wierzchnica	4,30 *m*
łupek siwy	1,50 „	ił siwy	0,80 „
ruda perłowa	0,08 „	ruda czerwona	0,15 „
ił siwy	0,60 „	ił żółty i czerwony	2,00 „
ił żółty	0,80 „	ruda brunatna	0,15 „
ił czerwony	0,30 „	ił czerwony	1,30 „
ruda brunatna	0,10 „	ruda brunatna	0,30 „
ił czerwony	0,20 „	piaskowiec nawiercony	
ruda brunatna	0,05 „		
ił czerwony	1,50 „		
ruda brunatna	0,30 „		
piaskowiec nawiercony			
Razem	11,13 *m*	Razem	9,00 *m*

Z przekrojów tych wynika, że na poziom składa się zmienna seria iłów (iłołupków) siwych, żółtych i czerwonych, rudy syderytowe—perłowe lub wiśniowe i limonitowe — brunatne. Te ostatnie występują w najniższej części poziomu.

Pierwotnie starymi duklami na wychodniach i szybikami na upadzie eksploatowano rudy syderytowe. Ostatnio rentowały się głównie rudy limo-

nitowe (niepotrzebne prażenie) i T-wo Elibor eksploatowało jedynie te ostatnie, najpierw odkrywkowo, a potem na upadzie szybikami, idąc już częściowo poprzez dawne zroby. Furtą o wysokości ca 1,30 *m*, opartą o piaskowce dolne, obejmowano 20 — 40 *cm* rudy brunatnej, przywartej przeważnie do piaskowca, czasem oddzielonej od niego wkładem białej glinki ogniotrwałej. Ponieważ ruda brunatna i na upad i po szerzeniu ku W wyklinowywała się, a w szybach po upadzie ku S, gdzie dawniej eksploatowano rudy syderytowe, miała ponadto występować woda, zatrzymano roboty na kopalni z końcem 1940 r. Czy istotnie w szybikach na S, eksploatowanych około r. 1906 — 1908, miało być do 50 *cm* rudy syderytowej w furcie, jak to podają miejscowi górnicy, należałoby sprawdzić.

Wychodnie rud tego poziomu ciągną się ku NW, przy czym tuż przed linią leśną, prowadzącą od ćmackiego gościńca ku W, leży pole wyrobione regularnymi szybami. Warpy szybów bliższych wychodni są krwiste, z rudą zbliżoną do brunatnej, warpy szybów na upadzie są szare, żółte i wiśniowe, z rudą syderytową. Żadnych danych o tych zrobach nie posiadam. Dowodzą one jednak, że zubożenie poziomu rud wiśniowych w okolicy otworu Nr 1 ma znaczenie lokalne, względnie, że rudy brunatne przechodzą stopniowo w syderytowe. Zjawisko to powtarza się również na kopalniach Nadwyprawy i Koźla Góra.

Na N od tych wyrobisk nie dają się zauważyć wychodnie czerwonych iłów, a rozcięcie piaskowców spągowych wcale głębokim wąwozem i występowanie źródeł nasuwa myśl o przebiegu dyslokacji tektonicznej w przedłużeniu stwierdzonej na Wiktorii. Już jednak po ca 400 metrowej przerwie widać ślady iłów czerwonych na linii leśnej i odtąd one i płytkie dukle znaczą wyraźnie wychodnie III poziomu rud aż do kopalni Łopata.

Kopalnia Łopata

Nadanie to było systematycznie badane wierceniami przez T-wo Elibor w r. 1939 i 1940. Wykonano tu 9 otworów wiertniczych (Nr 20, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 32, 33), co, wraz z istniejącymi w pobliżu wychodni szybami, pozwoliło dokładnie odtworzyć obraz złoża. Miałem możność przejrzeć rdzeniowe próbki wiertnicze kilku ostatnich otworów.

Ruda żelazna, występująca na nadaniu Łopata, jest syderytowym żelaziakiem ilastym, należącym do poziomu rud wiśniowych (poziom III). Poziom perłowych rud (poziom II), leżący około 30 *m* wyżej nad spągiem poziomu rud wiśniowych, 2,5 *m* gruby, napotkano tylko w jednym, skrajnym otworze (Nr 28). Przy 24 *cm* miąższości łącznej 5-ciu płaskurów miał furtę 1,03 *m*.

Poza tym na nadaniu „Łopata" zastępuje go facja łupku piaszczysto-ilastego. Tuż na W od nadania „Łopata" eksploatowano niegdyś płytkimi duklami jeszcze poziom rud, także perłowych, tzw. poziom I, leżący około 30 *m* wyżej. Zajmuje on tylko szczytowy obszar wzgórza (355 *m*) — zroby Peplów — wokoło bowiem został już zdenudowany. Przebijał go otwór Nr 22 (zob. tabl. II).

Rudy poziomu III są względnie prawidłowo rozwinięte. Przebieg warstwic, widoczny z mapy pokładowej (tabl. II), skonstruowano na podstawie 9-ciu otworów wiertniczych, wykonanych w r. 1939/40. Z przebiegu tych warstwic wynika, że poziom rudonośny zapada ku zachodowi, przy czym upad silniejszy na wychodniach (7%) maleje stopniowo w partiach głębszych (1,2%). Wraz z zaginaniem się warstwic poziomu w północnej części nadania daje to obraz b. prawidłowej, płaskiej niecki (zob. przekrój tabl. III). W najdalszym po upadzie otworze (Nr 33) spąg złoża znajduje się na głębokości 71,4 *m* od powierzchni.

Poziom rudonośny, zwykle około 5 *m* gruby, charakteryzuje się znacznym rozrzutem rudy (tabl. VIII), dochodzącym do 4 *m* i dużą ilością (do 14-tu) cienkich płaskurów rudy (2 — 13 *cm*).

Tak płaskury rudy, jak i dzielące je iły łupkowe (ciąglica bliżej wychodni), są barwy szarej lub wiśniowej. Barwa wiśniowa ma skłonność do trzymania się dolnej części poziomu.

Poziom ma wyraźny naturalny podział na dwie części, skutkiem istnienia w partii środkowej grubszych wkładów iłołupku. Zarówno poszczególne płaskury, jak i nawet obie części poziomu, wykazują znaczną zmienność Względnie niewielka ilość otworów na znacznym obszarze (1 otwór na ca 15 *ha*) nie pozwala śledzić sposobu, w jaki zmiany zachodzą. Czy mianowicie są one stopniowe i obejmują znaczniejsze obszary, czy też raptowne. Byłbym zdania, że zachodzą one raczej na przestrzeni niewielu metrów. Stąd i przy szacowaniu złoża istotniejszym wydaje się być branie średniej arytmetycznej miąższości z wszystkich otworów i przywiązywanie jej do całego odwierconego terenu, niż skomplikowany rachunek z odnoszeniem wyników danego otworu do terenu w jego okolicy.

Ruda, z jaką ma się tu do czynienia, jest miernej jakości. Analizy próbek wiertniczych stwierdzają wahania od 15 — 38% *Fe* w stanie surowym. Średnia arytmetyczna daje 27,96% *Fe*, a średnia przy uwzględnieniu grubości płaskurów — 28,5% *Fe*. Bardzo niekompletne dane co do strat prażenia pozwalają określić współczynnik wzbogacenia rudy przez prażenie na 1,26 średnio. Oczekiwać zatem by można średnio 35 — 36% *Fe* w rudzie prażonej. Między rudą perłową a wiśniową nie dało się zaobserwować,

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA

na podstawie posiadanych analiz, żadnej widocznej różnicy zawartości żelaza.

Ze względu na wykształcenie poziomu rudnego istnieje możność wyboru górnej lub dolnej furty eksploatacyjnej. Z zestawienia przekroju poziomu III dla wszystkich otworów wynika, że lepszą jest furta górna (tabl. VIII). Ma ona:

1) bardziej określoną pozycję w pionowym przekroju,
2) większą miąższość średnią (27 *cm*), gdy furta dolna tylko 20 *cm*.
3) lepszy stosunek objętościowy masy użytecznej do płonnej — średnio 23,8%, gdy furta dolna — 16,8%.

Przy eksploatacji furty górnej spąg chodników należałoby prowadzić na wysokości 2,3 *m* nad spągowym piaskowcem. Wysokość ta maleje w północno-zachodniej części nadania, w okolicy szybu 3 i otworu Nr 20. Jeśli chodzi o wysokość furty, to należało się kierować miąższością rudy i stosunkiem objętościowym jej do skały płonnej. Na skutek tego wypadło furtę obrać w granicach 1 — 1,40 *m*, gdyż taka furta daje przy nieznacznie niższej globalnej ilości rudy lepszy jej udział w urobku, a zatem mniejsze koszta transportu, ponadto zaś obniża nieco rozchód drzewa.

Z rozważań tych wynikają następujące wnioski praktyczne:

1) eksploatacja furty górnej,
2) pędzenie chodników po iłołupku na wysokości 1,65 — 2,30 *m* od spągowego piaskowca,
3) zakładanie wyrobisk odbudowy przeważnie 0,20 — 0,50 *m* wyżej od spągu chodnika, w zależności od rozwoju furty,
4) wysokość furty w granicach 1 — 1,40 *m*.

Średnia miąższość rudy w furcie górnej wynosi dla wszystkich otworów wiertniczych 27 *cm*. Teoretycznie, przy tej miąższości i ciężarze właściwym rudy 3, winno się otrzymać 810 *kg* rudy z m^2 powierzchni złoża. Przy uwzględnieniu strat rozkruszu i t. p., szacuję ją na 730 kg/m^2.

Stosunki wodne. Piaskowce w nadkładzie złoża częścią chłoną wodę, częścią są zawodnione. W szybie 3 dawały one ca 2,5 m^3 wody na godzinę. W piaskowcu spągowym ma być bardzo silna woda, według informacji górników, którzy pracowali w dawnych szybikach w okolicy szybu 3. W czasie wierceń nie udało się zaobserwować zmiany poziomu hydrostatycznego po przewierceniu serii rudonośnej. Na odcinku od wychodni do otworu Nr 31 wykazuje poziom hydrostatyczny spadek ca 1,5%, po czym ustala się na wysokości 317 *m*. Daje to w okolicy otworu Nr 31 około 40 *m* słupa wody, zatem i przypływ ze spągu należy traktować jako znaczny.

Z genetycznego punktu widzenia ciekawą rzeczą jest brak szerszego pasa rudy brunatnej na wychodniach kopalni Łopata. Ściśle biorąc, na pograniczu z wychodniami piaskowca spągowego występuje nieco limonitowych, czerwonych rud twardych, tabliczkowatych, typu zbliżonego do rud brunatnych.

Kopalnia Peplów

W leżących na SW od kopalni Łopata zrobach kopalni Peplów eksploatowano — jak wspomniałem — poziom I rud perłowych. W postaci niewielkiej czapy ocalał on od rozmycia na wzgórzu 355 *m*. Został w całości wyeksploatowany przez dawne roboty.

Duża morfologiczna depresja na W od kopalni Peplów i Wiktoria jest terenem bliżej niezbadanym, na którym możnaby jednak spodziewać się rud II i III poziomu.

Kopalnia Cecylia

Dopiero w odległości prawie 2 *km* na zachód od poprzednio opisanych kopalń leżą zroby kopalni Cecylia. Hoffman (*6*) notuje jej produkcję w 1910 r. Była ona czynną aż do zamknięęcia wielkiego pieca w Chlewiskach w r. 1926. Białkowski (*1*) podaje jej profil i krótką wzmiankę, że „na głębokości 28 *m* urabiała jeden pokład, który przy wysokości furty 1,50 *m* wykazywał w 3 płaskurach 0,45 *m* rudy *z* pochyleniem prawie na S".

Są to rudy perłowe II poziomu. Ich upad ku południowi wydaje się być nieporozumieniem — zapewne nieścisłą informację, udzieloną inż. Białkowskiemu. Biorąc bowiem pod uwagę przebieg wychodni w południowej części terenu, zaznaczonych duklami, i ostatnio dobite do rudy szyby, leżące na północnym cyplu terenu wyrobionego (do których odnosi się zapewne przekrój podany przez Białkowskiego), wreszcie otwór Nr 24, pogłębiony na wschód od wyrobisk do poziomu rud wiśniowych — musi się dojść do wniosku, że ogółem upad był ku NW. Zapewne przy tym warstwice miały przebieg łukowaty, na skutek zamykania się na tym terenie niecki kopalni Motyki. Stąd pewna północno-wschodnia partia zrobów mogła stwierdzać upady ku SW.

Żaden z trzech odwierconych w 1938/39 r. otworów (Nr 24, 25, 26), leżących na N i E od zrobów kopalni, nie napotkał rud II poziomu. Ponieważ otwór Nr 24 dotarł jednakże do rud wiśniowych, należy wnosić, że ku W poziom jest płonny. Zastępuje go seria łupków piaszczystych. To samo dotyczy otworu Nr 25, który też należy uważać za dostatecznie po-

głębiony, by mógł stwierdzić poziom II oraz otworu Nr 26, który zaniechano zapewne na około 20 *m* ponad poziomem rud wiśniowych.

Być może też, że tektonika tego odcinka jest nieco bardziej skomplikowana i przyjęty prosty obraz niecki psują niedostrzeżone na razie dyslokacje.

Kopalnia Motyki

Kopalnia leży około 600 *m* ku NW od poprzedniej. Zaniechana była przez T-wo Elibor, z tych przyczyn co i kopalnia Cecylia, w r. 1926. Kopalnia Motyki uważana była za najwydatniejszą kopalnię w całym rejonie. Według notatek podanych mi przez Cz. Kuźniara, miano z niej wydobyć w okresie 1/VI.1888 r. do 1/I.1890 r. z powierzchni 71.735 m^2 130.911 *t* rudy. Odpowiada to wydajności 1.825 t/m^2, tj. ponad 0,6 *m* średniej grubości rudy. Jest to I poziom rudny.

Według Białkowskiego (*1*) odbudowano na tejże głębokości co na kopalni Cecylia 3 płaskury, o łącznej grubości 60 *cm*, w furcie 1,45 *m*. Nad rudą była ciąglica, pod rudą 2,30 *m* iłu siwego, potem 0,5 *m* ochry i piaskowiec. Upady wskazywały na budowę nieckową. Istotnie z przebiegu wychodni poziomu, z upadów na sąsiedniej kopalni Łazienki oraz ze zrobów III poziomu koło Huciska i na zachód od Bokowa można tę niecką zrekonstruować (zob. mapa pokładowa). Bieg jej osi byłby NW — SE i w obu tych kierunkach następowałoby wynurzenie.

Intersekcja przeprowadzona dla warstwic poziomu III pozwala wyznaczyć przypuszczalne wychodnie wszystkich 3-ch poziomów, co oczywiście niema pretensji do ścisłości, daje jednak pierwsze przybliżenie i wskazówki, jeśli chodzi o budowę złoża, w razie podjęcia robót poszukiwawczych.

Wyjaśnia to równocześnie sprawę dlaczego ani kopalnia Motyki ani Cecylia nie miały pożeraka (Białkowski). Jak bezpośrednio widać z mapy pokładowej, poziom II mógł być przez strumyk dopływający do Czarnej odwadniany na wysokości 312 *m*, gdyż najwyżej do tego poziomu został nadcięty. Doliczając do tego 1,5% odległości na ciśnienie hydrodynamiczne, tj. 1000 *m* 1,5 % = 15 *m*, otrzymujemy hydrostatyczny poziom wody w północnej części wyrobiska na 327 *m*, tj. ca 13 *m* od powierzchni.

Dla kopalni Motyki w jej części środkowej wynosiłoby to 315 + + 1,5 . 700 = 325 *m* n. p .m. zatem ca 22 *m* od powierzchni. Oczywiście oba przeliczenia mają charakter orientacyjny i ciekawym byłoby ich porównanie z rzeczywistością. Niestety poziomy wody w otworach z r. 1938/39 nie były obserwowane.

Na zachód od kopalni Motyki, na wzgórzu pogłębiono szyb badawczy, jak się zdaje kilkanaście metrów głęboki. Przebijał on, sądząc z warpy, piaskowce, szare iły, rudy perłowe (poziom II), ochrę i w jej towarzystwie porowate rudy limonitowe, powstałe z utlenienia syderytu.

Płytkie zroby, na wschód od wsi Boków leżące i niżej od nich ku NW mają warpę szarą i czerwoną, ochrę oraz rudę krwisto czerwoną i szarą. Wszystko dobrze charakteryzuje poziom III na wychodniach.

Kopalnia Łazienki

Kopalnia Łazienki, na nadaniu tejże nazwy, na N od zrobów kopalni Motyki eksploatowała rudy perłowe poziomu II. W archiwach Eliboru w Chlewiskach pozostał plan górniczy z r. 1923, uzupełniony do maja 1925, kiedy zapewne kopalnię zamknięto, podobnie jak dwie poprzednie. Hoffman (6) notuje ją jako czynną w 1910 r.

Szyb Nr 2 z r. 1921 przebił:

glina z gruzem piaskowca		0,00 — 6,40 *m*
piaskowiec		— 6,90 „
łupek piaskowy		— 7,30 „
poziom rudny		— 9,42 „
poziom rudny obejmował:		
glina siwa	— 0,52 *m*	
ruda	— 0,03 „	
glina	— 0,11 „	
ruda	— 0,04 „	
łupek gliniasty	— 0,39 „	
ruda	— 0,03 „	
łupek gliniasty	— 0,20 „	
ruda	— 0,03 „	
łupek	— 0,25 „	
ruda	— 0,22 „	
łupek	— 0,30 „	
	Razem 2,12 *m*	

Zatem poziom był ca 2 *m* gruby, z 5 płaskurami o łącznej miąższości 35 *cm*. Podobny przekrój podaje też Białkowski, tylko bardziej na upad, bo 19 *m* głębokiego szybu. Skutkiem tego w stropie wystąpiła grubsza seria piaskowca. Rudy było 0,36 *m* w 6 płaskurach, przy furcie 1,60 *m*, ponad to w stropie były zbite sferosyderyty, a w spągu, około 1,2 *m* poniżej dolnego płaskuru, na piaskowcu niestała warstewka węgla.

W szybie Nr 17 na tejże kopalni przebijano:

glina	0,00 — 3,40
piaskowiec	— 4,40 „
glina	— 6,00 „
piaskowiec	— 6,75 „
łupek	— 7,35 „
piaskowiec	— 8,05 „
łupek	— 12,05 „
piaskowiec	— 13,55 „
ił	— 14,15 „
furta rudna II poziom	— 16,00 „
łupek	— 17,00 „
ił	— 17,30 „

furta rudna obejmowała:

ruda	— 5 *cm*
łupek	— 20 „
ruda	— 5 „
łupek ze sferosyderytem	— 48 „
ruda	— 10 „
łupek	— 22 „
ruda	— 15 „
łupek	— 20 „
ruda	— 10 „
łupek	— 20 „
ruda	— 10 „
Razem	185 *cm*

Było tu więc w 6 płaskurach łącznie 0,55 *m* rudy, nie licząc sferosyderytów.

Niwelaty spągu szybów, podane na planie górniczym, pozwalają na przeprowadzenie warstwic. Nachylenie warstw wzrasta po upadzie ku SW do 4° (6,75%).

Kopalnia pożeraka nie miała, przypływ wody wynosił do 1,6 m^3/min. Kopalnię zatrzymano w okresie dużego rozwoju robót przygotowawczych tak, że teren zbadany jest znaczny.

Jakkolwiek ku W ruda miała się wyklinowywać, to jednak otwór pogłębiony po upadzie na łąkach przed kopalnią Motyki w 1939 r. stwierdził 0,32 *m* rudy w 7 płaskurach przy furcie 1,67 *m*. Spąg poziomu leżał na głębokości 30,25 *m*.

Kopalnia Łazienki II

Od północy kopalnię Łazienki okalają wychodnie rud III poziomu, eksploatowane w dwu odcinkach. Szyby głębsze na upadzie mają warpy

szare i czerwone i rudy syderytowe tychże barw. Warpy dukli na wychodniach, zwłaszcza w części zachodniej, są krwiste i zawierają ochry i brunatne rudy limonitowe. Żadnych danych o kopalniach tych nie posiadam.

Ku zachodowi od kopalni Łazienki II po ca 1 *km* przerwie, spotyka się u stóp serii piaskowców, zaznaczonych niewysokim stopniem morfologicznym, płytkie stare zroby, tworzące łuk, zwracający się ku NE po warstwicy 341 *m*. Warpa jest barwy oliwkowo-szarej; rudy syderytowe, pierwotnie perłowe. Jest to poziom II. Na upad od zrobów w północno-wschodniej części pogłębiono (T-wo Elibor) wiosną 1941 r. szyb badawczy, zaniechany z powodu przypływu wody, którego nie udało się opanować wiadrami. Szyb przebijał łupki niebieskawo-szare, ilasto-piaszczyste. Dalszy przebieg tego poziomu ku wschodowi nie jest znany.

Kopalnia Nadwyprawy

Kopalnia leży na północ od opisanych poprzednio zrobów na nadaniu Nadwyprawy i Kazimierz. Eksploatowano tu III poziom rud, najpierw odkrywkowo na wychodniach, następnie szybikami głębokimi 5 — 10 *m*, na upadzie ku S.

Pełnego przekroju przez kopalnię nie posiadam. Furta eksploatacyjna leżała w dolnej części poziomu. Na piaskowcu spągowym (pożeraku) leżała tu 40 *cm* gruba warstwa białej glinki ogniotrwałej, po czym 10 do 30 *cm* brunatnej rudy limonitowej, 35 — 60 *cm* iłołupku pstrego (czerwonego, żółtego, szarego) czasem z ochrą, 10 — 20 *cm* rudy brunatnej, 45 *cm* iłołupku i 5 *cm* rudy brunatnej. Eksploatacji podlegały dwie dolne warstwy rudy w 80 centymetrowej furcie. Zamierzano też użytkować glinkę ogniotrwałą, tworzącą dość znaczny płat na terenie kopalni. Upad był bardzo nieznaczny, ca 1^0 ku S. Ku wschodowi ruda stawała się cieńszą i kruchą, cieniała też ku S, a że z końcem 1940 r. do uruchomienia kopalni na Koźlej Górze brak było ludzi, kopalnię Nadwyprawy zamknięto.

Bezpośrednio od Nadwypraw ku S, na terenie rewiru leśnego Kania, założono w 1938 r. cztery szyby. Przebijały one w stropowej części poziomu płaskury rudy syderytowej, a dopiero przy samym piaskowcu spągowym, falisto wykształconym, napotkano pod iłami różnokolorowymi 2 *cm* rudy brunatnej. Rud syderytowych dobyto ca 700 *t*, lecz eksploatację szybko zarzucono, wobec konieczności odwadniania szybów i braku poszukiwanych rud brunatnych.

Kopalnie Kania i Majchrówka

Na wschód od kopalni Nadwyprawy występują dwa pola zrobów z płytkimi duklami po północnej, — a głębszymi szybami po południowej

stronie. Są to kopalnie Kania i Majchrówka, na których niegdyś eksploatowano rudy wiśniowe. Z uwagi na poniżej opisane stosunki geologiczne na kopalni Koźla Góra, można przypuszczać, że pola te pozrzucane są niewielkimi uskokami. Nie psuje to jednak całokształtu obrazu wychodni poziomu III, który, zatoczywszy łuk ku S, obrzeża od wschodu kopalnię Koźla Góra.

Kopalnia Koźla Góra

Kopalnia Koźla Góra została założona przez T-wo Elibor w r. 1940 i eksploatowała teren z rudami brunatnymi poziomu III do września 1941 r. Z wykonanych tutaj kilkunastu szybików eksploatacyjnych i tejże ilości wiertniczych otworów badawczych przytaczam następujące trzy charakterystyczne profile.

Szyb 11 (północna linia szybów)

gleba	0 — 0,50 *m*
piasek z kamieniami	— 2,80 „
piaskowiec	— 3,00 „
iłołupek	— 3,20 „
piaskowiec	— 4,00 „
iłołupek	—5,60 „
ruda brunatna	— 5,90
piaskowiec spagowy	

Szyb 5 (południowa linia szybów)

gleba	0 — 0,50 *m*
piasek z głazami	— 1,95 „
piaskowiec	— 2,30 „
ił biały	— 3,00 „
piaskowiec	— 3,20 „
ił miękki	— 6,35 „
piaskowiec	— 7,00 „
iłołupek szary	— 8,40 „
piaskowiec	— 8,65 „
iłołupek	— 10 25 „
ruda brunatna	— 10,50 „
iłołupek	— 11,80 „
ruda brunatna	—12,00 „
piaskowiec spągowy	

Otwór Nr 6 (40 *m* na S od południowej linii szybów, wiercony udarowo).

piasek żółty	0 — 0,80 *m*
glina biała	— 2,20 „
piaskowiec biały	— 2,80 „
glina siwa	— 3,05 „
piaskowiec siwy	— 4,00 „
glina siwa	— 4,42 „
piaskowiec siwy	— 4,52 „
glina siwa	— 7,92 „
łupek piaszczysty	— 8,82 „
piaskowiec żółty	— 9,97 „
ił siwy	— 10,72 „
piaskowiec siwy i żółty	— 11,37 „
łupek ciągły siwy	— 12,02 „
ruda perłowa	— 12,10 „
łupek siwy	— 12,63 „

ruda perłowa	— 12,70 *m*
łupek siwy	— 13.65 „
ochra żółta	— 14,75 „
piaskowiec żółty	

Jak z tego wynika, miąższość poziomu III, zredukowana uskokiem w szybie 11, waha się około 3,4 *m*. Jest to stosunkowo niewiele w porównaniu z normalną miąższością koło 5 *m*. W tej redukcji miąższości widzę dowód sedymentacji ściśle przybrzeżnej. W skład poziomu wchodzą iły łupkowe, głównie szare, ponadto białawe, żółte, rzadziej różowe oraz rudy, w części północnej — limonitowe, południowej — syderytowe

Pogłębione ca 130 *m* na SW od terenu eksploatowanego, szyby starszej daty, natrafiły wśród analogicznych iłów na rudy syderytowe: czerwone i perłowe.

W szybie Nr 1 (część wschodnia terenu) napotykano w górnej partii złoża sferosyderyty nieutlenione, gdy w dolnej odbudowywano rudy brunatne. Wykształcenie rudy brunatnej było na tej kopalni bardzo zmienne i przypominało swym układem zupełnie łatwo wyklinowujące się płaskury rud syderytowych. Tak np. w chodniku 18 od szybu Nr 3 były, idąc od góry:

iły ochrowe	10 *cm*
soczewka rudy brunatnej	5 „
iły ochrowe	10 „
ruda brunatna	5 „
iłołupek szary	10 „
ruda brunatna	10 „
iłołupek szary	47 „
ruda brunatna	3 „
niżej piaskowiec	

podczas gdy na filarze Nr 16 od tegoż samego szybu miano od góry:

ruda brunatna	0.5 *m*
iłołupek szary	1,40 „
ruda brunatna	0,10 „
niżej piaskowiec	

Przy furcie odbudowy 0,80 *m*, szacowano wydajność złoża netto na 570 kg/m^2.

Robotami górniczymi stwierdzono w okolicy szybu Nr 11 uskok, zrzucający złoże ku N. Bieg uskoku nie był stały. Na W od szybu Nr 11 był on pionowy o biegu 30 — 210°, na N od tegoż szybu nieregularna powierzchnia uskokowa miała upad około 35° ku 45° (NE). Od wschodu rudę zastępowała ochra. Przypływ wody niewielki, zbierany wiadrami.

Spąg III poziomu na Koźlej Górze leży na wysokości około 335 *m* i nie wykazuje zdecydowanego nachylenia w żadnym kierunku.

Przebieg wychodni ku południowi zaciera się przed dojściem do granicy lasu, wykazuje jednak stałe obniżanie się ku S, zatem upad złoża należałoby określić jako południowy na tym odcinku, natomiast samą kopalnię traktować jako leżącą na szczytowym przegięciu siodła.

Połączenie warstwic Koźlej Góry z Łopatą nastręcza trudności. Prawdopodobnie dzieli je jakaś dyslokacja, zapewne odpowiadająca źródliskowemu odcinkowi rzeki Czarnej i Jabłonicy.

O ile dotychczas opisywane kopalnie można było stratygraficznie ściśle zaszeregować, to kopalnie do których opisu przystępuję, nastręczają niejednokrotnie duże trudności w tej sprawie. Przyczyną tego są tak niepewne dane o zrobach, jak brak głębszych wierceń, a ponad to brak odniesienia do charakterystycznego poziomu przewodniego, jakim były rudy wiśniowe. Jestem zdania, że w ogólności kopalnie poniżej omawiane eksploatowały poziomy rudne stratygraficznie niższe od poprzednich, jak to uzasadniam w rozważaniach o stratygrafii.

Kopalnia Promień

Na NW od wsi Hucisko, w lasach borkowickich, leży kopalnia Promień. Z charakteru warp sądząc — krwiste iły i nieco brunatnej rudy na wychodniach, czerwone i szare iłołupki z takiemiż rudami syderytowymi w partiach głębszych — możemy tu mieć do czynienia z III poziomem rudnym, który w postaci czapy występowałby na szczycie wzgórza (307 *m*). Nie jest jednak wykluczone, że poziom leży na przegięciu siodła i chowa się ku S pod występujące tam piaskowce. W tym przypadku rudy należałoby traktować jako stratygraficznie odpowiadające poziomowi niższemu niż poziom III. Starsze płytkie dukle, bardzo charakterystyczne z powodu głębienia w formie bliźniaczych szybów, leżą od południa, nowsze — od północy. Zamknięcie wychodni od N, niewidoczne bezpośrednio, leży zapewne pod przykryciem dyluwium.

Kopalnia Rudków i Maleniec

Nieco za wschodnim końcem wsi Rudków, wzdłuż drogi do Bryzgowa, leżą stare zroby kopalniane na wychodniach od północy, znaczone duklami, ku południowi mające głębsze szybiki i sięgające aż po piaskowcowy stopień zbocza. Dalej ku E zroby od piaskowca odchylają się, biegnąc ku NE, podczas gdy piaskowiec skręca ku SE. Po ca 300-metrowej przerwie

w kierunku ku NW, spotyka się znowu zroby w analogicznej sytuacji co poprzednio, tj. u stóp piaskowcowego stopnia. Płytkie dukle zajmują znaczny obszar ku N aż po brzeg strumienia i w tym kierunku pogłębiają się, co dowodzi północnego upadu warstw. Na warpie przeważa szary ił łupkowy, jednakże jest też i łupek czerwony. Ruda syderytowa czerwona (może na skutek utlenienia na powietrzu) ma struktury stożkowe.

Profil szybu badawczego, wykonanego przez Zakłady Chlewiskie w 1921 r. (zapewne w północnej części zrobów) podaje:

piasek	0,00 —	1,00 *m*
glina i iły	—	4,50 „
piaskowiec	—	9,00 „
ił	—	9,70 .
piaskowiec	—	10,10 „
glina	—	11,10 „
poziom rudny obejmujący poza iłołupkiem 5 płaskurów rudy łącznie 0,42 *m* —	—	13,27 „

Między zrobami Rudkowa a Maleńca istnieje zapewne dyslokacja tektoniczna, jak należałoby wnosić z różnych upadów warstw w obu przypadkach i przesunięcia piaskowcowego stopnia.

Kopalnia Jastrząbka

Po ca 1,5 *km* przerwie ku E, na tym samym hipsometrycznym poziomie leży kopalnia glinek ogniotrwałych Jastrząbka, należąca do T-wa Elibor. Zbadano tu teren przy pomocy 16 szybików. Przebijały one pod wierzchnimi piaskami pakiet piaskowców kilkometrowej grubości, wchodząc następnie na głębokości około 6 *m* w glinki żółte i szare, niekiedy też czerwone. Eksploatacji podlegały glinki szare 0,5 — 2,00 *m* grube. Z braku niwelacji trudno ustalić dokładnie upad; zdaje się on odpowiadać nachyleniu zbocza — zatem ku N.

Wydaje się, że glinki zastępują tu poziom rud na Maleńcu, opisywany poprzednio. Podkreśla to występowanie na N od kopalni, na brzegu strumienia, szarych iłów z okruchami rudy. Są to zapewne wychodnie eksploatowanej serii glinek.

Kopalnia Nowinki

Dalej ku E, po przerwie w dolinie potoku, występują rudy na Nowinkach. Ich wychodnie znaczy tu zaklęsłość terenu i pas starych dukli na przestrzeni ca 700 *m*, zataczający łuk ku SE aż po grzbietową partię

(295 *m*) wzgórza, opadającego od punktu 355 *m* ku Nadolnej. Zaraz ponad tymi zrobami znaczy się wyraźnie stopień morfologiczny piaskowca blokowego. Na warpach ukazują się szare i czerwone iły łupkowe oraz rudy syderytowe. Z przebiegu zrobów należałoby wnosić o upadzie ku SW i pewnego rodzaju nieckowatym zamknięciu od E. Dalsze przedłużenie wychodni tych rud nie daje się śledzić. Ze stosunku do nadległego piaskowca możnaby wnosić, że powinny one biec mniejwięcej wzdłuż drogi prowadzącej tędy do wsi Skłoby.

Kopalnia Stefanków.

Zapewne jednak poziom ten wyklinowuje się, gdyż zroby kopalniane w Stefankowie u stóp Skłobskiej Góry mają już inny charakter. Poniżej kolejki chlewiskiej, a pod piaskowcem „skłobskim" pogłębiono tu kilka szybików badawczych. Na ich warpie, poza miękkimi łupkami piaszczystymi i ciemno-szaro-niebieskawymi iłami (jakby węglowymi), trafiają się skorupy rudy utlenionej na żółto i brunatno. Miały to być sferosyderyty.

Kopalnie Nad Wałem i Bór

Dalej ku zachodowi występowanie rud u stóp serii piaskowcowej znane jest na N od wsi Budki, gdzie założono dwa nadania chlewiskie Nad Wałem i Bór. Na nadaniu Bór wykonano w 1940 roku 15 otworów badawczych przy torze kolejki chlewiskiej, na wschód od mostku nad rzeczką płynącą do Koszorowa (ca 226 *m*). Przebijano w nich do głębokości 20 *m* serię iłów szarych, łupków piaszczystych i niestałe warstwy rud syderytowych, po kilkanaście *cm* grubych. Rudy były nieciągłe, występowały w różnych poziomach, nieraz powtarzając się kilkakrotnie, a że teren był przy tym mocno zawodniony — eksploatacji nie podjęto.

Podobny poziom rudy stwierdzono też w rewirze leśnym Dębowa Smuga ca 1,5 *km* na W od wsi Koszorów. Szybik badawczy przebił tutaj:

iły	0 — 2,15 *m*
łupki — w nich 0,15 *cm* rudy	— 7.25 „
piaskowce	— 6,65 „

Kopalnia Borek Smagowski

Tenże poziom próbowały Zakłady Chlewiskie eksploatować na terenie nadania Borek Smagowski, na W od wsi Zawada. Jednakże, mimo że otwory wiertnicze w 1914 r. napotkały tu szereg warstw rudy, szyby, za-

łożone w 1921 r., nie doprowadziły do rozwinięcia eksploatacji, być może wskutek niekorzystnych stosunków wodnych.

Szyb, na podstawie którego uzyskano nadanie w r. 1921, przebijał.

glina	0,00 — 2,00 *m*
łupek	— 4,50 „
glina	— 5,50 „
ruda	— 5,70 „
glina	— 6,20 „
łupek	— 7.70 „

W otworze głębionym z drugiego szybu do 32 *m* nie przebito piaskowców i łupków piaszczystych.

Przekrój geologiczny na linii otworów, wykonanych w r. 1914, daje dość konsekwentny obraz lokalnego siodła, przy czym na pewnym terenie zdaje się istnieć ciągłość płaskurów (tabl. VII); ich grubość natomiast, ponieważ otwory wiercone były udarowo, z pewnością podana jest przesadnie

Na warpach szybów, z których tylko dwa dobito do rudy, leżą poza piaszczystymi, przekątnie uwarstwionymi, szarymi łupkami i piaskowcami, okruchy czerwonej rudy syderytowej (utlenionej), miękkiej oraz skorupy limonitowej.

B) KOPALNIE W OKOLICY RZUCOWA, BORKOWIC I PRZYSUCHEJ

Kopalnia Wanda

Roboty na Borku Smagowskim były prowadzone w bezpośrednim przedłużeniu starej chlewiskiej kopalni Wanda, która z kolei stanowiła dalszy ciąg zrobów majątku Rzuców.

Pozostały z r. 1862 plan kopalni Wanda podaje upad ca 5° ku SSW. Szyby najbardziej południowe w r. 1862 przebijały:

gleba	0,00 — 0,5 *m*
biały piaskowiec	— 10,0 „
siwy ił	— 11,0 „

pod nim trafiały na 21 *cm* grubą rudę = 8,5 cala.

Z biegiem warstw ku E, a zatem w stronę Borku Smagowskiego, zaznaczono na planie „pustą ścianę". Ruda wyklinowywała się więc, lub była obcięta uskokiem.

Kopalnia Borek

Bezpośrednim przedłużeniem kopalni Wanda są zroby w lasach Rzucowa. W r. 1939 zgłoszono tu nadanie Borek. Na warpach starych dukli występują szare i niebieskawe iłołupki oraz perłowe rudy syderytowe, na warpach oczywiście utlenione na czerwono i tak też barwiące na powierzchni samą warpę. Kilkadziesiąt metrów na S od tych zrobów odwierciła Huta Pokój w r. 1939 trzy otwory wiertnicze. Profilów tych otworów w aktach Huty Pokój brak. Wyniki nie były snadź specjalnie zachęcające, bo dalszych kroków w celu eksploatacji nie podjęto.

Ku zachodowi pole to zdaje się być ograniczone znaczniejszym rozmyciem lub uskokiem w dolinie, gdzie majątek Rzuców założył gospodarstwo rybne; dalej ku N eksploatowane rudy na kopalni Czapleniec mają bowiem już nieco inny charakter.

Kopalnia Czapleniec

Część wschodnia tej kopalni należała do Rzucowa i jeszcze z końcem XIX w. (1880 r.) była eksploatowana. Część zachodnią, poza drogą Nadolna — Kochanów, eksploatowały Zakłady Chlewiskie.

Bliższych danych o kopalni tej nie mam. Z warp sądząc, rudy były perłowe, leżące w szarych iłach, w które wchodzono po przebiciu żółtawych, kruchych piaskowców.

Charakterystyczny jest bieg dwu pasów płytkich dukli, a to po północnej stronie zrobów oraz samym ich środkiem. Może to dowodzić występowania dwu poziomów, niezbyt od siebie odległych. Wyrobiska poza drogą Nadolna — Kochanów zataczają łuk ku NW i przerywają się bez wyraźnego uzasadnienia. Szyby były tu prawidłowe i głębsze niż na terenie rzucowskim.

Kopalnia Nowy Świat

Bardzo charakterystyczną rudę eksploatowano w kilku porzuconych szybach na północnym zboczu doliny Jabłonicy na tzw. Nowym Świecie. Ostatnio w r. 1938 przebito jej 0,8 *m* grubości przy kopaniu studni u Feliksa Madeja w siwych iłołupkach na głębokości 13 — 13,80 *m*. Ruda była siwa, twarda; po dwuletnim leżeniu na powietrzu utleniła się powierzchownie na czerwono. Analiza jej dała: *Fe* — 33,97%, straty prażenia 26,75%.

Z sąsiednich studni niektóre ją tylko napotkały. Nie miał jej też otwór wiercony przez Zakłady Chlewiskie na S od tej studni. Ma się tu

zatem niewątpliwie do czynienia z nieprawidłowymi soczewkami. W tejże serii spotyka się wkładki węgla, np. w studni Józefa Michonia napotkano 10 *cm* grubą warstewkę wśród szarych iłów na głębokości 7 *m* (około 200 *m* n. p. m.). Podobnie na tzw. Poboczni obok dworu rzucowskiego trafiono na węgiel przy kopaniu stawu (205 *m*).

Kopalnia Maria

Kopalnia Maria leży tuż na NW od dworu w Rzucowie. Była czynna jeszcze około 1870 r. Stare dukle znaczą tu wyraźnie wychodnie dwu poziomów. Górny, w postaci czapy, wyeksploatowano prawie kompletnie, dolny — jedynie na wychodniach. Przedziela je niegruba, zapewne kilkanaście *m* najwyżej licząca, seria piaskowców żółtawych i białych oraz łupków piaszczystych. Upad warstw ku SW. Warpy obu poziomów szare, choć górnego wcale obficie czerwono zabarwione, jak przypuszczam na skutek utleniania domieszek syderytowych, zawartych w iłach, po ich wydobyciu na powierzchnię. Rudy są perłowe.

Kopalnia Ninków

Kopalnia Ninków była czynna do r. 1891 (Hoffman, *6)* i zaopatrywała wielki piec w Ninkowie, zatrzymany w r. 1895. Jej profil podaje Białkowski (*1*). W r. 1939 Huta Pokój wierciła jeden otwór na upad tuż od dawnych wyrobisk. Profilu niestety nie posiadamy.

Wychodnie, znaczone płytkimi duklami, okalają wzgórze od wschodu. Szczyt wzgórza budują piaskowce żółte, płytowe, drobnoziarniste, eksploatowane w bezładnych łomikach chłopskich na budulec. W tym piaskowcu próbowano (W. Mokiejewski) eksploatować odkrywkowo limonitowe naskorupienia, zawierające niekiedy do 45,69% *Fe*, przy 21,57% SiO_2.

Tę serię piaskowcową, według profilu Białkowskiego 28 *m* grubą, podścieła seria ilasta, 12 *m* gruba, której część dolna 2-metrowa stanowiła furtę eksploatacyjną z trzema płaskurami rudy po 10 — 15 *cm* grubości. Na warpach szybów występują szare i czerwone iły łupkowe, odłamki rudy na ogół płytkowej, o perłowych, nieutlenionych jądrach z rzadkimi strukturami tutowymi.

Pod furtą znajdowała się według Białkowskiego 0,7 *m* gruba warstwa piaskowca (pożerak) i 1,30 *m* ochry czerwonej i żółtej.

Kopalnia Ninków obejmuje swoimi zrobami znaczny obszar. Zaniechanie eksploatacji należałoby wiązać głównie z zamknięciem wielkiego pieca w Ninkowie, częściowo stoi to, być może, w związku z odbudowaniem partii niezawodnionej.

Wychodnie rudy od E i NW zaznaczone są morfologicznym stopniem, utworzonym przez stropowy piaskowiec. Zestawiając to z sytuacja otworu Huty Pokój, który miał mieć 32 *m* głębokości do spągu rudy, otrzymuje się upad 1,5° ku 210°.

Ponieważ otwór Huty Pokój miał przebić w furcie 6 płaskurów rudy o zawartości:

płaskur 1	33,90% *Fe*	13,40% SiO_2
„ 2	31,62 „ „	17,42 „ „
„ 3	29,54 „ „	18,91 „ „
„ 4	31,51 „ „	13,23 „ „
„ 5	32,34 „ „	11,45 „ „
„ 6	34,42 „ „	13,45 „ „

rudę należy zaklasyfikować jako bardzo dobrą i stwierdzoną w kierunku na upad złoża, po biegu natomiast ku NW sprawa występowania rudy byłaby otwartą.

Zaznaczone w morfologii terenu wychodnie piaskowców nadległych z Ninkowa ciągną się nadal ku NW aż do zrobów w lasach Radestowa. Na granicy północno-zachodniej lasów ninkowskich leży w tych piaskowcach parę drobnych łomików, w których upady zmienne i niepewne (10° ku 240°, 5° ku 195°, 5° ku 150°), oraz wyraźny cios i bezpośrednio widoczne drobne zrzuty i gładzie tektoniczne [1]) dowodzą dyslokacji, chociaż zapewne niewielkiego rzędu.

Kopalnia Radestów

W lesie majątku Radestów, poniżej piaskowców stropowych leży w jednej linii 5 szybów oraz nieco poniżej dalszych kilka, nieregularnie rozmieszczonych. Na warpie ukazują się szare iły, ale też, zwłaszcza na szybach niżej założonych (dalej od wychodni piaskowców stropowych), a zatem w dolnej części serii rudnej, są także iły czerwone i nieco żółtych, ochrowych. Ruda w cienkich tabliczkach jest intensywnie czerwona, odłamki grubsze (do 10 *cm)* mają centra jasne. Zdaniem górników, szyby miały być do 12 sążni (około 30 *m*) głębokie, co jednak wydaje się bardzo wątpliwe. Analiza rudy wykazała w rudzie tabliczkowej czerwonej 33,57% *Fe*, w rudzie perłowej (jądro okruchów) — 37.39% *Fe*. Rudy byłyby więc bardzo dobre (analizy Lp. 37). W przedłużeniu tych zrobów dalej ku NW wyrobisk śladów rudy nie napotyka się na długim odcinku, bo

[1]) Określenia „gładź tektoniczna" proponuję używać w miejsce na ogół spotykanego „lustro tektoniczne".

aż po wyrobiska kopalni Hortensja w Krasnej na prawym brzegu Radomki i kopalń w lasach majątku Przysucha, na lewym brzegu tej rzeki.

Natomiast na przeciwległym, tj. południowym stoku wzgórz radestowsko-borkowickich, nieco na N od wsi Bryzgów istnieją duże zroby kopalniane, których przedłużenie można widzieć tak w drobnych wyrobiskach ku E w stronę kopalni ninkowskiej, jak i ku NW w dwu miejscach w kierunku na wieś Bolęcin. Wszędzie tu w stropie leżą piaskowce, tworzące szczytową partię płaskiego grzbietu, dzielącego te zroby od kopalni radestowskich.

Kopalnia Rudnik

Przeglądany przeze mnie w archiwach pp. Dębieńskich z Borkowic plan tej kopalni z r. 1897 zawierał następujący przekrój rysowany:

gleba i wietrzelina	0,00	— 2,50 *m*
szary piaskowiec		— 6,00 „
żółty piaskowiec		— 8,00 „
glina		— 9,50 „
szary piaskowiec z cienką warstewką węgla w spągu		— 12,00 „
żółty piaskowiec		— 16,00 „
ciąglica z rudą		— 18,00 „
Furta miała obejmować:		
ruda żelazna	0,05	
łupek szary	0,35 „	
ruda żelazna	0,15 „	
łupek szary ze sferosyderytami w spągu	1,15 „	

Z profilu należy wnosić, że w kierunku E — W upadu nie było. Przekrój musi dotyczyć któregoś z głębszych szybów na północnej granicy wyrobisk. Zwykła głębokość szybu miała wynosić 6 — 7 sążni (13 — 15 *m*). Według notatek Lutrowicza, znajdujących się w tychże archiwach, poziomów rudnych miało być dwa: górny na 7 — 8 sążniach z trzema płaskurami rudy (7 cali, 8 cali i 3 cale) oraz dolny na 10 sążniach z dwoma płaskurami (6 cali i 3 cale) i glinką żółtą, 30 *cm* grubą.

W r. 1939 Państw. Inst. Geologiczny odsłonił wychodnie na północny wschód od zrobów płytkim szybikiem. Danych z niego brak.

Iły na warpach kopalni Rudnik są barwy szarej z wiśniowymi plamami (może po utlenionej rudzie), ruda z centrami szarymi, zatem pierwotnie perłowa, a utleniona dopiero na powierzchni.

Kopalnie Modrzew i Skała

W kierunku ku W, po około 1 *km* przerwie, tuż za skrzyżowaniem się drogi do Kuźnicy z drogą od gajówki Modrzew, leżą płytkie zroby. Odbudowa duklowa szybikami bliźniaczymi, jak na kopalniach Promień i Hortensja. Warpa szara z wiśniowymi plamami, ruda utleniona na powierzchni, pierwotnie perłowa. Zroby te, zdaje się nazywane kopalnią Modrzew, znaczą zachodni występ poziomu rud eksploatowanego na kopalni Rudnik, dalej na zachód zdenudowanego.

Około 2 *km* ku NW od tego miejsca (tuż pod liczbą 42, oznaczającą ilość gospodarstw wsi Bolęcin na mapie 1 : 100.000) znajduje się 10 szybów, rozmieszczonych prawidłowo w 3 rzędach. Wokoło nich leżą grube bloki piaskowca białego, drobnoziarnistego. Iły na warpie są szare z czerwonymi plamami. Ruda ciemno-brązowa i ochrowa oraz czerwona po utlenionej perłowej. To zapewne byłaby kopalnia „Skała", o której wzmiankuje Lutrowicz, że na głębokości 5 sążni miała 12" rudy. Mokradła poniżej szybów znaczą zapewne wychodnie tego poziomu.

Depresja doliny potoku bolęcińskiego zrywa powiązanie tego obszaru z polem rudnym kopalni Hortensja.

Kopalnia Hortensja

Kopalnia Hortensja i jej przedłużenie ku wschodowi — kopalnia Gaje we wsi Krasna, należały do dóbr borkowickich, a w 1939 r. widziałem w archiwach Borkowic dwa dotyczące ich plany. Starszy z nich z r. 1866, wykonany przez Nalepińskiego, w związku z projektem sztolni, podawał przekrój:

piasek z gliną	0,00 — 1,50 *m*
piaskowiec biały zbity	— 12,00 „
iłołupek siwy z dwoma płaskurami rudy, łącznie 7" na 13 *m*	— 14,00 „
piaskowiec łupkowy, zbity, żółty	— 19,00 „
iłołupek siwy, w nim 3" płaskur na 20 *m*	— 22,50 „
głębiej piaskowiec brunatny (pożerak)	

Poziom wody w rzece w stosunku do wieńca tego szybu leżał na 40 *m*; zatem wieniec był na ca 265 *m* n. p. m. Który poziom eksploatowano — niewiadomo. Należałoby przypuszczać, że górny, przy tym byłaby analogia do kopalni Rudnik.

Nowszy plan, rosyjski z r. 1895 podawał przekrój:

nasyp		0,00 — 2,00 *m*
piaskowiec		— 5,50 „
łupek ilasty		— 15,00 „
łupek piaszczysty		— 16,00 „
łupek ilasty		— 21,00 „
furta eksploatacyjna		— 22,15 „
na furtę składają się:		
ruda żelazna	0,21 *m*	
łupek ilasty, szary	0,14 „	
ruda żelazna	0,10 „	
łupek ilasty	0,63 „	
ruda żelazna	0,07 „	
Razem	1,15 *m*	

Wreszcie według notatek w r. 1878 miano mieć wydajność 10 kibli po 13 cetnarów z sążnia kw. Byłoby to zatem 10 × 13 × 50 *kg*: 4,5 m^2, tj. 1,44 t/m^2, zatem nadzwyczaj wiele.

Odpływ wody ze starej sztolni leży dziś około 2 *m* nad poziomem rzeki, tj. na 227 *m* n. p. m., że zaś wzgórze Hortensji ma kotę 268 *m*, zgodność z planem Nalepińskiego wydaje się być dostateczna. Upad obliczony z planu rosyjskiego wynosi około 2% ku NE.

Szybikami poszukiwawczymi miał Państw. Inst. Geologiczny w r. 1939 prześledzić dalszy przebieg wychodni tego poziomu na prawym brzegu Radomki na odcinku ca 1 *km* ku północy. Szczegóły prac nie są mi znane.

Kopalnie koło Przysuchej

Tuż na NW od kopalni Hortensja, na przeciwnym brzegu Radomki, w lasach dóbr Przysucha ciągną się z mniejszymi lub większymi przerwami dwa równoległe do siebie pasy zrobów, które można śledzić na długości ponad 6 *km* od Zapniowa po Przysuchę i Lipno. Nazw poszczególnych zrobów nie udało mi się ustalić. Największe zwarte obszary ich grupują się naprzeciwko kopalni Hortensja. Być może, że należy to wiązać z dogodną sytuacją tych wyrobisk w stosunku do fryszerki w Janowie, korzystniejszymi wodnymi warunkami, ale niewątpliwie pozostaje to także w bezpośrednim związku z lepszym rozwinięciem poziomów rudnych na tym właśnie odcinku.

Dane informacyjne starych górników są tak niepewne, że opierać się na nich nie podobna. Ze świeższych robót głębiono na tym terenie szybiki na ochrę oraz w 1939 r. wykonał tu Państw. Inst. Geologiczny szybiki

badawcze i dwa otwory głębsze. Znany mi za pośrednictwem dr Kuźniara jest tylko jeden otwór (Nr 13), leżący na południowym krańcu górnego pasa zrobów przy wsi Zapniów, nieco przed kotą 316, nieopodal drogi z Zapniowa do Gródka. Otwór drugi leżał na północnym krańcu tego pasa zrobów, przy triangule 265,3 na W od wsi Jakubów.

Profil schematyczny otworu w Zapniowie (305 *m* n. p. m.) był następujący:

piaski i rumosz	0,00 — 10,00 *m*	
piaskowiec	— 11,35 „	
łupki ilaste	— 19,35 „	
iły czerwone (poz. gór.)	— 20,50	
piaskowiec	— 35,30	
łupki ilaste	— 37,50 „	
piaskowiec	— 38,00 „	
łupki ilaste	— 40,70 .	
iły czerwone z ochrą (poz. dol.)	— 41,55 „	
piaskowiec	— 53,75 „	
łupki ilaste	— 55,10 „	(górą 0,25 *m* czerw. iłów)
piaskowiec naprzemian z ławicami łupków ilastych	— 59,60	
łupki ilaste	— 61,55 „	
piaskowiec	— 64,30 „	
łupki ilaste z rzadkimi wkładkami piaskowca	— 76,70 „	
piaskowiec	— 78,55	
łupki ilaste	— 85,80 „	(w nich na głęb. 82,80—83,45 było 65 *cm* rudy syderytowej, twardej, mocno krzemionkowej)

Poziomy czerwonych iłów na 19,35 — 20,50 *m* oraz na 40,70 — 41,55 *m* odpowiadają niewątpliwie eksploatowanym tu poziomom rudnym. Zabarwienie różowe iłów spotyka się i na warpach starych szybów, także w towarzystwie ochry. Odłamki rud na warpach mają partie centralne szare, tejże barwy były więc rudy pierwotne. Tu i ówdzie spotyka się także sferosyderytowe formy rudy oraz struktury tutowe. Te ostatnie występowały zwłaszcza bardzo wyraźnie w szybiku badawczym P. I. G. z r. 1939 na łące na S od rzeźni w Przysusze, gdzie wśród czerwonych iłów odsłonięto dolny poziom na głębokości kilku *m*. Ruda była twarda, szara i miękka, barwy brunatnej. W spodzie pod nią miały być iły czerwone i ochrowe.

Piaskowce eksploatowane w łomie na S od Przysuchej odpowiadałyby zatem kilkumetrowej serii, podścielającej poziom dolny w otworze zapniowskim (41,55 — 53,75 *m*). Piaskowce natomiast, występujące w postaci

dużych bloków na drodze z Przysuchej do Jakubowa, stanowiłyby serię dzielącą oba poziomy od siebie.

Wychodnie obu poziomów wyraźnie obniżają się ku NE, najpierw szybko, potem wolniej. Tak np. poziom dolny leży przy Zapniowie na 264 *m* przy Drutarni na 239 *m*, koło Przysuchej ca 200 *m*. Z drugiej jednak strony cała seria zanurza się też ku zachodowi, jak to wynika z upadów mierzonych na wzmiankowanych poprzednio piaskowcach (1 — 4° ku W).

Wychodnie Hortensji i wychodnie dolnego poziomu przy Drutarni leżą prawie na tej samej warstwicy. Wydaje się, że na Hortensji eksploatowano poziom górny Przysuchej, tylko wzajemne odległości poziomu były tam znaczenie mniejsze, mianowicie 6 — 8 *m*, zamiast 20, jak w Zapniowie.

Ponad górnym poziomem rud przysuskich leży gruby kompleks piaskowcowy ze szczytową kotą 317 *m*. Jego miąższość można szacować zatem na (347 — 273) okrągło 75 *m*.

W nim, na zachód od wsi Gródek, na poziomie ca 310 *m* wykonano rzekomo około 1890 r. trzy szyby kilkunastometrowej głębokości. Na warpach poza piaskowcem widać nieco okruchów zwięzłego, mocno krzemionkowego syderytu i limonitowych skorup.

Na zachód od Przysuchej, na polach wsi Lipno i Pomyków leżą cztery szyby. W ich sąsiedztwie „Polski Przemysł Górniczy" Ska firmowa w Bliżynie wykopał w 1938 r. dwa szyby. W górnym z nich, po przebiciu piaskowca, miano dobić do rudy niezdatnej do przemysłowej eksploatacji na głębokości około 20 *m*. Pod rudą był piaskowiec wodonośny. Ruda była perłowa. Na starych zrobach widać poza tym iłołupki szare i czerwone, nieco ochry żółtej i czerwonej oraz struktury stożkowe na rudzie. Zroby należą do górnego poziomu Przysuchej.

C) KOPALNIE W OKOLICY STĄPORKOWA I STAREJ GÓRY

Rejon ten jest mi znany nieco bliżej, z uwagi na przejściowe parotygodniowe zatrudnienie na kopalni Stanisław w r. 1941 oraz stały kontakt z tą kopalnią, czynną po koniec r. 1942. Na szeregu nadań, rozmieszczonych w lasach na wzgórzach na północ i na południe od Stąporkowa, czynne były z dawien dawna kopalnie rudy żelaznej, szczególnie rozbudowane na przełomie XIX w. Hoffman (6) podaje ich produkcję od r. 1876 do 1910. Czynne były jednak aż po r. 1925. Kompleks kopalń stąporkowskich obejmował zroby Topolowej Góry, Ostrocina, Chmali, Kobylej Góry, Osicowej Góry i inne drobniejsze. Do kompleksu Starej Góry wchodziły kopalnie Jen, Łąki, Stara Góra. Ponadto zaliczam tu szereg wyrobisk, leżących na przyległym od E i N terenie lasów niekłańskich, jak: Markowy Lasek, Czarny Las, Grzmiąca, Gajowity Dąb i t. d.

Szczegółowe wiercenia (22 otworów), wykonane jako badawcze w latach 1937 i 1938, celem zaprojektowania kopalni Stanisław przez Hutę Pokój i następna trzyletnia eksploatacja dały doskonały wgląd w budowę pierwszego odcinka. Okolice Starej Góry badał w 1942 r. Państw. Inst. Geologiczny. Z terenów lasów niekłańskich szereg danych posiadało biuro Dyrekcji lasów i kopalń w Niekłaniu. Pasy starych i nowych zrobów uzupełniają te wiadomości.

Kopalnia Stanisław (Ostrocin, Osicowa Góra, Topolowa Góra, Chmale, Kobyla Góra)

Budowę tego odcinka ilustruje załączony plan warstwicowy (tabl IV) III poziomu, skonstruowany na zasadzie prześledzonych wychodni i przekrojów otworów badawczych. Ma się tu więc do czynienia z dobrze rozwiniętą serią rudną o trzech poziomach. Jej schemat można naszkicować następująco:

I poziom rudny, dwudzielny, 11 *m* gruby, wkładka płonna między obiema furtami — około 5 *m*
piaskowce i łupki piaszczyste — średnio 28,35 *m*
II poziom rudny — 1,65 *m* gruby
piaskowce i łupki piaszczyste — średnio 22,15 *m*
III poziom rudny, wiśniowy — 4,85 *m* gruby

Pełny profil charakteryzują najlepiej otwory: 7, 11, 21 szyb centralny).

Poziom I jest dwudzielny, jego furta górna jest mniej stała i tylko niekiedy była dorywczo eksploatowana, furta dolna, około 5 *m* niżej leżąca, jest regularna i ona to była przede wszystkim eksploatowana z końcem XIX i początkiem XX w. Furtę górną dobywano z bezładnie rozrzuconych dukli, podczas gdy dolną eksploatowano systemem regularnie rozmieszczonych szybików.

Z kopalni Ostrocin znany jest (akta Urzędu Górniczego w Krakowie) przekrój szybu Nr 12 z r. 1923/24, który przebijał:

kurzawka	0,00 — 2,00 *m*
glina	— 3,10 „
łupek siwy	— 10,00 „
furta górna z trzema płaskurami 0,15, 0,07, 0,05 *m*	— 10,80 „
łupek siwy	— 12,50 „
furta eksploatac. z trzema płaskurami 0,16, 0,07, 0,06 *m*	— 13,30 „
łupek siwy	— 14,35 „
pod nim pożerak	

Upad serii miał być 4° ku W. Tereny zajmowane przez ten poziom zostały wyeksploatowane, z wyjątkiem odcinka na SW i W od zrobów Osicowej Góry, po wychodnię poziomu ku północy.

Eksploatację poziomu II rozpoczęto dopiero w r. 1942, przy okazji rozwijania robót z szybu centralnego kopalni Stanisław. Poziom okazał się bardzo zmienny i skutkiem tego do planowego prowadzenia robót ogromnie trudny. Przekrój poziomu był charakterystyczny, z uwagi na koncentrację płaskurów w jego górnej części.

Mianowicie pod piaskowcem stropowym występowały:

łupki zielone ilaste	23 — 36 *cm*
furta z trzema płaskurami rudy łącznie 17—34 *cm*	70 — 50 „
łupki zielone ilaste	— 30 „
łupki ochrowe	— 60 „
węgiel (nie zawsze)	1 — 3 „
pod nim szczelinowaty piaskowiec spągowy (pożerak)	

Ochrę eksploatowano tylko przy pędzeniu chodników, które obejmowały całą wysokość poziomu. Furta odbudowy wynosiła tylko ca 1 *m* górnej części poziomu. Średnia miąższość rudy w lutym 1942 r. była 22 *cm*, co dawało 0,5 t/m^2 przy wahaniach od 0,30 — 0,75 t/m^2.

Poziom III (rud wiśniowych) eksploatowano na Topolowej Górze, Chmalach i na Kobylej Górze. Niegdyś próbowano też jego eksploatacji duklami na wychodniach na południe od Stąporkowa oraz na północ od Błotnicy. Poziom ten stanowił zasadniczą podstawę kopalni Stanisław.

Furtę eksploatacyjną utrzymywano na kopalni Stanisław ca 1,40 *m* ponad piaskowcem spągowym. Wysokość jej wynosiła na chodnikach 2 *m*. Na ścianach nieco mniej: ca 1,7 *m*. Wydajność wahała się w granicach 0,46 — 1,42 t/m^2, średnio 0,9 t/m^2. Odpowiada to miąższości 15 — 45 *cm*; średnio 28 *cm*. Ilość płaskurów duża; do 10-ciu we furcie. Szereg cienkich płaskurów musiał z natury rzeczy być przy eksploatacji stracony. Ponadto charakter rud był dość zmienny, częstym zjawiskiem były rudy miękkie (miękuchy) niskoprocentowe, co odbijało się na przeciętnej analizie (około 36% *Fe* po prażeniu). Bardzo charakterystycznym zjawiskiem były margle tutowe, w formie soczewek, nieprzekraczających 1—2 *m* średnicy (tabl. VI). Ich skład podaje analiza Lp. 40. Stosunki wodne na kopalni były znośne, przypływ wiosenny 2 $m^3/min.$, normalnie 0,75 m^3. Nadcięcie stropu czy spągu prowadziło z reguły do zwiększenia przypływów. Poziom hydrostatyczny wody leżał ca 285 *m* n. p. m.

Z przebiegu warstwic i rozmieszczenia wychodni niewątpliwie wynika istnienie zaznaczonego na planie uskoku o biegu NW — SE, na północny

wschód od szybu cetralnego. Analogiczny uskok należałoby przypuszczać w okolicy otworów Nr 14 i 15. Zrzucona tymi uskokami część środkowa miałaby charakter tektonicznego rowu. Pomniejsze uskoki napotkano na chodnikach, bitych od szybu centralnego ku wentylacyjnemu. Wysokość zrzutu była niewielka, około 2 *m*, bieg 75° — 255°, zatem ukośny w stosunku do uskoku głównego. W kierunku ku WSW uskok się dzielił i zacierał, ku ENE dyslokacja przybierała formę drobnego horstu.

Ogólnie biorąc obszar rudonośny Stąporkowa przedstawia czapę o powierzchni ca 10 km^2, w całości nachyloną ku NW. Pomijając na razie wpływ omówionych powyżej uskoków, czapa ta jest nieckowato zaklęśnięta, przy tym oś synkliny biegnie SW — NE. Wychodnie skrzydła południowo-wschodniego są odsłonięte na wysokości 356 *m* na Topolowej Górze, północno-zachodniego zaś koło Błotnicy mają wysokość ca 260 *m*. Najgłębszy punkt niecki będzie leżał natomiast na około 200 *m*. Odwiercona część terenu rudonośnego została uskokami rozbita na trzy odcinki. Południowo-zachodni, największy (ca 2,4 km^2) otwarto szybami Stanisław i Brunon (centralny dobywczy) oraz dwoma szybami wentylacyjnymi. Odcinek środkowy, międzyuskokowy (również ca 2,5 km^2) wymagałby dodatkowych wierceń badawczych. To samo dotyczy północno-wschodniego, niewielkiego (ca 0,2 km^2), ale dogodnie położonego terenu.

Szyb centralny ujmował teren o powierzchni ponad 1 km^2, zatem o zasobach rudy ca 1.000.000 *t*.

Z technicznego punktu widzenia zasługiwała kopalnia Stanisław na uwagę ze względu na zamierzoną, daleko idącą centralizację i mechanizację przy eksploatacji 10.000 *t* rudy na miesiąc. Konsekwencją tego było: budowa szybu centralnego ponad 70 *m* głębokiego, jeśli zaś chodzi o stronę odbudowy: zastosowanie systemu 70 *m* długich ścian, projektowany przewóz mechaniczny na dole i zainstalowanie prawie 3 *km* długiej kolejki linowej, łączącej szyb centralny z prażakami, leżącymi przy bocznicy kolejowej. Ponieważ kopalnia przed wejściem w nomalny okres produkcji została w r. 1942/43 nie tylko zamknięta, ale w rabunkowy sposób zlikwidowana wraz z wszelkimi urządzeniami na powierzchni, trudno ostatecznie wyrobić sobie zdanie o ile wszystkie te problemy techniczne możnaby na danym złożu rozwiązać rentownie. Nasuwające się wątpliwości dotyczyły racjonalności scentralizowanego wydobycia jednym szybem, z uwagi na kosztowność utrzymania długich dróg podziemnego przewozu i niecelowości przewożenia na te dystanse znacznej ilości skały płonnej, której stosunek do rudy wyrażał się, mierząc wózkami, jak 3:1.

Zroby Czarniecka Góra — Kozia Wola (Błądźwin)

Na północ od przystanku kolejowego Czarniecka Góra, po obu stronach drogi, prowadzącej stąd do szosy koneckiej, spotyka się dwukrotnie ślady starych zrobów. Raz ma to miejsce ca 200 — 300 *m* od toru kolejowego. Resztki rozoranych dukli znać tu na polach po wschodniej stronie drogi i pod pozostałą kępą starodrzewu na W od drogi. Warpy są nieco zabarwione czerwonawo, być może od rozlasowanej rudy. Drugi raz, około 500 *m* bardziej na północ, zroby tworzą wyraźny, ca 0,5 *km* długi pas w lesie, wzdłuż podmokłej dolinki o biegu z NW ku SE. Tu, jak z rozmieszczenia dukli wnosić należy, złoże zanurza się ku NW. Na północno-wschodnim końcu tego pasa, tuż przy brzegu lasu, widać także kilka głębszych szybów, z warpą siwą z domieszką czerwonych iłów i rudą perłową. Notatek o wyrobiskach brak mi, tak, że zaklasyfikować ten poziom jest mi trudno. Być może, jest to poziom III głównej serii rudnej. Sądzę, że raptowne urywanie się tych zrobów ku SW i ku NE pozostaje w związku z dwoma zasadniczymi uskokami kopalni Stanisław, które tędy właśnie winny przebiegać.

Ca 300 *m* na północ od skrzyżowania drogi Czarniecka Góra — Kozia Wola z szosą konecką leżą znowu stare zroby. Według Kuźniara *(10)* byłaby to kopalnia Błądźwin, eksploatująca poziom rud wiśniowych. Żadnych danych dalszych o tych zrobach nie posiadam. Zroby wymienione leżą na zachodnim odcinku (zapewne obciętym przez uskok) rejonu Starej Góry.

Kopalnia Stara Góra

Kopalnia Stara Góra rozwijała się na nadaniu tejże nazwy i przyległym do niego od S i od W nadaniu Aleksander. Eksploatację notowano tu już w 1910 r. *(6)*; zaniechano jej w r. 1925, zarzucając przy tym zachodnią część otwartego już kilkunastoma szybami pola. Pozostały z tego czasu w Urzędzie Górniczym w Krakowie plan sytuacyjny nie daje niestety jasnego obrazu złoża. Wynika z niego, że szyb maszynowy i wodny Nr 1 na W od zrobów z r. 1923 osiągał spąg I poziomu na głębokości 277 *m* n. p. m. Szyby bardziej na N i NE od niego były na wzniesieniu, np. skrajny szyb ku NE Nr 7 miał spąg na 285 *m*. Niezawalony jeszcze w 1942 r. szyb maszynowy Nr 9 pola nowootwieranego w r. 1924, leżał o 400 *m* od szybu Nr 1 w kierunku ku 335°. W tej części złoża projektowano 12 szybów, które zapewne dogłębione nie zostały.

We wrześniu 1941 r. Państwowy Instytut Geologiczny wykonał otwór, którego próbki przejrzałem na miejscu wiercenia. Otwór założono około

90 *m* ku NW od południowo-wschodniego narożnika nadania Stara Góra, na wychodniach I poziomu, na wysokości około 328 *m*. Jego profil był następujący:

nadkład i piaskowiec porowaty, gruboziarnisty, twardy, ze zwęglonymi szczątkami roślinnymi;	0,00 — 8,30 *m*
iłołupki szare, w nich ruda perłowa na głębokości 10,30 *m*. Jest to dolna część poziomu I	— 12,43 „
seria piaskowcowo-łupkowa (siwiór)	— 35,00 „
poziom rudny II	— 37,20 „
poziom obejmuje: łupki zielone z 5 płaskurami rudy perłowej	

na głęb.	rudy
35,60 *m*	2 *cm*
35,72 „	5 „
35,90 „	3 „
36,10 „	3 „
36,65 „	1 „

seria piaskowcowo-łupkowa	— 62,40 *m*
poziom rudny III (poziom obejmuje: poza iłami szarymi i czerwonymi 9 płaskurów rudy, z czego 6 o łącznej grub. 39 *cm* da się objąć furtą 1,32 *m* wysoką, leżącą 1,25 *m* nad piaskowcem spągowym)	— 66,50 „
piaskowiec szary	— 70,30 „

Kopalnia Stara Góra była na poziomie ca 290 *m* odwadniana sztolnią. Na tej zatem wysokości, co najmniej, leżałby poziom hydrostatyczny wód kopalnianych.

Poza podanym przez Białkowskiego *(1)* profilem 42,50 *m* głębokiego otworu ze Starej Góry poziom I charakteryzują następujące profile szybów, użyczone mi przez dr Kuźniara:

szyb bliżej nieoznaczony:

piasek z gliną	0,00 — 2,00 *m*
piaskowiec twardy, grubo i drobnoziarnisty	— 19,00 „
łupek miękki siwy	— 20,00 „
furta rudna z 5 płaskurami	— 21,20 „
łupek twardy siwy	— 26,20 „
łupek miękki siwy	— 27,70 „
furta rudna z 3 płaskurami	— 29,70 „

Przekroje dwu innych szybów podają jedną furtę, która obejmowała:

ciaglica	0,60 *m*
ruda	0,15 „
ciaglica	0,30 „

ruda	0,10 *m*
ciąglica	0,50 „
ruda	0,15 „
ciąglica	0,30 „

Według informacyj Skrzypca, b. kierownika kopalni, eksploatowany był zasadniczo pakiet dolny płaskurów, górny — jedynie dorywczo. Ruda miała mieć charakter stały pod względem miąższości i zawartości żelaza (ca 32% w stanie surowym).

Kopalnia Jan

Na południe od kopalni Stara Góra leżą zroby kopalni Jan. Z rozmieszczenia dukli sądząc, upad tu był ku N. Ku upadowi leżący szyb wodny w północno-zachodniej części zrobu miał mieć ca 36 *m* głębokości. Na warpie szybów widzi się iły głównie szare, często dość mocno zaczerwienione, być może jednak od rozlasowanej rudy. Miano tu eksploatować poziom II.

Profil szybu użyczony mi przez dr Kuźniara podaje tutaj:

gleba		0 — 0,30 *m*
piasek żółty		— 2,70 „
glina żółta		— 5,10 „
glina biała		— 6,90 „
łupek biały		— 10,50 „
rupieć kilofowy		— 14,70 „
żwir		— 16,50 „
piaskowitc siwy		— 17,40 „
poziom rudny		— 19,00 „
poziom obejmował:		
ciąglica	0,30 *m*	
ruda	0,08 „	
ciąglica	0,17 „	
ruda	0,10 „	
ciąglica	0,23 „	
ruda	0,07 „	
ciąglica	0 65 „	

Kopalnia Stawiska

Tuż na E od zrobów leży szyb odkrywczy nadania Stawiska, należącego do Zakładów Ostrowieckich. Zdaje się, że jego przekrój podaje Białkowski (*1*). Na głębokości 10,20 — 11,20 *m* przecięto tu furtę z czterema płaskurami, łącznie 0,22 *m* rudy, rzekomo wiśniowej.

Kopalnia Łąki

Pewny poziom III odkryto wyrobiskami kopalni Łąki na SW od poprzedniego szybu. Na płytkich duklach, zwłaszcza w części zachodniej, widać tu jaskrawe iły czerwone i ochrę, którą miejscami eksploatowano.

Kopalnia Markowy Lasek

Ten sam poziom odsłonięto ca 2 — 3 *km* na wschód od omówionych zrobów na nadaniu Markowy Lasek. Według Białkowskiego (*1*) w szybie Nr 2, o położeniu ściśle nieznanym, trafiono na głębokości 15,20 *m* na serię intensywnie czerwonych iłów z czterema płaskurami. W furcie 0,97 *m* wysokiej było 0,41 *m* rudy. Według danych użyczonych mi przez dr Kuźniara, w chodniku między szybami Nr 1 i 4, przy furcie 1,52 *m* wysokiej było 27 *cm* rudy w czterech płaskurach. Analiza miała wykazywać średnio 32% *Fe*. Upad wynosił ca 4° ku NNW.

Biorąc pod uwagę te dane oraz niwelaty spągu poziom rudnego nad poziomem morza, które wynoszą:

dla kopalni Łąki	część zachodnia	273	*m*
" " "	" wschodnia	290	"
" "	Jan szyb wodny	250	"
" "	Stawiska szyb odkr.	280	"
" "	Markowy Lasek	300	"

należałoby wnosić, że na całym odcinku upad jest ku NNW (340°), a zatem odchylony o 40° ku N w stosunku do Starej Góry oraz, że poziom eksploatowany na kopalni Jan mógłby także odpowiadać poziomowi rud wiśniowych. Nasuwa to oczywiście pewne zastrzeżenia i wymaga dalszych wyjaśnień robotami badawczymi.

Na południe od nadania Markowy Lasek odwierciły Zakłady Ostrowieckie dwa otwory, przebijające serię podrudną. Ich profile były następujące:

Otwór Stawiska 1 ca 309 *m* n. p. m		
piasek	0,00 —	2,00 *m*
piaskowiec biały	—	2,20 "
glina żółta	—	2,40 "
piaskowiec biały	—	6,40 "
glina siwa z kamieniami	—	9,20 "
węgiel brunatny	—	9,40 "
piaskowiec siwy	—	20,40 "
łupek	—	21,20 "
ciąglica	—	21,35 "
piaskowiec siwy	—	21,95 "
łupe siwy	—	22,45 "
piaskowiec	—	29,05 "

Otwór Stawiska 2 ca 294 *m* n. p. m		
piasek i glina	0,00 —	2,00 *m*
piaskowiec biały	—	2,90 "
glina żółta	—	8,00 "
piaskowiec biały	—	21,40 "
glina żółta z kamieniami	—	24,90 "
piaskowiec żółty	—	30,80 "
ił czarny z obfitymi częściami roślinnymi	—	34,90 "
piaskowiec	—	37,40 "

Kopalnie Czarny Las, Grzmiąca, Gajowity Dąb

Teren, leżący na północ od Starej Góry, odkrywają nieco stare zroby na nadaniach Zakładów Ostrowieckich, wymienionych w nagłówku. We wszystkich tych punktach miano do czynienia z poziomem rud wiśniowych. Jeśli chodzi o kopalnię Czarny Las, to najlepiej informuje o niej Białkowski, podając równocześnie profil pionowy i wyniki robót chodnikowych. Ruda była tu słabo wykształcona, o średniej miąższości 7 — 9 *cm* na 1,20 *m* furty. Głębokość występowania była dość znaczna — 28 — 35 *m* od powierzchni, upad 3 — 5° ku NW. Dla szybu Nr 14 spąg rudy można wypośrodkować na ca 310 *m* n. p. m.

Na południowo-wschodniej części nadania Grzmiąca odkryto i eksploatowano ochrę w szeregu płytkich szybików (2 — 4 *m*). Tak np. szybiki założone na około 320 *m* przebijały:

	szybik 2	szybik 3	szybik 4
płaskury rudy wiśniowej na głęb.	0,45—0,55 *m*	1,00, 160, 2,20 *m*	1,40—1,98 *m*
ochrę czerwoną	1,31—1,41 „	2,73—2,93 „	2,58—2,78 „
ochrę żółtą	1,66—2,00 „	2,93—3,25 „	2,78—2,98 „

poniżej we wszystkich szybikach odsłonięto piaskowiec żółty.

Podobnie wykształcony poziom występował koło gajówki na S od granicy nadania. Szybik Nr 7, założony na 282 *m*, osiągał tu piaskowiec spągowy na głęb. 4,00 *m*.

Na południowej części nadania Gajowity Dąb wykonano w 1923 r. szyb odkrywczy, który miał przekrój:

glina z kamieniami	0,00 — 0,50 *m*
piaskowiec żółty	— 6,50 „
glina żółta	— 8,00 „
piaskowiec żółty	— 8,50 „
glina siwa	— 9,00 „
piaskowiec siwy	— 15,50 „
glina żółta	— 16,00 „
piaskowiec siwy	— 17,50 „
łupek ilasty siwy	— 19,00 „
furta z 7 płaskurami	— 20,23 „

Ruda zawierała 29 — 33% *Fe* w stanie surowym.

Na głębokości 20,60 *m* wodę z trudem zczerpywano beczkami. Szyb leżał ca 313 *m* n. p. m.

W dalszym ciągu zroby i szybiki, założone głównie w celu eksploatacji ochry, leżą grupami ku NW w kierunku na Paruchy. Nie mam o nich jednak

żadnych danych. Z uwagi na rzeźbę terenu i przebieg przypuszczalny warstwic, poziom III na całej środkowej części nadania Grzmiąca byłby zdenudowany. Ogółem zanurzałby się ku W, a wychodził w powietrze ku wschodowi i północy.

Jeśli chodzi o wartość poziomu rud wiśniowych tej okolicy to, w miarę posuwania się ku N, pojawiają się duże partie ochry, a rudy wyklinowują się.

II. CZĘŚĆ SYNTETYCZNA

1. STRATYGRAFIA UTWORÓW RUDONOŚNYCH RETYKO-LIASU

Stratygrafia utworów, rozwiniętych na opisywanym terenie, narzuca się sama przez się z nagromadzonych w części opisowej faktów. I choć w całym kompleksie warstw znachodzą się tu i ówdzie pewne luki i niejasności, to dzięki licznym wierceniom można z drugiej strony całe odcinki profilów śledzić metr za metrem.

Najwyższą stratygraficznie jest seria piaskowców, odsłonięta w pięknych skałkach na kopalni Piekło. Piaskowce o bardzo niejednolitych wymiarach ziarna, w znacznej części gruboziarniste, zawierają też wkłady zupełnie pelitowe białych, plastycznych glin.

W otworze niekłańskim Nr 25 przewiercono ich 50 *m*.

Bezpośrednio poniżej leży seria rudna miąższości około 70 *m*, której granicę górną znaczą ciąglice pierwszego poziomu rud, granicę dolną zaś spąg iłów czerwonych poziomu III. Jak to już w części opisowej podałem serię tę można rozbić na:

I poziom rudny	grubości	10 — 12 *m*
pakiet piaskowcowo-łupkowy	„	28 — 31 „
II poziom rudny	„	1,5 — 2 „
pakiet piaskowcowo-łupkowy	„	22 — 24 „
III poziom rudny (wiśniowy)	„	3,5 — 5 „

I-szy poziom rudny jest zwykle dwudzielny, tj. pakiet płaskurów rudnych rozbity jest przerostem łupkowo-ilastym lub nawet piaskowcowym na dwie grupy. Najlepiej jest to widoczne w profilach kopalni Piekło, gdzie jednakże stalszą była grupa dolna płaskurów. Furty obu odcinków wahały się od 1—1,5 *m*, przedział płonny między denniakiem grupy górnej a stropakiem dolnej wynosił 5 — 8 *m*. Ilość płaskurów tak w górnej jak w dolnej furcie była zmienna, nieraz do 10, zwykle 3 — 7. Czasem nawet w przedziale płonnym spotyka się niestałe płaskury rud. W całości jest to zatem jeden okres z punktu widzenia sedymentacji rudy. Ruda jest barwy

szarej, podobnie jak i środowisko ilaste, w którym występuje. W tym poziomie stwierdzono też iły czerwone, choć zdaje się dość rzadko. Takie iły są notowane u Samsonowicza w otworze Nr 15 ze Starachowic oraz podane w profilu jednego z szybów kopalni „Dziadek" na SW od Stąporkowa.

II poziom rudny zawiera w środowisku szarych iłów łupkowych, zwykle 1,5 — 2 *m* grubych, 4 — 6, a nieraz i więcej, płaskurów rudy szarej. Niekiedy w tym poziomie występuje kilkocentymetrowa warstewka węgla (kopalnia Stanisław, Łazienki) na piaskowcu spągowym.

III poziom, charakterystyczny z uwagi na występowanie czerwonych iłołupków i takiejże rudy, jest przez to łatwy do odróżnienia i ma znaczenie przewodnie dla całej serii.

W skład poziomu, zwykle 3,5 *m* — 5 *m* grubego, wchodzą, poza czerwonymi — także szaro-zielone iłołupki i szare rudy, a niekiedy także iłołupki białe (glinki ogniotrwałe) i kremowe. Utwory czerwono zabarwione i płaskury rudne mają skłonność do dominowania raczej w dolnych partiach profilu. Ilość płaskurów jest znaczna, niekiedy kilkanaście (do 15-tu), ale i rozrzut ich, z uwagi na dużą miąższość poziomu, stosunkowo wielki.

Rudy poziomu wiśniowego czasem nie są węglanowe (kopalnia Helena, Nadwyprawy, Koźla Góra), lecz tlenkowe. Sprawę tę omawiam szerzej w rozdziale o genezie rud.

Rudom we wszystkich poziomach często towarzyszy ochra. Na wszystkich rudach, szczególnie jednak obficie na rudach wiśniowych, spotyka się niekiedy pięknie rozwinięte struktury stożkowe.

Leżące między poziomami rud pakiety piaskowcowo-łupkowe składają się z naprzemianległych warstw piaskowców nieraz do kilku metrów grubych i tzw. „siwiórów", tj. cienko, przy tym zwykle przekątnie lub falisto uwarstwionych łupków ilastych i piaszczystych.

Piaskowce są zasadniczo białe lub jasno-szare, średnio lub drobnoziarniste, często z domieszką zwęglonego detritusu roślinnego. Niekiedy tkwią w nich oddzielne ziarna kwarcu do 5 *mm* średnicy. Łupki ilaste są szaro-zielonawe. Zabarwienie piaskowców na żółte, rdzawe i czerwone jest pochodzenia wtórnego i ma znaczenie ściśle lokalne, uwarunkowane krążeniem wód.

Na pewnych odcinkach profilu da się zauważyć przewaga bądź piaskowców, bądź łupków; jednakże horyzontalnie zachodzą tu duże i szybkie zmiany.

Serię rudną podścielają cienko-łupkowate, falisto-skorupowe piaskowce, względnie łupki piaskowcowe. Mają one zapewne miąższość dość znacz-

ną, np. w otworze Nr 13 na kopalni Wiktoria odwiercono ich ca 20 *m*. W innych przypadkach, np. na kopalni Nadwyprawy, bezpośrednio pod rudą występują piaskowce ławicowe z dość liczną, choć bardzo źle zachowaną, monotonną fauną małżów. Wydaje się, że tu serii łupków piaszczystych brak, a piaskowce trzeba zaliczyć do kompleksu charakterystycznie występującego na zboczu północnym Skłobskiej Góry. Są to piaskowce białe, równo-drobno-ziarniste, grubo-ławicowe, rozpadające się przy wietrzeniu na duże bloki. Ich dolną granicę znaczy dobrze morfologia terenu, gdyż podścielające ten kompleks miększe utwory dają znacznie mniej strome nachylenie zbocza.

Uwzględniając tylko różnice hipsometryczne szczytu Skłobskiej Góry (341 *m*) i podnóża piaskowców (ca 270 *m*) otrzymujemy 70 *m* miąższości dla tego kompleksu.

Miąższość całej serii zatem, którą nazywamy „skłobską", możemy ocenić na 100 *m*.

Na terenie lasów przysuskich odpowiadałyby jej piaskowce, leżące w stropie tamtejszego górnego poziomu rud. Oceniliśmy ich grubość już poprzednio na ponad 75 *m*, zatem zgodność miąższości ze „Skłobską Górą" byłaby niezła. W okolicy Szydłowca serii skłobskiej zdają się odpowiadać eksploatowane tam piaskowce szydłowieckie, które w wierceniu Państw. Inst. Geologicznego, leżącym na terenie Szydłowca, miały być nieprzebite do głębokości 120 *m* (rok 1942).

Znajomość niżej leżącej serii warstw jest znacznie mniejsza, a to skutkiem mniejszej ilości odsłonięć, niewielu wykonanych tu otworów i trudności w paralelizowaniu warstw.

Serię tę nazywam „węglowo-rudną" od występujących w niej cienkich warstewek węgla i niestałych poziomów rudy.

Przede wszystkim więc poniżej kolejki wąskotorowej na Stefankowie znane są występowania rudy syderytowej wśród ciemno-szarych łupków węglistych (346 *m*) . Hipsometrycznie ca 20 *m* poniżej stwierdzono wśród takichże łupków czarnych, ilastych i piaszczystych, cienkie warstewki węgla (badania P. I. G. z r. 1931). Analogiczne utwory nawiercono w otworach na nadaniu Stawiska w rejonie Starej Góry, cytowanych w części opisowej. Podścielają to iły czerwone, nawiercone na Stefankowie, kilka metrów poniżej węgla i uważane przez Cz. Kuźniara już za kajprowe (Posiedzenia Naukowe P. I. G. Nr 32). Wśród iłołupków niebieskawo-szarych i szarych piaskowcowych oraz piaskowców leżały rudy kopalni Wanda i Borku Smagowskiego. Warstewki węgla spotykano zaś w Rzucowie na terenie dworu i w studni ,niedaleko od odlewni żelaza.

Ponieważ w ostatnich przypadkach węgle występują bardziej ku N na warstwicy 205 i 200 *m*, a wychodnie rud Wandy i Borku mające upad ku S leżą na warstwicy 213 *m*, trzeba uważać warstwy z węglem za niższe. Wydaje się jednak, że rudy i węgle są też stratygraficznie niższe w stosunku do poziomów Stefankowa. Bezpośrednio w sąsiedztwie warstewki węgla z Rzucowa występuje ruda z Nowego Świata (200 *m*). Najniższe wreszcie na tym terenie są ławicowe równoziarniste i białe piaskowce przy upuście młyna na Goworku (190 *m*). Jeszcze w niedalekim od nich sąsiedztwie i nieco wyżej (197 *m*) przebijano w studni szare piaszczyste łupki z cienkimi warstewkami węgla.

Poziomowi rud Wandy i Borku Smagowskiego zdają się odpowiadać z okolicy Chlewisk rudy na nadaniach „Nad Wałem" i „Bór". Nie mam natomiast powiązania z serią głównie piaskowcową, nieprzebitą do głębokości 50 *m* w otworze wykonanym w Chlewiskach, przy wielkim piecu na Stawkach w r. 1895, którego profil podaję w rejestrze otworów pod Lp. 31.

Nawiązanie utworów serii węglowo-rudnej ze stratygraficznie starszymi znane jest natomiast z terenu Bliżyna, z tzw. „Białej Góry". W odwierconym tam otworze (324 *m*), którego profil dr Cz. Kuźniar łaskawie mi użyczył, przebijano:

seria łupków szarych i węglistych z podrzędnymi warstwami piaskowców, z warstewką rudy żelaznej na 10,5—10,95 *m*, warstewką węgla na 23,09—23,51 *m*	0,00—26,68 *m*
seria głównie piaskowcowa	26,68—50,00 „
seria łupków szarych z podrzędnymi wkładkami piaskowców, na 50,30—51,10 ruda żelazna, na 56,60—58,89 *m* warstewka węgla	50,00—81,42 „
iły czerwone i pstre uważane już przez Cz. Kuźniara za środkowy lub dolny kajper	81,42—90,50 „

Brak tutaj nawiązania do seryj górnych, które jednak jest możliwe dopiero po sprofilowaniu odcinka Ubyszów — Majdów — Ciechostowice — Borki.

Skład serii, poczynając od Rzucowa, ku NW ulega zmianie. Przede wszystkim w górnej jej części wyraźniej zaczynają występować poziomy rudne, zanikać natomiast utwory węglowe. Na kopalni Rudnik w Bryzgowie węgiel jednakże był notowany. Zanikają równocześnie towarzyszące piaszczyste łupki węgliste, a zjawiają się wielokrotnie ciąglice szare i czerwone oraz białe i szare glinki ogniotrwałe (kopalnie Maleniec, Jastrząbka).

Tu najlepszy stosunkowo wgląd daje otwór w Zapniowie, wykonany przez P. I. G. w r. 1939. Profil jego przytoczyłem w części opisowej. Pod serią piaskowcową (według mnie „skłobską"), u stóp której go założono, przebijał on najpierw:

partię łupków ilastych z poziomem rud w spagu [1])	ca 10 *m*
„ piaskowców	„ 15 „
„ łupków znowu z poziomem rud w spagu [1])	„ 6 „
„ piaskowców z wkładkami iłołupków szarych i jedną wkładką iłołupków czerwonych	„ 23 „
„ nieprzewierconą iłołupków z rudą syderytową, mocno krzemionkową w części dolnej 0,65 *m* grubą (analog. do rudy z Nowego Świata)	„ 20 „

Poziom Przysuchej „górny" miałby odpowiedniki w rudach na Nowinkach i Maleńcu, jako leżących tuż u stóp piaskowców skłobskich, podobnie w rudach kopalń borkowickich i radestowskich. Zroby Hortensji odpowiadałyby poziomowi „górnemu" Przysuchej. Kopalnia w Ninkowie należałaby do poziomu „górnego", a kopalnia Maria w Wandowie reprezentowałaby oba poziomy, przedzielone podobnie jak pod Przysuchą wyraźnym kompleksem piaskowców.

Dolna granica tej serii nie została ustalona w otworze w Zapniowie. Z uwagi na dość charakterystyczny poziom grubej rudy krzemionkowej, nawiercony w dolnej części otworu, który stanowi dobry odpowiednik dla rudy z Nowego Świata i Białej Góry, spągu tej serii należałoby się tam spodziewać niebawem i oczekiwać pstrych iłów kajpru ca 20 *m* poniżej rudy krzemionkowej podobnie jak w wierceniu w Bliżynie.

Zestawiając cały zespół warstw retyko-liasu (tabl. V) otrzymuję następujący schemat, idąc od góry:

1) seria piaskowca „górna" (Piekła)	ponad 50 *m* gruba
2) seria główna rudonośna	około 70 „ „
3) seria piaskowcowa „skłobska"	„ 100 „ „
4) seria węglowo-rudna	„ 80 „ „

Systematyczne badania geologiczne na arkuszach Końskie i Przysucha prowadził Cz. Kuźniar w latach 1922 — 1928 i 1939 — 1943. Wyniki badań ostatnich, opartych o cały szereg wierceń, nie są mi znane. Stratygraficzne wyniki pierwszego okresu można na podstawie publikacyj Kuźniara w Sprawozdaniach z Posiedzeń Naukowych P. I. G. Nr 10, 13, 16, 29) ująć następująco, idąc od utworów najmłodszych:

1) piaskowce gruboławicowe tzw. żarnowskie
2) seria rudna z rudami wiśniowymi w spągu
3) seria piaskowca szydłowieckiego z cienkimi wkładkami łupków ilastych
4) piaskowce ciemno-szare z wkładkami siwych iłów i węglem brunatnym (Bliżyn, Stefanków)

[1]) w samym otworze rud nie stwierdzono lub uszły uwadze wiertacza. Poziomy rudne nazywam „górnym" i „dolnym" poziomem Przysuchej.

5) pstre iły z wkładkami piaskowców
6) łupki ciemne, ilaste, przegradzane piaskowcami (czasem węgiel, czasem fauna małżów)
i poniżej wapień muszlowy.

Utwory 1 — 4 zalicza Kuźniar do retyku, 5 — określa jako kajper środkowy, 6 — jako kajper dolny. Grubości poszczególnych seryj Kuźniar nie podaje.

Z okolic Ostrowca i Starachowic profil obchodzących nas utworów układa Samsonowicz (*18*) w następujący konkretny schemat:

1)	seria piaskowcowa „Ostrowiecka"	grubości	130 *m*
2)	„ rudna „Zarzecka"	„	35—85 „
3)	„ piaskowcowa „Gromadzicka"	„	45 „
4)	„ piaskowcowo-łupkowa z węglem „Zagajska"	„	50 „
5)	„ iłów marglistych, pstrych, na przemian z piaskowcami, glinki ogniotrwałe, a w spągu rudy brunatne i brekcja kostna na wapieniu muszlowym	„	30 „

Utwory 1 — 3 zalicza Samsonowicz do liasu, 4 — do retyku, 5 — do kajpru, z którym warstwy wyższe kontaktują niezgodnie. Sprawę wieku warstw Samsonowicz gruntownie uzasadnił (*18, 19*) i jego stanowisko jest dziś ogólnie przyjęte.

Ogólny schemat stratygraficzny jest zatem jak widzimy ten sam. Mianowicie dwie serie piaskowcowe przedzielone serią rudną oraz seria łupkowo-węglowa pod dolną serią piaskowcową. Różnice natomiast istnieją jeśli chodzi o miąższość tych poszczególnych seryj oraz o zakwalifikowanie warstw w pewnym profilu lub na danym terytorium do jednej z określonych seryj.

Tak np. grubość serii piaskowcowej „Gromadzickiej" wydaje się byc większa niż to przyjął Samsonowicz. Dowodzą tego profile otworów starachowickich, których rejestry podaje Samsonowicz (*18*).

Np. w otworze Nr 2 mamy pod serią rudną od głębokości 40,20 do 138 *m* serię piaskowcową, w której łupki występują zaledwie jako kilka podrzędnych, cienkich wkładek 0,5 — 1 *m* grubych. Byłby to kompletny odpowiednik piaskowców „skłobskich". Od głębokości 138 — 171,70 *m* występuje w omawianym profilu seria łupkowa z łupkami ilastymi, szarymi i czarnymi, warstewkami węgla i podrzędnymi ławicami piaskowca. I ta część profilu dobrze się zgadza ze serią węglonośną. Sam zaś Samsonowicz wyraźnie podkreśla, że nie napotkano tu jeszcze „ani iłów białych i czerwonawych ani konkrecyj żelaziaka ilastego ani wkładów zlepieńca", obserwowanych w okolicach Ostrowca w spągowej części serii „Zagajskiej".

Również w profilach 11 i 12, cytowanych przez Samsonowicza, seria piaskowcowa mierzy około 100 *m*. W takim razie seria „Gromadzicka",

której spąg — zdaniem moim — należałoby prowadzić nie w okolicy pierwszej warstwy węgla, lecz na spodzie kompleksu „piaskowcowego", byłaby na terenie Starachowic znacznie potężniej rozwinięta niż w okolicach Ostrowca, a seria „Zagajska" — łupkowo-piaskowcowa z węglem—nieprzewiercona do spągu.

W tym ujęciu istnieje zgodność między serią „Skłobską" i „Gromadzicką" oraz „węglowo-rudną" i „Zagajską", z której to Samsonowicz także cytuje rudy żelazne (sferosyderyty) w okolicy wsi Podole i w otworach Puscha koło Gromadzic (*18*, str. 90 i 79).

Jeśli chodzi o „główną" serię rudną, to Kuźniar (*12*) oceniał przedział między spągiem dolnego poziomu Starej Góry (mój poziom I b) a poziomem Podlesia (mój poziom III) na 21 — 34 *m*. W pośrodku między nimi umieścił niestały poziom Łazienek (mój poziom II). Ponad poziomem dolnym Starej Góry, w odstępie 5 — 8 *m*, wyznacza również niestały górny poziom starogórski (mój poziom I a). Schemat ten jest zasadniczo słuszny, tylko rozstawienie poziomów jest większe, a mianowicie o 25 *m* między poziomami I b i III. Powstało to zapewne z pomieszania poziomu II z poziomem III w profilach posiadanych przez Kuźniara.

Do pewnego stopnia podobnie sprawa przedstawia się u Samsonowicza. Jego poziomy Czałczyński i Drutowej, w ujęciu jak na str. 106 i 107 (*18*), odpowiadają mojemu poziomowi dwudzielnemu I a i b i słusznie są paralelizowane przez Samsonowicza z oboma poziomami starogórskimi Kuźniara. Widać to dobrze w otworach cytowanych przez Samsonowicza Nr 13, 14, 15, 16.

Jednakże tak określony poziom Drutowej (odpowiednik I b) nie jest tym poziomem, który eksploatowano na kopalni Drutowa (otwór 11), a który odpowiada dokładnie memu poziomowi II. Widać to z miąższości i wykształcenia poziomu oraz jego stosunku do poziomu Herkulesa (rud wiśniowych), który też w niektórych profilach został przez Samsonowicza błędnie zakwalifikowany. W tym sensie należałoby w profilach otworów podanych przez Samsonowicza w jego pracy (*18*) zweryfikować:

W otworze	Nr	13	poziom	rudny	I	na	Ia,	II	na	Ib,	III na II
„	„	14	„	„	„	„	„	„	„	„	„ „
„	„	15	„	„	„	„	„	„	„	„	„ „
„	„	16	„	„	„	„	„	„	„	„	„ „
„	„	17	„	„	„	„	„	„			
„	„	28	„	„	„	„	„	„			
„	„	29	„	„	„	„	„	„			

Oczywiście skutkiem tego obniżyłaby się w otworach wymienionych także granica górna serii „Gromadzickiej", a schemat serii rudnej na od-

cinku Starachowic przedstawiłby się następująco:

poziom I a i b	grubości	11 — 14	*m*, tzw. „Czałczyński"	
pakiet płonny	„	ok. 26	„	
poziom II	„	„ 1,60	„	„ „Drutowej"
pakiet płonny	„	„ 17.5	„	
poziom III	„	„ 4	„	„ „Herkulesa"
cała miąższość	„	„ 61	„	

Wreszcie poważne różnice istnieją między poglądem Kuźniara, ujmującym rudy w okolicy Przysuchej i Borkowic, jako odpowiedniki rud Starej Góry (poziom I) i Podlesia (poziom III), a tezą postawioną przeze mnie, według której rudy te występują w serii leżącej nie nad lecz pod piaskowcami „Skłobskimi". Bezpośrednich dowodów, czy to paleontologicznych czy też w formie kompletnych profilów, niema na razie na żaden z tych poglądów.

Na korzyść mej tezy przytaczam: zupełnie odmienne wykształcenie serii w okolicy Przysuchej, znaczną redukcję samej serii rudnej (30 *m* zamiast 70 *m*), brak podściełającej poziom III serii piaskowców „Skłobskich" oraz bliskie sąsiedztwo poziomu grubej rudy krzemionkowej.

Ponadto, jak to będę starał się uzasadnić poniżej, skłonny jestem przypuszczać, że na linii Nadwyprawy — Paruchy biegł północny brzeg basenu sedymentacyjnego poziomu III, że więc rud temu poziomowi odpowiadających na północ od tej linii oczekiwać nie należy.

Sprawa jest otwarta i definitywnie wyjaśnią ją — bądź systematyczne kartowanie, bądź też profile otworów wiertniczych i szybików badawczych, nie znanych mi, których wiele zrobiono pod kierunkiem Cz. Kuźniara w latach 1939 — 1941.

2. ROZMIESZCZENIE POSZCZEGÓLNYCH SERYJ RETYKO-LIASU I TEKTONIKA

Szczytowe partie wzgórz Chlewiskich, np. Piekło (57 *m*), Ćmacze (371), Peplów (355), Motyki (355), okrywają czapy piaskowców serii nadrudnej (zob. tabl. I i II) [1]. Wokół nich rozpościerają się utwory „głównej" serii rudnej. Ich granica południowo-zachodnia biegnie od załomu szosy między Antoniowem a Hutą ku NW do granicy lasów chlewiskich, by na Nadwyprawach zatoczyć łuk ku SW wokół Łazienki II na wieś Boków. Na całym tym odcinku, z niewielkimi przerwami, które łatwo można interpolować.

[1]) Na mapach załączonych prowadzę granicę serii nadrudnej po wychodniach I poziomu. W istocie biegnie ona około 10 *m* wyżej w pionie, co daje pewne przesunięcie docentryczne w terenie w porównaniu z mapą. Nieścisłość ta praktycznie jest bez znaczenia.

dowodzą takiego przebiegu wychodnie iłów rudonośnych. Ograniczenia na SW od kopalni Motyki, Cecylia i Wiktoria nie miałem możności prześledzić w terenie. Z rozmieszczenia stwierdzonych wychodni poziomu I i II oraz na podstawie otworów wiertniczych można tę granicę w przybliżeniu wyznaczyć na zasadzie przecięcia z powierzchnią terenu. Podobnie wyznaczyłem południową granicę na zasadzie danych z kopalni Piekło i wychodni rud wiśniowych na kopalni Dziechciarz. Ograniczenie od wschodu na odcinku Borki — Rędocin — Biały Stok jest wyznaczone na zasadzie rozmieszczenia starych wyrobisk tych kopalń, które znając jedynie z opisu starych, miejscowych górników, zaliczyłem do III poziomu. Być jednak może, że zasięg III poziomu jest tu mniejszy i że tworzy on tylko wypreparowaną czapę wokół zrobów kop. Borki. W tym przypadku granica wschodnia serii rudnej biegłaby od kop. Podlesie wprost przez szybik na Białym Stoku ku kop. Dziechciarz.

Wychodnie serii rudnej okala pas piaskowców „skłobskich", ujmując w zamkniętą całość obszar rudnonośny w lasach chlewiskich. Jego północno-wschodnią granicę prowadzę — bądź po wychodniach rud, występujących u jego stóp w części bardziej zachodniej, bądź też u stóp stoków, pokrytych obfitym rumoszem blokowych piaskowców na S od Chlewisk.

W okolicy Stąporkowa granice poszczególnych seryj są dostatecznie ściśle prześledzone w terenie. Z wyjątkiem odcinka północnego, zakrytego piaskami, który jednakże można w przybliżeniu wyinterpolować.

Gorzej przedstawia się sprawa w rejonie Starej Góry, gdyż teren ten, w większej części nieznany mi z autopsji interpretowałem, jeśli chodzi o granicę dolną serii rudnej, jedynie na zasadzie materiałów kopalnianych, użyczonych mi przez Dyrekcję Zakładów w Niekłaniu.

Całą północną część obszaru traktuję jako zbudowaną z utworów serii „węglowo-rudnej". Tylko płaskie wzgórza Radestowa i Borkowic pokrywają cienko płaty piaskowców „skłobskich", występujące dopiero ku NW w lasach Przysuchej w formie grubej pokrywy. Na odcinku od Chlewisk do Rzucowa ujęcie to jest bezsporne. Dalej ku NW można je kwestionować, w zależności od tego czy za podstawę przyjmie się mój schemat stratygraficzny, czy też oprze się na poglądzie Cz. Kuźniara (w tym ostatnim przypadku, uważając rudy Przysuchej za należące do serii „głównej", trzebaby piaskowce leżące nad nimi uważać za serię Piekła, a występujące w spągu — za serię „skłobską").

Tektonikę terenu ująć można schematycznie następująco. Rudonośne obszary Chlewiskie i Niekłańskie objęte są obszerną niecką o wspólnym biegu osi z SE — ku NW. Depresję centralną tej niecki wyznaczają utwory piaskowców typu Piekła i zroby I poziomu rudnego (kop. Piekło, Bieliny,

Ćmacze, Motyki). W ramach tej niecki istnieją drugorzędne sfałdowania (kop. Wiktoria). Niecka ta swym skrzydłem północno-wschodnim przylega do płaskiego siodła, zbudowanego z utworów serii „skłobskiej" i starszych od niej. Oś siodła biegnie przez Stefanków, Nadwyprawy i Hucisko, zanurzając się ku NW.

Z kolei do tego siodła przylega od NE nowa jednostka tektoniczna. Jest to poczynający się w Rzucowie (kop. Maria) łęk Hortensji, który ku NW przybiera na szerokości, dochodząc w lasach Przysuchej do kilku kilometrów. Jego odcinek najbardziej wschodni, obejmujący kop. Ninków i Marię, jest prawdopodobnie oddzielony uskokiem od zachodniej części i ma budowę bardziej skomplikowaną, której wszystkich szczegółów nie udało się odcyfrować. Poczynając od zrobów radestowskich i kop. Rudnik oś łęku obniża się ku NW.

Jeśli chodzi o rejon na zachód od Niekłania (kop. Stara Góra) oraz rejon Stąporkowa i Błotnicy, to całość można rozpatrywać jako monoklinalną jednostkę, nachyloną ku zachodowi, z podrzędnymi niewielkimi undulacjami.

Dyslokacje typu uskokowego są dość częste, lecz o niewielkiej rozpiętości pionowej. Skutkiem tego nie dostrzega się ich przy kartowaniu w terenie. Do pewnego stopnia większe uskoki stwierdzono na kop. Stanisław, Piekło, Wiktoria i Koźla Góra. Charakterystyczne jest przy tym, że kierunek głównego uskoku na kop. Stanisław ma bieg równoległy do górnego biegu rzeczki Krasna, która zapewne utorowała sobie drogę wzdłuż równolegle biegnącej dyslokacji. I na innych odcinkach terenu biegi strumieni mają tak charakterystycznie prostolinijne kierunki, że narzuca się myśl wiązania ich z przebiegiem dyslokacji tektonicznej.

Dyslokacje stwierdzone na kopalniach mają biegi następujące:

Koźla Góra	30° — 210°
" "	125° — 305°
Wiktoria dyslokacja główna	20° — 200°
" " "	30° — 210°
" " "	40° — 220°
" " podrzędna	125° — 305°
Piekło	135° — 315°
Stanisław	75° — 255°
"	150° — 330°

Wydaje się, że w miarę posuwania się ku SW azymut dyslokacji coraz to się powiększa. Ogółem zaś są dwa zasadnicze kierunki: WSW — ESE i niezupełnie do niego prostopadły SE — NW.

W znanych mi przypadkach uskok na kop. Piekło miał wysokość zrzutu, obliczoną z warstwic pokładu, około 35 *m*, tyleż mniej więcej, bo około 30 *m* miał uskok na kop. Stanisław. Bezpośrednio obserwowany inny uskok w przodkach na kop. Stanisław przy szybie Centralnym dał się śledzić na odcinku około 120 *m* długim i w dwu poziomach rudnych, leżących w odległości pionowej około 28 *m*. Uskok miał wysokość około 2 *m* w poziomie głębszym, a do 1,5 *m* w poziomie wyższym; po biegu natomiast malał w poziomie wyższym do kilkunastu *cm*. Można poza tym było obserwować zrzut przy pomocy jednej lub kilku płaszczyzn uskokowych w tym samym kierunku oraz zrzut w dwu przeciwnych kierunkach z zrębowym wypiętrzeniem pośrodku. Poziome bruzdy na gładziach tektonicznych wskazywałyby na poziome ruchy względem siebie. Obserwowany uskok miał bieg 75 — 255° z nachyleniem ogólnym 60° ku SE. Kliważ stropowych i spągowych piaskowców oraz samych łupków rudonośnych, na ogół występujący w dwu wzajemnie prostopadłych kierunkach, niejednokrotnie nie jest wyraźnie zgodny z biegiem żadnego z uskoków. Często biegnie prawie po dwusiecznej kątów między kierunkami uskoków.

Inny typ dyslokacji, znany z kop. Wiktoria, wyraża się w postaci fleksurowego przegięcia warstw, bądź wąskich synklin, np. 10 *m* rozpiętości, które odpowiadają określonym poprzednio już kierunkom tektonicznym. Synkliny takie są pewnego rodzaju rynnami, odprowadzającymi wody w warstwach stropowych i skutkiem tego przysparzają górnikowi znacznych trudności.

Trzeci wreszcie typ dyslokacji, choć nieznany mi na terenie opisywanym, występuje na kop. Majówka pod Starachowicami, gdzie miałem go możność obserwować w r. 1941, w polu koło szybu III. Są to duże szczeliny kilka do kilkunastu metrów szerokie, zapełnione zapadłą w nie serią rudną, ciąglicą i blokami stropowego piaskowca. Na ogół przy tym oba brzegi szczeliny leżą na tej samej wysokości, czasem przesunięte są niewiele w pionie, np. 0,7 *m* koło szybu II. Szczeliny te nazywane na Majówce „fałdami", przebiegłszy kilkadziesiąt do kilkuset metrów, stopniowo zanikają w swym przedłużeniu. Ponieważ w wypełnieniu szczelin istnieje konsekwencja, mianowicie ku środkowi wypełniają je coraz to młodsze utwory, należy z tego wnosić o stopniowym rozwieraniu się szczelin i dość plastycznym zapełnianiu przez utwory nadległe. Poza „fałdami" znany jest na Majówce też normalny uskok. „Fałdy" mają bieg E — W, uskok NE — SW.

Zaobserwowane fakty wskazują, że dyslokacje tektoniczne na omawianym terenie są częste, ale niewielkiego rzędu. Nie deformują też one ogólnego obrazu geologicznego, stwarzają natomiast trudności przy wnikaniu w szczegóły budowy geologicznej. Przykładem tego może być kop.

Piekło. Dla wyjaśnienia budowy terenu na NE od tej kopalni należałoby przypuścić istnienie siatki uskoków. Podobie ma się rzecz z terenem na NE od kop. Stanisław. I tu, by powiązać profile wykonanych utworów, trzeba przyjąć istnienie kilku uskoków.

Charakter zaobserwowanych dyslokacyj tektonicznych jest, podobnie jak to podkreślił Samsonowicz dla liasu Starachowic i Ostrowca, wyraźnie dysjunktywny.

Natomiast wymiary w porównaniu z dyslokacjami, jakie na tamtym terenie widział Samsonowicz, są bardzo niewielkie. Niewątpliwie poważne dysoklacje przebiegać muszą w północnej części terenu, ku granicy z jurą brunatną, o czym świadczą strome i różnokierunkowe upady występujących tam piaskowców (Pogroszyn, Ryków, Skrzynno, Smogorzów).

Ruchy fałdujące wyrażone są bardzo słabo w paru podłużnych nieckach i pewnych undulacjach poprzecznych oraz podrzędnych fleksurach. Upady, dość zmienne co do kierunku nieprzekraczają zwykle 2 — 3°.

Wcale urozmaicona rzeźba terenu pozostaje w związku z dość daleko posuniętą denudacją. Naprzemianległość odporniejszych piaskowców i seryj łupkowych spowodowała niejednokrotnie inwersję terenu, np. w kulminacjach Piekła, Motyk, Rudnika i t. p.

3. STOSUNKI WODNE

Stosunki wodne terenu są proste. Poziomy rudonośne są nieprzepuszczalne. Piaskowce i łupki piaszczyste są wodoprzepuszczalne. Wodonośność ich polega częściowo na porowatości, głównie jednak na szczelinowatości. Wodą zasilającą wodonośce jest woda deszczowa lokalnych zlewni. Tym tłumaczy się zwiększony przypływ w okresach roztopów wiosennych i większych opadów, a ubóstwo wód w czasie suchego lata.

Naturalny spadek ciśnienia hydrodynamicznego wyraża się w słupie wody, stanowiącym 1,5 — 2% długości odcinka przez który woda przepływa, jak to zaobserwowano na kop. Stanisław i Łopata.

Hydrostatyczne ciśnienie wody przed eksploatacją i stwierdzone przypływy wody w czasie eksploatacji wynosiły:

na kopalniach:	Stanisław	Wiktoria	Piekło	Łopata
ciśnienie w *m* słupa wody	20 *m*	15 *m*	15 — 20 *m*	15 — 40 *m*
przypływ m^3/min	0,75—(2)	0,3—(1)		0,06 — (1,6—2,7) przy 15 *m* słupa wody

Liczby w nawiasach dotyczą maksymalnych przypływów w okresie roztopów wiosennych.

Występowanie pożeraków, tj. szczelinowatych, chłonących wodę piaskowców możliwe jest na pewnych odcinkach wychodni, zwłaszcza poziomów wyższych. Stoi ono w ścisłym związku z morfologią terenu tak, że może być rozważane jedynie w poszczególnych przypadkach. Wszystkie nieco głębsze kopalnie muszą się jednak liczyć z przypływem wód. Woda dostaje się do kopalni z szybów, z piaskowca stropowego przez przerwy w łupku i z piaskowca spągowego, w przypadku jego nadcięcia.

4. CHARAKTERYSTYKA POZIOMÓW RUDNYCH
(pod względem geologiczno-górniczym)

Jak to z szeregu przytoczonych w części opisowej profilów widać, na poszczególne poziomy rudne składa się kilka lub nieraz kilkanaście płaskurów rudy, rozmieszczonych pośród łupków ilastych w sposób niezupełnie regularny i ciągły.

Cały jednakże pakiet iłów i rud, ujęty w ramy warstw piaskowca stanowi jednostkę rozwiniętą dość stale na szerokim terenie. Tak np. trzy zasadnicze poziomy serii rudnej miały miąższość między piaskowcami podaną w poniższym zestawieniu:

Kopalnia	Poz. I rud	Pakiet płonny	Poz. II rud	Pakiet płonny	Poz. III rud	Seria główna rudna łącznie *m*
	miąższoszność w *m*					
Majówka						
Otwór 103	11 - 14	25,90	1,60	17,50	4,10	ok. 61
Stanisław	11	28,30	1,65	22	4,85	„ 68
Stara Góra	11	22,50	2,20	25,20	4,10	„ 65,10
Piekło	11,50	28	1,5-2,00	23,70	4,60	„ 70
Wiktoria						
Otwór 13	11	29,50	2,0	24,30	4,25	„ 71,50
Łopata	11	30	1,00	24,80	5,35	„ 72

Najbardziej stałym jest niewątpliwie poziom III, który, jak już wspomniałem, dzięki charakterystycznie czerwonym iłom dobrze spełnia rolę poziomu przewodniego.

Poziom I ulega dość znacznym zmianom w wykształceniu, gdyż nie zawsze jest dwudzielny. Jako taki występuje na terenie Starej Góry, częściowo Piekła i Pepłowa, takim był też w okolicy Starachowic, a także według obserwacyj Samsonowicza (*18*) i w rejonie Ostrowca. Kopalnie Motyki, Ćmacze i Bieliny miały rudonośną zapewne tylko dolną część po-

ziomu. Kopalnie Stąporkowskie — Osicowa Góra i Ostrocin miały rozwinięty poziom dwudzielnie, podobnie jak dalej ku SW kopalnia Dziadek.

Poziom był dogodny do eksploatacji, gdyż leżał na ogół płytko, dał się wybierać niewysoką (1 — 1,6 *m*) furtą, płaskurów było niezbyt wiele (przeważnie 3 — 5), ale stosunkowo dość stałe. Wydajność poziomu, znana np. z kop. Piekło, wynosiła 550 *kg/m²*, a sumaryczna miąższość — średnio 0,20 *m*. Analogiczną wydajność poziomu zanotowano na kopalni Dziadek z okresu 1846 r. Było tam 20 — 25 *cm*, najwyżej do 35 *cm* rudy w trzech płaskurach i 540 — 640 *kg/m²*. Na tym tle niezwykłym zjawiskiem była kop. Motyki, gdzie grubość rudy sięgała 60 *cm* w trzech płaskurach.

Na opisywanym terenie poziom ten możnaby eksploatować na niewielkiej przestrzeni na SW od kop. Motyki, na wymagającym bliższego zbadania terenie między kop. Piekło i Bieliny, wreszcie na dużym obszarze na W od zrobów Starej Góry i na niewielkim odcinku na W od zrobów kop. Osicowa Góra — aż po zachodnie wychodnie poziomu.

Poziom II jest bardzo niestały. Jakkolwiek znany jest on na całym terenie omawianym, a także i w okolicy Starachowic, to przecież istnieją znaczne obszary, na których zastąpiony jest przez utwory płonne. Ma to miejsce w okolicy kop. Wiktoria, a także na kop. Łopata, gdzie tylko w jednym otworze go napotkano, w innych zaś zastąpiony jest przez łupki ilastopiaszczyste. Również na kop. Piekło poziom ten zdaje się być słabo rozwinięty.

Ścisłe dane dotyczące eksploatacji pochodzą z kop. Stanisław, gdzie poziom ten eksploatowano z szybu Centralnego w r. 1941/42 i z kop. Wiktoria, która była czynna w latach 1938 do 1943. Większe zroby starszej daty obejmują kop. Łazienki i Cecylia.

Szczegółowe profile poziomu dwu pierwszych kopalń podaje tabl. VI. Widać stąd, że skupienie rudy na Stanisławie było większe, tak że wszystkie płaskury można było przy odbudowie ująć niskim filarem. Na kop. Wiktoria część płaskurów górnych była wykorzystywana tylko przy pędzeniu chodników. Mimo wszystko poziom na kop. Wiktoria był zdatniejszy do eksploatacji, gdyż ulegał mniejszym wahaniom i miał mniejszą ilość, a zato grubszych płaskurów. Średnia grubość na Stanisławie wynosiła około 17 *cm*, ulegała jednak znacznym wahaniom. Odpowiednio wydajność wynosiła średnio 0,5 *t/m²* przy wahaniach od 0,30 — 0,75 *t/m²* przy wahaniach od 0,30 — 0,75 *t/m²*. Miąższość na Wiktorii wynosiła średnio 20 — 22 *cm*, a wydajność 0,56 — 0,6 *t/m²*.

Z dalszych cech tego poziomu wypada wymienić częste występowanie ochry, zwłaszcza w dolnej części przekroju oraz dość powszechne występo-

wanie sferosyderytów, lokujących się dowolnie w przekroju oraz warstewki węgla na spągowym piaskowcu.

Możliwości występowania poziomu II są na omawianym terenie znaczne, pomijając jego przydatność przemysłową, co każdorazowo musi być skontrolowane. Byłyby to przede wszystkim pasy na zewnątrz wychodni poziomu I, gdyż tu rud tych należałoby oczekiwać na głębokości mniejszej niż 30 *m*.

Zaletą tego poziomu, podobnie jak i I-go, jest możliwość odbudowy przy pomocy niskich filarów i pędzenia chodników po twardym, piaskowcowym spągu. Trudności poważniejsze powstają przy falistym układzie pokładu, na skutek konieczności bądź przybierania twardego piaskowca stropowego czy spągowego zwykle z dopływem wody, bądź nie-prosto-linijnego prowadzenia chodników. Wreszcie zielone iły towarzyszące mają, jako słabo łupkowe a przy tym objęte nieustępliwymi piaskowcami, dużą skłonność do pęcznienia w spągu filarów i nabrzmiewania w ociosach chodnika, zwłaszcza w partiach wilgotnych.

Poziom III rud wiśniowych był bodaj najpowszechniej eksploatowany, to też jego wychodnie znaczone są obszernymi polami starych zrobów. Mimo swej dużej stałości stratygraficznej jest on petrograficznie biorąc wykształcony bardzo rozmaicie.

Można w nim wyróżnić trojakiego rodzaju obszary facjalne:

1) z żelaziakami brunatnymi,

2) z żelaziakami ilastymi czerwonymi lub perłowymi,

3) z ochrami, gdzie rudy natomiast mają znaczenie podrzędne.

Rozmieszczenie każdej facji jest uwarunkowane genetycznie, co omówię w rozdziale o genezie rud.

Żelaziaki brunatne występują wąskim pasem wzdłuż wychodni kopalń Helena, Łopata, Koźla Góra i Nadwyprawy. Ponadto znane mi są z Topolowej Góry z rejonu Stąporkowa. Cały prawie pozostały teren występowania poziomu III zajmuje facja żelaziaków ilastych. Wreszcie północno-zachodni kąt terenu omawianego, poczynając już od kop. Łazienki II, a następnie przez kopalnie leżące na zachód od górnego biegu Czarnej (Gajowity Dąb, Paruchy, Gromnica, Czarny Las) ma rozwiniętą fację ochrową.

Teren rud brunatnych jest już zasadniczo, poza drobnymi resztkami, wyeksploatowany. Jego charakter oddają profile cytowane przy opisie kopalń Helena, Koźla Góra i Nadwyprawy oraz szkice furt na tabl. VI.

Wybitnymi zaletami tej facji rud były:

1) płytkie występowanie — kilka do kilkunastu *m* — umożliwiające nawet pracę na odkrywkę lub wyciąg ręczny.

2) koncentracja rudy w dwu do trzech płaskurach, w tym jeden nieraz do 30 *cm* gruby przy niskiej lub średniej furcie wynoszącej 0,8 — 1,4 *m*. Wydajność złoża w granicach 0,57 — 1,0 t/m^2.
3) słaba woda lub pożerak
4) niepotrzebne prażenie.

Charakterystycznym zjawiskiem jest występowanie białych glin ogniotrwałych (stożek Segera 32/33) w bezpośrednim sąsiedztwie rud.

Charakter facji syderytowej oddają najlepiej profile poziomu na kopalni Łopata, Wiktoria i Stanisław oraz szczegóły furt z kop. Stanisław (tabl. VI i VIII).

W tych trzech przypadkach dochodzi się do wniosku, że optymalne warunki zagęszczenia płaskurów istnieją w środkowej części poziomu. Dla kop. Stanisław wybrano furtę około 1,40 *m* nad piaskowcem spągowym, dla Łopaty proponowano ją około 2 *m* ponad tymże piaskowcem. Inaczej natomiast przedstawiała się sytuacja furty na Majówce. Były tam, idąc od piaskowca stropowego, przede wszystkim plastyczne, zielone iły 2 *m* grube, a potem furta rudna z 5 — 7 płaskurami rudy pośród czerwonych iłołupków ze smugami zielonego plastycznego „lepu". Grubość furty wynosiła 1,50 *m*. Pod nią było 0,30 *m* czerwonych iłołupków i 0,20 *m* iłołupków zielonych, twardych, a wreszcie piaskowiec spągowy. Tu zatem furta leżała w dolnej części poziomu, a część górna byłaby bezrudna. Z profilów przytoczonych przez Samsonowicza *(18)* sądząc, w części górnej trafiają się jednak dość często rudy, zwłaszcza białe (otwory 9, 10, 19 i inne). Nie uwzględniano jednak ich w odbudowie.

Optymalne warunki rozwoju rud przesuwają się zatem w przekroju pionowym dla różnych odcinków terenu.

W furcie ma się zwykle do czynienia z 5 — 7 płaskurami. Łączna miąższość średnia rudy wynosiła dla kop. Stanisław 30 *cm*, z wahaniami od 15 — 46 *cm*, przy furcie 1,40 — 2 *m*. Wydajność wynosiła średnio 0,9 t/m^2 przy wahaniach od 0,46 — 1,42 t/m^2.

Dla kop. Łopata łączną miąższość średnią oceniam na 27 *cm*, a wydajność na 0,75 t/m^2 przy furcie 1,4 *m* wysokiej.

Obszar występowania rud wiśniowych na omawianym terenie jest bardzo znaczny. Pokrywa się on z zaznaczonym na szkicu geologicznym (tabl. I) terenem objętym wychodniami serii rudnej w lasach chlewiskoniekłańskich oraz w rejonie Stąporkowa. Teren okalający Starą Górę i Markowy Lasek nie jest na razie bliżej znany co do przemysłowej wartości rud III poziomu.

Pewne części poziomu III, leżące w granicach wychodni poziomu I, będą się znajdować na głębokościach większych niż 60 *m*. Te obszary można na razie traktować jako wątpliwe pod względem rentowności.

Co do odcinka wykształconego w facji ochrowej, posiadam jedynie dane, dotyczące kopalń Grzmiąca i Gajowity Dąb. Glinki kolorowe — czerwone i żółte występowały tu w dolnej części poziomu III na głębokości kilku do kilkunastu metrów od powierzchni. Bezpośrednio na piaskowcu spągowym poziomu III leżały glinki żółte o miąższości 20 — 40 *cm*, na nich glinki czerwone o miąższości 20 *cm*. Powyżej, w serii ilastej trafiały się rudy syderytowe wiśniowe, lecz dość rzadko rozrzucone w przekroju pionowym i jak należy sądzić z danych Białkowskiego (*1*), dotyczących Czarnego Lasu, wykształcone jako sferosyderyty.

W eksploatacji 1929 r. dobywano na Grzmiącej około 500 — 600 *kg* ochry żółtej i 300 — 600 *kg* czerwonej z m^2 pola. Na Gajowitym Dębie uzyskiwano w tymże czasie około 825 kg/m^2 obu rodzajów glinek.

5. CHARAKTER CHEMICZNY RUD.

O składzie chemicznym rud dają wyobrażenie załączone zestawienia analiz, dotyczące czynnych ostatnio kopalń.

Rudy są zasadniczo dwu typów: syderytowo-ilaste i limonitowe.

Żelaziaki ilaste głównej serii rudnej. Zasadniczych różnic między rudami poszczególnych poziomów i poszczególnych kopalń niema, ani jeśli chodzi o zawartość żelaza, manganu i fosforu, ani o kwasowość rud czy też straty prażenia lub ciężar właściwy, który średnio można przyjmować jako równy 3. Skład rud dobitnie wyrażają średnie miesięczne analizy rud prażonych zawierające:
Fe — 35 — 37%, SiO_2 — 27 — 28%, *Mn* — ok. 1%, *P* — 0,10%, *CaO* + *MgO* — ok. 3,5% .

Ponieważ straty prażenia wynoszą około 24 — 28% , więc skład przeciętny produkowanych rud surowych można określać na:
Fe — 27 — 28% , SiO_2 — 19 — 20% , *CaO* + *MgO* — 2,8 — 3% , zasadowość — 0,15% .

Wielkości te są oczywiście wypadkowymi warunków złożowych i dążności produkcyjnej, tak że świadczą w pewnej mierze o istniejących w danym okresie wymogach odbiorcy i możliwości producenta. Sam bowiem skład rud zmienia się od przypadku do przypadku i to tak w ramach jednego płaskura, jak i między nimi. Skala zmian jest znaczna. Istnieje przy tym możność znalezienia stopniowych przejść od łupku towarzyszącego rudom do rudy wysoko-syderytowej z zawartością do 34% *Fe* (zob. analizy

Lp. 1 i 41). Do pewnego stopnia przeciętną dobrą rudę wiśniową reprezentuje analiza Lp. 24.

Szczegółowe badania rud wiśniowych na kop. Stanisław pozwoliły ustalić, że oprócz tych rud zwykłego typu istnieje jeszcze odmiana rud więcej zasadowych. Wyróżniają się one swą strukturą, są mianowicie grudkowate, a ponadto kruche, miękkie, nieraz sypkie. Również ich ciężar właściwy jest na ogół niższy (2,5). Chemicznie (zob. analizy 16, 21, 22, 23) wyróżniają się one, przy niewielkiej zawartości żelaza i krzemionki, znacznymi stratami prażenia, co świadczy o dużej zawartości innych węglanów. Z braku odpowiedniej analizy bezpośredniej, szczegółowego składu tych rud podać nie mogę; należy jednak oczekiwać np., że przy zawartości *Fe*— 21,23% , SiO_2 — 11,75% , straty prażenia 28,90% będzie około 26% CO_2, zatem mogłoby być tlenków wapnia i magnezu łącznie około 9%. Odpowiada to zasadowości 0,765. Byłoby to więc rudy słabo kwaśne, prawie samotopliwe, mające poza tym w danym przypadku po wyprażeniu ca 30% *Fe*. Przy bliskim transporcie mogłyby zatem być włączane w urobek górniczy.

Genetycznie ten typ rud wiąże się z wapieniami tutowymi (zob. analiza Lp. 40), które stanowią krańcową jego formę na linii skupienia *CaO* i *MgO*. Pośrednie ogniwa w kierunku typów rud kwaśnych można śledzić krok za krokiem (zob. analizy Lp. 9 — 24).

Jakkolwiek struktury tutowe spotyka się na wszystkich kopalniach i wśród rud każdego poziomu omawianego obszaru (w Starachowicach nie miałem możności zaobserwowania ich), to specjalnie znaczne nagromadzenie ich w postaci licznych grubych soczewek, mogące zaciążyć na składzie chemicznym produkcji, widziałem tylko na kop. Stanisław w poziomie III.

Żelaziaki ilaste pod wpływem czynników atmosferycznych, zwłaszcza zaś deszczu i mrozu, bardzo szybko „lasują się", tj. rozpadają na drobne okruchy, rozmiękając w błoto. Dotyczy to zwłaszcza rud o zawartości *Fe* w stanie surowym poniżej 32% i daje w przypadku składowania rudy na wolnym powietrzu bardzo duże straty. Najwłaściwszym środkiem zaradczym jest prażenie rud bezpośrednio po wydobyciu i ewentualne składowanie rud prażonych. I te rudy rozsypują się co prawda przy dłuższym leżeniu, dają jednak w najgorszym przypadku drobny, ostrokańciasty gruz, zdatny dla celów hutniczych.

W zestawieniu analiz nie są reprezentowane rudy poziomu I, gdyż nie były one ostatnio eksploatowane. Dawniejsze analizy tych rud podaje Cz. Kuźniar (*12*), Pawlica (*15*), St. Czarnocki (*4*). Są to analizy mineralogiczne i nie wykazują one różnic w porównaniu z takimiż analizami rud innych poziomów. Mimo to w kołach przemysłowych panuje pogląd, że rudy I poziomu są o ca 2% bogatsze w *Fe* niż rudy poziomów innnych.

Rzecz zapewne polega na nieporozumieniu, tym mianowicie, że górnicy dawniejsi rudę na ogół staranniej wybierali i oczyszczali w przodku, niż miało to miejsce ostatnio przed wojną, a zwłaszcza podczas niej.

Skład żelaziaków ilastych serii węglowo-rudnej podają analizy Lp. 34 — 39. Niema zasadniczych różnic w porównaniu z rudami poziomów stratygraficznie wyższych. Analizy wyrażają wprawdzie wyższe na ogół zawartości *Fe*, dotyczą jednakże okazów zachowanych na warpach, zatem odnoszą się do specjalnie bogatych w *Fe* płaskurów, które jako odporniejsze na działanie atmosferyliów zachowały się bez zlasowania. Analizy te dowodzą, że maksymalna koncentracja *Fe* w płaskurach dochodziła do 37%.

Żelaziaki brunatne. Dane analityczne (zob. Lp. 31, 32, 33) są bardzo ograniczone. Wynika z nich, że ruda produkowana miała zazwyczaj około 36% *Fe* przy 27% SiO_2. Rudy były jakościowo również bardzo zmienne. Przy posuwaniu się od wychodni ku partiom głębszym analizy wykazywały coraz większe straty prażenia (Koźla Góra do 10%); zapewne rudy stawały się więcej syderytowe, czego jednak naocznie nie udało się zaobserwować.

6. GENEZA ZŁÓŻ

Zespoły petrograficzne poziomów rudnych

Warunki fizyko-chemiczne powstawania rud najlepiej stosunkowo studiować można na poziomie rud wiśniowych, a to dlatego, że jest on najbardziej różnorodnie wykształcony, co podpada łatwo uwadze obserwatora, dzięki zmienności w jaskrawym zabarwieniu jego poszczególnych warstewek. Poziom ten w okresie zbierania materiałów do pracy był stosunkowo łatwo dostępny i dobrze odsłonięty w czynnych kopalniach. Zasadniczo będę też opierać się w dalszym ciągu na faktach dotyczących tego właśnie poziomu. Można je jednak generalizować i na poziomy inne, gdyż przynajmniej makroskopowo ma się tam do czynienia z elementami, które wchodzą w skład także poziomu rud wiśniowych.

W poziomie rudnym można w postaci mniej lub więcej grubych warstewek wyróżnić następujące zespoły petrograficzne:

iły łupkowe szaro-zielone
iły łupkowe czerwone
glinki ogniotrwałe szare
iły ochrowe, żółte
iły ochrowe czerwone

rudy syderytowe ilaste, barwy czerwonej
rudy syderytowe ilaste, barwy szarej (perłowe)
rudy limonitowe zbite, barwy brązowej do czerwonej
rudy limonitowe skorupowe, barwy brązowej

wapniak tutowy

węgiel brunatny lub łupek węglowy.

Spąg i strop poziomu stanowią piaskowce zasadniczo białe lub szare, często z detritusem roślinnym.

Zebrane okazy tych skał uległy zniszczeniu w okresie ostatnich działań wojennych w 1945 r. Dla przeprowadzenia badań petrograficznych musiałyby być na nowo skompletowane. W rozważaniach swych co do genezy złóż muszę się więc oprzeć, do czasu, jedynie na obserwacjach makroskopowych.

Szkic paleogeograficzny zbiornika sedymentacyjnego III poziomu rudnego

Paleogeograficzne tło, na którym powstawały złoża żelaziaków ilastych pięknie charakteryzuje Samsonowicz (*18, 19*) i choć dotyczy to południowo-wschodniej części terenu da się rozciągnąć i na cały obszar. Oddaję głos temu wnikliwemu badaczowi (*19* str. 91). „Pod koniec kajpru czy w zaraniu retyku działały na północnym zboczu Łysogór ruchy orogeniczne, które spowodowały sfałdowanie osadów triasowych. — Ruchy fałdujące były na tyle intensywne, że dotknęły również spoczywające pod triasem utwory paleozoiczne (sylur, dewon, cechsztyn) budując z nich jądra siodeł... Ląd, który powstał w Łysogórach na skutek ruchów orogenetycznych, górnokajprowych, był na początku retyku terenem procesów denudacyjnych. Dopiero w wyższych poziomach retyku zaczyna się sedymentacja przez cały czas liasu śródlądowa... Północne zbocze Łysogór przez cały prawie wiek retycko-liasowy przedstawiało więc ląd, pokryty jeziorami, szczególnie rozległymi w liasie górnym (Seria piaskowców typu Piekła — przyp. autora)... — Materiał skalny był przynoszony z lądu przez rzeki i osadzany w zbiornikach śródlądowych na obszarze, który po przez cały okres liasowy podlegał ruchom zanurzającym. Zależnie od napięcia tych ruchów zmieniał się charakter sedymentu, od drobnopelitowych po przez piaskowce aż do grubych żwirów".

Utwory retycko-liasowe znane są pod przykryciem młodszych utworów na terenie od Gór Świętokrzyskich aż po Skandynawię, przy tym typ utworów jest analogiczny. Nie wchodząc w rozważania na temat ogólnego za-

sięgu tych utworów, pozwolę sobie wyraźnie podkreślić fakt, że w pewnym momencie ich powstawania powstało na terenie przyległym do północnego zbocza Łysogór jedno duże jeziorzysko, którego zasięg odpowiada co najmniej obszarowi występowania rud „głównej" serii rudnej, doskonale dających się paralelizować na powierzchni rzędu 600 km^2.

Oczywistym jest, że linia brzegowa jeziorzyska zmieniała się w ciągu całej fazy sedymentacyjnej retyko-liasu, jak i zmienną była jego głębokość. Świadczą o tym takie zjawiska, jak faliste wykształcenie powierzchni piaskowców, kanały po korzeniach drzew, jak wreszcie rozwój soczewek węgla, który, nawet jeśliby nie był auto- lecz allo-chtoniczny, powstawał na pewno w spokojnych zatokach lub na linii brzegowej tylko dla pewnego określonego i to nie zbyt długotrwałego okresu czasu.

Nas obchodzi okres sedymentacji rud poziomu III. Istniała wtedy w naturalnej konsekwencji wypiętrzenia Łysogór linia brzegowa wzdłuż nich, która oczywiście mogła leżeć bardziej na S niż dziś sięga poziom III. Linia brzegowa na północy jest bardzo trudna do wyznaczenia. Niemniej wydaje się, że chwytamy ją na odcinku kop. Nadwyprawy, Koźla Góra, Łopata, Helena. Mianowicie w spągu iłów rudnych poziomu III leży na kop. Nadwyprawy piaskowiec o pięknych zmarszczach oscylacyjnych. Bezpośrednio na nim leży warstwa glinki ogniotrwałej, potem ruda limonitowa brunatna, na niej iły łupkowe różnokolorowe i td. (zob. profil kop. Nadwyprawy w części opisowej i tab. VI). Zarówno zmarszczki oscylacyjne, jak ogromna zmienność wykształcenia serii ilastej świadczy o zupełnie bliskiej linii brzegowej. Na to samo też wskazuje obecność glinek ogniotrwałych i wreszcie w ten tylko sposób da się wytłumaczyć geneza rudy brunatnej.

Ruda ta, jak wspomniano przy opisie kopalń Helena, Nadwyprawy, Koźla Góra, leży często pod niezmienionymi zupełnie płaskurami rudy syderytowej. Jeśliby zatem rudy limonitowe powstać miały przez utlenienie na wychodni złoża, proces ten musiałby objąć i nadległe im syderyty.

Ruda limonitowa na kop. Koźla Góra (tabl. VI rys. 5/6) jest dwóch typów. Jeden z nich, reprezentowany np. w warstwie przy spągu, wykształcony jest pod postacią rudy zbitej (nie porowatej), warstwowanej, co sprawia wrażenie, że ma się do czynienia z osadem pierwotnie już limonitowym. Typ drugi w zupełności odpowiadałby pod względem wykształcenia utlenionym wtórnie syderytom, wykazuje bowiem zarówno ich „płaskurową formę", jak i skorupowy sposób utlenienia, tak dobrze znany z wietrzenia żelaziaków ilastych na wychodniach. W tym przypadku rozumiem, że ma się tu do czynienia z procesem utlenienia, współczesnym powstaniu złoża, a powstałym na skutek bezpośredniego znalezienia się płaskurów pierwotnie syderytowych ponad poziomem wód zbiornika sedymentacyjnego. Powstanie

rud brunatnych w II poziomie na niewielkim obszarze na kop. Wiktoria w otoczeniu rud syderytowych w tenże tylko sposób mogę wyjaśnić.

Przyczyny, które spowodowały to wynurzenie, mogły być rozliczne i odnosić się mogły tak do oscylacji dna, jak raczej do wahań poziomu wód w zbiorniku.

Ważnym wreszcie argumentem, świadczącym na korzyść pierwotnej sedymentacji limonitu, jest to, że tylko niektóre odcinki wychodni III poziomu są wykształcone jako rudy limonitowe. Często tuż obok, w analogicznych warunkach dzisiejszych, rudy na wychodniach są nadal syderytowe (kop. Kania i Majchrówka między Koźlą Górą a Nadwyprawami). Zważywszy z drugiej strony, że w większości obszaru rudnego na wychodniach znajdują się rudy syderytowe, a rudy limonitowe przywiązane są jedynie do pasa Helena — Koźla Góra — Nadwyprawy, muszę wiązać ich genezę ze specjalnymi warunkami, jakie panowały na tych właśnie odcinkach zbiornika w okresie sedymetacji i interpretować jako osady powstałe w przybrzeżnej strefie basenu sedymentacyjnego. Zbiegiem okoliczności, choć niewątpliwie mającym swe geologiczne uzasadnienie, jest to, że dziś rudy brunatne na kop. Helena, Koźla Górka i Nadwyprawy (ale nie np. na kop. Wiktoria) występują właśnie na wychodniach poziomu.

W dalszym przedłużeniu tego pasa ku NW poprzez Łazienki II, Boków, aż na Gajowity Dąb, Paruchy i Fidor, wszędzie ma się do czynienia z wykształceniem poziomu w facji głównie ochrowej.

Te żółte i czerwone iły ochrowe wykazują (anal. Lp. 45, 46) 12 — 17% Fe_2O_3, tj. ca 8 — 12% *Fe*. Jeśli chodzi o koncentrację żelaza, to jednometrowa furta ochry o przytoczonym składzie stanowi równoważnik 27 — 40 *cm* rudy syderytowej 30%. Są to więc warunki normalne złoża, tylko nie nastąpiło tu skupienie związków żelaza w płaskury, lecz rozsianie ich w postaci tlenków pośród iłów. Zgadza się to dobrze z obserwacjami, dokonanymi w II-gim poziomie, że obecność ochry wyklucza płaskury rudy i dowodzi, że aeracja wód na tych odcinkach zbiornika, bądź z przyczyn mechanicznych, bądź innych, prowadziła do stałego utleniania związków żelaza — prawdopodobnie dwuwęglanu. Lepsze przewietrzenie wód spokojnego jeziorzyska można znowu wiązać przede wszystkim z jego płyciznami i strefą przybrzeżną.

Nieobecność ochry w III-cim poziomie na kopalniach, leżących nieco dalej ku SW od tej strefy (Łopata, Markowy Lasek, Stara Góra, Stanisław) stanowi poparcie tej tezy.

Wykształcenie płaskurów rudy

Roboty odbudowy na kopalni Stanisław, prowadzone systemem ścianowym, pozwoliły zdać sobie sprawę z zasięgu i kształtu płaskurów w płaszczyźnie uwarstwienia. Szczegółowe prace na ten temat wykonał w r. 1941 pracownik P. I. G. Wł. Mizerja[1]). Udzielone mi przez niego informacje ustne dadzą się streścić w ten sposób: 1) nie ma żadnej zależności między leżącymi nad sobą płaskurami, 2) wszystkie płaskury mają kształt owalno-dłoniasty, o osi SE — NW, 3) takąż osiowość mają również soczewki wapniaka tutowego.

Rozmiary powierzchni płaskurów są bardzo różne, od zwykłych syderytowych bochnów (sferosyderytów), do dających się śledzić na długościach kilkuset-metrowych. Zanik płaskurów następuje przez wyklinowywanie się, połączone czasem ze zubożeniem w substancję syderytową. Również łupki szare zanikają podobnie w kierunku poziomym.

W przekroju pionowym poziomu III widać, że:

a) w spągowej części poziomu dominuje seria czerwonych iłołupków i rud, w stropowej zielona i rudy perłowe.

b) rudy perłowe i iłołupki zielone mogą występować bezpośrednio nad — i pod rudami czerwonymi i takimiż iłołupkami. Odgraniczenie jest zupełnie ostre.

c) środkiem warstwy rud czerwonych nieraz biegnie pas zielony, n. p. denniak na Stanisławie, (por. analiza Lp. 17, 18) lub występują zielone plamy (kop. Majówka). Również łupki czerwone mają niekiedy zielone plamy.

d) odległość między płaskurami i grubości płaskurów są bardzo zmienne.

e) sferosyderyty są utworem międzywarstwowym. Uwarstwienie skały bocznej nie jest zachowane w sferosyderytach.

f) wapień tutowy tworzy soczewki — bądź niezależne, bądź obejmujące płaskury rudy, która wówczas zmienia swój charakter na kruchy, wyraźnie ziarnisty, ubożejąc równocześnie w *Fe*, a wykazując znaczne domieszki węglanów *Ca* i *Mg*. Niejednokrotnie przebieg warstw ponad soczewką wapniaka tutowego jest dopasowany do wypukłości soczewki. Wpływu soczewki wapniaka na warstwy niżej leżące nie dostrzegłem (tabl. VI).

g) pojawieniu się ochry towarzyszy zasadniczo zanik rudy.

---

[1]) Mgr Władysław Mizerja zginął w Warszawie w okresie powstania w 1944 r.; zabrany z Mokotowa w Aleje Szucha i tam zapewne rozstrzelany przez Niemców.

Na podstawie tego zespołu faktów można wysnuć następujące wnioski, ważne dla genezy rud:

1) powstawanie takiego czy innego osadu pozostaje w ścisłym związku z doraźnie panującymi stosunkami w środowisku wodnym;
2) w określonym czasokresie panują podobne stosunki na znaczniejszych obszarach zbiornika sedymentacyjnego. Odpowiada to poziomemu wykształceniu warstw w płaszczyźnie uwarstwienia;
3) warunki, istniejące w środowisku sedymentacyjnym mają decydujący wpływ na wykształcenie takiego czy innego utworu. Zmiana warunków w środowisku sedymentacyjnym zasadniczo nie wpływa na sedyment już utworzony;
4) pozostałe w okresie diagenezy procesy przemieszczenia substancji dotyczą wapniaka tutowego i rudy przez niego objętej. Być może, także procesom redukcji z tego okresu należy przypisać drobne plamiste odbarwienie łupków czerwonych.

Ogólne warunki powstawania złóż osadowych rud żelaza

Osadowe złoża związków żelaza można z mineralogicznego punktu widzenia podzielić na: złoża tlenków, krzemianów, węglanów i pirytu.

W obchodzącym nas przypadku ma się do czynienia z osadowym złożem węglanu żelaza.

Nie wdając się w szczegóły procesów powstawania złóż osadowych wszystkich typów, co zaprowadziłoby nas zbyt daleko, zestawię tu zasadnicze myśli przewodnie.

Złoża osadowe powstają w środowisku wodnym, przy udziale znajdującego się w nim materiału mechanicznego i chemicznego oraz często — czynnika biologicznego. Na ich powstanie muszą, jak i w każdym innym procesie fizyko-chemicznym, mieć zasadniczy wpływ temperatura i ciśnienie. Charakter powstałego złoża jest wypadkową splotu tych czynników.

Występowanie osadowych rud syderytowych jest zjawiskiem nader częstym, by przytoczyć tylko nasze żelaziaki ilaste w łupkach kulmu (Łagów), karbonu produktywnego (sferosyderyty Zagłębia węglowego), retu (okolice Skarżyska), omawiane retyko-liasu, jury brunatnej (rejon Częstochowy i obwodu Gór Świętokrzyskich), neokomu (okolice Tomaszowa i Radomia), fliszu karpackiego (od kredy do eocenu), miocenu (okolice Ostrzeszowa).

Analogicznych zestawień możnaby dokonać w skali światowej, przy czym okazało by się, że osadowe rudy syderytowe wykazują pewne pokre-

wieństwo z jednej strony z najpoważniejszymi złożami osadowymi świata typu krzemianowo-oolitowego (Minette, Cleveland i inne), z drugiej strony z osadami morskimi, zawierającymi piryt; pokrewieństwo, polegające na tym, że w jednym czy drugim przypadku syderyt stanowi jeden ze składników złoża i jest genetycznie współczesny głównym składnikom innym.

Ponieważ dalej stwierdzono, np. w złożach oolitowych Kerczu, pierwotną równorzędność powstawania oolitów tlenkowych i krzemianowych związków *Fe*, można w konsekwencji uważać, że w tym samym nawet zbiorniku sedymentacyjnym z tych samych związków, zawierających żelazo powstawać może bądź piryt, bądź węglany, bądź krzemiany, bądź tlenki żelaza — w zależności od warunków fizyko-chemicznych, jakie w nim w danym okresie panują. Tak np. Kegel[1]) stwierdza dla złoża w Riesenburg (okręg Lahn), że przede wszystkim utworzył się tu w redukcyjnej strefie piryt, następnie na nim osiadł syderyt. Z kolei na skutek nieznacznej aeracji wód (doprowadzenie O_2, odpływ CO_2) powstał Fe_3O_4, a na końcu, przy dalszym wzroście zawartości tlenu w środowisku wodnym — hematyt, jako główny minerał złożowy. Miałoby się tu do czynienia z konsekwentnym wzrostem przewietrzania wód, w zależności od którego z tego samego materiału wyjściowego (związki *Fe* w wodzie morskiej na skutek działalności wulkanicznej) powstawały rozmaite rudy żelaza.

Zawartość tlenu w środowisku wodnym jest niewątpliwie czynnikiem dominującym przy powstawaniu różnych typów osadowych złóż rud żelaznych.

Drugim z kolei wydaje się być wpływ temperatury. Odgrywa ona — zdaniem Hummla — bardzo poważną rolę w procesie powstawania krzemianów żelaza — w niższej powstaje glaukonit, w wyższej szamozyt.

Wpływ jej jest także przez to znaczny, że wody zimne mają znacznie większą rozpuszczalność gazów. Tak np. przy wzroście temperatury od 0^0 — 30^0 rozpuszczalność tlenu w wodzie maleje prawie do połowy, CO_2 prawie do $^1/_3$.

Jednakże tlen może być zużywany przy rozkładzie zawartej w utworach dennych materii organicznej i humusowych koloidów na rzecz CO_2

W zbiorniku śródlądowym wód słodkich gdzie ilość O_2 może być uzupełniana głównie drogą dyfuzji od powierzchni wód w dół, przy założeniu spokoju tych wód, musi wytworzyć się w dolnych częściach zbiornika strefa względnie zasobna w CO_2. W przypadku wody morskiej i rozkładu białka zwierzęcego, powstaje obok CO_2 także H_2S, przy czym z jednej strony mogą

[1]) Kegel—Zur Kenntnis der devonischen Eisenerzlager in der südlichen Lahnmulde. Zeitschrift f. pr. Geologie. 1923.

się tworzyć siarczki na koszt tlenków (FeS_2 z Fe_2O_3) i węglany na koszt siarczków ($CaCO_3$ z $CaSO_4$)[1]). Jeśli nie ma siarkowodoru i wody są słodkie, tak że brak siarczanów, z których rozkładu w obecności C mógłby powstawać H_2S, to procesy muszą iść w kierunku redukcji tlenku żelaza na węglan.

Według Behrenda[2]) (str. 462) należy uważać, że związki żelaza są przenoszone głównie w postaci dwuwęglanu przy ochronnej działalności koloidów humusowych. Ich działalność polega na tym, że (str. 292) węglany żelaza zostają przez humusowe hydrozole zaadsorbowane i muszą z nimi tak długo wędrować, póki nie napotkają dostatecznych ilości elektrolitów lub tlenu, aby się mogły wydzielić pod postacią tlenków. Dzieje się zaś to skutkiem tego, że humusozole chciwie łowią tlen i rozkładają się z wydzielaniem CO_2, utrzymując stale — aż do wyczerpania się — atmosferę redukcyjną.

Podobnie ma się rzecz z łatwo dającym się koagulować wodorotlenkiem żelaza (str. 291). I ten pod działaniem ochronnym humusozoli łatwo wędruje w wodach, w których zawartość elektrolitu wystarczyłaby sama w sobie do jego koagulacji. Jednakże według Behrenda (str. 305) „ist sein (dotyczy $Fe(OH)_3$) Stabilitätsbereich begrenzter. Mit der Kohlensäure bildet es namentlich im sauerstoffarmen Medium leicht eine metastabile Verbindung, mutmasslich ein Bicarbonat, dass durch Entweichen der Kohlensäure und durch Zutritt von Sauerstoff wieder zerstört und in Kohlensäure und Ferrihydroxyd zurückverwandelt werden kann". W przypadku zaś, gdy w środowisku wodnym przy braku tlenu zmieni się ciśnienie parcjalne CO_2, np. skutkiem zmian ciśnienia zewnętrznego lub temperatury, z roztworu wypadać będzie syderyt.

Wypadanie syderytu z roztworu dwuwęglanu jest zjawiskiem, którego istnienie w przyrodzie stwierdza się obecnie w środowisku ubogich w tlen wód szeregu torfowisk. Powstają przy tym warstewki t. zw. „białego żelaziaka", kilkucentymetrowej grubości, o typie płaskurów[3]).

Kuźniar (*11* str. 752) w przypisku do swej pracy podaje: „Tworzenie się $FeCO_3$ w czasie diagenezy osadów pelitowych, które początkowo wcale $FeCO_3$ nie zawierały, zaobserwował Hummel w osadach jeziora Bodeńskiego (Geolog. Archiv. Bd. II, 1, 1923)". Oryginalna praca Humm-

---

[1]) Berz K. — Über die Natur und Bildungsweise der marinen Eisensilikate usw. Fortschritte d. Geologie u. Palaeontologie, H. 11.

[2]) Behrend F. — Berg G. — Chemische Geologie. Stuttgart 1927.

[3]) Barth, Correns, Escola — Die Enstehung der Gesteine Berlin 1939. str. 204, 205.

la nie była niestety mi dostępna w dzisiejszych warunkach. Przypuszczam, że chodzi tu o procesy redukcji innych związków żelaza, jakie często zachodzą w świeżo osadzonym mule dennym, przy równoczesnym rozkładzie zawartej w nim substancji organicznej.

O ile tłumaczyć można w ten sposób powstawanie $FeCO_3$ w osadzie, to nie wyjaśnia to jednakże sprawy koncentracji jego w pewnych określonych warstwach (płaskurach).

Rola czynnika biologicznego jest dość dobrze wyjaśniona, jeśli chodzi o powstawanie złóż typu limonitowego. Natomiast niema dotychczas żadnych danych by osadowe złoża syderytowe mogły powstawać bezpośrednio na podobnej drodze. Pośrednio jednakże może to mieć miejsce przez wywieranie wpływu na ciśnienie cząstkowe CO_2 w środowisku wodnym, a to z jednej strony przez zużywanie dla procesów życia CO_2 z roztworu, lub nawet ze związków, z drugiej — przez wytwarzanie CO_2 przy rozkładzie szczątków organicznych.

Adsorbcja środowiska ilastego. Obok związków żelaza doprowadzany jest do zbiornika sedymentacyjnego materiał klastyczny. W tych partiach, gdzie osadzają się nader subtelne sedymenty chemiczne, mogą naturalnie osadzać się także subtelne pelity. W przypadku naszych rud ma się do czynienia z materiałem ilastym. Morozewicz, omawiając genezę żelaziaków ilastych koło Starachowic w dodatku do pracy Pawlicy (*15*), przypisuje zjawisku adsorbcji wielkie znaczenie dla koncentracji związków *Fe* w płaskury.

Przez adsorbcję—Correns[1]), Ostwald[2]) — rozumie się zjawisko, przy którym na powierzchni ciała stałego następuje zagęszczenie gazu lub składnika roztworu, w którym ciało się znajduje. Wpływ wielkości powierzchni ciała adsorbującego w stosunku do jego wagi ma tu kapitalne znaczenie, oczywiście także natura ciała adsorbującego i adsorbowanego. Są przy tym ciała, adsorbujące w bardzo znacznym stopniu pewne substancje, prawie zaś wcale nie adsorbujące innych. Jest to adsorbcja selektywna, która może polegać na zachodzących reakcjach adsorbenta z adsorbowanym.

Badania Corrensa nad adsorbcją kaolinu w odniesieniu do bardzo rozcieńczonych roztworów siarczanu miedzi i azotanu ołowiu wykazały, że powyżej pewnego stężenia roztworów kaolin adsorbuje te związki tylko do pewnego maksimum w stosunku do swej wagi. To maksimum wynosiło dla

---

[1]) Correns C — Die Bedeutung der Adsorbtion für Bildung syngenetischer Erzlagerstätten. Zeitschrift f. prakt. Geologie 1924, H. 11.

[2]) Ostwald W. — Grundriss der Kolloidchemie. Aufl. 1917.

miedzi ca 0,83%, dla ołowiu ca 0,25% wagi własnej. Oznacza to, że na drodze adsorbcji przez kaolin nie mogą powstać złoża o wyższej zawartości tych metali.

Maksymalne granice adsorbcji stwierdzili, jak podaje Correns, inni badacze dla dwuwęglanów wapnia, magnezu i żelaza, tak że można uważać to zjawisko za udowodnione.

W tym oświetleniu sprawa adsorbowania przez pelit ilasty równej mu wagowo lub większej ilości żelaza, jak to ma miejsce w rudzie, trudna jest do utrzymania.

Dalsze badania Corrensa nad adsorbcją hydrozoli siarczków *Cu* i *Pb* przez zawiesinę kaolinową dowiodły, że nie ma to miejsca, co tłumaczy Correns jasno tym, że oba koloidy mają te same elektryczne ładunki (ujemne), zachowują się więc w stosunku do siebie obojętnie.

Przypuszczam natomiast, że $Fe(OH)_3$, jako posiadający ładunek dodatni, jest przez zawiesinę ilastą adsorbowany i wspólnie z nią przechodzi do osadu, nie przekraczając przy tym pewnej maksymalnej zawartości, bliżej nieznanej. On to daje zapewne zabarwienie iłom czerwonym (porównaj Behrend — Chemische Geologie, str. 305).

Pochodzenie związków żelaza. Pozostałaby do rozpatrzenia sprawa pochodzenia związków żelaza, przynoszonych do zbiorników. Opierając się na charakterystyce klimatycznych stref gruntu, zestawionej przez Behrenda (Chem. Geologie — str. 356 — 368), wydaje mi się słuszne uważać, że związki żelaza musiały być ługowane z obszaru o dużych opadach atmosferycznych. Dowodem na to jest tak wyraźne wybielenie osadów retyko-liasu, w przeciwstawieniu do poprzedzających je czerwono zabarwionych lądowych utworów kajpru, retu, pstrego piaskowca. W wyniku mocno wilgotnego klimatu następowałoby tam szybkie wypłukiwanie gruntu z elektrolitu, tworzenie znacznej ilości koloidów humusowych i ługowanie związków żelaza. Zmniejszenie ilości opadów do pewnej granicy prowadziłoby do większej koncentracji roztworów chemicznych i koloidalnych w zbiorniku, przy zwolnionym równocześnie tempie znoszenia materiału klastycznego. Takie okresy odpowiadać mogłyby periodycznej sedymentacji rud w formie płaskurów.

Niejakie wnioski co do genezy złóż można wyciągnąć, rozważywszy sprawę czerwonego barwnika iłów rudnych. Iły te występują powszechnie w poziomie III-cim, niekiedy także w I-szym.

W poziomie III-cim są one, jak to już wspomniałem, przywiązane przede wszystkim do dolnej części przekroju, gdzie wśród nich istnieją również wkładki iłów szaro-zielonych, będących dominującym typem iłów rudnych.

Analiza szarej ciąglicy poziomu III ze Starachowic, dokonana przez Pawlicę *(15)*, wykazała 1,75% tlenków *Fe*, analogiczna analiza płonnego iłołupku czerwonego z kop. Stanisław (Lp. 41) dała ich 6,66%. Nie wiadomo, o ile jest to rzeczą przypadkowego pobrania próbek; niewątpliwie jednak zawartość żelaza w iłach czerwonych jest większa, niż w zielonych, a jego forma tlenkowa stanowi o zabarwieniu iłów.

Występowanie żółtych tlenków żelaza w iłach ochrowych przypisuję, jak tego dowodziłem poprzedno, utlenianiu tychże związków żelaza, z których w innych warunkach powstawały płaskury syderytu.

Barwnik żółty i barwnik czerwony nakładają się często na siebie, dając w efekcie ochry krwisto-czerwone. Ponieważ barwy żółta i czerwona występują także od siebie niezależnie, a ponadto barwnik czerwony jeszcze i w rudach syderytowych, gdzie obecność barwnika żółtego jest z powodów genetycznych wykluczona, wnosić należy, że barwnik czerwony powstał na zupełnie innej drodze niż żółty.

Barwę czerwoną przypisuje się bezwodnemu tlenkowi Fe_2O_3. Ehrenberg i inni (Chemische Geologie str. 305) przyjmują, że wodorotlenek *Fe* może być już w stanie zolu czerwono zabarwiony, a Böhm (tamże) uważa, że koloidalny $Fe(OH)_3$ starzejąc się, sam się dehydratyzuje na Fe_2O_3. Z obserwacji dzisiejszych warp kopalnianych wiem, że — pierwotnie szare — czerwienieją na powierzchni w ciągu paru lat od utleniającego się syderytu. Tenże sam syderyt, wietrzejąc na wychodniach złoża, daje jednakże żółte iły i skorupy, zapewne skutkiem trudniejszego dostępu tlenu, przy równocześnie prawie stałym stopniu wilgotności, zatem bez szans na dehydratyzację. Należałoby natomiast wnosić, że czerwony barwnik iłów powstawał w warunkach swobodnego dostępu tlenu oraz możliwości utraty wody, skutkiem zmiennego stanu prężności pary, co odpowiada warunkom wietrzenia na lądzie przy dość wysokiej temperaturze.

Sprawę barwnika karpackich iłów zielonych i czerwonych badał szczegółowo Gaweł [1]). Zdaniem jego zabarwienie zielonych łupków pochodzi od glaukonitu, czerwonych od tlenku żelaza. Zgodnie ze zdaniem Hummla przyjmuje on, powstanie pierwszego w morzach o temperaturze wód 3—15° Dla barwnika czerwonego, którego powstanie skłonny jest widzieć częściowo w wietrzeniu kontynentalnym, raczej jednak w procesach halmirolizy, przyjmuje niższą temperaturę wód, z uwagi na występujący równocześnie w iłach czysty glinokrzemian. Opiera się tu na zdaniu Andrée'go.

---

[1]) Gaweł A. — O składzie chemicznym i mineralogicznym czerwonych i zielonych łupków eoceńskich Karpat wschodnich. Extrait du Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences et des Lettres. Série A 1928, str. 523 — 537.

W przypadku naszym nie może być mowy o powstaniu barwnika czerwonego na drodze procesu halmirolizy, wobec tego, że byłby to proces utleniania, który musiałby objąć także syderyty, podczas, gdy są one jedynie w tymże samym stopniu zabarwione na czerwono, co i iły. Barwnik robi więc wrażenie domieszki do sedymentu ilastego, najprawdopodobniej według zasad obserwowanych przez Corrensa.

Cały czas wraz z sedymentem pochodzenia nieorganicznego był doprowadzany do zbiornika detritus roślinny. Spotyka się go w każdym rodzaju utworów, tak w piaskowcach, jak łupkach piaszczystych, dzielących poszczególne poziomy rudne. W iłołupkach rudonośnych detritusu makroskopowo nie dostrzega się, jest on zbyt drobny. Mikroskopowo stwierdził go Pawlica *(15)*. Ponadto, dość częstym zjawiskiem jest występowanie kilka *cm* grubej warstewki węgla w spągu poziomu II.

Przebieg sedymentacji poziomu rudnego

Obraz powstawania złóż rudy w ogólnych zarysach niezbyt wiele odbiega zatem od tego, jaki dają nam dziś osady rud jeziornych.

Tak tu, jak i tam doprowadzane są do zbiornika związki żelaza, bądź to za pośrednictwem rzek, bądź bezpośrednio z otaczających zbiornik pobrzeży, pokrytych roślinnością. Związki te utleniają się w nieźle przewietrzanym pasie przybrzeżnych wód, osadzając się jako rudy brunatne. Tu jednak kończy się analogia, gdyż w przypadku rud retyko-liasowych także i centralne partie zbiornika były miejscem osadzania się rud, lecz już syderytowych. Były tu zatem inne warunki fizyko-chemiczne (zawartość O_2, CO_2 temperatura). Wyraźnie przy tym zaznacza się periodyczność procesu wytrącania, odpowiadająca, mym zdaniem, pewnym okresowym wahaniom klimatycznym.

Dalsze różnice w porównaniu z dzisiejszymi jeziorzyskami fińskimi polegają na odmiennym rodzaju sedymentu mechanicznego. W miejsce piaszczystych domieszek rud jeziornych, mamy w rudach retyko-liasowych subtelny pelit ilasty. Odpowiadało to zapewne sedymentacji w środowisku wód mętnych. Wreszcie i średnia temperatura roczna była zapewne nieco wyższa, niż to ma miejsce dziś w jeziorach fińskich. Wnoszę to ze skłonności do występowania syderytów raczej w osadach wód ciepłych (karbon, kreda — eocen w Karpatach).

Przypuszczam, że większość żelaza znajdowała się w roztworze w postaci dwuwęglanu. Gdyby miało to bowiem miejsce w formie wodorotlenku, należałoby przypuszczać, że został on cały następnie zredukowany na sy-

deryt, przy czym dziwne byłoby zachowanie się czerwonego barwnika iłów, o którego łatwości do redukcji świadczą spotykane tu i ówdzie plamiste odbarwienia iłów czerwonych. Syderyt wypadać mógł z roztworu na drodze nieorganicznej, wskutek zmian ciśnienia parcjalnego CO_2, przede wszystkim zapewne pod wpływem wzrostu temperatury, częściowo też może przy udziale czynnika biologicznego.

Do jednego aktu sedymentacji jakiemu odpowiada płaskur rudy, musiał powstać cały splot warunków fizycznych i klimatycznych, jak:

1) zatrzymanie podstawy erozyjnej, odpowiadające zmianie charakteru materiału terrygenicznego z piasków na muły i iły,
2) okresowa obfitość opadów na terenie zlewni jeziorzyska, przy niewysokiej temperaturze, prowadząca do powstawania znacznej ilości hydrozoli humusowych i mocnego ługowania gleby i związków żelaza, przy równoczesnym znoszeniu stosunkowo znacznych ilości materiału pelitowego;
3) koncentracja roztworów w okresach suchszych i cieplejszych, rozkład koloidów humusowych, wydzielanie CO_2 i w konsekwencji wytrącanie syderytu, przy równoczesnym zwolnieniu tempa sedymentacji mechanicznej z powodu niskiego stanu wód, zasilających jeziorzysko.

Następujące, z chwilą powstania osadu, procesy diagenetyczne szły głównie w kierunku jego zestalenia. Procesy o typie przekrystalizowania i przemieszczenia substancji miały znaczenie podrzędne. Zaznaczają się one (przy badaniu makroskopowym) jedynie na drobnych odcinkach złoża, wchodzących w skład wapniaka tutowego i objętej przez niego partii rudy. Procesy redukcyjne w osadzie przebiegały też na niewielką skalę, jak wnosić należy z nielicznych odbarwień plamistych w iłach czerwonych. Występowanie rud perłowych i iłów zielonych wśród iłów czerwonych dowodzić się zdaje przejściowego pogorszenia aeracji w samym środowisku wodnym, w chwili tworzenia się tych warstewek. Takim pogorszeniem aeracji (zwiększeniem zdolności do redukcji) środowiska wodnego tłumaczę wpadającą w oko zmianę barwy z czerwonej na zieloną w górnej części poziomu III-go.

Stwierdzona w Stąporkowie osiowość płaskurów SE — NW świadczy o bardzo słabych, lecz stałych, przez cały czas sedymentacji poziomu III-go prądach przydennych. Czy kierunek ten ma znaczenie lokalne, czy odpowiada ogólniejszemu prawu, nie można orzec, z braku badań w innych punktach obszaru. Pewna ruchliwość środowiska wodnego powodowała też miejscowe zaburzenia w osadzaniu się płaskurów.

Nieinne zjawiska musiały zachodzić w czasie tworzenia się zarówno starszych, jak i młodszych poziomów rud retyko-liasowych. Dowodzi tego występowanie tych samych zespołów petrograficznych we wszystkich poziomach. Różnice tkwią raczej w ilościowym niż w jakościowym przebiegu procesu. Poziom rud wiśniowych przedstawia pod względem rozwoju przekrój najbardziej klasyczny.

III. MATERIAŁY.

1) ANALIZY RUD I IŁÓW RETYKO-LIASU (według danych kopalnianych).

Poziom II.

L. p.	Pochodzenie	Rodzaj rudy	*Fe*	*Mn*	*P*	*CaO*	*MgO*	SiO_2	Al_2O_3	Strata	Uwaga
1	Kop. Stanisław	stropak	26,76			0,72	1,23	23,52		22,20	
	szyb Central.	stropak	26,76			0,72	1,23	23,52		22,20	
		średniak	33,23			0,56	0,84	16,86		22,32	Analizy z r.
		denniak	26,26			0,75	1,22	23,92		21,53	1941 na 1942
2	Chodnik z szybu Centr.	stropak									
		utleniony	25,16					24,45		16,25	,,
		średniak utlen.	22,49					26,00		15,13	,,
		stropak	29,47					14,78		25,70	,,
		denniak	23,77					22,20		21,85	,,
3	Kop. Piekło	stropak	26,4								Analizy z r.
	otwór 4	średniak	32,2								ca 1920
		średniak	33,5								,,
		denniak	38,4								,,
4	Otwór 5	stropak .	12,6								,,
		średniak	35,5								,,
		denniak	34,2								,,
5	Kop. Łopata	stropak	26,18					7,60			Analizy z roku
	otwór 28	średniak	30,78					21,22			1940/42
		średniak	29,86					24,25			,,
		denniak	22,07					39,07			,,
6	Kop. Wiktoria	stropak	32,86					14,45		26,30	,,
	chodnik	średniak	30,68					16,40		25,30	,,
		,,	30,50					16,15		25,00	,,
		,,	32,86					13,80		25,00	,,

Poziom II.

L. p.	Pochodzenie	Rodzaj rudy	*Fe*	*Mn*	*P*	*CaO*	*MgO*	SiO_2	Al_2O_3	Strata	Uwaga
		średniak	30,80					16,70		25,00	Analizy z r.
		,,	31,65					12,95		27,20	1940/42
		denniak	31,23					16,05		24,80	,,
		sferosyderyt	31,20					16,53		25,40	,,
7	Kop. Łazienki	stropak	34,10	0,44	0,12	1,90	2,79	15,56		27,90	Analizy Zakł.
		średniak	31,59	0,69	0,12	3,00	0,89	22,30		25,66	Bodzechów
		,,	32,76	0,58	0,11	1,40	2,13	18,92		26,98	rok 1908
		denniak	33,21	0,54	0,10	0,40	1,23	19,68		27,58	,,
8	Kop. Wiktoria produkcja	ruda prażona średnio									
		VI. 1939	40,39								wody
		XII. 1939	36,53	0,53	0,85			27,10			2,98
		I. 1940	36,05	0,87	0,095			24,80			1,79
		II. 1940	35,20	0,88	0,075			25,60			3,69
		III. 1940	35,37								4,60

Poziom III.

L. p.	Pochodzenie	Rodzaj rudy	*Fe*	*Mn*	*P*	*CaO*	*MgO*	SiO_2	Al_2O_3	Straty	Uwagi
9	Kop. Stanisław ściana IV/9	łupek czerwony tuż nad rudą	10,27					39,60		10,25	Analizy z r. 1941
10	,,	ruda czerwona miękka	23,91					25,50		18,40	,,
11	,,	ruda czerwona nieco twardsza	25,16					22,35		19,80	,,
12	,,	ruda czerwona krucha	31,40					15,50		3,00	,,
13	,,	denniak czerwony miękki	19,28					27,80		16,30	,,
14	,,	pośredniak czerw. twardy	30,99					18,91		22,25	,,
15	,,	stropak czerwony twardy	32,68					14,55		22,25	,,
16	,,	stropak czerw. z ziel. smug.	21,69					26,60		29,00	,,
17	,,	pośred. czerw. z zielon. pasm.	26,56					19,55		25,80	,,
18	,,	samo pasmo zielone	24,57					14,47		23,95	,,
19	,,	pośredniak czerw. twardy	29,79					15,55		24,95	,,
20	,,	tenże pośredniak miękki z ziel. smug.	25,90					21,05		26,05	,,
21	,,	ruda ziarnista z jądra wap. tutow.	17,31					16,45		26,20	,,

Poziom III.

L. p.	Pochodzenie	Rodzaj rudy	*Fe*	*Mn*	*P*	*CaO*	*MgO*	SiO_2	Al_2O_3	Straty	Uwagi
22	Kop. Stanisław	ruda ziarnista									
	ściana IV/9	twarda	21,23					11,75		28,90	„
23	„	ruda ziarnista z wkładką									
		gruboziarnistą	25,25	0,68				17,95		29,60	„
24	Próba wagonowa z 15.4 38 r.		29,41		0,07	1,20	2,08	19,65	11,07	26,85	„
25	Kop. Piekło	stropak	32,50								Analizy z r.
	otwór 4	średniak	32,40								1920
		„	25,30								„
		denniak	30,00								„
26	otwór 5	stropak	25,9								„
		średniak	33,2								„
		denniak	33,2								„
27	Kop. Grzmiąca	ruda twarda									
	szyb 1	utleniona	39,00	1,50				27,45		12,00	„
	szyb 2	średnia z 6-ciu									„
		płaskurów	31,4					14,84			„
28	Kop. Gajowity Dąb	płaskur		0,7							
	szyb 4	czerwony	33,40			4,50	3,12	13,39		26,38	„
29	Kop. Stanisław	ruda prażona									
	produkcja	średnio		0,8							H_2O
		X 1939	37,62	0,71	0,07			21,35			5,21
		XII 1939	36,08		0,08			25,30			1,50
		XII 1941	35,57					27,10			3,00
		VI 1941	35,44					26,36			2,46
		I 1942	36,37								

Poziom III.

L. p.	Pochodzenie	Rodzaj rudy	*Fe*	*Mn*	*P*	*CaO*	*MgO*	SiO_2	Al_2O_3	Straty	Uwagi
30	Kop. Majówka	śr. r. 1938 prażona	29,0	0,7	0,03	3,00		17,00	12,00	26,00	
	„ „	II 1939 prażona	39,4	0,92	0,05			23,10	16,3		
	„ „	1940	36,0	0,92	0,06			24,4	18,3		
31[1])	Kop. Nadwyprawy	średnia za V 1939	37,41								
	Kop. Helena	VI 1939	34,00	0,32							
		XII 1939	32,75	0,28				27,85			
		I 1940	31,54					29,05			
32[1])	Kop. Koźla Góra	stropak	36,30					29,40			
		denniak na piaskowcu	23,64					52,75			
	produkcja	średnia IX 41	34 51	0,13		0,80				9,62	
			35,91	0,21		0,77				9,97	
33[1])	Kop. Topolowa Góra	z warpy okaz	35,50					18,55			

[1]) Analizy lp. 31, 32, 33 dotyczą rud limonitowych „brunatnych" III-go poziomu

Poziomy serii węglowo-rudnej

L. p.	Pochodzenie	Rodzaj rudy	*Fe*	*Mn*	*P*	*CaO*	*MgO*	SiO_2	Al_2O_3	Straty	Uwagi
34	Kop. Bór z otworu	sferosyderyt	36,50	2,36		2,13	2,62	19,00	3,87	21,00	Analizy z r. 1941
35	Kop. Stefanków	skorupa z warpy	36,51					25,80		11,30	
36	Kop. Ninków otwór 1938 r.	stropak	33,90					13,40			Analiza z r. 1938
		średniak	31,62					17,41			
		„	29,50					18,91			
		„	31,51					13,23			
		„	32,34					11,45			
		denniak	34,42					13,45			
37	Kop. Radestów	perłowa z warpy	37,39			2,43	1,45			28,85	Analizy r. 1941
		czerwona z warpy	33,57			1,91	1,81			24,50	„
38	Kop. Rudnik	perłowa z warpy	35,22			2,00	1,52			25,55	„
39	Rzuców Kop. Nowy Świat	syderyt twardy	33,97			1,80	1,85			26,75	„
40	Margiel tutowy	III poziom	8,25	0,61	0,024	28,10	15,60	6,20	4,10	33,60	
	Kop. Stanisław		8,65		0,020	29,54	10,94	3,95		40,00	

Analizy glinek i ochry

L. p.	Kopalnia	Rodzaj	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	CaO	MgO	P_2O_5	H_2O	Straty
41	Kop. Stanisław	iłołupek czerwony III poziom	49,60	29,60	6,66	0,21	1,56	1,74	0,068	2,20	9,80
42	Kop. Nadwyprawy	ił podrudny biały, III p.	51,17	35,70	1,68		0,60	0,61			10,12
43	Kop. Jastrząbka	glinka ogniotrwała	53,52	33,80	2,06		0,59	0,65			9,08
44	Kop. Piekło O. 13, głęb. 4 — 8 *m*	glinka biała	57,77	29,86	2,64						
45	Kop. Grzmiąca	ochra żółta	38,94	30,90	17,42		0,4	0,55	0,09		11,55
		ochra żółta	42,54	32,06	12,28		0,5	0,72	0,08		11,25
		ochra czerwona	41,08	31,46	15,14		1,00	1,52	0,08		9,60
		ochra czerwona	42,08	30,59	13,71		0,9	1,41	0,08		10,50
		ochra czerwona	40,26	34,96	13,14		0,9	0,65	0,08		10,00
46	Kop. Gajowity Dąb	ochra żółta (ruda)	41,72	34,16	12,00		0,40	0,47	0,08		11,20
		ochra czerwona	22,52	14,93	51,57	0,49	0,80	0,95	0,15		8,50
		ochra czerwona	39,60	31,33	16,57		0,96	1,30	0,10		10,35

2) REJESTRY OTWORÓW WIERTNICZYCH

Podaję jedynie rejestry głębszych otworów, niepublikowanych w literaturze. Część z nich jest starszej daty, np. otwory koło kopalni Piekło z okresu po wojnie światowej. Większość była wykonana w latach 1937 — 1940.

Wszystkie podane poniżej profile oparte są na oryginalnych dziennikach wiertniczych kopalń Zakładów Ostrowieckich w Niekłaniu, Towarzystwa Elibor w Chlewiskach oraz Huty Pokój dla kopalni Stanisław w Stąporkowie. Jednakże w czasie wojny oryginalne odpisy mi zaginęły, pozostały natomiast profile graficzne. Poniższe rejestry są zestawione na zasadzie tych właśnie profili graficznych. Różnią się zatem od oryginałów pewnym schematycznym ujęciem charakteru warstw przewiercanych oraz wykażą drobne różnice w ocenie ich grubości. Są to jednakże bardzo nieznaczne zmiany i nie wpływające na ogólny obraz przewierconych utworów.

Profile z kopalni niekłańskich i ich lokalizację otrzymałem dzięki uprzejmości p. dyr. Dąbrowskiego i szefa kopalń p. Mossakowskiego. Profile z kopalń chlewiskich zawdzięczam pp. dyr. Basińskiemu, inż. Nadarkiewiczowi i inż Krzemińskiemu. Profile otworów z okolicy kopalni Stanisław zestawiłem z materiału Huty Pokój oddanego mi do dyspozycji przez dyr. kopalni Stanisław p. inż. Schröttera. Wszystkim tym panom składam na tym miejscu serdeczne podziękowanie. Niemniej gorąco dziękuję p. inż. A. Białkowskiemu za wskazówki dotyczące lokalizacji szeregu z tych otworów, zwłaszcza z okolic Rzucowa i Ninkowa, oraz pp. W. Mokiejewskim za wielokrotną nader miłą gościnę w Rzucowie, informacje i pomoc w odszukaniu starych szybików i otworów na kopalniach rzucowskich.

Otwory zestawiam grupami według numeracji poszczególnych towarzystw, którą też zachowałem na mapach (tabl. I, II). Oprócz tego podaję w nawiasie liczbę bieżącą otworu

Dla każdego z otworów podaję wysokość n. p. m., ustaloną na podstawie mapy 1 : 25.000. Niwelacje własne kopalń różnią się znacznie, skutkiem przyjęcia dowolnych poziomów odniesienia. Tak np. niwelaty otworów niekłańskich były według niwelacji własnej Zakładów o ca 68 *m* niższe, a otworów na kopalni Wiktoria o ca 5 *m* niższe w stosunku do kot wysokościowych określonych z mapy.

Otwory wykonane w lasach chlewiskich przez T-wo Elibor.

(Lp. 1) Otwór Nr 1 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 355,50 *m*.

piasek z gruzem piaskowca	0 — 3,60 *m*
glina biała	— 4,20 „
piaskowiec twardy	— 12,00 „
glina biała	— 12,80 „
piaskowiec	— 15,00 „
łupek piaszczysty	— 17,90 „
ciąglica siwa	— 19,50 „
piaskowiec	— 20,90 „
ciąglica siwa	— 21,60 „
piaskowiec	— 23,00 „
łupek piaszczysty	— 23,50 „
poziom rudny II	— 24,65 „
poziom obejmuje:	
3 płaskury łącznie 0,70 *m*	
rudy w furcie 115 *m*	
łupek piaszczysty	— 25,50 „
ochra	— 26,00 „
piaskowiec	— 26,50 „

(Lp. 2) Otwór N- 2 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 351 *m*.

piasek	0 — 2,00 *m*
glina biała	— 2,30 „
piaskowiec	— 3,50 „
glina biała	— 4,20 „
piasek	— 4,80 „
piaskowiec	— 12,50 „
łupek piaszczysty	— 13,50 „
piaskowiec	— 14,60 „
łupek miękki ciągliwy	— 16,00 „
piaskowiec	— 18,20 „
ciąglica siwa	— 18,90 „
piaskowiec	— 19,00 „
poziom rudy II	— 21,55 „
poziom rudny obejmuje: 4 płaskury łącznie 1,00 *m* rudy w furcie 1,55 *m*	
łupek piaszczysty	— 22,50 „
żółta ochra	— 23,00 „
piaskowiec	— 23,25 „

(Lp. 3) Otwór Nr 3 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 343,50 *m*.

piasek	0 — 2,10 *m*
piaskowiec	— 6,50 „
glina żółta	— 7,50 „
piaskowiec	— 8,60 „
łupek piaszczysty	— 10,50 „
piaskowiec	— 12,00 „
łupek piaszczysty	— 13,00 „
piaskowiec	— 16,00 „
iłołupek	— 23,00 „
glina siwa	— 23,50 „
piaskowiec	— 28,30 „

(Lp. 4) Otwór Nr 4 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 349,50 *m*.

piasek	0 — 2,00 *m*
piaskowiec	— 6,00 „
glina żółta	— 6,50 „
piaskowiec	— 7,30 „
glina żółta	— 8,00 „
piaskowiec	— 17,20 „
łupek piaszczysty	— 19,50 „
piaskowiec	— 22,50 „
łupek piaszczysty	— 23,10 „
II poziom rudny	— 24,75 „

poziom obejmuje:
4 płaskury—łącznie 0,85 *m*
rudy w furcie 1,65 *m*.
łupek piaszczysty — 25,90 *m*
piaskowiec — 26,10 „

(Lp. 5) Otwór Nr 5 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 348 *m*.

piaskowiec	0 — 2,50 *m*
piaskowiec	— 7,10 „
glina biała	— 8,50 „
piaskowiec	— 11,00 „
piaskowiec i glina biała przemieszane	— 15,50 „
łupek piaszczysty	— 17,00 „
glina	— 19,20 „
piaskowiec	— 20,00 „
łupek piaszczysty	— 21,00 „
ochra	— 21,50 „
łupek piaszczysty	— 22,10 „
II poziom rudny	— 24,60 „

poziom obejmuje:
4 płaskury — łącznie 0,28 *m*
miąższość 2,50 *m*.
łupek piaszczysty — 25,30 *m*

(Lp. 6) Otwór Nr 6 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 349,50 *m*.

piasek	0 — 3,00 *m*
piaskowiec	— 3,20 „
glina biała	— 4,20 „
piaskowiec	— 5,00 „
glina biała	— 5,60 „
piaskowiec	— 9,00 „
glina biała	— 9,70 „
piaskowiec	— 12,80 „
glina	— 13,80 „
piaskowiec	— 17,20 „
łupek piaszczysty	— 17,90 „
piaskowiec	— 19,00 „
łupek piaszczysty	— 21,00 „
piaskowiec	— 24,00 „
łupek piaszczysty	— 24,30 „
II poziom rudny	— 25,00 „

poziom obejmuje:
2 płaskury łącznie 0,35 *m*
rudy w furcie 0,70 *m*
łupek piaszczysty — 26,20 „
ochra — 28,80 „
łupek — 27,50 „

(Lp. 7) Otwór Nr 7 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 354,50 *m*.

— —	0 — 24,80 *m*
II poziom rudny	— 26,85 „

poziom rudny obejmuje:
płaskurów brak, miąższość 2,05 *m*

(Lp. 8) Otwór Nr 8 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 362,00 *m*.

piasek	0 — 2,80 *m*
piaskowiec	— 8,00 „
glina biała	— 9,20 „
piaskowiec	— 18,20 „
łupek piaszczysty	— 19,50 „
piaskowiec	— 22,50 „
glina	— 23,00 „
piaskowiec	— 24,50 „
łupek piaszczysty	— 25,50 „
piaskowiec	— 27,00 „
łupek piaszczysty	— 30,00 „
II poziom rudny	— 32,40 „

poziom rudny obejmuje:
iłołupek — 20 *cm*;
furta [6 płask. — łącznie 127 *cm*
rudy] 197 *cm*;
iłołupek 23 *cm*

piaskowiec	— 33,25 *m*

Lp. 9) Otwór Nr 9 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 358 *m*.

piaskowiec	0 — 1,70 *m*
łupek	— 5,50 „
glina biała	— 10,00 „
piaskowec i glina biała przemieszane	— 11,00 „
piaskowiec	— 11,70 „
glina	— 12,50 „
piaskowiec	— 25,50 „
glina żółta	— 26,00 „
piaskowiec twardy	— 27,20 „
glina żółta	— 27,50 „

(Lp. 10) Otwór Nr 10 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 349 *m*.

— —	0 — 2,50 *m*
piaskowiec żółty	— 5,20 „

glina żółta	— 5,60 *m*
piaskowiec	— 9,80 „
glina żółta	— 10,80 „
piaskowiec	— 11,50 „
glina	— 12,50 „
piaskowiec	— 15,20 „
łupek piaszczysty	— 19,20 „
piaskowiec	— 20,50 „
II poziom rudny	— 23,20 „

poziom rudny obejmuje:
iłołupek 80 *cm*;
furta [5 płask. łącznie 78 *cm*
rudy] 190 *cm*.

łupek piaszczysty	— 24,40 „
piaskowiec	— 24,70 „

(Lp. 11) Otwór Nr 11 — nadanie W i k t o r i a — wysokość n. p. m. 363 *m*.

I poziom rudny	0 — 3,30 *m*
poziom obejmuje:	
glina żółta	105 *cm*
iłołupek	85 „
ochra	125 „
ruda	2 „
ochra wiśniowa	13 „
piaskowiec i glina biała przemieszane	— 31,90 „
II poziom rudny	— 35,10 „

(Lp. 12) Otwór Nr 12 — nadanie W i k t o r i a —wysokość n. p. m. 365,00 *m*.

— —	0 — 2,20 *m*
piaskowiec	— 3,40 „
glina żółta	— 3,80 „
piaskowiec żółty	— 8,60 „
glina biała i siwa	— 9,00 „
piaskowiec	— 10,00 „
łupek	— 10,50 „
piaskowiec twardy	— 19,20 „
łupek piaszczysty	— 20,20 „
piaskowiec	— 21,20 „
łupek piaszczysty	— 25,20 „
piaskowiec	— 26,20 „
łupek	— 26,80 „
piaskowiec	— 30,40 „
łupek piaszczysty	— 31,20 „
II poziom rudny	— 33,00 „

poziom obejmuje:		
iłołupek		40 *cm*
furta		60 „
iłołupek		80 „
piaskowiec		— 35,60 *m*
łupek piaszczysty		— 36,40 „
piaskowiec		— 38,00 „

(Lp. 13) Otwór Nr 13 — nadanie W i k t o r i a — wysokość n. p. m. 371

glina z gruzem		0 — 6,50 *m*
łupek miękki		— 8,00 „
łupek twardy		— 9,00 „
piaskowiec		— 10,50 „
łupek piaszczysty		— 14,00 „
ochra		— 14,50 „
piaskowiec twardy		— 32,00 „
łupek twardy		— 34,00 „
piaskowiec żółty		— 35,50 „
łupek twardy		— 37,80 „
piaskowiec		— 38,80 „
łupek twardy		— 40,60 „
piaskowiec		— 41,00 „
łupek twardy		— 43,70 „
poziom rudny II		— 45,70 „
poziom rudny obejmuje:		
iłołupek	20 *cm*	
ruda	10 „	27,87% *Fe*
iłołupek	15 „	
ruda	7 „	27,25 „ „
iłołupek	10 „	
ruda	3 „	22,15 „ „
iłołupek	10 „	
ruda	5 „	27,25 „ „
iłołupek	20 „	
ruda	10 „	29,45 „ „
iłołupek	15 „	
ruda	8 „	30,20 „ „
iłołupek	6 „	
ruda	12 „	24,23 „ „
iłołupek	8 „	
ruda	7 „	28,81 „ „
iłołupek	10 „	
ruda	4 „	
iłołupek	20 „	
piaskowiec twardy		— 58,60 *m*
łupek piaszczysty		— 60,00 „
piaskowiec		— 67,00 „
łupek piaszczysty		— 70,85 „
poziom rudny III		— 75,60 „

poziom obejmuje:		
iłołupek	60 *cm*	
ruda wiśn.	7 „	25,07% *Fe*
iłołupek wiśn.	25 „	
ruda wiśn.	8 „	24,56 „ „
iłołupek wiśn.	35 „	
ruda wiśn.	3 „	14,81 „ „
iłołupek wiśn.	5 „	
ruda wiśn.	8 „	27,44 „ „
iłołupek wiśn.	5 „	
ruda wiśn.	5 „	14,30 „ „
iłołupek wiśn.	5 „	
ruda wiśn.	22 „	29,05 „ „
iłołupek wiśn.	2 „	
ruda wiśn.	5 „	26,03 „ „
iłołupek wiśn.	15 „	
ruda wiśn.	6 „	16,99 „ „
iłołupek wiśn.	5 „	
ruda wiśn.	4 „	23,02% „
iłołupek wiśn.	10 „	
ruda wiśn.	5 „	34,50 „ „
iłołupek wiśn.	60 „	
ruda wiśn.	5 „	
iłołupek wiśn.	15 „	
ruda wiśn.	5 „	24,43 „ „
iłołupek wiśn.	25 „	
ruda wiśn.	8 „	33,41 „ „
iłołupek wiśn.	10 „	
ruda wiśn.	17 „	
iłołupek wiśn.	40 „	
iłołupek siwy	50 „	
łupek piaszczysty		— 90,50 *m*

(Lp. 14) Otwór Nr 14 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 369 *m*.

glina z kamieniami	0 — 2,70 *m*
łupek piaszczysty	— 5,20 „
I poziom rudny	— 9,05 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	140 *cm*
ruda	10 „
iłołupek	130 „
ochra żółta	105 „
piaskowiec	— 14,40 *m*
glina biała	— 14,75 „
piaskowiec	— 16,00 „
glina żółta	— 17,50 „
piaskowiee	— 26,60 „
łupek piaszczysty	— 28,75 „
piaskowiec	— 30,15 „

łupek piaszczysty		— 37,65 *m*
II poziom rudny		— 40,75 „
poziom obejmuje		
iłołupek	5 *cm*	
ruda	4 „	30,98% *Fe*
iłołupek	16 „	
ruda	3 „	26,82 „ „
iłołupek	72 „	
ruda	3 „	21,38 „ „
iłołupek	10 „	
ruda	2 „	29,96 „ „
iłołupek	9 „	
ruda	2 „	24,82 „ „
iłołupek	3 „	
ruda	4 „	31,71 „ „
iłołupek	16 „	
ruda	4 „	29,66 „ „
iłołupek	21 „	
ruda	3 „	27,36 „ „
iłołupek	14 „	
ruda	5 „	22,23 „ „
iłołupek	10 „	
ruda	5 „	18,36 „ „
iłołupek	14 „	
ruda	5 „	13,35 „ „
iłołupek	12 „	
ruda	3 „	
iłołupek	65 „	
łupek piaszczysty		— 41,00 *m*
łupek z detrytusem		— 41,25 „
piaskowiec żółty		— 41,50 „

(Lp. 15) Otwór Nr 15 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 366,50 *m*.

piaskowiec i biała glina przemieszane	0	— 11,25 *m*
seria łupkowa z wkładkami piaskowców		— 24,25 „
II poziom rudny		— 27,05 „
poziom obejmuje:		
iłołupek		65 *cm*
łurta (4 płaskury — łącznie 0,15 *m*)		80 „
iłołupek		135 „
piaskowiec		— 39,85 *m*
łupek		— 52,40 „
III poziom rudny		— 57,35 „
poziom obejmuje:		
iłołupek		166 *cm*
ruda wiśn.		5 „

iłołupek	10 „
ruda szara	3 „
iłołupek	7 „
ruda wiśn.	4 „
iłołupek	5 „
ruda wiśn.	2 „
iłołupek	30 „
iłołupek wiśn.	50 „
ruda wiśn.	6 „
iłołupek	30 „
iłołupek wiśn.	40 „
ruda wiśn.	10 „
iłołupek	10 „
ruda wiśn.	12 „
iłołupek	20 „
ruda wiśn.	3 „
iłołupek	82
piaskowiec	— 57,50 *m*

(Lp. 16) Otwór Nr 16 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 361,80 *m*.

glina z kamieniami	0	— 3,50 *m*
glina żółta		— 4,20 „
iłołupek		— 6,05 „
I poziom rudny		— 7,00 „
poziom obejmuje:		
ochra żółta	— 95 *cm*	
piaskowiec		— 10,30 *m*
glina biała		— 10,90 „
piaskowiec		— 14,95 „
iłołupek		— 15,75 „
piaskowiec		— 26,45 „
łupek piaszczysty		— 31,30 „
iłołupek		— 39,05 „
piaskowiec żółty		— 48,45 „
iłołupek		— 50,60 „
łupek piaszczysty		— 44,35 „
piaskowiec siwy		— 45,75 „
iłołupek		— 46,50 „
piaskowiec żółty i siwy		— 51,45 „
łupek piaszczysty		— 52,45 „
piaskowiec siwy		— 53,30 „
iłołupek twardy		— 54,85 „
piaskowiec		— 58,55 „
iłołupek		— 59,75 „
łupek piaszczysty		— 60,75 „
III poziom rudny		— 65,50 „
poziom obejmuje:		
iłołupek	20 *cm*	
ruda	3 „	

iłołupek	32 „
ruda	2 „
iłołupek	18 „
ruda	5 „
iłołupek	20 „
ruda	3 „
iłołupek	17 „
ruda wiśn.	2 „
iłołupek	12 „
ruda wiśn.	10 „
iłołupek	20 „
ruda	3 „
iłołupek	8 „
ruda wiśn.	3 „
iłołupek	40 „
ruda wiśn.	6 „
iłołupek	45 „
ruda wiśn.	4 „
iłołupek	11 „
ruda wiśn.	5 „
iłołupek	15 „
ruda wiśn.	5 „
iłołupek	24 „
ruda wiśn.	4 „
iłołupek	20 „
ruda wiśn.	6 „
iłołupek	112 „
piaskowiec	— 65,80 *m*

(Lp. 17) Otwór Nr 18 — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 360,00 *m*.

glina żółta	0 — 10,00 *m*
ochra	— 15,00 „
piaskowiec z wkładkami gliny	— 19,00 „
piaskowiec i łupek naprzemian	— 32,45 „
łupek	— 49,75 „
piaskowiec	— 58,00 „
III poziom rudny	— 62,20 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	81 *cm*
ruda szara	7 „
iłołupek	13 „
ruda wiśn.	6 „
iłołupek	29 „
ruda szara	10 „
iłołupek	20 „
ruda wiśn.	4 „
iłołupek	12 „

ruda szara	3 *cm*
iłołupek	10 „
ruda wiśn.	3 „
iłołupek	4 „
ruda wiśn.	6 „
iłołupek	40 „
ruda szara	2 „
iłołupek	10 „
ruda wiśn.	4 „
iłołupek	16 „
ruda wiśn.	4 „
iłołupek	9 „
ruda wiśn.	7 „
iłołupek	35 „
ruda wiśn.	3 „
iłołupek	82 „

(Lp. 18) Otwór Nr 20 A — (kontrolny) — nadanie Wiktoria — wysokość n. p. m. 354,50 *m*.

glina z kamieniami	0 — 5,35 *m*
piaskowiec	— 16,50 „
łupek piaszczysty	— 53,30 „
piaskowiec	— 39,00 „
łupek siwy	— 40,60 „
piaskowiec	— 48,80 „
III poziom rudny	— 54,00 „
poziom rudny obejmuje:	
iłołupek	120 *cm*
furta (10 płaskurów, łącznie 35 *cm* rudy siwej i 7 płaskurów, łącznie 41 *cm* rudy wiśn.)	330 *cm*
iłołupek wiśn.	34 „
iłołupek szary	40 „

(Lp. 19) Otwór Nr 20 — nadanie Łopata: — wysokość n. p. m. 333,00 *m*.

Brak danych		0 — 42,50 *m*
III poziom rudny		46,20 „
poziom obejmuje:		
iłołupek	70 *cm*	
ruda	6 „	26,58% *Fe*
iłołupek	39 „	
ruda	3 „	14,60% „
iłołupek	17 „	
ruda	10 „	32,51 „ „
iłołupek	25 „	
ruda	8 „	38,21 „ „
iłołupek	20 „	

ruda	7 *cm*	
ochra	165 „	
piaskowiec	—	

(Lp. 20) Otwór Nr 21 — nadanie Łopata — wysokość n. p. m. 340,00 *m*.

Brak danych	— 48,30 *m*	
III poziom rudny	— 53,20 „	
poziom rudny obejmuje.		
iłołupek	30 *cm*	
ruda	5 „	21,38% *Fe*
iłołupek	58 „	
ruda	2 „	22,10 „ „
iłołupek	10 „	
ruda	8 „	15,06 „ „
iłołupek	5 „	
ruda	7 „	23,28 „ „
iłołupek	30 „	
ruda	10 „	30,24 „ „
iłołupek	20 „	
ruda	15 „	29,10 „ „
iłołupek	8 „	
ruda	6 „	23,53 „ „
iłołupek	8 „	
ruda	2 „	28,34 „ „
iłołupek	15 „	
ruda	4 „	32,39 „ „
iłołupek	22 „	
ruda	4 „	27,20 „ „
iłołupek	33 „	
ruda	4 „	29,60 „ „
iłołupek	14 „	
ruda	4 „	29,35 „ „
iłołupek	36 „	
ruda	2 „	?
iłołupek	38 „	
ruda	3 „	?
iłołupek	87 „	

(Lp. 21) Otwór Nr 22 — nadanie Łopata — wysokość n. p. m. 344,00 *m*.

Brak danych	0 — 67,45 *m*	
III poziom rudny	— 71,90 „	
poziom obejmuje:		
iłołupek	45 *cm*	
ruda	6 „	29,42% *Fe*
iłołupek	29 „	
ruda	6 „	30,08 „ „
iłołupek	14 „	
ruda	6 „	26,39 „ „
iłołupek	20 „	
ruda	6 „	17,80 „ „

iłołupek	25 *cm*
ruda	10 „ 34,42 % *Fe*
iłołupek	10 „
ruda	8 „ 31,49 „ „
iłołupek	35 „
ruda	7 „ 25,75 „ „
iłołupek	20 „
ruda	3 „ 27,47 „ „
iłołupek	26 „
ruda	2 „ 32,13 „ „
iłołupek	15 „
ruda	3 „ 26,64 „ „
iłołupek	20 „
ruda	4 „ 26,90 „ „
iłołupek	12 „
ruda	4 „ 30,53 „ „
iłołupek	15 „
ruda	4 „ 30,53 „ „
iłołupek	94 „
piaskowiec	—

(Lp. 22) Otwór Nr 24 — w okolicy kop. Cecylia — wysokość n. p. m. 355,00 *m*.

piasek żółty	0 — 3,50 *m*
glina biała	— 4,50 „
piaskowiec biały	— 6,60 „
glina żółta	— 7,20 „
piaskowiec żółty	— 8,10 „
glina żółta	— 8,80 „
piaskowiec biały	— 11,00 „
łupek piaszczysty	— 11,60 „
piaskowiec biały	— 13,10 „
łupek piaszczysty	— 13,90 „
piaskowiec biały	— 16,60 „
łupek piaszczysty	— 20,60 „
piaskowiec siwy	— 22,20 „
II poziom rudny (ślad)	— 27,00 „
łupek piaszczysty	— 28,90 „
piaskowiec	— 29,60 „
łupek piaszczysty	— 30,80 „
piaskowiec	— 31,90 „
łupek piaszczysty	— 33,50 „
piaskowiec	— 41,90 „
łupek piaszczysty	— 46,10 „
piaskowiec	— 50,20 „
łupek piaszczysty	— 52,50 „
II poziom rudny	— 55,80 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	20 *cm*
furta (10 płaskurów — łącznie 0,43 *m* rudy)	290 „

iłołupek	20 *cm*
łupek piaszczysty	— 57,00 *m*
piaskowiec	— 58,20 „

(Lp. 22) Otwór Nr 23 — w okolicy kop. Cecylia —wysokość n. p. m. 349,00 *m*.

piasek	0 — 2,00 *m*
glina żółta	— 3,20 „
piaskowiec	— 5,00 „
glina biała	— 5,30 „
piaskowiec biały	— 6,30 „
glina biała i siwa	— 7,60 „
piaskowiec biały	— 9,90 „
glina siwa	— 10,20 „
piaskowjec biały	— 12,50 „
łupek piaszczysty	— 13,80 „
piaskowiec	— 17,00 „
ochra	— 17,30 „
łupek piaszczysty	— 17,60 „
piaskowiec	— 18,30 „
łupek piaszczysty	— 28,00 „
II poziom rudny (ślad)	— 32,80 „
piaskowiec	— 34,00 „

(Lp. 23) Otwór Nr 26 — w okolicy kop. Cecylia —wysokość n. p. m. 334 *m*.

piasek	0 — 0,80 *m*
glina żółta	— 7,00 „
piaskowiec	— 10,40 „
glina żółta	— 11,10 „
piaskowiec	— 14,00 „
łupek piaszczysty	— 15,50 „
piaskowiec siwy	— 17,50 „
łupek piaszczysty	— 18,10 „
piaskowiec biały	— 20,80 „
łupek piaszczysty	— 21,10 „
piaskowiec	— 25,00 „
łupek piaszczysty	— 36,00 „
„ „	— 42,00 „
piaskowiec	— 43,80 „
łupek piaszczysty	— 44,20 „
piaskowiec	— 48,60 „
łupek piaszczysty	— 50,00 „

(Lp. 24) Otwór Nr 27 — w okolicy kop. Motyki — wysokość n. p. m. 345,00 *m*.

I poziom rudny	0 — 4,80 *m*
piaskowiec biały	— 6,20 „
glina żółta	— 7,00 „
łupek piaszczysty	— 10,60 „

piaskowiec		— 14,40 „
iłołupek		— 17,40 „
piaskowiec		— 22,20 „
łupek piaszczysty		— 25,60 „
piaskowiec		— 27,20 „
II poziom rudny		— 30,00 „
poziom obejmuje:		
iłołupek		40 *cm*
furta (7 płaskurów łącznie 0,32 *m* rudy wiśn.)		167 „
iłołupek		33 „
ochra		40 „
piaskowiec żółty		— 30,20 *m*

(Lp. 25) Otwór Nr 28 — nadanie Łopata — wysokość n. p. m. 335,00 *m*.

piasek i glina	0 —	2,50 *m*
piaskowiec biały i żółty	—	11,35 „
glina biała i siwa (biały mułek z miką)	—	23,35 „
piaskowiec	—	27,35 „
iłołupek	—	27,70 „
piaskowiec siwy	—	28,90 „
II poziom rudny	—	31,44 „
poziom obejmuje:		
iłołupek ciemny		140 *cm*
ruda		3 „
iłołupek ciemny		25 „
ruda		10 „
iłołupek ciemny		10 „
ruda		5 „
iłołupek		13 „
ruda		3 „
iłołupek		15 „
ruda		3 „
iłołupek		27 „
piaskowiec biały i żółty	—	45,00 *m*
łupek piaszczysty		51,00 „
piaskowiec	—	52,50 „
łupek piaszczysty	—	56,00 „
piaskowiec	—	56,45 „
III poziom rudny	—	61,80 „
poziom obejmuje:		
iłołupek	75 *cm*	
ruda	3 „	29,12% *Fe*
iłołupek szary	10 „	
ruda	7 „	32,49 „ „
iłołupek szary	20 „	
ruda	5 *cm*	22,37 „ a„
iłołupek szary	20 „	
ruda	4 „	24,36 „ „

iłołupek	31 *cm*	
ruda	8 „	23,29 % *Fe*
iłołupek	10 „	
ruda	3 „	25,09 „ „
iłołupek	49 „	
ruda	7 „	26,36 „ „
iłołupek	100 „	
ruda	3 „	30,55 „ „
iłołupek wiśn.	4 „	
ruda	3 „	29,67 „ „
iłołupek	7 „	
ruda	3 „	26,94 „ „
iłołupek	30 „	
ruda	4 „	31,30 „ „
iłołupek	3 „	
ruda	6 „	30,58 „ „
iłołupek	2 „	
ruda	6 „	20,08 „ „
iłołupek	44 „	
ruda	6 „	30,56 „ „
iłołupek	60 „	
piaskowiec biały		— 62,60 *m*

(Lp. 26) Otwór Nr 29 — nadanie Łopata — wysokość n. p. m. 335 *m*.

piasek i piaskowiec	0	— 1,20 *m*
glina		— 4,00 „
piaskowiec		— 10,00 „
glina z kilkoma cienkimi wkładkami piask.		— 16,00 „
piaskowiec		— 17,80 „
glina		— 21,00 „
piaskowiec		— 21,10 „
III poziom rudny		— 26,45 „
poziom obejmuje:		
iłołupek	165 *cm*	
ruda	5 „	24,46% *Fe*
iłołupek	70 „	
ruda	7 „	30,38 „ „
iłołupek	10 „	
ruda	8 „	29,90 „ „
iłołupek	100 „	
iłołupek wiśn.	20 „	
iłołupek	20 „	
ruda	6 „	32,56 „ „
iłołupek wiśn. i ochra	124 „	
piaskowiec		— 28,55 *m*

(Lp. 27) Otwór Nr 30 — nadanie Łopata — wysokość n. p. m. 334,00 *m*.

piasek	0 — 5,00 *m*
glina kremowa	— 6,00 „
piaskowiec biały	— 6,70 „
glina żółta	— 7,50 „
piaskowiec biały	— 10,80 „
iłołupek szary (detrytus)	— 11,60 „
piaskowiec biały i żółty (detrytus)	— 15,00 „
łupek piaszcz. (detrytus)	— 17,50 „
piaskowiec biały i żółty (detrytus)	— 18,50 „
łupek piaszcz. (detrytus)	— 20,50 „
piaskowiec biały (detryt.)	— 21,50 „
iłołupek szary dołem piaszczysty	— 24,00 „
iłołupek piaszczysty	— 31,50 „
iłołupek szary	— 32,20 „
łupek piaszczysty siwy (detrytus)	— 36,00 „
piaskowiec siwy (detryt.)	— 39,00 „
łupek piaszczysty	— 40,00 „
piaskowiec szaro-ziel.	— 42,00 „
łupek piaszczysty	— 44,50 „
piaskowiec	— 46,50 „
łupek piaszczysty	— 47,80 „
piaskowiec	— 50,60 „
łupek piaszczysty	— 53,60 „
III poziom rudny	— 58,60 „

poziom rudny obejmuje:

iłołupek siwy	76 *cm*		
ruda	4 „	34,36% *Fe*	
iłołupek siwy	68 „		
ruda	2 „	25,42 „	„
iłołupek siwy	26 „		
ruda	5 „	26,92 „	„
iłołupek siwy	19 „		
ruda	4 „	32,62 „	„
iłołupek siwy	14 „		
ruda	4 „	39,14 „	„
iłołupek siwy	56 „		
ruda	4 „	27,40 „	„
iłołupek wiśn.	35 „		
ruda	5 „	32,08 „	„
iłołupek wiśn.	16 „		
ruda	9 „	34,78 „	„
iłołupek wiśn.	52 „		
ruda	6 „	29,62 „	„

iłołupek wiśn.	95 *cm*
piaskowiec	— 59,80 *m*

(Lp. 28) Otwór Nr 31 — nadanie Łopata — wysokość n. p. m. 341,00 *m*.

piasek	0 — 0,20 *m*
glina	— 5,00 „
piaskowiec	— 9,40 „
glina	— 10,20 „
piaskowiec	— 12,10 „
glina	— 13,15 „
piaskowiec	— 14,65 „
glina	— 15,55 „
piaskowiec	— 17,85 „
iłołupek	— 19,00 „
piaskowiec	— 25,40 „
łupek piaszczysty	— 46,45 „
iłołupek	— 49,00 „
łupek piaszczysty	— 60,20 „
III poziom rudny	— 65,00 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	185 *cm*
ruda	6 „
iłołupek	169 „
ruda	7 „
iłołupek wiśn.	8 „
ruda	5 „
iłołupek	60 „
ruda	7 „
iłołupek	33 „
piaskowiec	— 66,80 *m*

Lp. 29) Otwór Nr 32 — nadanie Łopata — wysokość n. p. m. 340,00 *m*.

piasek	0 — 0,40 *m*
glina	— 9,90 „
iłołupek	— 12,00 „
piaskowiec	— 20,30 „
łupek piaszczysty	— 27,00 „
iłołupek	— 28,25 „
łupek piaszczysty	— 31,80 „
III poziom rudny	— 37,70 „
poziom obejmuje	
iłołupek siwy	220 *cm*
ruda	8 „
iłołupek wiśn.	12 „
ruda	3 „
iłołupek	25 „
ruda	13 „
iłołupek	40 „

iłołupek wiśn.	30 *cm*
ruda	7 „
iłołupek	12 „
ruda	2 „
iłołupek	18 „
iłołupek wiśn.	30 „
ruda	5 „
iłołupek wiśn.	45 „
iłołupek	120 „
piaskowiec	— 38,10 *m*

(Lp. 30) Otwór Nr 33 — nadanie Łopata —wysokość n. p. m. 339,00 *m*.

glina	0 — 6,40 *m*
iłołupek	— 8,50 „
glina	— 9,20 „
piaskowiec	— 9,80 „
glina	— 10,50 „
piaskowiec	— 16,30 „
glina	— 18,45 „
piaskowiec	— 19,60 „
iłołupek	— 21,20 „
piaskowiec	— 22,55 „
iłołupek	— 23,40 „
piaskowiec	— 25,65 „
łupek piaszczysty	— 27,85 „
piaskowiec	— 29,15 „
iłołupek	— 31,85 „
iłołupek	— 42,00 „
łupek piaszczysty	— 43,00 „
piaskowiec	— 43,90 „
łupek piaszczysty	— 44,80 „
piaskowiec	— 45,50 „
łupek piaszczysty	— 46,10 „
piaskowiec	— 55,00 „
łupek piaszczysty	— 59,90 „
iłołupek	— 61,25 „
piaskowiec	— 64,75 „
łupek piaszczysty	— 66,50 „
III poziom rudny	— 71,45 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	30 *cm*
ruda	2 „
iłołupek	13 „
ruda	7 „
iłołupek	53 „
ruda	4 „
iłołupek	35 „
ruda	3 „
iłołupek wiśn.	8 „

ruda	6 *cm*
iłołupek	32 „
ruda	3 „
iłołupek wiśn.	30 „
ruda	10 „
iłołupek wiśniowy	24 „
ruda	5 „
iłołupek	30 „
ruda	2 „
iłołupek	13 „
ruda	9 „
iłołupek wiśn.	31 „
ruda	5 „
iłołupek wiśn	70 „
ruda	5 „
iłołupek	65 „
piaskowiec	— 72,60 *m*

(Lp. 31) Otwór — Chlewiska-Stawki (przy Wielkim Piecu) wysokość n. p. m. 235,00 *m*.

studnia murowana	0 — 8,50 *m*
piaskowiec biały (drobnoziarn.)	— 26,60 „
łupek popielaty	— 27,52 „
piaskowiec (b. drobnoziarnisty)	— 31,00 „
łupek popielaty	— 31,50 „
piaskowiec szary	— 32,80 „
iłołupek popielaty	— 35,10 „
piaskowiec szary	— 35,60 „
iłołupek popielaty	— 39,20 „
iłołupek piaszczysty	— 46,00 „
piaskowiec szary	— 49,60 „
piaskowiec biały (drobnoziarn.)	— 50,00 „

Otwory i szybiki wykonane w lasach Niekłań przez Zakłady Ostrowieckie.

(Lp. 32) Otwór Nr 2 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 337,00 *m*.

glina z kamieniami	0 — 1,80 *m*
łupek siwy	— 11,00 „
piaskowiec żółty	— 13,80 „
I poziom rudny	— 25,20 „
poziom obejmuje:	
glina	50 *cm*
a) furta (5 płaskurów rudy)	155 „
ciąglica	115 „
łupek piaszczysty	50 „
ciąglica	100 „
łupek piaszczysty	200 „

b) furta (2 płaskury — łącznie 8 *cm* rudy)	100 *cm*
łupek siwy twardy	170 „
ciąglica	200 „
piaskowiec z wkładkami twardego łupku	— 27,50 *m*
łupek piaszczysty	— 33,00 „
piaskowiec z wkładkami twardego łupku	— 37,80 „
łupek siwy	— 39,20 „
piaskowiec biały z wkładkami łupku siwego	— 52,00 „
łupek czarny	— 54,00 „
łupek siwy	— 54,60 „
II poziom rudny (3 płaskury — łącznie 12 *cm* rudy)	— 56,07 „
łupek siwy	— 60,60 „
piaskowiec biały	— 72,60 „
iłołupek	— 73,60 „
łupek siwy	— 75,80 „
piaskowiec siwy	— 78,80 „
łupek siwy	— 79,16 „

(Lp. 33) Otwór Nr 4 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 337,00 *m*.

I poziom rudny	0 — 7,60 *m*
iły z kamieniami	— 15,00 „
piaskowiec biały	— 15,90 „
łupek siwy	— 17,20 „
piaskowiec biały	— 17,40 „
łupek siwy	— 21,00 „
piaskowiec biały	— 21,40 „
łupek czarny	— 22,00 „
piaskowiec z wkładkami siwego łupku	— 34,20 „
iły	— 36,00 „
piaskowiec	— 38,00 „
II poziom rudny	— 39,20 „
poziom obejmuje:	
łupek czarny	20 *cm*
furta (4 płaskury — łącznie 32 *cm* rudy)	76 „
łupek	24 „
piaskowiec szary	— 43,60 *m*
piaskowiec biały	— 56,40 „
łupek siwy	— 66,20 „
III poziom rudny (4 płask. wiśn. łącznie 32 *cm* rudy)	— 66,90 „
łupek siwy piaszczysty	— 69,50 „
piaskowiec szary	— 74,24 „

(Lp. 34) Otwór Nr 5 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 339,00 *m*.

glina z piaskiem	0 — 5,80 *m*
piaskowiec szary	— 9,80 „
łupek piaszczysty	— 15,10 „
piaskowiec biały	— 16,10 „
łupek szary	— 20,00 „
II poziom rudny	— 22,10 „
poziom obejmuje:	
ciąglica	53 *cm*
furta (3 płaskury — łącznie 13 *cm* rudy)	40 „
łupek szary	117 „
piaskowiec biały	— 25,60 *m*
łupek siwy	— 27,00 „
piaskowiec szary	— 35,40 „
łupek	— 36,40 „
piaskowiec z wkładkami łupku	— 45,00 „
III poziom rudny	— 48,70 „
poziom obejmuje:	
ciąglica wiśn.	150 *cm*
furta (3 płaskury — łącznie 22 *cm* rudy)	110 „
ciąglica wiśn.	110 „
łupek piaszczysty	— 54,37 *m*

(Lp. 35) Otwór Nr 6 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 345,00 *m*.

glina z piaskiem	0 — 4,00 *m*
piaskowiec biały	— 4,80 „
łupek czarny	— 8,00 „
glina żółta z kamieniami	— 12,80 „
glina czarna z kamieniami	— 15,00 „
I poziom rudny	— 26,16 „
poziom obejmuje:	
ciąglica	200 *cm*
a) furta (6 płaskurów — łącznie 18 *cm* rudy)	110 „
ciąglica	50 „
łupek szary	380 „
ciąglica	140 „
b) furta (4 płaskury — łącznie 9 *cm* rudy)	152 „
ciąglica	84 „
łupek szary	— 33,00 *m*
glina	— 35,00 „
piaskowiec biały	— 35,80 „
łupek szary piaszczysty	— 40,00 „
piaskowiec	— 41,00 „

łupek piaszczysty	— 44,50 *m*
piaskowiec szary	— 48,82 „

(Lp. 36) Otwór Nr 17 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 335,00 *m*.

glina z kamieniami	0 — 2,90 *m*
łupek piaszczysty	— 4,30 „
piaskowiec biały	— 5,10 „
łupek miękki	— 7,00 „
piaskowiec biały	— 9,80 „
łupek siwy twardy	— 28,00 „
piaskowiec biały i łupek siwy naprzemian (po 50 *cm*)	— 37,00 „
piaskowiec żółty	— 41,00 „
piaskowiec biały	— 45,10 „

(Lp. 37) Otwór Nr 24 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 358,00 *m*.

piasek	0 — 2,00 *m*
piasek żółty	— 3,50 „
„ biały	— 7,20 „
glina biała	— 8,40 ..
piaskowiec biały	— 14,00 „
łupek siwy twardy	— 18,40 „
piaskowiec żółty	— 28,10 „
łupek piaszczysty	— 39,50 „
piaskowiec czerwony	— 40,50 „
„ biały	— 42,85 „

(Lp. 38) Otwór Nr 25 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 341,00 *m*.

gleba	0 — 1,00 *m*
glina żółta	— 5,00 „
piaskowiec biały	— 7,00 „
„ żółty	— 11,80 „
glina biała plast.	— 14,80 „
piaskowiec biały	— 17,20 „
łupek siwy miękki	— 20,00 „
piaskowiec biały twardy	— 32,40 „
łupek siwy twardy	— 37,60 „
ruda perłowa twarda	— 37,62 „
łupek siwy twardy	— 40,50 „
piaskowiec	— 43,30 „
łupek siwy miękki	— 43,90 „
piaskowiec	— 45,00 „
łupek siwy miękki	— 46,50 „
piaskowiec	— 47,50 „
łupek	— 49,60 „
piaskowiec biały	— 53,20 „

I poziom rudny	— 64,60 *m*
poziom obejmuje:	
łupek siwy	122 *cm*
ciąglica	113 „
ruda	8 „
ciąglica	35 „
ruda	2 „
ciąglica	6 „
ruda	8 „
ciąglica	3 „
ruda	4 „
ciąglica	120 „
łupek siwy twardy	379 „
ciąglica	70 „
ruda	9 „
ciąglica	41 „
ruda	27 „
ciąglica	64 „
ruda	9 „
ciąglica	120 „
piaskowiec biały	— 65,30 *m*

(Lp. 39) Otwór Nr 26 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 342,00 *m*.

glina z kamieniami	0 — 4,00 *m*
piaskowiec biały	— 4,50 „
glina żółta	— 6,00 „
piaskowiec biały	— 17,00 „
łupek z wkładkami piaskowca	— 24,30 „
I poziom rudny	— 29,00 „
poziom obejmuje:	
ciąglica	146 *cm*
ruda	5 „
ciąglica	152 „
furta (3 płaskury — łącznie 19 *cm* rudy)	74 „
ciąglica	93 „
piaskowiec biały	— 40,50 *m*
łupek siwy twardy	— 42,80 „
piaskowiec biały	— 44,40 „
łupek siwy twardy	— 52,00 „
piaskowiec biały	— 57,60 „
II poziom rudny (ciąglica)	— 58,70 „
piaskowiec biały	— 62,50 „
łupek siwy	— 64,00 „
piaskowiec biały	— 67,00 „
łupek siwy	— 68,20 „
piaskowiec biały	— 70,40 „
łupek siwy	— 75,00 „
piaskowiec biały	— 78,30 „

Lp. 40) Otwót Nr 27 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 343,00 *m*.

glina	0 — 2,00 *m*
glina żółta	— 5,00 „
piaskowiec	— 24,00 „
łupek	— 26,00 „
piaskowiec	— 30,00 „
I poziom rudny (ruda perłowa)	— 33,00 „
furta 84 *cm*—i 3 płaskury rudy 24 *cm*	
piaskowiec	— 37,00 „
łupek	— 39,00 „
piaskowiec	— 43,50 „
łupek	— 44,00 „
piaskowiec	— 45,50 „
łupek	— 47,00 „
piaskowiec	— 47,50 „
łupek	— 49,50 „
piaskowiec	— 50,50 „

(Lp. 41) Szybik Nr 3 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 338,00 *m*.

glina żółta	0 — 6,40 *m*
piaskowiec żółty	— 13,80 „
łupek czarny	— 14,80 „
piaskowiec	— 17,40 „
łupek piaszczysty	— 19,88 „
I poziom rudny	— 31,50 „
poziom rudny obejmuje:	
a) furta (11 płaskurów — łącznie 30 *cm* rudy)	164 *cm*
ciąglica	220 „
piaskowiec siwy (siwiór)	150 „
piaskowiec	110 „
„ siwy	168 „
ciąglica	57 „
b) furta (5 płaskurów — łącznie 33 *cm* rudy)	185 „
ciąglica	108 „
piaskowiec	— 33,42 *m*

(Lp. 42) Szybik Nr 6 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 343,00 *m*.

—	0 — 1,00 *m*
glina żółta	— 3,20 „
łupek siwy	— 8,50 „
piaskowiec	— 11,70 „
łupek ciemny	— 13,10 „
piaskowiec (żółty, siwy, szary)	— 19,00 „
łupek siwy	— 20,20 „
I poziom rudny	— 32,17 „

poziom rudny obejmuje:	
ciąglica	180 *cm*
a) furta (5 płaskurów —	
łącznie 15 *cm* rudy)	139 „
ciąglica	71 „
piaskowiec siwy i biały	360 „
łupek siwy	160 „
b) furta (4 płaskury —	
łącznie 34 *cm* rudy)	179 „
ciąglica	108 „

(Lp. 43) Szybik Nr 9 — kop. Piekło — wysokość n. p. m. 348,00 *m*.

glina żółta	0 — 2,00 *m*
piaskowiec żółty	— 5,00 „
łupek siwy	— 8,00 „
„ żółty	— 8,60 „
piaskowiec biały	— 11,50 „
łupek czarny	— 12,50 „
piaskowiec żółty	— 15,50 „
łupek siwy	— 17,50 „
piaskowiec żółty	— 19,60 „
I poziom rudny	— 30,00 „
poziom rudny obejmuje:	
ciąglica	140 *cm*
a) furta (4 płaskury —	
łącznie 7 *cm* rudy)	60 „
ciąglica	220 „
piaskowiec siwy (siwiór)	360 „
b) furta (4 płaskury —	
łącznie 54 *cm* rudy,	170 „
ciąglica	90 „
piaskowiec siwy	— 33,90 *m*

(Lp. 44) Otwór Nr 1/37 — nadanie Bieliny — wysokość n. p. m. 358,00 *m*.

piasek	0 — 1,50 *m*
glina	— 2,50 „
piaskowiec	— 10,30 „
glina	— 10,60 „
piaskowiec	— 12,80 „
glina	— 13,50 „
piaskowiec	— 18,40 „
łupek	— 19,20 „
piaskowiec	— 22,20 „
łupek	— 30,70 „
piaskowiec	— 31,20 „
II poziom rudny	— 33,77 „
poziom obejmuje:	
łupek	55 *cm*

ruda	7 *cm*
łupek	158 „
glina	37 „
piaskowiec	— 34,47 *m*
glina	— 36,57 „

(Lp. 45) Otwór Jeleni Dół — nadanie Bieliny — wysokość n. p. m. 358,00 *m*.

piasek	0 — 1,40 *m*
glina żółta	— 2,50 „
piaskowiec biały	— 10,00 „
glina żółta	— 10,50 „
piaskowiec biały	— 12,70 „
glina biała	— 13,30 „
piaskowiec	— 18,20 „
łupek	— 19,20 „
piaskowiec twardy	— 22,20 „
łupek piaszczysty	— 30,20 „
piaskowiec	— 31,10 „
poziom rudny	— 32,10 „
poziom obejmuje:	
łupek miękki	80 *cm*
ruda wiśn.	8 „
łupek	30 „
łupek siwy	— 33,60 *m*
glina	— 34,00 „
piaskowiec	— 34,40 „
glina	— 36,57 „

Otwory wykonane w okolicy Stąporkowa przez Hutę Pokój.

(Lp. 46) Otwór Nr 2 — nadanie Stanisław — wysokość n. p. m. 310,00 *m*.

piasek	0 — 0,80 *m*
piaskowiec	— 7,89 „
ił twardy	— 11,36 „
piaskowiec	— 12,68 „
ił twardy	— 15,50 „
piaskowiec	— 22,10 „
ił żółty i siwy	— 23,26 „
piaskowiec	— 32,40 „
III poziom rudny	— 37,32 „
poziom obejmuje:	
iłołupek siwy	110 *cm*
ruda	7 „
iłołupek	34 „
ruda	7 „
iłołupek	37 „
ruda	7 „

iłołupek	33 *cm*
ruda	5 „
iłołupek	40 „
ruda	5 „
iłołupek	10 „
ruda	5 „
iłołupek	23 „
ruda	7 „
iłołupek	162 „
piaskowiec	— 38,00 *m*

(Lp. 47) Otwór Nr 7 — Osicowa Góra — wysokość n. p. m. 315,00 *m*.

piasek	0 — 0,30 *m*
glina	— 2,00 „
piaskowiec	— 10,40 „
iłołupek	— 16,60 „
łupek	— 22,45 „
piaskowiec	— 33,50 „
I poziom rudny	— 44,07 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	190 *cm*
furta (3 płaskury rudy perłowej)	47 „
iłołupek	47 „
łupek piaszczysty	390 „
ruda perłowa	6 „
łupek miękki	362 „
ruda perłowa	15 „
łupek piaszczysty	— 50,80 *m*
piaskowiec	— 60,00 „
łupek piaszczysty	— 71,90 „
II poziom rudny	— 73,71 „
poziom obejmuje:	
ruda perłowa	26 *cm*
łupek miękki	60 „
ruda perłowa	3 „
łupek miękki	92 „
piaskowiec	— 75,06 *m*
łupek piaszczysty	— 80,44 „
piaskowiec	— 90,59 *m*
łupek piaszczysty	— 95,93 „
III poziom rudny	—100,28 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	77 *cm*
ruda perłowa	11 „
iłołupek	36 „
ruda perłowa	3 „
iłołupek	35 „
ruda wiśn.	5 „
iłołupek	50 „

ruda wiśn.	6 „
iłołupek	46 „
ruda wiśn.	11 „
iłołupek	43 „
ruda wiśn.	8 „
iłołupek	21 „
ruda wiśn.	11 „
iłołupek	24 „
ruda wiśn.	4 „
iłołupek	31 „
ruda wiśn.	3 „
iłołupek	6 „
ruda wiśn.	4 „
piasek piaszczysty	— 102,22 *m*
piaskowiec	— 102,75 „

(Lp. 48) Otwór Nr 11 — nadanie Chmale — wysokość n. p. m. 331,10 *m*

piasek	0 — 0,80 *m*
glina	— 2,00 „
piaskowiec	— 4,00 „
I poziom rudny	— 15,00 „
poziom obejmuje:	
ił miękki	326 *cm*
ruda	10 „
ił	184 „
łupek piaskowcowy twardy	35 „
ił	105 „
ruda	76 „
ił	169 „
ruda	5 „
ił	10 „
ruda	5 „
ił	24 „
ruda	6 „
ił	145 „
piaskowiec	— 16,64 *m*
łupek piaszczysty miękki	— 20,95 „
piaskowiec i łupek miękki przewarstwione	— 26,90 „
piaskowiec	— 30,66 „
łupek piaszczysty miękki	— 32,00
piaskowiec	— 41,78 „
łupek piaszczysty miękki	— 43,18 „
II poziom rudny	— 44,95 „
poziom obejmuje:	
ił szary	32 *cm*
ruda	10 „
ił szary	40 „
ruda	7 „

ił szary	43 *cm*
ił ochrowy	45 „
piaskowiec	— 54,80 *m*
łupek piaszczysty miękki	— 55,63 „
piaskowiec	— 56,85 „
łupek piaskowcowy twardy	— 61,90 „
piaskowiec	— 65,20 „
łupek piaskowcowy twardy	— 68,10 „
III poziom rudny	— 73,15 „
poziom obejmuje:	
ił	110 *cm*
ruda	6 „
iłołupek	76 „
ruda	3 „
iłołupek	23 „
ruda	3 „
iłołupek	12 „
ruda	2 „
iłołupek	20 „
ruda	6 „
iłołupek	27 „
ruda	6 „
iłołupek	16 „
ruda	4 „
iłołupek	11 „
ruda	8 „
iłołupek	4 „
ruda	10 „
iłołupek	14 „
ruda	3 „
iłołupek	11 „
ruda	3 „
iłołupek	127 „
łupek piaszczysty miękki	— 74,62 *m*
piaskowiec	— 73,30 „

(Lp. 49) Otwór Nr 12 — nadanie Ostrocin — wysokość n. p. m. 300,00 *m*.

piasek	0 — 2,60 *m*
piaskowiec z wkładkami łupku piaszczystego	— 10,80 „
ił łupkowy	— 14,00 „
piaskowiec	— 16,80 „
łupek piaszczysty	— 20,80 „
III poziom rudny	— 26,30 „
poziom obejmuje:	
ił	40 *cm*
iłołupek	230 „
ruda perłowa	15 „
iłołupek	15 „

ruda wiśn.	6 *cm*
iłołupek	9 „
ruda wiśn.	11 „
iłołupek	24 „
ruda wiśn.	3 „
iłołupek	5 „
ruda wiśn.	6 „
iłołupek (spodem piaszczysty)	186 „
piaskowiec	— 36,50 *m*
łupek piaskowcowy	— 43,60 „
piaskowiec	— 48,90 „
łupek piaskowcowy	— 61,75 „
piaskowiec	— 65,32 „
łupek piaskowcowy	— 80,60 „
piaskowiec	— 85,20 „

(Lp. 50) Otwór Nr 15 — nadanie Władysław — wysokość n. p. m. ?

piasek	0 — 4,70 *m*
glina	— 5,20 „
piasek	— 9,95 „
glina	— 13,20 „
piaskowiec	— 19,30 „
łupek piaszczysty	— 20,10 „
glina	— 20,60 „
piaskowiec	— 23,32 „
łupek	— 23,83 „
łupek piaszczysty	— 27,10 „
piaskowiec	— 27,90 „
łupek piaszczysty	— 29,30 „
łupek	— 31,25 „
III poziom rudny	— 35,36 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	105 *cm*
ruda	4 „
iłołupek	38 „
ruda	6 „
iłołupek	19 „
ruda	10 „
iłołupek	40 „
ruda	2 „
iłołupek	11 „
ruda	7 „
iłołupek	16 „
ruda	10 „
iłołupek	31 „
ruda	6 „
iłołupek	9 „
ruda	13 „
iłołupek	19 „

ruda	4 *cm*
iłołupek	24 „
ruda	2 „
iłołupek	35 „
łupek piaszczysty	— 36,47 *m*
piaskowiec	— 38,38 „

(Lp. 51) Otwór Nr 21 — nadanie Juljusz — wysokość n. p. m. 339,00 *m*.

piasek	0 — 0,80 *m*
piaskowiec	— 4,90 „
I poziom rudnv	— 18,80 „
poziom obejmuje:	
ił	345 *cm*
ruda wiśn.	5 „
ił	98 „
ruda wiśn.	10 „
ił	122 „
iłołupek miękki	176 „
ruda perłowa	27 „
łupek piaszczysty twardy	170 „
iłołupek miękki	87 „
ruda perłowa	6 „
iłołupek miękki	15 „
ruda perłowa	15 „
iłołupek miękki	43 „
ruda perłowa	7 „
iłołupek miękki	30 „
ruda perłowa	3 „
iłołupek miękki	45 „
ruda perłowa	8 „
iłołupek	178 „
piaskowiec	— 33,45 *m*
łupek piaskowcowy	— 41,50 „
piaskowiec	— 44,85 „
II poziom rudny	— 46,97 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	100 *cm*
ruda perłowa	10 „
iłołupek	25 „
ruda perłowa	7 „
iłołupek	70 „
piaskowiec	— 56,33 *m*
łupek piaskowcowy twardy	— 69,33 „
III poziom rudny	— 73,20 „
poziom rudny obejmuje:	
iłołupek	72 *cm*
ruda wiśniowa	4 „
iłołupek	21 „
ruda wiśniowa	6 „

iłołupek	13 „
ruda wiśniowa	6 „
iłołupek	18 „
ruda wiśniowa	6 „
iłołupek	4 „
ruda wiśniowa	4 „
iłołupek	5 „
ruda wiśniowa	10 „
iłołupek	17 „
ruda wiśniowa	10 „
iłołupek	10 „
ruda wiśniowa	12 „
iłołupek	15 „
ruda wiśniowa	4 „
iłołupek	7 „
ruda wiśniowa	6 „
iłołupek	10 „
ruda wiśniowa	2 „
iłołupek	26 „
ruda wiśniowa	5 „
iłołupek	61 „
ruda wiśniowa	2 „
iłołupek	32 „
piaskowiec	— 79,40 *m*
łupek piaszczysty miękki	— 82,05 „

(Lp. 52) Otwór Nr 22 — nadanie Juliusz — szyb wentylacyjny — wysokość n. p. m. 333,80 *m*.

glina	0 — 5,70 *m*
piaskowiec	— 7,42 „
łupek	— 11,11 „
piaskowiec	— 20,56 „
łupek	— 22,95 „
piaskowiec	— 25,91 „
łupek	— 29,01 „
piaskowiec	— 32,58 „
II poziom rudny	— 34,51 „
poziom obejmuje:	
iłołupek szary	73 *cm*
ruda perłowa	8 „
iłołupek szary	13 „
ruda perłowa	4 „
iłołupek szary	14 „
ruda perłowa	4 „
iłołupek szary	47 „
łupek ochrowy	30 „
piaskowiec	— 49,66 *m*
łupek	— 52,70 „
piaskowiec	— 55,15 „

łupek piaszczysty	— 57,10 „
III poziom rudny	— 61,46 „
poziom obejmuje:	
iłołupek	92 *cm*
ruda	4 „
iłołupek	29 „
ruda	2 „
iłołupek	15 „
ruda	9 „
iłołupek	4 „
ruda	5 „
iłołupek	45 „
ruda	4 „
iłołupek	12 „
ruda	5 „
iłołupek	12 „
ruda	6 „
iłołupek	16 „
ruda	8 „
iłołupek	15 „
ruda	9 „
iłołupek	33 „
ruda	5 „
iłołupek	67 „
ruda	4 „
iłołupek	35 „
łupek piaszczysty	— 62,86 *m*
piaskowiec	— 68,40 „
łupek	— 70,30 „

LITERATURA

1) Białkowski A. — Pokłady rudy żelaznej w ziemi radomskiej i północnej części ziemi kieleckiej. *Przegl. Górn. Hutn.* z. 7 i 8, r. 1928.

2) Bohdanowicz K. — Eisenerze Ruslands — *Iron Ore ressources of the World.* Stockholm, 1910.

3) „ Zasoby mineralnych surowców w Polsce. 1927.

4) Czarnocki S. — Objaśnienia do mapy bogactw kopalnych Polski (Explication de la carte de Ressources Minérales de la République Polonaise). *P. I. G. (Serv, Géol. Pol.)*, Warszawa, 1931.

5) Gąsiorowska N. — Górnictwo i Hutnictwo w Królestwie Polskim 1815—1830 r., 1922.

6) Hoffman J. — Przemysł żelazny w Królestwie Polskim — *Przegląd Górniczo-Hutniczy*, 1915.

7) Jaskólski S. — Złoża oolitowych rud żelaznych obszaru częstochowskiego (Die oolitischen Tonisenerzlagerstätten der Gegend von Częstochowa) *Rocznik Pol. Tow. Geol.* (*Soc. Géol. Pol. Ann.*), t. IV. Kraków, 1927.

8) Kontkiewicz St. — O rudach żelaznych na ziemiach b. Królestwa Kongresowego. *Czasopismo Górn. Hutn., Zesz. VI* 1919.

9) „ — Kopalnictwo rud żelaznych w Polsce. *Przegląd Górn.-Hutn.*, T. XXIX, Z. 7, 1937.

10) Kuźniar Cz. — O rudach żelaznych powiatu Opoczyńskiego (Le minerais de fer du district d'Opoczno) *P. I. G., Pos. Nauk.* (*Serv. Géol. Pol., C-R. Séan.*). Nr 2, Warszawa, 1922.

„ Rudy żelazne w okolicach Niekłania. (Sur le minerais de fer dans les environs de Niekłań), *Ibidem*, Nr 5, Warszawa, 1923.

„ O rudach żelaznych okolic Chlewisk (Sur les minerais de fer des environs de Chlewiska). *Ibidem*, Nr 8, Warszawa, 1924.

„ O rudach żelaznych okolic Stąporkowa (Sur le minerais de fer des environs de Stąporków). *Ibidem*, Nr 10, Warszawa, 1925.

„ Rudy żelazne w okolicy Bliżyna (Les minerais de fer des environs de Bliżyn). *Ibidem*, Nr 13, Warszawa, 1925.

„ Sprawozd. z badań geolog. wykonanych w r. 1926 na obszarze arkusza Końskie (Compre-rendu des recherches géologique executées en 1926 pour la feuille Końskie). *Ibidem*, Nr 16. Warszawa, 1927.

„ — Sprawozdanie z badań, wykonanych w r. 1927 na obszarze arkusza Końskie (C-R des recherches géologique exécutées en 1927 pour la feuille Końskie) *Ibidem*, Nr 19/20, Warszawa, 1928.

„ Sprawozdanie z badań wykonanych w r 1928 na obszarze arkusza Końskie (C-R des recherches géol. exécutées ex 1928 pour la feuille Końskie), *Ibidem*, Nr 22/23, Warszawa, 1929.

„ Węgle brunatne kajprowe i retyckie w Końskiem (Les lignites keupériens et rhétiens dans la région de Końskie) *Ibidem*, Nr 29, Warszawa, 1931.

10) Kuźniar Cz. — Węgiel kamienny w Stefankowie pod Szydłowcem (Couches de houille ã Stefanków près de Szydłowiec). *Ibidem*, Nr 32, Warszawa, 1932.

11) „ — Złoże rud żelaznych oolitowych w Parczowie (Les minerais de fer oolitique à Parczów, près d'Opoczno) *P. I. G. Sprawozdania. (Serv. Géol. Pol. Bull.), T. IV, z.* 3—4, Warszawa, 1928.

12) Oziębłowski — Erzbergbau in Polen *Zeitschrift des Oberschlesisch. Berg und Hüttenmän. Vereines)*, 1929.

13) Łabęcki H. — Górnictwo w Polsce r. 1841. *Hüttenmän. Vereines*

14) Osiński J. — Opisanie polskich żelaza fabryk. 1782.

15) Pawlica W. — Ilaste rudy żelazne Starachowic (Sur les minerais de fer argileux de Starachowice). *P. I. G. Sprawozdania. (Serv. Géol. Pol. Bull.)* T. 1, z. 1, Warszawa, 1920.

16) Pusch G. G. — Geognostische Beschreibung v. Polen. I Teil 1833, II Teil 1836.

17) Samsonowicz J. — Historia górnictwa żelaznego na północnym zboczu gór Świętokrzyskich. (*Odbitka z Pamiętnika Koła Kielczan*, T. III). 1928.

18) „ — Cechsztyn, trias i lias na północnym zboczu Łysogór (Le Zechstein, le Trias et le Liasique sur le versant nord du Massif de S-te Croix) *P. I. G. Sprawozd. (Serv. Geol. Pol. Bull.)*. T. V, z. 1—2. Warszawa, 1929.

19) „ — Objaśnienia arkusza Opatów (pas 45 - słup 33), *P. I. G. Ogólna mapa geol. Polski w skali 1 : 100.000. (Explic. de la carte générale de la Pologne)*. Z. 1. Warszawa, 1934.

20) Siemiradzki J. — Geologia Ziem Polskich. T. I, Lwów, 1922 r.

SUMMARY

ABSTRACT

The clay ironstones, appearing in the discussed area, were exploited in several mines, which have been abandoned lately, but they may have an industrial significance yet.

These ores appear in two series of Rhaetic-Liassic deposits, the upper being called the „Main Ore Series", while the lower is the „coal and ore series"; they are separated by an approximately 100 *m* thick sandstone series. The upper „Main Series" is the most important; it contains 3 distinct ore bearing beds, the lowest of them, the so-called „cherry ore" bed has the significance of an index horizon.

The stratigraphy of the Rhaetic-Liassic deposits of this area and the detailed cross section of the ore bearing series may be compared with analogous deposits towards SE in the region of Starachowice and Ostrowiec. But an analogy with deposits appearing towards N in the district of Przysucha is not so easy to be drawn, and the correlation remains open as yet.

Clay ironstones, appearing in thin layers (5—15 *cm*) are located amongst shales and form together with them an ore bearing complex, limited in its hanging wall and foot wall by sandstones. There are from about 5 to over 10 thin layers in the complex, and the thickness of a defined complex is pretty constant upon a considerable area Only that part of the complex is usually being exploited, in which the concentration of thin layers is sufficient to make the exploitation payable.

The clay iron ores are siderites, with an admixture of clayey parts. They contain on the average 27,28% *Fe* 19—20% SiO_2, about 3% $CaO+MgO$, and approximately 25% loss due to calcination. Besides them, there appear sometimes brown (limonite) iron ores, a variety originating under particular conditions and containing approximately 36% *Fe* and 27% SiO_2.

There is no doubt that the ores are of a sedimentary origin, having been deposited in continental lakes. But it is not sufficiently clear, in what conditions the iron compounds accumulated and concentrated into thin ore seams.

According to the author's view, their origin should not be ascribed to the adsorbtion of iron solutions by the clayey colloids of the lake-floor, but rather to purely chemical processes of precipitation from the solution; the climatic conditions were of a main significance here, particularly temperature and the amount of rainfalls. A direct role of the biological factor could not be ascertained.

STRATIGRAPHY OF ORE SERIES.

The iron ores, exploited in the eastern part of the district Końskie (plate I), namely in the sector of the region of Chlewiska, Niekłań, Stąporków, Borkowice and Przysucha, which is of the greatest mining importance, belong stratigraphically to the Rhaetic-Liassic deposits.

The entire complex of the Rhaetic-Liassic beds may be divided into 4 series, proceeding from the top downwards:

1) Upper Sandstone Series, more	than	50 *m*	thick,
2) Main Ore Series,	about	70 „	„
3) Skłobsko Sandstone Series,	„	100 „	„
4) Coal and Ore Series,	„	80 „	„

1) The sandstones of the Upper Series, exposed in picturesque rocks near the mine Piekło (near Niekłań), are mainly coarse, and poorly sorted. They alternate with white, plastic clays. Their hanging wall in the examined area is not known, it is therefore impossible to fix their total thickness.

2) The beds lying underneath form part of the „Main Ore Series". Its upper limit is formed by the plastic clays of the uppermost ore complex, its lower limit is defined by the foot wall of red clays of the third ore complex

This series may be divided into:

a) First ore complex	10 — 12 *m*	thick
b) Sandstones and shales complex	28 — 31 „	„
c) Second ore complex	1,5 — 2 „	„
d) Sandstone and shales complex	22 — 24 „	„
e) Third ore complex	3,5 — 5 „	„

The first ore complex[1]) consists mostly of two parts, i. e. the complex of carbonate ore seams of clay ironstones and gray clays, in which the ore layers are lying, is divided by a shales interçalation into two groups. As a result, the middle part of the complex, 5 — 8 *m* thick, is often barren. The thickness of both these parts vary from 1 — 1,5 *m* and contain 3 — 7 thin seams each. Sometimes even in a barren division we find a discontinuous thin seam of ironstone. The lower limit of the group of ironstone seams is usually more constant. It is also most often exploited. The thickness of the seams reaches over 10 *cm*, jointly not more than 20 — 35 *cm* in the mined

[1]) By ore complex I mean a whole group of clayey shales (plastic clay) and lying among them, thin ore seams, contained between two beds of sandstones (between the hanging wall and the foot wall of the bed). I stress this definition, because usually under „ore complex" the complex of beds between the highest and the lowest thin seam has been understood. Moreover the term „ore complex" was often mixed up with the mining term, the so-called „furta", i. e. that part of the complex which was being mined.

„furta". The ore is of gray colour, similar to the plastic clay, in which it occurs. The red clays in the mine Dziadek and in the region of Starachowice, observed in this zone, are an exception.

The second ore complex, relatively not very continuous, contains among gray shales, usually 4 — 6 thin layers of the carbonate clayey ore, of a distinctly gray colour. In this bed there appears sometimes in the foot wall of sandstone a thin coal seam, several *cm* thick.

The third bed is very characteristic on account of red shales and red ore, appearing there. Thanks to it, it is eaisily distinguishable and has an index importance for the entire series. The complex, usually 3,5—5 *m* thick, contains, besides red, also grayish green clayey shales and gray ore, sometimes also white fire-clays. The red deposits and ore seams have a tendency to predominate in the lower part of the complex. The number of ore seams is considerable, there are sometimes upwards of 15 of them, but their dispersion, considering the important thickness of the complex, is also relatively great. The total thickness of ore seams amounts in some places to 80 *cm;* the „furta" contains 30—40 *cm* of ore at the very most.

The ores of the cherry coloured complex in certain areas are oxides and not carbonate ores, which is connected with their origin.

Ocre often accompanies the ores in all three complexes.

The sandstones and shales, separating the complex, consist of alternate layers of sandstones, sometimes several *m* thick, and of so-called „siwiory", i. e. thin clayey shales and sandy shales, usually cross-bedded or of an ondulatory character. The sandstones are principally white or light gray, medium or fine grained, often with an admixture of coaly plants detritus. The clayey shales are grayish-greenish. The yellow, rusty or reddish colouring of the sandstones is of a secondary origin. It has a strictly local significance, conditioned by water circulation.

In some sectors of the cross-section we may notice a preponderance either of sandstone or of clays, but horizontally there appear considerable and quick changes of the facies. Generally, the upper parts of the complexes consist rather of sandstones, while lower ones contain mostly clays.

The details of the development of ore complexes are given on Plate VI. The table below gives us the thickness of the ore series, as ascertained in the several mines.

Mine	I Ore compl.	Barren compl.	II Ore compl.	Barren compl.	III Ore compl.	Main Ore Series total *m*
	thickness in *m*					
Majówka (Starachowice) Bore hole 103.	11-14	25,90	1,60	17,50	4,10	about 61,00
Stanisław (Stąporków) Boring average	11	28,30	1,65	22,00	4,85	„ 68,00
Stara Góra	11	22,50	2,20	25,20	4,10	„ 65,10
Piekło (Niekłań)	11,50	28	1,5-2	23,70	4–6	„ 70,00
Wiktoria (Chlewiska) Bore hole 13.	11	29,50	2,00	24,30	4,75	„ 71,50
Łopata (Chlewiska)	11	30,00	1,00	24,80	5,35	„ 72,00

Besides some narrowing of the series in the region of Starachowice, there exists in the whole area a far-going conformity in the development of the Main Ore Series.

3) The Skłobsko Sandstone Series. Underneath the Main Ore Series there lie ondulated, flaggy sandstones or sandy shales.

In many cases, however, directly beneath the ore we notice thick-bedded sandstones with a rather rich, but badly preserved fauna of Lamellibranches (Mine „Nadwyprawy"). It seems that the series of sandy shales does not exist here; the sandstones belong to a complex, normally appering somewhat deeper and very well developed upon he edges of the Skłobsko Hill, from which this series derives its name. These sandstones are white, finely grained, thick-bedded; when weathered, they desintegrate into great blocks. Their lower limit is marked by the morphology of the area, for the softer deposits, lying underneath that complex, have a much less steep inclination of slope.

Taking into consideration the hypsometrical differences only, between the summit of the Skłobsko Hill and the base of sandstones, we get a thickness of 70 *m* for that complex. If we add about 30 *m* of sandy shales (in the bore hole 13 in the „Wiktoria" mine above 20 *m* of them were bored through), we can estimate the thickness of the entire series approximately

upon 100 *m*. The same thickness of sandstones was found in the bore hole Nr 2 at Starachowice (compare Samsonowicz — *18)*.

4) The Coal and Ore Series. This series is not well known, because there is a smaller number of outcrops, few bore holes, and there exist difficulties in the correlation of beds. First of all, in Stefanków, below the Skłobsko sandstones, sideritic ore occuring in dark-gray coaly shales are known. Some 20 *m* hypsometrically below it, there are thin seams of coal in black clayey and sandy shales of the same kind. Several *m* lower, red clays have been struck by a boring. In bluish-gray clayey shales and gray sandy shales, there have been lying the ores of the mines Wanda and Borek Smagowski (Plate VII). Thin seams of coal were found at Rzuców. It seems that both these ores and the coal belong stratigraphically to lower beds than the former ones at Stefanków. Directly in the neighbourhood of the Rzuców coal seam, at Nowy Świat, there occurs a discontinuous seam of iron ore, 0,8 *m* thick.

A connection of that kind of deposits with the Keuper is known to exist in the Blizyn area, in the so-called Biała Mountain. In the bore hole, the log of which was kindly given me by Dr. Cz. Kuźniar, the following strata were recorded:

0 — 26,68 *m*	a series of gray and coaly shales with subordinate beds of sandstones with a thin bed of iron ore, 10,5 — 10,95 *m* thick, and a thin seam of coal, 23,09 — 23,51 *m* thick.
26,68 — 50,00 „	mainly a sandstone series.
50,00 — 81,42 „	a series of gray clays with subordinate sandstones. on 50,30—51,10 *m* iron ore (0,6 *m* thick), on 56,60 — 58,89 *m* thin seam of coal.
81,42 — 90,50 „	a series of red and variegated clays (Keuper)

Finally a somewhat similar series, but without coal, was struck by the boring in 1939 (Geological Survey of Poland) at Zapniów. At the foot of an approximately 70 *m* thick sandstone series the following beds were penetrated:

abouth 10 *m* thick	clayey shales with an ore bed in the foot wall.
„ 15 „ „	sandstones,
„ 6 „ „	shales with an ore bed in the foot wall,
„ 28 „ „	sandstones with intercalations of gray clayey shales and one intercalation of red clays,
„ 20 „ „	layey shales complex with a sideritic ore 0,65 *m* thick in its lower part, this complex not drilled through.

The generalized stratigraphical cross-section of the entire Rhaetic-Lias series based on collected data is presented on Plate V.

It is an open question, whether the series struck by boring in the Zapniów bore hole corresponds to the reduced Ore Series or to the „ Coal and Ore Series". Cz. Kuźniar *(10—11—12)* is advocating the former point of view in his papers, while I have advanced the latter as a working hypothesis. This question may be solved with the help of consequent drillings. It is an important problem, as a great decrease of the distribution of the Main Ore Series and its resources would have to be accepted, if my view proved to be valid.

Till this question be solved I shall call the series struck in the Zapniów bore hole and exploited in the Przysucha district, the „Przysucha series".

According to my view, the following mines might belong to the „Main Ore Series":

in the I ore complex: Motyki, Peplów, Ćmacze, Bieliny, Piekło, Stara Góra, Ostrocin, Osicowa Góra;

in the II ore complex: Łazienki, Cecylia, Wiktoria, Stasiów, Stanisław (from the central shaft);

in the III ore complex: Łazienki II, Nadwyprawy, Kania, Koźla Góra, Łopata, Helena, Podlesie, Rendocin, Dziechciarz, Gajowity Dąb, Grzmiąca, Czarny Las, Markowy Lasek, Łąki, Topolowa Góra, Chmale, Kobyla Góra, Błotnica, Stanisław (both shafts).

The following mines belong to the „Coal and Ore Series":
Bór, Nad Wałem, Borek Smagowski, Wanda, Nowy Świat, Nowinki, Maleniec, Rusinów, Promień.

The following mines might belong to the „Przysucha Series":
Czapleniec, Maria, Ninków, Radestów, Rudnik, Modrzew, Hortensja, and Podrobów between Zapniów and Przysucha.

The geological structure of the area is illustrated by the maps on Plates I, II, IV, and the cross-sections on Plate III.

THE ORIGIN OF THE DEPOSITS

The origin of the deposits may be best studied in the cherry coloured complex which is the most characteristic in its development and which is easily accessible.

The following petrographical complexes belong, on the whole, to an ore bed:

Gray-green shales,
red shales,
gray fire-clays,

yellow ocre clays,
red ocre clays,
red clay carbonate ores,
pearl - gray clay carbonale ores,
brown to red compact limonite ores,
brown corrugated limonite ores,
cone-in-cone limestone,
brown coal or coaly shales.

The foot wall and the hanging wall of the complex consist of white or gray sandstones, often with plants detritus.

The collected specimens of those rocks were destroyed in the final war operations of 1945. The collection should be completed again in order to make petrographical investigations possible. In my remarks dealing with the origin of the deposits, I am therefore obliged to use at present macroscopic observations only.

The material they consist of „was deposed in continental basis upon an area, which during the entire Liassic period, underwent submerging movements. According to the intensity of these movements, the character of the sedimentation changed from fine pelitic across sandstones up to coarse gravel". (Samsonowicz — *19*).

It is clear, that the shore line of the lake must have been changing during the entire stage of sedimentation of Rhaetic-Lias, together with its changing depth. The following phenomena bear witness of this fact: the ondulatory developement of the sandstone surface, canals on tree roots, and finally, the development of coal lenses, which, even were it not autochtonic but allochtonic coal, was yet sure to originate in the quiet bays or on the shore line of the lake. We can therefore speak of the shore line for a certain, not very prolonged period.

We are interested in the stage of sedimentation of the III ore complex As a natural consequence of the emergence of the Święty Krzyż Mountains, a shore line existed then along them, lying probably more to S than is the case with the III complex to-day. It seems nevertheless that we may observe that line in the sector of the mines: Nadwyprawy, Koźla Góra, Łopata, Helena. In the foot wall of the ore clays of the III complex there lies in the Nadwyprawy mine a sandstone with beautiful ripple-marks. Directly upon it we find a bed of fire-clay, then brown limonite ore, upon it many-coloured clayey shales, a. s. o. (vide profile of the Nadwyprawy mine in the descriptive part and on Plate VI). Both the ripple-marks and the immense variability of the development of the clay series prove that the shore line must have been quite near). The presence of fire-clays points to the same

fact, and finally, there is no other way to explain the origin of brown ore. This ore, mentioned in the description of the mines: Nadwyprawy, Koźla Góra, Helena, often lies underneath unchanged seams of sideritic ore. Should the limonite ores originate thanks to oxidation in the outcrop of the deposit, then this process would necessarily affect the above lying siderites too.

The whole sector may be considered to form the littoral zone of the basin of sedimentation, which limited the basin from the north. It is only a coincidence, that the limonite ores appear just on some sectors of the present outcrops of the Rhaetic-Lias ore deposits.

In the continuation of the present outerops of the III complex towards W. across Łazienki II, Boków, up to Gajowity Dąb, Paruchy and Fidor, we find it everywhere developed in the ocre facies mainly. This fact indicates the proximity of the shore line too, and we should observe here, that in normal conditions the III complex has no ocre in parts more distant from the shore line thus conceived (e. g. mines Majówka, Łopata, Markowy Lasek, Stara Góra, Stanisław), which is an other support of my view.

The following conclusions as to the origin of the ore bed may be deducted from the development of the thin ore seams and from their relationship to black and red clays, among which the ores are lying:

1) The origin of any sediment is closely connected with conditions, momentarily existing in the aquatic medium.

2) In a determined period similar conditions exist on considerable areas of the basin of sedimentation. This corresponds to the horizontal development of beds on the plane of bedding.

3) Conditions, prevailing in a medium of sedimentation, have a deciding influence upon the development of a given formation. The change of conditions in the basin of sedimentation does not in principle affect already formed sediments.

4) The processes of substance translocation, which came into existence during the period of diagenesis, affected the *cone-in-cone* limestone and the ore contained in it. The slight, spotted discoloration of the red clays may be, perhaps, ascribed to the process of reduction in that period.

Correns' examinations of the kaolinite adsorbtion (C. Correns, Die Bedeutung der Adsorbtion für Bildung syngenetischer Erzlagerstätten, Zeitschrift f. prakt. Geologie, 1924, H, 11, W. Ostwald, Grundriss der Kolloidchemie. 4. Aufl., 1917) give evidence that metallic compounds, both from solutions and from hydrosols, are adsorbed only to a rather inconsiderable degree. It is therefore difficult to conceive in such a manner

a concentration of iron compounds amounting to about 30% *Fe* (Morozewicz in the appendix to Pawlica's paper — *15*).

The sedimentation of iron ores in the medium of land waters may be quite simply explained on the basis of direct precipitation of iron compounds from the solution of bicarbonate, either in the shape of limonite ores and ocre, as a result of oxidation in the littoral zone, or in the shape of carbonate ores, as a result of changes of partial pressure of CO_2, occurring under the influence of temperature changes in the deeper waters of the reservoir in the reducing medium.

The precipitation of siderite from the bicarbonate solution is a phenomenon, the existence of which is at present corroborated in the aquatic medium, poor in oxygen, characteristic for some peat bogs. We find here thin beds of the so-called „white iron ore", several centimeters thick, of the type of thin layers [1]).

Kuźniar (*11*, p. 752) in an adnotation to his paper states: „The formation of $FeCO_3$ during the diagenesis of pelitic sediments which previously dit not contain any $FeCO_3$, was observed by Hummel in the sediments of the Bodensee (Geolog. Archiv, Bd. II. 1. 1923)". The original of Hummel's paper is not accessible to me in our present conditions. I think that he has here the processes of reduction of other iron compounds in mind, processes, which often occur in the freshy deposited bottom mud, with the simultaneous decomposition of organic remains. Although we may that way explain the formation of $FeCO_3$ in the sediment, we are unable to find here an explanation for its concentration in certain defined beds (seams).

The influence of the biological factor is made quite clear in the case of the origin of the limonite deposits. But we have not yet gained any data confirming, that the siderite sedimentary deposits may directly originate in a similar manner. Indirectly, however, it may happen by affecting the partial pressure of CO_2, in the aquatic medium, and namely on the one hand by using up CO_2 taken from the solution or even from compounds, for biological processes, on the other hand by originating CO_2 during the decomposition of organic remains.

On the basis of the characteristic of climatic layers of soil, as compiled by Behrend Chem. Geologie — pp. 357/358),I seem to be justified in maintaining that iron compounds would have to be leached from areas with considerable rainfalls. The distinct bleaching of the Rhaetic-Lias sediments as contrasted by the red coloured land deposits of the Keuper, Röt and Bunter, is the best proof of my view. As the result of a very moist climate,

---

[1]) Borth, Correns, Escola. Die Entstehung der Gesteine. Berlin. 1939. p. 204, 205.

we could notice the quick leaching of the electrolites from the soil, the forming of a considerable quantity of humic colloids and the leaching of iron compounds. The decrease of the rainfalls up to a certain limit would result in a greater concentration of chemical or colloidal solutions in the basin while at the same time the rate of transportation of clastic material would decrease. Such periods could correspond to the deposition of ores in the form of thin layers.

We can draw many conclusions regarding the origin of the deposits. when we pay attention to the red colouring matter of the ore clays. These clays generally appear in the III complex, sometimes in the I ore complex as well.

In the III ore complex they are connected — as we have already mentioned — above all with the lower part of the cross-section, where there appear among them also intercalations of gray-green clays, which are a dominant type of ore clays.

The analysis of the gray plastic clay from the III ore complex at Starachowice, made by P a w l i c a *(15)*, has shown 1,75% of *Fe* oxides; an analysis of the barren red clayey shales from the mine Stanisław (Nr 41) has shown 6,66% of them. We do not know to what degree we may ascribe that fact to the accidental character of the taken samples, we may be sure of one thing, however, namely that the content of iron in the red clays is larger than in the green ones, and its oxide character decides the colouring of the clays. The appearance of yellow iron oxides in the ocre clays is ascribed, in accordance with my former arguments, to the oxidation of these ore compounds which under different circumstances are the origin of sideritic seams.

The yellow and red colouring matter is often superimposed one upon the other, giving as a result the blood red ocres. As they also occur independently of each other, and as the red colouring matter also appears in the sideritic ore, in which the presence of yellow colouring matter is out of the question on genetic grounds, we can safely conclude, that the red colouring matter originated quite independently of the yellow one. Red colouring is ascribed to the anhydrous oxide Fe_2O_3. E h r e n b e r g and others (Chemische Geologie, p. 305) maintain, that the hydroxide *Fe* may be red coloured in the sol state already; B ö h m (ibid.) thinks, that the colloidal $Fe(OH)_3$, getting old, becomes dehydrated as Fe_2O_3 by itself. From my observations of present mine dumps of barren material I know, that originally gray, they become red on the surface in the course of several years, thanks to the oxidation of siderite. The same siderite, when weathering in the outcrops of the deposit, results, however, in yellow clays and crusts,

probably because the access of oxygen is here more difficult and the degree of *humidity is simultaneously almost constant, which allows no dehydratization. We may conclude, that the red colouring matter of the clays originated under conditions allowing free access of oxygen and giving the possibility* of loss of water, because of a variable state of vapour pressure. Such conditions are found, when the weathering takes place on land, accompanied by a rather high temperature.

All the time plants detritus was introduced into the basin together with sediments of inorganic origin. We find it in all kinds of deposits, both in the sandstones and in sandy shales, which separate the several ore bearing beds. We cannot notice detritus macroscopically in the ore bearing clayey shales, it is far too fine. P a w l i c a found it microscopically *(15)*. Besides this, the appearance of a several *cm* thick coal seam in the foot wall of the II ore complex is rather frequent.

THE PROCESS OF SEDIMENTATION OF THE ORE BEARING COMPLEX

The picture of the origin of ore deposits does not, in its general outlines, vary much from that presented to us to-day by the sediments of lake ores.

In both cases the iron compounds are introduced into the basin either by rivers or directly from the coast, covered by vegetation, encircling the basin. These compounds oxidize in the rather well aired belt of littoral waters, deposited as brown ores. The analogy ends here, however, because in the case of Rhaetic-Lias ores the central parts of the basin had been also the place where the ores sedimented, but already as sideritic ores. The physical and chemical conditions, however, were different. The periodicity of the precipitation process is here quite distinct, which I think corresponds to some periodical climatic oscillations.

Further differences, as compared with present Finnish lakes, are based upon a different kind of mechanical sedimentation. Instead of the sandy admixture in lake ores, we have in the Rhaetic-Lias ores a subtle clayey pelite. This fact certainly corresponds to the sedimentation in the medium of turbid waters. Lastly, the average annual temperature must have been slightly higher than it is to-day in the Finnish lakes. I deduce it from the tendency of the siderites to appear in the sediments of preferably warm waters (Carboniferous; Cretaceous-Eocene in the Carpathians).

I suppose that the majority of iron was to be found in the solution as bicarbonate. If it were to appear as hydroxide, we should conjecture that it was later on entirely reduced into the siderite, and the behaviour of the red colouring matter of the clays would then strike us as strange, because

its easy reduction is testified by spotty discolorations, found here and there among the red clays. *The siderite might be precipitated from the solution in an inorganic way, as a result of partial pressure changes of CO_2, particularly probably under the influence of a rise of temperature, partly perhaps* under the influence of the biological factor too.

A whole chain of physical and climatic conditions was necessary to give rise to sedimentation, the result of which were thin ore seams, namely:

1) retaining of the base level corresponding to the change of character of the terrigenic material, from sandstones to muds and clays;

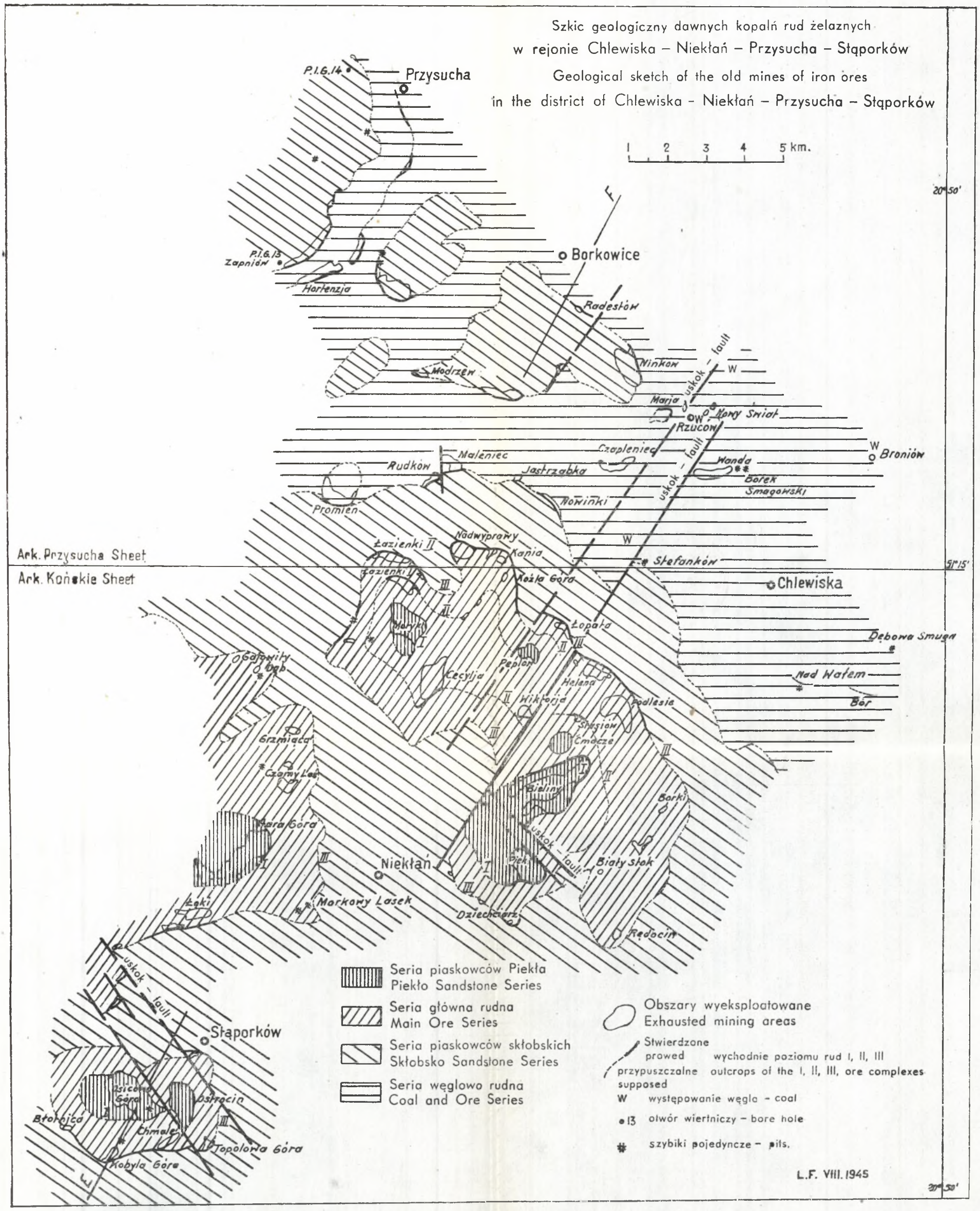
2) periodical abundance of rainfalls in the intake area of the basin, with a rather low temperature, leading to the formation of a considerable number of humic hydrosols, to a strong leaching of the soil of iron compounds, with the simultaneous carrying away of considerable quantities of pelitic material;

3) the concentration of solutions in drier and warmer periods, the decomposition of humic colloids, the separation of CO_2, and in consequence the precipitation of siderite, together with a simultaneous slackening of the pace of mechanical sedimentation on account of a low level of waters supplying the lake.

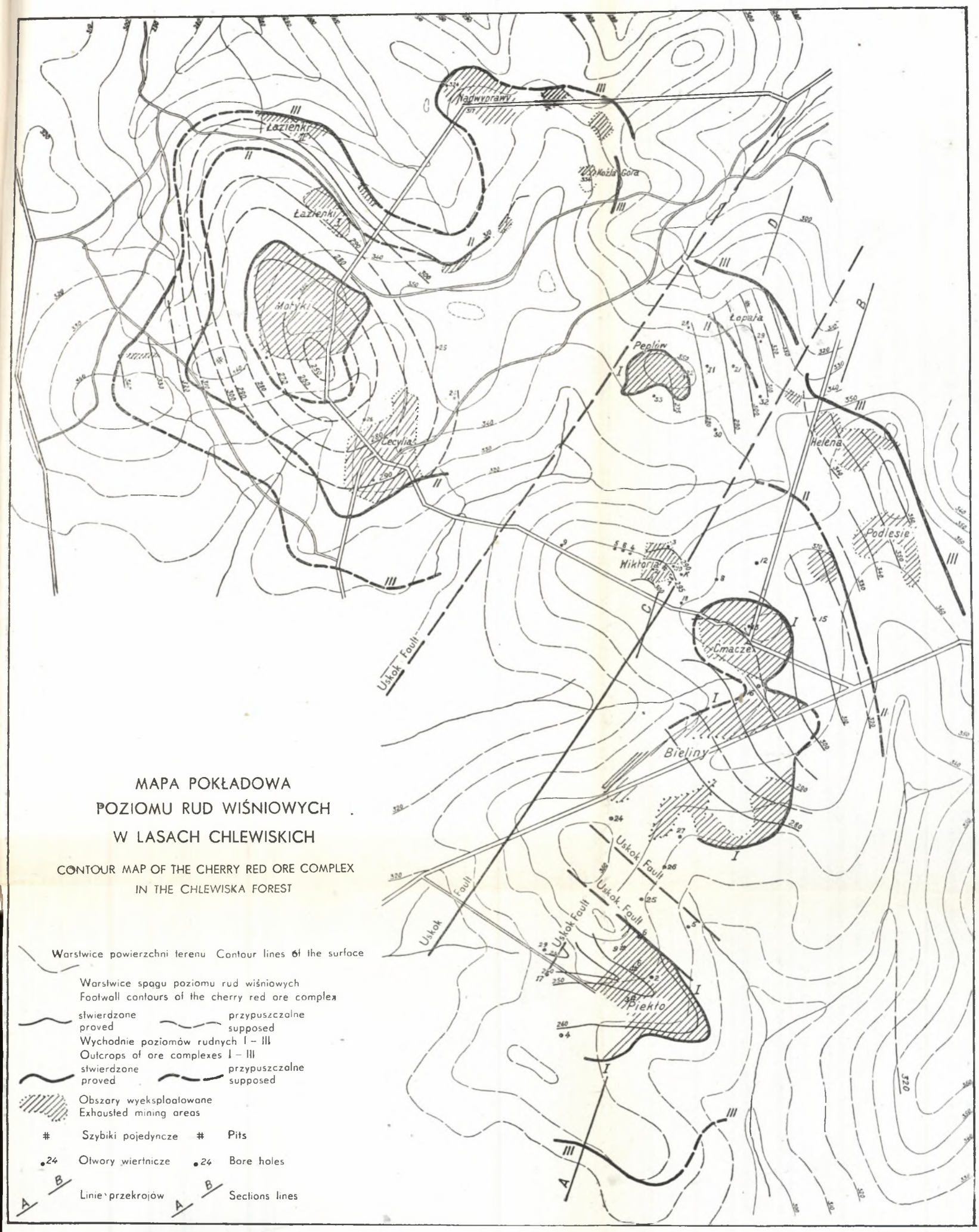
The diagenetic processes went mainly in the direction of its consolidation. Processes of the type of recrystallization and translocation of substance, were of a subordinate importance. They are noticeable (at a macroscopic examination) only in small sectors of the deposit, composed of the *cone-in-cone* limestone and of parts of the ore held in it. The reduction processes in the sediment were also going on, on a small scale, as we see from the few spotty discolorations in the red clays. The appearance of pearl ores and green clays amidst red clays seems to prove that the aeration in the aquatic medium, in the moment of the formation of those thin beds, has undergone a temporary deterioration. The instantly noticeable change of colour from red to green in the higher part of the III ore complex may be explained by such a deterioration of the aeration (an increase of the capacity for reduction) of the aquatic medium.

At Stąporków it was ascertained, that the axis of the concretions has a SE-NW direction, which testifies to very weak bottom currents, going on constantly throughout the entire sedimentation period of the III ore complex We cannot decide whether this direction has a local significance, or is based on a more general law, as we have no data from other points of the area. A certain mobility of the aquatic medium has also caused local di-

sturbances im the sedimentation of seams. Similar phenomena must have occurred at the time of the formation of both older and younger Rhaetic-Lias ore complexes. The appearance of identical lithological complexes in all ore beds serves to prove it. The differences are rather in the quantitative than in the qualitative course of the process. The cherry coloured ore complex presente the most classical cross-section as far as its development is concerned.



R. KRAJEWSKI Żelaziaki ilaste.



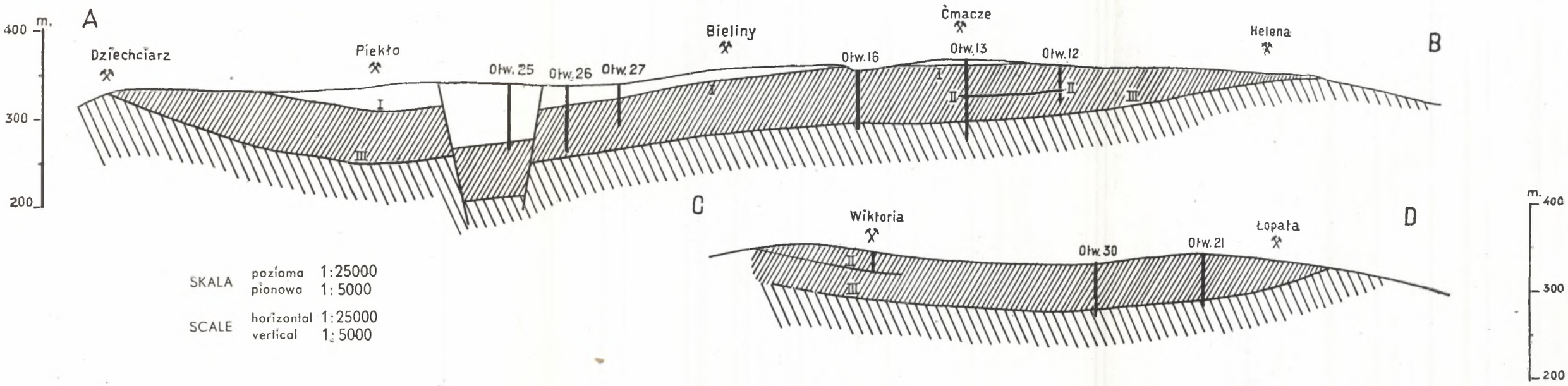
R. KRAJEWSKI Żelaziaki ilaste.

Skala 1: 37050.

PRZEKROJE PRZEZ SERIĘ GŁÓWNĄ RUDNĄ

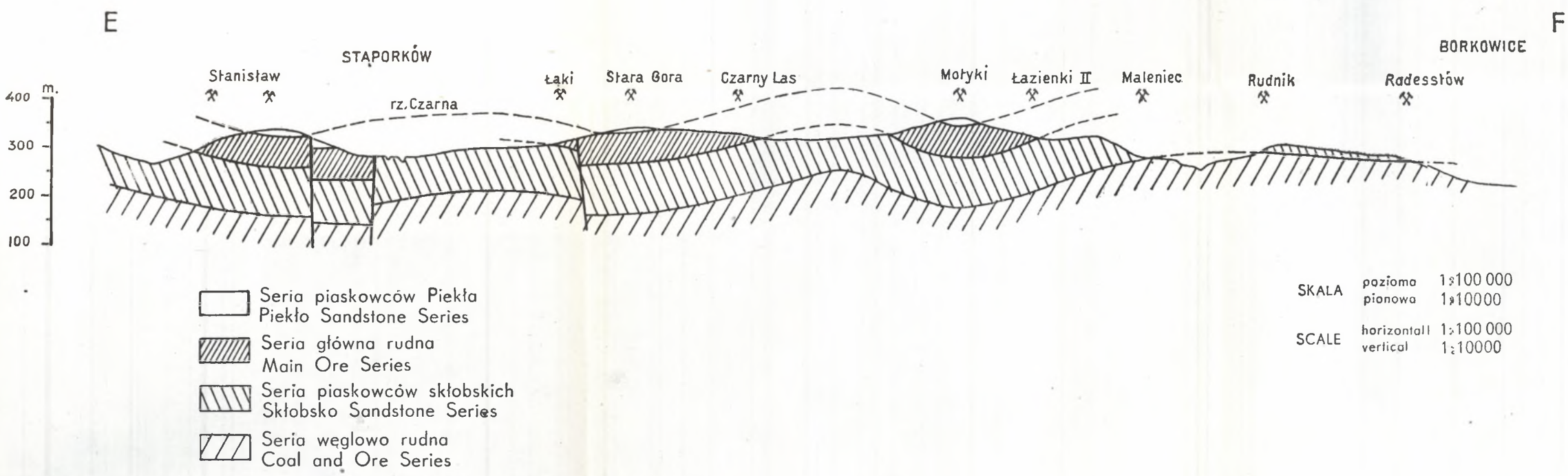
SECTIONS ACROSS THE MAIN ORE SERIES

do mapy pokładowej
to the contour map



PRZEKRÓJ STĄPORKÓW – BORKOWICE
SECTION STĄPORKÓW – BORKOWICE

(do mapy 1:100 000)
(to the map 1:100 000)



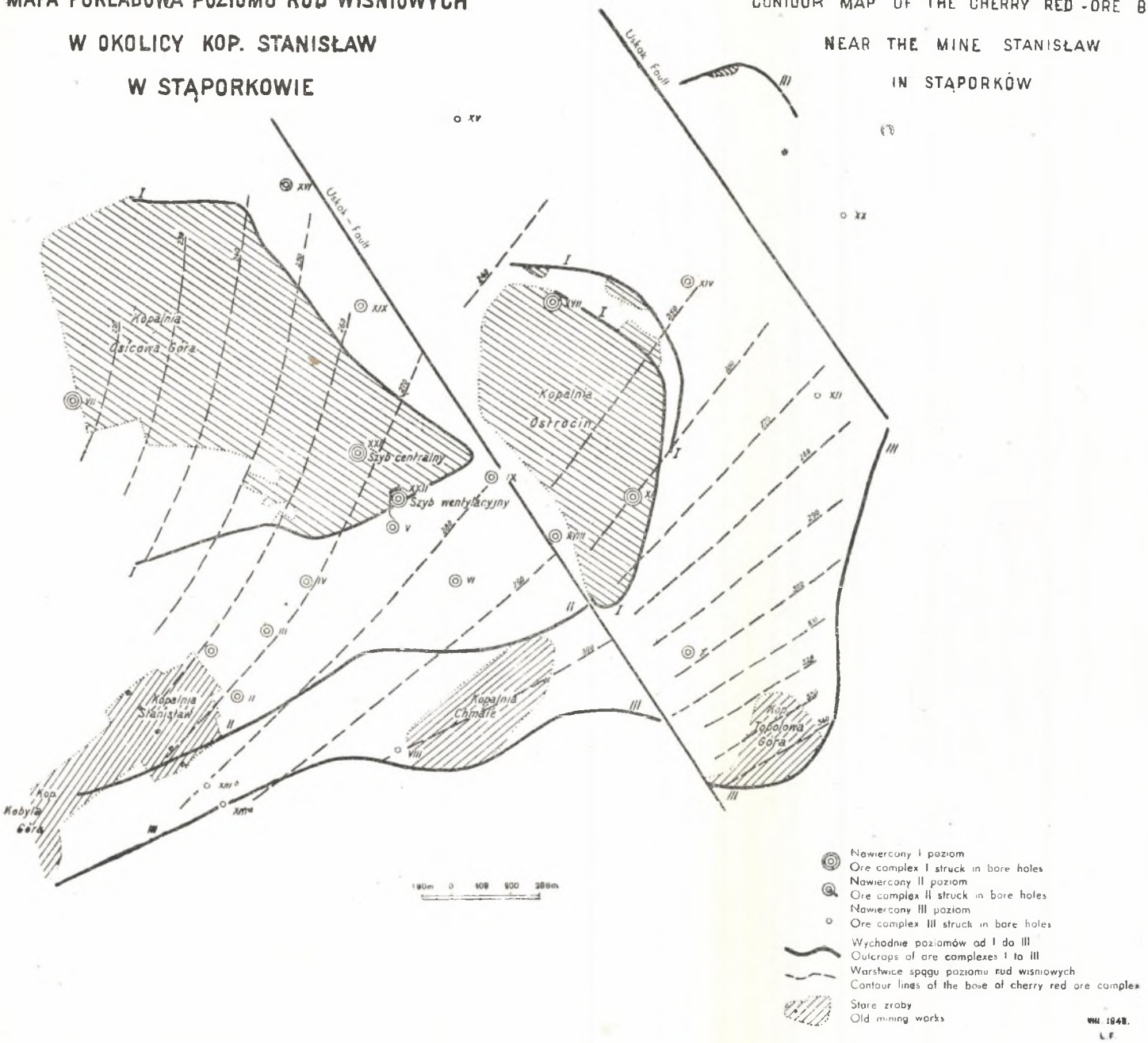
L. F. VIII. 1945

R. KRAJEWSKI Żelaziaki ilaste.

Państw. Inst. Geol., Biul. 26, 1946 r.
Serv. Géol. de Pologne, Bull. 26, 1946

MAPA POKŁADOWA POZIOMU RUD WIŚNIOWYCH W OKOLICY KOP. STANISŁAW W STĄPORKOWIE

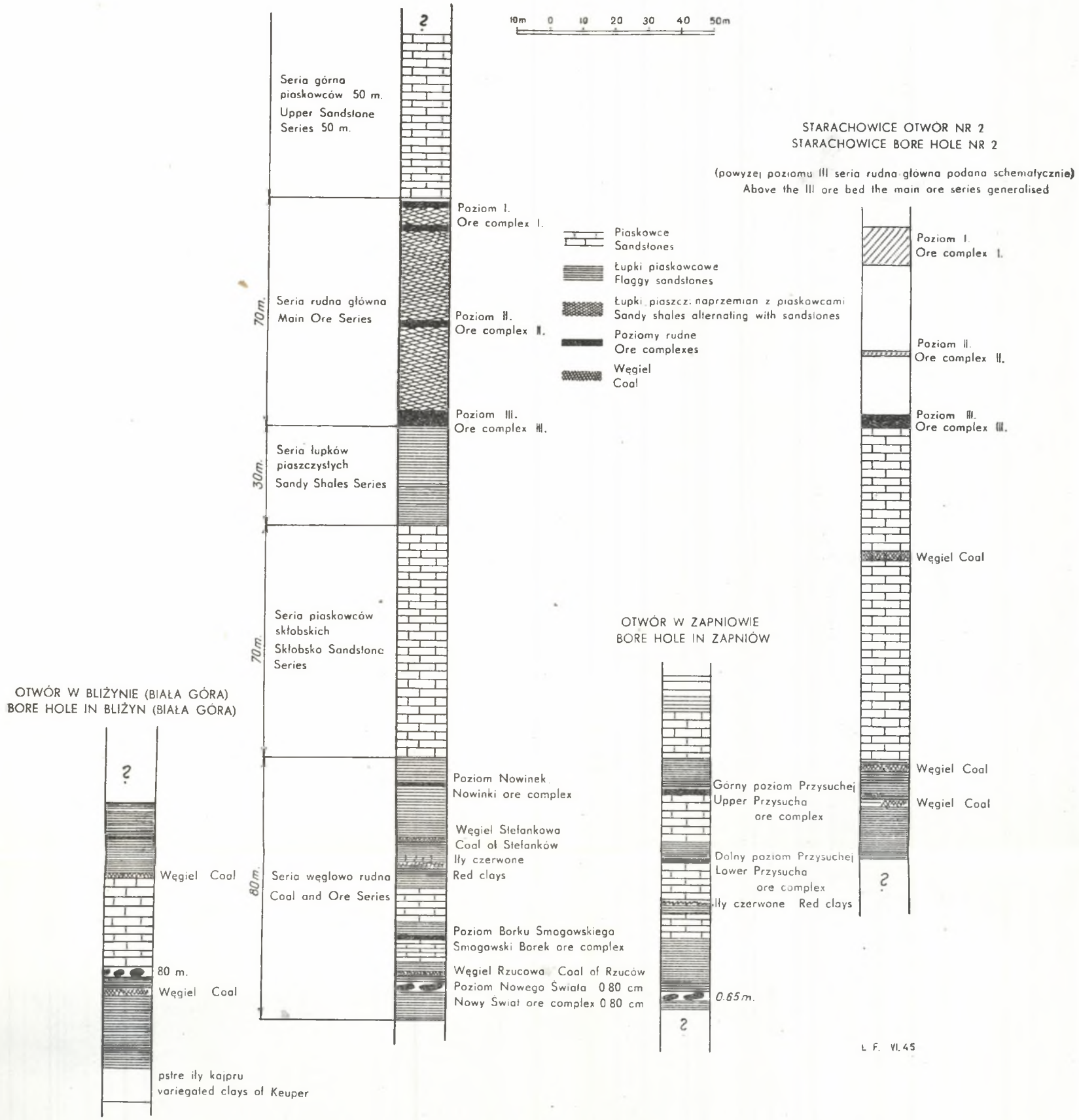
CONTOUR MAP OF THE CHERRY RED-ORE BED NEAR THE MINE STANISŁAW IN STĄPORKÓW



R. KRAJEWSKI. Żelaziaki ilaste.

SCHEMATYCZNY PRZEKRÓJ SERII RETYCKO-LIASOWEJ W REJONIE KONECKO-PRZYSUSKIM

General vertical section of variegated clays of the Rhaetic-Lias Series in the district of Końskie and Przysucha

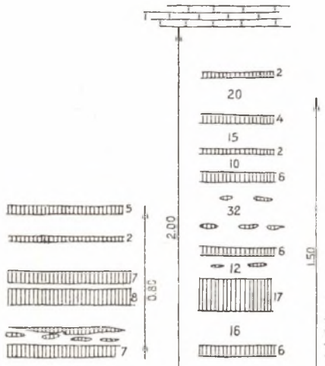


R. KRAJEWSKI. Żelaziaki ilaste.

Państw. Inst. Geol., Bull. 26, 1946 r.
Serv. Géol. de Pologne, Bull. 26, 1946

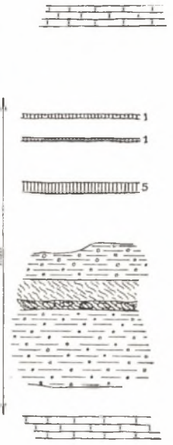
SZCZEGÓŁY WYKSZTAŁCENIA POZIOMÓW RUDNYCH

Details of development of ore complexes

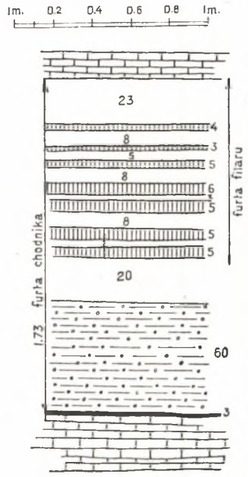


Rys. 1 Fig. 1

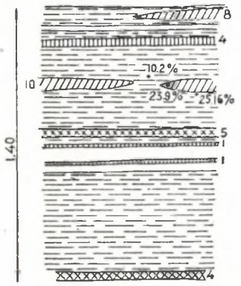
Rys. 2 Fig. 2



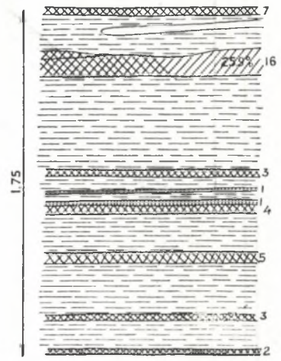
Rys. 3 Fig 3



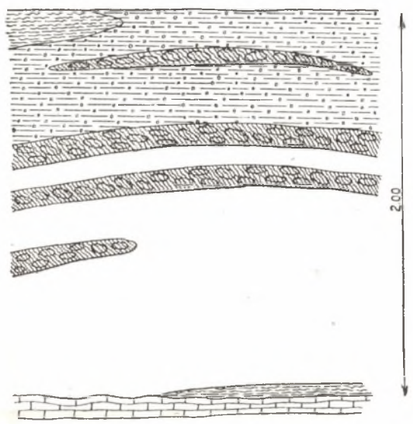
Rys. 4 Fig 4



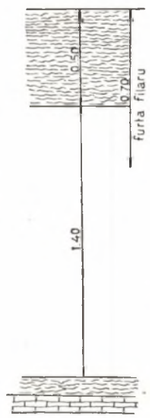
Rys. 8 Fig 8



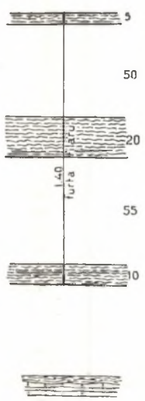
Rys. 9 Fig. 9



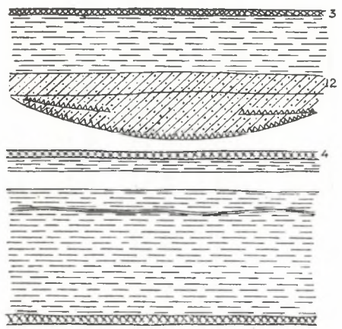
Rys. 5 Fig. 5



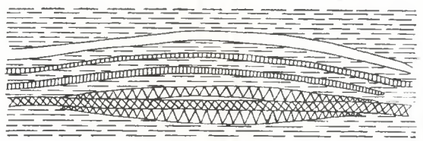
Rys. 6 Fig. 6



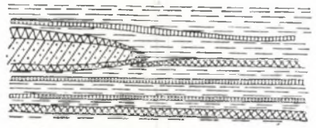
Rys. 7 Fig. 7



Rys. 10 Fig. 10



Rys. 11 Fig. 11



Rys. 12 Fig 12

Ruda czerwona twarda
Hard red ore

Ruda czerwona a) miękka b) ziarnista
Red ore a) soft b) granular

Ruda perłowa
Pearl ore

Ruda brunatna pierwotna
Original brown ore

Ruda brunatna a) wtórnie utleniona b) wtórnie utleniona skorupowo
Brown ore a) secondary oxydised b) secondary shelly oxydised

Margiel tułowy
Cone – in – cone marl

Iły czerwone
Red clays

Iły ochrowe
Ocre clays

Iły szare i zielone
Grey and green clays

Węgiel
Coal

Piaskowiec
Sandstone

L.F. IX.45

Tabl. VI — OBJAŚNIENIA

Rys. 1 — Poziom II. Furta filaru na kop. Wiktoria
„ 2/3 — „ „ Przekrój poziomu na kop. Wiktoria
„ 4 — „ „ „ „ „ „ Stanisław przy Szybie Centralnym
„ 5/6 — „ III w facji rud brunatn. Przekroje chodników na kop. Koźla Góra
„ 7 — „ „ „ „ rud brunatnych. na kop. Nadwyprawy
„ 8/12 — „ „ „ „ żelaziaka ilastego. Przekroje z robót kop. Stanisław.

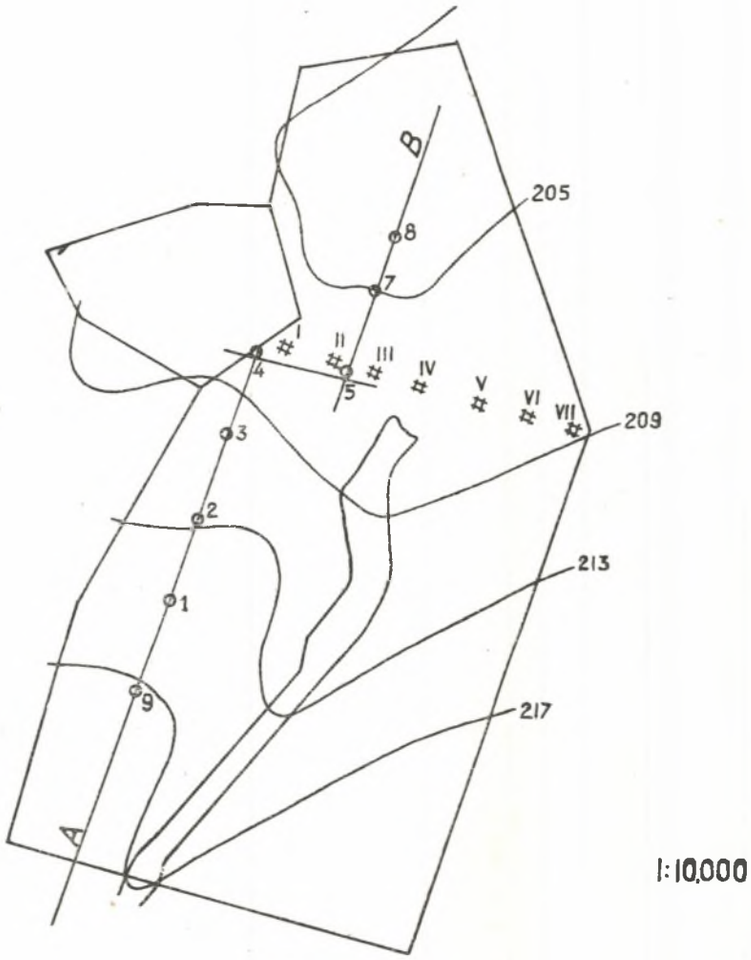
Pl. VI. — EXPLANATIONS

Fig. 1 – Ore bed II. Cross section of the exploited part of the ore bed on the »Wiktoria« mine.
„ 2/3 — „ „ „ Gross section of the ore bed on the »Wiktoria« mine.
„ 4 — „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ »Stanisław« „ close to Central Shaft
„ 5/6 — „ „ III in the facies of brown ores. Cross section of galleries on the »Koźla Góra«
„ 7 — „ „ „ in the facies of browm ores. Section of gallery on the mine »Nadwyprawy«
„ 8/12 — „ „ „ in the facies of clayey iron ore. Cross section on the »Stanisław« mine

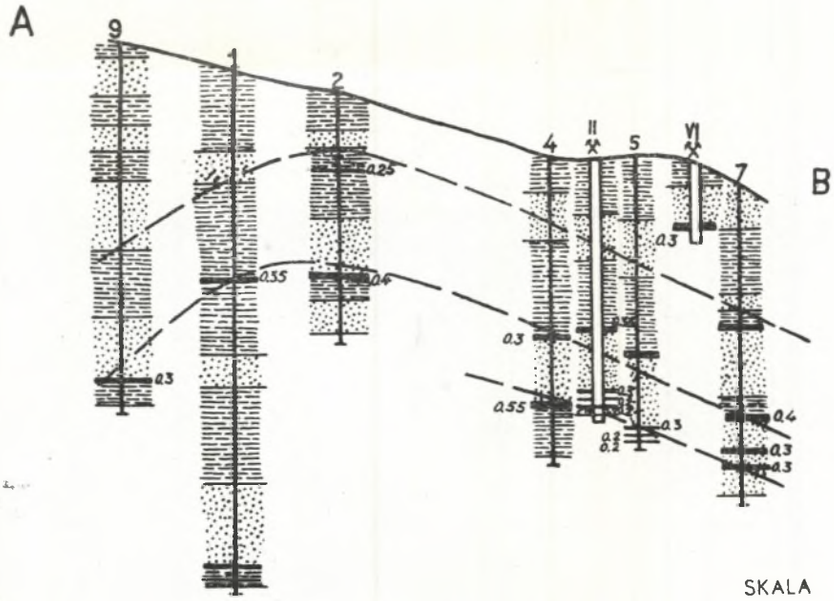
R. KRAJEWSKI. Żelaziaki ilaste.

PLAN SYTUACYJNY I PRZEKRÓJ PRZEZ OTWORY I SZYBIKI BADAWCZE NA NADANIU BOREK SMAGOWSKI

SKETCH MAP SHOWING THE DISTRIBUTION AND CROSS SECTION THROUGH THE BORE HOLES AND PROSPECTING SHAFTS OF THE BOREK SMAGOWSKI CLAIM



PRZEKRÓJ AB
CROSS SECTION AB



Piaskowiec
Sandstone

Łupek
Shale

Ruda
Ore

1,2,5,7 Otwory wiertnicze
Bore holes

I, III, VI Szybiki poszukiwacze
Prospecting shafts

SKALA	pozioma	1 : 500
	pionowa	1 : 12500
SCALE	horizontal	1 : 500
	vertical	1 : 12500

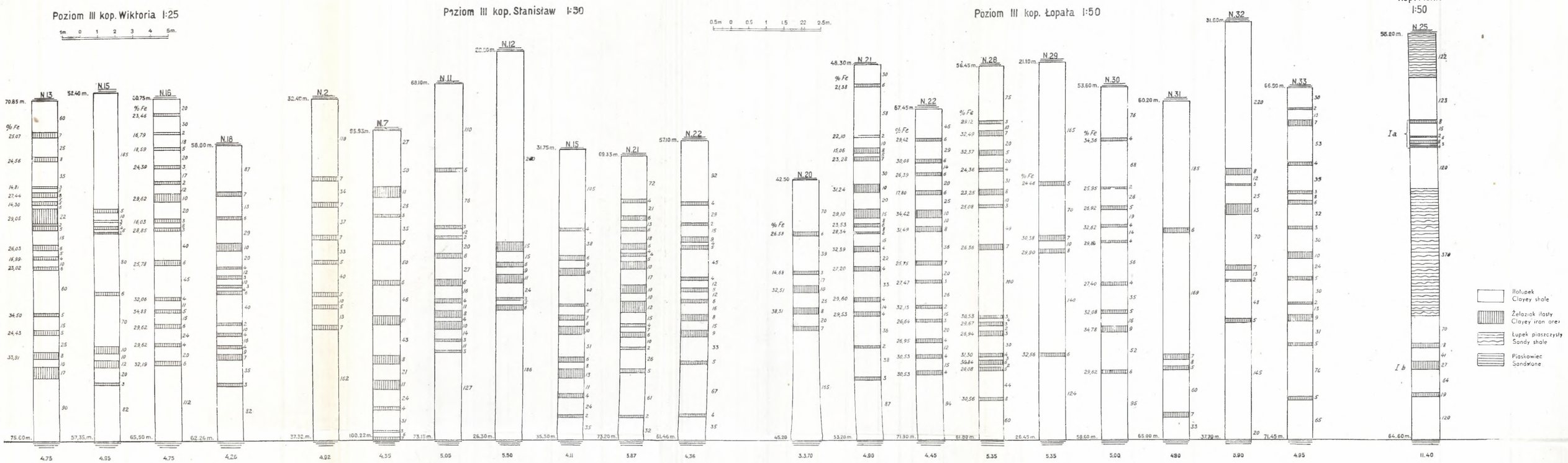
R. KRAJEWSKI. Żelaziaki ilaste.

chr. (za konsulatu Gajusza Antystiusza i Marka Suilliusza).

Państw. Inst. Geol., Biul. 26, 1946 r.
Serv. Géol. de Pologne Bull. 26, 1946

ZESTAWIENIE PRZEKROJÓW POZIOMÓW RUDNYCH

Comparison of cross sectionss of ore beds



R KRAJEWSKI Żelaziaki ilaste.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej
P 1214/47