PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA
PAŃSTWOWY
INSTYTUT GEOLOGICZNY

SERVICE GÉOLOGIQUE DE POLOGNE
INSTITUT
GÉOLOGIQUE DE POLOGNE

Biuletyn 29

Bulletin 29

P. 1214/47

PRZYCZYNKI DO GEOLOGII POLSKI

za rok 1946

(z 8 tablicami i 10 figurami w tekście)

CONTRIBUTIONS TO GEOLOGY OF POLAND

for 1946

(with 8 plates and 10 figures in the texte)

WARSZAWA

Skład Główny: Państwowy Instytut Geologiczny, Rakowiecka 4

1947

Rękopis złożono w P. I. G. 18/III 1947
zatwierdzono do druku 31/III 1947
Dyrektor Karol BOHDANOWICZ

Redaktor techniczny — Stanisław KRAJEWSKI
Oddano do drukarni 31/III 1947 r. — Druk ukończono 30. XII. 1947 r.

Drukarnia Państwowa Nr 1 w Warszawie. 1000. Zam. 2051 B-45142.

PRZYCZYNKI DO GEOLOGII POLSKI

za rok 1946

(z 8 tablicami i 10 figurami w tekście)

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

CONTRIBUTIONS TO GEOLOGY OF POLAND

for 1946

(with 8 plates and 10 figures in the text)

P.1214/47

SPIS RZECZY — CONTENTS

Str.

Stefan Zbigniew RÓŻYCKI

Jurajskie skały krzemionkowe nad Pilicą i ich znaczenie praktyczne (z 1 fig. w tekście) 5

Jurassic siliceous rocks on the Pilica river (Central Poland) and their practical significance (with 1 fig. in the text) 16

Stefan Zbigniew RÓŻYCKI

Interglacjalne łupki bitumiczne w Barkowicach Mokrych koło Sulejowa (z 1 fig. i 2 tabl., I, II) 18

Interglacial bituminous shales in Barkowice Mokre near Sulejów (Central Poland), (with 1 fig. in the text and 2 pl., I, II) 26

Edward RÜHLE

Budowa geologiczna okolicy wsi Kornicy w powiecie bialskim (z 1 tabl., II) 27

The geological structure around the village Kornica in Biała Podlaska district (Eastern Poland) (with 1 pl., III) 51

Tadeusz CHLEBOWSKI

Spostrzeżenia geologiczne z miocenu Kałusza i Bochni (z 1 fig. w tekście i 1 tabl., IV) 59

Geological observations on the Miocene of Kałusz and Bochnia (Carpathian foreland), (with 1 fig. in the text and 1 pl., IV) 59

Str.

Roman OSIKA

Niektóre wyniki nowszych prac geologiczno-wiertniczych na polu gazowym Roztoki-Sobniów koło Jasła (z 7 fig. w tekście i 1 tabl., V) . . . 42
Some new geological prospecting on the gas field Roztoki-Sobniów near Jasło (Western Carpathians), (with 7 fig. in the text and 1 pl., V) . . 55

Józef GOŁĄB

Przyczynki do geologii okolicy Mogielnicy na ark. Rabka (z 3 tabl. VI—VIII) 59
Contributions to geology of Mogielnica summit near Rabka (Western Carpathians), (with 3 pl., VI—VIII) 66

P. 239/60

Stefan Zbigniew RÓŻYCKI

JURAJSKIE SKAŁY KRZEMIONKOWE NAD PILICĄ I ICH ZNACZENIE PRAKTYCZNE [1])

(z 1 fig. w tekście)

Jurassic siliceous rocks on the Pilica river (Central Poland), and their practical significance.

(with 1 fig. in the text)

Surowiec krzemionkowy ceramiczny, w przemyśle t.zw. „kwarcyt" lub „kwarcyt bezpostaciowy", stanowi podstawowy surowiec używany przez zakłady produkujące wyroby ogniotrwałe i trudno-topliwe.

Najważniejszym przemysłowo wyrobem z tej dziedziny jest przede wszystkim tzw. cegła dynasowa stanowiąca niezbędny budulec dla hut żelaza, koksowni, hut szkła itd. Jest to produkt potrzebny stale, gdyż ulegający zużyciu i wymagający w niektórych przypadkach stosunkowo częstej wymiany (np. w piecach martenowskich co 3 do 6 miesięcy).

Brak tego surowca dawał się odczuć w Polsce przed wojną dość silnie, gdyż 80% zapotrzebowania pokrywano importem z Niemiec i Czech. Jedyne eksploatowane przed r. 1939 na terenie Polski złoża „kwarcytów bezpostaciowych" w Parzynowie koło Ostrzeszowa bliskie już były wyczerpania.

Nowe możliwości powstały obecnie na Ziemiach Odzyskanych na Śląsku, gdzie występują słodkowodne kwarcyty trzeciorzędowe. Zasoby ich nie są jednak dotychczas dokładnie poznane.

W związku z pracami geologicznymi przeprowadzonymi przez autora nad utworami jurajskimi w północnej części Gór Świętokrzyskich w latach 1938 i 1939 [2]), zwrócono uwagę na możliwość praktycznego wykorzystania

---

[1]) Artykuł napisany w lipcu 1939 r.

[2]) St. Zb. RÓŻYCKI. Badania geologiczne i roboty poszukiwawcze w r. 1935 w strefie występowania jury na północnym i wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. — Biul. P. I. G., Nr 15, 1939.

w tym celu zsylifikowanych wapieni jury górnej. Wysoka zawartość w nich SiO_2, duże zasoby, łatwość ew. eksploatacji, pozwalały spodziewać się, że mogą one znaleźć zastosowanie jako cenny surowiec krzemionkowy dla produkcji wyrobów wysoko-ogniotrwałych.

Obszar występowania

Skały krzemionkowe, wzmiankowane wyżej, występują w pobliżu doliny Pilicy, na terenie leżącym między Tomaszowem Mazowieckim, Opocznem i Nowym Miastem nad Pilicą. Występowanie ich związane jest ze strefą wychodni malmu, w obrzeżeniu tzw. „antykliny inowłodzkiej" zamykającej od północy rozległy obszar zajęty przez utwory retycko-liasowe w północnej części obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich.

Terytorialnie zgrupowane są one w dwóch rejonach leżących na zachodnim i wschodnim skrzydle antykliny inowłodzkiej.

Rejon zachodni położony jest na zachód od szosy Opoczno — Inowłódź i ciągnie się w formie wąskiego, prawie równoległego do niej pasa, o kierunku NNW—SSE, o długości ok. 15 *km*. W jego obrębie wychodnie skał krzemionkowych odnalezione zostały w miejscowościach: Dęborzeczka, Inowłódź (Lednica i Krzemionki) oraz Królowa Wola.

Rejon wschodni leżący bliżej Nowego Miasta n. Pilicą, przecina skośnie dolinę rzeki Pilicy i istniejące w jego obrębie szosy: Inowłódź — Nowe Miasto i Odrzywół — Radom. Kierunek pasa wychodni jest bardziej równoleżnikowy: WNW — ESE, zgodny z ogólną budową geologiczną tego terenu. Występowania skał krzemionkowych zanotowano tu w miejscowościach: Kawęczyn, Lubocz [1]), Gapinin, Dąbrowa Myślakowicka, Różanna, Odrzywół, Boża Wola.

Geologiczne warunki występowania

Omawiany typ skał krzemionkowych, jak zaznaczyłem wyżej, z reguły jest przywiązany do dolnej części malmu.

[1]) Dane o występowaniu skał krzemionkowych w tej miejscowości podał Cz. Kuźniar w notatce „Wapienie zsylifikowane z Lubocza pod Nowym Miastem nad Pilicą). Posiedzenia Nauk. P. I. G. Nr. 43 str. 16.

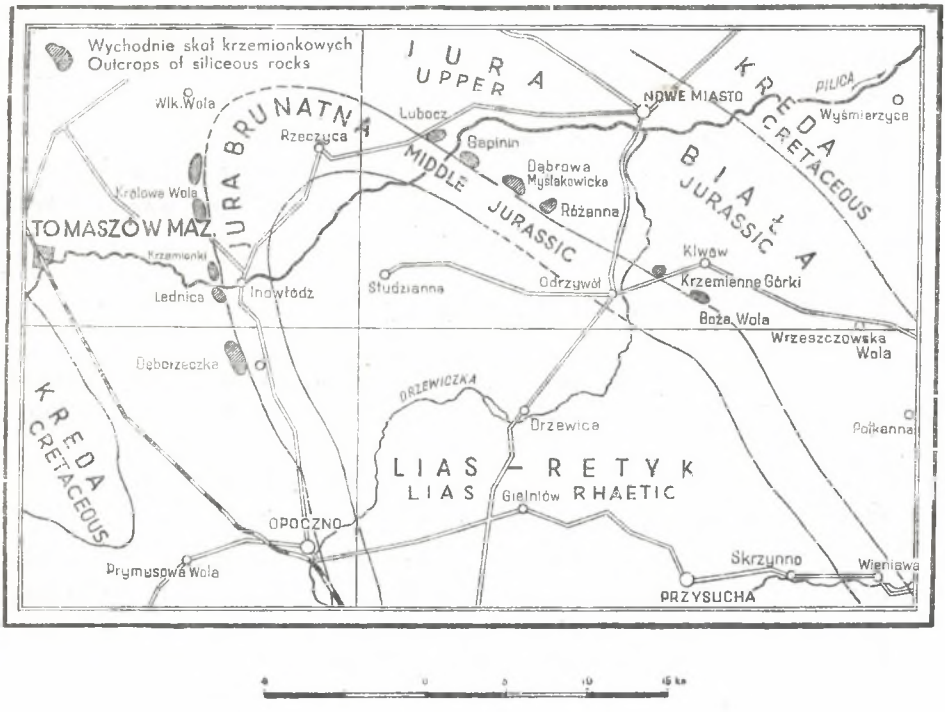
Skały z łomu w Luboczu używane były do roku 1939 jako materiał na szuter szosowy.

W większości miejsc występowania tych skał znajdowana była niezbyt obfita, ale dostatecznie charakterystyczna fauna, w której skład wchodzą m. in.:

Lacunosella arolica Q u.
„ *kozłowskii* M. W i ś ń.
Belemnites cf. *hastatus* B l.
Perisphinctes sp.
Pecten sp.
Collyrites sp.

wskazująca na wiek argowijski („oksford górny") tych skał.

ROZMIESZCZENIE SKAŁ KRZEMIONKOWYCH NAD PILICĄ
Distribution of siliceous rocks on the Pilico river



Skala ok. 1 : 500.000

Przy szczegółowych opracowaniach profili można stwierdzić, że podobne skały krzemionkowe występują nie tylko w argowie, ale tworzą cały kompleks dolnej części malmu, od najniższych, bezpośrednio na piaszczystych i ilastych utworach doggeru leżących ogniw, aż po raurak.

Nie znane są natomiast przypadki występowania ich w obrębie astartu i kimerydu.

Nasuwająca się sugestia, jakoby omawiane skały stanowiły stałą warstwę, reprezentującą pewien określony poziom stratygraficzny lub też fację, jest niesłuszna, gdyż, jak można było przekonać się w szeregu przy-

padków, tworzą one jedynie powierzchowną, chociaż miejscami dosyć grubą powłokę.

W otworach świdrowych na obszarze ark. Tomaszów (mapy 1:100 000), po przebiciu parę lub kilkanaście metrów grubej serii krzemionkowej, wiercenia weszły w zupełnie świeże skały węglanowe.

W studniach leżących w obniżeniach terenu w kierunku upadu za wychodniami skał krzemionkowych w okolicach Wysokiej (koło Jastrzębia w Radomskim), napotkano drobno okruchowe wapienie płytowe argowu.

Śledząc uważnie serię skał krzemionkowych wzdłuż ich rozciągłości, można przekonać się również, że na odcinkach nie objętych sylifikacją odpowiadają im niezmienione wapienie, fauną i typem swego litologicznego wykształcenia zupełnie zbliżone do skał z tych samych pięter w sąsiednich regionach.

Na podstawie przytoczonych wyżej faktów, zgodnie zresztą z argumentami, których dostarczają badania mikroskopowe (patrz niżej), skały krzemionkowe z nad Pilicy należy uważać za sylifikowate wtórnie wapienie dolnej części malmu.

Szerokość strefy syfilikacji

Szerokość strefy sylifikacji, która dała skały omawianego typu waha się w terenie w dosyć dużych granicach od paruset metrów do paru kilometrów.

W kierunku pionowym grubość objętej nią strefy również nie jest stała i ma od kilkunastu do paru dziesiątków metrów grubości.

Stratygraficznie granica sylifikacji jest dosyć stała w dolnej części, dochodząc do spągu wapiennych seryj malmu, w górnej zaś ulega dużym wahaniom, raz sięgając do rauraku, to znowu obniżając się tak, że nie obejmuje wyższych, a nawet czasami środkowych ogniw argowu.

Zachowane i znane obecnie strefy występowania sylifikowanych wapieni wykazują wyraźny związek z morfologią, pokrywając przede wszystkim zachowane strzępy starej powierzchni z czasów młodszego trzeciorzędu.

W południowej części terenu, gdzie pokrywa czwartorzędu jest cienka i nieciągła, poszczególne świadki starej powierzchni trzeciorzędowej, pokryte masami rumowisk sylifikowanych wapieni, jeszcze obecnie tworzą dobrze w terenie zarysowane kulminacje, w formie wydłużonych grzędowo grzbietów. Obserwować je można w okolicach Opoczna i Wysokiej (pod Radomiem).

Ku północy powierzchnia trzęciorzędowa, odtworzona przez objęte sylifikacją kulminacje, obniża się stopniowo, aż wreszcie ginie pod coraz

bardziej grubiejącą pokrywą czwartorzędu. W regionie Pilicy widoczne są jeszcze wypreparowane w zboczach doliny fragmenty tej pokrywy, w okolicach Inowłodza, Gapinina, Lubocza itd. Na północ od Pilicy powierzchnia sylifikacji trzeciorzędowej schodzi już całkowicie poniżej poziomu terenu i informacje o niej mamy jedynie na podstawie otworów świdrowych, w których stwierdzono, że zsylifikowane wapienie jurajskie leżą w spągu mioceńskiej formacji węgla brunatnego.

Z powiedzianego wyżej widzimy, że sylifikacja górnotrzeciorzędowa (miocen), która objęła znaczne przestrzenie na północ od Gór Świętokrzyskich, w strefie wychodni płytowych wapieni dolnej części malmu, dała dosyć znacznej grubości powłokę zsylifikowanych wapieni, których opisem i możliwościami praktycznego zastosowania zajmiemy się niżej.

Makroskopowy opis skały

Makroskopowo zsylifikowane wapienie z nad Pilicy przedstawiają się w większości przypadków jako skała jasna barwy mleczno-białej, rzadziej niebieskawo-białej; jest ona matowa, nieprzezroczysta, szorstka; czasem ujawnia przełam niewyraźnie muszlowy; jest twarda *(7)*, ale przy uderzeniu kruszy się dość łatwo, rozpadając się na ostrokrawędziste kawałki.

W środkowych częściach ławic skała jest bardziej zlewna i jednolita, bliżej zaś stropu i spągu — bardziej porowata, nierzadko z drobnymi jamistymi zagłębieniami.

W skale widoczne są dość często pionowe spękania, zacementowane chalcedonem. Bardzo rzadko w większych szczelinach lub kawernach spotyka się druzy wtórnego kwarcu.

W peryferycznych partiach ławic z rzadka widoczne są pojedyncze blaszki miki (muskowitu).

Skała ta tworzy ciągłe, ale silnie spękane ławice, mające po parę decymetrów miąższości. Ławice te przegradzane są warstewkami glinki i pelitu krzemionkowego, których miąższość, zależnie od miejscowości, waha się od paru milimetrów do kilku, a nawet (rzadziej) kilkunastu centymetrów.

Więcej przewarstwień miękkich mają partie stratygraficznie niższe. Wyższe ogniwa po zsylifikowaniu dają zwarte serie płytowe, prawie pozbawione wszelkich wkładek. Różnica ta wynika zdaje się ze zróżnicowania serii pierwotnych, które w dolnej części zawierały warstwy margli.

Specjalną odmianę lokalną stanowi skała krzemionkowa, leżąca w obrębie tej samej strefy i występująca na powierzchni na tzw. Krzemiennych Górkach 2,5 *km* na wschód od Odrzywołu, przy szosie do Radomia.

Odróżnia ją przede wszystkim barwa bardziej ciemna, sinawo-szara oraz liczne paromilimetrowe kanaliki przenikające ją w różnych kierunkach. Jednocześnie sama skała ma strukturę zlewną, „kwarcytowatą" przypominając żywo francuskie „meuliere'y". Podobnie jak i w poprzednich odmianach niema w skale z Krzemiennych Górek ziarn kwarcu detrytycznego i jak reszta opisywanych skał krzemionkowych z nad Pilicy jest ona wtórnie sylifikowanym wapieniem.

Budowa mikroskopowa skały[1])

W szlifach mikroskopowych skał omawianych widać, że panującym składnikiem skały jest drobnoziarnisty wtórny kwarc i chalcedon.

Ten ostatni, zgodnie z obserwacjami Cz. Kuźniara, tworzy w niektórych partiach skały sferolity i naskorupienia. Ziarn kwarcu detrytycznego niema.

Pierwotna organogeniczna struktura skały jest już na skutek późniejszych przemian w znacznym stopniu zatarta. Od czasu do czasu natrafia się jednak na partie, w których można stwierdzić duży udział szczątków organicznych w budowie skały przed jej zsylifikowaniem. Wśród tych szczątków rozpoznać się dają odłamki skorup małżów, ramienionogów, otwornice, płytki jeżowców i dość częste spikule gąbek. Znaczna część tych okruchów (z wyjątkiem spikul gąbek), była pierwotnie wapienna i dopiero później węglan wapna został zastąpiony przez krzemionkę.

Podobne zjawiska obserwuje się również na materiale makroskopowym, gdzie widać, że wapienne pierwotnie skorupy skamienielin zostały całkowicie skrzemionkowane, lub też tworzą puste, bezskorupowe odlewy dwustronne.

Usuwanie węglanu wapnia ze szczątków organicznych następowało więc równocześnie ze zmianą pierwotnej budowy i składu skały.

Sposób występowania szczątków organicznych, struktura skały, oraz charakter fizjograficzy kwarcu, wykluczają zupełnie możliwość, aby skała ta mogła być pierwotnie piaskowcem. Wszystkie argumenty przemawiają zgodnie za wnioskiem, nasuwającym się również z badań geologicznych, iż skała ta była pierwotnie wapieniem, który następnie uległ całkowitej sylifikacji.

[1]) Z uwzględnieniem badań Cz. Kuźniara (op. cit.).

Skład chemiczny skały

Wykonano 9 analiz typowych okazów skał z 5 miejscowości. Wyniki ich zestawione są w poniższej tabelce.

ANALIZY CHEMICZNE

wtórnie zsylifikowanych wapieni jurajskich[1])

Wykonane w Pracowni Chemicznej Państwowego Instytutu Geologicznego

Chemical analysis of secondary silicified jurassic limestones

	Inowłódz			Lubocz	Gapiniu	Dąbrowa Myślakowicka	Odrzywół (Krzemienne Górki)		
	I	II	III	IV	V	VI	VII[2])	VIII[2])	IX
SiO_2	98,57%	98,36%	97,60%	98,53%	98,74%	98,41%	96,76%	97,31%	99,05%
Fe_2O_3	0,12%	0,05%	0,18%	0,06%	0,19%	—	—	0,63%	—
Al_2O_3 — TiO_2	0,35%	0,01%	0,94%	0,10%	0,19%	—	—	—	—
CaO	—	0,23%	0,30%	0,02%	0,05%	—	—	—	—
MgO	—	0,12%	—	0,01%	0,04%	—	—	—	—
K_2O	—	—	—	0,03%	0,04%	—	—	—	—
Na_2O	—	—	—	0,08%	0,10%	—	—	—	—
Strata po prażeniu (H_2O)	—	1,00%	1,04%	1,18%	0,93%	0,82%	1,16%	0,44%	0,67%
St. Segera	37	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem	99,04%	99,77%	100,06%	100,01%	100,28%	99,23%	97,92%	98 38%	99,72%
Nieoznaczone	0,96%	0,23%	—	—	—	0,77%	2,08%	1,62%	0,28%

Na podstawie dotychczas wykonanych analiz zsyfilikowanych wapieni, z różnych miejscowości i z różnych odmian, skład jej może być już scharakteryzowany w sposób wystarczający dla zorientowania się w ich wartości przemysłowej jako surowca.

1) Zawartość krzemionki *(SiO_2)* w skałach tych jest dostatecznie wysoka i we wszystkich dotychczas wykonanych analizach z reguły przekracza 97%, dochodząc prawie do 99%.

Według poszczególnych oznaczeń wynosi ona:

97,60% ; 98,41% ; 98,36% ; 98,53% ; 98,57% ; 98,74% ; 99,05% .

2 i 3) Najbardziej niepożądane w surowcu dla cegły dynasowej składniki — glinka i alkalia, w omawianej skale występują w ilościach znacznie mniejszych aniżeli ograniczenia normy podane przez K. Endella

[1]) Analizy III, VIII, IX. wykonał dr A. Różycki; IV — kand. nauk M Karasiński; II, VI, VIII — dr J. Zielińska; V — mgr Górecki.

[2]) Odmiana szara, bardzo silnie porowata, makroskopowa, bardzo różniąca się od pozostałych, nie uwzględniana w zestawieniach podanych niżej w tekście.

i R. Harra (1925): dla Al_2O_3 — 1,5% i dla alkalii 0,5% oraz normy podane przez I. Smielańskiego [3]).

Zawartość glinki łącznie z TiO_2 waha się w większości analizowanych skał w granicach 0,01 — 0,35% i w rzadkich tylko przypadkach dochodzi do 0,94%.

Zawartość alkalij w dotychczas badanych próbach nie przekracza 0,15%. Oznaczenia alkalij wykonywane były dla sprawdzenia paroma metodami (m. in. metodą Smith'a, przez stapianie z $CaCO_3$).

Na poszczególne tlenki przypada:

K_2O	0,03%	0,04%
Na_2O	0,08%	0,10%
Razem	0,11%	0,14%

4) Niepożądane również w surowcu tlenki żelaza występują w skałach z nad Pilicy w małych ilościach nie przekraczających 0,20%.

W wykonanych analizach zawartość Fe_2O_3 waha się od 0,05 do 0,19%. Przy odpowiedniej rozbudowie i pogłębieniu odkrywek ilości te prawdopodobnie będą jeszcze mniejsze, gdyż zanieczyszczenia żelaziste mają charakter powierzchownych zacieków limonitowych wzdłuż płaszczyzn spękań.

5) Zawartość CaO jest mała i zamknięta w granicach 0,02 — 0,30%.

6) Zawartość MgO, również niewielka, waha się od śladów do 0,12%.

7) Strata przy prażeniu bliska jest 1% i mieści się w granicach 0,93 — 1,18%.

Badania techniczne

Dane zebrane z przeprowadzonych badań technicznych surowca mają charakter fragmentaryczny.

Ciężar właściwy zsylifikowanych krzemieni jest nieco mniejszy niż kwarcytów czeskich.

Porowatość, zależnie od odmian skały, ulega wahaniom w dość dużych granicach.

[3]) I. S. Smielańskij: Proizwodstwo dinasa", Charków 1944 i podaje następujące normy $Si\,O_2$ nie mniej 97% (dla kwarcytów drobnoziarnistych pożądane 97,5 — 98,5%); $Al_2\,O_2$ — nie więcej niż 11,5% $Fe_2\,O_3$ — do 1%; $Ca\,O$ — do 1%; $Mg\,O$ do 0,2 — 0,3%; alkalii ($Na_2O + K_2O$) w kwarcytach do wyrobu cegły dynasowej dla celów metalurgicznych — jak najmniejsza, dla hutnictwa szklannego i koksowni dopuszczalne do 0,4% Topliwość kwarcytu powinna być powyżej 1770° C (St. Segera 35).

[4]) Skały krzemionkowe z Krzemiennych Górek koło Odrzywoła — zawierają Fe_2O_3 — 0,63%, p. analiza VIII).

Punkt topliwości oznaczany dla skały z Inowłodza dał stożek Segera 37 (t^0 1825° C).

„Pęcznienie" skały przy wypalaniu jest niewielkie, mniejsze niż w surowcu niemieckim i czeskim.

Próby wyprodukowania z surowca z nad Pilicy cegły dynasowej były wykonane przez jeden z większych polskich zakładów ceramicznych tego rodzaju. Z odkrywki w Inowłodzu pobrano ok. 500 *t*. surowca, tak że próby były przeprowadzone w skali „fabrycznej".

Wyniki prób wypadły pomyślnie i surowiec ten został uznany przez fabrykę za odpowiedni do wyrobu cegły dynasowej, szczegółowe sprawozdanie z wyników tych badań nie zostało jednak udostępnione.

Warunki eksploatacji

Warunki eksploatacji zsylifikowanych wapieni nie nastręczają specjalnych trudności.

Wydobywanie skały może być prowadzone za pomocą kamieniołomów zakładanych:

1) w krawędzi doliny Pilicy (Lednica i Krzemionki pod Inowłodzem, Lubocz, Gapinin, Różanna);

2) na zboczach wzgórzy (Dęborzeczka, Odrzywół);

3) lub zwykłych łomów wgłębnych (Królowa Wola, Kawęczyn, Dąbrowa Myślakowicka, Boża Wola).

Nadkład wymagający usunięcia (dyluwium i rumosz krzemieni) jest średnio rzędu 3 — 5 *m*. Przy rozszerzaniu łomów wzrośnie on prawdopodobnie o dalsze parę metrów.

Ściana odsłoniętej, przygotowanej do eksploatacji skały może wynosić 10 *m* i więcej.

Stosunki wodne w większości miejsc wymienionych wyżej w punkcie 1 i 2, nie nastręczają trudności przy eksploatacji.

Przy wydobywaniu, surowiec w dużych bryłach, przyjmowany przez fabrykę, jak wykazały doświadczenia poczynione na Krzemionkach pod Inowłodzem, stanowi 30 — 40% kubatury urobionego terenu. Reszta przypada na drobny rozkrusz skały, oraz glinkę i pelit krzemionkowy przewarstwień. W miarę rozbudowy łomów liczba ta będzie niewątpliwie wyższa. Zaznaczyć również trzeba, że seria skrzemionkowana odsłonięta na Krzemionkach ma wyjątkowo dużo miękkich przewarstwień. W innych miejscach, np. w Luboczy lub Gapininie jest ich znacznie mniej, co w dużym stopniu podniesie wydajność.

Przy istniejącym obecnie stanie odsłonięć i łomów, bez wykonywania specjalnych robót przygotowawczych, jedynie przy zapewnieniu dostatecznej ilości rąk roboczych i środków technicznych, możliwość wydobycia surowca krzemionkowego wynosi 3 do 5 tysięcy ton miesięcznie.

Zasoby

Zasoby skał krzemionkowych, przy obecnym stanie badań, mogą być określane tylko w grubym przybliżeniu, jedynie dla orientacji z jakiego rzędu wielkościami mamy do czynienia.

Licząc z dużą ostrożnością, można powiedzieć, że zasoby surowca krzemionkowego są w przybliżeniu następujące:

— w grupie zasobów „stwierdzonych" (obszary przyległe do istniejących łomów i odsłonięć) można mówić o liczbie rzędu paruset tysięcy ton.

— w grupie zasobów „prawdopodobnych" (obszar zajęty przez znane obecnie wychodnie) liczby dochodzą do rzędu miliona ton.

— w grupie zasobów „możliwych" (cały obszar występowania z uwzględnieniem ewentualnej eksploatacji do głębokości 15 — 20 *m*) liczby wzrastają przynajmniej dziesięciokrotnie w stosunku do grupy poprzedniej.

Warunki transportu

Jako stacje kolejowe do których może być dowożony surowiec krzemionkowy w rachubę wchodzą: st. kolejowa Konewka (bocznica z Tomaszowa do Spały), st. Opoczno i stacja kolejki wąskotorowej w Nowym Mieście n. Pilicą. Ta ostatnia ma jednak małe znaczenie praktyczne, gdyż prowadzi do Warszawy, tzn. w kierunku przeciwnym niż kierunek dowozu do wchodzących w grę ośrodków przemysłowych.

Jeśli chodzi o dowóz do stacyj kolejowych, to warunki jego są dosyć pomyślne, gdyż z wyjątkiem Dąbrowy i Różanny, wychodnie skał krzemionkowych leżą stosunkowo blisko dróg bitych (do 3 *km*), parę zaś miejscowości (Krzemionki pod Inowłodzem, Lubocz, Odrzywół) w bezpośrednim ich sąsiedztwie co pozwalałoby na ewentualne użycie do przewozu samochodów ciężarowych.

Najbliżej stacji kolejowej leżą wychodnie rejonu zachodniego. Do stacji Konewka z okolic Inowłodza jest 5 — 8 *km*, z Dęborzeczki 13 — 15 *km*. Z tej ostatniej miejscowości do st. Opoczno — 14 *km*.

Rejon wschodni ma najbliżej stację kolejki w Nowym Mieście n. Pilicą, do której z większości wychodni droga przewozu wynosi 13 do 16 *km*. Jednak, ze względów wskazanych wyżej, stacja ta nie ma większego znaczenia. Do stacji Konewka z Luboczy jest 22 *km*, z Gapinina 26 *km*, z Dą-

browy 28 *km*, z Odrzywoła (przez Studziannę) 32 *km*. Do Opoczna z odsłonięć okolic Odrzywoła odległość wynosi 33 — 38 *km*.

Nowe możliwości transportowe otwiera znajdująca się w budowie linia kolejowa Radom — Tomaszów Mazowiecki, która przecina wychodnie skał krzemionkowych koło Dęborzeczki.

Wnioski końcowe

Zsylifikowane wapienie występujące w północnej części Świętokrzyskiego w pobliżu doliny Pilicy, składają się z drobnoziarnistych nieuwodnionych postaci krzemionki (chalcedon i wtórny kwarc) i bardzo nieznacznych ilości glinki, miki itd. Zawartość SiO_2 średnio wynosi 98%, strata przy prażeniu 1%, ilości tlenków żelaza, wapnia, magnazu, glinu i alkaliów są małe. Właściwości techniczne pozwalają skałę tę uważać za surowiec odpowiedni dla celów ceramicznych.

Skała ta może znaleźć zastosowanie:

1° przy produkcji wysoko ogniotrwałej cegły dynasowej („Silicastein") dla:

— pieców martenowskich,

— pieców koksowych,

— wanien hut szklannych,

— wykładania pieców hutniczych, prażaków, elektropieców itd.

2° w fabrykach ceramicznych, jako domieszka przy produkcji wyrobów szamotowych.

(W tym celu były już one używane przez fabrykę Klepackiego w Ćmielowie, która podobne skały eksploatowała z wtórnego złoża w piaskach czwartorzędowych w okolicach Ostrowca.)

Według wstępnej oceny warunki eksploatacji i transportu są dobre, zasoby znaczne i dające perspektywy dla rozwoju kopalnictwa surowca krzemionkowego nad Pilicą. Konieczne jest jednak dla pełniejszej charakterystyki surowca i oceny jego zasobów kontynuowanie dalszych badań, gdyż dotychczas badania techniczne były robione z materiałem z jednego łomu; ścisłego obliczenia zasobów nie zrobiono jeszcze nigdzie.

SUMMARY

In connection with geological investigations, conducted by the author in the N part of Święty Krzyż Mountains in the years 1938 — 1939 [1]), the possibility of making practical use of the silicified limestones of the Upper Jurassic became evident. The appearance of these rocks is connected with the zone of the Malm outcrops in the periphery of the so-called „Inowłódź anticline", closing from N a vast area occupied by Rhaetic — Liassic formations N from Święty Krzyż Mountains. They are grouped here in two belts in the W and E limbs of that anticline, where they form a complex in the lower part of the Malm, beginning with the lowest beds, directly lying upon sandy and clayey Dogger beds and ending with the Rauracian.

In the majority of places, where those rocks are occurring, rather scant but sufficiently characteristic Argovian fauna was found, containing among others:

Lacunosella arolica Q u.
„ *kozlowski* M. W i ś ń.
Belemnites cf. *hastatus* B l.
Perisphinctes sp.
Pecten sp.
Collyrites sp.

The width of the silification zone amounts to: from 500 *m* to several *km*, its thickness: from over 10 to about 50 *m*. The silification process comprised the zone of the outcrops of thin—bedded limestones belonging to the Lower Malm, upon the surface from the Neogene period.

The silicified limestones macroscopically look like a milk white or bluishgray rock, lustreless, opaque, rough, of a conchoidal fracture sometimes, locally penetrated by a net of small canals, several *mm* thin. The powerfully fractured layers of that rock are several *dm* thick.

---

[1]) S. Z. R ó ż y c k i. Études géologiques et travaux de recherche, éxecutés en 1938 dans la zone d'affleurement du Jurassique sur le bord septentrional et oriental du Massif de S-te Croix. — Serv. Géol. Pol. Bull. No. 15, 1939.

Secondary quartz and chalcedone are the dominant elements of that rock. With the help of the microscope we find in it traces of originally calcareous organisms, replaced by siliceous matter. It is a proof that the rock consisted originally of limestones, which then were subject to silification.

The author gives a table of chemical analyses of 9 rock samples taken from 5 localities. The analyses were made in the Chemical Laboratory of the Geological Survey of Poland (vide the Polish text, p. 11). The content of SiO_2 amounts on the average to 98%, loss due to roasting to 1%, the quantities of oxides of iron, calcium, magnesium, alumina and alcalies are slight. Technical peculiarities permit us to consider this rock to be raw material suitable for the purposes of ceramics.

This rock may be used:

1) for the production of fire-bricks,

2) in ceramical industry, as an admixture for chamotte manufacture.

According to a preliminary estimate the exploatation and transport conditions are good, the reserves are considerable and the prospects of developing the mines of siliceous raw material upon the Pilica are encouraging. In accordance with the author's provisory estimates the actual reserves of the raw material amount to about five hundred tons, probable reserves — to about 1 million ton at least. Further investigations are, however, necessary in order to obtain a more detailed characteristic of the raw material and an estimate of the reserves.

Stefan Zbigniew ROŻYCKI

INTERGLACJALNE ŁUPKI BITUMICZNE W BARKOWICACH MOKRYCH KOŁO SULEJOWA

(z 1 fig. w tekście i 2 tabl., I, II)

Interglacial bituminous shales in Barkowice Mokre near Sulejów (Central Poland)

(with 1 fig. in the text and 2 pl., I, II)

Występowanie łupków bitumicznych w Barkowicach Mokrych koło Sulejowa znane jest ludności miejscowej od roku 1907. Były one eksploatowane w czasie pierwszej wojny światowej na potrzeby lokalne. Zainteresował się nimi w tym czasie dyrektor kopalń Starachowickich, in. górn. Auleitner, nie nadając temu jednak żadnego rozgłosu.

Odsłonięcie to było znane dr E. Passendorferowi[1]), który wskazał je dr Jaroniowi, a ten z inicjatywy prof. W. Szafera, rozkopał zbocze i wykonał szybik, celem ustalenia dokładnego profilu i pobrania prób do analizy pyłkowej.

W r. 1939 z ramienia P. I. G. przeprowadzał tu badania mgr M. Kobyłecki, który zebrał dane o łupkach palnych w tych okolicach.

Notatka niniejsza przedstawia wyniki badań autora, zebrane w latach 1942 — 1946.

Położenie

Miejscowość Barkowice-Mokre znajduje się 6 *km* na północ od Sulejowa, 12 *km* na wschód od Piotrkowa, na lewym brzegu rzeki Pilicy.

---

[1]) Passendorfer E. — Sprawozdanie z badań wykonanych w r. 1927 na ark. Opoczno. — Pos. Nauk. P. I. G., Nr 19/20, str. 6-7, 1928.

Komunikacja z Barkowic: dojazd drogą gruntową 6 *km* do st. Sulejów i stąd kolejką wąskotorową 15 *km* do ramp przeładunkowych na kolej normalnotorową stacji Piotrków.

Sytuacja geologiczna

Geologicznie Barkowice Mokre leżą na wyżynie lodowcowej pokrytej przez gliny zwałowe i piaski eoliczne z niewielkimi wałami wydm. Powierzchnia wyżyny wznosi się 188—194 *m* n. p. m., to znaczy leży na 22 do 28 *m* nad poziomem Pilicy (166 *m* n. p. m.) Zbocze plateau nacina szereg głębokich wąwozów, w dnie jednego z nich w okolicach Barkowic Mokrych— występują utwory interglacjalne.

Do skraju wyżyny, na wschód od drogi z Sulejowa do Barkowic-Mokrych, bezpośrednio przylega aluwialny taras Pilicy, pokryty podmokłymi piaskami humusowymi i mułami rzecznymi.

Na zachód od wymienionej drogi, u podnóża krawędzi wyżyny leżą stare tarasy akumulacyjne Pilicy i Luciąży, zbudowane z piasków średnio- i grubo ziarnistych, często żwirowych, z licznymi śladami orsztynizacji. Na południu skraj wyżyny na lewym brzegu Pilicy zbliża się do rzeki dopiero na południe od Sulejowa. W spągu osadów czwartorzędowych ukazują się tu wapienie płytowe dolnego kimerydu. W okolicy Radomka i Podklasztorza (na prawym brzegu Pilicy) występują ilaste margle środkowego kimerydu z *Exogyra virgula*. Od Podklastorza aż do kol. Zarzęcin (3 *km* na wschód od Barkowic Mokrych) nie znamy wychodni skał starszych w pobliżu doliny Pilicy.

Roboty wykonane

Łupki palne (bitumiczne) stanowiące obiekt zainteresowania, występują w głębokim wąwozie położonym koło 300 *m* na południe od środkowej części wsi Barkowice Mokre. W poszukiwaniu ich na dnie tego wąwozu różne osoby wykonały już dawniej szereg szurfów, obecnie zasypanych. W czasie mego pobytu mogłem przeprowadzić dokładne obserwacje jedynie w szurfie świeżo wykopanym przez inż. Auleitnera oznaczonym na szkicu sytuacyjnym — literą D. Informacje o innych robotach uzyskałem od mgr M. Kobyłeckiego i inż. Auleitnera oraz od ludności miejscowej.

A. Idąc od ujścia wąwozu do doliny Pilicy w górę wąwozu, napotykamy pierwszy szurf „A", 15 *m* od ujścia wąwozu i 6 *m* n. p.

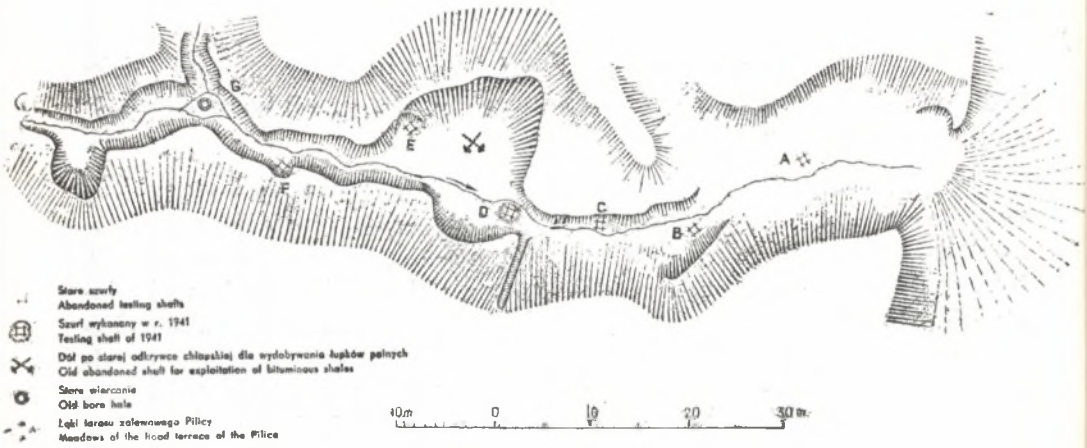
POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

Pilicy [1]). Był on do 3 *m* głęboki, pod piaskiem stwierdzono w nim wyklinowujący się ku wschodowi pokład łupków miąższości ok. 0,4 *m*.

B. 13 *m* dalej na poz. 6,20 *m* n. p. Pilicy — szurf „B". Pod warstwą piasków ok. 1,5 do 2 *m* — pokład łupków 1,5 *m* miąższości. Górne 40 *cm* łupków silnie zbrunatniałe, dolne 1,10 *m* ciemne jak w szurfie.

SZKIC SYTUACYJNY SZURFÓW NA DNIE WĄWOZU W BARKOWICACH MOKRYCH

SITUATION OF TESTING SHAFTS ON THE BOTTOM OF THE RAVIN IN BARKOWICE MOKRE



C. 10 m od „B" na poziomie 6,30 *m* n.p. Pilicy — szurf „C" w którym na głębokości 1 *m* pod piaskiem i żwirkiem stwierdzono obecność ciemnych łupków. Z powodu silnego napływu wody z piasków, pogłębianie szurfu przerwano.

D. 9 m. od „C" na poziomie 6,65 *m* n. p. Pilicy — szurf „D", wykonany obecnie, dostępny do badań, w którym obserwowałem profil następujący:

0 — 1,10 *m* Piasek średni i gruby ze żwirem, wodonośny;
1,10 — 1,20 „ łupek palny, brązowo-szary;
1,20 — 1,35 „ łupek palny, mułkowaty, z domieszką drobnego piasku;
1,35 — 1,70 „ łupek palny, ciemny;
1,70 — 1,80 „ łupek palny, zielonawo-jasno-szary, mułkowaty;

[1]) Na podstawie prowizorycznej niwelacji, wykonanej przeze mnie przy pomocy klizimetru.

1,80 — 1,90 „ łupek palny, ciemny;
1,90 — 2,00 *m* łupek palny z przewarstwieniami torfiastymi z mchów;
2,00 — 2,10 „ łupek palny, ciemny;
2,10 — 2,40 „ łupek palny, jasno-szary, zielonawy;
2,40 — 3,90 „ łupek palny, ciemny;
3,90 — 4,20 „ łupek palny, jasno szary;
4,20 — 4,30 „ mułek piaszczysty, żółty z drobnymi okruchami resztek roślinnych;
4,30 — 4,50 „ piasek średnio ziarnisty, ilasty.

W łupkach znalazłem odciski ryb, szyszki drzew iglastych *(Coniferа)*, liczne nasiona roślin i skupienia wiwianitu.

E. 12,5 *m* od „D" w poziomie 6,90 *m* p. Pilicy — szufr „E" założony nieco w bok od osi dna wąwozu. Łupek ciemny zaczynał się tu od powierzchni i nie był przebity do głębokości 3 *m*.
Między szurfami „D" i „E" w zboczu wąwozu wcina się ponad 10 *m* szeroki wkop — ślad dawnej kopalni, w której przed około 30 laty miejscowi gospodarze kopali łupek palny na opał dla swoich gospodarstw.

F. 17 *m* od „E", na poziomie 6,95 *m* znajduje się ślad po starym szurfie „F" w którym łupek palny rozpoczynał się od powierzchni i nie był przebity do głębokości 2 *m*. Prócz tego odsłonięcie łupków widoczne jest bezpośrednio w zboczu i sięga do 1,10 *m* ponad poziom dna potoku, tak że w sumie miąższość stwierdzona łupków, wynosiłaby tu powyżej 3 *m*.

G. 10 *m* od szurfu „F", w łożysku potoku był podobno ok. 1902—3 r. bity otwór świdrowy poszukiwawczy „za węglem", rezultaty jego i profil nie są mi znane.

Położenie stratygraficzne

Poza wymienionymi punktami, występowanie łupków palnych nie zostało nigdzie stwierdzone, ani w wąwozie ani w studniach w okolicy. W stropie łupków palnych w zboczach wąwozu, widać piaski średnioziarniste i wyżej glinę zwałową. W sumie miąższość nadkładu wynosi ponad 15 *m*.

Wiek łupków w świetle dającego się ustalić profilu jest, jak z całą pewnością można stwierdzić, interglacjalny. Ponieważ zaś pokrywająca łupki glina zwałowa należy do zlodowacenia środkowo-polskiego, leżące pod nią utwory należy odnieść do przedostatniego interglacjału.

Sama skała z geologicznego punktu widzenia zasługuje na nazwę papierowo-łupkowej gytji interglacjalnej, powstałej jako osad jeziora otwartego, być może nawet dosyć dużego zbiornika wodnego, jak świadczy o tym, między innymi obecność w łupku licznych szczątków ryb.

Łupek bitumiczny z Barkowic Mokrych w obserwowanym przeze mnie profilu w szurfie „D" przedstawia się w swej głównej masie jako skała dość jednolita. Z miąższości łupku, która wynosiła tu 3,10 *m*, na wkłady bardziej mułkowate, zawierające większą domieszkę mułku kwarcowego przypada 50 — 55 *cm*, tak że miąższość łupków ciemno-szarych, mniej piaszczystych, wynosiłaby ok. 2,50 *m*.

Charakterystyka petrograficzna i chemiczna

Makroskopowo łupek omawiany przedstawia się w stanie świeżym jako łupek ciemno-szary, prawie czarny, ze słabym odcieniem brązowym, tłusty (oleisty), dzielący się łatwo na warstewki elastycznie gnące się i łamiące się dopiero po przegięciu więcej niż pod kątem prostym. Po wysuszeniu łupek jaśnieje, staje się bardziej kruchy i pęka na cienkie warstewki, przybierając charakter łupku papierowego. Ciężar właściwy łupku w stanie świeżym wynosi 1,25 — 1,30.

W świetle wyników analiz wykonanych przez prof. M. Kowalskiego, łupki te zasługują na nazwę łupków bitumicznych. Skład ich charakteryzują niżej przytoczone dane, trzech prób, pobranych z głębokości 1, 2, 3 *m* (analizy Nr 1d; 2d; 3d.) z szybiku obecnie zasypanego, który leżał obok szurfu „D".

	Nr 1d	Nr 2d	Nr 3d	Średnia.
Wody	41,8%	45,9%	46,2%	44,6%
Popiołu	28,6%	27,8%	22,4%	26,3%
Subst. organ.	29,6%	26,3%	31,4%	29,1%

Z powyższych trzech próbek, poddając je destylacji otrzymano: 44,6% wody; 8% olejów; 9,1% składników lotnych; 38,3% pozostałości po destylacji (popiół i koksik).

Skład oleistego destylatu (c. wł. 0,90) okazał się następujący:

Oleje lekkie (130° — 300°c) — 46,5%
oleje ciężkie (300° — 380°c) — 39,2%
(w tym parafina 43%)
pozostałości — 14,3%

Po przeliczeniu tych danych otrzymujemy następujące liczby, jako charakteryzujące przeciętny skład z trzech prób łupku z szybiku „D".

Woda [1]	44,6 %	
Popiół	26,3 %	38,3 %
Koksik (pozostałość po suchej destylacji minus popiół)	12,0 %	
1ª frakcja (130—300°)	3,7 %	8 %
2ª frakcja (300—380°)	1,8 %	
Parafina	1,4 %	
Smoła	1,1 %	
Gaz i strata	9,1 %	

Od mgr M. Kobyłeckiego otrzymałem jeszcze wyniki przybliżonych analiz wykonanych w r. 1939 przez dr J. Sienińskiego z prób pobranych z szybiku „B" w trzech poziomach oznaczonych „góra" (nr 1), „środek" (nr 2) i „spąg" (nr 3).

Wynik tych analiz podaję w oryginalnym brzmieniu notatki dostarczonej przez mgr M. Kobyłeckiego.

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Średnio
Woda (niezwiązana)	14%	14%	12%	13,3%
Popiół	34%	41%	56%	43,6%
Części lotne	52%	45%	32%	43,0%
w tym oleju	10%	7%	5%	7,3%

Części lotne z próbki Nr 1:

H_2O (związane)	30%	w tym 0,06% NH_3
C	6%	
olej: (c. wł. 0,85)		
frakcja 120°—220° C	3%	10%
frakcja 220°—300° C	3%	
parafina (cz. stałe)	4%	
gaz i strata	6%	

Zestawiając powyższe dane otrzymamy dla próbki Nr 1:

Woda	44%
Popiół	34%
C [2]	6%

[1] Woda z suchej destylacji łupków zawiera spore ilości amoniaku.

[2] Prawdopodobnie „C" oznacza pozostałość skoksowaną po destylacji.

Oleje lekkie (120—220° C)	3%	10 %
Oleje ciężkie (220—300° C)	3%	
„Parafina [1])	4%	
Gaz i straty	6%	

Zasadniczo analizy łupków z obu szybików, chociaż wykonane częściowo różnymi metodami (M. Kowalskiego — przez wyprażanie; J. Sienińskiego — ekstrakcja), dały ogólny wynik dosyć zbliżony (wody 44—44,6% ; popiół + koksik 38,3—40% ; destylatów 8—10% ; gaz i straty 6—9,1% .

Większe różnice są natomiast w składzie destylatów.

Dla szybika „D" — olejów frakcji 130—300°—3,7% ; parafiny 1,4% ,

dla szybika „B" — olejów frakcji 120—300°—6 % ; parafiny 4 % .

Rozbieżność jest w ilości olejów. Wynikać ona może z niejednakowych metod analizy i różnej temperatury, od której destylat zaczął być zbierany. Różnicę odpowiadającą mniej więcej niedoborowości frakcji olejów w łupku z szybika „D", odnajdujemy w wyższej pozycji „Gaz i straty".

Natomiast większa liczba podana w analizie łupku z szybika „B" jako „parafina" — obejmuje prawdopodobnie, jak można wywnioskować ze sposobu zestawienia analizy, również frakcję olejów ciężkich (powyżej 300° C) i smoły, podanych osobno w analizie prof. M. Kowalskiego.

Zasoby

Zasoby łupków bitumicznych w Barkowicach Mokrych przy obecnym stanie robót poszukiwawczych nie mogą być określone nawet w przybliżeniu. Stwierdzona górniczo część złoża ma kształt soczewki wyklinowującej się ku wschodowi i osiągającej znane maksimum miąższości ok. 3—3,5 *m*. Zachodnia jej granica, ani zarys nie są obecnie znane. Dla ich ustalenia konieczne byłoby zrobienie szeregu szurfów w sąsiednich wąwozach i na zboczach wyżyny dyluwialnej oraz przeprowadzenie wierceń na powierzchni przyległej części plateau. Na obszarze doliny Pilicy i jej tarasów utwory interglacjalne zostały już zniszczone.

Przecięta robotami część złoża, leżąca w linii jednego profilu (oś wąwozu) może być oceniana na ok. 120 m^2. Nie ma jednak żadnych danych

[1]) Zapewne łącznie z częścią frakcji olejów ciężkich (powyżej 300°) i smoły

konkretnych, aby sądzić o rozciągłości złoża w innych kierunkach i wskazać jego przybliżoną kubaturę. Być może, że mamy tu do czynienia z osadami rozleglejszego jeziora, możliwe są jednak i niespodzianki *in minus*, gdyż stropowa powierzchnia łupków jest powierzchnią niszczoną przez erozję.

Streszczając się należy powiedzieć:

Bitumiczne łupki interglacjalne Barkowic-Mokrych, zawierające ok. 8% podlegających destylacji olejów (w tym 3,7% lekkich w t. 130°—300°C) stwierdzone są na przekroju ok. 50 *m* długości i średnio ok. 2,4 *m* miąższości. W zboczu wąwozu i jego dnie leżą one płytko (0—2 *m*), w obrębie wyżyny dyluwialnej zaś występują na głębokości 15 — 20 *m* pod gliną zwałową i piaskami dyluwialnymi. Wyznaczenie, chociażby orientacyjne, zasobów wymagałoby dalszych robót.

Łupki barkowickie, nie są unikatem na naszym Niżu. Podobna zupełnie skała znana jest z Gołkowa koło Piaseczna pod Warszawą, gdzie łupki bitumiczne interglacjalne występują w dwóch warstwach przedzielonych torfem, osiągając miąższość do 6 *m*. Dalej analogicznie łupki opisał również ze studni w Rudziewiczach (woj. Białostockie) L. Sawicki[1]). Prawdopodobnie złóż tego typu odnajdzie się z czasem znacznie więcej.

Ilość zawartych w łupkach interglacjalnych destylatów, każe już zwrócić na nie uwagę z punktu widzenia praktycznego, nie jako na produkt opałowy, ale jako źródło do uzyskania paliw płynnych i innych węglowodorów użytecznych. Dlatego też chociaż w najogólniejszej ocenie (mimo braku dostatecznie ugruntowanych obliczeń) należy wypowiedzieć się co do rzędu zasobów łupków bitumicznych z którym mamy do czynienia w wymienionych złożach. Otóż można powiedzieć, że każde złoże pojedynczo nie stanowi jeszcze podstawy do zainteresowania przemysłowego. Optymistycznie przewidywane zasoby nie przekraczają zapewne rzędu paruset tysięcy — maksymalnie miliona ton. Zespół jednak tego rodzaju złóż, którego istnienie w Polsce jest b. prawdopodobne, może już stać się obiektem zainteresowania przemysłowego i dać podstawy rentowności do budowy odpowiedniego zakładu przeróbki.

1) L. Sawicki — Utwory interglacjalne w Rudziewiczach, woj. Białostockie. Biuletyn P. I. G. Nr. 9. 1939.

SUMMARY.

The author is giving the results of his examinations of interglacial bituminous shales in Barkowice Mokre near Sulejów at the river Pilica, not far from Piotrków and railway line Warsaw — Cracow, in the middle Poland. These shales appear in a number of testing pits made at the bottom of a ravine in a Pleistocene plateau.

The stratigraphical profile is as follows:

boulder clay
sand
bituminous shale
clayey sand (with Fennoscandinavian boulders).

This allows to determine the age of these shales as an interglacial one.

The described rock is a „gyttia" of a lacustral descent. It contains impressions of fishes, cones of conifers, numerous seeds and agglomerations of vivianite.

Bituminous shales of Barkowice Mokre contain:

water	44,6%	
residue after distillation	12,0%	38,3%
ash	26,3%	
oils — fraction 130° — 300° C	3,7%	8%
oils — fraction 300° — 380° C	1,8%	
paraffin	1,4%	
pitch	1,1%	
gas and losses	9,1%	

Bituminous shales have been asserted at the length of about 50 *m*. Their thickness in average amounts to 2,4 *m*. The evaluation of reserves, if only approximative, shall demand further prospective researches.

Further prospects for exploitation of shales as an oil raw material depend on a systematical collection of average samples for further chemical and technical analysis.

Edward RÜHLE.

BUDOWA GEOLOGICZNA OKOLICY WSI KORNICY W POWIECIE BIALSKIM

(z 1 tabl., III)

The geological structure of neighbourhood of village Kornica in Biała Podlaska district (Eastern Poland)

(with 1 plate, III)

Wychodnie białej kredy piszącej w okolicy Kornicy na Podlasiu znane były od dawna. Krótką wzmiankę o składzie i charakterze tej kredy znajdujemy w pracy Miklaszewskiego [1]). Również w pracach Siemiradzkiego, Lewińskiego i Samsonowicza oraz innych, można spotkać wzmianki o jej występowaniu.

Biała kreda pisząca okolicy Kornicy jako surowiec mineralny nie ustępuje kredzie okolic Chełma ma więc wielkie znaczenie gospodarcze, gdyż w innych regionach Polski nie spotyka się kredy wykształconej w tej facji.

Wstępne badania nad kredą okolicy Kornicy przeprowadziłem w 1943 roku i mimo, że stanowią one prowizoryczne wyniki, podaję je, gdyż uzupełniają dotychczasowe wiadomości. Najstarsze utwory w okolicy Kornicy składają się z typowej białej kredy piszącej piętra senońskiego z *Belemnitella mucronata* Schloth. Z oznaczeń mikrofauny przez dr Wł. Pożaryskiego wynika, że ściślejszy wiek odpowiada mastrychtowi, poziomowi górnego kampanu, a więc najniższym warstwom mukronatowym białej kredy. Występuje ona w licznych i dużych odsłonięciach, ciągnących się w pasie 1 *km* szerokości i około 6 *km* długości ze wschodu na zachód. Biała kreda pisząca nie posiada widocznego uwarstwienia. Jedynie we wschodnich odkrywkach (las majątku Wólka Nosowska) kreda łupie się w postaci poziomych płytek. Jakkolwiek utwory kredowe znane są tylko

[1]) Sławomir Miklaszewski. Przyczynek do znajomości gleb powiatu Konstantynowskiego guberni siedleckiej. Sprawozdania z posiedzeń T. N. W., z 3, 1908 r.

z odsłonięć i zrobów, stanowią one jednolite podłoże trzeciorzędu i czwartorzędu, leżące na różnej głębokości. Grubość przykrycia maleje miejscami do 0,2 *m* i kreda występuje bezpośrednio w podglebiu.

Ustalenie miąższości kredy, bez specjalnych wierceń, jest trudne. Obecnie odkrywki sięgają do 8 *m* głębokości, wiercenia zaś wykonane w 1943 r. — do 20 *m* w głąb kredy. Na podstawie grubości kredy w sąsiednich wierceniach należy sądzić, że grubość jej przekracza kilkadziesiąt metrów. Powierzchnia kredy jest nierówna wskutek późniejszych procesów niszczących i obserwujemy na niej zagłębienia oraz grzbieciki różnorodnego kierunku, wielkości i kształtu.

Utwory trzeciorzędowe. W utworach trzeciorzędowych należy wyróżnić trzy charakterystyczne warstwy: piaski glaukonitowe — oligocenu, piaski kwarcowe — miocenu i czarne, zwięzłe iły — prawdopodobnie pliocenu.

Piaski kwarcowe spotyka się w licznych studniach wsi Nowa Kornica. Są one obtoczone, średniej grubości z licznymi małymi ziarnami kwarcu i śladami miki. Czarne iły znaleziono w jednej ze studni powyżej wymienionych pokładów gdzie tworzą odosobnione soczewki.

Utwory czwartorzędowe składają się przeważnie z piasków zwałowych, a na kulminacjach terenu zbudowane są ze żwiru i głazów; np. wzgórze na wschód od kościoła w Kornicy. Gliny zwałowe występują w nielicznych miejscach.

Opis odsłonięć.

I. Zroby w lesie wsi Rudki ciągną się pasem na przestrzeni około 700 *m* długim i 50—80 *m* szerokim, od wschodniej granicy lasu do jego zachodniego krańca. Zroby i odkrywki zajmują zagłębienia terenu między niewielkimi wydmami a pagórkami, zbudowanymi z piasków morenowych. Kreda tworzy tu podłużne wzniesienie o kierunku wschód - zachód, a na wierzchołku miąższość utworów czwartorzędowych nie przekracza 1 *m*, na stokach zaś pod czwartorzędem leżą zielone piaski glaukonitowe o miąższości ponad 2 *m*. Kredę eksploatują tylko w wąskiej strefie do głębokości 6 *m*.

II. Zroby i odkrywki na granicy lasu majątku Kobylany i pól wsi Rudka, mają owalny kształt o przekroju około 200 *m* i głębokości 8 *m*. Odkrywki występują na wschodnim zboczu wzgórza. Przykrycie czwartorzędowe przeważnie nie przekracza 1 *m*. W kilku miejscach leżą ślady piasków glaukonitowych z ułamkami piaskowca. Kilkanaście wierceń zrobionych na wschód od wychod-

ni wskazuje, że kreda na przestrzeni kilkuset metrów leży pod 2 — 3-metrowym przykryciem czwartorzędu.

III. Odkrywki i zroby w pobliżu wsi Kornica Nowa, ciągną się na przestrzeni około 300 *m* na zachód od środka wsi do około 500 *m* na wschód. Główne miejsce eksploatacji znajduje się na wschód od wsi, gdzie powierzchnia użytkowana wynosi kilka *ha* i sięga do 8 *m* głębokości. Eksploatacja kredy odbywa się w zagłębieniu terenu, gdzie nadkład utworów czwartorzędowych wynosi około 1 *m*. W miejscach wyższych, gdzie utwory czwartorzędowe są grubsze, już się jej nie wydobywa. Kilkadziesiąt wierceń wykonanych w r. 1943 na południe od starych zrobów wyjaśniło występowanie kredy. Wynika z nich, że powierzchnia kredy tworzy kilka równoleżnikowych niewielkich grzbietów, w których stropie utwory czwartorzędowe tworzą warstwę miąższości od 0,7 — 2,5 *m*. Na zboczach pojawiają się piaski glaukonitowe.

Pokłady kredy w Kornicy Nowej posiadają miejscami liczne i duże krzemienie.

IV. Zroby o powierzchni około 1 *ha* i głębokości do 8 *m* znajdują się koło Kolonii Kornicy, na zachód od wsi Kornicy. Kreda, podobnie jak w innych miejscach, jest biała, pisząca i tylko w stropie pojawiają się wkładki siwaka, w postaci licznych ułamków w czwartorzędzie. W najwyższych miejscach leżą na kredzie piaski glaukonitowe, pokryte w stropie żwirami lodowcowymi.

V. Zroby na uroczysku Popówka leżą na wschód od Kornicy - Kolonii na przestrzeni około 1 *m* długości. Kreda występuje tu w facji czystej i ilastej. We wschodniej części znajdujemy wkładki glaukonitowe.

VI. Największe odkrywki i zroby leżą na granicy lasu majątku Wólka Nosowska i pól wsi Koszelówki. Ciągną się one pasem 800 *m* długim i 300 *m* szerokim, a głębokość ich dochodzi do 5 *m*. Kreda tu jest śnieżno-biała z rzadkimi krzemieniami. W północnej części na kredzie występują pokłady glaukonitu o miąższości kilku metrów.

Charakterystyka chemiczna

Na podstawie analiz chemicznych wykonanych przez Miklaszewskiego (l. c.) i obliczeń aparatu Geislera można zestawić następujący skład chemiczny kredy:

Pokłady kredy w lesie majątku Wólka Nosowska.

Wilgoć	— 0,80%	
Nierozpuszczalne części w HCl	— 1,13%	
SiO_2	— 2,90%	
Al_2O_3	— 1,56%	
Fe_2O_3		
$CaCO_3$	— 91,00%	obliczona
MgO	— ślad	z CaO — 50,96%
H_2SO_4	— ślad	
Części organiczne i alkalia	— 2,61%	
	100,00%	

Wyniki uproszczonych analiz kredy:

Miejscowość:	Zawartość $CaCO_3$ wg metody Scheiblera i Geislera:
Kobylany - Rudka	92,85% i 91,45%
Kornica Nowa	82,50%
Rudka - Las	85,60%

Jak wynika z załączonych przykładów, zawartość $CaCO_3$ jest bardzo duża. Kreda z Kornicy została zanalizowana w stanie wilgotnym.

Charakterystyka mechaniczna

Dla pokładów kredy w okolicy Kornicy wykonano dwie mechaniczne analizy (Miklaszewski, l. c.).

Średnica ziarna	Miejscowość	
	Rudka - Kobylany	Wólka Nosowska
0,1 *mm*	0,28	0,9
0,1 — 0,05 „	0,28	5,0
0,05 — 0,01 „	2,09	11,5
0,01 „	97,35	82,6

Jak wynika z załączonych analiz, najważniejszym składnikiem białej kredy piszącej są części pyłowe (poniżej 0,1 *mm* średnicy) i one osiągają ponad 99% badanej skały.

Warunki wodnonośności

Wobec nieprzepuszczalności kredy, wody opadowe przesiąkające przez czwartorzędowe piaski zbierają się na jej powierzchni. Ponieważ powierzchnia kredy jest nierówna, wody atmosferyczne wypełniają jej zagłębienia, a następnie małymi szczelinami przesiąkają wgłąb mas kredowych. Warstwy kredy wyżej leżące nie posiadają płytkiej wody gruntowej, toteż w większej części zrobów do odkrywek niema wody gruntowej. Poziomy wodne w kredzie występują przeważnie na głębokości poniżej 10 *m*.

SUMMARY

In the neighbourhood of village Kornica in Biała Podlaska district (130 *km* to the East of Warsaw) the white chalk of Senonian stage of the *Belemnitella mucronata* Schloth, appears. On the micropalaeontogical ground the age of the chalk was established as Maestrichtian — Upper Campanian. The white chalk of the neighbourhood of Kornica, as a mineral raw material is equal to the chalk of other eastern districts of Poland. The content of $CaCO_3$ varies from 82,50% to 92,85%. It is exploited in outcrops, situated in six points.

The chalk is covered by glauconitic sands of Oligocene, quartz sands of Miocene and compact black clay — probably Pliocenic. Almost on the whole area there appear the Quaternary formations of various thickness.

Tadeusz CHLEBOWSKI

SPOSTRZEŻENIA GEOLOGICZNE Z MIOCENU KAŁUSZA I BOCHNI

(z 1 fig. w tekście i 1 tabl., IV)

Geological observations on the Miocene of Kałusz and Bochnia (Carpathian foreland)

(with 1 fig. in the text and 1 pl., IV)

Jako pracownik Instytutu Przemysłu Naftowego w Krośnie byłem ewakuowany we wrześniu 1939 r. na wschód. We Lwowie prof. Rogala zaproponował mi objęcie posady geologa w kopalniach soli potasowych „Tesp" w Kałuszu. Posadę tę przyjąłem i pracowałem w Kałuszu do marca 1944 r.

W tym czasie okupacyjne władze niemieckie ewakuowały „Teps", ówczesny „Kali- u. Siedesalzwerk" do Bochni, gdzie przydzielono mnie do kopalni soli. W taki więc sposób miałem możność poznania stosunków geologicznych Kałusza i Bochni.

Wiele wiadomości geologicznych otrzymałem od p. inż. W. Rokity, kierownika biura geologiczno-mierniczego i od p. kier. W. Furmaniuka kierownika wierceń gazowych i wierceń poszukiwawczych na sole potasowe. Objaśnienia geologiczne tyczące Bochni, podał mi p. inż. J. Poborski, który pokazał mi zebrany przez siebie materiał geologiczny z kopalni i z badań terenowych, przeprowadzonych przez niego w okolicy Bochni w latach 1941 — 1943. Stosunki tektoniczne Bochni inż. J. Poborski interpretował tektoniką, podaną przez G. Bukowskiego (*1*, 2).

Niech mi będzie wolno na tym miejscu podziękować pp.: inż. Rokicie, kier. Furmaniukowi i inż. Poborskiemu za życzliwe i bezinteresowne udzielenie mi cennych wiadomości.

Kałusz

Z moich spostrzeżeń i badań mikrofaunistycznych w Kałuszu wynika, że:

1) w Kałuszu występują 2 różnowiekowe formacje solne i
2) najgórniejszy kompleks stratygraficzny serii nasuniętej, nazwany przez Cz. Kuźniara *(4)* górnym tortonem, stanowią dolne iły pokuckie.

Stratygrafia miocenu Kałusza jest następująca:

Seria nasunięta

1) warstwy stebnickie dolne,
2) margle globigerynowe,
3) formacja solna z solami potasowymi — kałuska formacja solna,
4) warstwy stebnickie górne,
5) margle globigerynowe,
6) gipsy i anhydryty (odpowiednik gipsów podolskich) — podolska formacja solna,
7) iły pokuckie dolne.

Autochton

1) kwarcyty wg. Cz. Kuźniara,
2) kompleks piaskowców i iłołupków,
3) anhydryty — podolska formacja solna,
4) iły pokuckie, których górne partie odpowiadają warstwom daszawskim.

Dolne iły pokuckie serii nasuniętej są tak samo wykształcone, jak iły w okolicy Ottyni, Kołomyji i Śniatyna. Występuje w nich ta sama fauna i charakterystyczna wkładka z masową zawartością *Spirialis*. Jest to zatem niewątpliwie ten sam poziom iłów pokuckich, który na Pokuciu jest bezpośrednio podścielony gipsami podolskimi. Iły pokuckie w Kałuszu podścielone są także kompleksem gipsów i anhydrytów o miąższości do 30 *m* (średnio 8 — 10 *m*). Wszystkie wiercenia na tzw. północnym polu kopalni (na N od Nowego Kałusza) przewierciły iły pokuckie, a pod nimi gipsy lub anhydryty, które Kuźniar uważa za początek piątego cyklu sedymentacji chemicznej w nadkładzie kałuskiej formacji solnej *(4*, str. 23, 26) pisząc dalej, że występują one na nieznacznym obszarze, wynoszącym kilka km^2 i że na sąsiednich terenach ekwiwalentem ich są warstwy stebnickie, nie zawierające osadów chemicznych *(4*, str. 30).

Pogląd ten wydaje mi się niesłuszny. Tych gipsów i anhydrytów nie można wiązać ani z kałuską formacją solną, ani z warstwami stebnickimi. Wśród serii nasuniętej stanowią one osobny i stały horyzont stratygraficzny, który:

1) leży na górnych warstwach stebnickich,
2) bezpośrednio podścieła iły pokuckie i
3) tylko on jeden jest ekwiwalentem gipsów podolskich.

To, że kompleks tych gipsów i anhydrytów, w kilku otworach najdalej ku NE wysuniętych, przypiera prawie bezpośrednio do kałuskiej formacji solnej, nie może być dowodem na wiązanie ich z tą formacją. Jest to wynikiem wyklinowywania się ku NE górnych warstw stebnickich

Warstwy te, których miąższość wzrasta ku południowemu zachodowi, wyraźnie oddzielają kompleks gipsów od kałuskiej formacji solnej, przy tym gipsy nigdzie nie przechodzą w warstwy stebnickie.

A więc poziom tych gipsów i anhydrytów stanowi osobną formację solną, którą nazywam podolską.

Pojęciem warstw stebnickich obejmuję nie tylko właściwe warstwy stebnickie, tj. utwory nadległe kałuskiej formacji solnej, ale także serię, leżącą pod tą formacją. Oba te utwory są litologicznie podobnie wykształcone i zawierają tę samą mikrofaunę. Z tego powodu przy kartowaniu tych terenów, niemożliwe było odróżnienie jednych od drugich i wszystko przydzielano do warstw stebnickich. Ze względu na to, nazwę „warstwy stebnickie" nadaję także i utworom, leżącym pod kałuską formacją solną. Formacja ta dzieli więc warstwy stebnickie na dwa poziomy: dolny i górny. Podział ten zgodny jest z podziałem Kuźniara *(4)*, z tą tylko różnicą, że autor ów nadał dolnemu poziomowi nazwę „warstwy kałuskie".

W obu tych poziomach idąc z dołu do góry, daje się zauważyć podobne następstwo sedymentacji. W samym stropie obu poziomów występuje kompleks margli globigerynowych (od 2 — 20 *m)*, identycznie wykształcony, tak w jednym, jak i w drugim, i z tą samą fauną.

Margle globigerynowe dolnego poziomu podścielają anhydryt podstawowy kałuskiej formacji solnej, w górnym zaś poziomie podścielają gipsy i anhydryty formacji podolskiej. Wygląda na to, że po zakończeniu jednego cyklu sedymentacyjnego przygotowującego warunki do powstania formacji solnej, po powstaniu tejże, nastąpił drugi — taki sam cykl, przygotowujący powstanie drugiej formacji solnej.

W pierwszym doszło do powstania „pełnej" formacji solnej wraz z solami potasowymi, w drugim — osadziły się gipsy, a tylko miejscami sól. Podczas tworzenia się drugiej formacji solnej, tj. podolskiej, istniała

już tendencja do wysładzania się morza, która nie dopuszczała do wytrącania się nie tylko soli potasowych, ale w większości obszaru i soli zwykłej. Tym tylko można tłumaczyć powstanie miejscami tak grubego kompleksu gipsów tej formacji.

W Kałuszu występują zatem dwie różnowiekowe formacje solne: kałuska — starsza i podolska — młodsza.

W konsekwencji występowania na przedgórzu Karpat dwóch różnowiekowych formacyj solnych, musi upaść pogląd równowiekowości gipsów podolskich z serią solną Podkarpacia *(3, 4)*.

Margle globigerynowe są utworem charakterystycznym i mają duże znaczenie dla rozwiązywania stosunków geologicznych obszarów solnych.

W omawianym terenie margle globigerynowe dolnego poziomu mają znaczenie przewodnie, gdyż w miejscach, w których kałuska formacja solna wyklinowuje się, stanowią one wkładkę, rozgraniczającą oba poziomy warstw stebnickich.

Praktyczne znaczenie mają te margle dla wierceń poszukiwawczych na sole w obszarze kałuskim. Wiercenia takie, przechodzące przez iły solne w obszarach tektonicznie niezaburzonych, po nawierceniu margli globigerynowych powinny być zatrzymane, gdyż niżej nie napotkają już żadnych utworów solnych.

Kałuska formacja solna występuje w postaci soczewek solnych, które leżą w jednym poziomie stratygraficznym.

Mylne jest mniemanie, że są to soczewki, porozrzucane w całej masie warstw stebnickich. Tak wygląda z pozoru, natomiast w rzeczywistości przedstawia się to w ten sposób, że w kałuskiej formacji solnej występują miejscami wkładki utworów podobnie wykształconych jak warstwy stebnickie. Zrozumiałym jest, że stwierdzić to można jedynie w przekrojach kopalnianych i wierceniowych, ale nie na powierzchni.

Wracam do sprawy margli globigerynowych, gdyż mają one znaczenie przewodnie dla rozwiązywania tektoniki miocenu solonośnego w obszarach silnie sfałdowanych, o fałdach przechylonych i zaburzonych.

W takich obszarach tylko przy pomocy margli można określić, gdzie jest spąg formacji solnej, gdyż występują one tylko w spągu pod anhydrytami, względnie gipsami podstawowymi formacji.

Margle globigerynowe są to miękkie margle ilaste, barwy zielonawoszarej, zielonej lub jasno zielonej (seledynowej). Zawierają masowo skorupki otwornic, wśród których na pierwszy plan wybija się *Globigerina*. Wielkość globigeryn bywa znaczna, tak że na niektórych przełamanych powierzchniach, dostrzegalne są one gołym okiem. Poza otwornicami znaj-

dują się jeszcze szczątki wyższych organizmów, jak np. kolce jeżowców, pirytowe ośrodki drobnych małżów i spirialisów z zachowaną niekiedy skorupką wapienną oraz spirytyzowane szczątki roślin.

Niekiedy wnętrza wszystkich skorupek wypełnione są pirytem lub występują tylko ich pirytowe ośrodki. Okres osadzania się z morza pokładów soli musiał być bezpośrednio poprzedzony długim okresem, w którym morze to było spokojne, klimat gorący, a w wodzie znajdowała się duża zawartość węglanu wapnia, jako składnika wytrącanego najpierw. Istniały więc warunki optymalne dla masowego rozwoju fauny, zwłaszcza otwornicowej.

W iłach, będących wkładkami stratygraficznymi właściwej formacji solnej, tj. tkwiących w kompleksie, zawartym pomiędzy andydrytem podstawowym i stropem utworów solnych, fauna nie występuje.

Również w iłach nadległych, w bliskości tego stropu, nie ma fauny. Wprawdzie niekiedy pojawiają się w nich pojedyncze i drobne okazy otwornic, przeważnie globigeryny, ale są to przypadki rzadkie tak, że ogólnie można powiedzieć, iż w wyżej wymienionych iłach brak fauny. Znajdowane więc w formacjach solnych wkładki iłów, względnie margli ilastych z bogatą fauną, nie mogą być wkładkami stratygraficznymi. Będą to tylko wkładki natury tektonicznej, powstałe z zaklinowania się przy ruchach fałdowych margli globigerynowych, podścielających anhydryt podstawowy.

Bochnia

Na podstawie spostrzeżeń i badań mikrofaunistycznych dokonanych w Bochni, doszedłem do wniosków, z których wynika moja interpretacja bocheńskich stosunków stratygraficznych i tektonicznych, odmienna od podawanej dotychczas.

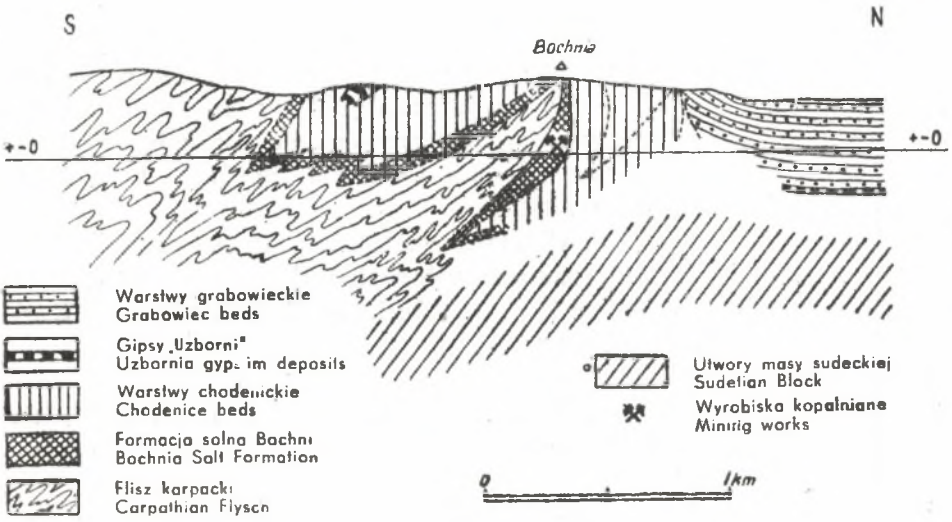
Wnioski te są następujące:

1) W Bochni występują dwie różnowiekowe formacje solne.
2) W kopalni soli w Bochni występują karpackie serie fliszowe.
3) Dotychczas poznana formacja solna osadzała się na pofałdowanym fliszu karpackim.
4) Utwory mioceńskie Bochni budują siodło, obalone na północ, o jądrze fliszowym.
5) Występujące na powierzchni terenu utwory fliszowe, które Bukowski *(2)* przyjmował za resztki nasuniętego płata, należą do wydźwigniętego fliszowego jądra bocheńskiego siodła.

6) Odbudowywane złoże solne należy do odwróconego, północnego, skrzydła siodła bocheńskiego. Zatem górniczo-stropowa partia złoża nie jest zarazem geologicznie-stropową częścią formacji solnej, lecz partią spągową czyli należy do najstarszego ogniwa miocenu bocheńskiego.
7) Musi jeszcze istnieć złoże solne południowego skrzydła bocheńskiego, którego wartość przemysłową należy zbadać wierceniami.

Stratygrafia jest tu następująca:

SCHEMATYCZNY PROFIL GEOLOGICZNY PRZEZ BOCHNIĘ
Generalised geological section across the region of Bochnia



7) warstwy grabowieckie
6) gipsy Uzborni
5) margle globigerynowe
4) warstwy chodenickie
3) formacja solna Bochni
2) margle globigerynowe
1) flisz karpacki.

W Bochni występują zatem dwie różnowiekowe formacje solne: starsza — którą stanowi eksploatowane złoże solne i młodsza — którą stanowią gipsy Uzborni.

Warstwy grabowieckie są ekwiwalentem dolnych iłów pokuckich, do których są podobne wykształceniem litologicznym i faunistycznym. Dotychczas nie znalazłem jeszcze widocznego kontaktu warstw grabowieckich z gipsami Uzborni.

Poznawszy stosunki geologiczne Bochni, zrobiłem wraz z inż. P o b o r s k i m rekonesans w kopalni soli w Wieliczce. Stwierdziłem tam również, że dotychczasowych poglądów na tamtejszą stratygrafię nie da się utrzymać, gdyż górniczo-stropowa partia złoża wielickiego, uważana dotychczas za najmłodsze ogniwo stratygraficzne, jest utworem spągowym formacji solnej, a zatem należy do najstarszego ogniwa miocenu wielickiego.

Południowa partia wielickiej formacji solnej osadzała się na pofałdownym fliszu karpackim.

LITERATURA.

1. B u k o w s k i G. Kilka uwag o tektonice pasa mioceńskiego w okolicy Bochni. (Quelquels remarques sur la tectonique du terrain miocène aux environs de Bochnia). *P. I. G. Sprawozd. (Service Geol. Pol. Bull.)* T. I, z. 2—3. Warszawa 1921.

2. „ Szczegółowa mapa geologiczna Podkarpacia Bochni. (Erläuterung zur geologischen Detailkarte der subkarpathischen Zone von Bochnia) *Ibid*, T. VII, z. 4. Warszawa 1932.

3. N o w a k J. Dniestr a gipsy tortońskie. (Das Dniestr Fluss und die tortonen Gipse). *Pol. Tow. Geol. Rocznik (Ann. Soc. Géol. Pol.)* T. XIV. Kraków, 1938.

4. K u ź n i a r C z. Złoże solne w Kałuszu. (Die Salzlagerstätte von Kałusz) *P. I. G. Prace (Serv. Geol. Pol. Trav.)* T. III. z. 3. Warszawa, 1939.

SUMMARY

The author presents his geological observations from the Miocene in the foreland of the Northern Carpathians, in the district of Kałusz in the East, and Bochnia in the West. These observations date back to the years 1940—44.

Kałusz

The observations and microfaunistic investigations of the author lead him to the following conclusions:

1) Two salt formations of different age appear at Kałusz.

2) The uppermost stratigraphical complex of the overthrusted series, called the Upper Tortonian by Cz. Kuźniar *(4)*, consists of Lover Pokucie clays.

The stratigraphy of the Miocene at Kałusz is as follows:

A) The overthrusted series

7) Lower Pokucie clays.

6) Gypsum deposit and anhydrites (corresponding to the Podolian gypsum deposit) — the Podolian salt formation.

5) Globigerina marls.

4) Upper Stebnik beds.

3) Salt formation with potassium salts — the Kałusz salt formation.

2) Globigerina marls.

1) Lower Stebnik beds.

B) Autochtone

4) The Pokucie beds, the upper parts of which correspond to Daszawa beds.

3) Anhydrites — the Podolian salt formation.

2) Sandstone and shales complex.

1) Quartzites, according to Cz. Kuźniar.

The author stresses the significance of Globigerina marls, as the index bed for solving the tectonics of the saliferous Miocene in strongly folded districts, because other clays have no fauna, and so the clay intercalations, or rather the intercalations of clayey marls with a rich fauna in the salt formation, cannot be regarded as stratigraphical intercalations. They are intercalations of a structural character; the Globigerina marls, underlying the basal anhydrite, have been wedged in the upper beds during the folding movements.

Bochnia

On the basis of his observations and microfaunistic investigations the author has come to the interpretation of the stratigraphical and structural conditions in Bochnia very different from that accepted up to now.

These conclusions are as follows:

1) Two salt formations of different age appear in Bochnia.

2) A Carpathian Flysch series occurs in the salt mine in Bochnia.

3) The lower salt formations was deposited upon the folded Carpathian Flysch.

4) Miocene beds in Bochnia have built a recumbent anticline towards N with a Flysch core.

5) Flysch beds, appearing on the surface of the area, which Bukowski *(2)* assumed to be the remains of an overthrust belong to the elevated Flysch inlier of the Bochnia anticline.

6) The salt deposit in exploitation belongs to the inverted N limb of the Bochnia anticline. The top of the deposit in the mining sense is therefore not the hanging wall of salt deposit in the geological sense, but forms its footwall, and as such, it belongs to the oldest bed of the Bochnia Miocene.

7) There must exist a salt deposit of the S limb of the Bochnia anticline, the industral value of which ought to be examined by drilling.

The stratigraphy of the Bochnia deposit is as follows:

1) Carpathian Flysch.

2) Globigerina marls.

3) Bochnia salt formation.

4) Chodenice beds.

5) Globigerina marls.

6) Uzbornia gypsum deposits.

7) Grabowiec beds.

It can be seen that in Bochnia there are also two salt formations of different age; the older, consisting of the salt deposit in exploitation, and the younger, formed by the Uzbornia gypsum deposits. The Grabowiec beds form an equivalent to the Lower Pokucie clays, which they resemble by their lithological and faunistic development.

The author finally states, that the views, which have prevailed up to now as to the stratigraphy of Wieliczka, westward of Bochnia, cannot be maintained any longer, because the hanging wall of the Wieliczka deposit in the mining sense, which was regarded to be the youngest stratigraphical bed, forms the footwall of the salt formation, and as such, belongs to the oldest bed of the Wieliczka Miocene. The southern part of the Wieliczka salt formation was deposited upon the folded Carpathian Flysch.

Roman OSIKA

NIEKTÓRE WYNIKI NOWSZYCH PRAC GEOLOGICZNO-WIERTNICZYCH NA POLU GAZOWYM ROZTOKI-SOBNIÓW KOŁO JASŁA.

(z 7 fig. w tekście i 1 tabl., V)

Some new geological prospecting on the gas field Roztoki - Sobniów near Jasło (Western Carpothians)

(with 7 fig. in the text and 1 pl., V)

Wstęp

Jak wiadomo, zachodnia część fałdu Potoka jest obramowana z południa i z zachodu charakterystyczną warstwą tzw. łupków jasielskich [1]. Struktura północnego skrzydła fałdu, z powodu pokrycia terenu dość grubą warstwą utworów czwartorzędowych, nie dała się wyjaśnić bez robót wiertniczych.

W tym celu w latach 1943/44 skartowano przy pomocy robót wiertniczych i szurfowania teren położony na północny-zachód od Jasła, w miejscowościach Gorajowice, Brzyszczki, Warzyce, Hankówka. Wiercenia były prowadzone przede wszystkim w celu ustalenia przebiegu łupków jasielskich na tym terenie.

Ogółem wykonano 50 wierceń od 10 — 100 *m*, ponadto wykopano przeszło 100 szurfów i odwiercono kilkaset płytkich otworów świdrem belgijskim.

Praca ta była przedsięwzięta z inicjatywy dr A. Tokarskiego i rozpoczęta przez J. Hempla, a następnie kontynuowana i ukończona przez piszącego te słowa. Autor uważa za swój miły obowiązek złożyć

[1] Państw. Inst. Geol. Biuletyn 20. Warszawa 1939.

podziękowanie p. A. Tokarskiemu za szereg cennych wskazówek, jak również za pozwolenie skorzystania z materiału kartograficznego odnośnie do fałdu Podzamcza.

Dziękuję także p. J. Hemplowi za wprowadzenie mnie w pracę, a p. dr Świdzińskiemu za uwagi przy opracowaniu tematu.

Stratygrafia

W badanym terenie wychodzą na powierzchnię tylko warstwy krośnieńskie. Spośród nich dadzą się wydzielić warstwy dolno-krośnieńskie, w postaci grubo-ławicowych piaskowców i górno-krośnieńskie, jako szare łupki ilaste z cienkimi, na ogół twardymi wkładkami piaskowców.

Typowy horyzont warstw środkowo-krośnieńskich (cienkie warstwy piaskowców i łupków nawzajem przeławiconych) nie dał się tutaj wydzielić i przypada na dolną część warstw górno-krośnieńskich.

Łupki jasielskie przebiegają 200 — 300 *m* nad stropem warstw dolno-krośnieńskich i ok. 1500 *m* nad stropem drugiego piaskowca ciężkowickiego, tj. horyzontu gazowego w tym terenie.

Przypuszczalną granicę między warstwami dolno- i górno-krośnieńskimi przeprowadził J. Obłutowicz (P.I.G. Biul. 20) na terenie południowej i zachodniej części fałdu.

Dalszy ciąg jej został przeprowadzony przeze mnie tak, jak na załączonej mapie.

Przebieg łupków jasielskich

Łupki jasielskie są to łupki wapienne barwy kremowej, dość twarde, bardzo dobrze uławicone, w przekroju charakteryzują się wyraźną milimetrową pasemkowatością. Występują w formie cienkich ławic od paru do kilkunastu *cm* grubości, zwykle przedzielane łupkami ilastymi; chemicznie — przedstawiają prawie czysty $CaCO_3$. Miąższość ogólna waha się od kilkunastu centymetrów do paru metrów.

Poczynając od północy badanego terenu możemy je obserwować w południowym skrzydle fałdu Podzamcza (Niepli). Fałd ten, jak wiadomo, ciągnie się na północy od fałdu Potoka. Wychodnie łupków jasielskich widoczne są w parowie ok. 900 *m* na N od dworu w Gorajowicach. Przebiegają one od środkowej części wsi Ulaszowice, w stronę północnej części wsi Brzyszczki z kierunkiem biegu WNW i upadem 85° ku S. W miarę spłycania się parowu łupki giną pod cienką warstwą czwartorzędu. Dalszy ich przebieg został stwierdzony płytkimi szurfami. Biegną one na ogół bez zmiany kierunku z wahającą się wielkością upadu od 65 do 80°

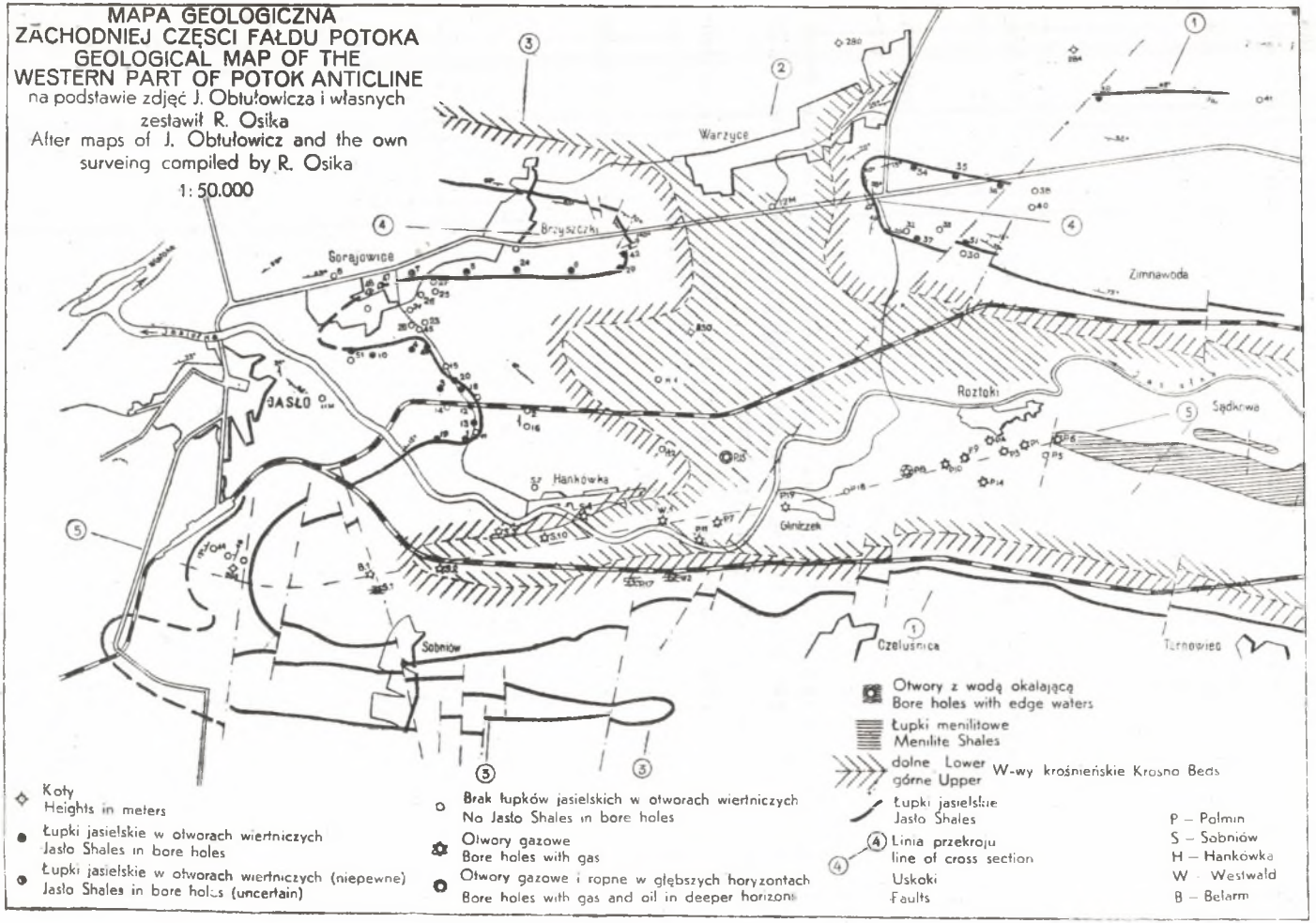

MAPA GEOLOGICZNA
ZACHODNIEJ CZĘŚCI FAŁDU POTOKA
GEOLOGICAL MAP OF THE
WESTERN PART OF POTOK ANTICLINE
na podstawie zdjęć J. Obtułowicza i własnych
zestawił R. Osika
After maps of J. Obtułowicz and the own
surveing compiled by R. Osika
1: 50.000
Warzyce
Brzyszczki
Gorajowice
JASŁO
Hankówka
Roztoki
Sądkowa
Zimnawoda
Gliniczek
Sobniów
Czeluśnica
Turnowiec
Koty
Heights in meters
Łupki jasielskie w otworach wiertniczych
Jasło Shales in bore holes
Łupki jasielskie w otworach wiertniczych (niepewne)
Jasło Shales in bore holes (uncertain)
Brak łupków jasielskich w otworach wiertniczych
No Jasło Shales in bore holes
Otwory gazowe
Bore holes with gas
Otwory gazowe i ropne w głębszych horyzontach
Bore holes with gas and oil in deeper horizons
Otwory z wodą okalającą
Bore holes with edge waters
Łupki menilitowe
Menilite Shales
dolne Lower
górne Upper
W-wy krośnieńskie Krosno Beds
Łupki jasielskie
Jasło Shales
Linia przekroju
line of cross section
Uskoki
Faults
P – Polmin
S – Sobniów
H – Hankówka
W – Westwald
B – Belarm

Fig. 1

ku S. W odległości ok. 1300 *m* od Brzyszczek łupki jasielskie zakręcają nagle łukiem, przeciętym kilkoma małymi uskokami, ku południowi, zapadając ku zachodowi pod zmiennym kątem upadu 40 — 70°. W odległości 250 *m* od przecięcia się ich z szosą Jasło — Krosno zakręcają znów ku zachodowi, zapadając ku północy (otwór 42, 29, mapa 1:50 000). Dalszy ich przebieg stwierdzono wierceniami nr 6, 24, 5, i 7. Biegną one o niezmienionym kierunku ku zachodniej części Brzyszczek. Po przecięciu się ich z drogą, prowadzącą do Hankówki (w odległości 100 *m* od szosy Jasło — Krosno), zakręcają ku WSW. Wiercenia 47, 48 napotkały tylko drobne ślady łupków jasielskich. Tak się wydaje, że łupki jasielskie wyklinowują się w tej części, bo i w otworze nr 7 przewiercono tylko 2 *cm* warstewkę tych łupków; tymczasem w innych otworach grubość warstwy łupków jasielskich przekraczała 15 *cm*.

Jak wynika z wyżej opisanego przebiegu łupków jasielskich, mamy tu do czynienia z wyraźną synkliną. Synklina ta rozszerza się i pogłębia ku zachodowi, a zwęża się i spłyca ku wschodowi. Nazywam tę synklinę — „synkliną gorajowicką".

W miejscu przecięcia się wychodni łupków jasielskich z szosą Jasło—Krosno, synklina przechodzi w wyraźną elewację poprzeczną (przekrój 4 — 4).

Łupki jasielskie, zaznaczające zanurzanie się fałdu potockiego pomiędzy Sobniowem a południową częścią Jasła odsłaniają się w dalszym przebiegu w rzece Jasiołce ok. 200 *m* na SE od mostu kolejowego na tejże rzece, na trasie Jasło — Rzeszów. Biegną one z kierunku SW ku NE, zapadając ku NW pod kątem 12 — 15°. Po przekroczeniu rzeki łupki jasielskie giną pod grubszą warstwą żwiru. Dalszy ich przebieg stwierdzono wierceniami 19 i 1. Biegną one początkowo w kierunku poprzednim, a po 150 *m* zmieniają kierunek na W — E, zapadając ku N. Po przecięciu się z drogą prowadzącą z Gorajowic do Hankówki zakręcają one łukiem ku północy, zapadając ku zachodowi (wierc. 13 i 12), a następnie, po przekroczeniu toru kolejowego Jasło — Rzeszów, zakręcają łukiem ku NW, zapadając ku SW (wiercenia nr 18, 3, 20). Po 200-metrowym przebiegu od przecięcia się ich z torem zmieniają kierunek na NWN (wierc. 43), a po 450-metrowym przebiegu od tego toru zakręcają nagle ku zachodowi, zapadając ku S (wiercenia 4, 10, 51, mapa 1 : 50 000). Mamy tu do czynienia z drugą synkliną, której nadaję miano „synkliny jasielskiej". Pomiędzy tymi synklinami: gorajowicką z północy a jasielską z południa, stwierdzono tym samym istnienie nowego fałdu, który w obrębie dworu Gorajowice zanurza się ku zachodowi; nazywam go „fałdem gorajowickim" (przekrój 3 — 3).

PRZEKRÓJ PODŁUŻNY PRZEZ ELEWACJĘ W WARZYCACH 4 - 4
LONGITUDINAL CROSS SECTION THROUGH THE ELEVATION OF WARZYCE 4 - 4
1: 50.000

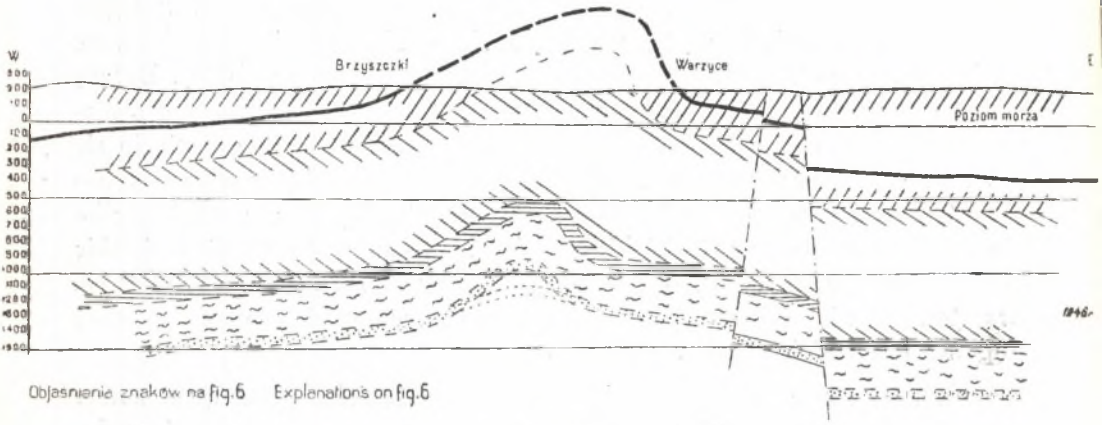


Fig. 2

PRZEKRÓJ POPRZECZNY 3 - 3 TRANSVERSAL CROSS SECTION 3 - 3

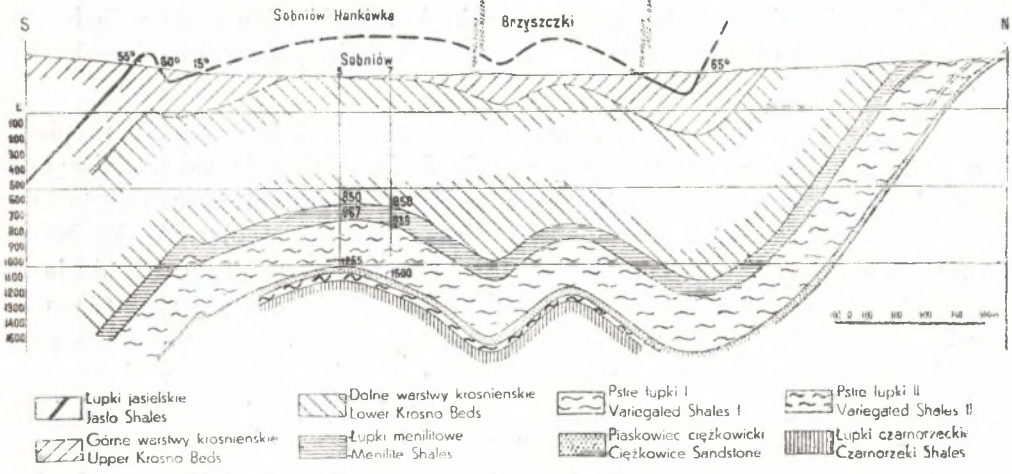


Fig. 3.

Dalsze badania rozmieszczenia łupków jasielskich stwierdziły przebieg synkliny gorajowickiej i wielkość elewacji. Roboty rozpoczęto od znanych wychodni łupków jasielskich, przebiegających południową stroną wsi Zimna Woda, określających nam na odcinku Roztoki — Sądkowa północne skrzydło fałdu potockiego. Kierunek ich biegu w tej części jest WNW, a upad 60 — 75° ku N. Na zachód od Zimnej Wody łupki jasielskie giną, podobnie jak w innych miejscach, pod warstwą żwiru. Biegną one na ogół w poprzednio obranym kierunku. W odległości ok. 900 *m* na zachód od Zimnej Wody przypadają tutaj 2 uskoki poprzeczne, prze-

suwające część między-uskokową 60 *m* ku N (wiercenia 30, 31, 33 i 37, mapa 1 : 25 000, przekrój 4 — 4). Łupki o podanym wyżej biegu dochodzą do drogi, prowadzącej z Warzyc do Gliniczka i po przecięciu się ich z tą drogą (w odległości 220 *m* od szosy Jasło — Krosno), zakręcają łukiem ku N, zapadając pod kątem 40° ku W (szurfy nienaniesione na plan). Dalej przecinają niemal pionowo (kąt 88° ku E) drogę Jasło — Krosno, a w odległości 220 *m* od tej drogi zakręcają łukiem ku WNW. Łupki odsłaniają się przy skarpie drogi, wiodącej do Frysztaku, wykazując upad 15° ku S. W dalszym przebiegu ku wschodowi, stwierdzonym przez otwory 34, 35, 36, bieg ich na ogół nie ulega zmianie. Po przecięciu drogi Jasło — Krosno, łupki urywają się; wiercenia 38 i 40, jak również wiercenia świdrem belgijskim nie napotkały ani śladu tych łupków. Spotykamy je dopiero 850 *m* na NNE od tego miejsca, w otworze nr 39, a następnie ku wschodowi, jako wyraźne odsłonięcia. Biegną one tutaj z zachodu na wschód, zapadając pod kątem 37 — 45° ku E. Przypada tutaj wielki uskok poprzeczny, który jest przedłużeniem uskoku występującego już w południowym skrzydle synkliny. Uskok ten zarysowuje się też we wgłębnej strukturze (przekrój 4 — 4 i mapa strukturalna).

Tektonika

W wyniku powyższych badań stwierdzono istnienie następujących jednostek tektonicznych:

1. synklina gorajowicka,
2. antyklina gorajowicka,
3. synklina jasielska.

1. Synklina gorajowicka. Podzielić ją możemy na 3 części. Część zachodnia pogłębia się i rozszerza ku zachodowi, jak wyżej wspomniano, a spłyca się i zwęża ku wschodowi, przechodząc w znaczną elewację. Ta ostatnia tworzy część środkową. Elewacja ta zaznacza się wyraźnie na długości 1500 *m* (odległość między wychodniami łupków jasielskich). Przyjąć należy, że w tej części niewątpliwie II piaskowiec ciężkowicki, przynajmniej w swej kulminacyjnej części, ok. 100 *m*, nie będzie zawodniony. Przestrzeń między fałdem a osią podłużną elewacji z południa i tyleż samo mniej więcej z północy będzie zdatna do eksploatacji (przekrój 2 — 2 i 4 — 4). Wschodnia część synkliny pogłębia się nagle ku wschodowi, przechodząc w rozległą i głęboką synklinę, która w obrębie Zimnej Wody i Szebni oddziela już bezpośrednio element potocki od fałdu Podzamcza (przekrój 1 — 1).

2. Antyklina gorajowicka. Jak już przypuszczali poprzednicy (Świdziński, Zwierzycki, P. I. G. Biul. 20), element potocki rozgałęzia się w Roztokach, tworząc w zachodniej części dwa oddzielne fałdy; potwierdziły to obecnie przeprowadzone badania. Pierwszy fałd — to znana kopuła gazowa Sobniów — Roztoki, drugi — to nowy fałd gorajowicki. Oś fałdu gorajowickiego jest przedłużeniem elementu potockiego, t. j. przebiega w tym samym kierunku WNW, co element potocki w Sądkowej i Dobrucowej. Oś podłużna fałdu Sobniów — Roztoki odgałęzia się, zgodnie z koncepcją Świdzińskiego (P. I. G. Biul. 20) pod kątem ok. 25° ku S i przebiega w kierunku WSW.

3. Synklina jasielska oddziela fałd gorajowicki od fałdu Roztoki—Sobniów. Rozszerza się ona znacznie i pogłębia się ku zachodowi (całe Jasło leży w tej synklinie) i wcina się dość głęboko ku wschodowi, jak to potwierdziły głębokie wiercenia H. 1 i H. 2. Z tego wynika, że oś fałdu gorajowickiego w swej strukturze wgłębnej zarysowuje się już zaraz po rozgałęzieniu.

Znaczenie badań dla dalszego rozwoju pola gazowego i ropnego

Zarysowany badaniami nowy fałd mamy prawo uważać za przypuszczalne nowe pole gazowe (II piaskowiec ciężkowicki) i ropne (górny horyzont piaskowców czarnorzeckich), które jest nieco mniejsze od pola gazowego Sobniowa. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę kulminację poprzeczną między Warzycami i Brzyszczkami, to łączny obszar, zdatny do eksploatacji, będzie dorównywać niemal polu gazowemu Roztoki — Sobniów. Trudno mówić tesaz o zasobach złoża i wydajności otworu. Ze względu jednak na bliskie położenie tego terenu w stosunku do sąsiedniego, dobrze znanego pola i otworów gazowych (Sobniów — Roztoki), wydajność otworów i na tym terenie nie powinna być mniejsza. W celu zbadania wartości przemysłowych złoża (gazonośności, roponośności) założono jeszcze przed ukończeniem robót poszukiwawczych powierzchniowych, głębokie wiercenia w Hankówce t. j. H. 1 i H. 2.

Obecnie jedno z wierceń (H. 2), jako założone na północnym skrzydle fałdu Sobniowa (przekrój 2 — 2), jest na ukończeniu. Szyb ten, po przewierceniu serii pstrych iłów, wszedł odrazu w szare łupki czarnorzeckie przy 1303 *m*, a następnie w głębokości 1379 *m* nawiercił piaskowiec czarnorzecki, przeławicony łupkami; a więc nie nawiercił II piaskowca ciężkowickiego. Przypadek taki zdarzył się po raz pierwszy na tym terenie. We wszystkich otworach na terenie Sobniowa i Roztok (najbliższe otwory oddalone od H. 2 ok. 300 *m*), jak również i na północ, tj. na fałdzie Podzam-

cze spotykamy ten piaskowiec o miąższości ok. 60 *m*. Brak II piaskowca ciężkowickiego w otworze H. 2 jest spowodowany niewątpliwie tektoniką. Świadczyłoby to, że otwór ten napotkał na jakieś zaburzenie którego naturę trudno jeszcze określić dzisiaj na podstawie jednego wiercenia.

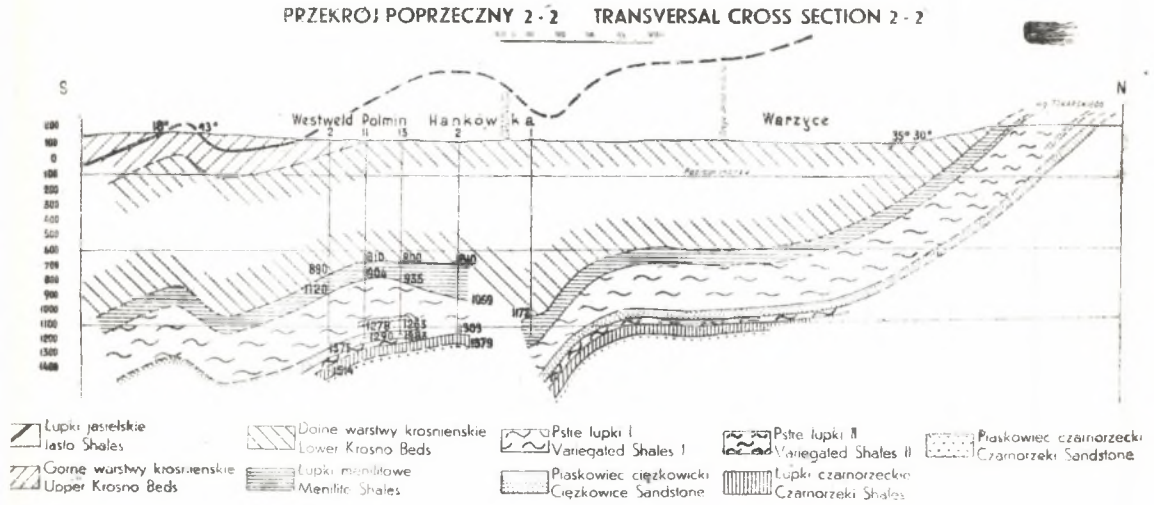


Fig. 4.

Otwór H. 1, który leży 300 *m* na północ od H. 2 nawiercił strop łupków menilitowych bardzo nisko, bo w głębokości 1172 *m* (wiercenie wstrzymano). Wygląda na to, że szyb ten został założony w osi lub bardzo blisko osi synkliny jasielskiej, która, jak widać z tego, wcina się głęboko ku wschodowi. Nowe otwory poszukiwawcze w tym terenie należałoby skierować na elewację poprzeczną pomiędzy Warzycami a Brzyszczkami ograniczoną przebiegiem łupków jasielskich oraz na mapie strukturalnej przypuszczalnym przebiegiem poziomic stropu II piaskowca ciężkowickiego.

Objaśnienia do mapy strukturalnej stropu II-go piaskowca ciężkowickiego zachodniej części fałdu Potoka.

Równocześnie z prowadzonymi robotami powierzchniowymi w północnej części omawianego terenu opracowywałem materiał wiertniczy szybów gazowych wierconych na terenie Roztoki — Sobniów. Na podstawie uzyskanych wyników wykreśliłem mapę strukturalną stropu II piaskowca ciężkowickiego.

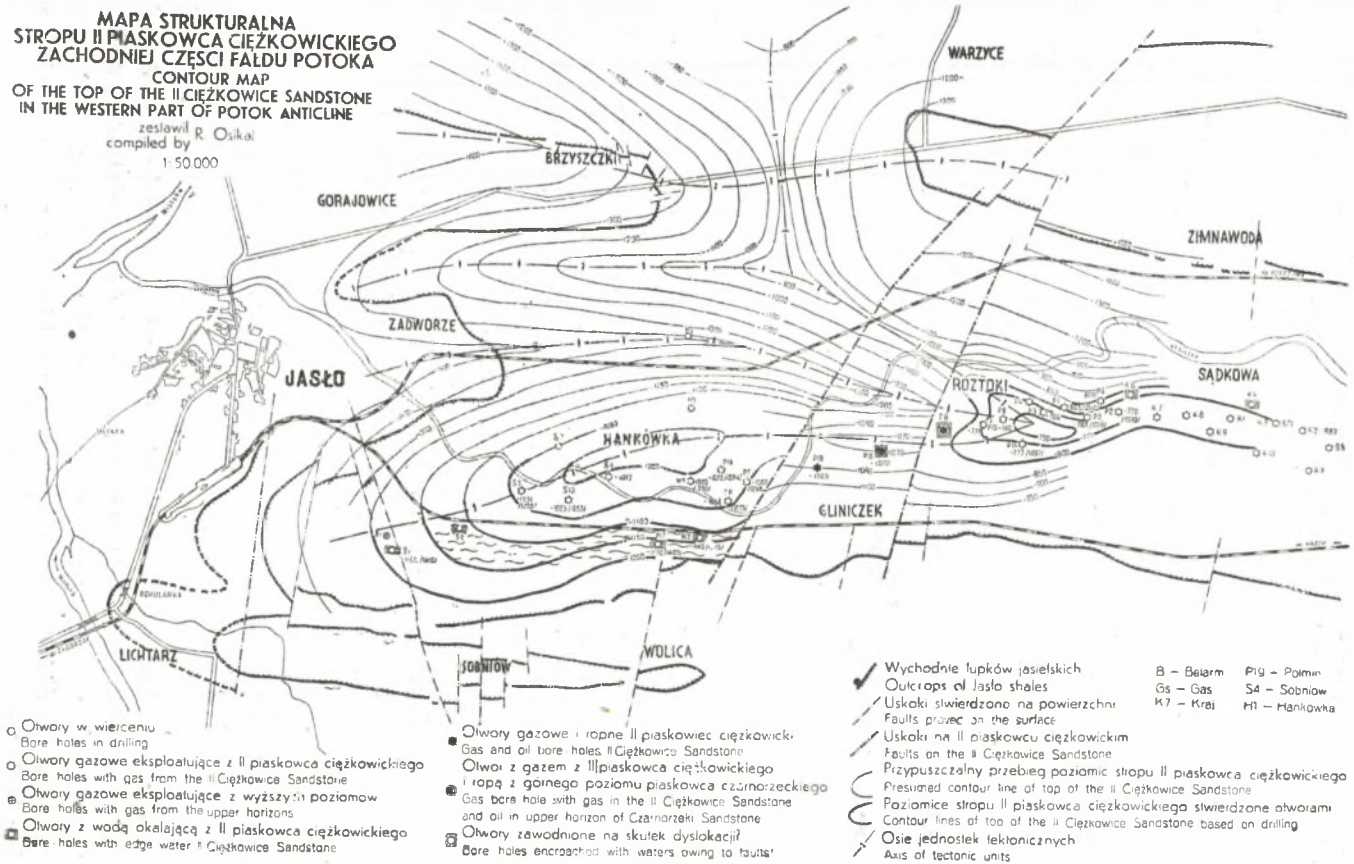

MAPA STRUKTURALNA
STROPU II PIASKOWCA CIĘŻKOWICKIEGO
ZACHODNIEJ CZĘŚCI FAŁDU POTOKA
CONTOUR MAP
OF THE TOP OF THE II CIĘŻKOWICE SANDSTONE
IN THE WESTERN PART OF POTOK ANTICLINE
zestawił R. Osika
compiled by
1:50.000
WARZYCE
BRZYSZCZKI
GORAJOWICE
ZIMNAWODA
ZADWORZE
JASŁO
ROZTOKI
SĄDKOWA
HANKÓWKA
CLINICZEK
LICHTARZ
SOBNIÓW
WOLICA
Otwory w wierceniu
Bore holes in drilling
Otwory gazowe eksploatujące z II piaskowca ciężkowickiego
Bore holes with gas from the II Ciężkowice Sandstone
Otwory gazowe eksploatujące z wyższych poziomów
Bore holes with gas from the upper horizons
Otwory z wodą okalającą z II piaskowca ciężkowickiego
Bore holes with edge water II Ciężkowice Sandstone
Otwory gazowe i ropne II piaskowiec ciężkowicki
Gas and oil bore holes II Ciężkowice Sandstone
Otwor z gazem z III piaskowca ciężkowickiego
i ropą z górnego poziomu piaskowca czarnorzeckiego
Gas bore hole with gas in the II Ciężkowice Sandstone
and oil in upper horizon of Czarnorzeki Sandstone
Otwory zawodnione na skutek dyslokacji?
Bore holes encroached with waters owing to faults?
Wychodnie łupków jasielskich
Outcrops of Jasło shales
Uskoki stwierdzone na powierzchni
Faults proved on the surface
Uskoki na II piaskowcu ciężkowickim
Faults on the II Ciężkowice Sandstone
Przypuszczalny przebieg poziomic stropu II piaskowca ciężkowickiego
Presumed contour line of top of the II Ciężkowice Sandstone
Poziomice stropu II piaskowca ciężkowickiego stwierdzone otworami
Contour lines of top of the II Ciężkowice Sandstone based on drilling
Osie jednostek tektonicznych
Axis of tectonic units
B – Belarm
Gs – Gas
Kr – Kraj
Pig – Polmin
Sd – Sobniow
Hn – Hankówka

Fig. 5.

W celu otrzymania pełnego obrazu przebiegu tego piaskowca w całej części zachodniej tego fałdu Potoka, przeprowadziłem poziomice również na teren nowo zbadany, jak również połączyłem je z planem warstwicowym, przeprowadzonym na terenie Roztoki, Sądkowa i Dobrucowa przez H. Świdzińskiego (Biul. 20), z tym, że uwzględniłem rozgałęzienie się elementu potockiego w Roztokach.

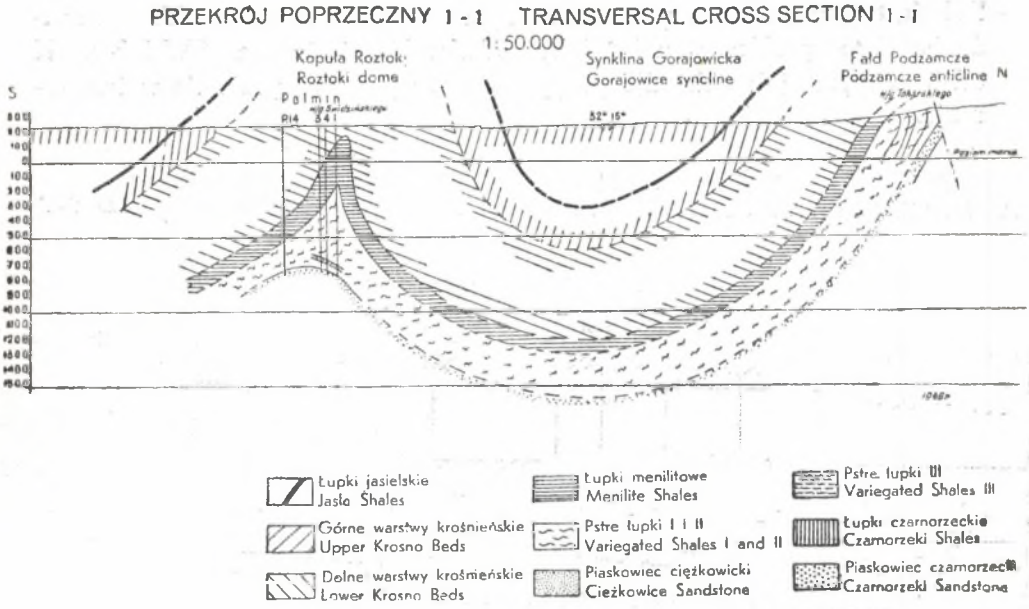


Fig. 6.

W wyniku tego stwierdzono na obszarze Gliniczka 2 dyslokacje poprzeczne. Przebiegają one następująco: pierwsza pomiędzy otworami Polmin 8 a Polmin 19, druga pomiędzy otworami P. 18 a P. 7 o kierunku mniej więcej takim, jak na planie. Dyslokacje te są najprawdopodobniej dalszym przebiegiem uskoków zarysowanych na powierzchni między Warzycami a Zimną Wodą, jak już wspomniałem wyżej (przekrój 5—5).

Blok znajdujący się pomiędzy płaszczyznami uskokowymi, jest zapadnięty względem pozostałych dwu, t. j. części wschodniej (kopuła Sobniowa) i zachodniej (kopuła Roztok, przekrój 5—5). W Biuletynie wyżej wspomnianym (H. Świdzińskiego) jest wyraźnie podkreślona przewidywana dyslokacja i względem niej podzielony został cały teren na 2 części: pole zachodnie i wschodnie.

Jak widać na załączonej mapie i przekroju podłużnym, blok powstały ma kształt klina o podstawie zwróconej ku południowi i przesunięty nieco ze swego pierwotnego położenia ku północy. Na tym bloku odwiercone zostały otwory Polmin 19 i 18.

Przyjmuję, że rozgałęzienie się fałdu Potoka w Roztokach przypada w obrębie otworów Polmin 10, 9, 4, 3 jak świadczy o tym choćby rozszerzenie się piaskowca ciężkowickiego w tej części terenu. Na tej podstawie już przed strefą dyslokacyjną powinny zaznaczać się dwie osobne jednostki tektoniczne, t. j. fałd roztocki i gorajowicki. Z tego wynika, że otwór Polmin 8 jest odwiercony na północnym skrzydle fałdu Roztoki. Dla zbadania tego problemu należałoby odwiercić otwór na SW lub na N od tego szybu, jak wskazuje przypuszczalny przebieg poziomic w tym terenie.

PRZEKRÓJ PODŁUŻNY PRZEZ POLE GAZOWE SOBNIÓW — ROZTOKI (5-5)
LONGITUDINAL CROSS SECTION THROUGH THE SOBNIÓW — ROZTOKI OIL FIELD (5-5)

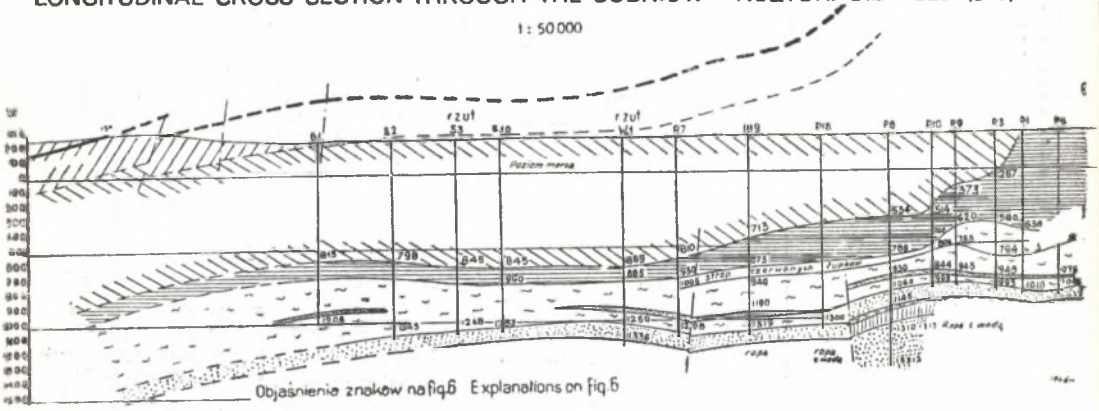


Fig. 7.

Na podstawie dobrze poznanego przebiegu II piaskowca ciężkowickiego w Sobniowie i wyników uzyskanych na powierzchni części północnej, następnie z wyników uzyskanych z obecnie wierconych szybów H. i H. 2 oraz z materiału kartograficznego A. Tokarskiego na fałdzie Podzamcze, wykreśliłem przypuszczalny przebieg odpowiednich poziomic piaskowca II ciężkowickiego i na terenie Gorajowic, Brzyszczek, Warzyc.

Najbardziej pewnym terenem do dalszych poszukiwań jest obręb powierzchni na której przypada połączenie się osi elewacji poprzedniej z osią antykliny Gorajowic (mapa strukturalna).

Stosunki gazowe, ropne i wodne.

Opierając się na stwierdzonym poziomie lustra wody okalającej na terenie Sobniowa, która utrzymuje się na poziomie — 1100 *m* (Westwald

2), przyjmuję, że i woda okalająca kopułę Gorajowic, utrzymuje się na tym samym poziomie. Na tej podstawie sądzić należy, że otwór poszukiwawczy Hankówka 2 leży mniej więcej w strefie kontaktu wody i ropy z gazem.

W ostatnim czasie ukazała się praca O b u c h o w i c z a pt. „Kopalnie nafty i gazów ziemnych w Polsce — Sądkowa-Roztoki", w której szczegółowo omawia m. i. problem produkcji gazu, ropy na tym terenie, wobec czego odsyłam zainterecowanych do tej książki [1]).

Bardzo ciekawy jest problem produkcji ropy i gazu w niższych poziomach, a to w piaskowcach czarnorzeckich (kreda).

Pierwszym otworem, który dał w tym kierunku pomyślne wyniki, jest Polmin 8 w Roztokach (p. Tabl. V). Szyb ten odwiercony został w r. 1936 i miał ładną produkcję gazu przez lat 6 (ogółem wyprodukowano ok. 37 milj. m^3 gazu). W r. 1943 produkcja spadła poniżej 1,5 milj. m^3 rocznie, wówczas zdecydowano się to wiercenie pogłębić do warstw czarnorzeckich. Podczas wiercenia napotykano na częste ślady gazu i ropy, a nawet i horyzonty zdatne do eksploatacji. Jednak ze względów technicznych, jak i chęci zbadania głębszych horyzontów, nie zwracano na nie zbytniej uwagi. W głębokości 1531,3 *m* pogłębianie przerwano, ze względu na napotkaną solankę i postanowiono zbadać dokładnie wyżej przewiercone horyzonty. W tym celu, po zarurowaniu otworu, cementowano go kolejno do pewnego poziomu i strzelano na tym poziomie. Najlepiej obrazuje to załączony profil pogłębiania (Tabl. V). W wyniku tego zbadano horyzont, nadający się do eksploatacji w głębokości ok 1312 *m*, o wydajności początkowo ok. 30 *t*, a obecnie 17 *t* ropy miesięcznie. Na każdą wyprodukowaną tonę ropy przypada ok. 0,5 *t* wody. Pochodzenie tej wody nie jest jasne. Również ciekawe jest występowanie wody w otworze Polmin 18.

Nasuwa się pytanie, czy woda w otworze Polmin 8 jak i Polmin 18 nie jest jednego pochodzenia, a mianowicie czy zawodnienie nie jest spowodowane silną dyslokacją, występującą między tymi otworami. Według tej hipotezy należy się liczyć z podobnymi warunkami wodnymi w otworach wierconych blisko wschodniej strefy dyslokacyjnej.

Drugim otworem, który nawiercił piaskowiec czarnorzecki w tym terenie jest, jak wyżej wspomniałem, wiercenie H. 2 w Hankówce. Otwór ten w głębokości 1383 *m* napotkał na silne ślady gazów, przy głębokości 1396 *m* — ropę gęstą, typu parafinowego, a w głębokości 1400,8 *m* — ropę jasną, żółtą, rzadszą, z produkcją ok. 600 *kg* na dobę[2]).

---

[1]) Z. O b u c h o w i c z — Kopalnie nafty i gazów ziemnych w Polsce. Roztoki — Sądkowa. Wyd. Inst. Naft. w Krośnie. 1946.

[2]) wg. raportu kierownika kopalni.

Według paralelizacji tego wiercenia z otworem Polmin 8 w Roztokach, ropa w otworze H. 2 w Hankówce, nawiercona w głęb. 1400 8 *m*, pochodzi przypuszczalnie z tego samego poziomu, co w otworze Polmin 8 w Roztokach w głęb. 1312 *m*.

Już na podstawie tych dwóch otworów możemy sądzić, że na terenie Roztoki, Sobniów, Hankówka, przynajmniej górny horyzont piaskowców czarnorzeckich jest roponośny i leży ok. 25 *m* poniżej stropu tego piaskowca. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę dość znaczną głębokość występowania tego horyzontu, to w przypadku nienapotkania głębszych poziomów, wiercenia nastawione na samą produkcję ropy wyżej wspomnianiego poziomu, nie zamortyzują kosztów wiercenia. Opłacać się jednak może pogłębienie otworów gazowych po ich wyczerpaniu lub nastawianie nowo wierconych na równoczesną eksploatację.

SUMMARY

Introduction.

The prospected area lies to the East of Jasło and embraces localities Brzyszczki, Warzyce, Hankówka. From the tectonic point of view it belongs to the so called Potoki anticline (Midcarpathian Depression), which extends from Krosno in the direction of Jasło. This anticline from the top to the bottom is composed of the Krosno beds of Oligocene and series of Menilite shales (Oligocene), and then of the variegated shales of Eocene. The variegated shales in their lower part contain two beds of so called Ciężkowice sandstone. The lower bed of Ciężkowice sandstone to the West of Sądkowa is gasiferous, and to the East — petroliferous. The core consists of Czarnorzeki beds (Cretaceous), which consist of grey shales and coarse sandstones. This in its course from Krosno to Sądkowa makes a steep anticline which shows on the surface variegated shales. In the region Roztoki this fold suddenly plunges to the West, so that from this point to the W only Krosno beds appear on the surface.

Predecessors[1]) have advanced the view that this fold in the region of Roztoki diverges into two separate units. To investigate this problem the area to the NE of Jasło (area covered with Quaternary formations) was surveyed by drilling and testing pits.

On the surveyed area only the Krosno beds appear on the surface. Among them the lower Krosno beds can be distinguished which form thick bedded sandstones, and Upper Krosno beds — as grey shales with thin intercalations of sandstones. The Upper Krosno beds in their lower part have a characteristic layer of so called Jasło shales which were the main object of research.

The Jasło Shales and their distribution

The Jasło shales are cream coloured calcareous shales. When broken they are characterised by lamination of some milimetres. They appear

1) H. Świdziński. Bull Serv. Géol. Pol. Nr 20, 1938.

in form of thin layers, alternating with clayey shales. Their thickness varies from several *cm* to a couple of meters.

Beginning from the North, the Jasło shales run to the N of Gorajowice from W to E to the village Brzyszczki. After passing that village they turn in a curve to the South and farther on to the East thus marking the Gorajowice syncline. In the place, where the Jasło shales are making a curve, the syncline makes a transversal elevation. The continuation of these shales was surveyed with drilling from the known outcrop to the NW of Sobniów. It was ascertained that they run to N and then turn to E. In the region of the western part of Hankówka they retreat to the West, marking with their course a wegde with its thick end towards W. In their further run near the Gorajowice mansion they join the above mentioned Jasło shales. So we have here a second syncline, which I call the Jasło syncline. Between the Gorajowice syncline to the North and the Jasło one to the South was thus ascertained the presence of a new fold which near the Gorajowice mansion house plunges to the West. I call it the Gorajowice fold (ancicline) (Cross section 3 — 3).

The further survey of dislocation of Jasło shales confirmed the course of Gorajowice syncline and dimensions of the transversal elevation. Thus it was ascertained that the transversal elevation appears between village Brzyszczki and central part of village Warzyce. Farther to the East the elevation changes into a depression. In this part were also ascertained two transversal dislocations which appear between Warzyce and Zimna Woda (Geological map).

Tectonics

As a result of surveing three tectonic units were ascertained:

1) The Gorajowice syncline which may be divided into three parts:
   a. the Western part, which deepens to the W,
   b. the Middle part — the transversal elevation, which appears on the length of 1,5 *km* (distance between the Jasło shales).
   c. the Eastern part of the syncline, which drives to the East and in the region of Szebnie separates the Potok fold from the Podzamcze fold (cross section 1 — 1).
2) The Gorajowice anticline. In conformity to the opinion of predecessors [1]) the Potok fold in the region of Roztoki ramifies, which

[1]) H. Świdziński. Bull Serv. Géol Pol. Nr 20, 1938.

was confirmed by the present survey. The first fold constitutes the known dome of Sobniów and Roztoki, the second — the newly surveyed Gorajowice fold.

3) The Jasło syncline. It deepens to the West (the whole Jasło town is lying in it) and to the East becomes narrow and deep which was confirmed by the bore hole in Hankówka H1 and H2.

The importance of surveying for the future development of the gas and oil field

The new fold outlined by prospecting, may by considered as a probable field of gas (II Ciężkowice sandstone) and oil (Upper horizon of Czarnorzeki sandstone). The production of bore holes in this terrain probably shall not be inferior to the production of the adjoining gas field of Sobniów. In order to explore the industrial value of the pool the deep drillings in Hankówka H2 and H1 were commenced yet before the completion of surface surveying. Now one of the bore holes H2 at the depth of 1378 *m* attained Czarnorzeki sandstone. But it did not reach the II Sandstone of Ciężkowice. This bore hole shows some tectonic perturbations whose nature it is difficult to ascertain. The bore hole H1 struck the top of Menilite shales at the great depth of 1172 *m*. This shows thait it was placed in the Jasło syncline (cross section 2 — 2).

Explanation of the contour map of the top of II Ciężkowice sandstone

On the base of drilling for gas in Sobniów and Roztoki I worked out a contour map of the top of II Ciężkowice sandstone. As a result of it I ascertain in the region of Gliniczek two transversal dislocations, which probably constitute the farther course of faults marked in the surface structure between Warzyce and Zimna Woda (longitudinal section; fig. 2). In order to get the whole picture of the western part of Potoki field I have drawn the probable course of contour lines also in the new taken area. The most certain place for further investigation shall be the area of surface where the axis of transversal elevation meets the axis of Gorajowice fold (Contour map; fig. 5).

Connexions — gas — oil — water

The edge water of Gorajowice dome is probably maintained on the same level, as the edge water of Sobniów dome, i. e. about 1100 *m*. The

bore hole H2 is probably lying in the region of contact of water — gas — oil. The problem of oil production of the lower beds i. e. of Czarnorzeki sandstones (Cretaceous) is interesting. Till now two bore holes attained this level: Pol. 8 (Pl. V) in Roztoki nad H2 in Hankówka. The first one has met the oil horizon at the depth of 1312 *m* with an initial production of 30 tons now it has fallen to 17 tons monthly, the second one struck probably the same horizon at the depth of 1304 *m* with a daily production of about 600 *kg*.

On the base of these two bore — holes one may believe that in the oil field Roztoki — Sobniów — Hankówka at least the upper horizon of Czarnorzeki sandstones is petroliferous and is lying about 25 *m* below the top of the sandstone.

Józef GOŁĄB

PRZYCZYNKI DO GEOLOGII OKOLICY MOGIELNICY NA ARK. RABKA

(z 3 tabl. VI — VIII)

Contributions to geology in the vicinity of Mogielnica, sheet Rabka (Western Carpathians)

(with 3 pl. VI — VIII)

Wstęp

W związku ze zdjęciem geologicznym, przeprowadzonym w r. 1938 wykonano badania geologiczne na ark. Rabka w granicach: od zachodu — Ćwilin 931, potok płynący od p. 931 do potoku Łostówka; od południa — potok Łostówka, droga z Łostówki do Jurkowa od p. 569 przez p. 636, następnie drogą od 636 do ujścia potoku przy 559, dalej potokiem Jur-

Badania przeprowadzone były z ramienia Państwowego Instytutu Geologicznego pod ogólnym kierownictwem ś. p. prof. B. Świderskiego.

O terenach tych znajdują sie wzmianki, wzgl. mapy, u następujących autorów:

Paul C. M., Zur Geologie der westlichen Karpathen Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien. 1886.

Szajnocha W., Atlas geologiczny Galicji, z. V, arkusz Rabka—Tymbark. Kraków, 1895.

Świderski B., Zarys geologii okolicy Mszany Dolnej (arkusz Rabka — Tymbark) (Esquisse géologique des environs de Mszana Dolna, feuille Rabka—Tymbark). Posiedzenia Nauk. Państw. Inst. -Geol. Nr 33. Warszawa, 1932.

Objaśnienie do mapy geologicznej arkusz Rabka—Tymbark 1:100000, (maszynopis w archiwum P. I. Geol.). 1942.

kówka do ujścia potoku płynącego z Mogielnicy od p. 1091, potem tym potokiem na przełęcz Mogielnicy między p. 1170,8 a 1091; od wschodu — grzbiet od p. 1091 przez 813 do rozwidlenia potoku, następnie potokiem Czarna Rzeka do rozwidlenia przy 594; od północy — odgałęzienia potoku Czarna Rzeka płynące z Łopienia od p. 951,3 przez 790, 963, 951,3, następnie potok płynący od 951,3 ku W przez p. 501, grzbiet 556, a wreszcie wschodnie zbocze Ćwilina i grzbiet przez 1006, 1060,3 i 931.

Tak ograniczony obszar wynosi przeszło 30 km^2, przy czym odsłonięć zbadano 2050, pomiarów zaś wykonano 816.

II. Ogólna charakterystyka terenu

Teren badany stanowi część Beskidu Wyspowego. Wyniesienia Mogielnicy (1170,8 *m*), Łopienia (963 *m*) i Ćwilina (1060,3 *m*) oddzielone są od siebie głębokimi dolinami Jurkówki, potoku Chyżówka, Czarny Potok i Potok Łostówki. Wysokości względne na badanym terenie dochodzą do 660 *m* w odniesieiu do doliny Jurkówki. Ukształtowanie zboczy dla każdego wyniesienia jest różne. W zboczach Ćwilina największe nachylenia są na stronie północnej i wschodniej. Południowe zbocza są łagodniejsze, przy czym pocięte są szeregiem potoków, których doliny wykazują wybitną asymetrię; mianowicie wschodnie zbocza tych dolin są z reguły silniej nachylone w stosunku do zboczy zachodnich. Asymetria ta jest predysponowana budową geologiczną terenu. Zbocza Łopienia wykazują największe nachylenie od strony południowej co dotyczy również i garbów drugorzędnych. Garby te niekiedy w postaci ostrych żeber, uzależnione są od składu petrograficznego. Mogielnica w grzbiecie północno-zachodnim wykazuje większe spadki od strony południowej, od strony północnej zaś zbocze posiada charakter zespołów osuwiskowych i złaziskowych. Kopa Mogielnicy do wys. 900 *m*, licząc od szczytu, przedstawia stok równy, charakteryzujący się we wschodniej swej części wielkimi niszami osuwiskowymi. Grzbiet 813 (graniczny wschodni) posiada zbocza południowe łagodne, północne natomiast strome, co jest w związku ze złuskowaniem kredy.

Odwodnienie naszego obszaru odbywa się powierzchniowo przy pomocy głównego potoku Jurkówka i jego dopływów, z których potok Chyżówka ze swoimi dopływami jest najważniejszy.

Południowo-zachodnie stoki Ćwilina odwodnione są potokiem Łostówka z dopływami. Wschodnie zbocza Mogielnicy i południowo-wschodnie Łopienia odwadnia Czarna Rzeka.

Odwodnienie podziemne naszego obszaru odbywa się przy pomocy wycieków wód gruntowych i źródeł (zresztą nielicznych i mało wydajnych na naszym terenie). Zarówno wycieki jak i źródła grupują się głównie na granicy warstw podmagurskich i hieroglifowych, następnie są ściśle związane ze zjawiskami osuwiskowymi, a w małej mierze występują w obrębie samej kredy na granicy facji łupkowej i piaskowcowej.

III. Stratygrafia

Na badanym terenie wyróżniono: a) utwory podłoża (flisz) b) utwory pokrywające (czwartorzęd).

a) Utwory podłoża

1) Warstwy inoceramowe

Wśród warstw inoceramowych można było wyróżnić poziom piaskowcowy, poziom średnioławicowy i poziom łupkowy, względnie drobnoławicowy.

Poziom piaskowcowy odznacza się występowaniem piaskowców o ławicach do 3 *m* miąższości. Piaskowce silnie mikowe, grubo i płasko skorupowe, niekiedy delikatnie uwarstwione, średnioziarniste, wapniste, niekiedy żelaziste, posiadają nierzadko sieczkę roślinną. Są one zwykle poprzecinane strzałką. Piaskowce przedzielone są ciemno-szarymi łupkami, jasno-szaro do biało wietrzejącymi.

Poziom średnioławicowy posiada warstwy piaskowców do 30 *cm* miąższości, niebieskawo-szare, wietrzejące brunatno, mikowe, w stropie skorupowe, przedzielone łupkami zielonawo-szarymi, niekiedy silnie piaszczystymi. Piaskowce te często przechodzą nieznacznie w łupki piaszczyste. Wśród tego poziomu pojawiają się partie silnie strzałkowe. Częste są również pokłady syderytu, nie przenoszące jednak normalnie 20 *cm*, jedynie w Chyżówkach dochodzą miejscami do 40 *cm* miąższości. Poza piaskowcami w poziomie tym występują również margle z wielkimi, wyraźnymi fukoidami.

Poziom drobnoławicowy posiada piaskowce od 3 — 15 *cm*. W całym poziomie przeważają łupki zielonawo-szare do oliwkowych, liściaste. Niekiedy pojawiają się wtrącenia łupków wiśniowych, czasami zaledwie 1 *cm* miąższości.

Na obszarze Ćwilina w stropie pojawiają się szare piaskowce blokowe wzgl. bryłowe, podścielone piaskowcami jasno-szarymi, skorupowymi ze

strzałką, ku górze przechodzące w poziom przejściowy, zawierający wkładki czerwonych łupków.

Kreda występuje w większej masie na obszarze Mogielnicy, której szczyt tworzą piaskowce gruboławicowe.

2) Pstra seria

Składa się w zasadzie z czerwonych łupków, dochodzących do 250 *m* miąższości. Wśród łupków czerwonych znajdują się wkładki zielonawo-szarych łupków z cienko warstwowanymi piaskowcami hieroglifowymi. W spągu pojawia się często ławica piaskowca glaukonitowego, średnioziarnistego. Ku stropowi łupki pstre przechodzą na ogół nieznacznie w warstwy hieroglifowe. Ostrą granicę widzimy jedynie na obszarze Łopienia. Pstra seria występuje na wschodnich zboczach Ćwilina, zachodnich i południowych zboczach Łopienia, skąd szerokim pasem przez przełęcz 695 przechodzi ku wschodowi.

3) Warstwy hieroglifowe (beloweskie)

Wykształcone są one typowo w postaci piaskowców zielonawo-szarych, bezwapnistych, z licznymi, drobnymi hieroglifami (pałeczki, guzki i krosty) i łupków zielonawo-szarych. Ku stropowi warstwy te przechodzą w warstwy podmagurskie, zastąpione na terenie Ćwilina częściowo przez zielone, wzgl. oliwkowe, muszlowo oddzielające się łupki. Warstwy hieroglifowe występują na zachodnich zboczach Łopienia, wschodnich Ćwilina, a ku wschodowi pojawiają się w obszarze Czarnej Rzeki.

4) Warstwy podmagurskie

Warstwy te są bardzo zbliżone do warstw hieroglifowych, odznaczają się na ogół przewagą cienko-ławicowych piaskowców, twardych z rzadkimi stosunkowo hieroglifami. Piaskowce te są zielonawo-szare do brunatnawych, niekiedy lekko wapniste, przedzielone łupkami zielonawo-szarymi. Warstwy te z reguły występują na zboczach stromo nachylonych (35°), zarówno na Ćwiklinie jak i Łopieniu. Na Ćwilinie warstwy te wyklinowują się ku południowi, tak że na południowych zboczach brak ich zupełny.

5) Warstwy magurskie

Na zbadanym terenie spąg w. magurskich tworzą gruboławicowe piaskowce (poszczególne ławice do 3 *m* miąższości), leżące bezpośrednio na warstwach podmagurskich. Piaskowce szare, średnio do gruboziarnistych

z ziarnami skaleni i mlecznego kwarcu, niekiedy nieco glaukonitowe, o oddzielności muszlowej.

Nad poziomem gruboławicowym leży poziom średnioławicowy i wreszcie drobnoławicowy z przewagą łupków. W poziomie tym są piaskowce szare do zielonawo-szarych, łupki z zielonawe do ciemno-szarych. W stropie w. magurskich pojawiają się piaskowce płytowe, budujące najwyższe wzniesienia Ćwilina i Łopienia. W poziomie piaskowcowym pojawiają się niekiedy, jak np. na Łopieniu, drobnoziarniste zlepieńce.

Skamieniełiny występują w postaci drobnych fragmentów inoceramów na Mogielnicy, gdzie na południowym zboczu został znaleziony jeden inoceram prawie całkowity, bliżej jednak niecznaczalny. Poza tym, na południowo-zachodnim zboczu Ćwilina, nieoznaczalne odciski małżów w serii magurskiej. Podobne odciski znaleziono i na Łopieniu.

b) Utwory pokrywające

Tworzą je tarasy, stożki, osuwiska, gliny zwietrzelinowe i usypiska.

1) Tarasy

Pomijając dzisiejsze żwirowiska i kamieńce można na naszym terenie wyróżnić następujące tarasy:

Taras przeciętnie do 2 *m* wysoki, wykształcony jest dobrze w północnej części Jurkówki, złożony z piasków i żwirów. Następny taras 3—4 *m* wys., wyraźnie wykształcony na brzegach Jurkówki, posiadający w stropowych partiach drobny materiał. Taras 6 — 12 *m* wys., pokryty glinami i wreszcie taras 18 — 20 *m* wys. przeważnie erozyjny, żwirowy. Poza tym spotykamy, np. na wschodnim zboczu Ćwilina, zachodnim Łopienia i Mogielnicy poziom erozyjny, pokryty żwirami o wysokości 60 — 100 *m* w stosunku do doliny Jurkówki.

Trzy najniższe tarasy należą najprawdopodobniej już do postglacjału, wysokie tarasy do pleistocenu.

Dokładne sprecyzowanie wiekowe nie dało się na razie uskutecznić. B. Swiderski odnosił poszczególne tarasy do poszczególnych zlodowaceń, co jednak w świetle badań na krawędzi Karpat nie dało się utrzymać.

2) Stożki

Największe nagromadzenie stożków obserwujemy na zachodnich zboczach Łopienia i wschodnich Ćwilina, gdzie rozmiary ich dochodzą do 1,5 *km.* długości i 750 *m* szerokości.

Wykazują one kilka generacyj. Największą ilość, a mianowicie cztery, wykazują południowe stoki Ćwilina.

Najlepiej wykształcone stożki łączą się z tarasem 6 — 12 *m*. Starsze stożki grupują się głównie na południowych stokach Ćwilina.

3) Osuwiska

Największe osuwiska pokrywają zbocza Ćwilina, gdzie niekiedy całe stoki poszczególnych garbów przedstawiają się w postaci osuwisk. Czasami przyjmują one formę złazisk bez wyraźnych form morfologicznych. Drugim terenem nagromadzenia osuwisk są zbocza Mogielnicy, szczególnie północne. Południowe zbocza przedstawiają raczej formę zwałsk.

Charakterystyczne osuwiska na północnym zboczu Mogielnicy częściowo tylko mogą być wytłumaczone predyspozycją tektoniczną wzgl. wodną. Szereg osuwisk niezależnie od tektoniki wywiera wrażenie powstałych przez trzęsienia ziemi. Zaznaczyć należy, że tego typu osuwiska wzgl. zwaliska, niekiedy rozdarcia grzbietowe notowane są z innych terenów, np. Podhala i Babiej Góry (Sokołowski, inform. ustna). Na jednej z wycieczek na Podhalu doszliśmy z dr Sokołowskim do wniosku, że tego typu osuwiska mają przyczynę w starych trzęsieniach ziemi, najprawdopodobniej w preglacjale.

Jako przykład osuwiska predysponowanego tektonicznie możemy podać osuwisko na południowym zboczu Mogielnicy gdzie z synkliny wysunął się cały pakiet warstw łupkowych osiadając ca 100 *m* niżej.

4) Gliny wietrzelinowe i usypiska

Występują one głównie na południowych zboczach Łopienia, przybierając niekiedy charakter glin soliflukcyjnych.

Usypiska występują wszędzie na silnie nachylonych zboczach, tworząc niekiedy, jak na Łopieniu i Mogielnicy, gołoborza.

IV. Tektonika

Obszar badany należy tektonicznie do nasunięcia magurskiego. Najbardziej charakterystycznym elementem tego obszaru jest wysad kredy w obszarze Mogielnicy. Kreda ta, silnie pofałdowana, wykazuje szereg (3 główne) dyslokacji o kierunku SSW — NNE. Dyslokacje te w postaci nasunięć i łusek widoczne są również na południowym zboczu Łopienia. Ku zachodowi, na lewym brzegu Jurkówki, kreda jest sfałowana, przy czym

sfalowanie to odpowiada dyslokacjom na Mogielnicy. Dyslokacje zaznaczone są b. silnymi druzgotami, gładziznami i sprasowaniami. Drobniejsze dyslokacje w postaci łusek obserwujemy na wschodnim zboczu Ćwilina i zachodnim Łopienia. Seria stratygraficzna Łopienia nie wykazuje większych zaburzeń, ograniczając się do lekkich falowań warstw hieroglifowych podmagurskich i magurskich na łupkach czerwonych. Większe zaburzenia i sfałdowania obserwujemy na południowych zboczach xwilina, gdzie strefy łupkowe i piaskowce warstw magurskich odzwierciadlają głębszą tektonikę kredową. Przebieg sfałdowań jest z odchyleniami ku północy.

V. Kopaliny użyteczne

Z kopalin użytecznych wymienić należy wkładki pokładowych syderytów, występujących szczególnie w dolinie Jurkówki i potoku Chyżówki. Wkładki te 10 — 40 *cm* grube, wśród utworów kredowych, nie przedstawiają zdaje się większej wartości.

Z materiałów budowlanych należy wymienić piaskowce kredowe i magurskie, używane dla celów lokalnych żwiry Jurkówki dla celów drogowych i wreszcie gliny tarasowe, używane dla lokalnych celów ceramicznych.

Z innych należałoby wspomnieć o występowaniu piaskowców bitumicznych na południowym stoku Ćwilina w serii magurskiej.

W końcu poczuwam się do miłego obowiązku złożenia hołdu pamięci śp. Prof. Bohdana Świderskiego, pod którego kierunkiem badania były przprowadzane i który nie szczędził mi życzliwych uwag w toku pracy terenowej.

SUMMARY.

In the year 1938 a part of the sheet Rabka in the vicinity of Jurków and Chyżówki was mapped. The area surveyed covered the eastern slope of Ćwilin, the southern of Łopień and the northern one of Mogielnica.

In this area the author has distinguished: a) Flysch, b) Quaternary, which forms covering formations. Flysch substratum consists of Inoceramus beds, where a moderately thick-bedded sandstone horizon and a thin-bedded sandstone or shaley horizon were distinguished. In the thin-bedded sandstone or shaley horizon were distinguished. In the thin-bedded horizon 1—2 *cm* thick dark-red shales appear, which characterise this complex as a transitory to Eocene. Exceptionaly only these shales have a greater thickness, as on the western slope of Mogielnica. The variegated series is chiefly composed of red shales with intercalations of greenish-grey shales with thin-bedded sandstones with Hieroglyphes and not numerous glauconitic ones. The variegated shales generally gradually pass in to beds with Hieroglyphes (Beloveza beds).

The beds with Hieroglyphes are developed in the form of greenish-grey limeless sandstones with numerous small Hieroglyphes (sticks, knobs, and pustules). The shales, alternating with sandstones are also greenish-grey. The Submagura beds in their structure approach the beds with Hieroglyphes and can be distinguished by the domination of thin-bedded sandstones, hard and with not so numerous Hieroglyphes. At the Ćwilin slope they are substituted by green or olive-coloured shales with conchoidal parting.

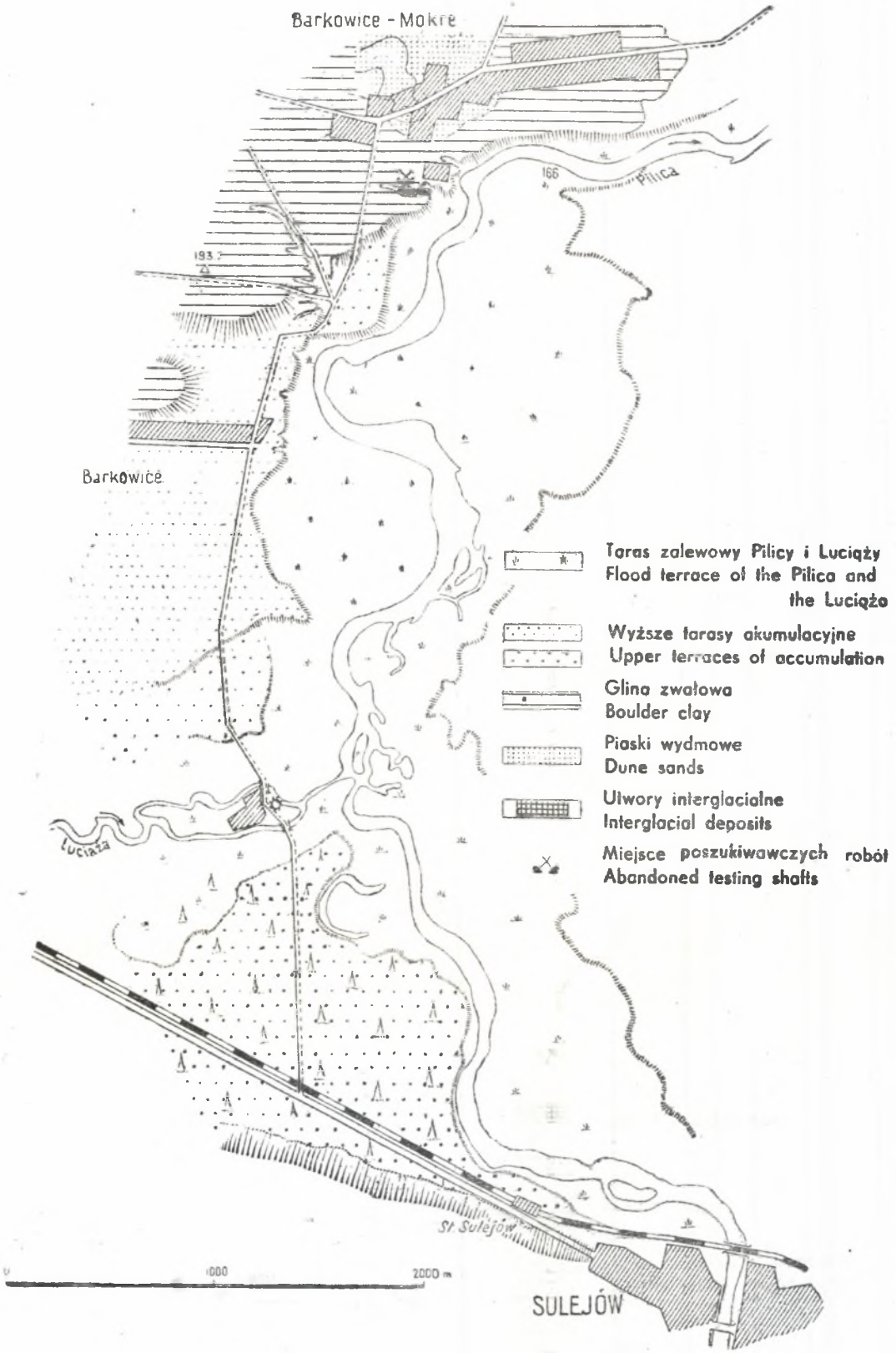
The Magura beds are composed of thick-bedded sandstone, covered by sandstones bedded in not so thick layers. On the top a thin-bedded horizon lies with a preponderance of shales. The Magura sandstones contain grains of felspar and white quarz.

The covering formations appear in the form of terraces, fans, landslides, talus and residual loams. There can be distinguished three main terraces (2 *m*, 3 — 4 *m*, and 6 — 12 *m)* and two erosion levels: 18—20 *m* and over 60 *m*. On the Mogielnica slope a typical landslide appears, most probably caused by earthquakes. The landslides of this type are known in other places, as in Podhale and Babia Góra.

Tectonically the surveyed area belongs to the Magura nappe. The most characteristic element of the surveyed area is the Cretaceous culmination of Mogielnica. Cretaceous is there strongly folded and shows a number of dislocations, which form overthrusts and scales with the main direction SSW—NNE. The dislocations are characterised by breccias of considerable thickness and by tectonic mirrors.

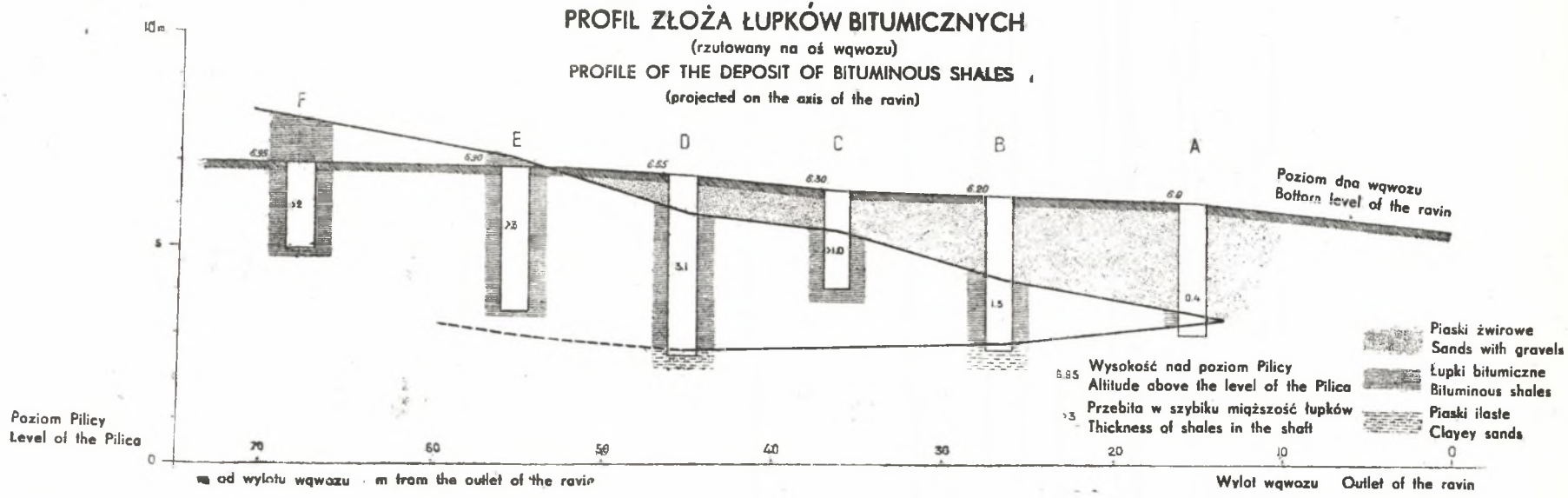
SZKICOWA MAPKA GEOLOGICZNA OKOLICY BARKOWIC MOKRYCH

GEOLOGICAL SKETCH OF THE REGION OF BARKOWICE MOKRE



St. Zb. RÓŻYCKI. Łupki bitumiczne.

Państw. Inst. Geol., Biul. 29, 1947 r.
Inst. Géol. de Pologne, Bull. 29, 1947.



St. Zb. ROŻYCKI. Łupki bitumiczne.

Państw. Inst. Geol., Biul. 29, 1947 r.
Inst. Géol. de Pologne, Bull. 29, 1947

MAPKA WYCHODNI KREDY W OKOLICY KORNICY

MAP OF THE CRETACEOUS OUTCROPS IN THE REGION OF KORNICA

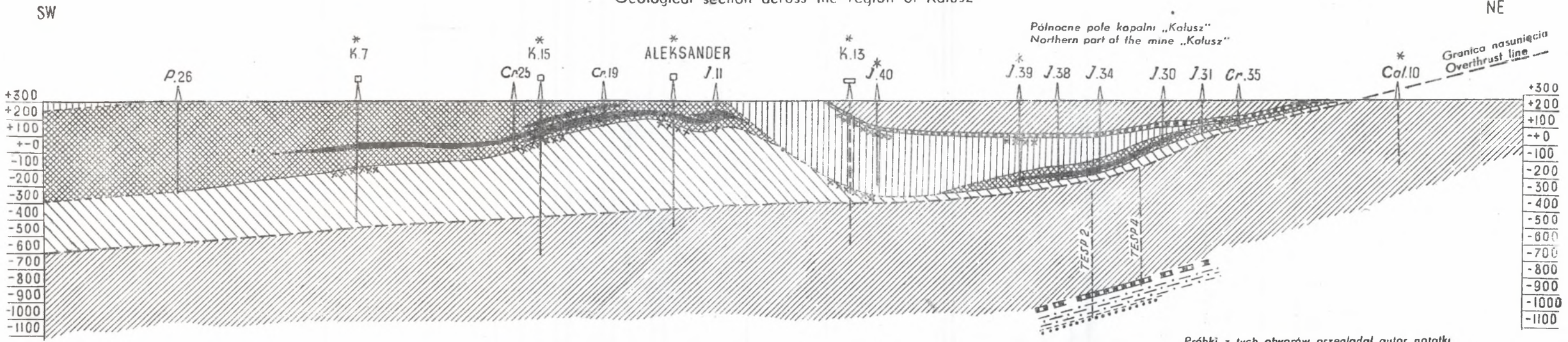
1:25 000

E. RÜHLE. Kornica.

POLITECHNIKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA

Inst. Geol., Biul. 29, 1947 r.
Inst. de Pologne, Bull. 29, 1947.

PROFIL GEOLOGICZNY PRZEZ OKOLICĘ KAŁUSZA
Geological section across the region of Kałusz



Iły pokuckie
Pokucie clays

Gipsy i anhydryty podolska formacja solna
Gypses and anhydrites of Podolian Salt Formation

Piaskowce z wkładkami łupków
Sandstones with intercalations of shales

Kwarcyty (według Kuźniara) pod anhydrytem serii autochtonicznej
Quartzites (after Kuźniar) under anhydrites of the autochtonic series

Warstwy stebnickie górne
Upper Stebnik beds

Kałuska formacja solna
Kałusz Salt Formation

Warstwy stebnickie dolne
Lower Stebnik beds

Sole potasowe
Potassium salts

Margle globigerynowe
Globigerina marls

Profile rzutowane
Logs projected on cross-sections

* Próbki z tych otworów przeglądał autor notatki, profile pozostałych otworów zestawiono wg. raportów wiertniczych
* Bore hole samples investigated by the author, sections of other holes according to driller's reports.

Otwór poszukiwawczy na sole potasowe
Prospective bore hole for potassium salts

Otwór gazowy wiercony udarowo liną
Gas bore hole drilled by cable-tool method

Otwór gazowy wiercony syst. „rotary"
Gas bore hole drilled by rotary method

I. Ingersoll
Cr. Craelius
P. Potas
Cal. Calyx

0 1 km.

Profil pogłębiania otworu Polmin 8 w Roztokach
Drilling log of the Polmin 8 in Roztoki from the depth 1030 m

l — łupek — shale
p — piaskowiec — sandstone

◇ — o zapachu gazu — with smell of gas
◆ — o zapachu gazoliny — with smell of gasoline

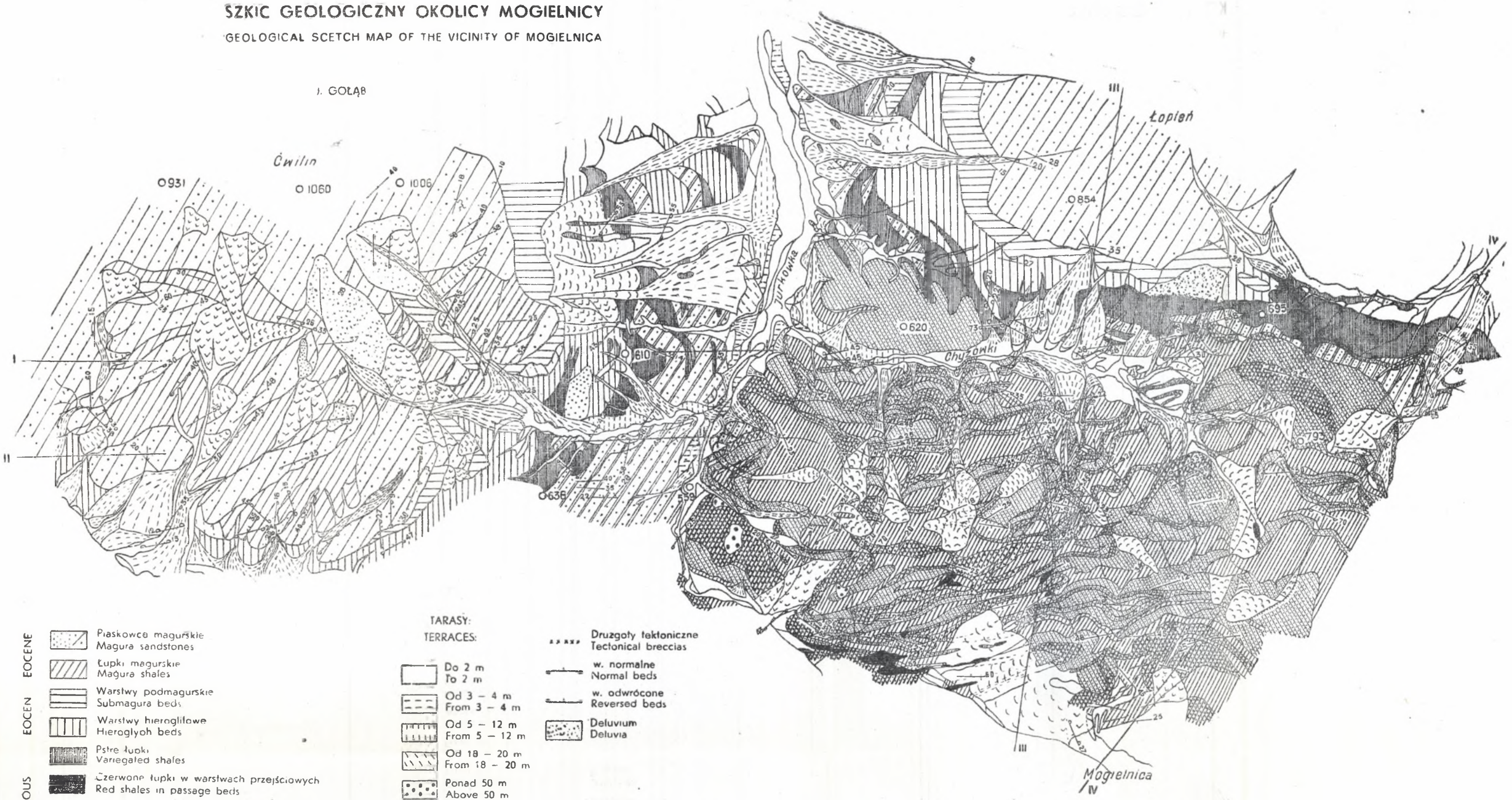
Ost. głęb. 1531,2 m z 28.VI 1945 r.
The depth 1531 m attained on the 28.VI.1945
Pogłębienie otworu wynosi 466,7 m, z tego 105,1 m rdzeniowano dł. rdzeni wynosi 53,9 m
From the hole core samples taken, their lenght 53,9 m

Państw. Inst. Geol., Biul. 29, 1947 r.
Inst. Géol. de Pologne. Bull. 29. 1947

SZKIC GEOLOGICZNY OKOLICY MOGIELNICY

GEOLOGICAL SCETCH MAP OF THE VICINITY OF MOGIELNICA

J. GOŁĄB



EOCENE
EOCEN
CRETACEOUS
KREDA

- Piaskowce magurskie — Magura sandstones
- Łupki magurskie — Magura shales
- Warstwy podmagurskie — Submagura beds
- Warstwy hieroglifowe — Hieroglyoh beds
- Pstre łupki — Variegated shales
- Czerwone łupki w warstwach przejściowych — Red shales in passage beds
- Warstwy drobnoławicowe — Thin-bedded beds
- Warstwy średnioławicowe — Middle-bedded beds
- Piaskowce blokowe — Thick-bedded sandstones

  } Warstwy inoceramowe — Inoceramus beds

- Warstwy inoceramowe nie rozdzielone — Inoceramus beds unsubdivided

TARASY:
TERRACES:

- Do 2 m — To 2 m
- Od 3 – 4 m — From 3 – 4 m
- Od 5 – 12 m — From 5 – 12 m
- Od 18 – 20 m — From 18 – 20 m
- Ponad 50 m — Above 50 m
- Nasunięcia — Charriages
- Sfałdowania — Folding
- Osuwisko — Landslide
- Stożek — Fan
- Druzgoty tektoniczne — Tectonical breccias
- w. normalne — Normal beds
- w. odwrócone — Reversed beds
- Deluvium — Deluvia

J. GOŁĄB. Geologia Mogielnicy

Państw. Inst. Geol., Biul. 29, 1947 r.
Inst. Géol. de Pologne, Bull. 29, 1947.

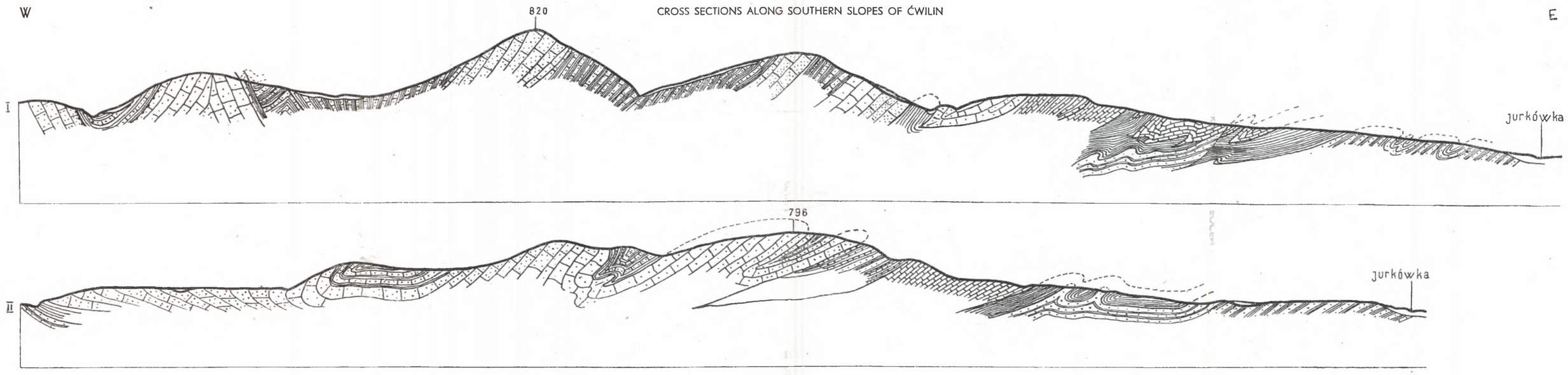
PROFILE GEOLOGICZNE ĆWILINA I MOGIELNICY

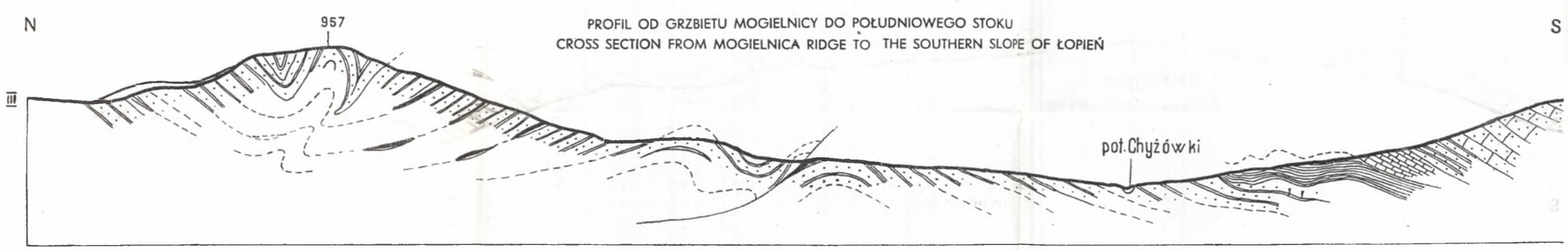
GEOLOGICAL CROSS SECTIONS OF CWILIN AND MOGIELNICA

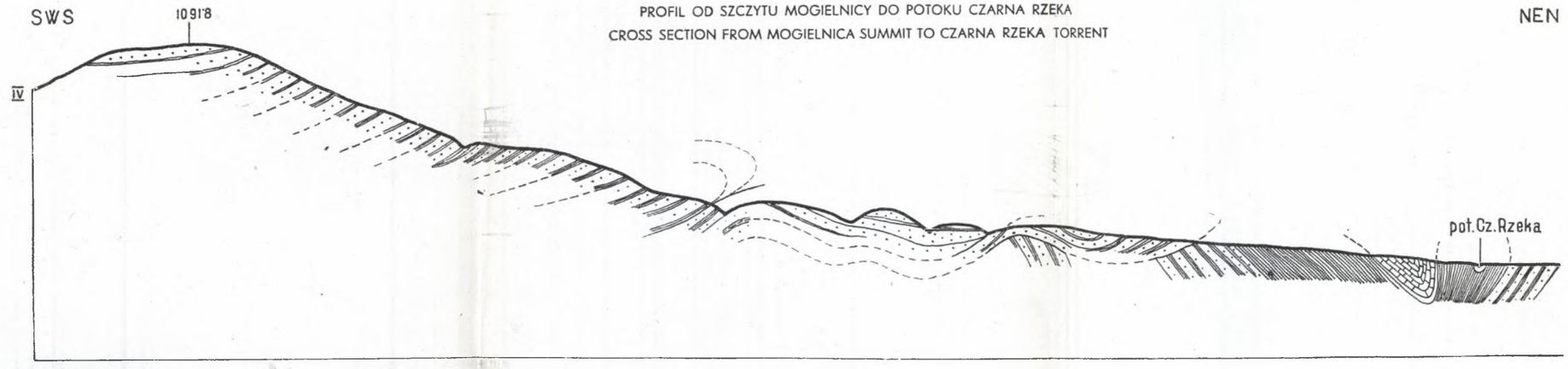
J. GOŁĄB

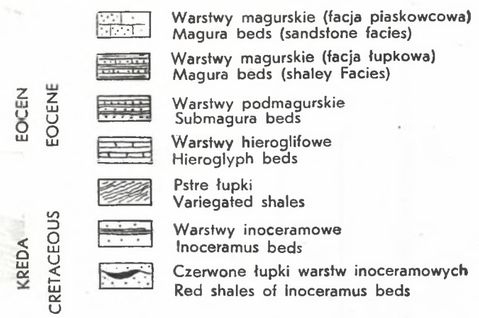
0 100 200 300 400 500m

PROFILE WZDŁUŻ POŁUDNIOWYCH ZBOCZY ĆWILINA
CROSS SECTIONS ALONG SOUTHERN SLOPES OF ĆWILIN









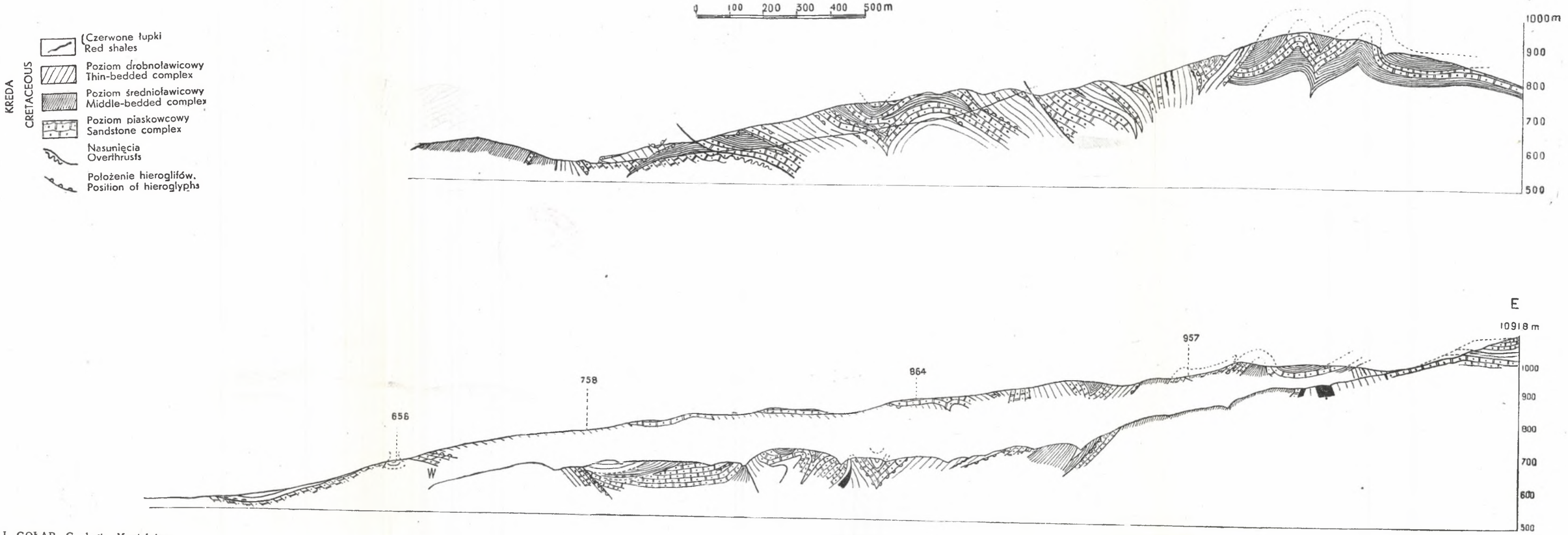
J. GOŁĄB. Geologia Mogielnicy.

Państw. Inst. Geol., Biul. 29, 1947 r.
Inst. Géol. de Pologne, Bull. 29, 1947.

PROFILE GEOLOGICZNE
PÓŁNOCNO-ZACHODNIEJ CZĘŚCI MOGIELNICY

GEOLOGICAL CROSS SECTIONS OF THE NORTH-WESTERN PART OF MOGIELNICA

J. GOŁĄB



J. GOŁĄB. Geologia Mogielnicy.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej
P 1214/47