

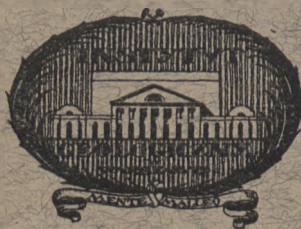
Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego.  
Édition du Service Géologique de Pologne.

---

STEFAN CZARNOCKI.

OBJAŚNIENIE DO MAPY  
BOGACTW KOPALNYCH  
POLSKI.

Explication de la Carte des Ressources  
Minérales de la République Polonaise.



WARSZAWA — 1931.

Nakładem Polskiego Państwowego Instytutu Geologicznego.

Dyrektor: J. MOROZEWICZ.

Redaktor: J. SAMSONOWICZ.

Editeur: Service Géologique de Pologne.

Directeur: J. MOROZEWICZ.

Rédacteur: J. SAMSONOWICZ.

Texte français rédigé par E. W. JANCZEWSKI.

ZAKŁAD  
MINERALOGII I PETROGRAFII  
UNIwersYTETU MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego.

Édition du Service Géologique de Pologne.

Dz. III. nr. 57.

STEFAN CZARNOCKI.

OBJAŚNIENIE DO MAPY  
BOGACTW KOPALNYCH  
POLSKI.

Explication de la Carte des Ressources  
Minérales de la République Polonaise.



WARSZAWA — 1931.

K. 4003.  
100 -

Nakładem Polskiego Państwowego Instytutu Geologicznego.

Dyrektor: J. MOROZEWICZ.

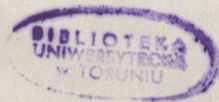
Redaktor: J. SAMSONOWICZ.

Editeur: Service Géologique de Pologne.

Directeur: J. MOROZEWICZ.

Rédacteur: J. SAMSONOWICZ.

Texte français rédigé par E. W. JANCZEWSKI.



602575

---

Drukarnia i Litografia „Jan Cotty” w Warszawie, Kapucyńska 7.

D. 271/88

TREŚĆ. — TABLE DES MATIÈRES.

	Strona
Wstęp . . . . .	1
Ogólne zasady układu Mapy Bogactw Kopalnych . . . . .	2
<b>I. Węgiel kamienny . . . . .</b>	<b>4</b>
Położenie geograficzne . . . . .	4
Podział stratygraficzny . . . . .	5
Tektonika Zagłębia . . . . .	6
Geologiczna ocena złóż węglowych . . . . .	7
Jakość polskich węgla kamiennych . . . . .	10
Zasoby . . . . .	11
Produkcja . . . . .	12
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych w skali 1:750.000 . . . . .	14
Oznaczenie na specjalnej Mapie Zagłębia w skali 1:250.000 . . . . .	14
<b>II. Węgiel brunatny . . . . .</b>	<b>17</b>
Podział stratygraficzny . . . . .	17
Obszar Zawierciański . . . . .	18
Obszar Świętokrzyski . . . . .	18
Obszar Poznańsko-Pomorsko-Kujawski . . . . .	20
Obszar Małopolski . . . . .	22
Zasoby . . . . .	24
Ocena geologiczna złóż . . . . .	24
Produkcja . . . . .	25
Znaczenie ekonomiczne . . . . .	25
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	27
<b>III. Torfy . . . . .</b>	<b>28</b>
Torf jako surowiec energetyczny . . . . .	28
Rozmieszczenie geograficzne . . . . .	29
Ogólna charakterystyka torfowisk . . . . .	29
Powierzchnia torfowisk i zasoby . . . . .	30
Ocena ekonomiczna . . . . .	32
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	33

	Strona
IV. Złóża ropy naftowej . . . . .	34
Położenie geograficzne . . . . .	34
Ogólna charakterystyka geologiczna . . . . .	35
Złóża obszaru zachodnio-karpackiego . . . . .	35
Złóża obszaru środkowo-karpackiego . . . . .	36
Złóża obszaru wachodnio-karpackiego . . . . .	38
Metody obliczania zasobów naftowych . . . . .	39
Produkcja . . . . .	39
Borysław z punktu widzenia geologii ekonomicznej . . . . .	40
Obszary poza Borysławiem z punktu widzenia geologii ekonomicznej . . . . .	42
Jakość naszych rop . . . . .	43
Konsumcja wewnętrzna produktów naftowych i eksport . . . . .	44
Sprawa odkrycia nowych złóż naftowych . . . . .	45
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	46
V. Gazy ziemne . . . . .	48
Złóża gazowe . . . . .	48
Produkcja i przeróbka . . . . .	49
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	50
VI. Wosk ziemny (Ozokeryt) . . . . .	50
VII. Łupki bitumiczne . . . . .	51
VIII. Rudy żelazne . . . . .	52
Ogólna charakterystyka złóż . . . . .	52
Obszar Częstochowsko-Wieluński . . . . .	52
Obszar Kielecko-Radomski . . . . .	54
Obszar Śląsko-Olkuski . . . . .	58
Rudy darniowe . . . . .	59
Rudy karpackie . . . . .	60
Zasoby . . . . .	61
Produkcja . . . . .	61
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	63
IX. Kruszcze cynkowo-ołowiane . . . . .	64
Ogólna charakterystyka . . . . .	64
Obszar Śląski . . . . .	64
Obszar Chrzanowski-Trzebińsko-Szczakowski . . . . .	66
Obszar Olkusko-Siewierski . . . . .	66
Złóża Kieleckie . . . . .	67
Złóże w Truskawcu . . . . .	68
Zasoby . . . . .	68
Produkcja . . . . .	69
Światowe znaczenie Polskiego przemysłu cynkowego . . . . .	70
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	71
X. Kruszcze miedzi . . . . .	72
XI. Złóża pirytu . . . . .	73

	Strona
XII. Złoże soli . . . . .	74
Ogólna charakterystyka . . . . .	74
Obszar Bochni i Wieliczki . . . . .	75
Obszar Dobromil-Drohobycz . . . . .	77
Stebnik . . . . .	77
Kałusz . . . . .	78
Zasoby wschodniego obszaru podkarpackiego . . . . .	79
Zasoby soli potasowych na Podkarpaciu . . . . .	79
Obszar Śląski . . . . .	80
Obszar Wielkopolski . . . . .	81
Zasoby obszaru Wielkopolskiego . . . . .	83
Busk-Solec . . . . .	84
Druskieniki . . . . .	84
Ogólne zasoby soli zwykłej i soli potasowych . . . . .	84
Produkcja soli zwykłej . . . . .	85
Produkcja soli potasowych . . . . .	86
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	87
XIII. Złoże fosforytowe . . . . .	88
Obszar południowo-wschodni . . . . .	88
Obszary Rachowa i Kazimierza . . . . .	89
Złoże Grodzieńskie, Wołyńskie i inne . . . . .	90
Eksploatacja . . . . .	90
Oznaczenie na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	91
XIV. Gipsy . . . . .	91
XV. Złoże siarki . . . . .	92
XVI. Złoże barytu . . . . .	93
XVII. Glinki ogniotrwałe . . . . .	94
Obszar Wołyński . . . . .	94
Obszar Świętokrzyski . . . . .	95
Obszar Krakowski . . . . .	95
XVIII. Wody mineralne . . . . .	96
XIX. Minerale użyteczne, nieoznaczone na Mapie Bogactw Kopalnych . . . . .	97
Ślady złota na Polesiu . . . . .	97
Rudy manganowe . . . . .	97
Złoże grafitu . . . . .	98
Zakończenie . . . . .	98
Spis głównej wykorzystanej literatury . . . . .	101

	Page
Résumé . . . . .	10
Avant-propos . . . . .	106
Houille . . . . .	106
Lignites . . . . .	113
Tourbe . . . . .	116
Gisements de pétrole . . . . .	117
Gaz naturels . . . . .	120
Ozokérite . . . . .	121
Schistes bitumineux . . . . .	122
Minerais de fer . . . . .	122
Minerais de zinc et de plomb . . . . .	125
Minerais de cuivre . . . . .	128
Gisements de pyrite . . . . .	128
Gisements de sel . . . . .	129
Gisements de phosphates . . . . .	133
Gisements de barytine . . . . .	133
Gypse . . . . .	134
Gisements de soufre . . . . .	134
Argiles réfractaires . . . . .	134
Récapitulation . . . . .	135



**ZAKŁAD  
MINERALOGII I PETROGRAFII  
UNIWERSYTETU MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU**

**W s t ę p.**

Przemysł górniczo-hutniczy odgrywa, jak wiadomo, wyjątkowo doniosłą rolę w życiu gospodarczym Polski. Naturalną podstawę tego przemysłu stanowią surowce mineralne. Jest więc rzeczą dużej wagi zobrazowanie stanu naszej obecnej wiedzy o złożach, zawierających te surowce, czyli wiedzy o bogactwach kopalnych Polski.

Ułożenie mapy tych bogactw kopalnych jest najbardziej przejrzystym, a więc i najodpowiedniejszym rozwiązaniem sprawy.

Państwowy Instytut Geologiczny, mający na celu, w myśl swego Statutu, wykonywanie badań geologicznych na terenie Rzeczypospolitej Polskiej ze szczególnem uwzględnieniem potrzeb gospodarczych Państwa, musiał z natury rzeczy zająć się tą sprawą.

Po wydaniu w r. 1926 ogólnej Mapy Geologicznej Rzplitej Polskiej stanęła więc na porządku dziennym sprawa opracowania specjalnej Mapy bogactw kopalnych.

Do wykonania takiej mapy niezbędny był udział wszystkich prawie pracowników naukowych Instytutu, którzy zajmowali się badaniem złóż mineralnych w rozmaitych częściach Rzplitej. Jest to więc praca w całym znaczeniu tego słowa zbiorowa.

Na zlecenie Dyrektora Instytutu, Prof. J. Morozewicza, piszący te słowa zajął się organizacją i ogólnem kierownictwem prac, zmierzających do wspomnianego wyżej celu.

Departament Górniczo-Hutniczy M-stwa Przemysłu i Handlu — w zrozumieniu doniosłości sprawy — przydzielił ze swej strony do współpracy Dr. Inż. Stanisława Olszewskiego. Brał on czynny udział we wszystkich sprawach, związanych z opracowaniem mapy. Specjalnie zawdzięczamy jemu zebranie danych, dotyczących się złóż torfu, a częściowo także — węgla brunatnego i fosforytów.

Celem niniejszego szkicu jest przedstawienie zasad, na których zostało oparte wykonanie mapy, tudzież zobrazowanie w krótkich słowach stanu naszych dzisiejszych wiadomości o bogactwach kopalnych Polski i ich eksploatacji.

### Ogólne zasady układu mapy bogactw kopalnych.

Mapa niniejsza wychodzi w skali 1 : 750.000, t. j. w tej samej, którą posiada wydana poprzednio Mapa Geologiczna Rzeczypospolitej Polskiej. Projektowano początkowo zachować i ten sam podkład topograficzny. Po bliższym jednak zbadaniu sprawy okazało się to niewskazane dla dwóch głównie powodów.

1) Podkład mapy geologicznej posiada mnóstwo szczegółów, nie mających poważniejszego znaczenia dla mapy bogactw kopalnych; chodzi tu, mianowicie, o bardzo szczegółową sieć hydrograficzną i o nader licznie wskazane miasteczka, osady i wsi. To nagromadzenie szczegółów topograficznych uczyniłoby naszą mapę niedostatecznie przejrzystą.

2) Z drugiej strony na podkładzie mapy geologicznej brakowało szeregu miejscowości, posiadających pierwszorzędne znaczenie z punktu widzenia przemysłu górniczego; brak na niej również było i pewnej ilości linii kolejowych.

Musieliśmy więc przystąpić do opracowania specjalnego podkładu topograficznego dla Mapy bogactw kopalnych.

Na podkładzie tym wskazano główne rzeki, wszystkie ważniejsze koleje żelazne, wszystkie miasta wojewódzkie i powiatowe oraz większe osiedla. Wskazano również wszystkie punkty, które posiadają pewną doniosłość z punktu widzenia bogactw kopalnych. Poza tem podano granice województw i urzędów górniczych.

Drugą kwestją, która powstała przy układaniu mapy bogactw kopalnych, było pytanie, czy ma ona obejmować także mineralne surowce budowlane. Stanęliśmy na tym punkcie widzenia, że aczkolwiek surowce te należą, niewątpliwie, również do liczby naszych bogactw kopalnych, to jednak ekonomicznie stanowią samodzielną i odrębną gałąź przemysłu. Zdecydowaliśmy więc nie umieszczać złóż tej kategorii na mapie, za wyjątkiem glinek ogniotrwałych, będących raczej surowcem chemicznym. Surowce budowlane i drogowe w ścisłym znaczeniu tego słowa będą z czasem opracowane osobno i oznaczone na specjalnej mapie.

Na mapie bogactw kopalnych będą więc uwzględnione, przede wszystkim, surowce energetyczne, złoża rud żelaznych, kruszców cynku, ołowiu i miedzi, dalej złoża solne, fosforytowe i in.

Na mapie naszej zostały oznaczone tereny, zajęte przez te czy inne złoża, przyczem staraliśmy się wyróżnić, o ile się dało, tereny o różnym stopniu ich zbadania.

Jak wiadomo, przy ocenie złóż i obliczaniu ich zasobności odróżniane bywają następujące 3 kategorie:

1) Zasoby stwierdzone obejmują te złoża czy też te części złóż, które są już eksploatowane lub o tyle zbadane zapomocą robót górniczych i wiertniczych, że mogą stać się bezpośrednio przedmiotem eksploatacji.

2) Zasoby prawdopodobne odnoszą się do złóż, poznanych już częściowo zapomocą otworów wiertniczych lub też innych wyrobisk; są one jednak za mało jeszcze zbadane, aby można było bezpośrednio przystąpić do ich eksploatacji, jakkolwiek wartość ich przemysłowa zdaje się nie ulegać wątpliwości.

3) Zasoby możliwe tyczą się tych złóż, które nie są wcale lub w nieznaczej tylko mierze zbadane, a których zasięg określa się jedynie na podstawie założeń natury geologicznej. Do tej więc kategorii zaliczane bywają złoża, co do których nie możemy twierdzić z pewnością, czy posiadają one już obecnie wartość przemysłową, czy to ze względu na niewyjaśnioną ich głębokość lub nieznaną grubość pokładów, czy też ze względu na jakość zawartego w nich minerału użytecznego.

Zwykle zasoby pierwszych dwóch kategorii podawane bywają w liczbach (tonnach), obliczonych na podstawie wierceń i badań bardziej szczegółowych. Co się zaś tyczy zasobów możliwych, to podaje się najczęściej tylko ogólne ich określenie. Nieraz oznacza się przytem także przybliżony zasięg danych złóż.

Na tych zasadach były oparte obliczenia światowych zasobów dwóch najważniejszych surowców mineralnych: rud żelaznych i węgla. Obliczenia te, jak wiadomo, były dokonane przez dwa kolejne Międzynarodowe Kongresy Geologiczne: w Sztokholmie (r. 1910) i w Toronto (Kanada, r. 1913).

Zasad tych trzymaliśmy się także przy układaniu naszej mapy.

Dla każdego występującego u nas minerału użytecznego staraliśmy się wyróżniać obszary o zasobach, dających się zaliczyć do jednej z trzech kategorii, wyżej wyróżnionych. Od tej ogólnej zasady musieliśmy jednak w tej lub innej mierze odstępować w rozmaitych przypadkach. Musieliśmy bowiem brać pod uwagę swoiste właściwości pewnych złóż, które wymagały indywidualnego traktowania przy ich oznaczaniu na mapie.

O tem wszystkim będzie mowa, gdy przejdziemy do zobrazowania stanu obecnych naszych wiadomości o bogactwach kopalnych

Polski; wtedy uwypukli się także i potrzeba stosowania tej czy innej metody oznaczania złóż danego minerału użytecznego.

Pomieszczone poniżej krótkie opisy wszystkich naszych surowców mineralnych (za wyjątkiem budowlanych) są ułożone według pewnego wspólnego planu.

Należy, przedewszystkiem, zaznaczyć, że są one zgrupowane z gospodarczego punktu widzenia, przy którym ma się na uwadze wartość użyteczną danego minerału. Zatrzymujemy się więc najprzód na grupie surowców energetycznych, przechodzimy następnie do surowców metalicznych, wreszcie zwracamy się do trzeciej grupy, do której włączamy surowce, niezbędne dla rolnictwa i wszystkie inne.

W opisie, poświęconym każdemu z minerałów użytecznych, podajemy położenie geograficzne złóż, ich charakter, jakość danego minerału użytecznego, zasoby. Następnie podajemy w krótkości dane, dotyczące się eksploatacji każdego minerału, t. j. statystykę wydobycia, stopień, w jakim one zaspakajają potrzeby wewnętrzne kraju, kwestję eksportu, wreszcie podajemy także metody oznaczania każdego minerału użytecznego na mapie.

## I. Węgiel kamienny.

Położenie  
geograficzne.

Wszystkie nasze znane złoża węgla kamiennego znajdują się w Polskiem Zagłębiu Węglowem.

Polskie Zagłębie Węglowe stanowi wschodnią część t. zw. Zagłębia Polsko-Śląskiego. Zachodnie obszary tego ostatniego należą do Niemiec i Czechosłowacji. Ogólna powierzchnia Polsko-Śląskiego Zagłębia w granicach, zajętych przez utwory produktywne, wynosi 5.400 km<sup>2</sup>. Z tego należy:

do Polski . . . . .	3.880 km <sup>2</sup>
„ Niemiec . . . . .	570 „
„ Czechosłowacji . . . . .	950 „

Polskie Zagłębie Węglowe dzieli się na następujące 4 części składowe:

1) Górny Śląsk . . . . .	2.180 km <sup>2</sup>
2) Śląsk Cieszyński . . . . .	200 „
3) Zagłębie Krakowskie . . . . .	1.300 „
4) Zagłębie Dąbrowskie . . . . .	200 „
	<hr/>
	3.880 km <sup>2</sup>

Podział ten ma znaczenie wyłącznie polityczno-administracyjne. Z punktu widzenia geologicznego wszystkie wymienione części składowe Zagłębia stanowią jedną całość.

Powierzchnia Zagłębia, wynosząca w granicach Polski 3.880 km<sup>2</sup>, stanowi obszar, w którym obecność pokładów węglowych została faktycznie stwierdzona. Są to minimalne granice naszego karbonu produktywnego. Nie można bowiem twierdzić, aby poza temi granicami nie występowały jeszcze utwory produktywne. Wykluczają tę możliwość tylko granice zachodnia i północna naszego Zagłębia, odpowiadające częściowo granicom Państwa, częściowo zaś oparte o utwory, podścielające nasz karbon produktywny. Co do wschodniej granicy, to niektóre przesłanki geologiczne wskazują na możliwość przedłużenia Zagłębia dalej na pd.-wschód od obecnie wykreślanych jego granic. W południowej części Zagłębia utwory produktywne są przykryte przez grubą serję t. zw. fliszu karpackiego, nasuniętego z południa na obszar Zagłębia.

Zaden z miejscowych głębokich otworów wiertniczych nie stwierdził obecności skał podścielających nasz karbon produktywny. Wszystkie te wiercenia albo nie przebijały nadkładu, albo też wchodziły po przebicciu tego ostatniego w utwory produktywne. Wobec tego przeprowadzamy południową granicę Zagłębia warunkowo nieco na południe od ostatnich w tym kierunku otworów, w których karbon produktywny został stwierdzony.

Z praktycznego punktu widzenia dzielimy nasze pokłady węglowe na 3 duże grupy: 1) dolna — ma nazwę grupy brzeźnej; 2) środkowej — nadajemy nazwę grupy siodłowej; wreszcie 3) najwyższą — nazywamy grupą łękową.

Podział  
stratygraficzny.

W Zagłębiu Dąbrowskiem te same grupy mają nazwy miejscowe: brzeźną nazywamy tu — podrednowską; siodłową — rednowską, wreszcie, łękowej odpowiada — nadrednowska.

Ogólna miąższość karbonu produktywnego, stwierdzonego robotami górniczymi, w Polskim Zagłębiu zmniejsza się w kierunku z zachodu na wschód. Na zachodzie naszego Zagłębia wynosi ona około 4.500 m, na wschodzie sięga tylko 2.700 m.

Wskazane powyżej główne grupy pokładów dzielą się jeszcze na kilka grup drobniejszych.

Krótką charakterystykę wszystkich tych pokładów ujmujemy w tablicy następującej.

Grupy pokładów	Ogólna miąższość		Sumaryczna miąższość pokładów węgla nadających się do odbudowy <sup>1)</sup>		Ilość pokładów węgla, nadających się do odbudowy		% wy stosunek sumarycznej miąższości pokładów węgla, nadających się do odbudowy, do ogólnej miąższości grupy	
	w metrach							
	na zachodzie	na wschodzie	na zachodzie	na wschodzie	na zachodzie	na wschodzie	na zachodzie	na wschodzie
Grupa łękowa: (nadredenowska)								
warstwy Chełmskie . . .	118	118	1,4	1,4	1	1	1,2	1,2
„ Łaziskie . . .	675	675	28,6	28,6	14	14	4,2	4,2
„ Orzeskie . . .	1700	716	25,0	7,8	17	3	1,5	1,1
„ Rudzkie . . .	585	255	38,0	4,3	20	3	6,5	1,7
Grupa siodłowa (redenowska)	170	12	17,0	12,0	5	1	10,0	100,0
Grupa brzeźna (podredenowska)								
warstwy górne . . . . .	750		16,0		14		2,1	
„ dolne . . . . .	470	905	11,4	8,0	8	8	2,4	0,9
Razem karbon produkcyjny . . . . .	4468	2681	137,4	62,1	79	30	3,1	2,3

Tektonika  
Zagłębia.

Schemat tektoniki Zagłębia da się ująć, jak następuje: Mamy tu dwa główne kierunki sfałdowań: 1) kierunek południkowy z pewnym odchyleniem ku NEN—SWS i 2) kierunek równoleżnikowy z pewnym odchyleniem ku WNW—ESE. Widzimy więc, że oba te zasadnicze kierunki tektoniczne leżą względem siebie prawie pod kątem prostym.

Fałdy pierwszego typu zaznaczają się najjaskrawiej w zachodniej części Zagłębia, w obszarze Rybnickim. Mamy tu, posuwając się z zachodu na wschód, następujące fałdy: <sup>1)</sup>

- 1) niecka Rybnicka (Jejkowicka);
- 2) siodło Michałkowickie, ograniczające ze wschodu nieckę Rybnicką. Siodło to jest połączone z przechyleniem warstw ku wschodowi;
- 3) łęk Chwałowicki (na wschód od Rybnika);
- 4) siodło Orłowsko-Boguszowickie, które podobnie jak Michałkowickie, jest przechylone ku wschodowi.

<sup>1)</sup> Za pokłady, nadające się do odbudowy, uważa się w grupach łękowej i siodłowej te, które posiadają miąższość ponad 1 m, w grupie zaś brzeźnej — te, których grubość sięga ponad 0,50 m.

<sup>2)</sup> Wszędzie poniżej będziemy nazywać fałdy antyklinalne — siodłami, fałdy zaś synklinalne — nieckami.

Na wschód od obszaru Rybnickiego sfałdowania o kierunku południkowym odgrywają rolę podrzędną. Główne zaś fałdy mają bieg zbliżony do równoleżnikowego.

Wśród tych ostatnich wydzielaemy fałdy następujące, zaczynając od północy:

1) dwie drobne niecki i dwa siodła w północnej części Zagłębia Dąbrowskiego (na obszarze: Strzyżowice—Grodziec);

2) duża niecka Bytomska, ciągnąca się w kierunku równoleżnikowym przez całe prawie Zagłębie.

3) główne siodło Zagłębia, biegnące przez Królewską Hutę, Sosnowiec do okolic Maczek, w południowo-wschodniej części Zagłębia Dąbrowskiego;

4) dalej ku południowi mamy dużą Środkową nieckę Polskiego Zagłębia. Zachodni brzeg tej niecki jest zakreślony przez sfałdowania kierunku południkowego; dalej ku wschodowi ma już ta niecka charakter synkliny równoleżnikowej. Wybitnie zaznaczoną linią tektoniczną o kierunku równoleżnikowym, przechodzącą nieco na południe od Orzesza, dzieli się ta niecka na dwie części: północną, gdzie karbon występuje na powierzchni, i południową, w której karbon spoczywa pod kilkusetmetrową pokrywą trzeciorzędu.

W Zagłębiu Krakowskim dalszy ciąg środkowej niecki stanowi t. zw. Zagłębie Chrzanowskie, które jeszcze dalej ku wschodowi przechodzi w t. zw. Krzeszowicki rów tektoniczny.

W okolicy Trzebini od Zagłębia Chrzanowskiego odchyła się ku północnemu zachodowi niecka Szczakowej.

Budowa tektoniczna skrajnie południowej części naszego Zagłębia, obejmującej Śląsk Cieszyński, południową część Śląska Górnego i południową część Zagłębia Krakowskiego, nie jest dostatecznie wyjaśniona ze względu na bardzo znaczną naogół grubość nadkładu. Wobec tego na całym tym dużym obszarze istnieją tylko dwie kopalnie. O ile można sądzić z danych, dostarczonych przez otwory wiertnicze, mamy tu do czynienia również ze sfałdowaniami typu równoleżnikowego.

W tym krótkim szkicu niepodobna zatrzymywać się dłużej nad ogólnymi zagadnieniami geologicznymi, związanymi z budową naszego Zagłębia. Natomiast podkreślę pewne kwestje natury geologicznej, mające bezpośrednie znaczenie praktyczne, wiążą się one bowiem z warunkami eksploatacji naszych złóż węglowych.

1) Pierwszym tego rodzaju czynnikiem geologicznym jest miąższość pokładów węgla. Odgrywa ona znaczną rolę i uniemożliwia rentowność eksploatacji poniżej pewnego *minimum*, które znów zależy od szeregu innych warunków, jak upad warstw, głębokość odbu-

Geologiczna ocena złóż węglowych.

dowy, jakość węgla, wysokość cen i t. d. U nas przyjmuje się zwykle za takie *minimum* 0,5 — 1,0 *m*. Pokłady cieńsze od 0,5 *m* bywają eksploatowane tylko wyjątkowo. Trzeba jednak zaznaczyć, że w Belgji na przykład za takie *minimum* przyjmuje się 0,25 *m*.

W miarę wzrastania grubości pokładu warunki eksploatacji stają się lepsze, lecz do pewnych tylko granic, po których przekroczeniu grubość pokładu staje się poniekąd niedogodnością, komplikuje bowiem odbudowę, wymagającą wówczas koniecznego stosowania podszadki i t. d. Za najdogodniejszą należy przyjąć grubość pokładów 2 — 6 *m*.

Pod tym względem Zagłębie nasze wyróżnia się dodatnio od innych obszarów węglowych. Cała prawie nasza grupa siodłowa, stanowiąca najpoważniejszy obiekt górniczy, ma pokłady grubości ponad 2 — 3 *m*. Przytem na zachodzie, mniej więcej do południka Sosnowca, miąższość poszczególnych pokładów nie przewyższa 8 *m*. Dopiero dalej na wschód pokłady grupy siodłowej łączą się w dwa, a następnie w jeden gruby pokład, o miąższości 12 — 14 *m* (a niekiedy nawet większej).

W grupie Rudzkiej, odgrywającej u nas również poważną rolę, mamy także kilka pokładów miąższości 3 — 5 *m*. Pokłady grupy Orzeskiej, Chełmskiej, całej grupy brzeżnej oraz znacznej części Łaziskiej są cieńsze od 2 *m*.

Z sumarycznej miąższości pokładów węgla w zachodniej części Zagłębia, która, jak widzimy z przytoczonej powyżej tablicy, wynosi około 137 *m*, mniej więcej 40% przypada na pokłady o miąższości 2 — 8 *m*. Pod tym względem Zagłębie nasze przedstawia się korzystnie w porównaniu z innymi większymi zagłębiami Europy (Westfalja, Francja północna, Donieckie), gdzie pokłady są naogół cieńsze od 2 *m*. W Anglii również pokłady ponad 2 *m* są spotykane stosunkowo rzadko.

2) Drugim czynnikiem, który wpływa na warunki eksploatacji, jest stosunek procentowy miąższości sumarycznej pokładów węgla, nadających się do odbudowy, do ogólnej miąższości karbonu. Im wyższy jest ten stosunek, innymi słowy, im mniejsza jest miąższość skał płonnych, dzielących poszczególne pokłady węgla, tem dogodniejsze są warunki odbudowy, gdyż tem łatwiej jest skoncentrować roboty górnicze i uniknąć długich przecznic w tych skałach płonnych.

Pod tym względem w naszym Zagłębiu istnieją znów warunki pomyślne.

W grupach siodłowej i rudzkiej, w których na zachodzie mamy 40% ogólnej miąższości pokładów węgla, nadających się do odbudowy, na 755 *m* wypada 55 *m* węgla, co wynosi 7,3%. Na wschodzie odpowiednia liczba stanowi 6%.



W północnej Francji stosunek ten tylko wyjątkowo, w pewnych grupach pokładów w Pas de Calais, wynosi 5%.

W Westfalji (Ruhr) z liczby 4-ch grup, na które dzielą się miejscowe pokłady, tylko w jednej, i to tylko w pewnej części Zagłębia, stosunek ten przewyższa 5%.

Jak z tego widzimy, nasze Zagłębie posiada najdogodniejsze warunki zarówno z punktu widzenia miąższości pokładów, jak z punktu widzenia ich skoncentrowania w dwóch sąsiednich grupach: siodłowej i rudzkiej.

Grupy te stanowią podstawę obecnej eksploatacji. Dają one około 75% całkowitej produkcji węgla.

3) Trzecim poważnym czynnikiem natury geologicznej, decydującym nieraz o możliwości eksploatacji, jest grubość nadkładu, t. j. tej serji warstw, które trzeba przebić, aby dotrzeć do głębiej leżącego karbonu produktywnego.

Z tego punktu widzenia należy, ogólnie biorąc, podzielić nasze Zagłębie na dwie części.

1) Część północna, gdzie karbon produktywny występuje bezpośrednio na powierzchni albo też jest przykryty przez utwory przeważnie triasowe, których grubość naogół nie przekracza tu kilkudziesięciu metrów, nie stanowi więc poważniejszej przeszkody w eksploatacji górniczej. Południową granicę tego obszaru stanowi linja, przechodząca nieco na południe od Orzesza-Starego Bierunia; dalej zaś ciągnie się ona lewym brzegiem doliny Wisły aż do wschodnich granic Zagłębia.

2) Na południe od tej linji leży obszar południowy Zagłębia, gdzie mamy do czynienia z zapadliskiem karbonu. Zapadlisko to było widocznie rezultatem czynników tektonicznych w epoce, poprzedzającej mioceniską, a osady mioceniskie wypełniły je grubą pokrywą. Na całym obszarze tylko w paru punktach karbon ukazuje się na powierzchni (okolice Rybnika). Miąższość nadkładu w pozostałej części obszaru jest niejednostajna, naogół jednak rzadko gdzie bywa mniejsza od 100 — 200 m, sięga zaś w wielu punktach 800 i więcej metrów.

Ujemny wpływ grubości nadkładu w obszarze południowym na jego rozwój przemysłowo-górniczy podkreśla się jaskrawo przez fakt, że, zajmując powierzchnię, wynoszącą 54% całego obszaru Polskiego Zagłębia, daje on obecnie tylko 12% wydobytego węgla, z czego 11% przypada na Zagłębie Rybnickie, obejmujące w znacznej mierze wspomniany obszar występowania karbonu na powierzchni.

Nad kwestją wpływu wszystkich tych czynników natury geologicznej na wartość ekonomiczną poszczególnych części naszego Zagłębia zatrzymam się nieco poniżej.

Jakość  
polskich  
węgli ka-  
miennych.

4) Czwartym poważnym czynnikiem jest jakość węgla. Mamy u nas przeważnie węgle gazowe i gazowo-płomienne, zawierające dużą ilość części lotnych. Węgla tłustych, a szczególnie dających koks metalurgiczny, posiadamy stosunkowo niedużo. Węgla chudych i antracytów nie posiadamy wcale. Wspomniane trzy główne typy węgla naszego Zagłębia: gazowo-płomienne, gazowe i tłuste, nie są związane z jakimikolwiek specjalnymi grupami pokładów, lecz występowanie ich jest uzależnione, jak się zdaje, przeważnie od czynników natury tektonicznej.

W tych częściach naszego Zagłębia, które nie uległy mocniejszemu sfałdowaniu i zachowały wobec tego większą procentową zawartość części lotnych, mamy węgle gazowo-płomienne, a częściowo i gazowe. Tereny te znajdują się na wschodzie i na obszarze środkowej niecki. We wschodniej części głównego siodła — na wschód od Królewskiej Huty, gdzie warstwy są sfałdowane, lecz jeszcze niezbyt mocno, mamy węgle gazowe, zbliżające się coraz bardziej do typu węgla tłustych. Wreszcie, na zachodzie, na obszarze intensywnych fałdowań o kierunku południkowym (obszar Rybnicki), a szczególnie tam, gdzie się krzyżują oba kierunki fałdowań (południkowy i równoleżnikowy), a mianowicie na zachód od Królewskiej Huty w stronę Zabrze, — węgle należą już do typu tłustych i częściowo do koksujących się. Niestety, kopalnie z najlepszym koksującym się węglem należą przeważnie do Niemiec. W Polsce zaś, w której t. zw. koksujące się węgle stanowią 6% — 7% całej produkcji, koks w znacznej części jest niewysokiego gatunku. Główną jego cechą ujemną, szczególnie z punktu widzenia wymagań, stawianych przez wielkie piece, jest słaba wytrzymałość na ciśnienie.

Pod względem wartości opałowej węgle polskie wykazują dość znaczne różnice. I tu zdaje się zauważyć wpływ sfałdowań pokładów na uszlachetnienie węgla w sensie zwiększenia jego wartości kalorycznej. Mamy jednak pewne wskazówki, że odgrywa przytem rolę i położenie stratygraficzne pokładów węgla. Scharakteryzowanie ilościowe wartości opałowej węgla z pewnych grup i poszczególnych części Zagłębia jest rzeczą dość trudną, albowiem w istniejącym materiale analitycznym jest szereg braków, utrudniających zestawienie; przede wszystkim niejednorodność metod laboratoryjnych oraz różne sposoby pobierania prób do badań chemicznych.

Węgiel grupy siodłowej posiada w zachodniej części Zagłębia wartość 7.200 — 7.600 *kal.*<sup>1)</sup>. W kierunku wschodnim stopniowo war-

1) Wszędzie są przytoczone cyfry t. zw. dolnej, czyli rzeczywistej wartości opałowej.

tość cieplna zmniejsza się i we wschodniej części Zagłębia spada do 6.000 — 6.200 *kal*.

Węgłe grupy brzeżnej wykazują stosunkowo małe różnice: około 6.700 *kal* na zachodzie i około 6.200 *kal* na wschodzie.

Największa rozpiętość liczb wartości cieplnej daje się zauważyć w pokładach węgla łękowych, które na zachodzie w grupie rudzkiej osiągają wartość cieplną przeszło 7.000 *kal*, w Zagłębiu zaś Krakowskim, w grupach Orzeskiej i Łaziskiej, przeciętnie — około 5.200 *kal*.

Pod względem jakości węgla Zagłębie nasze, jako całość, ustępuje nieco głównym Zagłębiom Europy Zachodniej. Stroną dodatnią tych ostatnich, w porównaniu z naszym, stanowi głównie większa rozmaitość gatunków węgla; na równi z naszymi typami węgla występują tam jeszcze węgle chude, a częściowo — antracyty. Wartość kaloryczna, zwłaszcza tych ostatnich gatunków, jest nieco wyższa i sięga przeszło 8.000 *kal*. Duże znaczenie przemysłowe ma oczywiście i obecność w tych zagłębiach węgla, dających dobry koks dla celów metalurgicznych.

Przechodzimy teraz do kwestji bardzo ważnej pod względem Zasoby. ekonomicznym, a mianowicie do obliczenia zasobów naszego Zagłębia.

Zasoby w milionach tonn	rzeczywiste <i>a</i>	prawdopodobne <i>b</i>	możliwe <i>c</i>	Razem <i>a + b + c</i>	%
<b>Część Górnśląska</b>					
Grupa łękowa . . . . .					
Grupa siodłowa . . . . .	4.703	34.918	—	39.621	
Grupa brzeżna . . . . .	585	4 675	—	5 260	
razem . . . . .	5.288	39.593	—	44.881	72,6
<b>Zagłębie Dąbrowskie</b>					
Grupa łękowa . . . . .	130	120	—	250	
Grupa siodłowa . . . . .	210	500	190	900	
Grupa brzeżna . . . . .	160	280	610	1 050	
razem . . . . .	500	900	800	2.200	3,6
Zagłębie Krakowskie	8 200		6.000	14.200	23,0
Część Cieszyńska	—	—	500	500	0,8
Całe Zagłębie Polskie	5.788	40.493	7.300	61.781	100,0
	+ 8.200				

W umieszczonej powyżej tablicy zasobów bierzemy pod uwagę tylko pokłady, mające już obecnie znaczenie praktyczne, a mianowicie leżące do głębokości 1.000 m i posiadające miąższość ponad 0,5 m w grupie brzeżnej i ponad 1.0 m w grupie siodłowej i łękowej.

W tablicy tej wyróżniamy, jak to ogólnie przyjęto, zasoby następujących trzech kategorii: zasoby stwierdzone, prawdopodobne i możliwe.

Polska zajmuje zatem — pod względem zasobów węgla kamiennego — trzecie miejsce w Europie, po Anglii i Niemcach.

**Produkcja.** Produkcja węgla w ciągu ostatnich lat przedstawia się w sposób następujący:

Rok	Obszar Śląski		Obszar Dąbr.		Obszar Krak.		R a z e m	
	t	1913=100	t	1913=100	t	1913=100	t	1913=100
1913	32.182.109	100	6.819.209	100	1.970.790	100	40.972.108	100
1923	26.630.153	82,75	7.418.575	108,79	2.049.269	103,98	36.097.997	88,10
1924	23.871.412	74,18	6.585.097	96,57	1.823.973	92,55	32.280.482	78,79
1925	21.660.160	67,30	5.728.842	84,01	1.692.325	85,87	29.081.327	70,98
1926	26.165.148	81,30	7.225.945	105,96	2.356.255	119,56	35.747.343	87,25
1927	27.999.647	87,00	7.644.223	112,10	2.440.216	123,82	38.084.086	92,95
1928	30.447.875	94,61	7.635.128	111,97	2.533.381	128,55	40.616.384	99,13
1929	34.443.723	107,03	8.947.852	131,22	2.844.462	145,33	46.236.037	112,85
1930	28.385.590	88,23	6.923.424	101,53	2.196.635	111,46	37.505.649	91,54

Widzimy więc, że w r. 1929 wydobyty węgiel przekroczył 100% przedwojennej jego produkcji na ziemiach dzisiejszej Polski.

Liczby za r. 1930 wykazują znaczny spadek produkcji w związku z ogólnym kryzysem.

Co do poszczególnych gatunków węgla kamiennego, to statystyka nic nam nie mówi o jego ilościach wydobytych. O ilości wydobytego węgla koksowniczego i zużycia jego w koksowniach możemy sądzić tylko według produkcji koksu, która przedstawia się w sposób następujący:

Lata:	Ilość tonn koksu otrzymanego w koksowniach:
1923	1.376.204
1924	949.758
1925	963.964
1926	1.113.380
1927	1.402.008
1928	1.667.906
1929	1.858.052
1930	1.581.974

Z zestawienia tej tablicy z poprzednią możemy wnioskować, że węgiel koksowniczy, użyty w koksowniach, wynosi około 7% całej naszej produkcji.

Węgiel nasz jest, jak wiemy, poważnym objektem eksportowym. Ilustruje to następująca tablica:

Lata:	Eksport w tonnach	% całego węgla wydobytego
1923	12 560.225	34,9%
1924	11.532.225	35,7%
1925	8 260.067	28,4%
1926	14.706.844	41,2%
1927	11.578.679	30,5%
1928	13.406.765	33,0%
1929	14.370.846	31,8%
1930	12.810.806	34,2%

Do r. 1925 około 60% naszego eksportu szło do Niemiec. Po wybuchu wojny celnej w r. 1925 eksport do Niemiec przerwał się, co odbiło się w znacznym stopniu na całości naszego wywozu; widzimy duży spadek liczby absolutnej, jak również i procentowego stosunku eksportu do wydobycia. Wpłynęło to również, w liczbie innych przyczyn, i na spadek naszej ogólnej węglowej produkcji w tym roku.

Od tego roku rozpoczynają się energiczne poszukiwania nowych rynków zbytu dla węgla polskiego. Zwrócono przedewszystkiem uwagę na rynki północne. W r. 1923 na rynki te szło tylko 0,53% naszego eksportu, w r. zaś 1928 pochłaniają już one 46,15% całego wywozu.

Umieszczona powyżej tablica eksportu wskazuje po silnej depresji r. 1925 raptowne podniesienie się eksportu w r. 1926. Główną przyczyną tego był strajk węglowy w Anglii, który dopomógł do zdobycia wspomnianych rynków północnych i spowodował nawet wywóz do samej Anglii, sięgający 20,30% całego naszego eksportu.

Po zakończeniu strajku Anglja oczywiście odpada z liczby importerów polskiego węgla, lecz inne rynki północne pozostają i Polska nawet zwiększa tam swój wywóz. W rezultacie nasz eksport wraca naogół do norm z lat, poprzedzających wojnę celną z Niemcami.

Pod względem produkcji Polska zajmuje 4-te miejsce w Europie, po Anglii, Niemczech i Francji. Zaznaczamy tu, że daje ona 7% produkcji europejskiej i około 3% produkcji światowej.

Wielkim brakiem naszego Zagłębia Węglowego jest jego położenie geograficzne na samej granicy państwa i zdala od dróg wodnych. Zmusza to, pomimo znacznych zasobów naszego Zagłębia, do prac, mających na celu znalezienie drugiego Zagłębia w środku kraju. Możliwość tego wypływa z pewnych przesłanek natury teoretyczno-geologicznej.

Oznaczenie na mapie bogactw kopalnych w skali 1 : 750.000.

Przechodzimy teraz do kwestji oznaczeń złóż węgla na naszej mapie bogactw kopalnych.

Na ogólnej mapie w skali 1 : 750.000 okazało się możliwem tylko ogólnikowe wyznaczenie zasięgu złóż, należących do kategorii stwierdzonych i prawdopodobnych. Obszar naszego Zagłębia jest o tyle zbadany, że w każdym jego punkcie choć część zasobów można zaliczyć conajmniej do kategorii prawdopodobnych. Wskazane na załączonej powyżej tablicy liczby zasobów możliwych odnoszą się do głębszych, niezbadanych przez otwory wiertnicze poziomów w pewnych częściach Zagłębia. W ten sposób udało mi się uniknąć na mapie oznaczenia obszarów z zasobami możliwymi. Ogólny zasięg złóż obejmuje obszar, w którym węgiel został odkryty w ten czy inny sposób, lecz gdzie w każdym razie nie leży on głębiej nad 1.000 m.

Co do naszego ewentualnego drugiego Zagłębia węglowego, o czem była mowa wyżej, to sprawa ta ma jeszcze narazie charakter o tyle teoretyczny, że nie możemy wskazać jakiegobądź obszaru, któryby odpowiadał określeniu nawet złóż „możliwych”.

Oznaczenie na specjalnej mapie Zagłębia w skali 1 : 250.000.

Wyjątkowo ważne znaczenie ekonomiczne naszego Zagłębia Węglowego oraz niemożliwość oznaczenia w skali 1 : 750.000 jakichbądź szczegółów, dotyczących się rozmieszczenia złóż węglowych, skłoniły mnie do opracowania dla Zagłębia specjalnej mapy w skali 1 : 250.000.

Na mapie tej starałem się uwypuklić wartość przemysłową poszczególnych części Zagłębia w ten sposób, że wydzieliłem w niem obszary o różnej sumarycznej miąższości pokładów węgla, nadających się do odbudowy, licząc do głębokości 1.000 m. Były przytem brane pod uwagę, przy obliczaniu zasobów w grupach siodłowej i łękowej, pokłady o grubości do 1 m, w grupie zaś brzeżnej — do 0,5 m.

Obliczenia swoje oparłem na całym materiale faktycznym, który dostarczają kopalnie i otwory wiertnicze, tam zaś, gdzie brak było tych danych, opierałem się na przesłankach natury geologicznej. W ten sposób w otrzymanych liczbach sumarycznej grubości pokładów w różnych częściach Zagłębia mogą się mieścić w większym lub mniejszym procentowym stosunku liczby o charakterze stwierdzonym, prawdopodobnym lub możliwym. Wprowadzenie jednak na mapie jakiejbądź klasyfikacji z tego punktu widzenia okazało się niemożliwym.

Jak widzimy z tablicy objaśnień, załączonej do mapy, zostały wydzielone zapomocą skali barw, od najmocniejszych do najsłabszych, obszary o sumarycznej miąższości pokładów: 1) 50—60 m, 2) 40—50 m, 3) 30—40 m, 4) 20—30 m, 5) 10—20 m, 6) poniżej 10 m, wreszcie wydzielono osobno obszary, na których stwierdzono obecność karbo-

nu produktywnego na głębokości powyżej 1.000 *m*, lecz nie spotkano do tej głębokości pokładów, nadających się do odbudowy.

Osobno są wskazane obszary, w których grubość nadkładu przewyższa 500 *m*, co czyni wartość praktyczną tych terenów, w obecnych przynajmniej warunkach, nieco problematyczną.

Rzucmy teraz okiem na tę charakterystykę Zagłębia, którą daje nam mapa.

Widzimy przedewszystkiem, że wszystkie części peryferyczne Zagłębia są oznaczone kolorami, wskazującymi, że mamy tam sumaryczną grubość pokładów węgla mniejszą od 10 *m*. Są to na zachodzie, północy i wschodzie obszary, w których występują wyłącznie pokłady grupy brzeżnej; w niecce Rybnickiej (na SW od Rybnika) mamy miąższość 10—20 *m*, a częściowo — 20—30 *m* ze względu na obecność tu stosunkowo bogatych pokładów grupy brzeżnej, w części zaś obszaru koło Jejkowic i — siodłowych. Na południowych krańcach Zagłębia, gdzie wiek napotkanych pokładów nie jest dokładnie oznaczony, jasne barwy, sygnalizujące miąższość poniżej 10 *m* lub też zupełny brak pokładów o znaczeniu przemysłowym, tłumaczą się przedewszystkiem bardzo znaczną grubością nadkładu.

W północno-zachodniej części Zagłębia rzucają się w oczy skupienia barw ciemniejszych, wskazujących wzbogacenie obszaru. Jest to południowe skrzydło głównego siodła, gdzie do głębokości 1.000 *m* mamy obie nasze najbogatsze grupy: siodłową i rudzką. Osłabienie kolorów ku południowi wykazuje, że siodłowa grupa znika pod poziomem 1.000 *m* i możemy tu liczyć tylko na warstwy rudzkie i orzeskie, dalej zaś ku południowi — tylko na te ostatnie. Ku północy sumaryczna miąższość zmniejsza się wskutek tego, że tu bliżej osi siodła brak jest grupy rudzkiej i do 1.000 *m* możemy liczyć tylko na pokłady siodłowe i górną część brzeżnych. Jasne plamki w okolicach Królewskiej Huty, Katowic i Sosnowca sygnalizują nam obecność najwyższych wyniesień siodła głównego, gdzie są zmyte pokłady siodłowe, tak, iż możemy tu brać w rachubę tylko słabo wyrażone pokłady grupy brzeżnej.

Na północnem skrzydle siodła głównego, na północ od Królewskiej Huty i Katowic, kolory są jaśniejsze, niż w skrzydle południowem wskutek tego, że mamy tu do czynienia tylko z grupą siodłową i dolną częścią grupy rudzkiej, górna zaś część tej ostatniej jest ścięta przez pokrywę triasu.

Sledząc kolory na południowem skrzydle siodła głównego, widzimy stopniowe zmniejszanie się ich intensywności z zachodu (Biełszowice) na wschód (Mysłowice). Jest to wynikiem zaznaczonego powyżej (ob. tablica str. 6) zubożenia grupy siodłowej i rudzkiej w tym właśnie kierunku.

W środkowej części mapy jest oznaczony duży obszar z sumaryczną grubością pokładów 10—20 *m*. Jest to t. zw. środkowa niecka Polskiego Zagłębia, gdzie pod nadkładem o miąższości około 200 *m* możemy liczyć przeważnie na pokłady grupy orzeskiej.

Na zachodzie mapy widzimy ściemnianie się kolorów. O obszarze skrajnie zachodnim (na SW od Rybnika) była już mowa powyżej. Następne ku wschodowi duże zgęszczenie formy elipsoidalnej obejmuje t. zw. nieckę Chwałowicką, gdzie do głęb. 1.000 *m* występuje bogato rozwinięta grupa rudzka, a w znacznej części obszaru i — siodłowa. Jaśniejsza smuga dokoła tej elipsy, oznaczająca miąższość węgla mniejszą od 10 *m*, wskazuje, że mamy tam do czynienia z podścielającymi nieckę pokładami grupy brzeźnej. Dalszy ciąg tego jasnego pasma, które widzimy na obszarze Przegędzy-Zawady i dalej ku północy, obejmuje obszar o grubym nadkładzie, karbon zaś do 1.000 *m* występuje wyłącznie w postaci ubogiej grupy orzeskiej. Dalej ku południowi zaznacza się ciemniejszym zabarwieniem siodło Mszana-Jastrząb.

Posuwając się od środkowej niecki ku wschodowi, zwracamy uwagę na duże zgęszczenie kolorów w okolicy Brzeszcz i Jawiszowic; są tu bogato rozwinięte pokłady, których wiek nie jest ostatecznie wyjaśniony; w przeważnej swej części należą one, jak się zdaje, do grupy rudzkiej; w obie strony wzdłuż biegu tych pokładów, ku zachodowi, a szczególnie ku wschodowi, daje się zauważyć zubożenie tych samych seryj pokładów i dlatego obszar ten ma na mapie kształt wyspy, otoczonej przez zabarwienie jaśniejsze. Dalej ku wschodowi widzimy niedużą ciemną plamę na obszarze Spytkowic, gdzie mamy znów wyjątkowo bogato rozwiniętą grupę rudzka, a częściowo, jak się zdaje, i — siodłową. W północno-wschodniej części mapy wyróżnia się ciemnym zabarwieniem północno-zachodnia część niecki Trzebinia—Szczakowa, gdzie występują bogato rozwinięte pokłady dolno-łaziskie i górno-orzeskie (grupa Jaworzna i Sierszy).

Jasne wąskie pasmo, odchodzące od Maczek w kierunku południowo-zachodnim, wykazuje zubożenie karbonu, spowodowane przypuszczalnie zaburzeniami natury tektonicznej.

Co do obszarów, w których grubość nadkładu przewyższa 500 *m*, to, prócz znacznego pasma w południowej części Zagłębia, mamy jeszcze jeden taki teren, a mianowicie wewnątrz obszaru węglowego na południowy zachód od Orzesza.

Jeśli rzucimy teraz okiem na położenie kopalń w naszym Zagłębiu, to zauważymy, że są one rozmieszczone bardzo nierównomiernie. Olbrzymia ich większość znajduje się, mianowicie, w stosunkowo wąskim pasmie, wyciągniętym w kierunku WNW—ESE wzdłuż całego



prawie Zagłębia. Rozmieszczenie to tłumaczy się względami natury geologicznej: jest to obszar, gdzie najbogatsze grupy Zagłębia, siodłowa i rudzka, znajdują się najbliżej powierzchni, występując w obu skrzydłach Głównego Siodła, w zagłębiu zaś Dąbrowskiem, i północnym skrzydle t. zw. niecki Bytomskiej. Poza temi głównymi skupieniami kopalń mamy tylko trzy pomniejszych, mianowicie, obszar Rybnicki, obszar Łaziski i wreszcie — Jaworznicko-Sierszański. Prócz tego mamy jeszcze parę kopalń odosobnionych.

Wspomniany główny obszar eksploatacyjny daje obecnie około 75% całej produkcji. Jak widzimy, w obszarze tym kopalnie leżą, przedewszystkiem, nie na najbogatszych w węgiel obszarach, lecz nieco na północ, na jaśniejsz zabarwionych terenach. Tłumaczy się to koncentrowaniem się obecnego wydobycia węgla w grupie siodłowej, tam mianowicie, gdzie ona leży bliżej powierzchni. Najbogatsze zaś w węgiel obszary, jak już wspominałem, są te, w których występuje cała grupa rudzka, a siodłowa leży wobec tego na głębokościach większych od 500 m. Rozrzucone już rzadziej na tych najbogatszych obszarach kopalnie eksploatują dotychczas przeważnie pokłady rudzkie i dopiero w ostatnich latach dążą do pogłębienia robót, tak, aby jednocześnie eksploatować pokłady rudzkie i siodłowe. Przykładem takiej kopalni jest kopalnia „Wujek”. Jest to niewątpliwie typ, który z biegiem czasu będzie odgrywać coraz większą rolę w Śląskiej części naszego Zagłębia. Naturalnym więc kierunkiem ekspansji górniczej będzie na Śląsku przedewszystkiem obszar na południe od linii Knurów — Bielszowice — Brynów (na południe od Katowic).

## II. Węgiel brunatny.

Nasze złoża węgla brunatnego dają się podzielić, z geologicznego punktu widzenia, na dwie grupy: 1) węgle wieku mezozoicznego czyli ściślej mówiąc, występujące na granicy między utworami jurajskimi, a triasowymi, i 2) węgle trzeciorzędowe, związane z osadami wieku miocenijskiego.

Podział ten posiada znaczenie nie tylko teoretyczne, lecz również i praktyczne ze względu na różnicę w jakości węgla obu tych grup. Mianowicie, złoża mezozoiczne należą, na ogół, do lepszych gatunków węgla, niż złoża trzeciorzędowe.

Złoża węgla mezozoicznego występują u nas w dwóch obszarach: 1) w okolicach Zawiercia i 2) w okolicach Starachowic i Ostrowca.

Podział  
stratygraficzny.

Obszar  
Zawier-  
ciański.

Złoża na obszarze Zawiercia należą do serji utworów, których dokładny wiek geologiczny nie jest dostatecznie wyjaśniony; przedtem zaliczano je od kajpru, obecnie zaś — do liasu lub dolnego doggeru (najniższa jura).

W serji tej mamy właściwie tylko jeden pokład, nadający się do eksploatacji. Pokład ten posiada grubość od kilku centymetrów do 2-ch metrów, jest jednak naogół dość stały i najczęściej miąższość jego waha się w granicach od 0,6 do 1,2 m. W rzadkich tylko przypadkach pokład ten wyklinowuje się zupełnie; niekiedy trafiają się w nim wtrącenia łupku. Zwykle nad tym głównym pokładem leżą jeszcze 2 — 3 cienkie warstewki węgla grubości 0,06 — 0,30 m; czasem napotyka się takie warstewki i pod pokładem głównym.

Złoża węgla brunatnego ciągną się tu w postaci dwóch szerokich pasm o kierunku NW—SE. Pasma te należą do dwóch przeciwległych skrzydeł antykliny, wyciągniętej w tym samym kierunku NW—SE; wzdłuż osi antykliny występują utwory kajprowe, podścielające serję węglonośną.

Pasma północne zaczyna się na południowym wschodzie w okolicach Ogrodzieńca; stąd ciągnie się ono w pobliżu Zawiercia, gdzie są skoncentrowane główne znane i eksploatowane złoża węgla brunatnego; następnie obecność węgla brunatnego została stwierdzona nieco na północ od Woźnik. O obecności węgla w terenach, leżących jeszcze dalej ku NW, w kierunku biegu pasma, t. j. w okolicach Herb, nie mamy żadnych danych; wiemy jednak, że występują tam te same utwory liasowe i dolno-jurajskie.

Pasma południowe zaczyna się na wschodzie, w okolicach Rodaków, i ciągnie się do Poręby.

Węgłe brunatne obszaru zawierciańskiego są dość wysokiej jakości. Przeciętna wartość opałowa węgla wilgotnego ze wszystkich kopalń obszaru wynosi 4.478 kal., wysuszonego zaś (zawierającego tylko wodę hygroskopową) — 5.441 kal. Zawartość popiołu waha się w granicach od 9,93% do 23,70%. Należy zaznaczyć, że są to wyniki zbadania pokładowych prób węgla, zawierających drobne wtrącenia skał płonnych. Węgiel zawierciański przypomina swym wyglądem węgiel kamienny, lecz na powietrzu dość prędko rozpada się na drobne kawałki, co utrudnia transport.

Obszar  
Święto-  
krzyski.

Drugi obszar mezozoicznego węgla brunatnego łączy się z pasmem utworów liasowych (najniższych jurajskich), ciągnących się wzdłuż północno-wschodniego zbocza gór Świętokrzyskich.

Główne złoża węgla brunatnego są związane z najniższą serją miejscowych utworów liasowych, czyli z t. zw. serją Zagajską, o miąższości około 50 m. W serji tej leży najczęściej kilka cienkich, nieregu-

larnych pokładów węgla, z których zwykle tylko jeden posiada miąższość, przekraczającą 0,30 m; maksymalna grubość tego pokładu sięga 0,9 m. Pokłady mają niestały charakter, zmieniają często swą miąższość i zupełnie się wyklinowują; tworzą one rodzaj soczewek.

Serję węglonośną spotykamy tu na północ od Bliżyna, następnie ciągnie się ona wzdłuż rzeki Kamiennej, poczynając na północy od okolic Starachowic, na południe zaś dosięga okolic Opatowa — Ostrowca.

Cały ten obszar został ongiś zbadany zapomocą robót poszukiwawczych, które były prowadzone najintensywniej w latach 1819 — 1826, następnie zaś zostały wznowione w latach 1901 — 1904. Wyniki tych poszukiwań zostały uznane za ujemne i nigdzie nie przystąpiono do eksploatacji, za wyjątkiem okolic Rzuchowa, gdzie była prowadzona przez kilka lat drobna odbudowa.

Należy zaznaczyć, że na obszarze Świętokrzyskim mamy, prócz tylko co opisanych złóż węgla brunatnego mezozoicznego, jeszcze ślady węgla w miejscowym trzeciorzędzie; są one znane głównie w dolinie Opatówki, na wschód od Opatowa. Są to przeważnie cienkie warstewki o miąższości kilku lub kilkunastu centymetrów, nie mające więc praktycznego znaczenia.

Dwie przyczyny zmuszają do zwrócenia baczniejszej uwagi przemysłowej na opisywany obszar pomimo niesprzyjających warunków geologicznych. Są nimi wysoka jakość węgla i wyjątkowo dogodne położenie geograficzne jego złóż.

Analizy 2-ch próbek węgla brunatnego z Wierzbnika i Krynek wykazały zawartość popiołu 4,14% i 8,39% oraz dały ciepło spalania, wynoszące 6.915 i 6.978 kaloryj. Jak z tego widać, węgle brunatne są tu zbliżone do przeciętnych węgli kamiennych z naszego Zagłębia Węglowego i przewyższają swą jakością węgle brunatne obszaru Zawierciańskiego. Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie węgle obszaru Starachowicko-Ostrowieckiego mają tak wysoką wartość kaloryczną. Analiza próbki węgla brunatnego, wydobytego z otworu wiertniczego w pobliżu Starachowic dała popiołu 17,85%, a wartość ciepłą tylko — 4.423 kal.

Pod względem geograficznym złoża te należą do bardzo nielicznych występowania węgla brunatnego w środku Kraju i przytem na obszarze, mającym z różnych punktów widzenia warunki przemysłowego rozwoju w przyszłości.

Nasze węgle brunatne trzeciorzędowe występują na dwóch dużych obszarach: północno-zachodnim, czyli Poznańsko-Pomorsko-Kujawskim, i na południowo-wschodnim, czyli Małopolskim.

Północno-zachodni obszar węgla brunatnych zajmuje pod względem zasobności pierwsze miejsce w Polsce. Obejmuje on całe prawie województwo Poznańskie, znaczną część Pomorza, na południu zaś — wkracza w granicę województwa Warszawskiego i Łódzkiego.

Złoże węgla brunatnego są tu związane z górnym mioceniem typu lądowego i powstały z obszernych torfowisk oraz w jeziorach. Ogólna miąższość serji węglonośnej jest zmienna, od 100 przeszło metrów do 30—40 m. Główne znaczenie praktyczne posiada grupa pokładów węgla, nazwana przez niemieckich geologów grupą „Basis”; leży ona w najwyższym poziomie miejscowego miocenu. Istnieje w niej nieraz kilka pokładów o wspólnej miąższości, sięgającej do 9 m; zwykle występuje wśród nich jeden grubszy pokład o przeciętnej miąższości 2—3 m.

Pod grupą „Basis” są nieraz w niższych poziomach miocenu spotykane jeszcze 1 lub 2 pokłady, lecz nie mają one przeważnie praktycznego znaczenia wobec dużej głębokości ich występowania.

W nieznacznej tylko części obszaru utwory węglonośne ukazują się na powierzchni, przeważnie zaś są one przykryte przez mniej lub więcej grubą pokrywę plicenu i dyluwjum.

Pokłady węgla brunatnego Poznańsko-Kujawskiego są dość regularne, jednak spotykają się tu obszary, których miocen nie zawiera złóż węgla brunatnego.

Wartość węgla Poznańsko-Kujawskiego jest stosunkowo wysoka. Suchy węgiel daje przeszło 4.500 kaloryj, a niekiedy wartość jego opałowia przekracza 5.000 kal.

Warunki techniczne odbudowy są niezmiernie trudne, głównie ze względu na obecność kurzawki nie tylko w warstwach, przykrywających pokłady węgla, lecz niekiedy także i w bezpośrednio je podścielających.

Najdalej ku północy wysuniętym terenem węgla brunatnego jest nasze wybrzeże Pomorskie; ciągnie się on, poczynając od obszaru Gdańskiego na wschodzie, aż do granicy niemieckiej na zachodzie. Należy tylko wyłączyć z tego obszaru półwysep Hel, na którym brak jest miocenu i gdzie pod piaskami morskimi występują bezpośrednio utwory starsze. Najlepiej znane złoże węgla znajduje się w okolicach Chłapowa.

Po pewnej przerwie spotykamy, idąc ku południowi, duży obszar Poznański, obejmujący nie tylko województwo Poznańskie, lecz i przylegającą część wojew. Pomorskiego. Są tu znane następujące tereny węglowe: Największe złoże węgla brunatnego w Poznańskim znajduje się na połudn.-zachód od Poznania w pobliżu Leszna, Szmigiela i Gostynina, gdzie były wykonane, nieudatne zresztą, próby eksploatacyjne. Drugi duży teren leży na półn.-zachód od Poznania po obu

brzegach Warty, na zachód od Obornika. Ciągnie się on przez Międzychód aż do granicy państwowej. W obszarze tym prowadzono przez szereg lat eksploatację w kop. Sieraków, obecnie zamkniętej.

Nieco dalej na północy mamy w należącym do nas lewym brzegu Noteci złoża węgla brunatnego w Czarnkowie. Obszar ten został starannie odwiercony, poczem pogłębiono tu kilka szybów, eksploatacja jednak najczęściej nie opłacała się.

Znaczny również obszar węglowy został stwierdzony przez wiercenia w okolicy Mogilna. Niestety, złoża te występują na zbyt dużej głębokości, 100 — 130 m.

Na północy obszaru Poznańskiego, już w obrębie woj. Pomorskiego, znajdują się złoża węgla brunatnego w okolicy Tucholi, eksploatowane niegdyś przez kopalnię „Olga”.

Drobniejsze złoża węgla brunatnego zostały stwierdzone wierceniami około Poznania, Jarocina i w wielu innych punktach.

Północno-zachodni obszar węgla obejmuje, jak już wspomniano, i północne części wojew. Warszawskiego i Łódzkiego. Ta część obszaru, znajdująca się w granicach b. Kongresówki, daje się podzielić na dwa pasma, odgraniczone garbem kredowym, który można nazwać — Łódzkim.

Pasma północno-wschodnie obejmuje przede wszystkim okolice Włocławka, gdzie wykonano przed laty 10-ciu systematyczne badania zapomocą otworów wiertniczych, które wykazały obecność kilku pokładów węgla typu poznańskiego; miąższość najgrubszego pokładu sięgała 8 m. Nieprawidłowe ułożenie warstw i mocny dopływ wody powstrzymały próby eksploatacji. Dalszy bieg formacji węgla brunatnego ku południowi został stwierdzony w okolicach Konina, Koła i Kutna; na całym tym obszarze pokłady węgla o zmiennej grubości leżą nie głębiej, niż 100 m. W szeregu punktów, leżących dalej ku południowi: Warszawa, Żyrardów, Guzów, zostały również w wierceniach napotkane pokłady, lecz już na głębokościach 100 — 170 m, co powoduje, że węgle te są pozbawione wszelkiego znaczenia praktycznego.

Jednak i na tym południowym obszarze tereny, położone dalej ku zachodowi i sąsiadujące z t. zw. wypiętrzeniem Inowłodzkim, mogą posiadać złoża, leżące płycej od 100 m. Dowodem tego jest znaleziony przed kilku laty węgiel brunatny w Regnach pod Kuluszkami, gdzie natrafiono na soczewkę o miąższości sięgającej 8 m, leżącą na głębokości 50 — 60 m. W 1930 r. natrafiono w tychże Regnach na głęb. 70 m na węgiel brunatny o miąższości, sięgającej podobno 30 m. Węgiel ten posiada ciepło spalania 3.192 kal. Jednocześnie w pobliżu stacji Rogów stwierdzono w otworze na głęb. 100 m pokład węgla miąższości 18 metrów. Fakty te zmuszają do zwrócenia bacniejszej

uwagi na obszar: Regny — Koluszki — Rogów. W najbliższym czasie będzie tu wykonany szereg otworów poszukiwawczych.

Na południowy zachód od garbu Łódzkiego zostały stwierdzone w wierceniach złoża węgla brunatnego na obszarze Kaliskim, które są bezpośrednio dalszym ciągiem złóż południowej części wojew. Poznańskiego.

Należy wspomnieć, że nasz północno-zachodni obszar węgla brunatnego łączy się przez złoża, leżące na terytorjum niemieckim z t. zw. górnośląskim obszarem; południowo-zachodnia część tego ostatniego leży już w polskiej części Zagłębia Węglowego. W szeregu wierceń została tu stwierdzona obecność parumetrowych pokładów węgla. Złoża te jednak ze względu na ich położenie na obszarze węgla kamiennego nie mają żadnego znaczenia praktycznego.

Obszar  
Mało-  
polski.

Złoża miocenijskie węgla brunatnego, występujące na obszarze pd.-wschodnim, czyli Małopolskim, w przeciwieństwie do obszaru północno-zachodniego, są związane z utworami typu morskiego i powstały w częściach przybrzeżnych morza miocenijskiego. Złoża te dają się podzielić na następujące dwie grupy:

1) Karpacka, obejmująca złoża, związane nie tylko bezpośrednio z Karpatami, lecz i z t. zw. Podkarpaciem, i 2) Podolska, której złoża leżą już w obrębie tak zw. płyty podolskiej.

Węgłe Karpackie odznaczają się, z nielicznymi wyjątkami, stosunkowo wysoką wartością cieplną i również stosunkowo większą regularnością złóż, natomiast grubość podkładów jest tu naogół mniejsza, niż na obszarze Podolskim.

W zachodniej części obszaru Karpackiego mamy nieduże odosobnione wysepki węglonośnych utworów miocenijskich, leżące na utworach t. zw. fliszu karpackiego. Kilka takich wyseppek znajduje się w pobliżu doliny Dunajca; najbardziej znany jest tu obszar Nowosądecki (Niskowa), gdzie był ongiś eksploatowany pokład grubości 0,9 m, a pod nim, podobno, drugi — grubości do 2-ch m. Węgiel to stosunkowo niezły, o przeciętnej wartości cieplnej około 3.900 kal. Jak stały charakter mają te pokłady, nie wiadomo. Dalej ku północy mamy nieduże złoża węgla brunatnego około Brzozowej. Lepiej znane jest złożo w Grudnej Dolnej około Dębicy, gdzie grubość pokładu sięga 5 m. Wartość kaloryczna, według istniejących analiz, wynosi 3.300 — 4.100 kaloryj. Trudne techniczne warunki odbudowy, a przede wszystkim dopływ wody i, wreszcie, pożar kopalni były przyczyną przerwania tu przed laty 30-tu robót eksploatacyjnych.

W kierunku wschodnim od Grudnej Dolnej, wzdłuż biegu Karpat, na przestrzeni około 340 km brak jest złóż węgla brunatnego,

prócz paru niezbadanych bliżej występowań jego w okolicach Bohorodczan i Zawaju.

Dopiero w okolicy Kołomyi natrafiamy znowu na szereg złóż węglowych, które ongiś stanowiły obiekt eksploatacji. Złoża te ciągną się od Kołomyi w kierunku południowo-wschodnim aż do granicy państwowej.

Jest tu znanych parę pokładów o miąższości kilkudziesięciu centymetrów; są wskazówki, że w niektórych wierceniach były napotkane pokłady o grubości, przewyższającej 1 m, lecz dane te nie są pewne. Jest to węgiel błyszczący, w dość dobrym gatunku, o przeciętnej zawartości popiołu 8% i o przeciętnej wartości cieplnej 4250 kaloryj.

Najbardziej znanymi obszarami są Myszyn i okolice Nowosielicy oraz Dżurowa. Utrudnienie robót, obecnie przerwanych, stanowił znaczny dopływ wody, zwłaszcza w postaci kurzawki.

Znaczną przestrzeń zajmują złoża węgla brunatnego, związane z t. zw. płytą Podolską. Złoża te występują również w miocenie. Spotykamy się tu z północną granicą zasięgu miocenu, występującego w postaci niegrubej serji na niżej leżących utworach kredowych i głębszych. Wskutek tego osady miocenu posiadają nieregularny charakter; są one przedzielone utworami kredowymi, ukazującymi się we wszystkich niższych orograficznie częściach terenu; węglonośny miocen tworzy tu nieraz izolowane wysepki na kredowym podłożu. Wpływa to, oczywiście, w sposób wybitny na nieregularność złóż węglowych, prócz zwykłego dla nich wyklinowywania się i ścieniania pokładów.

Jest znany w tej serji przeważnie jeden tylko pokład, nadający się do odbudowy, o miąższości 1 — 3 m.

Gatunek węgla w zachodniej części obszaru Podolskiego, w granicach dawnej Galicji, jest niższy niż na Podkarpaciu; przeciętna wartość cieplna wynosi 3.100 kaloryj. We wschodniej, a właściwie w północno-wschodniej części obszaru, na Wołyniu, spotyka się węgiel brunatny o wyższej wartości cieplnej, mianowicie posiadający 3 100 — 5.200 kal.

W opisywanym obszarze bywają wydzielane trzy grupy terenów węgla brunatnego:

Grupę, wysuniętą najdalej ku północnemu zachodowi, mamy w okolicy Rawy Ruskiej i Żółkwi.

Druga grupa, największa z pośród opisywanych, zaczyna się na południowym zachodzie w okolicach Złoczowa i ciągnie się dalej ku półn.-wschodowi, wkraczając w pobliżu Poczajowa na obszar wojew. Wołyńskiego.

Złóża węgla brunatnego występują tu głównie około Krzemienca; w okolicach Ostroga dochodzi ten obszar do granicy państwowej. Najlepszym wydaje się węgiel Krzemieniecki, do którego odnoszą się podane powyżej liczby wartości cieplnej 3.100 — 5.200 *kal*. Węgiel krzemieniecki jest bitumiczny i nadaje się dobrze do brykietowania.

Trzecia, nieduża grupa złóż leży w południowo-wschodnim kącie Polski, w powiecie Borszczowskim. Złóża te nie były eksploatowane i są mało znane.

Należy dodać, że poza tylko co opisanymi dużymi obszarami węgla mezozoicznych i miocenijskich są jeszcze znane drobne złoża węgla brunatnego w Wileńszczyźnie i Grodzieńszczyźnie. Są tu one związane z utworami dolno-trzecieorzędowymi lub dyluwjalnymi. Praktycznego znaczenia nie posiadają.

#### Zasoby.

Jak widać z opisów wyżej przytoczonych, Polska posiada niezmiernie rozległe obszary węgla brunatnego. Obszary te są w znacznej większości zbyt mało zbadane, aby można było dać już obecnie obliczenie ich zasobów. Utrudnia w znacznym stopniu to obliczenie podkreślony niejednokrotnie powyżej nieregularny charakter złóż.

Dla najlepiej zbadanego obszaru poznańskiego, włącznie z przylegającą częścią obszaru pomorskiego, niemieccy badacze dawali przed wojną liczby następujące. Zasoby stwierdzone obliczali oni na 29.700.000 tonn. Co zaś się tyczy zasobów prawdopodobnych to, wedle źródeł niemieckich, mają one wynosić wspólnie dla Poznańskiego, Prus zachodnich i Śląska przeszło 1 miliard tonn. Trzeba jednak pamiętać, że część obszaru, do którego odnoszą się te obliczenia, pozostała przy Niemcach.

#### Ocena geologiczna złóż.

Wielką przeszkodą dla rozwoju eksploatacji naszych złóż węgla brunatnego są trudne warunki odbudowy. Nieregularny charakter złóż uniemożliwia planową organizację kopalń i skoncentrowanie w jednej kopalni większej produkcji.

Na żadnym prawie obszarze nie można prowadzić robót systemem odkrywkowym; przykrycie serji węglonośnej przez gruby stosunkowo nadkład zmusza do prowadzenia robót podziemnych. Jak widziliśmy, w przeważającej części naszych terenów wypada przytem walczyć ze znacznym dopływem wody.

Warunki geologiczne naszych złóż są znacznie gorsze, niż w szeregu innych brunatno-węglowych obszarów Europy, przede wszystkim zaś w Niemczech, w głównym środowisku produkcji: Halle a. d. Saale — Lipsk — Bitterfeld. Tu pod kilku lub kilkunastometrowym nadkładem znajdują się poziome naogół warstwy węgla



brunatnego o miąższości kilkunastu i więcej metrów, ciągnące się bez przerwy na znacznej przestrzeni. Umożliwia to prowadzenie robót systemem odkrywkowym, przyczem odkrywki te zajmują znaczną przestrzeń; przy eksploatacji są szeroko stosowane czerpaki.

Tak pomyślne warunki eksploatacji w połączeniu z geograficznym położeniem pozwoliły Niemcom rozwinąć w ostatnich latach ogromnie produkcję swego węgla brunatnego, pomimo, że jakościowo przedstawia się on nie lepiej, a nawet przeważnie gorzej od naszych węgla.

Oczywiście, jest tam szeroko stosowany system spalania węgla na miejscu i przesyłania do miast sąsiednich oraz ośrodków przemysłowych energii elektrycznej, dużą rolę odgrywa również brykietowanie lignitu.

Nasza produkcja węgla brunatnego przedstawia się, jak na- Produkcja  
stępuje:

Lata	Obszary węglowe			Ogółem w Polsce	
	Zawierciański	Wschodnio-Małopolski	Poznańsko-Pomorski	w 1000 t	1913 = 100
1913	155	37	—	192	100,0
1919	182	5	—	187	97,4
1920	238	10	—	248	129,2
1921	228	11	31	270	140,6
1922	183	4	33	220	114,6
1923	150	4	17	171	89,1
1924	73	4	11	88	45,8
1925	57	6	3	66	34,4
1926	75	1	—	76	39,6
1927	78	—	—	78	40,6
1928	74	—	—	74	38,2
1929	74	—	—	74	38,2
1930	55	—	—	55	28,6

Należy tu jeszcze wspomnieć, że w r. 1913, według źródeł niemieckich, wydobyto w obszarze Poznańskim 28 tysięcy tonn. Niewiadomo jednak, w jakiej części odnosi się ta liczba do obszaru, należącego obecnie do Polski, jaka zaś — do pozostałego przy Niemczech; dlatego też w tablicy powyższej liczba ta została opuszczona.

Zaden z naszych obszarów węgla brunatnego nie posiada, — Znaczenie ekonomiczne.  
wobec przytoczonych powyżej właściwości ujemnych złóż i wobec posiadania przez Polskę olbrzymich zasobów węgla kamiennego, zna-

czenia ogólnie państwowego. Znaczenie tych obszarów można nazwać, z jednej strony, lokalnym, z drugiej zaś — sezonowym.

Lokalne znaczenie polega, oczywiście, na zaspakajaniu potrzeb rozwijającego się w pobliżu tych złóż przemysłu.

Przez znaczenie sezonowe rozumiem wzrost zainteresowania do złóż węgla brunatnego w związku z czasową dezorganizacją w produkcji naszego węgla kamiennego, dezorganizacją, spowodowaną temi lub innymi przyczynami natury politycznej lub ekonomicznej; podobny wpływ może wyrzucić i czasowa dezorganizacja w kolejnictwie, uniemożliwiająca lub utrudniająca dostarczanie węgla kamiennego do pewnych dzielnic, posiadających węgle brunatne.

Podana powyżej tablica produkcji potwierdza taki pogląd na sprawę. Widzimy, mianowicie, wzrost tej produkcji w latach 1920 — 1922, t. j. w czasie, gdy przemysł węglowy naszego Zagłębia przeżywał znaczne trudności; obserwujemy następnie spadek odpowiednich liczb w latach normalnych. W ostatnich paru latach utrzymało się dobywanie węgla brunatnego w jednym tylko obszarze Zawierciańskim, pomimo jego sąsiedztwa z Zagłębiem Węglowym. Odgrywa tu, oczywiście, rolę dość wysoka jakość węgla w połączeniu z prawidłowością jego złóż oraz z obecnością na tym obszarze przemysłu, konsumującego miejscowy węgiel brunatny.

Zanik produkcji węgla brunatnego za polskich czasów w Małopolsce tłumaczy się połączeniem w Polsce w jedną całość obszaru Śląskiego, Dąbrowskiego i Krakowskiego, wówczas gdy za czasów austriackich konkurentem małopolskiego węgla brunatnego był przeważnie węgiel kamienny obszaru krakowskiego, którego wartość, jak wiemy, jest niewysoka.

W pewnych krytycznych okresach czasu, gdy nasze Zagłębie Węglowe może być czasowo odcięte od Kraju, złoża węgla brunatnego mogą nawet uzyskać znaczenie państwowe. Znaczenie tego czy innego obszaru brunatnowęglowego w takim momencie będzie dużo zależęć od jego położenia geograficznego. Naogół rozmieszczenie geograficzne nie jest pomyślne dla naszego węgla brunatnego: Główny obszar północno-zachodni leży w pobliżu zachodniej granicy Państwa, to samo da się powiedzieć i o obszarze Zawierciańskim, który w dodatku leży bardzo blisko od Zagłębia Węglowego. Z drugiej strony wszystkie wschodnio-małopolskie złoża węglowe znajdują się blisko naszej granicy wschodniej. Pozostają więc dwa obszary, leżące mniej więcej w środku kraju, mianowicie obszar Starachowicko - Ostrowiecki i Zachodni - Małopolski.

Duże znaczenie dla rozwoju wydobywania naszych węgla brunatnych może mieć zastosowanie brykietowania, co pozwala transportować ten węgiel na dalsze odległości. Należy również wyjaśnić, drogą

specjalnych badań, o ile się nadają te czy inne nasze węgle brunatne do dystylacji w celu otrzymania t. zw. produktów naftowych.

Wspomniałem powyżej, że w Niemczech przy wykorzystaniu węgla brunatnych odgrywa dużą rolę spalanie na miejscu i przesyłanie już następnie energii elektrycznej. Może to znaleźć zastosowanie i u nas; pewną przeszkodę będzie przytem stanowił niemożliwość, wobec charakteru naszych złóż, skoncentrowania większego wydobycia na jednej kopalni; będą więc mogły nasze poszczególne kopalnie zaopatrywać w węgiel przeważnie tylko nieduże elektrownie o znaczeniu lokalnym.

Przechodzimy teraz do sprawy oznaczenia złóż węgla brunatnego na naszej mapie bogactw kopalnych.

Należy odrazu podkreślić, że wobec wspomnianego niejednokrotnie nieregularnego charakteru naszych złóż węgla brunatnego, zasoby ich, odpowiadające pojęciu stwierdzonych, możemy oznaczyć tylko w jednym obszarze, mianowicie Zawierciańskim, gdzie, jak widzieliśmy, złoża mają charakter regularny. Co do innych obszarów, nawet najlepiej zbadanych, może być mowa tylko o zasobach prawdopodobnych.

Obszary, oznaczone jako prawdopodobne, obejmują punkty blisko leżące, gdzie węgiel został spotkany w odkrywkach, wyrobiskach lub też otworach wiertniczych. Należy jednak liczyć się z tem, że, przy częstem wyklinowywaniu się pokładów, wewnątrz takich obszarów znajdują się mniejsze lub większe tereny, węgla pozbawione.

Co do oznaczenia obszarów z możliwym występowaniem węgla brunatnego, to należy tu podać uwagi następujące.

Obszar Zawierciański obejmuje punkty, w których zostały w ten czy inny sposób odkryte złoża węgla brunatnego. O ile przytem chodzi o południowo - wschodnie granice obu wspomnianych powyżej terenów możliwego występowania złóż, to są one stosunkowo dokładnie zakreślone występowaniem grubej serji wyżej leżących utworów jurajskich, wobec czego złoża węgla brunatnego, jeśli nawet istnieją dalej w tym kierunku, to nie posiadają w każdym razie wartości przemysłowej. Natomiast w kierunku półn. - zachodnim nie jest wykluczone znajdowanie się złóż węgla brunatnego poza granicami, zakreślonymi na mapie.

Co się tyczy obszaru Starachowicko-Ostrowieckiego, to tu, wobec niewyjaśnionej dotychczas kwestji, czy węgle brunatne całego tego obszaru mogą mieć jakiegokolwiek znaczenie praktyczne, powstrzymujemy się narazie od oznaczenia całego możliwego zasięgu serji węglonośnej i wskazujemy tylko nieduże tereny w pobliżu Rzuchowa i na północ od Bliżyna.

Oznaczenie  
na mapie  
bogactw  
kopalnych.

W obszarze północno - zachodnim wydzieliśmy na mapie dwa tereny występowania możliwego: mniejszy, północny, obejmujący nasze wybrzeże morskie, za wyjątkiem Helu i większy — południowy. W pasie, dzielącym te obszary, miocen węglonośny istnieje przypuszczalnie pod grubą pokrywą osadów wyżej leżących, nie ma więc w każdym razie znaczenia praktycznego.

W południowym obszarze zwracają uwagę nieduże plamki, wydzielone z obszaru możliwego występowania węgla brunatnych; są to punkty, w których bezpośrednio pod dyluwjum leżą utwory starsze, przeważnie jurajskie.

W granicy, otaczającej południową i wschodnią część obszaru północno - zachodniego, należy odróżnić dwie części. Pierwsza — biegnie na zachód od Wielunia do okolic Łęczycy. Linję tę prowadzono mniej więcej wzdłuż występowania miocenu, tak, że istnienie miocenijskich złóż węglowych poza tą linią jest wykluczone. W drugiej swej części t. j. poczynając od Łęczycy i dalej ku północy aż do terytorjum Prus Wschodnich linja graniczna jest oznaczona warunkowo i obejmuje te punkty, w których węgiel brunatny został spotkany nie głębiej nad 100—120 m. Poza tą więc linią pozostał cały szereg punktów z węglem, leżącym głębiej. Jak już było zaznaczone powyżej, nie jest rzecz wykluczona, że tu poza wykreśloną linią okażą się w pewnych punktach złoża płycej od 100 m, czego dowodem jest węgiel w Regnach pod Koluszkami. To ostatnie złożo jest wskazane w postaci osobnej niedużej plamki. Sprawa ta wyjaśni się stopniowo, w miarę dalszych wierceń.

Na obszarze południowo - wschodnim, czyli Małopolskim, dało się wykreślić granicę możliwego występowania tylko złóż wschodnich. Zwraca tu uwagę niezmiernie zygzakowaty charakter oznaczonych na mapie konturów, które zależą od miejscowych warunków geologiczno-topograficznych. Płytę Podolską, pokrytą w tej części miocenijskimi utworami węglonośnymi, przecina skomplikowana sieć hydrograficzna rzek, strumieni i wąwozów, w których ukazują się na powierzchni utwory starsze, poczynając od kredowych; to więc stancowi przyczynę zygzakowatości konturów. Na północy obszaru widzimy szereg wysepek, oznaczających możliwość występowania tam węgla brunatnych. Są to oderwane już przez erozję od całości osobne wysepki utworów miocenijskich na kredowym podłożu.

### III. T o r f y.

Torf jako  
surowiec  
energe-  
tyczny

Włączenie torfów do liczby surowców mineralnych, które miały być oznaczone na mapie bogactw kopalnych, nastęrczało pewne wątpliwości, które były dwojakiego rodzaju.

Naprzód złoża torfu, noszące nazwę torfowisk, mają charakter dwoisty.

Mogą one być rozpatrywane jako surowiec opałowo - energetyczny lub chemiczny, który może nadawać się do suchej dystylacji. Z drugiej strony można również patrzeć na torfowiska, jako na gleby bogate w kwas fosforowy i wapno (obok azotu) i mogące służyć, po odwodnieniu, do celów agronomicznych.

Widzimy więc, że torfowiska mają znaczenie złóż surowców mineralnych tylko z pierwszego punktu widzenia i jako takie tylko mogą być umieszczone na naszej mapie. Rozpatrywane z drugiego punktu widzenia powinny znaleźć swe miejsce na mapach gleboznawczych.

Drugą przyczyną, która wywoływała wątpliwości co do umieszczenia torfu na mapie, był brak odpowiednich danych, niezbędnych do oznaczenia torfowisk z tym samym stopniem dokładności, który dał się zastosować do złóż innych minerałów użytecznych.

Ostatecznie doszliśmy do przekonania, że ponieważ każde torfowisko może stać się objektem eksploatacji, jako złożo surowca energetycznego lub chemicznego, należy więc wszystkie torfowiska oznaczyć na mapie bogactw kopalnych.

Licząc się z niedostatecznością danych, musimy mapę naszą co się tyczy torfowisk uważać tylko za pierwsze przybliżenie, dające ogólne pojęcie o rozmieszczeniu złóż torfowych na terytorjum Rzplitej.

Główne nasze torfowiska leżą we wschodniej części kraju, przeważnie w dorzeczu Prypeci i jej dopływów. Dalej ku zachodowi mamy torfowiska nad górnym biegiem Bugu, na granicy wojew. Lubelskiego i Wołyńskiego. Na północ od nich duża grupa torfowisk wiąże się z dorzeczem Narwi i jej dopływem, Wkra; torfowiska te leżą przeważnie na terenie woj. Białostockiego. Znaczne torfowiska posiadamy również w północno - zachodniej części kraju, w Poznaniańskim i na Pomorzu, i w północnej części wojew. Łódzkiego; występują tu one w dorzeczu Warty i jej dopływów, Neru, Noteci, Drwęcy i Brdy.

Rozmieszczenie geograficzne.

Południowa i południowo - zachodnia część Polski jest uboższa w torfowiska. Nieco większe ich grupy występują nad lewym brzegiem Pilicy i w trójkącie między Wisłą a Sanem.

Grubość torfu we wszystkich tych torfowiskach jest zmienna i waha się od kilkunastu centymetrów do kilkunastu metrów, przeważnie jednak grubość ta nie przekracza 4 — 5 metrów. Jako przeciętną grubość torfu dla całej Polski przyjmujemy 1 — 1,5 m.

Ogólna charakterystyka torfowisk.

Z praktycznego punktu widzenia rozróżniamy torfowiska dwójakiego rodzaju:

1) Torfowiska wyżynne, wznoszące się nieraz ponad otaczający teren niezabagniony.

2) Torfowiska nizinne o powierzchni płaskiej lub trochę wklęsłej.

Torfowiska pierwszego rodzaju posiadają torf, zawierający mniej popiołu. Torfowiska nizinne, niejednokrotnie zalewane, dają torf z dużą zawartością popiołu, a więc niższej wartości z punktu widzenia opałowego.

Torfowisk wyżynnych posiadamy naogół w Polsce około 5%, reszta przypada na torfowiska nizinne. Większość torfowisk wyżynnych znajduje się w Wielkopolsce, gdzie stanowią one w Poznańskim 10%, na Pomorzu zaś nawet 50% ogólnej powierzchni torfowisk.

Przeciętna wartość opałowa naszych torfów, wysuszonych na powietrzu i zawierających 25% wilgoci, wynosi około 3.000 kaloryj.

Powierzchnia  
torfowisk  
i zasoby.

Dla obliczenia zasobów naszych torfowisk należy oznaczyć przedewszystkiem ogólną ich powierzchnię. Różni badacze podawali dotychczas liczby, wahające się między 2.380.000 a 3.200.000 hektarów.

Obliczenie powierzchni torfowisk, wskazanych na naszej mapie bogactw kopalnych, daje następujące wyniki.

Województwa	Powierzchnia w hektarach
Poznańskie . . . . .	195.000
Pomorskie . . . . .	139.000
Razem obszar półn.-zach. .	334.000
Warszawskie . . . . .	100.000
Kieleckie . . . . .	28.200
Łódzkie . . . . .	97.000
Lubelskie . . . . .	150.000
Razem obszar centralny .	375.200
Krakowskie . . . . .	11.100
Śląskie . . . . .	170
Lwowskie . . . . .	17.000
Stanisławowskie . . . . .	2.480
Tarnopolskie . . . . .	5.900
Razem obszar południowy	36.650

Województwa	Powierzchnia w hektarach.
Białostockie . . . . .	332.000
Wileńskie . . . . .	81.200
Nowogródzkie . . . . .	57.200
Poleskie . . . . .	514.000
Wołyńskie . . . . .	102.000
Razem obszar wschodni . . . . .	1.086.400
W całej Polsce . . . . .	1.832.250

Jak widzimy, liczba, otrzymana z obliczenia powierzchni torfowisk, wskazanych na naszej mapie bogactw kopalnych, jest niższą od liczb, otrzymywanych poprzednio.

Pochodzi to przede wszystkim stąd, że, jak zaznaczam poniżej, na mapie wskazaliśmy tylko torfowiska w ten czy inny sposób zarejestrowane, wówczas gdy poprzednio dawano liczby ogólnikowe.

Drugą przyczynę stanowi to, że dla większej przejrzystości oznaczeń na mapie złóż węgla kamiennego oraz stwierdzonych i prawdopodobnych obszarów węgla brunatnego nie oznaczano przykrywających je torfowisk. Liczono się przytem z tem, że w takich obszarach torfowiska nie mają większego praktycznego znaczenia.

Zestawienie naszych liczb, tyjących się poszczególnych obszarów czy województw, z liczbami, podawanymi poprzednio, przede wszystkim zaś z liczbami, ogłoszonymi przez L. Tołłoczkę w referacie Polskiego Komitetu Energetycznego na wszechświatowej konferencji Energetycznej w Londynie w r. 1924, doprowadza do wyników następujących.

Dla województwa Pomorskiego, w przeciwieństwie do wszystkich innych obszarów, nasza liczba jest wyższa, niż podana w obliczeniu L. Tołłoczki. Tłumaczy się to tem, że co do tego województwa rozporządzamy szeregiem informacji, tyjących się niedużych, kilku lub kilkunasto-hektarowych torfowisk (przeważnie wyżynnych), które na naszej mapie (w skali 1:750.000) mogliśmy oznaczyć tylko w nieco przesadzonym rozmiarze. Obliczenie zaś nasze zostało dokonane ściśle według oznaczeń na mapie.

Dla województwa Poznańskiego otrzymaliśmy liczbę znacznie niższą od podawanych poprzednio. W danym przypadku tłumaczy się to, być może, prócz wskazanych powyżej przyczyn ogólnych, jeszcze i tem, że w Poznańskim z każdym rokiem wzrasta ilość torfowisk, które zamieniono na kultury rolne i które nie zostały już podane w naszych wykazach.

Co do obszaru centralnego, to nasza liczba zgadza się z liczbą L. Tołłoczki, podającego dla obszaru b. Kongresówki 440.000 ha. Gdy dodamy do obliczonych przez nas dla 4-ch centralnych woje-

wództw 375.200 hektarów jeszcze część torfowisk wojew. Białostockiego, przypadających na obszar b. Kongresówki (b. gub. Łomżyńska i część Suwalskiej), to otrzymamy liczby zbliżone.

Dla województw południowych nasza liczba jest niemal trzykrotnie niższa od liczby L. Tołłoczki, który z kolei zniżył przeszło o 40% liczbę, podaną w swoim czasie przez St. Olszewskiego.

Co do obszaru wschodniego, to nasza liczba jest niższą o jakie 30%. Różnica ta pochodzi głównie stąd, że na naszej mapie oznaczyliśmy tylko zarejestrowane torfowiska woj. Wileńskiego i Nowogródzkiego, których nader niekompletny wykaz udało się uzyskać przy sporządzaniu mapy.

Przyjmując naszą liczbę powierzchni torfowisk, musimy stwierdzić, że wynosi ona około 4,7% powierzchni całej Polski.

Opierając się na utrzymanej w ten sposób powierzchni, możemy obliczyć zasoby torfu, jak następuje:

Jeżeli 1 m przyjmiemy za przeciętną grubość warstwy torfu, wówczas z 1 hektara otrzymamy 10.000 m<sup>3</sup> masy torfowej, zawierającej zwykle około 90% wody. 1 m<sup>3</sup> takiej masy daje 0,125 tonn torfu, wysuszonego do zawartości 25% wody. Stąd jeden hektar może nam dostarczyć 1.250 tonn takiego torfu. A więc 1.832.250 hektarów zawiera okrągło 2.290 milionów tonn torfu o 25% wilgoci.

Jest to liczba poważna, odpowiadająca, co do wartości opałowej, około 1.100 milionom tonn przeciętnego węgla kamiennego z naszego Zagłębia.

Ocena  
ekono-  
miczna.

Przechodząc do kwestji zużytkowania naszych torfowisk, zaznaczyć musimy odrazu, że nie posiadamy pod tym względem żadnych danych statystycznych. Wiemy tylko, że torfowiska przeważnie są eksploatowane w większych posiadłościach ziemskich, a torf idzie na ich własny użytek.

O torfowiskach można zauważyć to samo, cośmy powiedzieli o węglu brunatnym, że eksploatacja jego rozwija się wówczas, gdy powstają trudności w wydobywaniu węgla kamiennego.

Podobnie, jak węgiel brunatny, może i torf znaleźć zastosowanie drogą organizacji elektrowni, opalanych torfem. Dlatego, aby mogły działać w ten sposób większe elektrownie, potrzebne są odpowiednie rozmiary torfowisk, wyrażone w każdym razie w tysiącach hektarów. Tęgo rodzaju torfowiska mamy przeważnie na wschodzie; rzadziej spotykają się takie torfowiska w województwach środkowych. Na Pomorzu, gdzie, jak tylko co widzieliśmy, procent wysokich, cennych torfowisk jest najwyższy, rozmiary ich są, niestety, nieduże, nie przekraczające kilkuset metrów.



Opracowanie metody oznaczenia torfowisk na mapie bogactw kopalnych nastęrczało szereg trudności; po przedwstępnych próbach zatrzymaliśmy się ostatecznie na metodzie, która w dzisiejszym stanie naszych wiadomości o torfowiskach wydaje się najodpowiedniejszą.

Oznaczenie na mapie bogactw kopalnych.

Przedewszystkiem, jak i w szeregu innych minerałów użytecznych, wyłoniła się kwestja wydzielenia torfowisk o zasobach stwierdzonych, prawdopodobnych i możliwych. Zgodziliśmy się na to, że wobec małego rozwoju eksploatacji naszych torfowisk i dorywczego jej charakteru, nie mamy danych do wydzielania obszarów z zasobami stwierdzonemi.

Co do kategorii złóż prawdopodobnych, w ścisłem znaczeniu tego słowa, t. j. w postaci obszarów, zbadanych przez te czy inne roboty poszukiwawcze, to mamy ich również niewiele. W danym przypadku pojęcie to wypadło zastąpić terminem torfowisk znanych, t. j. zarejestrowanych, choćby nie były one przytem bliżej poznane co do ich miąższości i ciągłości.

Pozostała kwestja złóż, odpowiadających kategorii możliwych. Chcieliśmy początkowo wydzielić odpowiednie obszary z map topograficznych, włączając do tych obszarów wszystkie tereny, wskazane jako bagniska. Założyliśmy przytem, że 25% takich bagnisk zawiera torfowiska. Powstała w ten sposób mapa torfowisk całej Polski. Po rozejrzeniu się w niej przyszliśmy jednak do przekonania, że wobec niewielkiej naogół dokładności naszych map topograficznych, szczególnie na wschodzie kraju, proponowana metoda do oznaczania torfu zbyt daleko odbiega od tych norm, które przyjęliśmy w oznaczaniu innych minerałów użytecznych.

Wobec tego postanowiliśmy ostatecznie oznaczyć na mapie jednym kolorem tylko wszystkie te torfowiska, które w ten czy inny sposób zostały zarejestrowane.

Dane, któremi przytem posługiwaliśmy się, były bardzo różnorodne. Dla Wielkopolski mieliśmy mapę torfowisk w skali 1:1.800.000, wydaną w Niemczech w r. 1913, a prócz tego otrzymaliśmy dość szczegółowy materiał z Izby Rolniczej w Poznaniu. Wreszcie, w znacznej mierze przyczynił się do dokładności oznaczeń Zakład Geograficzny Uniwersytetu Poznańskiego, udzielając nam opracowane odpowiednio materiały.

Co się tyczy znacznej części obszaru wschodniego, obejmującej prawie całe województwo Poleskie i przylegające obszary województw sąsiednich, to posługiwaliśmy się rękopiśmienną mapą zarejestrowanych terenów torfowych, opracowaną przez b. geologa Państwowego Instytutu Geologicznego, M. Ptaszyckiego.

Dane, dotyczące się całej Polski, zostały następnie otrzymane od Okręgowych Dyrekcji Lasów Państwowych oraz z archiwum Ministerstwa Rolnictwa. Wreszcie spożytkowaliśmy także mapy topograficzne w skali 1:100.000, na których są oznaczone obszary znanych torfowisk.

Cały ten, bardzo niejednorodny pod względem treści i dokładności materiał został spożytkowany w odpowiedniej formie na naszej mapie.

Mapa ta, co się tyczy torfowisk, posiada wobec tego w różnych swych częściach niejednakowy stopień dokładności. Najdokładniej można było opracować obszar Wielkopolski; na drugim miejscu należy postawić tę część Polesia, która została zobrazowana na mapie M. Ptaszyckiego. Gorzej przedstawia się sprawa w b. Kongresówce i Małopolsce, najgorzej zaś — w tych wschodnich obszarach, które znalazły się poza granicami mapy M. Ptaszyckiego, a zatem w woj. Wileńskim, znacznej części wojew. Białostockiego i Nowogródzkiego, wreszcie — na Wołyniu. Wypadło tu korzystać przeważnie tylko ze wspomnianych wyżej map topograficznych.

Ta niejednorodność danych, dotyczących się torfowisk, odbija się na naszej mapie szczególnie na wschodzie, gdzie, idąc za Ptaszyckim, podaliśmy dla opracowanego przez niego obszaru ogromne zasięgi torfowisk, wówczas gdy na północy, na obszarach, jak wiemy, naogół bardzo zasobnych w torfowiska, mogliśmy oznaczyć tylko niedużą ich ilość, co do której mogliśmy pozyskać odpowiednie dane.

#### IV. Złoża ropy naftowej.

Położenie  
geogra-  
ficzne.

Wszystkie prawie polskie złoża naftowe są związane z łańcuchem karpackim. Tworzą one jedno z ogniw w długim szeregu prowincyj naftowych, połączonych z systemem fałdowań alpejskich. Do systemu tego należy zaliczyć ogromną większość głównych obszarów naftowych Starego Świata. We wszystkich tych prowincjach ropa naftowa wydobywa się przeważnie z utworów trzeciorzędowych, częściowo — z kredowych. Sfałdowanie tych utworów, mające tak doniosłe znaczenie dla zlokalizowania złóż ropodajnych, nastąpiło głównie w okresie neogenu.

Obszar naftowy Polski może być rozdzielony na następujące dwie części: *a*) obszar Karpat właściwych, na którym znajdują się prawie wszystkie znane dotychczas i eksploatowane złoża naftowe i *b*) obszar przedgórze Karpat, na którym dotychczas stwierdzono

przeważnie tylko oznaki złóż ropnych, w postaci gazów oraz śladów ropy naftowej.

W obszarze Karpackim występowanie ropy naftowej wiąże się ze skałami t. zw. fliszu karpackiego. Fliszem nazywamy utwory różnego wieku, które są złożone z naprzemianległych cienko uławiconych piaskowców, łupków, glin i margli. W Karpatach do facji fliszowej należą osady różnego wieku, poczynając od kredy, a kończąc na górnym oligocenie.

Ogólna  
charakte-  
rystyka  
geolo-  
giczna.

O poszczególnych poziomach, wydzielanych w serji skał karpackich daje pojęcie następująca tabelka:

Miocen	Utwory solonośne
Oligocen	Warstwy polanickie i krośnieńskie Łupki menilitowe
E o c e n	
Kreda	Piaskowiec jamneński Warstwy inoceramowe

Wśród fliszu karpackiego wyróżniane bywają trzy obszary facjalne, które charakteryzują się nieco odmiennym wykształceniem poszczególnych pięter. Są to obszary: magórski, krośnieńsko-szypocki i brzeźny.

Najbardziej ku południowi wysunięty region magórski nie zawiera prawie wcale złóż naftowych. Złoża te są zgrupowane w obrębie dwóch pozostałych obszarów i dają się rozdzielić na dwie główne strefy, t. zw. strefę wewnętrzną, złączoną z obszarem krośnieńsko-szypockim, i — zewnętrzną, leżącą na pograniczu pomiędzy obszarem brzeźnym a przedgórzem.

Złoża strefy wewnętrznej znajdują się w Zachodniej Małopolsce w okręgu Jasielskim. Najdalej ku zachodowi wysunięte złoża tego okręgu występują w okolicach Limanowej; mamy tu zachodnią granicę złóż ropy, posiadających znaczenie przemysłowe w naszych Karpatach; dalej ku zachodowi zostały napotkane tylko sporadyczne ślady ropy aż po Karpaty Śląskie.

Złoża  
obszaru  
zachodnio-  
karpac-  
kiego.

Główne poziomy roponośne znajdują się tu w eocenie (Potok, Krościenko, Turzepska — Bóbrki — Wietrzno — Równe Rogi — Iwonice — Rymanów i in.), rzadziej spotykamy ropę naftową w oligocenie (Wańkowa, Zagórz, Rajskie) lub w warstwach inoceramowych, czyli kredowych (Ropianka, Kłęczany).

Pod względem tektonicznym złoża okręgu Jasielskiego są związane z wąskimi antyklinami (siodłami), biegnącymi niekiedy na znacznej przestrzeni; nieraz mamy tu kilka odrębnych siodłał, rozmieszczonych wzdłuż jednej linii. Stąd też powstało w Małopolsce pojęcie o linjach naftowych.

Charakterystyczną cechą złóż jasielskich jest z jednej strony niska wydajność szybów (około 0,23 tonny na szyb dziennie), z drugiej zaś — względna stałość produkcji i długowieczność szybów.

Warunki te zmuszają do stosowania specjalnego systemu eksploatacji, polegającego na odwiercaniu znacznej ilości szybów i ich jednoczesnej eksploatacji. Pozwalają na to stosunkowo nieduże głębokości kopalń miejscowych.

Złóża  
obszaru  
środkowo-  
karpac-  
kiego.

Do strefy zewnętrznej należą prawie wszystkie złoża okręgu środkowego, — Drohobyckiego, i wschodniego, — Stanisławowskiego. Jakkolwiek obszar facji krośnieńsko-szypockiej wkracza w granicę obu tych okręgów, to jednak zawiera przeważnie tylko drobne złoża ropy naftowej, nie będącej prawie nigdzie przedmiotem eksploatacji. Pewien wyjątek stanowią pod tym względem niektóre złoża zachodniej części okręgu Drohobyckiego; tworzą one jednak pod względem geologicznym jedną całość ze złożami okręgu Jasielskiego.

Wszystkie główne złoża naftowe strefy zewnętrznej leżą, jak już wspomniano, na granicy między obszarem brzeżnym, a przedgórzem. Częściowo znajdują się one już na przedgórzu poza orograficznym brzegiem Karpat i są związane z siodłami, przechylonami od strony Karpat ku północy, na obszar przedgórza.

Do złóż, znajdujących się na brzegu Karpat, należy Borysław wraz z bezpośrednio z nim graniczącymi terenami Mrażnicy i Tustanowic.

Dalej ku pd.-wschodowi mamy wzdłuż brzegu Karpackiego złoża Rypnego i Perehińska, jeszcze zaś dalej leżą obszary Bitkowa, Słobody Rungurskiej i inne.

Nieco dalej od brzegu Karpackiego, lecz jeszcze na obszarze brzeżnym, leży Schodnica.

Najbogatsze złoża naftowe Polski posiada Borysław. W tej nazwie zbiorowej skupiamy leżące w bezpośrednim sąsiedztwie i stanowiące pod względem geologicznym jedną całość tereny Borysławia, Mrażnicy i Tustanowic. Eksploatowane tu obecnie poziomy są związane z t. zw. fałdem wglębnym (antykliną), przykrytym zgóry przez utwory nasunięte. Fałd wglębny jest przechylony ku północy, gdzie występuje już poza orograficzny brzeg Karpat. W kierunku ku Mrażnicy południowe skrzydło fałdu zapada coraz głębiej. Na wschodzie.

w Tustanowicach, mamy stopniowe obniżenie się fałdu, czyli t. zw. jego zamknięcie; zachodnią granicę złożeń stanowią uskoki o biegu względem niego poprzecznym. W fałdzie wglębnym odróżniamy szereg poziomów roponośnych, z których najgłówniejszym jest poziom, leżący na granicy między oligocenem a eocenem. Ropa tego poziomu wiąże się z piaskowcami, mającymi nazwę piaskowców borysławskich. Ponadto ropa występuje jeszcze w t. zw. warstwach polanickich (górnym oligocenem) i w serji łupków menilitowych, gdzie występuje w nieprawidłowych wkładkach piaskowców.

Poważną dość rolę odgrywają także poziomy roponośne w eocenie, posiadające nieco nieregularny charakter. Odróżniamy zwykłą ropę z górnego eocenu i dolnego eocenu.

Pewne ilości ropy daje również następny ku dołowi poziom roponośny, występujący w t. zw. piaskowcach jamneńskich.

Kwestja występowania ropy w najniższym poziomie stratygraficznym, w t. zw. warstwach inoceramowych, nie jest jeszcze dotychczas wyjaśniona.

Poziom piaskowca Borysławskiego dostarcza obecnie około 58% całej produkcji obszaru Borysławskiego. W Mrażnicy, gdzie prowadzona jest największa ilość nowych wierceń, stosunek ten sięga nawet 69%.

Na drugim miejscu pod względem zasobności stoi eocen, dający około 25% całej produkcji. Przeciętna dzienna wydajność szybu w tym poziomie jest obecnie znacznie niższa, niż w piaskowcu Borysławskim. W latach poprzednich złożeń eoceńskich w obszarze Borysławskim dawały ogromną ilość ropy, było tam wtedy wiele otworów z produkcją samoczynną.

Pozostałe poziomy roponośne nie odgrywają w Borysławiu poważniejszej roli i dają łącznie tylko 17% całej produkcji.

W odległości około 7 km na południe od Borysławia leży obszar Schodnicki. Główną ilość wydobywanej tu ropy dostarczają eocen i piaskowiec jamneński, mniejszą — warstwy inoceramowe.

Schodnica jest pod względem produkcji drugim po Borysławiu obszarem naftowym. Jest to jedna ze starszych naszych kopalń naftowych. Kulminacja jej rozwoju przypada na lata 1896—1900, czyli jeszcze przed rozkwitem Borysławia. Obecnie produkcja jej, jakkolwiek bez porównania niższa od Borysławskiej, utrzymuje się od szeregu lat na jednym i tym samym poziomie. Prowadzi się tu eksploatację przy pomocy dużej ilości szybów o małej wydajności. Schodnica zbliża się więc pod tym względem do kopalń typu Jasielskiego.

Z innych obszarów, eksploatowanych w strefie zewnętrznej Karpat środkowych, zasługuje na wyróżnienie przede wszystkim Urycz, stanowiący właściwie przedłużenie w kierunku południowo-

wschodnim terenów Schodnicy, z którymi też wykazuje wielką analogię w rozmieszczeniu złóż ropy.

Dalej ku wschodowi leży teren Rypnego. Ropa naftowa jest tu wydobywana z wtrąceń piaskowców w serji łupków menilitowych, występujących w południowym ze znanych tu dwóch siodła. Nieregularne rozmieszczenie wspomnianych wtrąceń piaskowca oraz komplikacje natury tektonicznej powodują tu brak stałych poziomów ropo- nośnych. Duża rozciągłość obszaru produktywnego, odwierconego nieznaczną stosunkowo ilością szybów, rokuje temu terenowi dłuższą przyszłość, co zgadza się i z tym faktem, że dotychczas niema tu spadku przeciętnej wydajności szybu. Absolutne liczby tej wydajności (około 0,6 tonn na dobę) wskazują jednak, że z terenem tym nie można łączyć poważnych nadziei przemysłowych.

Złóża  
obszaru  
wschodnio-  
karpac-  
kiego.

Co do wschodniego obszaru, to należy przedewszystkiem wspomnieć o Bitkowie. W Bitkowie, podobnie jak w Borysławiu, produkcja ropy jest połączona z t. zw. elementem wgłębnym, czyli z antyklina, ukrytą pod masami nasuniętymi. Głównymi warstwami ropo- nośnymi są tu piaskowce serji menilitowej. *Maximum* rozwoju prze- myślowego Bitkowa przypada na rok 1925, od którego rozpoczyna się zniżka jego wydajności. Z Bitkowem łączono wielkie nadzieje, przy- puszczając, że odegra on rolę podobną do roli Borysławia. Atoli wier- cenia powojenne nie potwierdziły tych nadziei. Ujawniły one nietrwa- łość produkcji i, co najważniejsze, dowiodły, że zasięg produktywno- ści złoża jest dość ograniczony; na południowych terenach zamiast ropy stwierdzono obecność tylko gazów ziemnych. Ujemną cechą Bitkowa jest znaczna głębokość szybów (przeszło 1.100—1.200 m).

Przeciętna wydajność szybu, która wynosiła w r. 1921 2,5 tonny na dobę, spadła obecnie do 0,9 tonny, co dowodzi wyczerpania się obszaru eksploatowanego. Ogólna produkcja Bitkowa zbliża się do produkcji Schodnicy.

Bezpośrednie prawie przedłużenie obszaru Bitkowa ku pd- wschodowi stanowi teren Pasieczny. Dotychczasowa eksploatacja wy- kazała, że wydajność szybów, aczkolwiek nieznaczna, przeciętnie oko- ło 0,5 t na dobę, utrzymuje się jednak przez długie lata. Teren ten ma obecnie produkcję znacznie niższą od — Bitkowskiej. Zbadanie warstw, głębiej leżących, rokuje tu wciągnięcie do eksploatacji pozio- mów, należących, jak w Bitkowie, do t. zw. elementu wgłębnego.

Inne tereny naftowe Małopolski Wschodniej, jak Słoboda Run- gurska, Rosulna, Kosmacz i t. d., nie zasługują ze względu na swoją obecną małą wydajność na bliższą uwagę w tym szkicu, jakkolwiek należy wspomnieć, że Słoboda Rungurska dostarczyła w latach 1880—1927, naogół, przeszło 330 tys. tonn ropy.

Obliczenie zasobów pól naftowych jest daleko trudniejsze w porównaniu do innych minerałów użytecznych ze względu na to, że mamy tu do czynienia z surowcem ciekłym, a więc ruchliwym, występującym zwykle wspólnie z wodą i gazami, a nasycającym skały bardzo niejednolicie w zależności od trudno nieraz uchwytnych czynników natury geologicznej. Nie daje się więc tu zastosować zwykła objętościowa metoda obliczania zasobów, która w danym przypadku powinna polegać na obliczeniu objętości skał naftowych w danym obszarze.

Metody  
obliczania  
zasobów  
złóż  
naftowych.

Natomiast złoża naftowe posiadają specjalną właściwość, którą można spożytkować dla oceny ich zasobności. Mianowicie, wydajność pewnej jednostki kopalnianej, jaką jest szyb naftowy, zależy nietylko od woli ludzkiej, co od przyrodzonych warunków złoża, przede wszystkim — od jego zasobności. Stąd wynika możliwość oceny złoża według otrzymanych już rezultatów jego eksploatacji.

Dlatego tego musimy tu, przede wszystkim, zatrzymać się na osiągniętych dotychczas wynikach eksploatacji naszych złóż naftowych.

Produkcja ropy w Polsce osiągnęła swe *maximum* w roku 1909, kiedy wynosiła ona 2.100.000 tonn, co stanowiło podówczas 5% produkcji światowej. Od tego roku nastąpił dość gwałtowny spadek produkcji naftowej w Polsce, tak, iż w r. 1913 wynosiła ona zaledwie 1.115.000 tonn, czyli 2% produkcji światowej.

Produkcję ropy w Polsce odrodzonej podaje tabelka następująca:

Lata	Ilość tonn:
1919	831.700
1920	765.020
1921	704.870
1922	713.100
1923	737.180
1924	770.790
1925	808.340
1926	790.320
1927	722.590
1928	730.600
1929	668.510
1930	662.760

Widzimy więc, że w ciągu dziesięciu ostatnich lat produkcja ropy utrzymywała się mniej więcej na tym samym poziomie. Dopiero w r. 1929 nastąpił znaczniejszy jej spadek. Należy przytem nadmienić, że produkcja 1929 r. stanowiła już tylko 0,34% produkcji światowej.

wej, przyczem Polska zajęła 14-te miejsce wśród krajów, produkujących ropę naftową, na całym świecie, 3 zaś miejsce — w Europie (po Rosji i Rumunji).

Borysław  
z punktu  
widzenia  
geologii  
ekono-  
micznej.

W przemyśle naftowym główną rolę odgrywa, jak wiadomo, Borysław. Poza Borysławiem wyróżniamy w statystyce produkcji następujące trzy grupy obszarów naftowych: 1) obszary okręgu Drohobyckiego (poza Borysławiem); 2) obszary wschodnie — okręg Stanisławowski i 3) obszary zachodnie — okręg Jasielski.

Produkcję wszystkich tych obszarów podaje tabelka następująca:

Okręgi górnicze	1913		1926		1927	
	tonn	%	tonn	%	tonn	%
Drohobycz:						
złóża borysławskie . . . . .	1.000.000	89,7	603.230	75,8	531.100	73,5
złóża pozostałe . . . . .			75.610	9,4	78.090	10,8
Stanisławów . . . . .	45.000	4,0	46.660	6,0	40.740	5,6
Jasło . . . . .	70.000	6,3	70.330	8,8	72.660	10,1
	1.115.000	100,0	795.830	100,0	722.590	100,0
Procent wydobycia z r. 1913 . . . . .	100,0%		71,3%		64,8%	

Okręgi górnicze	1928		1929		1930	
	tonn	%	tonn	%	tonn	%
Drohobycz:						
złóża borysławskie . . . . .	536.970	73,0	470.570	70,4	433.340	66,9
złóża pozostałe . . . . .	80.040	10,9	78.910	11,8	85.600	12,9
Stanisławów . . . . .	42.790	5,8	45.420	6,8	48.470	7,3
Jasło . . . . .	76.190	10,3	73.610	11,0	85.350	12,9
	735.990	100,0	668.510	100,0	662.760	100,0
Procent wydobycia z r. 1913 . . . . .	66%		60,0%		59,4%	

Z tabelki tej widzimy, że Borysław odgrywa dominującą rolę w naszym przemyśle naftowym. Rola ta jednak z biegiem czasu choć nieznacznie, ale stale zmniejsza się. Odpowiednio wzrasta więc udział produkcji innych obszarów.

Aby ocenić znaczenie tych faktów dla przemysłu naftowego Polski, należy zatrzymać się nieco na geologiczno-ekonomicznej charakterystyce naszych obszarów naftowych.

Obszar Borysławski jest najbardziej wydajnym nie tylko z punktu widzenia ogólnej jego produkcji, lecz i pod względem wydajności po-



szczególnych szybów naftowych. Widzimy to z następującego zestawienia:

	Przeciętna dzienna wydajność otworu, będącego w ruchu w tonnach (r. 1928)
Obszar Borysławski . . . . .	2,30
Okręg Drohobycz poza Borysławiem . . .	0,26
Okręg Stanisławów . . . . .	0,49
Okręg Jasło . . . . .	0,23

Zmiany przeciętnej wydajności szybów z biegiem czasu ilustrują liczby następujące:

Przeciętna roczna wydajność 1 szybu eksploatacyjnego w tonnach.

Lata	Borysław	Obszary poza Borysławiem
1921	2.800	100
1922	2.500	—
1923	2.260	105
1924	2.450	103
1925	2.250	116
1926	1.660	120
1927	1.440	118
1928	1.200	115
1929	970	110

Widzimy więc, że przeciętna roczna produkcja 1 szybu w Borysławiu, według danych z r. 1929, przewyższa przeszło ośmiokrotnie odpowiednią liczbę w pozostałych obszarach.

Ta sama tablica wskazuje nam jednak stały spadek przeciętnej produkcji rocznej 1 szybu w Borysławiu, która w r. 1929 wynosi tylko 29% odpowiedniej liczby z r. 1921. Aby zahamować tak gwałtowny spadek produkcji, należało zwiększać ilość szybów eksploatacyjnych. Liczbę ich podniesiono ze 185 szybów w r. 1921 na 485 szybów w r. 1929.

Ponieważ tereny, zajęte w Borysławiu przez obecne kopalnie, stale ubożeją, wypada więc dla wzmoczenia produkcji odwiercać nowe tereny, leżące poza obrębem obecnie eksploatowanych. Sprawa ta wiąże się przeto z kwestją zasięgu złóż Borysławskich. Granice ich na północy, zachodzie, a częściowo i wschodzie wykazują szyby czynne obecnie. Pozostaje więc niewyjaśnioną dotychczas granica południowa. I tu też — na obszarze Mrażnicy — są obecnie coraz częściej podejmowane nowe wiercenia. W kierunku tym naogół złoża zapada w głąb. Z natury rzeczy szyby muszą tu być coraz to głębsze. Głębokość nowych szybów w Mrażnicy wynosi obecnie 1.600—

2.000 m, co przewyższa znacznie odpowiednie liczby w innych na-  
szych obszarach naftowych, jak również — i przeciętne liczby głębo-  
kości szybów w innych krajach, produkujących ropę naftową. Zwięk-  
sza to, oczywiście, w znacznym stopniu kosztu produkcji i wpływa  
deprymująco na dalszy rozwój wierceń.

Rozwój robót wiertniczych w Borysławiu za ostatnie lata cha-  
rakteryzują następujące liczby:

Lata	Ilość wierconych i pogłębianych szybów	Ilość odwierco- nych metrów
1921	229	42.250
1922	219	43.520
1923	116	38.990
1924	138	31.840
1925	113	28.720
1926	104	33.960
1927	105	38.860
1928	90	37.100
1929		34.097
1930	56	28.616

Widzimy tu stałe zmniejszanie ilości wierconych szybów, gdy  
ilość odwierconych metrów utrzymuje się na tym samym mniej wię-  
cej poziomie. Dowodzi to koncentracji prac wiertniczych w coraz to  
mniejszej ilości szybów, ale zato coraz to głębszych.

Ze wszystkich przytoczonych powyżej danych widzimy, że Bo-  
rysław przeszedł już przez swój kulminacyjny punkt rozwoju i zbliża  
się obecnie ku wyczerpaniu. Rozwój prac wiertniczych w południowej  
części obszaru może utrzymać przez czas pewien produkcję na pozio-  
mie bliskim do obecnego. Pociuszającymi pod tym względem były  
osiągnięte na początku roku 1930 dodatnie wyniki w szybie Pe-  
tań, leżącym znacznie na południe od dotychczas eksploatowanych  
szybów Borysławia. Nie może to jednak uchronić obszaru tego od nie-  
uniknionego, jak się zdaje, znacznego spadku produkcji za lat kilka  
lub, w najlepszym razie, kilkanaście.

Obszary  
poza Bo-  
rysławiem  
z punktu  
widzenia  
geologii  
ekono-  
micznej.

Przejdźmy z kolei do innych leżących poza Borysławiem obsza-  
rów naftowych. Przytoczona powyżej tablica (str. 41) dowodzi, że  
tereny te odznaczają się znacznie mniejszą, w stosunku do Borysławia,  
lecz zato bardziej stałą przeciętną roczną wydajnością 1 szybu. Ilość  
szybów, będących w eksploatacji, zwiększa się tu znacznie wolniej,  
niż w Borysławiu i wynosi obecnie około 1.600.

Stan robót wiertniczych na tych obszarach ilustruje następująca  
tablica:

Lata	Ilość szybów w wierceniu	Ilość przewier- conych metrów
1922	93	46.020
1923	132	35.798
1924	107	69.503
1925		52.216
1926	105	53.291
1927	123	59 864
1928	117	57.663
1929		64 811
1930	137	87.982

Jak widzimy, ilość wierceń i ilość przewierconych metrów poza Borysławiem utrzymywała się do roku 1926 mniej więcej na jednakowym poziomie, w ostatnich zaś latach wykazuje zwyżkę.

Przechodząc do podziału produkcji pomiędzy poszczególne obszary, należy zaznaczyć odrazu, że wszystkie one pozostają pod względem wydobytej ropy daleko wtyle poza Borysławiem. Najpoważniejsze z tych obszarów, Schodnica w okręgu Drohobyckim i Bitków w okręgu Stanisławowskim, dały w latach ostatnich po 30—35 tysięcy tonn rocznie. Dalej idą Wańkowa i Rypno, w okręgu Drohobyckim, i Potok w Jasielskim, z roczną produkcją po 10—12 tysięcy tonn.

Pozostałe obszary posiadają produkcję poniżej 10 tysięcy tonn rocznie.

Większość tych drobnych złóż ropy znajduje się w okręgu Jasielskim. Wszystkie kopalnie tego okręgu charakteryzują się nieznaną stosunkowo głębokością (150—800 m); wyjątkowo tylko głębokość szybów przekracza 1.000 m. Przeciętna wydajność szybu wynosi obecnie około 0,23 tonny dziennie, czyli jest 10 razy niższa od obecnej przeciętnej wydajności szybów Borysławskich. Natomiast szyby okręgu Jasielskiego wyróżniają się dodatnio trwałością swej produkcji. Warunki te prowadzą, jak widzieliśmy, do stosowania specjalnego systemu eksploatacji, polegającej na odwiercaniu znacznej ilości szybów i ich jednoczesnej eksploatacji.

Kopalnie okręgu Stanisławowskiego posiadają wydajność około 0,49 tonny na szyb dziennie, wydajność szybów jest tu jednak mniej stałą, szczególnie, jeśli chodzi o główny obszar okręgu: Bitków.

Zanim przyjdziemy do ogólnych wniosków, tyczących się zasobności naszych złóż naftowych, zatrzymamy się jeszcze nieco na jakości naszych rop i na ich spożytkowaniu.

Większość rop całego okręgu Drohobyckiego, łącznie z Borysławiem, oraz rop okręgu Stanisławowskiego należy do typu parafino-

Jakość  
naszych  
rop.

wych; ropy zaś Jasielskie są przeważnie bezparafinowe lub słabo parafinowe.

O pracy naszych rafinerij naftowych dają pojęcie następujące liczby. W r. 1928 przerobiły one 725.360 t, co stanowiło 97,5% całej naszej produkcji. Rafinerje wykorzystaly w tym roku, podobnie, jak i lat poprzednich, tylko około 60% swej zdolności przeróbczej, co powoduje wzrost kosztów produkcji.

O wartości użytkowej naszych rop daje pojęcie następująca tabela, wskazująca wydajność przeróbki ropy wszystkich gatunków w 1928 r.

	Tonny	
Benzyna (bez gazoliny) . . . . .	96.749	13,3%
Nafta . . . . .	216.712	29,9%
Olej gazowy . . . . .	126.491	17,4%
Oleje smarowe . . . . .	110.981	15,3%
Parafina . . . . .	40.086	5,5%
Asfalt . . . . .	19.959	2,7%
Koks . . . . .	10.236	1,4%
Półprodukty i pozostałości . . . . .	44.234	6,1%
Strata . . . . .	59.912	8,4%
	725.360	100,0%

Konsumcja  
wewnętrzna  
na pro-  
duktów  
naftowych  
i eksport.

Produkcja naftowa zaspakaja konsumcję wewnętrzną i w znacznym procencie jest przedmiotem eksportu. Wewnętrzna konsumcja stale wzrasta, jak to widać z następującej tablicy:

Lata	Procent konsumcji wewnętrznej w stosunku do całej przeróbki
1921	33,19%
1922	39,69%
1923	44,74%
1924	34,67%
1925	37,20%
1926	39,61%
1927	52,46%
1928	51,45%
1929	
1930	67,50%

W szczególnie rączem tempie wzrasta wewnętrzne zapotrzebowanie na benzynę.

Widzimy, że przy zachowaniu obecnej produkcji grozi nam przejście za kilka lat z liczby krajów, eksportujących produkty naftowe, do kategorii krajów importujących.

Staje więc przed nami specjalnie ostro kwestja zasobności naszych złóż naftowych i pytanie, czy możemy liczyć na zwiększenie naszej produkcji.

Opierając się na tem, cośmy podali powyżej, możemy stwierdzić, że obecnie znane i eksploatowane złoża nie rokuja żadnych nadziei zwiększenia naszej produkcji. Może być tylko mowa o zahamowaniu spadku produkcji i możliwie dłuższem utrzymaniu jej na poziomie bliskim do obecnego.

Jak widzieliśmy, Borysław, dający obecnie około 67% naszej produkcji, może utrzymać się mniej więcej na obecnym poziomie wydobycia w przeciągu kilku lub najwyżej kilkunastu lat. Żadne z pozostałych znanych złóż nie może się równać co do wydajności z Borysławem. Dotychczasowa produkcja wszystkich tych złóż, wynosząca w sumie około 200 tysięcy tonn rocznie, może być utrzymana przez lat kilkanaście. W rezultacie więc znane nasze złoża mogą utrzymywać swą produkcję mniej więcej na poziomie obecnym przez okres względnie krótki, poczem należy oczekiwać znacznego jej spadku.

Jedynem więc wyjściem z sytuacji jest intensywne poszukiwanie nowych, nieznanych dotychczas terenów naftowych. Sprawa ta do ostatnich lat nie była postawiona należycie. Kapitał stronił od ryzykownych wierceń na nowych terenach i koncentrował swą uwagę na złożach znanych.

Sprawa  
odkrycia  
nowych  
złóż  
naftowych.

Doniosłe znaczenie dla rozwoju wierceń na nowych, niezbadanych terenach ma utworzona w r. 1928 Spółka „Pionier” z udziałem rządu i wszystkich głównych firm naftowych. Celem tej Spółki, jak wskazuje jej nazwa, jest prowadzenie wierceń typu pionierskiego.

Główna uwaga ma być przytem zwrócona na przedgórze Karpat. Przemawiają za tem i przesłanki natury teoretyczno-geologicznej, i analogje do obszarów naftowych Rumunji i Kaukazu, należących do tego samego systemu geologicznego. Nasze lokalne warunki geologiczne utrudniają niezmiernie odcyfrowanie budowy geologicznej przedgórz, co jest, oczywiście, niezbędne dla należytego rozmieszczenia punktów wierceń. Wypada tu posiłkować się prócz zwykłych metod badań geologicznych jeszcze metodami geofizycznymi.

Prócz przedgórz należy zwrócić uwagę jeszcze na dwa obszary:

1) na brzeg Karpacki, wzdłuż którego należy prowadzić poszukiwania dalszego ciągu t. zw. elementu wglębnego Borysławia w obu kierunkach, t. j. ku półn.-zachodowi i połudn.-wschodowi;

2) na t. zw. wypiętrzenie Orowskie, gdzie można spodziewać się odkrycia dalszego południowo-wschodniego ciągu Borysławia.

Widzimy więc, że mamy jeszcze prawie niezbadane tereny, które mogą zawierać poważniejsze złoża naftowe. W ciągu najbliższych

kilku lat muszą być przeprowadzone tam systematyczne badania i wiercenia, które zdecydują o przyszłości naszego przemysłu naftowego.

Należy zaznaczyć, że pewne dane geologiczne wskazują możliwość istnienia w Polsce jeszcze drugiej prowincji roponośnej, któraby się ciągnęła od Wielkopolski przez Kujawy, w stronę Buska—Wójczy. Znane występowania ropy w tej ostatniej miejscowości łączyłyby się w takim razie z tą nową prowincją. Złoża naftowe tej prowincji należałoby wiązać z występowaniem cechsztynu solonośnego, podobnie, jak ma to miejsce w Hannowerze. Są to jednak obecnie rzeczy zbyt teoretyczne, aby trzeba było na nich dłużej zatrzymywać się w tym szkicu geologiczno-ekonomicznym.

Niepewność co do należytego zabezpieczenia naszego przemysłu naftowego odpowiednimi zasobami złóż naftowych stawia, oczywiście, na porządku dziennym kwestję otrzymywania produktów naftowych z innych surowców. W naszych warunkach takimi surowcami mogą być gazy ziemne, węgle kamienne i brunatne, wreszcie łupki bitumiczne. Wzmianki o tem znajdziemy w opisie odnośnych surowców.

Oznaczenie  
na mapie  
bogactw  
kopalnych.

Powinniśmy teraz zatrzymać się nieco na metodach oznaczeń złóż naftowych na naszej mapie bogactw kopalnych.

Ze względu na specjalny charakter złóż naftowych wypadło odstąpić od ogólnej metody oznaczeń i ograniczyć się do wskazania na mapie obszarów eksploatowanych i obszarów możliwego występowania ropy naftowej. Obszary pierwszej kategorii wypadnie zaliczyć, według ogólnego schematu, do znajdujących się na granicy między złożami stwierdzonymi, a prawdopodobnymi. Z jednej bowiem strony są to tereny ze stwierdzoną wartością przemysłową, na których są wiercone szyby eksploatacyjne, z drugiej zaś — jak wiemy, nawet w najdokładniej odwierconym obszarze naftowym nigdy niema pewności, czy każdy pogłębiony szyb okaże się produktywny.

Nie wszystkie obszary eksploatowane zajmują przestrzeń tak znaczną, aby można je było oznaczyć na mapie. W takich przypadkach stosujemy metodę znakowania przy pomocy kółek. Wreszcie oznaczyliśmy krzyżykami ślady ropy naftowej lub gazu ziemnego, stwierdzone w wierceniach, nie będących obecnie w stanie eksploatacji.

Duże trudności wywołuje oznaczenie na mapie obszaru możliwego występowania ropy naftowej. Co do Karpat, to przyjmujemy, że możemy spodziewać się tu występowania ropy na całym obszarze, zajęтым przez t. zw. flisz karpacki. Wyłączamy więc z obszaru możliwego występowania ropy naftowej tylko krystaliczne trzony Tatrzań-

skie i podobne obszary na południe od Kut, w trójkącie, wcinającym się w terytorjum rumuńskie.

Północna granica możliwego zasięgu złóż ropy naftowej obejmuje obszar występowania neogenu przedgórze. Poza tą linią znajdują się tylko nieznaczne płyty neogenu, przykrywające leżącą niegłęboko płytę podolską, złożoną ze skał starszych. Neogen ten nie wykazuje żadnych oznak roponośnych.

Przeprowadzona w ten sposób granica obszaru naftowego ciągnie się od Rumunii na wschodzie w kierunku zachodnim aż do okolic Krakowa, gdzie zbliżamy ją do brzegu Karpackiego, wyłączając tym sposobem z obszaru możliwej roponośności obszar występowania neogenu w Zagłębiu Węglowem. Neogen ten jest dokładnie zbadany przez szereg głębokich wierceń, które musiały go przebić, aby dojść do niżej leżącego karbonu produktywnego, i nigdzie przytem nie wykazały śladów ropy naftowej.

Co zaś do Karpat, to na zachodzie zostały one włączone do możliwego obszaru roponośnego w całości, aż do granicy Czesko-słowackiej z wyjątkiem wspomnianych powyżej trzonów krystalicznych. Zrobiono to ze względu na stwierdzone tu w niektórych wierceniach we fliszu karpackim ślady ropy naftowej, zbyt jednak drobne, aby oznaczać odpowiadające im punkty na naszej mapie.

Granicę pomiędzy obszarem Karpackim, a tak zwanem przedgórzem, włączonem również do możliwego zasięgu złóż naftowych, stanowi t. zw. brzeg Karpacki. Jest on zaznaczony pomiędzy granicą Rumuńską a Przemyślem niebieską linią, jako południowa granica możliwego zasięgu utworów solonośnych, związanych, jak zobaczymy niżej, z neogenem przedgórze.

Osobnego znakowania kopalń naftowych na mapie nie dało się zastosować ze względu na drobne naogół i zbyt wąskie zajęte przez nie tereny, co uniemożliwia umieszczenie odpowiednich znaków. W wykazach statystycznych i we wszelkich opisach figurują zwykle nie kopalnie, lecz pewne obszary naftowe, noszące nazwę pobliskich osiedli. Wszystkie te osiedla zostały oznaczone na mapie. Podkreślić tych nazw kolorem nafty, jak to się stosuje do innych minerałów użytecznych, nie mogliśmy, wobec tego, że te podkreślenia mieszałyby się z oznaczeniami terenów kopalnych, posiadającymi również charakter wąskich linii.

Kwestja możliwego istnienia złóż naftowych we wspomnianym drugim obszarze (Wielkopolsko-Kieleckim) jest zbyt jeszcze teoretyczna, aby obszar ten można było oznaczyć na mapie, chociażby jako teren możliwego występowania ropy. Zaznaczyliśmy na mapie tylko występowanie ropy naftowej w Wójczy; znajduje się ono w grani-

cach występowania neogenu na przedgórzu Karpat, włączonego do obszaru możliwie roponośnego. W ten sposób Wólcza została jakby zaliczona do prowincji Karpackiej (obejmującej Karpaty i przedgórze).

## V. Gazy ziemne.

Złóża  
gazowe.

Wszystkie nasze występowania gazu ziemnego znajdują się w Karpackim obszarze naftonośnym i na przedgórzu i pozostają w związku ze złożami ropy naftowej.

Występowania te można podzielić na następujące dwie grupy:

a) Złóża eksploatowane samodzielnie, czyli tworzące tereny gazonośne w prawdziwym słowa tego znaczeniu, aczkolwiek genetycznie związane ze złożami naftowymi.

b) Gazy, otrzymywane przy eksploatacji złóż naftowych.

Z liczby terenów, wyłącznie gazonośnych, należy na pierwszym miejscu postawić obszar Daszawy, leżący na przedgórzu, na pn.-wschód od Stryja. Gazy wydzielają się tu z warstw miocenu. Ropy naftowej na obszarze Daszawy dotychczas nie stwierdzono.

Mniejsze narazie znaczenie ma drugie występowanie gazu ziemnego na przedgórzu, mianowicie w okolicy Kałusza.

W pasmie Karpackiem są znane dotychczas następujące samodzielne obszary gazonośne: 1) w zachodniej części obszaru naftowego pomiędzy Jasłem a Krosnem, okolice Mięcinki; 2) w południowej części obszaru Bitkowa oraz w obok leżącej Pasiecznej; 3) w niektórych innych miejscowościach Karpat.

W okręgu Jasielskim możemy wydzielić, jako obszar wyłącznie gazowy, pasmo Mięcinki, leżące na przedłużeniu naftowego siodła Potoku. Gazonośne warstwy należą tu do eocenu.

Obszar gazonośny Bitkowa stanowi osobną jednostkę tektoniczną w postaci płaskiego siodła, występującego na pd.-zachód od obszaru naftowego. Główne złożo gazowe znajduje się tu w górnej części serji menilitowej.

W bezpośrednim sąsiedztwie z obszarem Bitkowa leży teren gazowy, odkryty już w gminie Pasieczna. Główna warstwa gazonośna leży tu w spągowej części serji menilitowej.

Prócz wspomnianych obszarów, mających nazwę gazowych, gazy ziemne są otrzymywane w mniejszych lub większych ilościach na wszystkich prawie obszarach naftowych wspólnie z ropą naftową. Specjalnie obfituje w nie Borysław.

Skład chemiczny, a co za tem idzie i możliwość spożytkowania gazów, pochodzących z pól czysto gazowych oraz terenów naftowych,



bywa różny. Pierwsze zawierają w swym składzie prawie wyłącznie metan. Są to t. zw. gazy suche, nie nadające się do przeróbki na gazolinę. Używa ich się wyłącznie na opał, gdyż użyteczna ich wartość opałowa wynosi około 8.500 kaloryj. Gazy, otrzymywane wspólnie z ropą naftową, zawierają prócz metanu, inne jeszcze węglowodory; mają one nazwę gazów mokrych i służą do otrzymywania gazolinę.

Przemysłowa produkcja gazu ziemnego w Polsce datuje się od roku 1919. Do tego czasu otrzymywane przy eksploatacji ropy naftowej gazy wypuszczano całkowicie w powietrze, później zaś zużytkowywano je częściowo jako opał do celów, bezpośrednio związanych z przemysłem naftowym w kopalniach i rafinerjach. Dlatego też nie posiadamy z tego okresu żadnych danych co do produkcji gazów.

Produkcja  
i prze-  
róbka.

Odkrycie samodzielnego obszaru gazowego w Mięcince wywołało zainteresowanie się sprawą gazową w Polsce i pchnęło ją na szersze tory. Rozpoczęto budowę gazociągów, co umożliwiło spożytkowanie gazów poza obszarami karpaccyckimi. Następnie zaś przystąpiono do zakładania gazoliniarni. Należy zaznaczyć, że po odgazolinowaniu gazów są one następnie używane na opał.

Produkcja gazów i stopień przeróbki ich na gazolinę uwidocznia następująca tabela:

Rok	Ogólna pro- dukcja gazu ziemnego	Przeróbka ga- zu ziemnego na gazolinę	w % produkcji gazu	Wytwórczość gazolinę	
	w tysiącach $m^3$	w tysiącach $m^3$		w tonnach	ze 100 $m^3$ gazu $kg.$
1920	404.973	4.484	1,1	593	12,4
1921	400.305	5.265	1,5	661	14,8
1922	403.317	6.950	1,7	922	11,7
1923	390.231	8.850	2,2	795	8,2
1924	437.945	42.376	9,7	3.435	8,1
1925	535.017	116.249	21,8	9.793	8,4
1926	481.367	186.140	38,6	18.044	9,7
1927	454.139	248.415	53,4	27.794	11,2
1928	459.531	259.205	55,6	31.855	12,3
1929	466.683	277.083	59,3	34.504	12,5
1930	486.586	246.851	58,8	38.494	15,5

Widzimy stąd, że przy słabo naogół zmieniającej się ogólnej rocznej produkcji gazu ziemnego, wzrasta w bardzo szybkim tempie otrzymywanie z tych gazów gazolinę; czasowe (w latach 1924—1926) zmniejszenie się % wydajności gazolinę z 1  $m^3$  gazu tłumaczy się znacznym zwiększeniem się produkcji, przyczem użyto do przeróbki i gazy uboższe w gazolinę.

O znaczeniu przemysłem przeróbki naszych gazów na gazolinę świadczy fakt, że otrzymana w ten sposób gazolina wyniosła w r. 1928 około 34% krajowej produkcji benzyny z naszych rop naftowych.

Podział produkcji gazów pomiędzy poszczególne okręgi zestawiamy poniżej (w tysiącach  $m^3$ ):

	R. 1927	R. 1928	R. 1929
Okręg jasielski (głównie zagłębie gazowe Jasło-Krosno)	45.537	44.054	48.135
Okręg stanisławowski (głównie Bitków . . . . .)	76.117	62.182	42.007
Okręg drohobycki prócz Borysławia (głównie Daszawa)	60.733	76.083	99.305
Okręg Borysław . . . . .	271.213	277.232	276.235

Należy zaznaczyć, że liczby w tem, jak również i w umieszczonym powyżej zestawieniu nie wykazują nam całej zdolności produkcyjnej obszarów gazowych, gdyż produkcja tych ostatnich jest sztucznie powstrzymana z powodu niedostatecznego rozwoju gazociągów (obszar Daszawy) lub zupełnego ich braku (Bitków).

Obecnie są czynne 2 gazociągi: 1) Daszawa—Stryj—Drohobycz i 2) Iwonicz—Jasło—Gorlice. Ogólna ich długość wynosi 110 km. Poza tem wykończono jeszcze gazociąg: Stryj—Lwów.

Oznaczenie na mapie bogactw kopalnych.

Na mapie bogactw kopalnych oznaczyliśmy, jako obszary gazowe 4 tereny, w których są nawiercone, a częściowo i eksploatowane gazy, a mianowicie: Męcinka, Daszawa, Bitków i Pasieczna. Zasiąg możliwego występowania gazów ziemnych jest zaznaczony na mapie wspólnymi dla wszystkich minerałów bitumicznych granicznymi linjami.

## VI. Wosk ziemny (Ozokeryt).

Wosk ziemny czyli ozokeryt jest, jak wiadomo, minerałem stałym, złożonym z węglowodorów szeregu parafinowego. Złoża jego występują zwykle w związku ze złożami ropy typu parafinowego.

Złoża wosku ziemnego w Polsce są znane w Borysławiu, Dźwiniaczu, Staruni i Truskawcu. Złoża te mają charakter żył, które w głównym złożu Borysławskim przecinają warstwy dobrotowskie i ily solne w północnej części starego pola naftowego w Borysławiu. Treść żyły ma zwykle charakter brekcji, złożonej z ułamków sąsiednich skał, scementowanych ozokerytem.

Obecnie są czynne w Polsce kopalnie wosku ziemnego w Borysławiu, Dźwiniaczu i w Staruni; roboty w Truskawcu miały dotychczas charakter poszukiwawczy.

Przed laty trzydziestu produkcja wosku ziemnego w b. Galicji sięgała 6.000—7.000 tonn, w r. 1913 wynosiła 1.540 t. W ostatnich latach produkcja utrzymuje się na poziomie 700—900 t rocznie. Główną przyczyną zmniejszenia się produkcji jest wprowadzenie u nas odparafinowywania ropy, która daje tą drogą znaczne ilości parafiny.

Na mapie bogactw kopalnych wskazujemy tylko trzy kopalnie wosku ziemnego. Złoże Truskawieckiego nie oznaczamy, gdyż znaczenie jego praktyczne nie zostało jeszcze ostatecznie wyjaśnione.

## VII. Łupki bitumiczne.

Łupki bitumiczne występują w Polsce w dwóch głównych obszarach:

1) W Karpatach tworzą one stały poziom stratygraficzny w miejscowym fliszu, noszący nazwę łupków menilitowych, poziom, wspomniany niejednokrotnie powyżej przy opisie złóż ropy naftowej. Najlepsze łupki bitumiczne znajdują się prawdopodobnie w dolnej części serji. Naogół jednak łupki zmieniają często swój charakter nie tylko w kierunku pionowym, lecz i w kierunku biegu warstw.

Łupki menilitowe występują w Karpatach w związku z miejscową tektoniką, w postaci szeregu pasm o długości nieraz kilkudziesięciu kilometrów. Miąższość tej serji wynosi przeciętnie około 250 m. Widzimy z tego, jak olbrzymie są zasoby łupków menilitowych w Karpatach. Jaka część tych łupków może zasługiwać na nazwę bitumicznych i wzbudzić zainteresowanie przemysłowe, pokażą dopiero specjalne badania, do których obecnie przystąpiono; dotychczasowe poszukiwania były zbyt dorywcze, aby można było wyprowadzić z nich jakiegokolwiek bądź wnioski realne.

Należy zaznaczyć, że przy ocenie praktycznego znaczenia łupków powinny, prócz procentowej zawartości bituminów, odgrywać poważną rolę jeszcze dwa czynniki: *a)* geograficzne położenie danego obszaru łupków i *b)* możliwość zastosowania na szerszą skalę odkrywczego systemu wydobywania.

2) Drugim obszarem występowania łupków bitumicznych są góry Świętokrzyskie, gdzie znajdujemy je przeważnie w górnym dewonie. Zajmują tu one bez porównania mniejszą przestrzeń, niż w Karpatach. Do lepiej poznanych należą łupki z okolic Łagowa, na wschód od Kielc. Łupki te były dotychczas pod względem jakościowym je-

szcze mniej znane, niż w Karpatach. Obecnie są one również objektem specjalnych badań.

Wobec niewyjaśnionej wartości praktycznej naszych łupków bitumicznych nie są one osobno oznaczone na mapie bogactw kopalnych. O ile chodzi o obszar Karpacki, to należy zaznaczyć, że pasma łupków menilitowych, będące możliwymi złożami łupków bitumicznych występują na całym obszarze Karpat; północną granicą ich występowania jest więc wspomniany powyżej przy opisie złóż naftowych t. zw. brzeg Karpacki.

### VIII. Rudy żelazne.

Ogólna  
charakterystyka  
złóż.

Przyczyny natury ogólnogeologicznej spowodowały, że na Ziemiach Polskich nie możemy się spodziewać obecności, przynajmniej w większych ilościach, bogatych złóż rud żelaznych: magnetytów, hematytów i zasobniejszych w żelazo typów rud syderytowych lub żelaziaków brunatnych.

Dominującą rudą naszych złóż są ubogie stosunkowo żelaziaki ilaste, będące syderytem ze znacznie większą domieszką części ilastych.

Rudy te występują zwykle w dwóch postaciach:

a) w postaci mniej lub więcej cienkich, lecz ciągłych warstw;

b) w postaci konkretyj bulastych, tworzących również stosunkowo regularne pokłady.

Naogół mniej są rozwinięte żelaziaki brunatne.

Zawartość żelaza w naszych rudach wynosi 24% — 37% w stanie surowym. Niektóre żelaziaki brunatne bywają bogatsze, zawierają bowiem żelaza 29 — 45%.

Złoża hematytu w Kieleckim (Słupia Nowa) stanowią odrębny typ o bardzo ograniczonym występowaniu.

Pewną rolę odgrywają w Polsce rudy darniowe, zawierające po wyprężeniu 35% żelaza.

Polskie złoża rud żelaznych są ześrodkowane w następujących trzech głównych obszarach: 1) Częstochowsko-Wieluńskim, 2) Kielecko-Radomskim i 3) Śląsko-Olkuskim.

Obszar  
Częstochowsko-  
Wieluński

Obszar Częstochowsko-Wieluński. Obszar ten ciągnie się w postaci długiego i wąskiego pasa, poczynając od okolic Zawiercia na południowym wschodzie, dalej w kierunku północno-zachodnim obok Częstochowy, aż do okolic Wielunia na północy. Serja rudonośna tego obszaru należy do środkowej jury i występuje w facji gliniastej. Na południe od okolic Zawiercia-Ogrodzieńca cała serja

rudonośna stopniowo wyklinowuje się i w okolicach Chechła kellowej leży bezpośrednio na kajprze. Północną granicę pasa rudonośnego stanowi wypiętrzenie w okolicach Wielunia o kierunku E-W, dzięki któremu ukazują się na powierzchni, zamiast warstw rudonośnych, podścielające je utwory liasowe i kajprowe. Na północ od tego wypiętrzenia warstw rudonośnych dotychczas nie stwierdzono.

Cała serja rudonośna ma słabe pochylenie ku półn.-wschodowi. Wobec tego zachodnią (właściwie południowo-zachodnią) granicę pasma rudonośnego stanowią wychodnie rud najniższego poziomu, przykryte niekiedy osadami czwartorzędowymi.

Na wschodzie serja rudonośna zanurza się pod utwory górno-jurajskie, stanowiące pasmo wzgórz, szczególnie wyraźnie zaznaczone w okolicach Częstochowy i dalej ku południowi. Wykonane ostatnio wiercenia stwierdziły obecność utworów rudonośnych i pod tą pokrywą górno-jurajską. Fakt ten może mieć poważne ekonomiczne znaczenie na przyszłość; narazie jednak te głębsze części złóż nie mogą wchodzić w rachubę.

Ogólna miąższość serji rudonośnej bywa zmienną; w okolicach Częstochowy sięga ona 130 *m.*; w pobliżu Zawiercia — wynosi za ledwie 60—70 *m.*

Główne znaczenie przemysłowe posiada dolna serja warstw o miąższości około 30 *m.* W serji tej znów należy rozróżnić dwa poziomy. W dolnym — występują pokłady żelaziaka ilastego, zwykle w 1 lub 2 ławicach, rzadziej — w 3 lub większej ilości. Sumaryczna miąższość tych ławic wynosi około 0,5 *m.* W razie obecności paru ławic leżą one zwykle tak blisko jedna od drugiej, że mogą być eksploatowane jednocześnie. Poziom ten jest bardzo stały i daje się prześledzić na całej prawie rozciągłości pasa rudonośnego, za wyjątkiem najdalej ku północy wysuniętej jego części. Prawie wszystkie obecnie czynne kopalnie obszaru eksploatują ten właśnie poziom.

W górnym poziomie tej samej głównej serji rudy występują zwykle w postaci sferosyderytów, które tworzą najczęściej rodzaj pokładów. Odległość między poszczególnymi pokładami jest tu o tyle znaczna, że utrudnia jednoczesną odbudowę kilku pokładów. Wydajność 1 *m*<sup>2</sup> powierzchni jest tu zwykle mniejsza, niż w złożach rud płytowych. Wobec tego, chociaż sferosyderyty zawierają często więcej żelaza, niż żelaziaki ilaste, bywają one jednak rzadziej eksploatowane.

Poza temi dwoma głównymi poziomami rudonośnymi spotykamy w granicach serji rudonośnej również rudy żelazne, lecz nie posiadają one zwykle wartości przemysłowej. Wyjątek stanowią najwyższe pokłady serji, które sięgają czasem miąższości 0,5 *m* i bywają wtedy odbudowywane. Poważniejszy rozwój eksploatacji jest tu utrudniony przez niestałość tego poziomu, głównie co do jakości rud.

Przeciętna zawartość *Fe* w rudach częstochowskich, obliczona z 82 technicznych analiz, wynosi, według Cz. Kuźniara, 30,6%. O składzie chemicznym tych rud dają pojęcie następujące rozbiory chemiczne:

	Kamienica Polska (anal. Pawlica)	Konopiska I (anal. Jaskólski)	Konopiska II (anal. Jaskólski)	Wręczyca (anal. Jaskólski)
<i>SiO</i> <sub>2</sub> . . . . .	4,48	26,19	5,91	5,95
<i>TiO</i> <sub>2</sub> . . . . .	0,51	0,81	0,07	0,42
<i>Al</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub> . . . . .	1,29	4,72	0,66	2,09
<i>Fe</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub> . . . . .	0,38	3,79	3,84	0,60
<i>FeO</i> . . . . .	47,17	29,22	43,80	42,42
<i>MnO</i> . . . . .	1,36	0,90	0,46	0,81
<i>CaO</i> . . . . .	4,10	3,42	4,18	6,70
<i>MgO</i> . . . . .	3,28	2,15	3,28	3,29
<i>K</i> <sub>2</sub> <i>O</i> . . . . .	0,04	0,49	0,46	0,45
<i>Na</i> <sub>2</sub> <i>O</i> . . . . .	0,06	0,69	0,26	0,35
<i>H</i> <sub>2</sub> <i>O</i> + 110° . . . . .	1,09	3,18	0,68	1,63
<i>H</i> <sub>2</sub> <i>O</i> - 110° . . . . .	0,26	1,19	1,26	0,78
<i>P</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>5</sub> . . . . .	0,19	0,81	0,45	0,66
<i>S</i> . . . . .	0,17	—	—	—
<i>CO</i> <sub>2</sub> . . . . .	36,23	21,57	33,89	33,87
<i>Fe</i> . . . . .	36,94	25,35	36,72	33,68

Najdokładniejsze obliczenia zasobów obszaru częstochowskiego zostało dokonane przez Stanisława Kontkiewicza (syna). Obliczył on, że ogólna powierzchnia obszaru rudonośnego wynosi 842 km<sup>2</sup>. W obszarze tym odróżnia on tereny następujących trzech kategorii: 1) zawierające przeciętnie 0,322 tonny na 1 m<sup>2</sup> powierzchni, 2) zawierające przeciętnie 0,161 t na 1 m<sup>2</sup>, 3) nieposiadające złóż, nadających się w dzisiejszych warunkach ekonomicznych do eksploatacji. Na tereny pierwszej kategorii wypada 27,7% całego obszaru, 2-iej — 11,6%, wreszcie 3-iej — 60,7%. W ten sposób St. Kontkiewicz oblicza ogólne zasoby obszaru Częstochowskiego na około 91.000.000 tonn, czyli, po potrąceniu 10% na straty, około 82.000.000 tonn rudy.

Obszar  
Kielecko-  
Radomski

#### Obszar Kielecko-Radomski.

Złóża rud żelaznych tego obszaru dają się podzielić znów zarówno z geologicznego, jak i z terytorjalnego punktu widzenia na dwie duże grupy.

1) Złóża związane z paleozoicznymi utworami gór Świętokrzyskich. Spotykamy je przeważnie na wschód od Kielc. Rudy w postaci żelaziaka brunatnego tworzą nieprawidłowe soczewki i gniazda w utworach dolno-dewońskich. Złóża te są bardzo rozpowszechnione; ich znaczenie przemysłowe jest jednak nieduże ze względu na bardzo nieregularne ułożenie. Dlatego też rudy te nie są obecnie nigdzie eksploatowane.

Ze względu na swój skład chemiczny, niektóre żelaziaki zbliżają się do typu hematytów.

Szczególny typ stanowią złóża hematytu w Rudkach pod Nową Słupią: hematyt powstał tu z syderytu, będącego produktem metasomatozy dolomitów środkowo-dewońskich. Hematyt tego złóża zawiera 57% Fe, syderyt zaś — tylko 38 — 47%. Zasoby złóża w Rudkach są obliczone na 300.000 tonn.

Złóża sferosyderytów, znajdujące się w Kieleckiem w najwyższym dewonie i w kulmie (na zachód od Łagowa), nie mają przemysłowego znaczenia.

Ogólnego obliczenia zasobów rud paleozoicznych (poza Rudkami) nie posiadamy. Nieregularny charakter tych złóż utrudnia niezmiernie tego rodzaju obliczenia.

2) Złóża, związane z utworami triasowymi i jurajskimi. Złóża te występują w całym szeregu poszczególnych pięter miejscowych utworów triasowych. Są one mianowicie znane w piętrze röt, następnie w wapieniu muszlowym, kajprze, serji retycko-liasowej, bacie i bajosie, wreszcie w kelloweju.

Röt posiada dwa poziomy rudonośne: górny w postaci soczewek i gniazd żelaziaka brunatnego, o miąższości 0,30—0,75 m, i leżący o 1—4 m niżej — dolny poziom w postaci ławicy żelaziaka ilastego, o miąższości 0,20—0,30 m; ten ostatni poziom odznacza się stałością.

Złóża röt dają się prześledzić, poczynając od okolic Rzepina, przez Krzyżową Wolę, okolice Bliżyna i w stronę Długołojowa. Wyższe części tego poziomu rudonośnego są przeważnie wyeksploatowane. Wartość przemysłowa głębszych poziomów serji jest jeszcze niewyjaśniona.

W najwyższych pokładach wapienia muszlowego, a częściowo już w dolnym kajprze, są znane gniazda żelaziaka brunatnego, występujące w okolicach Skarżyska, Młodzaw, Parszowa, Majkowa oraz w najbliższych okolicach Bliżyna.

Zawartość żelaza w rudach tego poziomu waha się w dość szerokich granicach 29 — 49%.

O składzie chemicznym rud dają pojęcie następujące analizy.

	Fe	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S
Pleśniówka I . . . . .	29,8	35,85	7,55	0,44	0,20	1,20	0,86	0,08
„ II . . . . .	49,50	4,59	1,28	0,86	ślady	10,64	0,35	ślady

Rudy te stanowią wyższy, utleniony poziom serji rudonośnej, który został już przeważnie wyeksploatowany. Jaki charakter mają rudy, leżące poniżej tego pasa utlenienia, dotychczas nie wiemy.

Główna serja rudonośna- obszaru Radomskiego występuje w ilasto-piaskowcowych osadach retycko-liasowych, leżących na granicy między warstwami triasowemi, a jurajskimi.

W serji tej, której ogólna miąższość wynosi przeciętnie 25—30 m, bywają wyróżniane 2 poziomy żelaziaków ilastych: górny, czyli poziom Starej Góry i dolny — poziom Podlesia. Odległość pomiędzy temi obu poziomami waha się w granicach 21—34 m.

Górny poziom nie posiada stałego charakteru, występuje on raczej w postaci dużych soczewic, nadających się do odbudowy, o długości, przekraczającej 2 kilometry. Ogólna miąższość pokładów rudy żelaznej w poziomie Starej Góry jest wobec tego bardzo zmienna; w największych kopalniach, odbudowywujących ten poziom, złożony z 3—6 pokładów rudy, wynosi ona 0,2 — 0,6 m. Jako *minimum* rentowności odbudowy przyjmuje się obecnie grubość pokładów rudy nie mniejszą od 0,2 m. Cała miąższość poziomu wraz z przerostami skał płonnych bywa przeważnie nie większa od 1,80 m. Niekiedy jednak grubość przerostów wzrasta, jednoczesna odbudowa poszczególnych pokładów rudy staje się niemożliwa, poziom zaś traci swą wartość przemysłową.

Należy zaznaczyć, że w rzadkich coprawda przypadkach ponad właściwym poziomem Starej Góry ukazuje się jeszcze jeden poziom rudonośny, zwany górnym poziomem Starej Góry.

Właściwości chemiczne rud poziomu Starej Góry (dolnego) ilustrują następujące rozbiory chemiczne.

	Fe	Mn	P	S	Strata przy pra- żeniu	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
Piekło . . . . .	34,28	0,47	0,06	0,04	—	12,33	5,29	1,85	1,81
Stara Góra . . . . .	32,40	0,74	0,08	—	25,00	14,00	10,42	2,00	1,03
Ostrocin . . . . .	31,30	0,63	0,07	—	24,30	15,20	13,10	0,4	—

Dolny poziom, czyli poziom Podlesia, jest daleko bardziej stały i wyklinowuje się rzadko. Ogólna jego miąższość wraz z przerostami waha się w granicach 1,30—2,00 m. Sumaryczna grubość pokładów



rudy: 0,25—0,60 m; ilość pokładów: 1—8. Właściwości chemiczne rud poziomu Podlesia podane na tabeli następującej:

	Fe	Mn	P	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
Kobyła Góra (Stąporków) . . . . .	32,0	0,7	0,07	16,3	12,6	1,5	1,0
Piekło (wiercenie) . . . . .	34,6	0,75	0,28	14,64	5,6	2,2	2,5
I . . . . .	31,65	1,47	0,04	12,84	10,03	1,72	1,56
II . . . . .	33,75	0,81	0,05	10,8	6,77	1,88	1,66
Perłowa (Starachowice) . . . . .							
III . . . . .	29,23	0,17	0,09	17,1	11,67	1,73	2,04
IV . . . . .	31,33	0,71	0,04	15,61	8,78	1,91	1,88

Jak widzimy, niema żadnej zasadniczej różnicy pomiędzy rudami poziomu Starej Góry, a — Podlesia.

Złoża retycko-liasowe występują w postaci dwóch dużych obszarów: zachodniego, w powiatach Opoczno i Końskie, oraz wschodniego, w powiatach Iłża i Opatów. Oba te obszary są rozdzielone około Skarżyska i Szydłowca utworami kajpru, podścielającymi serję rudonośną.

W okręgu radomskim, w dolnej części utworów środkowo-jurajskich występuje również poziom rudonośny, zawierający żelaziaki ilaste, a częściowo rudy oolitowe. Złoża te są, co do typu rud, wieku i budowy geologicznej, zupełnie identyczne z dolną częścią serji rudonośnej okręgu Częstochowskiego; stanowią one wschodnie przedłużenie tej ostatniej. Są one tu daleko uboższe od częstochowskich. Występują głównie w powiecie Opoczyńskim (Parczów, Nadole, Inowłódź).

W utworach kellowejskich występują złoża limonitu o bardzo nieprawidłowym charakterze. Miąższość złóż sięgała w pewnych przypadkach 8 metrów. Złoża te ciągną się w postaci długiego pasma od Korycisk, przez Chustki, Mirzec, Tychów, Denków do Sowiej Góry. Poziom rudonośny zanurza się w kierunku półn.-wschod. i był odbudowywany przeważnie przy pomocy odkrywek; wraz z głębokością rudy tracą wartość przemysłową wskutek znacznej domieszki części piaszczystych. Obecnie poziom ten jest w znacznej swej części już wyeksploatowany.

Obliczenie zasobów złóż Radomsko-Kieleckich jest znacznie trudniejsze, niż w okręgu częstochowskim. Przyczyną tego jest głównie zaznaczona powyżej różnorodność typów złóż i ich nieregularność.

Stanisław Kontkiewicz zastosował do obliczenia tych zasobów tę samą metodę, co i w okręgu częstochowskim, przyczem przyjął, że cała powierzchnia obszaru rudonośnego wynosi tu

3.200 km<sup>2</sup>; w tem 450 km<sup>2</sup> rud paleozoicznych, 500 km<sup>2</sup> rud rötü, 1600 km<sup>2</sup> rud kajpru (obecnie są one uważane za retycko-liasowe), wreszcie 550 km<sup>2</sup> rud jurajskich. Otrzymał on w ten sposób liczbę zasobów równą 310.000.000 tonn.

Cz. Kuźniar oblicza zasoby rud retycko-liasowych w sposób następujący. Przyjmuje on, że powierzchnia, na której skonstatowano obecność dolnego poziomu (Podlesia) nie głębiej nad 40 m, wynosi 400 km<sup>2</sup>; co do górnego poziomu (Starej Góry) liczba ta sięga tylko 250 km<sup>2</sup>. Cz. Kuźniar przyjmuje, że na całej tej powierzchni (650 km<sup>2</sup>) pola z rudami, nadającymi się do odbudowy, stanowią  $\frac{1}{10}$ ; przyczem w takim, nadającym się do odbudowy polu wydajność 1 m<sup>2</sup> powierzchni wynosi 0,5 t. W ten sposób zasoby rud w obu głównych poziomach wyniosą w okrągłej liczbie 55 milionów tonn; do tego dodaje jeszcze Cz. Kuźniar zasoby, zawarte we wspomnianych wyżej drugorzędnych poziomach tej samej serji retycko-liasowej, w sumie 5 milionów tonn. Naogół więc daje to liczbę 60 milionów tonn, jako prawdopodobne zasoby całej serji.

Co do poziomu środkowo-jurajskiego, to Cz. Kuźniar podaje zasoby złoża Parczowskiego na 500 tysięcy tonn.

Zasobność złóż paleozoicznych, a mianowicie złoża w Rudkach (Słupia Nowa) ocenia Cz. Kuźniar na 300 tys. tonn.

Naogół przeto zasoby złóż obszaru Radomskiego wynoszą, wedle Cz. Kuźniara, 61 milionów tonn. Jest to więc liczba znacznie niższa od otrzymanej przez Kontkiewicza. Pochodzi to stąd, że Kontkiewicz uwzględnił w swem obliczeniu zasoby zarówno prawdopodobne, jak możliwe, gdy Cz. Kuźniar miał na względzie tylko prawdopodobne, dlatego też nie daje on wcale obliczeń dla całego szeregu złóż, dla których można mówić tylko o zasobach możliwych (większość złóż paleozoicznych, poziomy rötü i wapienia muszlowego, część złóż poziomu środkowo-jurajskiego, wreszcie wszystkie złoża górno-jurajskie). Cz. Kuźniar zaznacza, że te zasoby, należące do kategorii możliwych, nie są znaczne.

Obszar  
śląsko-  
olkuski.

Trzecim obszarem występowania rud żelaznych w Polsce jest północna i wschodnia część Zagłębia Węglowego oraz częściowo — tereny, leżące już poza granicami Zagłębia. Nazywamy ten obszar Śląsko-Olkuskim.

Rudy żelazne tworzą tu przeważnie gniazda limonitu (często w postaci rudy bobowej) na powierzchni dolomitów i wapieni wieku triasowego, częściowo zaś i — wapieni górno-jurajskich.

Złoża tego typu są znane na Śląsku w okolicach Tarnowskich Gór, gdzie zostały one już w znacznej części wyeksploatowane, i dalej ku północy, w pobliżu Bibieli i Miasteczka, gdzie są jeszcze dość

znaczne ich zasoby. W powiatach Będzińskim, Zawierciańskim i Olkuskim złoża te ciągną się pasem, poczynając na zachodzie od Śląska przez Bobrowniki, Rogoźnik, Siemonię, Mierzęcice, Boguchwałowice; dalej ku wschodowi występują one w okolicach Sławkowa i Olkusza oraz w pobliżu Kluczów.

Prócz gniazd mamy w tym obszarze złoża żelaziaka brunatnego, występujące wspólnie z rudami cynkowo-ołowianemi. Złoża żelazne tworzą czapę tych złóż i powstały w wyższych poziomach przez utlenienie pirytywów. Tego typu złoża mamy w Krzykawie około Sławkowa, częściowo należą do nich złoża Mierzęcic, Wojkowic Kościelnych i in.

Następująca tabela daje pojęcie o składzie chemicznym rud obszaru Śląsko-Olkuskiego.

	Fe	Pozostałość nierozp.	Zn	Mn	Pb	CaCO <sub>3</sub>
Bobrowniki . . . . .	39,05	18,28	—	2,70	—	—
Radzionków . . . . .	42,28	20,88	2,73	—	—	—
Miasteczko (Georgenberg) .	47,05	10,53	—	—	—	—
Bibiela . . . . .	45,10	10,40	0,72	4,20	0,09	0,25
Płoki . . . . .	43,30	—	1,28	ślady	—	11,5

Eksploatacja tych złóż, ze względu na ich nieprawidłowy charakter, nastęrcza znaczne trudności. Natomiast zwiększa bardzo ich wartość przemysłową bliskie sąsiedztwo z głównym ośrodkiem naszego przemysłu hutniczego.

Obliczenie zasobów jest tu, ze względu na przytoczony tylko co charakter złóż, niezmiernie utrudniona.

Cz. Kuźniar podaje za Röfflerem liczbę prawdopodobnych zasobów Śląskiej części obszaru na 4,25 milionów tonn, dla obszaru zaś Będzińskiego przytacza liczbę St. Doborzyńskiego: 3 miliony tonn.

Pozatem w obszarze Śląsko-Olkuskim powinny jeszcze znajdować się pewne zasoby, należące do kategorii możliwych.

Prócz trzech opisanych powyżej głównych obszarów rud żelaznych, mamy jeszcze w Polsce rozrzucone na dużej przestrzeni złoża dwojakiego typu, mianowicie t. zw. rudy darniowe i rudy we fliszu karpackim.

Rudy darniowe są limonitem o budowie gąbczastej; tworzą one mniej lub więcej grubą warstwę bezpośrednio pod ziemią rodzajną lub niekiedy pod piaskiem. Złoża te są związane z obszarami błotnistymi lub takimi, które niegdyś były błotniste.

W południowej Polsce występują one najczęściej w dolinach dużych rzek: Wisły, Sanu, Dniestru. Bardziej znane są złoża w po-

Rudy  
darniowe.

łudniowej części Zagłębia Węglowego (Brzeszcze, Jawiszowice), następnie — w nizinie pomiędzy Wisłą a Sanem, w dolinie zaś Dniestru — w okolicach Sambora, Żydaczowa i Stryja.

W Poznńskim s s z nane z o z a w powiatach Jaro c i n, Ostrów, Odolanów, Krotoszyn, Ostrzeszów, Śrem. W Kaliskiem występują w większych ilościach rudy darniowe w okolicach Aleksandriji, Szczypiorna i in. Następnie ukazują się one w powiatach Turek, Sieradz, Konin. Znaczny obszar rud darniowych mamy na zachód od Warszawy pomiędzy Żyrardowem, Pruszkowem, Błoniem i Sochaczewem.

Co do występowania tych rud na innych obszarach posiadamy dane tylko przypadkowe. Są one stwierdzone w okolicach Ciechanowa, Łomży, około Opoczna, Zgierza.

Polskie rudy darniowe nie były nigdy szczegółowiej badane; wszelkie więc dane o ich występowaniu mają mniej lub więcej dorywczy charakter. Dla całej, na przykład, wschodniej połaci Kraju, gdzie ze względu na błotnisty naogół charakter terenu możnaby się spodziewać występowania rud tego typu, nie mamy żadnych danych.

Odbudowywane obecnie z o z a w Krotoszynie i Odolanowie zawierają przeciętnie 33—38%  $Fe$  i 2—4%  $P_2O_5$ . Rudy z okolic Kalisza zawierają około 40%  $Fe$  i 3—4%  $P_2O_5$ . Małopolskie rudy zawierają w okolicach Brzeszcz 35—38%  $Fe$  i 0,2—0,3%  $P_2O_5$ . Rudy Żydaczowa posiadają 27%  $Fe$ .

Z o z a te s s p o s z u k i w a n e n i e r a z j a k o l e k k o t o p l i w e i z a w i e r a j a c e f o s f ó r. Przeszkodą większego rozwoju ich eksploatacji s s n i e z n a c z n e n a o g ó ł o b s z a r y z o z ó w p o s z c z e g ó l n y c h i, c o z a t e m i d z i e, n i e z n a c z n e i c h z a s o b y. W poszczególnych przypadkach stwierdzono jednak z o z a o p o w i e r z c h n i p r z e s z ł o 500.000  $m^2$  i o z a s o b a c h o k o ł o 250.000 t o n n. Wielkim równie z b r a k i e m w i e k s z o ś c i z o z ó w r u d d a r n i o w y c h s s t r u d n e w a r u n k i t r a n s p o r t o w e.

Przybliżone obliczenie zasobów naszych rud darniowych daje liczbę około 15 milionów ton rudy, nadającej się do odbudowy.

Rudy  
karpackie.

Osobno należy wydzielić rudy t. zw. fliszu karpackiego, t. j. serji warstw, należących do formacji kredowej i do paleogenu. Rudy występują tu w postaci żelaziaków gliniastych i sferosyderytów. Spotykamy je wzdłuż całego pasma Karpat, poczynając od granicy Rumunii na wschodzie, a kończąc Śląskiem Cieszyńskim na zachodzie. W połowie zeszłego stulecia były te z o z a e k s p l o a t o w a n e w w i e l u m i e j s c o w o ś c i a c h. Najdłużej trwała eksploatacja na zachodzie, na Śląsku, w okolicach Żywca-Białej, Wadowic i Myślenic.

Zawartość żelaza w tych rudach jest niewysoka, rzadko tylko przekracza 30%  $Fe$ , spada zaś niejednokrotnie poniżej 25%. Pokłady rudy s s t u n i e z n a c z n e j g r u b o ś c i i m a j a n i e r e g u l a r n y c h a r a k t e r. Obe-

nie złoża te nie są nigdzie odbudowywane. Zasoby ich nie zostały do-  
tychczas obliczone; w każdym razie nie są one duże.

Sumując wszystkie przytoczone powyżej ilości zasobów rud że-  
laznych w Polsce, otrzymamy liczbę około 165 milionów tonn. Według  
zdania Cz. Kuźniara, są to zasoby, należące do kategorii prawdopo-  
dobnych, częściowo zaś możliwych. Prócz tego posiadamy jeszcze  
pewną ilość zasobów możliwych, które obecnie nie dają się ująć ilo-  
ściowo. Zasoby tej ostatniej kategorii nie są w każdym razie znaczne.  
Przeliczając nasze znane zasoby rud na zawarte w nich żelazo (prze-  
ciętnie 30%), otrzymamy około 50 milionów tonn żelaza, co stanowi  
zaledwie 0,2% zasobów światowych i 0,6% zasobów Europejskich.  
W Europie Polska zajmuje pod względem zasobów żelaza 11-te  
miejsce.

Zawartość żelaza w naszych rudach, jak już niejednokrotnie  
zaznaczyliśmy, jest niewysoka i wynosi przeciętnie 30—32%. Wyma-  
gają więc one przeważnie, przed użyciem ich w wielkich piecach, po-  
przedniego prażenia. Lotne części rudy, woda i dwutlenek węgla, wy-  
dzielają się przytem, wskutek czego zwiększa się w wyprażonej ru-  
dzie procentowa zawartość żelaza o jakie 30% zawartości pierwotnej.

Typ złóż jest taki, że uniemożliwia on zastosowanie na większą  
skalę mechanicznych sposobów odbudowy i prowadzenia robót na  
dużej przestrzeni. Nasze złoża wymagają znacznej stosunkowo ilości  
niedużych kopalń.

Przechodzimy teraz do kwestji spożytkowania naszych złóż że-  
laznych. Produkcję naszych rud w latach ostatnich uwidocznią na-  
stępująca tabela.

Lata	Częstochowski	O b s z a r y:			Razem
		T	Radomski o n	Śląsko-Olkuski n	
1913	—	—	—	493.380	
1923	268.846	117.355	73.477	459.678	
1924	—	—	—	291.921	
1925	157.385	32.342	23.338	213.066	
1926	235.676	67.425	12.248	315.348	
1927	400.800	116.838	22.309	539.947	
1928	530.774	119.962	48.199	698.935	
1929	520.089	102.431	36.677	659.207	
1930	391.770	67.343	17.795	476.908	

Produkcja rud darniowych nie została włączona do tego zesta-  
wienia statystycznego. Według danych na r. 1928, wyniosła ona około  
30.000 tonn.

Analizując liczby wyżej przytoczone, stwierdzamy przedewszystkiem, że produkcja rud żelaznych na ziemiach polskich, po nieochronnym oczywiście spadku w latach wojny, bardzo prędko, bo już w r. 1923, zbliżyła się do normy przedwojennej. Ogólna depresja przemysłu w r. 1924 dotknęła dotkliwie i produkcję rud żelaznych, zmniejszając ją prawie dwukrotnie. Od drugiej połowy r. 1926 datuje się w tej dziedzinie znaczna poprawa, a produkcja, wzrastając w szybkim tempie, przewyższa w r. 1928 niemal 1½krotnie odpowiednią liczbę z r. 1913. W roku 1930, w związku z ogólnym kryzysem, widzimy znaczny spadek naszej produkcji rud żelaznych.

Widzimy także znaczną przewagę produkcji obszaru Częstochowskiego nad drugim z kolei naszym obszarem, Radomskim. Widzimy dalej, że w latach kryzysu produkcja spada najbardziej w — Radomskim; dowodzi to mniej trwałej podstawy ekonomicznej przemysłu rud żelaznych w tym okręgu.

Co do typu rud eksploatowanych, to obszar Częstochowski i prawie cały obszar Radomski wydobywa rudy syderytowe (ilaste). Obszar Śląsko-Olkuski i w bardzo nieznacznej części obszar Radomski dostarczają nam żelaziaków brunatnych.

Głównym ośrodkiem naszego hutnictwa żelaznego jest Zagłębie Węglowe. Jest to potwierdzeniem poglądu, że z dwóch zasadniczych surowców, potrzebnych dla hutnictwa, węgiel ma większą siłę przyciągającą, niż ruda żelazna.

Produkcja wielkich pieców w latach ostatnich przedstawia się w sposób następujący.

Lata	Ilość surówki w tonnach
1925	314.564
1926	327.471
1927	618.209
1928	683.951
1929	704.437
1930	477.949

Zestawiając te ilości z produkcją rud, widzimy odrazu, jak nieznaczną stosunkowo rolę odgrywają w naszym hutnictwie żelaznym rudy krajowe. Główną tego przyczyną jest niewysoka wartość naszych rud, co czyni je nieodpowiedniemi do użycia masowego w wielkich piecach. Prócz niskiej zawartości żelaza i wysokiego procentu krzemionki, ujemną cechą naszych rud stanowi dość wysoka zawartość fosforu. W praktyce hutniczej Śląska utarła się zasada, że ilość rud krajowych, używanych w wielkich piecach, nie powinna przekraczać 30 — 35%.

Według danych za r. 1927, huty Śląskie zużyły rudy krajowej tylko w ilości 23% całej ilości przetopionych surowców, zawierających żelazo. W hutach b. Kongresówki odpowiedni stosunek wynosi 55%. W przeliczeniu na jedną tonnę surówki wypadło na Śląsku rud krajowych 0,45 t, w b. zaś Kongresówce — 1,12 t.

Tak znaczna różnica w stopniu wykorzystania naszych rud na Śląsku i w b. Kongresówce tłumaczy się częściowo niejednakowymi warunkami technicznymi. Odgrywa jednak prawdopodobnie pewną rolę nieprzyzwyczajenie hutnictwa śląskiego do polskich rud.

W hutnictwie całej Polski rudy krajowe stanowią w tymże 1927 r. 32,8% zawierających żelazo surowców, zużytych przy procesach wielkopicowych. Reszta była więc pokrywana przez import rud zagranicznych.

Do 1926 r. importowano do nas nie tylko rudy wysokoprocen-  
towe, lecz — w znacznych ilościach — i uboższe (poniżej 50% Fe). Ustalenie w r. 1926 cła specjalnego na te uboższe rudy spowodowało import tych ostatnich do *minimum*, co, z natury rzeczy, wpłynęło dodatnio na rozwój naszego kopalnictwa rud żelaznych.

Import rud żelaznych według krajów przedstawiał się w r. 1927 w sposób następujący:

	Tonny:	%
Rosja . . . . .	308.503	50,6
Szwecja . . . . .	160.389	26,3
Afryka . . . . .	56.626	9,3
Niemcy . . . . .	33.841	5,6
Hiszpanja . . . . .	28.191	4,6
Inne kraje . . . . .	22.346	3,6
Razem . . . . .	609.896	100,0

W oznaczeniu złóż rud żelaznych na mapie bogactw kopalnych Oznaczenie na mapie bogactw kopalnych. nie wydzieliliśmy osobno różnych typów rud, występujących w Polsce. Wyjątek zrobiliśmy tylko dla rud darniowych oraz karpackich, które są oznaczone osobno.

W oznaczeniach rud staraliśmy się stosować, w miarę możliwości, podział na złoża o zasobach stwierdzonych, prawdopodobnych i możliwych. Niestety, ze względu na lokalne warunki geologiczne udało się to skutecznie tylko w okręgu Częstochowskim i częściowo Śląsko - Olkuskim. W okręgu Radomskim złoża mają charakter tak nieregularny, że do kategorii terenów z zasobami sprawdzonymi można zaliczyć tylko obszary, zajęte przez drobne naogół miejscowe kopalnie, które są wskazane na mapie specjalnymi znakami. Tereny zaś, leżące wzdłuż wychodni pokładów, które

można również zaliczyć do kategorii stwierdzonych, jak naprzykład złoża rud kellowejskich na linii Ostrowiec-Tychów, są tak wąskie, że dają się oznaczyć tylko w postaci cienkiej linii. Dlatego też wskazujemy tu tylko wyłącznie obszary ze złożami typu prawdopodobnego i możliwego.

W obszarze Śląsko-Olkuskim, gdzie rudy żelazne występują w dość ścisłym związku z kruszcami cynkowo-ołowianami, są wskazane osobno tylko złoża stwierdzone i prawdopodobne; zasięg zaś możliwego występowania jest wspólny z kruszcami cynkowo-ołowianami, nie został więc osobno zaznaczony.

Co do rud darniowych, to wobec bardzo nieregularnego charakteru tych złóż oraz niedokładnego ich zbadania nie mogliśmy zastosować metody oznaczenia terenowego złóż, lecz ograniczyliśmy się tylko do ich zaznaczenia zapomocą litery „d”. Należy przytem jeszcze raz podkreślić, że materiały, posiadane przez nas w tej dziedzinie, są tak ograniczone, że wiele złóż darniowych zostało na mapie pominiętych.

Podobnie i rudy karpackie zostały wskazane zapomocą osobnych znaków.

## IX. Kruszcze cynkowo-ołowiane.

Ogólna  
charakterystyka.

Prawie wszystkie nasze kruszcze, posiadające praktyczne znaczenie, należą do typu złóż t. zw. metasomatycznych, do którego typu należy i większość światowych złóż cynkowo-ołowianych.

W głębszych poziomach złóż mamy siarczki: cynku (blendę cynkową), ołowiu (galenę); występują też bardzo często wspólnie z temi kruszcami piryty. Galena zawiera zwykle, nieznaczną naogół, domieszkę srebra. W wyższych poziomach złóż siarczki przechodzą stopniowo w tlenki: blenda cynkowa w galmany, galena — w cerusyt, wreszcie piryty — w limonit.

Wszystkie nasze złoża metasomatyczne występują w triasie i są związane przeważnie z t. zw. dolomitami kruszconośnami, częściowo zaś — z wyżej leżącymi dolomitami diploporowemi.

Złoża te są ześrodkowane na Śląsku i w przylegających zachodnich skrawkach województwa Kieleckiego i Krakowskiego. Możemy wyodrębnić tu następujące trzy duże obszary: 1) Śląski, 2) Siewiersko-Olkuski, 3) Chrzanowsko-Trzebińsko-Szczakowski.

Obszar  
Śląski.

W obszarze Śląskim złoża kruszców cynkowo - ołowianych są związane z dwiema nieckami: a) Bytomską, która ciągnie się u nas w kierunku wschodnim, poczynając od granicy państwowej na zacho-



dzie i kończąc w okolicach Będzina na wschodzie, i b) Tarnowicką, ciągnącą się w kierunku południkowym w okolicach Tarnowskich Gór.

Złóża Śląskie występują w dolomitach kruszconośnych i tworzą tu dwa poziomy. Dolny — jest stosunkowo stały i leży albo prawie bezpośrednio nad podścielającym dolomit wapieniem podstawowym, albo jest odeń oddzielony tylko cienką warstwą iłów wityrciowych, albo też występuje w odległości 1—2 metrów nad wapieniem podstawowym. Miąższość dolnego poziomu jest zmienna; przeciętnie wynosi ona 3 — 4 m. W pewnej odległości nad nim występuje czasem drugi poziom lub parę poziomów, nie mających jednak stałego przebiegu.

Zgodnie z ogólnym typem złóż, mamy w środkowej części niecki siarczki, przechodzące bliżej powierzchni w związki utlenione. Zwykle kruszce cynku i ołowiu oraz rudy żelazne występują razem, dają się jednak wydzielić obszary o przewadze jednego lub dwóch z liczby tych minerałów. Tak np. niecka północna, Tarnowicka, zawiera przeważnie kruszce ołowiu, częściowo jednak mamy tam tereny z bogatymi złożami pirytów. Wówczas minerały cynkowe odgrywają rolę bardziej podrzędną.

Przeciętna zawartość metali w kruszczach śląskich jest następująca. Galena zawiera 55% *Pb*; blenda cynkowa z domieszką galeny — 16,53% *Zn* i 3,72% *Pb*; galman — 14,21% *Zn* i 3% *Pb*. Są to przeciętne liczby dla rud (w stanie surowym), wydobytych w r. 1928. Należy wspomnieć, że kruszce śląskie zawierają nieznaczne ilości arsenu, blenda zaś cynkowa zawiera trochę kadmu.

Prócz złóż normalnych w dolomicie kruszconośnym posiada jeszcze obszar Śląski złoża galmanu, występującego zwykle wspólnie z limonitem w postaci gniazd na powierzchni t. zw. dolnego wapienia falistego (podścielającego dolomit kruszconośny). Złoża tego typu występują przeważnie w północnej części obszaru Śląskiego na północ od Tarnowskich Gór oraz w pobliżu wsi Bobrowniki, Żychcice i Wojkowice Komorne, a także dalej ku północy — około Rogoźnika, Siemoni i in.

Złoża na obszarze niecki Tarnowickiej zostały już przeważnie wyeksploatowane, szczególnie jeśli chodzi o galenę; można tu jeszcze liczyć na pewne ilości galmanów, które możnaby było wydobyć drogą powtórnej odbudowy złóż, już niegdyś eksploatowanych w innych warunkach ekonomicznych, które wymagały innej zawartości cynku w kruszczach, nadających się do odbudowy.

Główna produkcja kruszców koncentruje się obecnie na obszarze niecki Bytomskiej w jej części, położonej pomiędzy granicą państwową a Wielką Dąbrówką. Na północnym skrzydle niecki leżą kopalnie „Nowa Helena”, „Brzozowice” i „Cecylja”. Dalej ku południowi, a więc bliżej środkowej części niecki, czynna jest duża kopalnia

„Biały Szarlej”. Wreszcie południowe skrzydło niecki odbudowuje kop. „Samuel”.

Wschodnia część niecki, na wschód od W. Dąbrówki, jest mniej zbadana. Na obszarze tym obecnie nie prowadzi się żadnych robót eksploatacyjnych. Przedtem była tu czynna kop. „Rozalja” o niewielkiej produkcji. Roboty górnicze zostały jednak przerwane wskutek dużego dopływu wody, tak, iż obecnie kopalnia ta zaopatruje w wodę znaczną część Śląska. Złoża w tej części niecki Bytomskiej posiadają bardziej nieregularny charakter i są uboższe od złóż wyżej wspomnianych.

Obszar  
Chrzanow-  
sko-Trze-  
bińsko-  
Szcza-  
kowski.

W drugim naszym obszarze kruszonośnym złoża są związane z dwiema nieckami, łączącymi się z sobą w okolicach Trzebini. Jedna z nich, t. zw. Chrzanowska, ciągnie się od Trzebini w kierunku zachodnim, druga, Trzebińsko-Szczakowska, wydłuża się w kierunku północno-zachodnim; północne jej zakończenie tworzy odrębna nieduża niecka Długoszyńska. Złoża występują tu, jak i na Śląsku, w dolomicie kruszonośnym.

W niecce Chrzanowskiej największą produkcję posiadała kop. „Matylda”, gdzie eksploatowano dwa poziomy kruszonośne, z których górny zawierał kruszce ołowiu i galman, dolny zaś — przeważnie galenę. Wydobywany w kopalni tej kruszec zawierał w stanie surowym około 10% *Pb*. Obecnie roboty na kop. „Matylda” zostały wstrzymane jako nieopłacające się. Zachodnia część niecki Chrzanowskiej nie jest zbadana. W południowym jej skrzydle, w okolicach Libiąża — Pogorzyc występują galmany, które stanowiły niegdyś przedmiot eksploatacji.

Na obszarze niecki Trzebińsko - Szczakowskiej eksploatacja dotychczasowa skupiła się na jej skrzydłach w stosunkowo niedużych głębokościach. Znaczna część niecki Długoszyńskiej była przytem odbudowana. W południowo-zachodnim skrzydle głównej niecki prowadzą się obecnie roboty górnicze na kopalni Jaworzno, gdzie się eksploatuje złożę z przeważającą galeną. W północno-wschodnim skrzydle przed laty była czynna kopalnia w Trzebionce w pobliżu Trzebini. Odbudowywano tu złożę galmanu z domieszką galeny. Na głębokości około 70 m stwierdzono przejście galmanów w blendę cynkową, lecz dalszych robót w tych głębszych poziomach nie prowadzono.

Obszar  
Olkusko-  
Siewierski.

Trzeci obszar kruszców cynkowo-ołowianych ciągnie się w postaci długiego pasa o ogólnym kierunku NW-SE, poczynając od okolic Siewierza na północy, przez Sławków, Bolesław, Olkusz do Czernej.

Główna różnica tego obszaru w stosunku do dwóch poprzednich polega na tem, że złoża cynkowo-ołowiane występują nie tylko w dolomicie kruszconośnym, lecz również — i w wyżej leżącym dolomicie diploporowym, przyczem nieraz zdarza się, że te ostatnie złoża są bogatsze od tamtych.

Terenem, najlepiej zbadanym przez długoletnie roboty górnicze, są tu okolice Olkusza i Bolesławia. Główny poziom kruszcowy leży w dolnej części dolomitów kruszconośnych i składa się z galmanów z domieszką galeny i markasytu; blenda cynkowa występuje tu tylko w nieznacznych ilościach. Złoże to ciągnie się na dość znacznej przestrzeni i charakterem swym przypomina typ śląski. Niezależnie od tego w okolicy Bolesławia spotkano poniżej tego głównego poziomu kilka gniazd, złożonych z blendy cynkowej, galeny i markasytu z pewną domieszką arsenu i talu.

Główne złożo w pewnych swych częściach zawiera prawie wyłącznie markasyt i wtedy na wychodniach, w pasie utlenienia, towarzyszą mu złoża limonitu (Krzykawa).

Wydobywane w głównym złożu kruszce zawierają przeciętnie 9% *Zn* i 2 — 3,5% *Pb*. Wspomniane gniazda z blendą cynkową mają przeciętnie 18% *Zn*, 2% *Pb* i 22% *Fe*.

Eksploatacja kruszców prowadzi się obecnie przez dwie kopalnie, „Ulisses” i „Bolesław”, obie w pobliżu Bolesławia. Kopalnia „Józef” koło Olkusza jest dzisiaj nieczynna.

Na zachód od Bolesławia są znane i przedtem były eksploatowane niebogie złoża galmanu, częściowo zaś — blendy cynkowej w pobliżu Sławkowa i Strzemieszyc. Dalej ku pn.-zachodowi złoża w dolomicie kruszconośnym ubożeją i w rzadkich tylko przypadkach mają wartość praktyczną. Natomiast mamy tam dość stały poziom kruszców w dolomitach diploporowych, odbudowywany niegdyś w okolicach Siewierza, Trzebieszawic i Chruszczobrodu. Obecnie rozpoczęto tu próbną eksploatację w kopalni „Wiktor Emanuel” pod Siewierzem. Złoże w tej kopalni ma grubość około 4 m i stanowi impregnację galeny i cerusytu w dolomicie diploporowym. Zawiera ono przeciętnie 5 — 6% *Pb*.

Co do części obszaru, leżącej na południe od Olkusza, to był tu przedtem eksploatowany szereg złóż galmanu wspólnie z limonitem w dolomicie kruszconośnym, w okolicach Niesułowic-Czernej. Złoża te znajdują się w dolomicie kruszconośnym, leżącym nad dolnym wapieniem falistym.

Osobny zupełnie typ złóż mamy w okolicach Kielc. Występuje tu prawie wyłącznie galena, częściowo — cerusyt w żyłach, przecinających wapienie dewońskie. Żyły te bywają zwykle wypełnione kalcy-

Złoża  
kieleckie

tem, częściowo zaś — barytem. Wspólnie z ołowiem występują często kruszce miedzi. Wyższe poziomy (pas utlenienia i cementacji) tych żył były niegdyś pilnie eksploatowane. Odbudowa była prowadzona w najbliższych okolicach Kielc (Karczówka), około Chęcín i Łągowa. W głębszych poziomach żyły te ubożeją. Dziś eksploatacja ich nie opłaca się.

Złoże w  
Truskawcu

Inny jeszcze typ złóż kruszonośnych mamy w Lipkach około Truskawca, gdzie została stwierdzona w glinach miocenijskich żyła, zawierająca blendę cynkową, galenę, siarkę i wosk ziemny. Wartość przemysłowa tego złoża nie jest dostatecznie wyjaśniona.

Zasoby.

Zasoby stwierdzone i prawdopodobne naszych złóż cynkowo - ołowianych zostały obliczone przez Cz. Kuźniara na 20 milionów tonn.

Do obliczenia tego zostały przeważnie włączone zasoby, znajdujące się na Śląsku. Co do zasobów możliwych, to Cz. Kuźniar wypowiada opinię, że są one znacznie mniejsze od podanych wyżej zasobów stwierdzonych i prawdopodobnych. Osobno podaje on liczbę 500.000 tonn, jako zasoby surowców ołowianych w obszarze Siewierz-Ząbkowice.

Należy zaznaczyć, że do przytoczonych powyżej obliczeń nie wciągnięto uboższych kruszców z zawartością Zn poniżej 6%. Znaczne zasoby takich kruszców znajdują się na Śląsku, w obszarze Olkuskim i w okolicach Chrzanowa. Spożytkowanie tych ubogich kruszców jest zależne od rozwoju techniki hutniczej i od konjunktury na rynku cynkowym.

Dość poważne zasoby kryją się w starych hałdach. Obliczenia, dokonane tylko dla Śląska, oceniają zapasy te na 12 milionów tonn z zawartością 7% cynku. Prócz tego znaczne hałdy znajdują się w pozostałych obszarach kruszonośnych. Obecnie hałdy te są już częściowo eksploatowane.

W każdym razie powinniśmy stwierdzić, że nasze zasoby kruszców cynkowo-ołowianych są nikłe w porównaniu z zapotrzebowaniem i obecną produkcją, która, jak zobaczymy poniżej, przekracza 1 milion tonn rocznie.

Jako możliwe obszary przyszłego rozwoju eksploatacji kruszców cynkowo-ołowianych należy wskazać, przede wszystkim na Śląsku, tereny, przylegające od wschodu do czynnych obecnie kopalni „Biały Szarlej” i „Samuel”. W obszarze Olkusko-Siewierskim zasługują na zbadanie zapomocą głębszych wierceń tereny, leżące w najbliższej okolicy Olkusza i dalej na północ i pn.-zachód. Zasługują również na poważne zbadanie głębsze części niecki Trzebińsko-Szcza-

kowskiej, gdzie, jak już wspomniano, została stwierdzona przed laty obecność złóż blendy cynkowej.

Ilość kruszców (w tonnach), wydobytych przez polskie kopalnie *Produkcja*. w latach ostatnich, podaje tabelka następująca.

Lata	Śląsk	Obszar Olkusko-Siewierski	Obszar Chrzanów Trzebinia-Szczakowa	Razem kruszców cynku i ołowiu
1925	1.077.556	52.037	—	1.129.593
1926	1.054.318	89.464	225	1.144.007
1927	943.558	87.939	16.181	1.047.678
1928	974.461	71.949	54.636	1.101.046
1929	957.598	76.246	99.679	1.133.523
1930	944.646	75 832	32.165	1.052.643

Widzimy stąd, że ogólna produkcja utrzymuje się w ostatnich latach na jednakowym mniej więcej poziomie. Spadek produkcji daje się zauważyć od końca r. 1930.

Kruszce cynkowo-ołowiane, wydobywane z kopalni w stanie surowym, są następnie płókanę i koncentrowane. W ten sposób oddziela się osobno: blendę cynkową, galman, galenę i piryt. Otrzymane koncentraty zawierają następujące ilości metali: blenda cynkowa 30 — 44% Zn, galmany około 20% Zn, galena około 70% Pb. Wydajność tych produktów w tonnach jest uwidoczniiona w następującym zestawieniu:

Lata	Blenda cynkowa	Galmany	Galena	Piryt	Razem koncentratów Zn i Pb.
1925	274.191	101.132	20.668	11.217	395.991
1926	273.715	131.292	17.546	18.850	422.553
1927	241.585	96.289	18.085	24.596	355.959
1928	217 399	91.790	17.366	10.668	326.555
1929	<u>373.592</u>		16.942	9.410	390.534

Zestawiając liczby ostatniej tabelki z poprzednią, widzimy, że stosunek pomiędzy wydobywanym z kopalń surowcem, a wzbogaceniemi kruszcami cynku i ołowiu waha się w granicach 2,7 — 3,4. Widzimy następnie, że wśród kruszców cynkowych galmany w ostatnich latach stanowiły około 28% ogólnej ich ilości.

Po wzbogaceniu i oczyszczeniu kruszce cynkowe poddawane są prażeniu. Galmany prażone pozbywają się wody i dwutlenku węgla, blenda traci siarkę w postaci dwutlenku. Gazy, zawierające dwutlenek siarki, działają zabójczo na świat organiczny; toteż wypadło dla unieszkodliwienia gazów i jednoczesnego spożytkowania siarki zorga-

nizować przy prażalniach fabryki kwasu siarczanego i stworzyć w ten sposób nową gałąź przemysłu pomocniczego. Produkcja kwasu siarczanego wyniosła w r. 1926 203.578 tonn.

O wytwórczości naszych hut cynkowych i ołowianych w ostatnich latach świadczą liczby następujące:

	Wytwórczość cynku surowego w t y s i ą c a c h t o n n	Wytwórczość ołowiu surowego
1925 . . .	114,7	27,4
1926 . . .	123,7	26,4
1927 . . .	150,4	28,9
1928 . . .	161,8	36,4
1929 . . .	169,0	35,6
1930 . . .	174,3	39,9

Już samo zestawienie tych liczb z poprzednimi, obrazującymi produkcję kruszców wzbogaconych, wskazuje, że nasze hutnictwo cynkowe i ołowiane przerabia nie tylko kruszce krajowe, lecz także importowane. Rzeczywiście, import ten sięga dość znacznych rozmiarów. W 1928 r. przywieziono do Polski 191 tys. tonn kruszcu cynkowego i 16,3 tys. t kruszcu ołowianego. Oczywiście, obie te liczby odnoszą się do kruszców wzbogaconych (koncentratów). Znaczna część tego importu pochodzi z Niemiec. W imporcie kruszców cynkowych udział Niemiec wynosił w 1928 r. 84%, kruszców zaś ołowianych — 83%.

Przy podziale Górnego Śląska pomiędzy Polskę a Niemcy wytworzyła się taka sytuacja, że Niemcy zatrzymali znaczną część złóż cynkowo-ołowianych z kopalniami, których produkcja w 1921 r. wynosiła około 14% całej produkcji Górnego Śląska, wszystkie natomiast huty odeszły do Polski. W rezultacie obecnie cała prawie produkcja kopalń na Śląsku niemieckim jest przetapiana w hutach polskich.

Światowe  
znaczenie  
polskiego  
przemysłu  
cynkowe-  
go.

Przemysł cynkowy odgrywa w Polsce nie tylko poważną rolę w życiu gospodarczym kraju, lecz posiada jednocześnie duże znaczenie międzynarodowe. Pod względem ilości wydobytych kruszców Polska zajmuje pierwsze miejsce w Europie, przyczem daje, przeliczając na zawartość metali w kruszczach, około 40% produkcji ogólnoeuropejskiej. W ogólnoświatowej produkcji kruszców cynkowych Polska zajmuje trzecie miejsce po Stanach Zjednoczonych i Australji: udział Polski w tej produkcji sięga 10%.

Co do światowej produkcji cynku metalicznego, to Polska stoi na trzecim miejscu po Stanach Zjednoczonych i Belgji (przerabiają-

cej wyłącznie surowce importowane). Udział Polski w światowej produkcji cynku metalicznego wynosi przeszło 11%.

Polski przemysł hutniczo - cynkowy ma charakter wybitnie eksportowy: w latach 1928 — 1930 wywóz wynosił 80 — 83% całej produkcji cynku.

Skala polskiego przemysłu ołowianego jest znacznie mniejsza. Pod względem ilości wydobytego surowca Polska zajmuje czwarte miejsce w Europie i dziesiąte w świecie (po Stanach Zjednoczonych, Australji, Meksyku, Hiszpanji, Kanadzie, Indjach Brytyjskich, Niemczech, Italji, Tunisie). Udział Polski w przemyśle ołowianym wyraża się skromnie, w postaci 1% produkcji światowej. Znaczna część naszej produkcji ołowiu jest eksportowana. W 1928 r. eksport sięgał 33% produkcji.

Polski przemysł cynkowy jest bodaj jedyną gałęzią naszego przemysłu, która posiada wybitne znaczenie światowe; dlatego też przemysł ten zwrócił na siebie, przedewszystkiem, uwagę kapitału międzynarodowego (Giesche-Harrimann).

To znaczenie przemysłu cynkowego i tak znaczna rozbudowa przemysłu hutniczego w tej gałęzi zmusza do zwrócenia bacznej uwagi na poszukiwania nowych złóż cynkowo-ołowianych w granicach zaznaczonych powyżej obszarów ich możliwego występowania.

Aczkolwiek te możliwe zasoby nie są ocenione, jak to widzieliśmy, wysoko, to jednak w naszych warunkach mogą one posiadać doniosłe znaczenie ekonomiczne.

Na mapie bogactw kopalnych oznaczyliśmy złoża cynkowo-ołowiane trzech kategorii: stwierdzone, prawdopodobne i możliwe. Ze względu na ścisły związek między występowaniami kruszców cynkowych i kruszców ołowianych oznaczyliśmy je jednym kolorem, bez podkreślania przewagi jednego lub drugiego kruszcu. Jak widać z powyższego opisu, kruszców cynkowych, występujących osobno, o ile chodzi o większe obszary, nie mamy; zwykle zawierają one pewne ilości związków ołowiu. Natomiast mamy kruszce ołowiu, występujące samodzielnie lub z domieszką minerałów cynkowych w ilościach, nie mających praktycznego znaczenia. Te złoża, noszące nazwę złóż ołowianych, oznaczyliśmy również tym samym kolorem złóż cynkowo-ołowianych.

Oznaczenie na mapie bogactw kopalnych.

O ile chodzi o trzeci składowy element złóż cynkowo-ołowianych, mianowicie o związki żelaza, to tu zastosowaliśmy następującą zasadę. Siarczki żelaza (piryty, markasyty) nie są oznaczone osobno. Co się zaś tyczy produktów utlenienia tych siarczków w postaci limonitów, to tam, gdzie odgrywają one wyłączną lub przeważającą rolę, oznaczyliśmy je kolorem rud żelaznych. Przyczem zależnie od stopnia

zbadania wydzieliliśmy złoża o zasobach stwierdzonych i prawdopodobnych. Zasięg możliwego występowania tych rud żelaznych jest wspólny z zasięgiem kruszców cynkowo-ołowianych. Należałoby więc właściwie wykreślić obok siebie dwie linje możliwego zasięgu, jedną — dla kruszców cynkowo-ołowianych, drugą — dla rud żelaznych. Ze względu na większą przejrzystość mapy oznaczyliśmy tylko linję zasięgu kruszców cynkowo-ołowianych. Linja ta, jak to już wspomnieliśmy powyżej przy opisie rud żelaznych, jest także granicą możliwego zasięgu rud żelaznych na obszarze Śląsko-Olkuskim.

Ta granica zasięgu możliwego obejmuje cały obszar występowania dolomitów kruszczonośnych i wyżej leżących, diploporowych; wkracza ona częściowo i na wyżej leżące utwory kajpru, tam, gdzie — ze względów geologicznych — można oczekiwać występowania rud na głębokościach, nie przewyższających stu kilkadziesiątu metrów.

Na obszarze Kieleckim zwraca uwagę szereg kresek, oznaczonych na mapie kolorem kruszców cynkowo-ołowianych i biegnących równolegle wewnątrz konturów możliwego występowania tych kruszców. Kreski te oznaczają bieg żył, w których, jak widzieliśmy, występują miejscowe kruszce ołowiu.

## X. Kruszcze miedzi.

Wszystkie prawie nasze złoża kruszców miedzi znajdują się w okolicach Kielc. Są one związane z utworami dewońskimi. Najbardziej znane są tu dwa złoża: Miedziana Góra i Miedzianka.

W Miedzianej Górze, w odległości 10 km na północ od Kielc, kruszce miedzi występują w kontakcie między środkowym i górnym dewonem, a nasuniętym na nie dewonem dolnym. Leżące w tym kontakcie ility posiadają 1 — 5% Cu. Kruszcze zawierają z liczby siarczków tetraedryt, błyszcz miedzi; z liczby zaś kruszców utlenionych: czerń miedzianą, malachit i azuryt. Częściowo występują razem żelaziak brunatny i nieduże ilości rud manganowych. Złoże to było odbudowane do r. 1827, poczem zostało zatrzymane wskutek nierentującej się eksploatacji. Roboty górnicze były wznowione w czasie wojny, lecz znów zostały zatrzymane w r. 1922 wskutek ujemnych wyników dokonanych poszukiwań.

Miedzianka leży o kilka kilometrów na zachód od Chęcín. Kruszcze miedzi występują tu głównie w szczelinie uskokowej w kontakcie wapieni dewońskich i piaskowców dolno-triasowych. Są to przeważnie kruszce utlenione (azuryt, malachit). Prócz tego są znane żyły w wapieniach dewońskich, w których występuje przeważnie t. zw. miedziankit, stanowiący osobny gatunek tetraedrytu ze znaczną za-



wartością arsenu. Przeciętna zawartość miedzi w kruszcach Miedzianki jest obliczona na 8,2%. Pozatem kruszce te zawierają srebro, — około 100 g w tonnie surowca.

Dawne roboty na Miedziance zostały wstrzymane prawie jednocześnie z eksploatacją Miedzianej Góry i znów wznowione na większą skalę w okresie okupacji Austriackiej, podczas której wydobyto tu 1.264 tonn kruszców, z których wytopiono około 100 t miedzi i 100 kg srebra. Po ustąpieniu okupantów kopalnia została zatopiona i pozostaje dotychczas nieczynną.

Prócz tych dwóch złóż znane są w Kieleckiem złoża miedzi w najbliższej okolicy Chęcin, następnie w Kostomłotach i in. miejscach. Danych o tych złożach posiadamy bardzo mało; w każdym razie wiadomo, że były one niegdyś eksploatowane.

Co do rozmiarów dawnej produkcji, to wiemy, że w latach 1820 — 1840 wydobyto ogółem 17.623 tonn kruszców miedzi, przy czem największą ich ilość dał rok 1825, a mianowicie 2.212 tonn.

Kieleckie złoża miedzi, aczkolwiek należące niewątpliwie do niebogatych, zasługują jednak na uwagę; potrzebne są tu systematyczne poszukiwania, które jedynie mogą wyjaśnić ich wartość przemysłową.

Inne złoża — poza kieleckimi — nie mają, jak się zdaje, znaczenia przemysłowego.

Należy tu jeszcze wspomnieć o nowoodkrytem przed rokiem złożu miedzi rodzimej w Mydźku na Wołyniu. Kwestja wartości praktycznej tego złoża nie jest jeszcze zupełnie wyjaśniona: odpowiednie badania są w toku.

Obecnie w Polsce przemysł miedziany nie istnieje. Całe zapotrzebowanie miedzi, wynoszące w r. 1928 9.927 tonn, zostało pokryte przez import.

Złoża miedzi kieleckie zostały na mapie bogactw kopalnych oznaczone w dwojaki sposób: złoża stwierdzone są wskazane wyłącznie na terenach obu kopalń Miedzianej Góry i Miedzianki. Na pozostałych terenach zaznaczono tylko złoża możliwe.

Co się tyczy innych złóż, w tej liczbie i wspomnianego wyżej Mydźka, to zostały one na mapie pominięte.

## XI. Złoża pirytu.

Złoża pirytu w Polsce można podzielić na następujące dwie grupy:

1) Piryty, występujące wspólnie z kruszcami cynkowo-ołowianymi i wydobywane wspólnie z temi ostatniemi:

## 2) Samodzielne złoża pirytów.

O pierwszej grupie mówiliśmy już wyżej przy opisie złóż cynkowo-ołowianych, nie będziemy się więc tu na nich obecnie zatrzymywać.

Co się tyczy złóż samodzielnych, to są one bardzo nieliczne, o ile chodzi o złoża, które mogą mieć znaczenie przemysłowe. Mamy właściwie tylko dwa takie złoża: oba one leżą w pobliżu Kluczów, na północ od Olkusza. Są to: Jaroszowiec i Rudnica.

Piryty występują tu w postaci żył, przecinających utwory jurajskie. Na powierzchni piryty w drodze utlenienia przechodzą w limonity. Limonity te były przedtem eksploatowane: złoża Jaroszowca i Rudnik były uprzednio znane jako złoża rud żelaznych. Widzimy więc, że to, cośmy powiedzieli wyżej o samodzielnym występowaniu pirytów, należy rozumieć w tym sensie, że miejscowe warunki pozwalają na samodzielną eksploatację złóż pirytów, niemożliwą naogół w tych złożach, które są związane z kruszcami cynkowo-ołowianymi.

Zasoby Jaroszowca są nieznaczne i wynoszą, według Cz. Kuźniara, w każdym razie nie więcej nad 100.000 tonn. Złoże w Rudnicy należy uważać za wyeksploatowane.

Nadzieje znalezienia w okolicy Kluczów nowych złóż pirytu tego samego typu są bardzo nikłe.

Przed kilku laty wzbudzały pewne nadzieje złoża pirytu, występujące na obszarze gór Świętokrzyskich, w warstwach jurajskich (dogger). Złoża te zostały stwierdzone w okolicy Wyszmontowa. Wykonane tu poszukiwania nie wykazały jednak złóż o znaczeniu przemysłowym.

Na mapie bogactw kopalnych zostały oznaczone specjalnym znakiem tylko złoża w Jaroszowcu i w Rudnicy.

## XII. Złoża soli.

Ogólna  
charakterystyka.

Złoża soli w Polsce dzielą się na następujące dwie duże grupy:

1) Złoża, leżące w formacji trzeciorzędowej i związane z utworami miocenijskimi; ciągną się wzdłuż większej części brzegu Karpat, poczynając od granicy Rumuńskiej na wschodzie i kończąc Śląskiem na zachodzie.

2) Złoża wieku cechsztyńskiego (permskiego), występujące w Wielkopolsce.

Sole ukazują się w trzech postaciach: jako złoża soli t. zw. kamiennej, jako ility solonośne, w których sól jest mocno zanieczyszczona

na iłami, i wreszcie — w postaci solanek, czyli naturalnych źródeł słonych, powstałych z wód, krążących w warstwach solonośnych.

Od charakteru tych złóż zależą różne metody ich eksploatacji. Sól kamienna jest wydobywana drogą zwykłej odbudowy górniczej, naturalne solanki eksploatuje się zapomocą szybów lub otworów wiertniczych; co zaś do iłów solonośnych, to stosuje się sztuczne ich ługowanie drogą wprowadzenia słodkiej wody do uprzednio wyrobionych próżni. Tworzy się w ten sposób sztuczną solankę, którą eksploatuje się tak, jak i solanki naturalne. Wydobyta na powierzchnię solankę naturalną czy sztuczną pompuje się do warzelni, gdzie sól osadza się po wyparowaniu wody.

W złożach solnych wyróżniamy zwykłą sól kamienną (kuchenną) ( $NaCl$ ) i sole potasowe, wśród których w Polsce odgrywają główną rolę sylwinit, będący mieszanką sylwinu ( $KCl$ ) i soli kuchennej, oraz kainit ( $KClMgSO_4 \cdot 3H_2O$ ), będący, jako sól handlowa, mieszaniną minerału kainitu i soli kuchennej, oraz t. zw. kainit stebnicki, zawierający dużo siarczanów potasu przeważnie w postaci langbeinitu ( $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$ ).

Sole potasowe osadzały się zwykle wspólnie z solami kamiennymi; osadzanie ich było zależne od warunków fizycznych przy tem osadzaniu. Sole potasowe są łatwiej rozpuszczalne, nie zawsze więc roztwór solny dochodzi do takiej gęstości, aby z niego mogły strącić się sole potasowe. Niejednokrotnie już po utworzeniu złóż soli potasowych bywają one zmienione drogą procesów wtórnych. Nie w każdym więc złożu solnem spotykamy sole potasowe.

Zatrzymamy się z początku na naszym obszarze podkarpackim. Złoża soli występują tu we wszystkich trzech postaciach, t. j. w postaci soli kamiennej, iłów solonośnych i solanek.

Utwory solonośne należą do miocenu i tworzą serję łupków i iłów z wtrąceniami soli. Ogólna miąższość tych utworów dochodzi w niektórych miejscach do 400 metrów.

W pasie podkarpackim należy rozróżnić następujące trzy części: 1) środkową, obejmującą okolice Wieliczki i Bochni, 2) wschodnią, obejmującą obszar pomiędzy Dobromilem na zachodzie, a granicą Rumuńską na wschodzie, i 3) zachodnią (Śląską), leżącą w granicach Zagłębia Węglowego w okolicy Rybnika.

Obszar środkowy ma formę wydłużonego pasa, długości około 40 km. W całym tym obszarze występuje tylko sól kamienna, obecności zaś soli potasowych nie stwierdzono.

Obszar  
Bochni i  
Wieliczki.

Najgłębszym złożem tego obszaru jest Wieliczka, leżąca w jego części zachodniej. Obecne roboty górnicze w Wieliczce, sięgające 300 m głębokości, jeszcze nie przebiły serji solonośnej. W serji

tej odróżniamy dwie części. W górnej, miąższości 40 — 200 *m*, sól występuje w postaci olbrzymich brył-soczewek; w dolnej — w formie pokładów o zmiennej grubości od 2 do 20 i więcej *m*. Najniższy z liczby tych pokładów dochodzi do 50 *m* grubości. Ogólna miąższość wszystkich pokładów dochodzi do 70 *m*, przeciętnie zaś ma 50 *m*. Zasoby soli w zbadanej części złoża Wielickiego oceniamy na 200 milion. *t*.

Dalszy — ku zachodowi — ciąg złoża Wielickiego został stwierdzony przez roboty wiertnicze w okolicach Barycza. Na wschód od Wieliczki pokłady soli skonstatowano w Zwólce i Sułkowie.

We wschodniej części obszaru środkowego leży Bochnia. Utwory solonośne Bochni są bardzo zbliżone do dolnej części serji Wielickiej, zawierającej złoża pokładowe; górny poziom Wieliczki z solą bryłową jest tu nieobecny. Utwór solny Bochni ma kształt ogromnej soczewki długości 3,5 — 4 *km*; szerokość jej wynosi około 200 *m*, grubość zaś, zbadana przez roboty górnicze, sięga 300 *m*. Cała ta soczewka zapada na południe pod kątem około 75°; głębsze jej części pozostają dotychczas niezbadane. Soczewkę solną w Bochni przykrywa nadkład o miąższości 80 — 120 *m*.

W Bochni jest znanych kilkanaście pokładów soli o zmiennej miąższości od 1 do kilku metrów. Użyteczna miąższość pokładów, będących czystą solą jadalną, nie przewyższa zwykle 0,5 — 2,0 *m*; reszta pokładu jest zanieczyszczona iłem. Ogólna grubość pokładów, nadających się do odbudowy, wynosi około 15 *m*.

Zasoby soli jadalnej do głębokości robót obecnych szacują na 5 milionów tonn. Gdyby zaś brać pod uwagę i zanieczyszczone części pokładów, to wypadaloby liczbę tę podnieść do 50 milion. tonn.

Jak z tego widać, porównanie Wieliczki z Bochnią wypada na niekorzyść tej ostatniej tak pod względem zasobności, grubości pokładów, jak i czystości masy solnej.

Dalszy ku wschodowi ciąg złoża Bocheńskiego stwierdzono otworem wiertniczym w Łazach, w odległości 3 *km* od Bochni, gdzie napotkano ility solne.

Kwestja obecności masy solnej na przestrzeni pomiędzy Wieliczką (dokładniej Zwólką i Sułkowem na E od Wieliczki), a Bochnią nie jest wyjaśniona z powodu braku odpowiednich wierceń. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, ten związek między Wieliczką a Bochnią istnieje. Mielibyśmy tu w takim razie pas solonośny, wyciągnięty z zachodu na wschód na przestrzeni około 40 kilometrów.

Ogólne zasoby tego całego obszaru nie dają się ściślej oznaczyć z powodu braku odpowiednich danych. St. Olszewski ocenia te zasoby na 500 milion. tonn. Jest to obliczenie, ze względu na poda-

ne powyżej zasoby pól kopalnianych Wieliczki i Bochni, nader ostrożne.

Na wschód od Łaz, aż do okolic Dobromila, nie stwierdzono nigdzie obecności złóż solnych; przypuszczalnie utwory solonośne zostały częściowo przykryte przez nasunięty aż pod Przemysł flisz karpacki, częściowo zaś zmyte. Na całym tym obszarze mamy parę złóż gipsowych.

W okolicach Dobromila wkraczamy w największy w Polsce pas złóż solnych, które ciągną się odtąd nieprzerwanie aż do granicy Rumuńskiej, czyli na przestrzeni około 235 kilometrów. Pas ten jest wyciągnięty wzdłuż brzegu Karpat. Szerokość jego, sądząc z rozmieszczenia solanek, sięga w niektórych miejscach 30 km.

Na obszarze tym mamy cały szereg kopalń oraz żup solnych, w których się eksploatuje naturalną i sztuczną solankę. Poza temi ośrodkami przemysłu solnego, mamy ogromną liczbę punktów, w których występują solanki, dotychczas nieeksploatowane.

Najdalej ku zachodowi wysuniętą żupą solną jest Lacko, na północ od Dobromila. Niegdyś była to kopalnia z podziemną odbudową soli. Obecnie zamieniono ją na ługownię dla otrzymywania solanki. W kopalni stwierdzono obecność ilów solonośnych miąższości około 55 m z zawartością  $\text{NaCl}$  do 50%.

Obszar  
Dobromil-  
Drohobyecz.

Dalej ku wschodowi pomiędzy Dobromilem a Drohobyczem znajdował się dawniej szereg żup solnych, obecnie nieczynnych.

Dopiero w Drohobyczu mamy obecnie żupę, eksploatującą naturalną solankę.

W pobliżu Drohobycza leży znana kopalnia Stebnik. Należy tu rozróżnić właściwą kopalnię, odbudowującą złoża soli potasowych, i żupę solną, eksploatującą zwykłą solankę, otrzymywaną w drodze ługowania.

Stebnik.

Cała serja warstw solonośnych w Stebniku jest pochylona pod kątem  $45^\circ$  na NE. W dolnej części serji występuje przeważnie sól kamienna albo w postaci pokładów czystej soli, albo też zanieczyszczonej ilami i gipsem. W tym ostatnim przypadku stosuje się ługowanie.

Sole potasowe występują wśród pokładów soli kamiennej. Rozróżniane są w Stebniku cztery pokłady soli potasowych, o zmiennej miąższości, które łączą się na północnym zachodzie w jeden pokład. Grubość 2-go pokładu waha się pomiędzy 2,5 a 15 m; grubość 3-go — dochodzi do 6 m. Jako sole występują przeważnie langbeinit, polihalit, kainit, sylwin, pikromeryt ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $6\text{H}_2\text{O}$ ). Zawartość procentowa  $\text{K}_2\text{O}$  (która jest miarą zasobności złoża) bywa zmienną

w granicach jednego i tego samego pokładu. Tak np. pokład 2-gi zawiera  $K_2O$  od 10,5% do 17%; pokład 3-ci przeciętnie 11,5  $K_2O$ ; pokład 4-ty — około 12%.

Zwraca uwagę w Stebniku znaczna szerokość pasa solonośnego, stwierdzonego przeczną, na przestrzeni około 850 m, co wobec upadu 45%, świadczyłoby o bardzo dużej grubości serji solonośnej, lub o powikłaniach natury tektonicznej.

Następnie, na wschód od Stebnika mamy żupy solne w Bolechowie i Dolinie, leżące na brzegu Karpat i eksploatujące naturalną solankę.

**Kałuż.** Posuwając się dalej ku wschodowi, spotykamy kopalnię w Kałużu. Kopalnia ta leży już w odległości około 26 km od brzegu Karpackiego, czyli znacznie dalej, niż wszystkie wspomniane powyżej kopalnie i żupy solne.

W Kałużu utwory solonośne mają grubość około 125 m, niekiedy więcej i występują przeważnie w postaci ilów solnych (zubrów), składających się z cienkich warstewek ilu i soli ziarnistej, grubych na kilka centymetrów; zawartość soli wynosi tu 30% — 60%; ily solne zawierają, prócz zwykłej soli, pewną domieszkę soli potasowych. W tych ilach występują pokłady soli potasowych.

Wyróżniamy tu następujące pokłady, licząc od dołu: 1-szy pokład, leżący w odległości kilku metrów od spągu serji solonośnej, składa się głównie z sylwinitu, zawierającego większą lub mniejszą domieszkę soli kamiennej. W odległości, nie przekraczającej 100 m, nad 1-m pokładem występuje 2-gi, środkowy poziom, który ma charakter przeważnie kainitowy. Pokład ten składa się z naprzemianległych warstewek ilu solnego, soli kuchennej i kainitu, zawierającego nieraz pikromeryt, kizeryt i anhydryt. We wschodniej części kopalni, w stropie i spągu pokładów występują cienkie warstwy sylwinitu. W pokładzie tym mamy przeciętnie około 65% kainitu, co odpowiada 12%  $K_2O$ .

W odległości 5 — 30 m nad środkowym pokładem występuje górny poziom soli potasowych; leży on już w stropowej części ilów solnych. Jest on złożony z sylwinitu, niekiedy tak zasobnego w karnalit, że ten ostatni zaczyna odegrywać dominującą rolę, przyczem zawiera wprysnięcia i warstwy kainitu.

W każdym z trzech wymienionych poziomów warstwy z solami potasowymi mają kształt soczewek, wyklinowujących się lub mocno ubożających.

Jak widzimy, zasadnicza różnica pomiędzy solami potasowymi w Kałużu i Stebniku polega na tem, że w Kałużu przeważają chlorki, w Stebniku zaś — siarczany.

W kopalni Kałuskiej prowadzi się górnictwem odbudowę pokładów soli potasowych, sól zaś kamienna — wobec jej znacznego zanieczyszczenia — jest eksploatowana drogą ługowania.

Dzięki wierceniom, wykonanym w ostatnich latach w najbliższej okolicy Kałusza, stwierdzono przedłużenie złóż kałuskich głównie w kierunku zachodnim. Wiercenia stwierdziły obecność soli potasowych także w Kropiwniku, Turzy Wielkiej i Morszynie. Punkty te są łącznikami pomiędzy złożem Kałuskim a Stebnikiem i wskazują, że można oczekiwać obecności złóż soli potasowych na znacznej części obszaru, dzielącego te dwie kopalnie.

Obecnie jest tu rozbudowywana kopalnia soli potasowych w Kropiwniku.

Na wschód od Kałusza mamy, prócz całego szeregu solanek i nieczynnych żup solnych, trzy żupy obecnie pracujące; są to żupy solne w Delatynie, Łączynie i Kosowie.

Łączzyn wydobywa naturalną solankę; w Kosowie solanka powstaje wskutek zatopienia dawnej kopalni przez wody powierzchniowe.

Należy zaznaczyć, że w całej tej części Podkarpacia wszystkie czynne i zamknięte żupy solne leżą w pobliżu brzegu karpackiego.

Powierzchnia wschodniego solonośnego obszaru podkarpackiego jest bardzo duża i przekracza 5.000  $km^2$ . Odpowiednio duże powinny być i zasoby soli. Ma je w s k i, a za nim S t. O l s z e w s k i obliczają ostatnio tylko zasoby obszarów, przylegających do żup solnych, a więc lepiej zbadanych, na 2 miljardy tonn soli.

Zasoby  
wschod-  
niego  
obszaru  
podkar-  
packiego.

Zasoby te można w pewnej, nieznaczącej części zaliczyć do kategorii zasobów stwierdzonych, w większym zaś stopniu do — prawdopodobnych, częściowo jednak tylko do — możliwych. Całość zasobów możliwych jest znacznie większa od przytoczonej liczby 2-ch miliardów tonn.

Co do zasobów soli potasowych na tym obszarze, to kwestja ta zasługuje na specjalną uwagę ze względu na doniosłe gospodarcze znaczenie soli potasowych i na ich ograniczone w każdym razie występowanie w stosunku do soli zwykłej. St. Olszewski oblicza zasoby obszarów kopalnianych Stebnika i Kałusza na 18 — 20 milionów tonn; są to zasoby zbadane albo przez roboty podziemne, albo też przez wiercenia; należą więc one częściowo do kategorii stwierdzonych, częściowo zaś — do prawdopodobnych.

Zasoby  
soli pota-  
sowych na  
Podkar-  
paciu.

Biorąc za podstawę to obliczenie i przyjmując, że sole potasowe występują tylko na  $\frac{1}{4}$  pasa solnego pomiędzy Kałuszem a Stebnikiem, St. Olszewski oblicza, że zasoby tego pasa wynoszą około 100

miljonów tonn, co odpowiada 15 milionom tonn  $K_2O$ . Dane, uzyskane w ostatnich czasach, każą znacznie podnieść te liczbę. Są to, oczywiście, zasoby, należące do kategorii możliwych.

Skoro mowa o zasobach możliwych soli, to należy zaznaczyć, że w opisywanym wschodnim obszarze niewykluczona jest możliwość znalezienia soli potasowych i poza pasem Kałusz — Stebnik, czego dowodzą ślady tych soli w solankach w Rosulnej, Utoropach i Ottyni. Są to wszystko punkty, leżące na wschód od Kałusza. Nie wykluczoną jest również obecność soli potasowych i na północ od pasa Kałusko — Stebnickiego. Narazie jednak nie posiadamy danych, niezbędnych do wyjaśnienia przemysłowej wartości tych obszarów i przybliżonego chociażby obliczenia ich zasobów.

Należy podkreślić, że prowadzenie wszelkich robót poszukiwawczych na Podkarpaciu, szczególnie nieco dalej od brzegu Karpackiego, jest niezmiernie utrudnione z powodu pokrywy utworów dyluwjalnych, sięgających kilkudziesięciu metrów grubości, co powoduje brak odstonięć i prawie uniemożliwia, wobec wodonośności tych warstw, prowadzenie robót szybkowych. Te ujemne cechy terenu zaznaczyliśmy już powyżej przy opisie złóż naftowych.

Obszar  
Śląsk.

Przechodzimy teraz z kolei do trzeciego obszaru Podkarpackiego, leżącego na skrajnym zachodzie Państwa, mianowicie w pobliżu Rybnika na Śląsku.

Miocen solonośny, równorzędny przypuszczalnie z górną częścią utworów solonośnych Wieliczki, leży tu nad węglem produktywnym. Złoża solne zostały stwierdzone w całym szeregu głębokich wierceń, których głównym celem było zbadanie pokładów węgla kamiennego. Wiercenia te napotykały dość liczne solanki, a częściowo — pokłady soli kamiennej.

Utworki solonośne składają się z ilów, pośród których występują pokłady soli czystej lub zanieczyszczonej iłem albo gipsem; występują tu również i osobne pokłady gipsu lub anhydrytu. Miąższość całej serji solonośnej waha się w granicach 40 — 112 *m*. Miąższość pokładów soli — w granicach 4 — 40 *m*. Średnia miąższość wynosi 25 *m*. Głębokości, w których są spotykane pokłady soli, wahają się w granicach 100 — 300 *m*.

Ogólna przestrzeń, zajęta przez utworki solonośne, stwierdzone przez wiercenia, wynosi 92  $km^2$ . Zasoby soli w złożu Rybnickim obliczono na 2 miliardy tonn.

Poza tym obszarem w kilku punktach została stwierdzona obecność solanek o nieznacznym stopniowo nasyceniu solą. Bardziej znanymi są solanki w Jastrzębiu i Goczałkowicach, używane do celów leczniczych.



Na całym obszarze Śląskim nigdzie dotychczas nie prowadzono żadnej przemysłowej eksploatacji soli.

Drugim dużym obszarem solonośnym Polski jest Wielkopolska, gdzie, jak już wspomnieliśmy, złoża solne znajdują się w utworach permskich, w t. zw. cechsztynie. Złoża te są dalszym ciągiem rozległej formacji solonośnej, występującej w Niemczech.

Obszar  
Wielko-  
polski.

Są dwie zasadnicze cechy, które różnią Wielkopolskie złoża solne od opisanych powyżej złóż podkarpackich. Pierwsza cecha tyczy się budowy złóż. Na Podkarpaciu widzieliśmy pokładowe złoża, które uległy zwykłym tylko sfałdowaniom. W Wielkopolsce mamy do czynienia prawie wyłącznie z tak zwanymi słupami solnymi (egzematami), czyli masami solnymi, wydźwigniętymi, dzięki ich plastyczności, przez czynniki tektoniczne z pierwotnych pokładów, leżących nie raz znacznie głębiej. Druga zasadnicza różnica polega na tem, że w Wielkopolsce mamy złoża czystej soli, wówczas gdy na Podkarpaciu spotykamy przeważnie sól, zanieczyszczoną w znacznym stopniu iłami.

Należy jeszcze zaznaczyć, że o ile złoża podkarpackie były znane i eksploatowane już niemal przed tysiącem lat, to złoża soli Wielkopolskie zostały odkryte stosunkowo niedawno, bo dopiero w r. 1835.

Złoża solne Wielkopolski tworzą rodzaj pasma, wyciągniętego w kierunku WNW — ESE, poczynając od Wapna na zachodzie i kończąc Górą w pobliżu Inowrocławia na wschodzie. Ogółem długość tego pasa wynosi około 60 km.

Z liczby występujących tu złóż solnych najlepiej zbadany jest słup Inowrocławski. Słup ten w przekroju poprzecznym ma kształt elipsy, wyciągniętej w kierunku południkowym. Dłuższa oś elipsy sięga 2.300 m, szerokość elipsy na północy dochodzi do 1.075 m, dalej zaś ku południowi wynosi 550 m. Przekrój poziomy słupa ma około 140 hektarów. Cała powierzchnia słupa jest pokryta t. zw. czapą gipsową, grubości 80 — 120 m; nad tą czapą leży dyluwjum grubości 10 — 25 m.

Wszystkie boczne ściany słupa zapadają niemal pionowo, granicząc z płonnymi skałami jurajskimi. Wysokość słupa nie została ustalona, gdyż najgłębszy otwór wiertniczy zatrzymano na głębokości przeszło 1.000 m jeszcze w soli.

Złoże składa się z soli kamiennej, zawierającej wtrącenia iłów i anhydrytów. Były również kilkakrotnie napotkane nieregularne wkładki soli potasowych, nabrzmięte miejscami do kilku metrów, lecz prędko wyklinowujące się.

Do roku 1907 istniała w Inowrocławiu kopalnia, w której ługowano sól; po zatopieniu w tym roku kopalni pompowano z niej solan-

kę. Od roku 1923 zaniechano tego pompowania i rozpoczęto eksploatację przy pomocy otworów wiertniczych, przez które wtłacza się wodę słodką i następnie wypompowuje solankę.

Druga kopalnia w tym samym słupie Inowrocławskim leży w Solnie pod Inowrocławiem. Eksploatacja prowadzi się tym samym sposobem, co i w Inowrocławiu. Obecnie pogłębia się szyb celem górniczej odbudowy złoża soli kamiennej i ewentualnie napotkanych tu pokładów soli potasowych, występujących w postaci mieszaniny kainitu i sylwinu.

Zasoby soli w słupie Inowrocławskim do głęb. 500 *m* obliczano na 1 miliard tonn.

Podobny słup solny, ale mniejszych rozmiarów i innej formy został stwierdzony w Górze w odległości 9 *km* na SE od Inowrocławia. Podobnie jak w Inowrocławiu, występują i tu w soli kamiennej przerosty ifów, anhydrytów i soli potasowych; stwierdzone przerosty tych ostatnich mają miąższość, nie przekraczającą 15 *cm*, znaczenia więc praktycznego nie posiadają. Zasoby soli w Górze do 500 *m* głębokości wynoszą około 420 milion. tonn.

W przeciwnym, północno-zachodnim kątku pasa solnego Wielkopolski leży słup solny w Wapnie. Rozmiary jego są jeszcze mniejsze, niż w Górze. Pozatem posiada on te same cechy charakterystyczne. Zostały tu również stwierdzone przerosty soli potasowych. Wiercenie, które dotarło do głębokości 1.316 *m*, zostało zatrzymane jeszcze w soli. Złoże solne w Wapnie jest eksploatowane przez kopalnię tejże nazwy systemem robót górniczych. Zasoby soli w Wapnie, obliczone tak samo do głębokości 500 *m*, wynoszą około 300 milionów tonn.

Inny charakter posiada złoże soli w Szubinie, położonym o 30 *km* na półn.-zachód od Inowrocławia i o 12 *km* na półn.-wschód od Wapna. Złoże to zostało napotkane w otworze wiertniczym na głębokości 1.634 *m* i nie zostało przebite do głębokości 2.149 *m*. Stwierdzona więc miąższość złoża wynosi 515 *m*. Występuje tu sól kamienna z przerostami anhydrytu i soli potasowych, głównie zdaje się karnalitu. Większe ilości soli potasowych zostały stwierdzone w niższych warstwach przebitej serji solonośnej. Szereg danych natury geologicznej przemawia za tem, że w Szubinie mamy do czynienia nie ze słupem solnym, lecz z normalnie leżącymi pokładami serji solonośnej. Złoże Szubińskie leży jednak zbyt głęboko, aby mogło mieć bezpośrednią wartość praktyczną.

Słup solny w Wapnie jest najdalej ku zachodowi wysuniętym punktem w Polsce, w którym została stwierdzona obecność soli. Fakt, że pod Berlinem napotkano w otworze wiertniczym złoże soli na głę-

bokości 1.700 m pozwala przypuszczać, że formacja solonośna ciągnie się także pod zachodnią częścią Poznańskiego.

Poruszmy teraz kwestję możliwego dalszego ciągu złóż Wielkopolskich w kierunku południowo-wschodnim. Na przedłużeniu pasa tych złóż ku wschodowi spotykamy szereg solanek w pobliżu doliny Wisły, mianowicie w Ciechocinku, Aleksandrowie, Raciążku pod Toruniem.

Dalej ku wschodowi na Kujawach solanki leżą w pasie, wyciągniętym z NWN na SES. Mamy tu solanki w Zgłowiączce, Kowalu i Lubrańcu, dalej ku południowi — w Dąbrowicy, Łęczycy i jej okolicach. Jest to więc już inny pas solonośny; ciągnie się on równoległe do ogólnego biegu warstw, w tej części kraju. Potwierdza się więc tu przypuszczenie, że występowanie źródeł wiąże się z czynnikami natury geologicznej. Należy zaznaczyć, że wspomniany pas solonośny ciągnie się wzdłuż południowo-zachodniego skrzydła siodła jurajskiego Inowłodzkiego. Solanki wznoszą się z przypuszczalnego jądra cechsztyńskiego tego siodła przez szczeliny dyzlokacyjne.

Druga grupa solanek na obszarze Poznańsko-Kujawskim występuje na zachód od Konina, a mianowicie w Pyzdrach, Pietrzykowie, Wręczynie. Wiązą się one przypuszczalnie z wypiętrzeniem utworów jurajskich na linii Kalisz — Jarocin. Czy można z tą samą linią wiązać występowanie solanek około Obornik na Pn. od Poznania, nie wiemy.

Zasoby soli w trzech wspomnianych powyżej słupach solnych Wielkopolski sięgają 1.720 milionów tonn. Są więc olbrzymie, o ile chodzi o zwykłą sól kamienną. Gorzej przedstawia się tu narazie sprawa soli potasowych. Jak widzieliśmy, w żadnym z 3-ch słupów nie odgrywają one poważniejszej roli. Zmusza to do dalszych poszukiwań, prowadzonych pod kątem widzenia odkrycia nowych złóż solnych, zawierających większe ilości soli potasowych.

Zasoby  
obszaru  
Wielko-  
polskiego.

Możemy przypuszczać, że cechsztyńska formacja solonośna podścięła większą część obszaru Wielkopolskiego, lecz, jak dowodzi przykład Szubina, głębokość, na której leżą te utwory, jest naogół zbyt duża, aby mogły one mieć znaczenie praktyczne. Pozostają więc poszukiwania nowych słupów solnych, lub też, być może, sioდეł, w których utwory solonośne mogłyby być wydzwignięte bliżej powierzchni. Przy tych poszukiwaniach na obszarze Wielkopolski dużą rolę mogą odgrywać, podobnie jak i w Małopolsce, metody geofizyczne, przede wszystkim seismiczne.

W wybranych w ten sposób punktach należy pogłębić otwory wiertnicze, które jedynie mogą ostatecznie wyjaśnić sprawę obecności złóż solnych na pewnych głębokościach. Już dalszym zadaniem będzie

wyjaśnić, w jakim stosunku do całości odkrytego złoża znajdują się ewentualne sole potasowe.

Busk-  
Solec.

Przejdziemy teraz do solanek, leżących poza dwoma głównymi obszarami, t. j. Wielkopolskim i Podkarpackim. Znaczną grupę solanek spotykamy w południowej części wojew. Kieleckiego, w okolicy Buska i Solca. Prócz tych dwóch punktów znane są występowania solanek w Szczerbakowie, Owczarach i in. Do niedawna solanki te łączono z obecnością tu utworów miocenijskich. Najnowsze badania wykazały jednak, że solanki te są niezależne od utworów miocenijskich i znajdują się w warstwach cenomańskich (górną kreda), a źródła ich należy, być może szukać w głębiej leżących utworach.

Pomiędzy obszarem Buskim a najdalej ku południowi wysuniętymi solankami Kujawskimi (Łęczycy) nie posiadamy danych o występowaniu solanek, nie możemy więc narazie zdefiniować dokładnej łączności między temi dwoma obszarami. Sprawę ewentualnej obecności w obszarze Buskim soli w utworach cechsztyńskich mogą rozstrzygnąć tylko przyszłe głębokie wiercenia.

Druskie-  
nki.

Obszerny obszar występowania solanek mamy na północnym wschodzie, pomiędzy Grodnem a Wilnem. Najbardziej znaną jest tu solanka w Druskiénikach i Birsztanach (ta ostatnia leży już na terytorjum Litwy). Są także wskazówki co do istnienia słabych solanek w okolicy Grodna i na południe od Wilna. Solanki te mają, przypuszczalnie, swe pierwotne źródło także w głęboko leżących utworach cechsztyńskich.

Ogólne za-  
soby soli  
zwykłej  
i soli po-  
tasowych.

Jak z tego widać, Polska posiada obfite zasoby soli. Wynoszą one około 6 miliardów tonn, jeżeli połączymy zasoby zbadanych słupów solnych w Wielkopolsce, obszaru Rybnickiego, żup solnych w Bochni i Wieliczce oraz na terenach, przylegających bezpośrednio do salin Wschodniej Małopolski. Zasoby te nie tylko gwarantują utrzymanie obecnego stanu produkcji soli kamiennej, lecz pozwalają także na znaczny jej rozwój w przyszłości.

Z punktu więc widzenia przemysłu soli kamiennej poszukiwania nowych złóż solnych nie są potrzebne; inaczej przedstawia się sprawa, rozpatrywana z punktu widzenia soli potasowych. Zbadane zasoby tych ostatnich, jak widzieliśmy, nie są znaczne i nie mogą zabezpieczyć na dłuższy szereg lat stałego rozwoju zapotrzebowań na te sole. Staje więc na porządku dziennym kwestja intensywnych poszukiwań i badań nowych złóż soli potasowych o większych zasobach i o możliwie wysokiej zawartości  $K_2O$ , decydującej nieraz o rentowności eksploatacji złóż.

Zajmiemy się teraz z kolei kwestją eksploatacji i zużytkowania naszych złóż solnych.

O ile z punktu widzenia genezy złoża soli zwykłej kamiennej i soli potasowych tworzą jedną całość i trudno je traktować z osobna o tyle z gospodarczego punktu widzenia są to objekty zgoła różnego charakteru. Musimy więc rozpatrzyć tu je z osobna.

Produkcja roczna zwykłej soli w kopalniach, warzelniach i też-  
niach przedstawia się, jak następuje:

Produkcja  
soli  
zwykłej.

Lata	P r o d u k c j a w t o n n a c h			
	Małopolska zachodnia	Małopolska wschodnia	Wielkopolska z Ciechocinkiem	Razem
1909—1913 Przeciętnie	113.576	45.916	33.441	192.933
1922	226.317	36.081	105.801	368.199
1923	234.714	47.575	159.995	442.284
1924	180.727	31.931	157.194	369.852
1925	187.367	45.437	191.929	424.733
1926	231.281	69.480	157.025	457.786
1927	251.993	46.917	208.433	507.343
1928	264.653	54.225	229.499	548.377
1929	270.005	55.664	243.819	569.488

Do cyfr powyższych jest włączona i sól kamienna zawarta w solance przerobionej w fabrykach sody.

Spożycie soli, według gatunków, było w roku 1929 następujące:

	Zbyt w kraju w t o n n a c h	Eksport	Razem
Sól jadalna (kamienna i warzona)	308.592	33.331	341.923
Sól przemysłowa . . . . .	32.811	8.808	41.619
Sól bydłęca . . . . .	20.011	34	20.045
Sól kąpielowa . . . . .	829	—	829
Sól kamienna, zawarta w solance, przerobionej w fabrykach sody <sup>1)</sup> .	—	—	162.860
Razem . . . . .	—	—	567.276

Jak widzimy, wydobywanie stale wzrastające jest przystosowane do potrzeb rynku wewnętrznego. Eksport nie odgrywa dużej roli. Wzrasta on powoli, jak to wskazuje następująca tablica:

<sup>1)</sup> Cyfr zawartości soli w sodzie zużytej w kraju i wyeksportowanej nie posiadamy.

Lata	Eksport w tonnach
1925	13.951
1926	21.002
1927	25.413
1928	44.019
1929	42.173

Produkcja soli potasowych. Produkcja soli potasowych w Polsce i ich użycie przedstawia się w sposób następujący:

Produkcja	r. 1913	r. 1925	r. 1926	r. 1927	r. 1928	r. 1929
kainit . . .	4.688	62.823	79.166	127.723	146.692	137.858
sylwinit . .	—	114.161	128.423	148.331	194.964	220.770
Ogółem w Polsce soli potasowych . .	4.688	176.984	207.589	276.054	341.656	358.628
Sprzedano w Kraju .	—	138.624	162.385	206.054	265.125	222.065
Wywieziono zagranicę.	—	12.796	18.452	21.144	26.953	13.104
Przywieziono z zagran.	511.850	74.934	27.262	82.391	90 233	110.233
Ogółem zużyto w Polsce	515.465	213.558	189.644	289.034	355.358	332.298

W liczbach sprzedaży podano sole częściowo w postaci koncentratów.

Tablica ta wskazuje, że zużycie soli potasowych w Polsce, aczkolwiek wzrasta w ostatnich latach, jednak nie osiągnęło norm przedwojennych; następnie widzimy, że import zagraniczny odgrywa nadal znaczną rolę. Udział soli potasowych zagranicznych w zaspakajaniu potrzeb rynku wewnętrznego stanie się jeszcze widoczniejszy, gdy przerachujemy odpowiednie ilości soli na zawartość w nich  $K_2O$ . Ilość  $K_2O$  w solach krajowego pochodzenia wyniosła w 1928 r. około 11% zawartości w kainitach i 21% w sylwinitach, ogółem 40.558 t. Ilość  $K_2O$  w importowanych 30% zagranicznych solach wynosiła w tymże 1928 r. około 27.000 t.

Głównym konsumentem soli potasowych jest b. zabór pruski, który zużył w 1927 r. 52% wspomnianych soli krajowej produkcji. Można przypuścić, że i znaczna część importu idzie też do tej dzielnicy. Zabór ten w latach przedwojennych był przyzwyczajony do użycia wysokoprocentowych koncentrowanych soli niemieckich, toteż ważną rolę powinna odgrywać fabryka koncentracyjna w Kałuszu, powołana do dostarczania krajowych koncentratów.

Oznaczenie złóż soli na naszej mapie bogactw kopalnych oparliśmy na zasadach następujących. Obszary eksploatowane zostały oznaczone jako stwierdzone. Co do obszarów, odpowiadających kategorii prawdopodobnych, to wydzieliliśmy tylko jeden taki obszar, mianowicie Rybnicki, jako zbadany przez szereg otworów wiertniczych.

Oznaczenie na mapie bogactw kopalnych.

Dużo trudności mieliśmy z oznaczeniem złóż możliwych soli. O ile chodzi o obszar podkarpacki, to w środkowej jego części do tej kategorii zaliczyliśmy pas, łączący Wieliczkę z Bochnią.

We wschodniej części Podkarpacia za południową granicę możliwego zasięgu utworów solonośnych przyjęliśmy brzeg Karpat pomiędzy Przemyślem a granicą Rumuńską. Granicę północną poprowadziliśmy tak, aby objęła ona możliwie wszystkie znane na Podkarpaciu solanki. Oczywiście, solanki niezawsze dowodzą, że w miejscu ich wytrysku znajdują się złoża soli. Nie wykluczoną więc jest obecność złóż solnych i poza tą północną granicą, wskazaną na mapie. I odwrotnie, na obszarze solanek może być brak złóż solnych lub będą one leżeć w głębokościach, wykluczających ich wydobywanie.

Na obszarze Śląskim oznaczamy tylko wspomniany już zasięg prawdopodobnego występowania złóż solnych. Danych do oznaczenia zasięgu możliwego, poza obecnością paru solanek, nie mamy.

Na obszarze Wielkopolsko-Kujawskim objęliśmy konturem możliwego występowania wszystkie złoża soli kamiennej i solanki. Przyczem na obszarze Wielkopolski główny pas solny ma przebieg WNW — ESE, dalszy zaś ciąg jego na Kujawach NWN — SES. Wyznaczony w ten sposób, wygięty pas solny zamykamy na południe od Łęczycy, gdzie występują ostatnie solanki. Na północnym zachodzie, na NW od Wapna, pozostawiamy pas możliwego występowania niezamknięty.

Grupy solanek w okolicach Pызdr i pod Obornikami obejmujemy dowolnymi poniekąd konturami zasięgu możliwego.

Na obszarze Busko-Soleckim i północno-wschodnim wskazujemy tylko osobne solanki, nie decydując się — z powodu braku danych — na oznaczenie ich zasięgu możliwego.

Rzecz naturalna, nie wydzielamy nigdzie specjalnie obszarów soli potasowych, wobec ich wspólnego występowania ze zwykłymi solami. Tam tylko, gdzie sole te zostały stwierdzone w poważniejszych ilościach czy to w kopalniach, czy też w otworach wiertniczych, kładziemy znak „K”.

Należy wreszcie wspomnieć o solankach, które oznaczamy kółkami, podobnie jak złoża soli, stwierdzone w otworach wiertniczych. Solanki, używane do celów leczniczych, oznaczyliśmy specjalnymi znakami, użytymi do oznaczania wód mineralnych typu solanek.

### XIII. Złoza fosforytowe.

Złoza fosforytowe w Polsce są związane z utworami górno-kredowymi i występują najczęściej w piętrze cenomańskim.

Obszar południowo-wschodni.

Główne złoza znajdują się w południowo-wschodniej części Rzplitej, w powiatach Tłumackim i Horodeńskim wojew. Stanisławowskiego. Podobne złoza występują również w pobliżu Wisły, pomiędzy Sandomierzem a Dęblinem, jak również — w Grodzieńszczyźnie i na Wołyniu.

Na obszarze południowo-wschodnim fosforyty występują wzdłuż doliny Dniestru i jego dopływów. Można tu wydzielić dwa tereny: 1) Niżniowsko-Niezwiski i 2) teren Horodenki.

Najlepiej zbadany jest pierwszy teren dzięki temu, że były tu prowadzone przed kilku laty roboty eksploatacyjne w Niezwiskach, w ciągu zaś paru ostatnich lat zostały wykonane poszukiwania przez specjalną komisję przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie.

Została tu stwierdzona warstwa fosforytów w cenomanie, zawierającym konkrecje fosforytów w skałach piaszczysto-ilastych, a częściowo marglistych. Grubość warstwy waha się w granicach 0,4 — 1,6 m. Niekiedy jednak wyklinowuje się ona zupełnie, w niektórych zaś częściach terenu znika cała serja cenomańska. W warstwie fosforytowej konkrecje są rozmieszczone nierównomiernie. Zwykle w stropie i spągu właściwej warstwy fosforytowej również spotykają się mniej zwarte konkrecje fosforytów, tak, iż określenie miąższości całej warstwy fosforytowej staje się zależne od włączenia do niej tych czy innych warstewek z przyjętą jako minimalną zawartością fosforytów.

Procentowy stosunek (na wagę) konkrecyj, znajdujących się w pokładzie, do całej masy skalnej w zbadanej części obszaru Niezwiskiego waha się według Morawieckiego w wydzielonych przez niego 5-ciu odcinkach w granicach od 8,73% do 27,46%.

Zasoby zbadanej części obszaru Niżniowsko-Niezwiskiego o powierzchni 129 km<sup>2</sup> zostały ostatnio oszacowane przez A. Morawieckiego okrągło na 20 milionów tonn surowca fosforytowego. Odrzucając brane przez niego w rachubę tereny z procentową zawartością konkrecyj fosforytowych poniżej 5%, jako nie przedstawiające wartości technicznej, musimy zredukować podaną liczbę zasobów na okrągło 15 milionów tonn.

Ważną rolę odgrywa przytem zawartość P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> w konkrecjach fosforytowych. Na obszarze Niezwisk wynosi ona, według Morawieckiego, przeciętnie około 20%, na terenie zaś Niżniowa — 14 — 15%.



W Niezwiskach była prowadzona przed kilku laty eksploatacja zapomocą sztolni. Liczba zawartości konkrecyj fosforytowych w eksploatowanej części złoża sięgała, według J. Nowaka, 50%. Zawartość  $P_2O_5$  w konkrecjach, według Tokarskiego — 26%. Różnice w stosunku do podanych przez Morawieckiego liczb tłumaczą się zapewne tem, że były stosowane w obu przypadkach niejednakowe metody brania prób.

W sąsiednim terenie Horodenki poszukiwania tego samego typu, co i na obszarze Niżniowsko-Niezwiskim, są jeszcze w toku. Warstwa fosforytowa, w postaci piaskowca marglistego grubości około 1 m, zawiera konkrecje fosforytowe przeważnie w dolnej swej części. St. Olszewski szacuje zasoby lepiej zbadanej części obszaru na 600 — 800 tysięcy tonn konkrecyj fosforytowych.

We wszelkich obliczeniach zasobów złóż fosforytowych obszaru południowo-wschodniego należałoby wydzielać te części zasobów, które można wydobyć przy pomocy sztolni, odprowadzających wodę do miejscowych dolin rzecznych. W razie eksploatacji części złóż, leżących poniżej miejscowego poziomu wód, wypadałoby walczyć ze znacznymi dopływami wody.

Dalszy ciąg złóż fosforytowych obu wymienionych powyżej terenów spotykamy w dolinach Strypy, na północ od Buczacza, — Sekretu, między Tarnopolem a Trembowlą, i w paru innych punktach. Wszystkie te złoża nie zostały dotychczas zbadane.

Na drugim miejscu, po obszarze południowo-wschodnim, należy umieścić złoża fosforytów, występujące w pobliżu Wisły. Są tu znane złoża na prawym brzegu Wisły w Rachowie, na północ od Zawichosta, i złoża na obu brzegach Wisły, na północ od Kazimierza.

Obszary  
Rachowa  
i Kazimie-  
rza.

Złoże Rachowskie występuje w serji utworów albsko-cenomańskich. Mamy tu siodło, na którego obu skrzydłach leży pokład fosforytów o przeciętnej miąższości 0,5 m. Południowo-zachodnie skrzydło tego siodła jest dość strome, północno-wschodnie zaś — poziome. Procentowy stosunek konkrecyj wynosi około 50%. Zawartość  $P_2O_5$  w konkrecjach wynosi 18%. Złoże to jest więc bogatsze od obszaru Niezwiskiego pod względem zawartości konkrecyj w pokładzie, uboższe zaś z punktu widzenia  $P_2O_5$ .

Zasoby złoża rachowskiego na obszarze 2,3 km<sup>2</sup> zostały obliczone przez J. Samsonowicza na 1.433.000 tonn konkrecyj fosforytowych. Poziome ułożenie warstw w skrzydle półn.-wschodnim pozwala na eksploatację znacznej części tych zasobów systemem odkrywkowym.

W pobliżu Kazimierza złoża fosforytowe występują na obu brzegach Wisły. Warstwa fosforytowa występuje tu w piaskowcu senońskim. Miąższość pokładu wynosi przeciętnie około 0,6 m. Właściwa zaś warstwa fosforytów ma grubość około 0,3 m. Zawartość konkretyj w pokładzie bywa zmienna. A. Mazurek, który badał te złoża, podaje zawartość  $P_2O_5$  w konkretyjach na 22%. Zawartość  $P_2O_5$  w całej masie pokładu fosforytowego (o przeciętnej miąższości 0,6 m) wynosi średnio 1,2%. Wynikałoby stąd, że zawartość konkretyj w pokładzie wynosi około 5,5%. Obliczenia całkowitych zasobów dotychczas nie posiadamy.

Złoża gro-  
dzieńskie,  
wołyń-  
skie i in.

Poza wspomnianymi wyżej obszarami fosforytowymi mamy jeszcze cały szereg złóż, rozrzuconych w różnych częściach kraju: w pobliżu Grodna, na północ od Wołkowyska, w Nowogródzkim, w pobliżu Gdyni, w Mielniku nad Bugiem, w Pełczy na Wołyniu i t. d. Wszystkie te złoża są dotychczas bardzo mało zbadane; nie można więc jeszcze ustalić ich wartości przemysłowej.

Nasze fosforyty ustępują wogóle zagranicznym pod względem zawartości  $P_2O_5$ . Znane fosforyty z Florydy, Algieru, Marcka, Podola rosyjskiego zawierają 28 — 30%  $P_2O_5$ ; w naszych zaś zawartość ta nie przekracza 28%.

Eksploa-  
tacja.

Eksploatacja fosforytów była prowadzona w Niezwiskach w latach 1923 — 1925. W ciągu dwóch lat wydobyto tu 1,825 tonn surowca. Trudności, przedewszystkiem transportowe (brak kolei), spowodowały zatrzymanie tych robót.

W r. 1924 rozpoczęto także eksploatację złoża Rachowskiego. Wyniki tej eksploatacji ilustrują liczby następujące:

Lata	Ilość tonn
1924	1.075
1925	?
1926	380
1927	17.589

Jest to jedyna kopalnia fosforytów, czynna w Polsce w latach ostatnich. Fosforyty Rachowskie używane są częściowo, jako domieszka do produkowanej w Chorzowie saletry amonowej, częściowo do t. zw. surofosfatów, wreszcie — do produkcji superfosfatów.

Zapotrzebowanie superfosfatów w Polsce jest dość znaczne. Produkują je nasze fabryki, lecz z surowców prawie wyłącznie importowanych.

O obrocie superfosfatów świadczą liczby następujące:

	L a t a		
	1926	1927	1928
	w t y s i ą c a c h t o n n		
Produkcja . . . . .	167	270	254
Przywóz . . . . .	1	3	3
Wywóz . . . . .	13	12	35
Zużycie wewnętrzne . .	155	261	222

Do przeróbki fosforytów na superfosfaty jest używany w znacznej ilości kwas siarkowy, otrzymywany u nas, jak widzieliśmy, jako produkt poboczny przemysłu cynkowego. Obecnie są robione doświadczenia w kierunku zastosowania naszych fosforytów w rolnictwie bez przeróbki ich na superfosfaty.

Na mapie bogactw kopalnych stosujemy do złóż fosforytowych oznaczenia dwójakiego rodzaju. Wąskie obszary występowania fosforytów, przeważnie na zboczach dolin rzecznych, oznaczamy jako złoża stwierdzone. Złóż prawdopodobnych, jako zbyt małych, nie uwzględniamy wcale. Co do możliwego zasięgu złóż fosforytowych, to wskazujemy go tylko na obszarze południowo-wschodnim. Granice południowe i wschodnie tego zasięgu stanowi kordon pograniczny państwa. Granice zachodnia i północna są poprowadzone tak, aby znalazły się w nich wszystkie znane nam dziś złoża fosforytów. Z oznaczonego w ten sposób możliwego obszaru należy wydzielić głębsze doliny rzek, w których erozja sięga do warstw, podścielających miejscowe utwory fosforytonośne.

Oznaczenie na mapie bogactw kopalnych.

#### XIV. Gipsy.

Złoża gipsu występują u nas albo wspólnie ze złożami soli, tworząc w nich tak zwane „czapy gipsowe“, o czym wspomnieliśmy niejednokrotnie przy złożach solnych, albo też — jako utwory samodzielne w nieco wyższych poziomach miocenu.

Praktyczne znaczenie mogą posiadać tylko te złoża gipsowe, które występują na powierzchni. O nich więc wyłącznie będzie mowa poniżej.

Złoża tego rodzaju występują na dwu dużych obszarach.

1) Duże masy gipsu, występujące wprost na powierzchni, mamy w Kieleckiem, gdzie pas gipsonośny zaczyna się na południu, nad dolnym biegiem Nidy, ciągnie się przez Busk i dalej ku północy, następnie zaś zawraca na wschód w stronę Woli Wiśniowej, znanej z występowania siarki.

2) Rozległy obszar Podolski ciągnie się w postaci szerokiego pasa po obu brzegach Dniestru, poczynając od okolic Halicza i kończąc na granicy Państwa. Obszar ten zajmuje powierzchnię przeszło 5.000  $km^2$ . Grubość pokładów gipsu wynosi tu 10 — 30 metrów. Widzimy stąd, jak znaczne są jego zasoby. Oczywiście, nie na całej tej przestrzeni gips występuje na powierzchni, nie wszędzie więc ma wartość praktyczną.

Prócz tych dwóch głównych obszarów, mamy jeszcze szereg drobniejszych złóż gipsonośnych na całym Podkarpaciu, poczynając od południowej części Zagłębia Węglowego na zachodzie, a kończąc na granicy Rumuńskiej na wschodzie.

Ze względu na swoje właściwości znaczna część naszych gipsów mogłaby się nadawać do celów ornamentacyjnych. Dotychczas jednak są one używane przeważnie jako proszek do tynkowania budynków lub wyrobu sztucznego marmuru. Mają one również zastosowanie w nawożeniu, głównie łąkowym. Danych o ilości wydobywanego u nas gipsu nie posiadamy.

Na mapie bogactw kopalnych gipsy są wskazane w postaci plamek, obejmujących miejscowości, w których występują one na powierzchni. Podane są również kontury możliwego występowania złóż gipsowych albo również na powierzchni, albo w głębokościach tak nieznacznych, że nie mogą one stanowić przeszkody w ich eksploatacji.

## XV. Złóża siarki.

Wszystkie nasze złoża siarki są związane z utworami mioceńskimi, występującymi na Podkarpaciu. Złoża te należą do tego samego poziomu ilów solonośnych, w których występują złoża soli oraz mniej lub więcej znaczne warstwy gipsów.

Najbardziej znane złoża siarki mamy w wojew. Krakowskim i przylegającej doń południowej części wojew. Kieleckiego. Tu leżą wszystkie te złoża, w których była w swoim czasie prowadzona odbudowa górnicza siarki, jak: Swoszowice, Posądz, Czarkowy oraz inne, jak Wiśniowa i Wola Wiśniowa.

Złoża siarki bywają związane zwykle z pokładami marglu, w których tworzą one nieregularne skupienia gniazdowe. Siarka występuje zwykle razem z gipsem.

Złoże Swoszowickie posiada dwa takie pokłady marglu siarko-nośnego o miąższości, nie przekraczającej zwykle 0,5 m. Pokłady te są przedzielone serją gipsów z wtrąceniami marglu; miąższość tej serji wynosi 6 — 12 m. Średnia zawartość siarki w pokładach czyni

7 — 12%. Jak widzimy, złoża jest względnie ubogie, ale zato zasięg jego jest dość znaczny, sięga bowiem 20 km<sup>2</sup>. Ale tylko część tego obszaru jest dokładniej zbadana. Złoże Swoszowickie było eksploatowane do r. 1884, gdy, w związku ze światowym spadkiem cen siarki, kopalnia przestała się rentować. W latach największego rozwoju robót, 1863 — 1868, dawała ona 10 — 12 tysięcy tonn surowca rocznie, z którego otrzymywano 1.000 — 1.400 tonn siarki.

W Posądy, w wojew. Kieleckiem, średnia miąższość marglu siarkowego wynosi 10 m, z zawartością siarki 2—4% (na wagę). Przestrzeń, na której złoża zostało stwierdzone robotami górnictwem, ma 12.000 m<sup>2</sup>. Stąd obliczany zasób złoża ma 4.000 tonn czystej siarki. Złoże Posądy zaczęto eksploatować w czasie wojny. Maksymalna produkcja w r. 1918 wyniosła 170 tonn siarki. Po wojnie kopalnia została wkrótce zamknięta.

W podobnych warunkach występuje również siarka w Czarkowach, leżących również w wojew. Kieleckiem. Była tu prowadzona przed laty kilkudziesięciu eksploatacja, następnie jednak wstrzymana, a w czasie wojny znów czasowo wznowiona.

Inne złoża w wojew. Kieleckiem, jak np. w Woli Wiśniowej, są jeszcze mało zbadane.

Siarka występuje także we wschodnim Podkarpaciu, jak np. w Truskawcu (Pomiarki) i w Dźwiniaczu.

Obecnie w Polsce siarka nie wydobywa się, a całe jej zapotrzebowanie jest pokrywane przez import, który wynosił w 1929 r. 1975 t, zaś w 1930 r. 1653 t.

Na mapie bogactw kopalnych wskazujemy jedną barwą zbadane złoża siarki. Są to więc złoża, odpowiadające typowi stwierdzonych i prawdopodobnych; prócz tego wskazujemy obszary możliwego występowania.

## XVI. Złoża barytu.

Złoża barytu występują w różnych punktach gór Świętokrzyskich w niejednakowych warunkach geologicznych, przeważnie w postaci żył w związku z miejscowymi kruszcami ołowiu.

Ze wszystkich tych złóż najlepiej zbadane jest złoża w Strawczynku na NW od Kielc. Jest to, jak dotychczas, jedyne złoża tego minerału, o którym można powiedzieć, że ma ono znaczenie praktyczne.

Baryt występuje w Strawczynku na granicy wapienia muszlowego i dewonu. Tworzy on tu niewielkie gniazda, mierzące niekiedy po kilka m<sup>3</sup> objętości. Gniazda te są położone blisko siebie, co ułatwia

eksploatację. W szczelinach i próżniach wśród barytu występuje gale-  
na, cerusyt i kalcyt. Baryt Strawczynka zawiera 96%  $BaSO_4$ .

Przed kilku laty została tu rozpoczęta eksploatacja, obecnie  
wstrzymana.

Na mapie bogactw kopalnych oznaczyliśmy jedynie złożę  
w Strawczynku.

## XVII. Glinki ogniotrwałe (kaoliny).

Złoża gliniek ogniotrwałych występują u nas głównie na trzech  
następujących obszarach: 1) Wołyńskim, leżącym na wschód od Sarn;  
2) Świętokrzyskim, wyciągniętym wzdłuż północno-wschodniego zbo-  
cza gór Świętokrzyskich, na terytorjum powiatów: Opoczyńskiego,  
Iłżeckiego i Koneckiego; 3) wreszcie na obszarze Grójeckim, leżącym  
w zachodniej części wojew. Krakowskiego, głównie w pow. Chrza-  
nowskim.

Obszar  
Wołyński.

Na Wołyniu złoża gliniek istnieją na całym obszarze wystę-  
powania granitów, ciągnącym się wzdłuż granicy państwowej. Po-  
wierzchnia obszaru, o którym mowa, wynosi przeszło 2.000  $km^2$ . Gra-  
nity i skały im pokrewne stanowią źródło, z którego powstały glinki  
drogą wietrzenia.

Odróżniamy przytem złoża gliniek pierwotne, leżące na miej-  
scu swego powstania, a więc na powierzchni mas granitowych, i zło-  
ża wtórne, t. j. takie, których materiał został przez wody przetrans-  
portowany.

Mięszość złóż bywa nierównomierna; niekiedy nie przewyższa  
ona 0,5 — 1,10 m; gdzieindziej przekopano lub przewiercono kaoliny  
do 6,0 — 10,4 m, nie osiągając spągu złoża.

Złoża gliniek występują na odosobnionych terenach, których po-  
wierzchnia nie została dotychczas dokładnie zbadana. O ile dziś wie-  
my, niektóre złoża zajmują po kilka hektarów.

W złożach pierwotnych zawartość czystej substancji kaolino-  
wej waha się od 31% (Bielczaki) do 50% (Moczulanka, Storożów,  
Ostki). W złożach wtórnych liczby te wahają się od 25% (Budzisko)  
do 80% (Hołyczówka, Karpiłówka).

Zawartość żelaza wynosi 0,28 — 1,31%.

Pod względem topliwości kaoliny Wołyńskie należą bądź do  
mocno ogniotrwałych (ponad 1700°C, Uście i Bielczaki), bądź do  
ogniotrwałych (1650°C — 1700°C, Storoże, Moczulanka, Karpiłówka),  
bądź wreszcie do półogniotrwałych (1580° — 1650°C, Ostki, Klesów,  
Rudka Bobrowska, Budziska).

Dużą przeszkodę w rozwoju eksploatacji miejscowych gliniek ogniotrwałych stanowi brak odpowiedniej komunikacji.

Drugi obszar występowania gliniek znajduje się, jak już wspomniano, na północno-wschodnim zboczu gór Świętokrzyskich. Złoża gliniek są tu związane z najwyższymi utworami triasowymi; leżą one wśród warstw piaskowców, podścielających t. zw. piaskowce szydłowieckie.

Obszar  
Święto-  
krzyski.

Najlepsze z gliniek Świętokrzyskich występują w południowej części powiatu Opoczyńskiego. Trudne warunki komunikacyjne stoją również na przeszkodzie rozwojowi eksploatacji gliniek.

Glinki trzeciego obszaru, Grójeckiego, występują na południe od Krzeszowic; główne ich złoża leżą w okolicy Grójca, niedaleko od Alwerni; występują one także dalej ku południowi, w pobliżu Mirowa (znane glinki mirowskie).

Obszar  
Krakowski.

Złoża gliniek są tu związane z występowaniem w tej części kraju melafirów, z których wietrzenia powstały i osadziły się w najniższych warstwach miejscowych utworów jurajskich. Złoża te tworzą rodzaj dużych gniazd o kształtach nieprawidłowych.

Wydobyto w r. 1913 około 7000 tonn gliniek. Po wojnie eksploatacja została wstrzymana.

Glinki ogniotrwałe służą, jak wiadomo, do wyrobów szamotowych. Nasze fabryki szamotowe są czynne przeważnie na obszarze województwa Śląskiego, Krakowskiego i Kieleckiego. Opierają one swoją produkcję przeważnie na surowcach krajowych, lecz do wyrobów o wysokiej topliwości sprowadzają także surowiec zagraniczny, chociaż, jak widzieliśmy na przykładzie złóż Wołyńskich, mamy i u siebie kaoliny wysoko-ogniotrwałe.

Wyroby naszych fabryk szamotowych pokrywają tylko część zapotrzebowania krajowego. Dużą rolę odgrywa również w tej dziedzinie import. Niemcy i Czechy, posiadając na miejscu duże zasoby wysokowartościowych gliniek, mają ułatwioną konkurencję z naszymi fabrykami.

Uwydatnia nam to następujące zestawienie:

Lata	Produkcja w t o n n a c h	Import
1925	25.000	37.500
1926	40.000	25.200
1927	65.000	58.800
1928 (I półrocze)	45.000	25.300

Na mapie bogactw kopalnych oznaczyliśmy jedną barwą złoża gliniek ogniotrwałych. Odpowiadają one w naszym pojęciu złożom stwierdzonym i prawdopodobnym. Co do obszaru złóż możliwych, to posiadamy dane do wykreślenia takiego obszaru tylko na Wołyniu; obejmuje on cały zasięg występowania miejscowych skał krystalicznych, aż do granicy Państwowej na wschodzie.

### XVIII. Wody mineralne.

Wody mineralne Polski są podzielone na mapie bogactw kopalnych według klasyfikacji R. Rosłóńskiego na trzy następujące grupy: 1) szczawy, 2) solanki i 3) wody siarczane. Dodajemy do tych trzech grup jeszcze czwartą — cieplice.

W naszych szczawach można wyróżnić:

a) Szczawy zwykłe (wapienno-żelaziste): Żegiestów, Łomnica, Nałęczów, Sławinek.

b) Szczawy alkaliczne (sodowe): Krynica (źródła i płytsze wiercenia), Wysoka, Głębokie nad Popradem i Pokucie u źródeł Czeremoszu.

c) Szczawy alkaliczno-słone: Krynica (szyb Zuber), Wysoka, Krościenko, Szczawnica.

d) Szczawy alkaliczno-słone-glauberskie: Truskawiec.

W grupie solanek odróżniamy:

a) Solanki zwykłe, zawierające sól kuchenną. Solanki te zostały oznaczone na mapie znakiem solanek, zaliczonych do złóż soli.

b) Solanki rozcieńczone jodowo-bromowe, występujące w Karpatach: w Soli, Rabce, Iwoniczu, Brzozowie i na Podkarpaciu Śląskiem: Jastrząg Zdrój, Goczałkowice.

c) Solanki gorzkie: Morszyn.

d) Pośrednie miejsce między szczawami a solankami zajmują solanki gazowane w Rymanowie i Druskienikach.

W grupie wód siarczanych wyróżniamy:

a) Wody siarczane (siarczano-wapienne), występujące w Krzeszowicach, Iwanowicach (wojew. Krakowskie); Horyńcu, Niemirowie, Szkle, Pustomytach (wojew. Lwowskie); w Konopkówce (wojew. Tarnopolskie); oprócz tego — na obszarze śródkarpackim: w Wapiennem, Małostokowie, Ujściu (pod Gorlicami).

b) Wody siarczano-słone, zajmujące pośrednie miejsce między solankami, a wodami siarczanymi. Należą tu wody Buska, Solca (województwo Kieleckie).



Jako cieplica jest oznaczone tylko jedno zdrojowisko, mianowicie Jaszczurówka w Tatrach.

Na mapie bogactw kopalnych wszystkie wody mineralne, znane jako lecznicze, zostały oznaczone jednym znakiem. Litery wskazują na przeważający typ wody w danym zdrojowisku.

### XIX. **Minerały użyteczne, nieoznaczone na mapie bogactw kopalnych.**

Chcę tu wspomnieć o kilku minerałach użytecznych, nieumieszczonych na mapie albo dlatego, że ich wartość przemysłowa nie jest stwierdzona lub też stwierdzona negatywnie (jak złoża złota i manganu), albo też ponieważ szczegółowsze dane o tych złożach zostały otrzymane już po oddaniu mapy do druku, co się odnosi do złóż grafitu.

*Ślady złota.* Przed paru laty pisma były przepełnione sensacyjnymi wiadomościami o znalezieniu na Polesiu złóż złota. Przeprowadzone przez Państwowy Instytut Geologiczny badania wykazały, że wiadomości te odnoszą się do piasków dyluwjalnych, występujących pomiędzy rzeką Moroczanką (granica Sowiecka), a Łanią, zwłaszcza na obszarze wsi Wielki Rożan. Wzięto tu szereg prób z szybików i jednego wiercenia (do 38 m). Zbadanie laboratoryjne tych prób wykazało, że metale szlachetne (srebro i złoto) występują tu rzeczywiście, lecz w ilościach tak drobnych, że nie zawsze dają się oznaczyć wagowo. W dwóch tylko próbkach stwierdzono nieco większe ilości metali szlachetnych, nie przekraczają one jednak 0,1 g na tonnę piasku. Nie mogą więc te występowania posiadać żadnego znaczenia praktycznego.

*Rudy manganowe.* Drobne występowania rud manganowych wspólnie z rudami żelaznymi zostały stwierdzone na obszarze Kielecko — Radomskim. Mamy je w obrębie występowania rud żelaznych paleozoicznych w postaci gniazd w krasowych szczelinach i komorach w wapieniach dewońskich, w okolicach Chęciny i Łągowa. Śród kieleckich rud mezozoicznych (bat) spotykamy drobne i niestałe gniazda rud manganowych w okolicach Mnina.

Nigdzie jednak te występowania manganu nie mają poważniejszego znaczenia i nie są samodzielnie eksploatowane.

Są również znane drobne, jak się zdaje, występowania rud manganowych we fliszu Karpackim w pobliżu Sanoka.

W ostatnich latach zostały spotkane rudy manganowe w pasie krystalicznym Karpat na południe od Czarnego Czeremosza.

Wartość przemysłowa tych rud nie jest dotychczas ustalona.

*Złóża grafitu.* Złóża grafitu zostały stwierdzone w tem samym pasmie krystalicznym Karpat na południe od Czarnego Czeremosza. Były one w latach 1929 i 1930 przedmiotem badań ekspedycji profesora Tokarskiego. Złóża te mogą wzbudzać przemysłowe zainteresowanie. Chemiczne i techniczne badania prób nie są jeszcze ostatecznie ukończone.

### Zakończenie.

Streszczając w krótkich słowach wszystko to, cośmy powiedzieli powyżej o naszych bogactwach kopalnych, możemy stwierdzić, co następuje:

Polska posiada ogromne zasoby węgla kamiennego, które na długi szereg lat pokrywać będą jego zapotrzebowanie nie tylko obecne, lecz i znacznie zwiększone. Gorzej przedstawia się sprawa z węglem koksującym się, którego mamy stosunkowo niedużo, a koks z niego otrzymany nie jest jakości pierwszorzędnej. Nasze węgle stanowią również cenny surowiec chemiczny, z którego w przyszłości będziemy mogli wydobywać produkty naftowe. Pozostaje to w związku z podkreśloną poniżej niezbyt pomyślną sytuacją naszego przemysłu naftowego.

Położenie geograficzne naszego Zagłębia Węglowego na samej granicy Państwa nie jest korzystne. Wynika stąd potrzeba rozbudowy odpowiednich linii kolejowych i dróg wodnych do transportu węgla. Jednocześnie należałoby wykonać możliwie wyczerpujące badania, któreby miały na celu stwierdzenie nowego środkowo-polskiego Zagłębia Węglowego, ku czemu zachęcają pewne przesłanki natury teoretyczno-geologicznej.

Złóża węgla brunatnego mają u nas znaczenie lokalne. Mogą one odgrywać większą rolę w razie komplikacyj w przemyśle węglowym lub transporcie węgla kamiennego. Nasze węgle brunatne wymagają szczegółowych badań chemicznych z punktu widzenia ich zdolności do brykietowania i jako surowce chemiczne. Należałoby dążyć do spalania węgla brunatnych na miejscu i do przesyłania następnie energii elektrycznej. Położenie geograficzne większości naszych złóż brunatno-węglowych również nie jest pomyślne.

Mamy duże przestrzenie pokryte torfowiskami. Torfowiska te występują w całym prawie kraju, przeważnie jednak w obszarach wschodnich i północnych, pozbawionych innych surowców energetycznych. Z tego względu zasługują one na uwagę i szczegółowe zbadanie.

Obecny stan naszego przemysłu naftowego nie jest pomyślny. Znane złóża naftowe wyczerpują się i nie mogą — pomimo coraz głąb-

szych, a przez to i droższych wierceń — utrzymać przez dłuższy czas produkcji nawet na poziomie dzisiejszym. Tymczasem z każdym rokiem konsumpcja wewnętrzna wzrasta, a odpowiednio zmniejszają się ilości produktów naftowych, dotychczas eksportowanych. Wobec tego stają się konieczne poszukiwania nowych, nieznanych dotychczas złóż naftowych. Obszarem, na który trzeba przedewszystkiem zwrócić uwagę, jest nasze Podkarpacie. Ze względu na miejscowe warunki geologiczne powinny przy poszukiwaniach w tym obszarze odgrywać dużą rolę metody geofizyczne.

Licząc się z tym stanem rzeczy w przemyśle naftowym, należy również dążyć do możliwie większego spożytkowania naszych gazów ziemnych w kierunku ich odgazolinowania, co, choć w pewnej części, może pokryć specjalnie szybko rosnące zapotrzebowanie benzyny.

Te same przyczyny zmuszają do zwrócenia bacniejszej uwagi na nasze łupki bitumiczne, których zasoby są ogromne, ale wymagają wyjaśnienia co do ich wartości przemysłowej.

Nasze złoża rud żelaznych posiadają dość znaczne zasoby. Położenie geograficzne tych złóż jest dosyć pomyślne. Częściowo znajdują się one w pobliżu Zagłębia Węglowego lub nawet w jego granicach, częściowo zaś w centralnym obszarze kraju, mającym warunki do stworzenia w nim ośrodka przemysłowego.

Złoża te mają jednak dwie zasadnicze cechy ujemne. Po pierwsze, są zazwyczaj drobne i rozrzucone na dużych przestrzeniach, powtórne, są nisko-procentowe. Powoduje to potrzebę dość znacznego importu wysokoprocentowych rud zagranicznych. Przystosowanie naszych hut, szczególnie śląskich, do możliwie większego użycia rud krajowych jest jednym z ważnych zagadnień przemysłu żelaznego.

Nasz przemysł cynkowy jest znacznie rozbudowany. Jest on jedyną bodaj gałęzią polskiego przemysłu, mającą wybitne światowe znaczenie. Stoimy bowiem co do wytapianego rocznie cynku na trzecim miejscu na świecie, na drugim — w Europie. Niestety, przemysł ten nie jest u nas oparty na odpowiednio wysokich zasobach krajowych kruszców cynkowych. Zbadane złoża posiadają zasoby nikłe w stosunku do zapotrzebowania. Już obecnie odgrywają u nas dość dużą rolę surowce importowane. Możliwość znalezienia nowych złóż kruszczowych, aczkolwiek w niedużej skali, istnieje. Prowadzenie dalszych badań w tym kierunku jest ze wszech miar wskazane. Występujące wspólnie z kruszczami cynku surowce ołowiane mają już o wiele mniejsze znaczenie ekonomiczne.

Złoża kruszczowe miedzi są u nas ubogie i nie można oczekiwać pokaźniejszego rozwoju tej dziedziny kopalnictwa. Należy jednak prowadzić dalsze badania złóż istniejących, aby, o ile możliwości, unie-

zależnić się od przywozu zagranicznego, który obecnie zaspakaja całe nasze zapotrzebowanie.

Zasoby soli kamiennej w Polsce są olbrzymie i wystarczą na długi szereg lat nie tylko na pokrycie zapotrzebowania w skali dzisiejszej, ale i znacznie zwiększonej. Zwiększenie takie mogłoby nastąpić głównie wskutek wzmożonego eksportu, który dotychczas odgrywa rolę bardzo podrzędną.

Znane zasoby soli potasowych są nieznaczne w stosunku do wciąż wzrastającego zapotrzebowania, które jest pokrywane częściowo przez importowane sole wysokoprocentowe. Dla utrwalenia i rozszerzenia produkcji krajowej są niezbędne intensywne poszukiwania w obu naszych głównych obszarach solonośnych: Wielkopolsko-Kujawskim i Podkarpackim. W poszukiwaniach tych powinny dużą rolę odgrywać metody geofizyczne, przede wszystkim sejsmiczne. Wobec przyzwyczajenia się konsumentów krajowych do wysokoprocentowych soli zagranicznych, powinny być u nas rozbudowywane odpowiednie zakłady koncentracyjne do wzbogacania naszych stosunkowo ubogich soli potasowych.

W dziedzinie przemysłu fosforytowego należy z ubolewaniem zaznaczyć, że, posiadając dość obfite złoża fosforytowe, pokrywamy olbrzymią większość surowca, potrzebnego dla polskich fabryk superfosfatowych, przez import zagraniczny.

Wszystkie inne złoża minerałów użytecznych w Polsce, zaznaczone na naszej mapie i wyszczególnione powyżej w jej objaśnieniu, odgrywają w naszym bilansie ekonomicznym rolę drugorzędą.

SPIS GŁÓWNEJ WYKORZYSTANEJ LITERATURY.  
OUVRAGES CONSULTÉS.

Ogólne opisy złóż mineralnych Polski. — Descriptions générales.

- 1) W. SZAJNOCHA. Płody kopalne Galicji. Lwów, 1894 (*en polonais*).
- 2) ST. OLSZEWSKI: Mapa górniczo-przemysłowa Galicji. 1911 (*en polonais*).
- 3) K. BOHDANOWICZ. Zasoby mineralnych surowców w Polsce. Dąbrowa Górnicza. 1927 (*en polonais*).
- 4) ST. CZARNOCKI. Bogactwa kopalne Polski. Wiadomości Związku Zrzeszeń Technicznych. 1929 (*en polonais*).

Złoże węgla kamiennego. — Houille.

- 1) R. MICHAEL. Die Geologie des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Abh. d. Preuss. Geol. Landesanstalt, 1913.
- 2) Coal Resources of the World. Toronto, 1913.
- 3) A. MAKOWSKI. Polskie Zagłębie Węglowe. Spraw. Państw. Instytutu Geologicznego. T. II. Warszawa, 1924. — *Le Bassin Houiller Polonais. Résumé français. Bull. Serv. Géol. de Pologne, vol. II, Varsovie, 1924.*
- 4) ST. CZARNOCKI. Zdolność do koksowania i właściwości chemiczne naszych węgla w związku z budową geologiczną Polskiego Zagłębia. Przegląd Gór.-Hutniczy, 1925 (*en polonais*).
- 5) ST. CZARNOCKI. Charakterystyka geologiczna Polskiego Zagłębia Węglowego. Przegląd Techniczny, 1927 (*en polonais*).
- 6) ST. CZARNOCKI. Ocena geologiczna państwowych terenów węglowych. (*Expertise géologique des charbonnages de l'Etat polonais. En polon.*) Posiedzenia Naukowe Państw. Inst. Geologicznego. Warszawa, 1928.

Złoże węgla brunatnego. — Lignites.

- 1) A. JENTZSCH u. G. BERG. Geologie der Braunkohlenablagerungen im östlichen Deutschland. Abh. d. Preuss. Geolog. Landesanstalt N. F. H. 72, 1913.
- 2) E. WINDAKIEWICZ. O złożach węgla brunatnego w Galicji i Polsce. Czasopismo Gór.-Hutnicze, 1919 (*en polonais*).
- 3) J. DOLIŃSKI, E. JABŁOŃSKI, W. KUŹNIAR, J. LILPOP. Węgiel brunatny w Niskowej pod N. Sączem. Spraw. Państw. Inst. Geologicznego, 1921. — *Sur la présence d'un lignite à Niskowa près Nowy Sącz en Petite Pologne. Résumé français. Bull. Serv. Géol. de Pologne, vol. I. Varsovie, 1921.*
- 4) ST. CELICHOWSKI. Źródła energii cieplnej na Pomorzu. Przegląd Techniczny, 1922 (*en polonais*).
- 5) F. RUTKOWSKI. Węgiel brunatny w Zagłębiu Dąbrowskiem. Przegl. Gór.-Hutn., 1923 (*en polonais*).

- 6) A. MAKOWSKI. O podziale i rozmieszczeniu węgla brunatnego. (*Sur le classement et la distribution des lignites en Pologne. En polon.*). Posiedzenia Naukowe Państw. Inst. Geolog., 1928.
- 7) A. MAKOWSKI. Die Braunkohlen in Polen. Zeitsch. d. Oberschles. Berg- und Hüttenmännischen-Vereins. Katowice, 1928.
- 8) A. MAKOWSKI. O węglu brunatnym w Regnach pod Koluszkami. (*Sur le lignite à Regny près Koluszki. En polon.*). Pos. Naukowe Państw. Inst. Geolog., 1929.
- 9) A. MAKOWSKI. Sprawozdania z badań, wykonanych w r. 1928 na terenach występowania węgla brunatnego w Małopolsce Wschodniej. (*C.-R. des recherches sur les terrains lignitifères dans la partie SE de la Pologne. En polon.*). Pos. Nauk. Państw. Inst. Geolog., 1929.
- 10) J. SAMSONOWICZ. Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. Sprawozd. Państw. Ins. Geolog., 1929. — *Le Zechstein, le Trias et le Liasique sur le versant nord du Massif de S-te Croix. Résumé français. Bull. Serv. Géol. de Pologne, vol. V, Varsovie, 1929.*

#### Złóża torfu. — Tourbe.

- 1) ST. TURCZYNOWICZ. Torf. Warszawa, 1922 (*en polonais*).
- 2) L. TOŁŁOCZKO. Torfowiska w Polsce. Przegląd Techn., 1925 (*en polonais*).
- 3) M. PTASZYCKI. Organizacja i wykonanie badań torfowych na Polesiu i w Nowogródzkim. Warszawa, 1927 (*en polonais*).
- 4) ST. TURCZYNOWICZ. Torfowiska i torfy w Polsce. Przemysł i Handel, 1918 — 1928. Warszawa, 1928 (*en polonais*).

#### Złóża ropy i innych surowców bitumicznych. — Bitumineux.

- 1) K. BOHDANOWICZ. Tereny i złoża naftowe. Warszawa, 1923 (*en polonais*).
- 2) K. BOHDANOWICZ. Lettres de Pologne. La Revue Pétrolifère, 1926.
- 3) W. BÓBR. Polski Przemysł naftowy. Przegląd Polityczny, 1925 (*en polon.*).
- 4) K. TOŁWIŃSKI. Mapa obszarów naftowych i gazowych Polski w Karpatach i na Przedgórzu. Warszawa, 1928. — *Carte des régions pétrolifères et gazeuses de la Pologne dans les Karpates et sur l'avant-pays. Résumé français. Serv. Géol. de Pologne, Station Géologique Karpatique. Bull. 16, Varsovie — Borysław, 1928.*
- 5) Sprawozdania Komisji ankietowej, t. XII. Nafta. Warszawa, 1928 (*en polon.*).
- 6) K. TOŁWIŃSKI. Kopalnie ropy i gazów ziemnych w Polsce. Warszawa — Borysław — Lwów, 1929. — *Mines de pétrole et gaz naturels en Pologne. Résumé français. Serv. Géol. de Pologne, Station Géol. Karpatique, Bull. 18, Varsovie — Borysław, 1929.*
- 7) J. NOWAK. Die Geologie der Polnischen Ölfelder. Stuttgart, 1929.

#### Złóża rud żelaznych. — Minerais de fer.

- 1) ST. DOBORZYŃSKI. Złóża mineralne na wapieniu podstawowym. Pamiętnik Fizjograficzny, 1896 (*en polon.*).

- 2) ST. DOBORZYŃSKI. Złoże rud żelaznych w maj. Klucze. Pamiętnik Fizjograficzny, 1900 (*en polon.*).
- 3) K. BOHDANOWICZ. Żelaznyja rudy Rossii. Petersburg, 1911 (*en russe*).
- 4) ST. KONTKIEWICZ (syn). O rudach żelaznych na ziemiach b. Królestwa Kongresowego. Czasopismo Górn.-Hutn., 1919 (*en polon.*).
- 5) W. PAWLICA. Ilaste rudy żelazne Starachowic. Sprawozd. Państw. Inst. Geolog., 1920. — *Sur les minerais de fer argileux de Starachowice. Résumé français. Bull. Serv. Géol. de Pologne, vol. I, Varsovie, 1920.*
- 6) J. SAMSONOWICZ. Złoże syderytu i hematytu w Rudkach pod Nową Słupią. Przegl. Górn.-Hutniczy, 1923 (*en polon.*).
- 7) J. CZARNOCKI. O mezozoicznych złożach rud żelaza w zachodniej części gór Świętokrzyskich. (*Sur les minerais de fer mésozoïques dans la partie ouest du Massif de S-te Croix. En polon.*). Pos. Nauk. Państw. Inst. Geolog., 1925.
- 8) ST. JASKÓLSKI. Złoże oolitowych rud żelaznych obszaru Częstochowskiego. Rocznik Pol. Tow. Geologicznego. Kraków, 1928. — *Die oolitischen Toneisenerzlagertstätten d. Gegend von Częstochowa. Résumé allemand. Ann. Soc. Géol. de Pologne, 1928.*
- 9) CZ. KUŹNIAR i W. OZIĘBŁOWSKI. Erzbergbau in Polen. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins. Katowice, 1929.

#### Złoże kruszców cynkowo-ołowianych. — *Minerais de zinc et de plomb.*

- 1) FR. BARTONEC. Ueber die Erzführenden Triasschichten Westgaliziens. Oesterr. Zeitschr. f. Berg und Hüttenwesen, 1906.
- 2) WŁ. ŻUKOWSKI. Rudy ołowiane pasma gór Kielecko-Sandomierskich. Czasopismo Górniczo-Hutnicze, 1919 (*en polon.*).
- 3) WŁ. ŻUKOWSKI. Rudy cynkowe w ks. Krakowskiem. Czasopismo Górn.-Hutn., 1919 (*en polon.*).
- 4) Z. DĘBICKI. Przemysł cynkowy. Warszawa, 1927 (*en polon.*).
- 5) CZ. KUŹNIAR i W. OZIĘBŁOWSKI. Erzbergbau in Polen. Zeitschr. d. ober-schles. Berg- und Hüttenmänn. Vereins. Katowice, 1929.

#### Złoże kruszców miedzi. — *Minerais de cuivre.*

- 1) J. MOROZEWICZ. Staszycyt, nowy minerał złoże kruszczowego na Miedziance. Rozprawy Akademji Umiejętności. Kraków, 1918 (*en polon.*).
- 2) ST. MAŁKOWSKI. Sprawozdanie z badań w dorzeczu Horynia. (*C.-R. des recherches géologiques dans le bassin du Horyń. En polon.*). Posiedzenia Naukowe Państw. Inst. Geologicznego Nr. 26, 1930.

#### Złoże pirytu. — *Pyrites.*

- 1) J. SAMSONOWICZ. Złoże pirytu w Górach Świętokrzyskich. Przegląd Górniczo-Hutniczy, 1924. (*en polon.*).
- 2) CZ. KUŹNIAR. Złoże pirytu w okolicy Kluczów p. Olkuszem. Sprawozdania Państw. Inst. Geol., T. III, 1925. — *Les gisements de pyrite dans les envi-*

rons de Klucze près d'Olkusz. Résumé français. Bull. Serv. Géol. de Pologne, vol. III, Varsovie, 1925.

- 3) CZ. KUŹNIAR. Les ressources de la Pologne en pyrites. Les réserves mondiales en pyrites. Madrid, 1927.

#### Złoża soli. — Sels.

- 1) K. BUKOWSKI i A. JACKIEWICZ. Sól i saliny polskie. Warszawa, 1926. (en polon.).
- 2) E. WINDAKIEWICZ. Solnictwo. Kraków, 1926 — 1927 (en polon.).
- 3) A. JACKIEWICZ. Sole potasowe i ich eksploatacja w Polsce. Przegląd Górniczo-Hutniczy, 1927 (en polon.).
- 4) E. STRĄCZYŃSKI. Sole potasowe na kuli ziemskiej i warunki rozwoju ich kopalnictwa w Polsce. Przegląd Górn.-Hutniczy, 1928 (en polon.).
- 5) J. SAMSONOWICZ. O źródłach słonych w Łęczyckiem i ich pochodzeniu. Wszechświat, 1928 (en polon.).
- 6) CZ. KUŹNIAR. Budowa złóż soli potasowych w niecce Kałuskiej. (Ueber den Bau der Kalisalzlagerstätten im Becken von Kałusz. En polon.). Posiedz. Nauk. P. I. G. Nr. 25, 1930.

#### Złoża fosforytów. — Phosphates.

- 1) J. MOROZEWICZ. O pokładach fosforytonośnych Podola, według badań prof. Tokarskiego i spostrzeżeń własnych. (Sur les gisements phosphorifères de la Podolie d'après les recherches du Prof. J. Tokarski et des observations personnelles. En polon.). Posiedz. Naukowe P. I. G. Nr. 3, 1922.
- 2) J. TOKARSKI. Przyczynek do znajomości polskich fosforytów. Przemysł Chemiczny, XI, 1927 (en polon.).
- 3) J. NOWAK. Uwagi geologiczne o fosforytach Nieżwiskich. Przemysł Chemiczny, Nr. 11, 1927 (en polon.).
- 4) J. SAMSONOWICZ. Warunki występowania i zasoby fosforytów w Rachowie nad Wisłą. Przegląd Górn.-Hutn., 1928 (en polon.).
- 5) ST. OLSZEWSKI. Fosforyty polskie i ich znaczenie gospodarcze. Przemysł i Handel, 1918 — 1928. Warszawa, 1928 (en polon.).
- 6) A. MORAWIECKI. Sprawozdanie z badań warstw fosforytonośnych w półn. części pow. Tłumackiego i pn.-zachodniej części pow. Horodeńskiego, wojew. Stanisławowskiego, wykonanych w r. 1927 i 1928. Wydawnictwo Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Warszawa, 1929 (en polon.).
- 7) A. MAZUREK. Złoża fosforytowe koło Kazimierza nad Wisłą. (Sur les gisements de phosphates près Kazimierz sur la Vistule. En polon.). Posiedz. Naukowe P. I. G., Nr. 24, 1929.

#### Złoża siarki. — Soufre.

- 1) J. BLITEK. O kopalni siarki w Posądy. Czasopismo Górn.-Hutn. Kraków, 1919 (en polon.).



## Złoża barytu. — Barytine.

- 1) J. CZARNOCKI. O złożu barytu w Strawczyнку pod Promnikiem. (*Sur le gisement de barytine à Strawczynek près de Promnik. En polon.*). Posiedzenia Naukowe P. I. G., Nr. 6, 1923.

## Glinki ogniotwale. — Argiles réfractaires.

- 1) ST. MAŁKOWSKI. Opis złóż kaolinu oraz ich charakterystyka petrograficzna. (*Description des gisements de kaolin et leur caractéristique pétrographique. En polon.*). Posiedzenia P. I. G., Nr. 15, 1926.
- 2) M. KOWALSKI. Wartość przemysłowa kaolinu polesko-wołyńskiego. (*La valeur industrielle des kaolins de la Polesie - Volhynie. En polon.*). Posiedzenia Naukowe P. I. G., Nr. 15, 1926.
- 3) G. ŻELECHOWSKI. Wyroby ogniotwale i ceramika szlachetna. Przemysł i Handel, 1918 — 1928. Warszawa, 1928 (*en polon.*).

## Wody mineralne. — Eaux minérales.

- 1) R. ROSŁŃSKI. Klasyfikacja wód mineralnych Polski. (*Classification des eaux minérales de la Pologne. En polon.*). Posiedz. Naukowe P. I. G., Nr. 18, 1927.

## R É S U M É.

## Avant-propos.

La présente notice explicative décrit les principes suivant lesquels a été établie la Carte des ressources minérales de la République Polonaise. De plus, elle trace un tableau succinct de l'état actuel de nos connaissances au sujet des richesses minières de notre pays ainsi que de leur utilisation.

Cette carte est dressée au 1:750000-e, c'est-à-dire à la même échelle et dans la même projection cartographique que la Carte Géologique de la République de Pologne, publiée antérieurement par notre Service Géologique.

Dans notre Carte il a été décidé d'indiquer les aires occupées par tel ou autre gisement utile, en faisant distinction, dans la mesure du possible, entre les territoires explorés avec une exactitude plus ou moins grande.

Il fut donc admis en principe de représenter, pour chacun des minéraux utiles, l'étendue des territoires à réserves: constatées - probables - possibles. C'était une règle générale dont il a été nécessaire de s'écarter en ce qui concerne toute une série de minéraux utiles, à cause des propriétés spécifiques de certains gisements qui nous ont forcés à traiter ces derniers de façon individuelle dans leur représentation cartographique.

## Houille.

Le Bassin Houiller Polono-Silésien mesure en son entier 5400  $km^2$  dans les limites de l'étendue des terrains productifs. De cette superficie appartiennent:

à la Pologne	3.880 $km^2$
à l'Allemagne	570 „
à la Tchécoslovaquie	950 „

Le Bassin Houiller Polonais est partagé en quatre régions:

1) Haute Silésie	2.180 $km^2$
2) Silésie de Cieszyn	200 „
3) Bassin de Cracovie	1.300 „
4) Bassin de Dąbrowa	200 „
	<hr/>
	3.800 $km^2$

Cette division n'est que d'ordre politico - administratif car, au point de vue géologique, la totalité du bassin polono - silésien forme une seule unité.

Du point de vue pratique nos couches houillères ont été subdivisées en trois grands groupes. Le groupe inférieur est aussi appelé marginal (grupa brzeźna — R a n d g r u p p e). Le groupe moyen est dénommé anticlinal (grupa siodłowa — S a t t e l g r u p p e). Le supérieur est dit groupe synclinal (grupa łękowa—M u l d e n g r u p p e).

Dans le district de Dąbrowa ces mêmes groupes sont connus sous des noms locaux. Ainsi le marginal y est appelé sous-redenien (podreden), le groupe anticlinal est dit — redenien (reden) et le supérieur se nomme supraredenien (nadreden).

L'épaisseur totale du Carbonifère productif exploité dans les mines du Bassin Polonais diminue de l'Ouest vers l'Est. Elle atteint environ 4500 m à l'Ouest et tombe à 2700 m dans la partie orientale.

Les caractères principaux des trois groupes de couches sont réunis sommairement dans le tableau suivant.

G r u p e s	Puissance totale		Epaisseur globale des couches de houille exploitables		Nombre des couches exploitables		Proportion de l'épaisseur des couches exploitables en % de l'épaisseur totale	
	e n m è t r e s							
	à l'Ouest	à l'Est	à l'Ouest	à l'Est	à l'Ouest	à l'Est	à l'Ouest	à l'Est
Groupe synclinal (nadreden):								
couches de Chełm . . .	118	118	1,4	1,4	1	1	1,2	1,2
„ de Łaziska . . .	675	675	28,6	28,6	14	14	4,2	4,2
„ d'Orzesze . . .	1700	716	25,0	7,8	17	3	1,5	1,1
„ de Ruda . . .	585	255	38,0	4,3	20	3	6,5	1,7
Groupe anticlinal (reden):	170	12	17,0	12,0	5	1	10,0	100,0
Groupe marginal (podreden):								
couches supérieures . . .	750		16,0		14		2,1	
„ inférieures . . .	470	905	11,4	8,0	8	8	2,4	0,9
Au total, Carbonifère productif: . . .	4468	2681	137,4	62,1	79	30	3,1	2,3

Dans cette courte notice je ne peux pas m'étendre sur les problèmes géologiques généraux qui touchent la structure de notre bassin houiller. Je mentionnerai pourtant certaines questions d'ordre géologi-

que qui ont une importance pratique immédiate, car elles sont en rapport avec les conditions d'exploitation de nos gisements de houille.

Le premier de ces facteurs géologiques est représenté par l'épaisseur des couches de houille.

Au point de vue de l'épaisseur des couches de houille, notre Bassin se présente avantageusement en comparaison avec les autres grands Bassins de l'Europe. Presque tout le groupe anticlinal, qui est le plus important comme objet minier, contient des veines de plus de 2 — 3 mètres, pendant que l'épaisseur de celles-ci ne dépasse pas 8 m dans toute la partie occidentale du Bassin, jusqu'au méridien de Sosnowiec approximativement. Ce n'est que plus loin vers l'Est que les veines de ce groupe anticlinal se réunissent en deux couches d'abord et ensuite en une seule couche puissante, dont l'épaisseur atteint 12 à 14 mètres et parfois davantage.

Dans le groupe de Ruda, qui joue aussi un rôle considérable, nous avons également plusieurs veines avec des épaisseurs de 3 à 5 mètres. Les couches de houille dans les groupes d'Orzesze, de Chełm, dans tout le groupe marginal et dans une grande partie du groupe de Łaziska ont des épaisseurs moindres que 2 mètres.

Sur l'épaisseur globale de toutes les couches de houille de la partie occidentale du Bassin, épaisseur qui atteint approximativement 137 m (voir le tableau, page 107) il y a une proportion de 40 p. 100 correspondant aux couches ayant une puissance de 2 à 8 mètres. Sous ce rapport le Bassin Polonais possède des conditions plus favorables que les grands bassins houillers en Europe (Westphalie, Nord de la France, Donetz).

Le deuxième facteur qui influence les conditions d'exploitation est représenté par la proportion de l'épaisseur totalisée de toutes les couches exploitables à l'épaisseur entière de la série. Ces conditions sont aussi favorables dans notre bassin.

Les conditions les plus avantageuses, tant au point de vue de la puissance des veines, qu'au point de vue de leur nombre, se rencontrent dans les deux groupes contigus: l'anticlinal et celui de Ruda. Si nous envisageons à part ces deux groupes seuls, nous trouverons pour l'Ouest de notre Bassin 755 mètres comme puissance totale de la série et, là-dedans, 55 mètres de houille en veines exploitables, soit 7,3%. L'épaisseur totale des couches de houille contenues dans ces deux groupes forme, ainsi que le montre le tableau, 40 p. 100 environ de l'épaisseur globale de toutes les couches dans cette partie du Bassin.

Le troisième facteur géologique important, et souvent même décisif dans la question de l'exploitabilité, est représenté par l'épaisseur des morts-terrains, c'est-à-dire par l'épaisseur de la série des couches qu'il faut traverser avant d'atteindre le Carbonifère productif, sous-

jaçant. A ce point de vue on peut diviser *grosso modo* notre Bassin houiller en deux parties :

1-0, une partie septentrionale, où le Carbonifère productif affleure soit immédiatement à la surface du sol, soit sous une couverture de sédiments, principalement triasiques, dont l'épaisseur ne dépasse pas quelques dizaines de mètres.

2-0, une partie méridionale, où les terrains carbonifères ne se montrent à la surface qu'en quelques points isolés, tandis qu'en général l'épaisseur des morts-terrains, bien que variable, se trouve rarement inférieure à 100 — 200 mètres et atteint en beaucoup d'endroits 800 mètres et davantage.

L'influence défavorable des morts-terrains sur le développement industriel et minier se traduit clairement par le fait que, dans cette partie méridionale du Bassin Polonais, comprenant à elle seule 54% de la superficie totale de ce dernier, l'extraction ne dépasse pas 12% de l'extraction totale dans notre Bassin.

Dans les régions de notre Bassin houiller qui n'ont pas subi de plissement intense et qui, par conséquent, ont conservé une plus forte proportion de matières volatiles, nous rencontrons des houilles à longue flamme et aussi, en partie, des houilles à gaz. Ces territoires se trouvent dans la partie orientale et aussi dans la région de la cuvette centrale. Dans la partie orientale de l'anticlinal principal — à l'Est de Królewska Huta — où les couches sont plissées, mais pas trop fort encore, nous avons des houilles à gaz qui deviennent de plus en plus proches des houilles grasses. A l'Ouest enfin, dans la zone des plissements intenses de direction N—S (district de Rybnik) et en particulier dans la région où les deux systèmes de plissements se croisent (direction N—S et direction E—W) c'est-à-dire à l'Ouest de Królewska Huta vers Zabrze (Hindenburg) — les houilles appartiennent en partie au type des houilles à coke.

Au point de vue de leur valeur calorique, les houilles polonaises offrent une assez grande diversité. On remarque également l'influence du plissement des couches sur la qualité de la houille, l'effet du plissement se manifestant par une augmentation du pouvoir calorique. Nous possédons pourtant des indices montrant que l'appartenance d'une houille à tel ou autre groupe de couches n'est pas indifférente sous ce rapport.

Nous allons passer, à présent, aux évaluations des réserves de houille contenues dans notre Bassin, une question d'importance capitale au point de vue économique.

Dans le tableau ci-dessous nous ne prenons en considération que les couches qui ont déjà actuellement une valeur pratique, c'est-à-dire celles qui se trouvent à moins de 1000 mètres de profondeur et

qui mesurent plus de 0 m 50 d'épaisseur et même, pour les groupes anticlinal et synclinal, — plus de 1 m 00.

Dans ce tableau nous distinguons, comme on le fait habituellement, trois catégories de réserves: constatées, probables, possibles.

Réserves en millions de tonnes	consta- tées a	probables b	possibles c	ensemble a+b+c	%
<b>Haute Silésie:</b>					
groupe synclinal . . . .	4 703	34.918	—	39.621	
„ anticlinal . . . .	585	4.675	—	5 260	
„ marginal . . . .					
ensemble . . . .	5.288	39 593	—	44 881	72,6
<b>Bassin de Dąbrowa:</b>					
groupe synclinal . . . .	130	120	—	250	
„ anticlinal . . . .	210	500	190	900	
„ marginal . . . .	160	280	610	1 050	
ensemble . . . .	500	900	800	2.200	3,6
Bassin de Cracovie	8.200		6 000	14.200	23,0
Silésie de Cieszyn	—	—	500	500	0,8
Au total	5.788	40.493	7 300	61.781	100,0
	+ 8.200				

La Pologne occupe, quant à ses réserves de houille, la troisième place en Europe, venant après l'Angleterre et après l'Allemagne.

L'exploitation au cours des dernières années se présente de la manière suivante (en tonnes):

Année	Région silésienne		Région de Dąbrowa		Région de Cracovie		Ensemble	
1913	32 182.109	100,00	6 819.209	100,00	1 970.790	100,00	40.972.108	100,00
1925	21.660.160	67,30	5.728.842	84,01	1.692.325	85,87	29.081.327	70,98
1926	26 165 148	81,30	7 225 945	105,96	2.356.255	119,56	35.747.343	87,25
1927	27 999 647	87,00	7.644.223	112,10	2.440.216	123,82	38 084 086	92,95
1928	30.447.875	94,61	7.635.128	111,97	2.533.381	128,55	40.616.384	99,13
1929	34.443.723	107,03	8.947.852	131,22	2.844.462	145,33	46.236.037	112,85
1930	28.385.590	88,23	6.923.424	101,53	2.196.635	111,46	37.505.649	91,54

L'exceptionnelle importance économique de notre Bassin Houiller ainsi que l'impossibilité de figurer au 1/750.000-e n'importe quel détail de la répartition de nos gisements de houille, nous ont suggéré l'idée de dresser pour ce bassin une carte spéciale à échelle plus grande, notamment au 1/250.000-e.

Nous avons décidé de mettre en relief sur cette carte la valeur industrielle des diverses parties du Bassin, en y marquant par des teintes appropriées l'extension des terrains avec différents degrés d'épaisseur des couches exploitables pouvant être rencontrées jusqu'à 1000 mètres de profondeur. Il a été tenu compte des veines à partir de 1 mètre pour le groupe anticlinal et le synclinal et — à partir de 0 m 50 pour le groupe marginal.

En examinant la carte spéciale du Bassin Houiller Polonais on remarque que toute la partie périphérique de celui-ci est teintée de la couleur indiquant une épaisseur totale des couches de houille exploitables inférieure à 10 mètres. Ce sont des régions, où apparaissent uniquement les couches du groupe marginal, dans l'Ouest, le Nord et l'Est. Dans la dépression de Rybnik (au SW de la ville de ce nom) on rencontre des épaisseurs de 10 à 20 m et parfois de 20 à 30 mètres, en raison de la présence de couches marginales relativement riches et, dans le voisinage de Jejkowice, aussi des couches du groupe anticlinal. Sur les confins méridionaux du Bassin, où l'âge des dépôts carbonifères n'est pas exactement déterminé, on voit des teintes claires qui signifient soit la présence de moins que 10 mètres de couches exploitables, soit même leur absence complète et ce phénomène s'explique principalement par la très grande puissance des morts-terrains.

Dans la partie NW du Bassin une forte concentration de teintes plus vigoureuses saute aux yeux, indiquant ainsi l'enrichissement des réserves de houille. C'est la région du flanc méridional de l'anticlinal principal où, jusqu'à 1000 mètres, on rencontre les deux plus riches groupes de couches, notamment le groupe anticlinal et celui de Ruda. L'affaiblissement des teintes vers le Sud montre que, dans cette direction, le groupe anticlinal descend plus bas que 1000 mètres et que nous ne pouvons compter ici que sur les couches de Ruda et celles d'Orzesze et, encore plus loin vers le Sud — seulement sur ces dernières. Vers le Nord, l'épaisseur globale des couches exploitables diminue puisque le groupe de Ruda disparaît au voisinage de l'axe de l'anticlinal et, jusqu'à 1000 mètres, nous ne pouvons tenir compte que des couches anticlinales et de la partie supérieure des couches marginales. Les taches claires près de Królewska Huta et de Sosnowiec signalent la présence des parties culminantes de l'anticlinal principal, où les couches anticlinales sont habituellement absentes, et où nous

ne pouvons prendre en considération que les couches, faiblement développées, du groupe marginal.

Sur le flanc nord de l'anticlinal principal, au Nord de Królewska Huta et de Katowice, les teintes sont plus claires que sur le flanc méridional parce que nous ne trouvons ici que le groupe anticlinal et la partie inférieure du groupe de Ruda, tandis que la partie supérieure de celui-ci est supprimée par la transgression du Triasique.

Observant le flanc méridional de l'anticlinal principal, nous remarquons l'affaiblissement graduel de ces teintes de l'Ouest (Bielzowice) vers l'Est (Mysłowice). C'est le résultat de l'appauvrissement du groupe anticlinal et de celui de Ruda dans cette direction, comme le montre le tableau (page 107).

Dans la partie centrale de la carte nous voyons une grande étendue où l'épaisseur globale est de 10 à 20 mètres. Cette région est nommée la Cuvette Centrale de notre bassin et nous y pouvons compter principalement sur les couches du groupe d'Orzesze, recouvertes par 200 mètres environ de morts-terrains.

Dans l'Ouest de la carte on voit des régions à teintes plus vigoureuses. De la plus occidentale de ces zones il a déjà été question. La suivante vers l'Est, grande, et de forme elliptique, correspond à une dépression — dite de Chwałowice — où, jusqu'à 1000 mètres de profondeur, nous rencontrons le groupe de Ruda richement développé et aussi, dans une grande partie du territoire, le groupe anticlinal. Les teintes claires autour de cette ellipse, signalant la présence de moins que 10 mètres de houille, montrent que nous avons affaire aux couches du groupe marginal. Le prolongement de cette zone claire, visible dans la région de Przegędza - Zawada et encore plus au Nord, comprend un espace où l'on trouve des morts - terrains épais, tandis que, jusqu'à 1000 mètres, le Carbonifère productif est uniquement représenté par le groupe d'Orzesze, pauvre en houille. Plus loin vers le Sud, l'anticlinal Mszana - Jastrząb se traduit par une teinte plus intense.

Vers l'Est de la Cuvette Centrale nous remarquons une forte intensification des teintes dans les environs de Brzeszcze et de Jawiszowice; il y a ici de riches couches de houille d'âge incertain; elles appartiennent probablement en majorité au groupe de Ruda. Vers les deux extrémités, dans le sens de la direction des couches, vers l'Ouest et surtout vers l'Est, on observe un appauvrissement dans les mêmes séries de couches ce qui donne à l'image cartographique de cette région la forme d'un îlot entouré par des teintes plus claires. Encore plus loin vers l'Est, nous voyons une tache foncée de grandeur moyenne dans la région de Spytkowice où apparaît de nouveau le groupe de Ruda richement développé et en partie probablement aussi le groupe anti-



clinal. Dans la partie nord-est de la carte, une coloration foncée souligne l'extrémité nord-ouest du synclinal de Trzebinia — Szczakowa où se montrent de riches couches du groupe inférieur de Łaziska et de la partie supérieure de celui d'Orzesze (groupe de Jaworzno et de Siersza).

L'étroite bande claire qui part de Maczki vers le SW, indique un appauvrissement du Carbonifère, occasionné probablement par des accidents de nature tectonique.

Quant aux territoires dans lesquels l'épaisseur des morts-terrains dépasse 500 mètres, outre la vaste zone occupant la partie méridionale du Bassin, il y a encore une autre région à l'intérieur de celui-ci, notamment au Sud-Ouest d'Orzesze.

### Lignites.

Au point de vue géologique on peut diviser les gisements de lignite dans notre pays en deux groupes, dont le premier comprend les lignites mésozoïques et plus exactement ceux qui apparaissent à la limite du Trias et du Jurassique et le second groupe, tertiaire, est lié aux dépôts d'âge miocène.

Cette division possède non seulement une signification théorique mais aussi pratique en raison des différences existant entre la qualité des lignites de ces deux groupes. En général les lignites mésozoïques sont meilleurs que ceux du Tertiaire.

Les gisements mésozoïques se rencontrent dans deux régions isolées: l'une aux environs de Zawiercie et l'autre aux environs de Starachowice et d'Ostrowiec.

Les gisements de Zawiercie appartiennent à une série de formations dont l'âge exact n'est pas encore définitivement établi. Autrefois on les attribuait au Keupérien, actuellement au Lias ou au Dogger inférieur (les plus basses couches jurassiques). Dans cette série il n'y a qu'une seule veine exploitable; son épaisseur varie entre 0,60 et 1,20 mètre. Le charbon de ce district est d'assez bonne qualité. La valeur calorique moyenne de toutes les mines du district est de 4.478 calories pour le lignite humide et 5.441 calories pour le produit séché qui ne contient plus que l'humidité hygroscopique. La quantité des cendres varie entre 9,93% et 23,70%.

La deuxième région des gisements de lignites mésozoïques est rattachée à une zone de terrain liasique s'allongeant en bordure nord-est du Massif de S-te Croix. Nous rencontrons ici communément plusieurs couches minces et irrégulières de lignite, dont une seule dé-

passé 0 m 30 et atteint au maximum 0 m 90. Il y a deux raisons qui nous obligent à considérer plus attentivement cette région au point de vue industriel en dépit des conditions géologiques défavorables. Ces raisons sont, d'une part, la haute valeur du combustible (jusqu'à 6.900 cal.) et, d'autre part, la situation géographique très avantageuse.

Les lignites tertiaires apparaissent en Pologne dans deux grandes régions distinctes: l'une au Nord-Ouest, c'est-à-dire en Poznanie et dans les Kujawy, l'autre au Sud-Est — dans l'ancienne Galicie (Małopolska).

La région du Nord-Ouest est la plus riche au point de vue des réserves, elle comprend presque toute la voïévodie de Poznań, une grande partie de celle du Pomorze, tandis que par un prolongement méridional elle pénètre dans la voïévodie de Varsovie et celle de Łódź.

Ces gisements sont liés au Miocène. La plus grande valeur pratique revient à un groupe de couches de lignite, appelé „Basis" par les géologues allemands; ce groupe correspond aux plus hautes assises du Miocène local. Il contient souvent plusieurs veines avec une épaisseur globale atteignant 9 mètres. Une de ces couches est généralement plus puissante et mesure en moyenne de 2 à 3 mètres.

La valeur de ces lignites est assez élevée. Séchés, ils donnent plus de 4.500 calories et fréquemment, même plus de 5.000.

Les conditions d'exploitation sont extrêmement difficiles, principalement à cause de la „kurzawka", un sable fluide aquifère qui se montre non seulement dans le toit, mais souvent aussi dans le mur des couches de lignite.

Les gisements de lignites miocènes du Midi de la Pologne peuvent être divisés en deux groupes:

- 1) le groupe karpatique qui comprend les gîtes situés non seulement dans la région des montagnes mais aussi dans leur avant-pays.
- 2) le groupe de la Podolie, dont les gisements se trouvent sur la plateforme podolienne.

Les lignites karpatiques se caractérisent, à de rares exceptions près, par leur haute valeur et par une assez grande régularité des gîtes, tandis que l'épaisseur des veines est généralement moindre que dans les gîtes podoliens.

Dans la partie occidentale de la région karpatique se trouvent encore des îlots isolés de formations miocènes lignitifères.

Les gisements de lignite de la plateforme podolienne occupent une vaste étendue. Dans cette série on connaît une veine exploitable, mesurant de 1 à 3 mètres d'épaisseur.

Dans la partie occidentale de ce territoire (ancienne Galicie) la qualité du lignite et moins bonne que celle de l'avant-pays karpatique, et donne en moyenne 3.100 calories. Dans la partie orientale, ou plus exactement nord-est, du même territoire, c'est-à-dire en Volhynie, on rencontre des lignites de plus haute qualité, donnant 3.100 jusqu'à 5.200 calories.

En résumant on peut dire que la Pologne possède d'énormes étendues de terrains lignitifères, mais ces territoires sont pour la plupart trop peu explorés pour qu'il soit possible d'en évaluer les réserves.

Pour la région qui est la mieux connue, notamment la Poznanie et la partie limitrophe du Pomorze, les géologues allemands donnaient, avant la guerre mondiale, les chiffres suivants: réserves constatées — 29.700.000 tonnes; réserves probables, comptées ensemble pour la Poznanie, la Prusse Occidentale et la Silésie — plus d'un milliard de tonnes. Il ne faut pas oublier qu'une partie des territoires auxquels se rapportent ces chiffres appartient actuellement à l'Allemagne.

Les grosses difficultés techniques de l'extraction forment un obstacle sérieux au développement de l'exploitation de nos lignites car le caractère irrégulier des gisements empêche l'organisation méthodique des travaux et la concentration d'une plus grande production dans un seul champ de mine.

Aucune des régions n'offre des conditions permettant l'exploitation à ciel ouvert; les couches lignitifères sont recouvertes par des morts-terrains assez puissants qui obligent à des travaux souterrains. En outre, dans la plupart des terrains il faut lutter avec de considérables infiltrations d'eau.

La production de lignites en Pologne a été la suivante au cours des dernières années: (en milliers de tonnes)

Année	Régions lignitifères			Au total en Pologne	
	Zawiercie	Sud - Est de la Pologne	Poznanie et Pomorze	en milliers de tonnes	1913 = 100
1913	155	37	—	192	100,0
1925	57	6	3	66	34,4
1926	75	1	—	76	39,6
1927	78	—	—	78	40,6
1928	74	—	—	74	38,2
1929	74	—	—	74	38,2
1930	55	—	—	55	28,6

### Tourbe.

Les principales tourbières se trouvent dans la partie orientale de la Pologne, surtout dans le bassin hydrographique de la Prypéc et de ses grands tributaires. Plus à l'Ouest il y a les tourbières du tronçon supérieur du Bug, à la limite entre les voïévodies de Lublin et de Volhynie. Plus au Nord, un gros groupe de tourbières est lié au bassin de la Narew et de son affluent la Wkra, principalement dans la voïévodie de Białystok. De grandes tourbières existent dans le Nord-Ouest, en Poznanie, dans le Pomorze et dans la partie septentrionale de la voïévodie de Łódź; elles se développent dans le bassin de la Warta et de son affluent la Noteć, dans celui de la Brda et celui de la Drwęca.

Dans le Sud et le Sud-Ouest du pays les tourbières sont moins fréquentes. Des groupes un peu plus considérables se trouvent seulement dans les vallées de la rive gauche de la Pilica ainsi que dans le triangle formé par la Vistule et le San.

L'épaisseur de la tourbe est très différente dans tous ces gisements; elle varie entre une dizaine de centimètres et une quinzaine de mètres, mais généralement elle ne dépasse pas 4 à 5 mètres. Comme valeur moyenne de l'épaisseur des couches de tourbe dans toute la Pologne nous admettons 1 mètre, jusqu'à 1 m 50.

Du point de vue pratique on peut distinguer deux genres de tourbières:

- 1) Les hautes tourbières qui s'élèvent fréquemment au-dessus du niveau des terrains secs dans leur entourage, et
- 2) les basses tourbières dont la surface est horizontale ou légèrement concave.

Les tourbières de la première catégorie contiennent des tourbes donnant moins de cendres, tandis que les basses tourbières qui subissent de fréquentes inondations, fournissent des tourbes à forte proportion de cendres et, par conséquent, de valeur calorique inférieure.

En Pologne il y a environ 5 p. 100 de tourbières hautes, le reste appartient à la catégorie basse. La plupart des hautes tourbières se trouve en Grande Pologne (Wielkopolska) où elles constituent 10% de la superficie des tourbières de la Poznanie et 50% de celles de la voïévodie du Pomorze.

La valeur calorique moyenne des tourbes polonaises, séchées à l'air libre et contenant 25% d'humidité, atteint 3.000 calories environ.

La superficie totale des tourbières indiquées sur notre carte mesure 1.832.250 hectares, ce qui fait approximativement 4,7% de la superficie du pays entier.

Adoptant ces données nous pouvons évaluer les réserves de tourbe. Pour chaque mètre d'épaisseur un hectare donne 10.000 mètres cubes de tourbe fraîche contenant généralement 90% d'eau. Chaque mètre cube de cette masse fraîche donne 0,125 tonne de tourbe séchée jusqu'à une teneur de 25% d'humidité. Chaque hectare peut donc fournir 1.250 tonnes de tourbe sèche.

L'étendue totale, mesurant 1.832.250 hectares, peut donner environ 2.300 millions de tonnes de tourbe séchée avec 25% d'humidité.

C'est une quantité fort considérable, équivalant approximativement comme valeur calorique à 1.100 millions de tonnes de houille moyenne de notre Bassin houiller.

Passant à la question de l'utilisation de nos tourbières, nous devons constater l'absence de n'importe quelles données statistiques en cette matière.

Toutes les tourbières qui ont été enregistrées par n'importe quelle méthode sont indiquées sur notre carte par une teinte unique. Cette image cartographique est très inégale au point de vue de l'exactitude. La plus grande précision a été atteinte pour la Poznanie et le Pomorze, ensuite vient cette partie du Polesie qui a été représentée sur la carte des tourbières de M. Ptaszycski. La situation est pire pour les régions du Centre et du Midi de la Pologne. Elle est franchement mauvaise dans les régions orientales qui sont restées en dehors de la carte de Ptaszycski, notamment celles de la voïévodie de Wilno, de grandes parties des voïévodies de Białyystok et de Nowogródek ainsi que la Volhynie. Pour toutes ces régions il a fallu se contenter principalement des indications contenues dans les cartes topographiques.

### Gisements de pétrole.

Les terrains pétrolifères polonais sont liés avec la chaîne des Karpates. Ils sont un des éléments de la longue suite de provinces pétrolifères qui se rattachent au système des plissements alpins. Presque toutes les principales régions pétrolifères de l'Ancien Monde appartiennent à ce système et dans toutes ces provinces le naphte est exploité principalement dans les couches tertiaires, en partie aussi dans les couches crétacées.

Les gisements de pétrole en Pologne se répartissent entre deux régions: 1), la région karpatique, dans laquelle se trouvent presque tous les gîtes connus jusqu'à présent et exploités, et 2), la région de l'avant-pays karpatique, dans laquelle on n'a trouvé jusqu'ici que des indices de pétrole, notamment la présence de gaz ainsi que de traces de naphte.

Dans la région karpatique presque tous les gisements de naphte sont rattachés aux roches du Flysch karpatique. Par Flysch, nous entendons des dépôts d'âge différent, composés de minces couches alternées de grès, de schistes, d'argiles et de marnes. Dans les Karpates ce faciès comprend une série de couches depuis le Crétacé jusqu'à l'Oligocène supérieur.

Du point de vue géographique et aussi en partie géologique on divise les terrains pétrolifères des Karpates en trois groupes: le groupe occidental (district de Jasło), le groupe central (district de Drohobycz) et le groupe oriental (district de Stanisławów).

Les principaux horizons pétrolifères du district de Jasło se trouvent dans l'Eocène (Potok, Krościenko, Turzepole — Grabownica, Bóbrka — Wietrzno — Równe — Rogi, Iwonicz — Rymanów et autres) ou bien dans les couches de Krosno. Ces gisements sont en liaison tectonique avec des anticlinaux étroits et fortement redressés. Ils sont caractérisés par un faible rendement des puits (en moyenne 0,3 tonnes par jour et par puits) mais en revanche par une considérable constance de leur débit et par leur longévité.

Le plus riche gisement du district de Drohobycz se trouve à Borysław si l'on étend cette dénomination aux terrains de Borysław, de Mrażnica et de Tustanowice qui se touchent immédiatement et forment une seule unité géologique. Les horizons actuellement exploités se rattachent à „l'élément profond”, un pli couché recouvert par „l'élément charrié”. L'élément profond est renversé vers le Nord et de ce côté il dépasse le bord orographique des Karpates. Vers le Sud (Mrażnica), le flanc du pli s'enfonce progressivement.

Dans l'élément profond se rencontre toute une série d'horizons pétrolifères, dont le principal se trouve à la limite de l'Oligocène et de l'Eocène et dont les réserves sont contenues dans un complexe gréseux appelé „grès de Borysław”.

Dans le groupe oriental il faut surtout mentionner Bitków. A Bitków, de même qu'à Borysław, la production se rattache à l'„élément profond” c'est - à - dire à un pli, caché sous des masses charriées. Les grès de la série ménilitique sont ici le niveau productif principal.

De grands espoirs étaient attachés à Bitków que l'on croyait appelé à jouer un rôle analogue à celui de Borysław, mais les sondages faits après la guerre mondiale n'ont pas répondu aux attentes, la production se montra instable et, chose principale, l'étendue de la partie productive du gîte se révéla assez médiocre; dans les champs méridionaux on rencontra des gaz au lieu du naphte.

Le maximum de l'exploitation du pétrole en Pologne a été atteint en 1909 avec une quantité de 2.100.000 tonnes, soit 5 p. 100 de la production mondiale à cette époque. A partir de cette année se dessi-

na une baisse assez rapide de sorte qu'en 1913 notre production n'était plus que de 1.115.000 tonnes (2% de la mondiale).

Au cours des dernières années la Pologne a produit:

en 1923 . . . . .	737.180 tonnes
„ 1924 . . . . .	770.790 „
„ 1925 . . . . .	808.340 „
„ 1926 . . . . .	790.320 „
„ 1927 . . . . .	722.590 „
„ 1928 . . . . .	730.600 „
„ 1929 . . . . .	668.510 „
„ 1930 . . . . .	662.760 „

Boryslaw joue un rôle prédominant dans toute notre industrie pétrolifère, bien que son importance diminue insensiblement mais de façon constante. En 1930 il a fourni 66,9 p. 100 de notre production entière.

La région de Boryslaw se caractérise aussi par le plus fort rendement de chaque puits d'extraction. D'après les données de 1928, la production moyenne d'un puits à Boryslaw est dix fois plus grande que le chiffre analogue pour les autres régions. On constate cependant une décroissance continuelle de cette productivité qui, en 1928, ne formait plus que 43 p. 100 de ce qu'elle était en 1921.

Il est évident que Boryslaw a déjà dépassé le point culminant de son développement et qu'il s'approche de l'épuisement. Le progrès des travaux dans la partie méridionale de la région peut encore maintenir pendant quelque temps la production à un niveau voisin de l'actuel. Pourtant ces efforts ne suffiront pas pour enrayer l'inévitable, et probablement considérable, baisse de production qui se fera sentir dans dix ou quinze ans.

Les terrains pétrolifères, autres que Boryslaw, se distinguent par un beaucoup plus faible moyen rendement annuel par puits mais ce rendement y est plus constant.

Afin de soutenir notre production de pétrole il est nécessaire de chercher de nouveaux terrains productifs. Jusqu'aux tout derniers temps ce problème n'a pas été posé de façon rationnelle; les capitaux évitaient les risques du sondage dans des terrains nouveaux et ils se concentraient sur les gisements connus.

Les nouvelles recherches doivent s'occuper principalement de l'avant-pays karpatique. Cette direction est indiquée par des considérations géologiques de nature théorique aussi bien que par l'analogie avec les terrains pétrolifères de la Roumanie et du Caucase, appartenant au même système géologique. Les conditions locales rendent infiniment difficile l'étude de la structure géologique de notre avant-

pays, dont la connaissance est indispensable pour le choix judicieux des sondages d'exploration. Pour y arriver il faut compléter les recherches géologiques ordinaires par l'emploi de méthodes géophysiques appropriées.

En raison du caractère particulier des gites pétrolifères il a été nécessaire d'abandonner les principes adoptés pour la figuration cartographique des autres minéraux utiles et se borner à l'indication des terrains exploités ainsi que de l'aire de l'extension possible des gisements de pétrole. Les terrains du premier genre correspondraient, dans le schéma habituel, à la limite entre les gisements constatés et les gisements probables. Parmi ces terrains en exploitation il y en a qui ont une étendue trop petite pour la figurer exactement à l'échelle. Dans ce cas leur emplacement est indiqué par un petit cercle. Les traces de pétrole rencontrées dans des sondages, actuellement inactifs, sont marquées par de petites croix.

Il est fort malaisé de délimiter sur la carte l'extension des gisements possibles. Quant aux Karpates, nous avons le droit d'attendre la présence de pétrole sur toute l'étendue occupée par les formations du Flysch, par conséquent nous éliminons seulement les massifs cristallins (au Sud de Zakopane et au Sud de Kutý). Du côté septentrional, l'aire des gisements pétrolifères possibles s'étend sur toute l'extension des dépôts néogènes de l'avant-pays.

#### Gaz naturels.

Tous les points où apparaissent chez nous les gaz combustibles se trouvent dans la région pétrolifère des Karpates et sont liés aux gisements de naphte.

Ces gaz apparaissent de deux manières:

a) comme gaz exploités de façon indépendante, c'est - à - dire dans des terrains gazeux proprement dits, quoique ayant une liaison génétique avec les gisements de pétrole,

b) comme gaz obtenus pendant l'exploitation des gisements pétrolifères.

Parmi les terrains exclusivement gazeux il faut mentionner surtout la région de Daszawa qui est située dans l'avant-pays karpatique, au Nord-Est de Stryj. Le gisement des gaz se trouve dans les couches miocènes. On n'a pas encore rencontré de gisements de pétrole dans cette région.

Dans la chaîne karpatique sont actuellement connues deux régions à production de gaz indépendants: 1), dans la partie occidentale du territoire pétrolifère entre Jasło et Krosno (région de Męcinka) et



2), dans la partie méridionale de Bitków et les champs adjacents de Pasieczna.

La composition chimique et par conséquent les possibilités d'utilisation des gaz sont différents suivant qu'ils proviennent de champs purement gazeux ou de terrains pétrolifères. Dans le premier cas ils se composent presque uniquement de méthane et ne se prêtent pas à la production de gazoline. On les utilise uniquement comme combustible, dont le pouvoir calorifique utilisable atteint environ 8.500 calories. Les gaz que l'on obtient à côté du pétrole brut contiennent, outre le méthane, encore d'autres hydrocarbures; ils servent à la fabrication de la gazoline.

Le tableau suivant montre le développement de la production des gaz naturels et de la gazoline durant les années dernières:

Année	Production totale de gaz en milliers de mètres cubes	Quantité de gaz utilisé pour la fabrication de gazoline		Production de gazoline	
				en tonnes	en kg. par 100 m <sup>3</sup> de gaz
1926	481.367	186.140	38,6	18,044	9,7
1927	454.139	248.415	53,4	27,794	11,2
1928	459.531	259.205	55,6	31,855	12,3
1929	466.683	277.083	59,3	34.504	12,5
1930	486.586	286.051	58,8	38,494	13,5

Sur la carte des ressources minérales nous avons marqué quatre régions comme terrains à gaz naturels, où ceux-ci sont, soit simplement découverts par des sondages, soit déjà en exploitation, notamment: Męcinka, Daszawa, Bitków et Pasieczna. L'extension possible des territoires à gaz est indiquée par le même contour qui délimite l'aire des gisements possibles de tous les minéraux bitumineux.

### Ozokérite.

L'ozokérite ou cire minérale est un corps solide composé d'hydrocarbures de la série des paraffines. Ses gisements sont habituellement en liaison avec les gisements de pétrole du type à paraffine.

On rencontre l'ozokérite en Pologne à Borysław, à Dźwiniacz, à Starunia et à Truskawiec. Les gisements ont la forme de filons.

Actuellement il y a des mines en activité à Borysław, Dźwiniacz et Starunia, tandis que les travaux faits à Truskawiec n'ont eu qu'un caractère de prospection. Au cours des dernières années la production totale se maintient au voisinage de 700 à 800 tonnes annuellement.

Sur la carte sont indiquées seulement les trois mines d'ozokérite tandis que le gîte de Truskawiec a été omis à cause de sa valeur pratique encore indéterminée.

### Schistes bitumineux.

Des schistes bitumiques se rencontrent en Pologne dans deux régions principalement:

1) Dans les Karpates où ils forment un niveau stratigraphique constant au milieu du Flysch et sont appelés schistes à ménilites.

2) Dans le Massif de S-te Croix où ils apparaissent surtout dans le Dévonien supérieur.

Les schistes bitumineux ne sont pas spécialement marqués sur notre carte à cause de l'incertitude qui règne encore au sujet de leur valeur pratique. Il faut noter que, dans la région karpatique, les bandes de schistes ménilitiques pouvant renfermer des schistes bitumineux se rencontrent dans toute la chaîne de ces montagnes.

### Minerais de fer.

Pour des raisons géologiques générales il ne faut pas s'attendre à rencontrer en Pologne de riches minerais de fer comme la magnétite, les hématites ou bien les sidéroses et les limonites plus riches en fer.

Dans nos gîtes prédominent des sidérites relativement pauvres. Ces minerais se rencontrent sous deux formes: *a)* en couches plus ou moins minces mais continues — et, *b)* en amas de concrétions sphéroïdales, formant aussi des bancs assez réguliers.

Les limonites sont relativement moins fréquentes.

La teneur moyenne en *Fe* de nos minerais varie entre 24 et 37 p. 100, mais elle est plus forte dans certaines limonites, de 29 à 45 p. 100.

Les gisements d'hématite du district de Kielce (Słupia Nowa) appartiennent à un autre type de gîtes, fort peu répandus.

En outre il y a encore les minerais des marais qui jouent un certain rôle et contiennent, après grillage, 35 p. 100 de fer.

Les gisements de minerai de fer en Pologne se répartissent en trois régions principales: 1) celle de Częstochowa — Wieluń, 2) celle de Kielce — Radom et, 3) celle de la Silésie et Olkusz.

*Le district de Częstochowa — Wieluń* se poursuit en zone longue et étroite depuis Zawiercie au SE, passant ensuite auprès de Częstochowa jusque dans les environs de Wieluń, au Nord. La série ferrifère de ces territoires apparaît dans le Jurassique Moyen; son épaisseur totale est variable, elle atteint 120 mètres près de Częstochowa et n'a plus que 60 à 70 mètres près de Zawiercie.

Dans ce complexe, une série de couches mesurant ensemble 30 mètres environ, prend la place la plus importante au point de vue industriel. On peut y distinguer deux niveaux. Dans l'inférieur ce sont des bancs de sidérites, habituellement au nombre de 1 ou 2 et plus rarement de 3 ou davantage. L'épaisseur totale du minerai est de 0 m 50 environ. S'il y a plusieurs bancs, ils sont si rapprochés qu'ils peuvent être exploités simultanément. Dans le niveau supérieur, le minerai se montre généralement sous forme de sphérosidérites qui s'accumulent, pour la plupart, en strates. L'écartement des différentes couches du minerai est ici trop grande pour permettre une facile exploitation de plusieurs strates à la fois.

D'après St. Kontkiewicz, le chiffre total des réserves de minerai de fer dans le district de Częstochowa serait de 91 millions et, après déduction de 10 p. 100 pour le déchet, 82 millions de tonnes.

#### *District de Kielce — Radom.*

Au point de vue géologique et géographique on peut diviser les gisements de ce district en deux grands groupes: le premier, se rattachant aux formations paléozoïques du Massif de S-te Croix, comporte les gîtes de limonite situés principalement à l'Est de Kielce et présentant une assez faible valeur industrielle à cause de leur irrégularité. Les gîtes du second groupe apparaissent dans divers horizons triasico-jurassiques, notamment dans le Röt, le Muschelkalk, le Keuper, la série rhéto-liasique, le Bajocien — Bathonien et le Callovien.

La principale série à minerai de fer du district de Radom se trouve dans les formations argilo-sableuses du Rhétien — Liasique, soit à la limite du Trias et du Jurassique. Dans cette série, dont la puissance est de 25 à 30 mètres en moyenne, on distingue deux niveaux de minerai apparaissant sous forme de sidérite. L'épaisseur du niveau supérieur est très variable et mesure de 0 m 20 à 0 m 60, ensemble pour les 3 à 6 bancs qui le composent. Dans le niveau inférieur, composé de 1 à 8 couches, le chiffre analogue varie de 0 m 25 à 0 m 60.

D'après Cz. Kuźniar, les réserves de minerai dans les deux principaux niveaux de la série rhéto - liasique se chiffrent par 55 millions de tonnes, auxquelles il faut ajouter 5 millions contenus dans les autres niveaux de ce complexe, soit, au total, 60 millions de tonnes de réserves probables dans la série entière.

Pour les niveaux du Jurassique Moyen, Kuźniar évalue leurs réserves à 500 mille tonnes dans le gisement de Parzew.

Les minerais paléozoïques sont estimés à 300 mille tonnes par cet auteur dans le gîte de Rudki (Słupia Nowa).

Au total, les réserves de minerai de fer dans le district de Radom atteignent 61 millions de tonnes suivant les calculs de Cz. Kuźniar.

La troisième région — *district de la Silésie et Olkusz* — comprend le Nord et l'Est du Bassin Houiller ainsi que des terrains qui dépassent, en partie, les limites de ce dernier. Les gisements de cette région se composent d'amas de limonite (souvent pisolithique) accumulés dans des poches de la surface des bancs de dolomies ou de calcaires du Trias et, parfois, aussi de calcaires jurassiques. Ces gisements sont difficiles à explorer et à exploiter à cause de leur irrégularité, mais leur valeur industrielle est fortement augmentée par la proximité des grands centres métallurgiques.

Le calcul des réserves est extrêmement malaisé à cause de la dite irrégularité.

Cz. Kuźniar cite pour la partie silésienne du district les chiffres de Röfler, soit 4,25 millions de tonnes et pour la région de Będzin il adopte les données de Doborzyński, soit 3 millions de tonnes de minerai.

En dehors des trois susdites régions principales il y a encore en Pologne d'autres gisements de minerai de fer, disséminés sur de vastes espaces. Ce sont les minerais des marais et les minerais karpatiques.

Un calcul approximatif des réserves de minerai des marais donne 15 millions de tonnes de minerai se prêtant à l'exploitation.

La teneur en fer dans les minerais karpatiques est assez faible, dépassant rarement 30% et tombant souvent au-dessous de 25%. Les bancs de minerai sont minces et ont un caractère irrégulier. Actuellement aucun de ces gîtes ne se trouve en exploitation. Leurs réserves n'ont pas été calculées mais elles ne peuvent être considérables.

L'exploitation du minerai de fer en Pologne au cours des dernières années est donnée dans le suivant tableau:

Année	Częstochowa— Wieluń	Kielce — Radom	Silésie — Olkusz	Au total
		en tonnes		
1913				493 380
1925	157 385	32 343	23 338	213 066
1926	235 676	67 425	12 248	315 349
1927	400 800	116 838	22 309	539 947
1928	530 774	119 962	48 199	698 935
1929	520 089	102 431	36 677	659 207
1930	391 770	67 343	17 795	476 908

Dans la carte des ressources minérales on n'a pas cherché à distinguer les différentes espèces de minerai qui se rencontrent dans nos gîtes: sidérites, sphérosidérites, sidérites argileuses, limonites. On a fait une exception pour les minerais karpatiques et le minerai des marais qui sont indiqués par une teinte spéciale.

Autant que possible, on a marqué différemment les terrains à réserves constatées, probables ou possibles de minerai. Malheureusement cela n'a été possible que pour le district de Częstochowa à cause des conditions géologiques locales.

Dans le district de la Silésie et Olkusz, où les minerais de fer se trouvent en rapport assez étroit avec les minerais de zinc et de plomb, on a indiqué seulement les gisements de fer constatés et probables, tandis que l'aire de leur extension possible est identique avec celle des gîtes plombo-zincifères et n'a pas été indiquée séparément.

Quant aux minerais des marais, il a été impossible de marquer l'étendue de leurs gisements à cause de leur grande irrégularité et aussi à cause de leur exploration trop sommaire. On s'est contenté de les indiquer par la lettre „d”.

De même pour les minerais karpatiques, il a été possible seulement d'en indiquer la présence par la lettre „k”.

### Minerais de zinc et de plomb.

Tous nos gîtes plombo-zincifères de quelque importance pratique appartiennent au type métasomatique, comme la plupart des gisements mondiaux.

Dans les niveaux inférieurs nous rencontrons des sulfures de zinc (blende) et de plomb (galène), très souvent mélangés avec de la pyrite. La galène contient habituellement une faible proportion d'argent. Dans les niveaux supérieurs les sulfures passent graduelle-

ment aux minerais oxydés, la blende — en calamines, la galène — en cérusite, les pyrites — en limonites.

Tous nos gîtes métasomatiques sont localisés dans le Trias et principalement dans les dolomies dites métallifères (Erzführende Dolomite) et aussi, en partie, dans les sus-jacentes dolomies à Diplopores.

Ces gisements se concentrent en Silésie et dans les parties avoisinantes des voïévodies de Kielce et de Cracovie. On peut les subdiviser en trois groupes: 1 celui de la Silésie, 2 celui de Siewierz — Olkusz — Czerna et, 3 celui de Chrzanów — Trzebinia — Szczakowa.

Dans la région silésienne les gîtes plombo-zincifères se rattachent à deux cuvettes synclinales: A) celle de Bytom qui, depuis la frontière du pays, se dirige vers l'Est et se termine près de Będzin et, B) la cuvette de Tarnowskie Góry, s'allongeant du Nord au Sud dans les environs de la ville de ce nom.

Dans les minerais silésiens on trouve une teneur moyenne en métal de:

	55%	de <i>Pb</i>	dans les galènes
16,53	de <i>Zn</i>	3,72	de <i>Pb</i> dans les blendes avec galène
14,21	„ <i>Zn</i>	3	de <i>Pb</i> dans les calamines.

Dans notre seconde région plombo-zincifère, les gîtes se rattachent à deux cuvettes qui communiquent entre elles dans le voisinage de Trzebinia. L'une d'elles, dite de Chrzanów, s'allonge depuis Chrzanów en direction occidentale tandis que l'autre, celle de Trzebinia — Szczakowa, s'étend vers le Nord-Ouest; l'extrémité de cette dernière est formée par la petite cuvette de Długoszyn.

Les gîtes en question sont liés avec la dolomie métallifère, tout comme ceux de la Silésie.

Dans la cuvette de Chrzanów les principaux travaux se concentrent sur les champs de la mine „Matylda“.

L'exploitation des gisements de la région de Trzebinia — Szczakowa se faisait principalement sur les flancs du synclinal et à de faibles profondeurs.

La troisième région de gisements de plomb et de zinc s'étend en forme de longue zone orientée généralement NW — SE à partir du voisinage de Siewierz, au Nord, et passant par Sławków, Bolesław — Olkusz, jusqu'à Czerna.

Dans cette zone ce sont les environs d'Olkusz et de Bolesław, qui sont le mieux reconnus à la suite de travaux miniers poursuivis pendant de longues années. Les minerais extraits du gîte principal contiennent en moyenne 9% de *Zn* et de 2 à 3,5% de *Pb*. Les nids à blende fournissent 18% de *Zn*, 2% de *Pb* et 22% de *Fe* en moyenne.

Un type de gisement tout différent se rencontre dans les environs de Kielce. Les gîtes, composés principalement de minerais de plomb, galène et en partie cérusite, apparaissent ici sous forme de filons qui traversent les calcaires du Dévonien. Actuellement aucun de ces gisements n'est exploité et les circonstances présentes semblent nier leur exploitabilité.

Les réserves constatées et probables de nos gîtes plombo-zincifères s'élèvent à 20 millions de tonnes au total, d'après les calculs de Cz. Kuźniar.

Il convient d'ajouter que ces calculs laissent de côté les minerais plus pauvres, dans lesquels la teneur en Zn est inférieure à 6%. Il y a de considérables réserves de minerais pareils en Silésie et dans les environs d'Olkusz et de Chrzanów, cependant la possibilité de les utiliser dépend des progrès de la métallurgie ainsi que des conjonctures du marché de zinc.

La production des minerais de zinc et de plomb par les mines polonaises se traduit par les chiffres suivants (en tonnes) au cours des dernières années:

	Silésie	région d'Olkusz et Siewierz	région de Chrzanów- Trzebinia-Szczakowa	Au total
1925	1.077.556	52.037	—	1.129.593
1926	1.054.318	89.464	225	1.144.007
1927	943.558	87.939	16.181	1.047.678
1928	974.461	71.949	54.636	1.101.046
1929	957.598	76.246	99.679	1.133.523
1930	944.646	75 832	32 165	1.052.643

Les fonderies de zinc et de plomb en Pologne utilisent comme matière première non seulement les minerais du pays mais aussi des minerais importés.

Sur notre carte on a fait distinction entre les trois catégories de réserves: constatées, probables et possibles. On a marqué les gisements de minerais de zinc et de plomb ensemble par une seule teinte à cause des rapports génétiques qui les unissent. Quant au troisième élément associé aux gîtes plombo-zincifères, notamment le fer, on a suivi le principe suivant: les sulfures (pyrites) ne sont pas indiqués spécialement, leurs produits d'oxydation, c'est-à-dire les limonites, sont marqués comme minerais de fer partout où ils jouent un rôle prépondérant.

Dans la région de Kielce, à l'intérieur de certains contours désignant la présence de réserves possibles de minerais plombo-zinci-

fères, on remarque des groupes de lignes parallèles de la même couleur que le contour. Ces lignes indiquent la direction des filons de minerais de plomb qui apparaissent dans ces régions.

### Minerais de cuivre.

Presque tous nos gisements de cuivre se trouvent dans la région de Kielce. Ils se rattachent aux dépôts du Dévonien. Les plus connus sont les gisements de Miedziana Góra et de Miedzianka.

A Miedziana Góra (10 kilomètres au Nord de Kielce) les minerais apparaissent au contact anormal entre le Dévonien inférieur charrié et le Dévonien moyen et supérieur, recouverts par celui-là. Les argiles qui s'y trouvent renferment de 1 à 5% de Cu.

La localité de Miedzianka est située à plusieurs kilomètres vers l'Ouest de Chęciny. Les minerais cuprifères s'y trouvent dans la fissure d'une faille, au contact entre des calcaires dévoniens et des grès infratriasiques.

Les anciens travaux d'exploitation dans ces deux localités furent interrompus dans la première moitié du XIX-me siècle et ne furent repris que pendant la guerre mondiale, sous l'occupation autrichienne qui les poussa activement et produisit à Miedzianka 1 264 tonnes de minerais avec environ 100 tonnes de cuivre métallique et 100 kg d'argent. Ensuite cette mine fut abandonnée et envahie par les eaux.

Au cours des années 1820 à 1840 la production totale de minerai de cuivre atteignit 17.623 tonnes.

Pour marquer les gisements de cuivre notre carte emploie deux genres de signes. Les mines de Miedzianka et de Miedziana Góra sont indiquées par celui qui correspond aux réserves constatées, tous les autres terrains sont simplement signalés par celui des réserves possibles.

### Gisements de pyrite.

Les pyrites polonaises se rencontrent sous deux formes:

- 1) celles qui apparaissent en compagnie de minerais de zinc et de plomb et que l'on exploite avec ces derniers, et
- 2) les pyrites en gîtes indépendants.

Le premier de ces groupes a été mentionné à propos des gîtes plombo-zincifères.

Parmi les gisements indépendants il y en a fort peu qui puissent avoir une valeur industrielle. En réalité il n'y en a que deux, l'un



à Jaroszwiec l'autre à Rudnica, tous deux situés près de Klucze au Nord d'Olkusz. Les pyrites s'y rencontrent sous forme de filons traversant des dépôts jurassiques.

### Gisements de sel.

Les gîtes salifères de la Pologne se subdivisent en deux groupes principaux:

1) Les gisements tertiaires, se rattachant aux dépôts du Miocène, et s'étendant en bordure de la chaîne karpatique sur presque toute sa longueur depuis la frontière roumaine à l'Est jusqu'à la Silésie à l'Ouest.

2) Les gisements du Zechstein (Permien) qui se rencontrent dans la partie occidentale du pays (Wielkopolska).

Les sels apparaissent sous trois formes différentes, soit comme gisements de sel gemme, soit comme argiles salifères dans lesquelles le sel est fortement mélangé de matières argileuses, soit enfin comme sources salées naturelles, provenant des eaux souterraines circulant à travers les couches salifères.

Dans nos gisements de sels il y a d'une part le sel gemme ( $NaCl$ ) et d'autre part les sels déliquescents, ou potassiques, parce qu'ils contiennent toujours une plus ou moins forte proportion de potasse.

Examinons d'abord les gisements de l'avant-pays karpatique. Le sel s'y trouve sous toutes les trois formes mentionnées, c'est-à-dire comme sel gemme, comme argiles salifères et comme sources salées.

Les couches salifères appartiennent au Miocène et se composent de séries argileuses et schisteuses avec intercalations de sel. La puissance totale de ces formations s'élève jusqu'à 400 mètres en certains endroits.

Dans cette zone sub-karpatique on peut distinguer trois parties: 1) la centrale, comprenant les environs de Wieliczka et de Bochnia, 2) celle de l'Est, située entre Dobromil et la frontière roumaine, et 3) la partie silésienne se trouvant à l'intérieur de notre Bassin Houiller aux environs de Rybnik.

La partie centrale forme une bande de 40 kilomètres de longueur, très riche en sel gemme. On n'y a pas découvert de sels de potasse. Les réserves générales de ces terrains sont très difficiles à évaluer faute de données précises. D'après St. Olszewski elles s'élèveraient à 500 millions de tonnes.

En se dirigeant vers l'Est on pénètre près de Dobromil dans la plus grande région de terrains salifères en Pologne. Cette zone s'étend

depuis cet endroit jusqu'aux confins de la Roumanie, c'est-à-dire sur 235 kilomètres environ de longueur, de façon ininterrompue, côtoyant le bord des Karpates et s'élargissant jusqu'à 30 kilomètres, s'il est permis d'en juger d'après la distribution des sources salées.

La superficie de cette région occupée par des formations salifères de tel ou autre genre dépasse probablement 5.000 kilomètres carrés. Il est permis de s'y attendre à des réserves très considérables. D'après St. Olszewski les réserves contenues dans les territoires contigus aux salines actuelles et mieux explorées grâce à ces exploitations s'élèveraient à 2 milliards de tonnes de sel.

Ces réserves peuvent être considérées comme appartenant en une faible partie à la catégorie des réserves constatées, en plus forte proportion à celle des réserves probables et aussi en partie à celle des possibles. Au total cependant la catégorie des réserves possibles doit dépasser de beaucoup le chiffre de 2 milliards de tonnes.

En ce qui concerne les sels de potasse c'est une question fort importante dans cette région où ils apparaissent en plusieurs endroits associés au sel gemme, auquel il sont subordonnés. Sur le terrain des mines de Stebnik et de Kałusz, St. Olszewski calcule leurs réserves à 18—20 millions de tonnes, en s'appuyant sur les données des travaux souterrains et des sondages. Ce sont par conséquent en partie des réserves constatées, en partie — probables.

Prenant comme base ces chiffres et admettant que les sels de potasse n'apparaissent que sur un quart de la zone comprise entre Kałusz et Stebnik, St. Olszewski évalue à environ 100 millions de tonnes les réserves en  $K_2O$  dans cette zone.

La troisième région salifère de l'avant-pays karpatique se trouve à l'extrémité opposée des Karpates Polonaises, notamment près de la frontière occidentale du pays, aux environs de Rybnik en Silésie.

En cet endroit, le Miocène salifère, probablement un équivalent de la partie supérieure des formations salines de Wieliczka, recouvre directement le Carbonifère productif. Des gisements de sel furent rencontrés par toute une série de sondages profonds.

La superficie totale des couches salifères constatées au moyen de ces sondages mesure 92 kilomètres carrés. Les réserves de sel dans le gisement de Rybnik sont évaluées à 2 milliards de tonnes.

Une autre grande région avec des gisements de sel se trouve dans l'Ouest de la Pologne (Wielkopolska), où ils sont localisés dans des couches permienes du type de Zechstein. Ces gisements forment le prolongement des vastes territoires salifères de l'Allemagne.

Il y a deux caractères principaux qui constituent la différence entre les gisements de la Wielkopolska et ceux de l'avant-pays karpatique. Le premier se rapporte à la structure des gîtes. Au pied des

Karpates nous avons des gisements stratifiés ayant subi de simples plissements. Dans ceux de la Wielkopolska nous sommes presque exclusivement en présence de dômes de sel, soit de masses ramenées près de la surface du sol grâce à leur plasticité qui a permis aux facteurs tectoniques de refouler vers le haut les couches salifères. L'autre différence capitale consiste en la nature elle-même du sel qui, dans les gîtes de la Wielkopolska, est pur tandis qu'il est fortement mélangé d'argile dans les gisements karpatiques et forme généralement ce que l'on appelle les argiles salifères.

Les réserves de sel dans les dômes explorés atteignent 1.720 millions de tonnes. Une quantité énorme s'il s'agit de sel ordinaire. Quant aux sels de potasse la situation est bien moins favorable car dans aucun des trois dômes étudiés jusqu'à présent ils ne jouent un rôle plus important. Cela nous oblige de poursuivre les recherches pour découvrir des gisements plus riches en potasse.

En somme, les réserves de la Wielkopolska, de la région de Rybnik, des champs miniers de Wieliczka et Bochnia ainsi que dans les terrains immédiatement avoisinant les salines de l'avant-pays des Karpates Orientales, comprennent, en chiffres ronds, 6 milliards de tonnes. Ces réserves garantissent non seulement le maintien de la production au taux actuel mais permettraient, en cas de conjonctures favorables, une considérable augmentation de la quantité de sel sortant de nos mines et de nos salines.

La production de sel ordinaire tant sous forme de sel gemme, que sel de sauneries et de sources salées est donnée dans le tableau suivant (en tonnes):

Années	Région centrale	Région orientale	Wielkopolska et Ciechocinek	Ensemble
1909—1913 en moyenne	113.576	45.916	33.441	192.933
1925	187.367	45.437	191.929	424.733
1926	231.281	69.480	157.025	457.786
1927	251.993	46.917	208.433	507.343
1928	264.653	54.225	229.499	548.377
1929	270.005	55.664	243.819	569.488

Cette production qui est en augmentation continue se trouve adaptée aux besoins du marché intérieur. L'exportation n'est pas considérable.

La production des sels de potasse et leur consommation dans notre pays se présente comme suit au cours des dernières années (en tonnes):

Production	1913	1925	1926	1927	1928	1929
kaïnite . . . . .	4.688	62.823	79.166	127.723	146.692	137.858
sylvinite . . . . .	—	114.161	128.423	148.331	194.964	220.770
au total . . . . .	4.688	176.984	207.589	276.054	341.656	358.628
vente dans le pays: . . . . .	—	138.624	162.385	206.054	265.125	222.065
exportation . . . . .	—	12.796	18.452	21.144	26.953	13.104
importation . . . . .	511.850	74.934	27.262	82.391	90.233	110.233
consommation totale en Pologne . . . . .	515.465	213.558	189.644	289.034	355.358	332.298

Dans les chiffres de la vente, les sels de potasse figurent en partie comme produits concentrés.

La représentation des gisements de sel sur notre carte est établie d'après les principes suivants: les territoires en exploitation sont indiqués comme réserves constatées. Quant à ceux qui correspondent à la catégorie des probables, on en a délimité un seul, celui de Rybnik, comme étant exploré par toute une série de sondages. Il n'existe aucune autre plus considérable région de cette catégorie sur toute l'étendue de nos zones salifères.

De sérieuses difficultés se présentent dans la délimitation des territoires à réserves possibles.

En ce qui concerne l'avant-pays karpatique, on a marqué ici, dans la partie centrale, tout l'espace entre Wieliczka et Bochnia.

Dans la partie orientale de l'avant-pays on a admis, comme limite méridionale de la zone des réserves possibles, le bord de la chaîne karpatique entre Przemyśl et la frontière roumaine. La limite septentrionale est dessinée de façon à englober autant que possible toutes les sources salées connues dans cette partie du pays.

Pour la région de la Wielkopolska et des Kujawy on a suivi le principe d'englober dans le contour des réserves possibles tous les gîtes connus ainsi que toutes les sources salées. Dans la Wielkopolska cela délimite une zone orientée WNW—ESE et dans son prolongement des Kujawy la direction devient NNW—SSE. Nous fermons ce territoire au Sud dans la région de Łęczyca où se trouvent les dernières sources salées.

Il faut souligner encore que nous n'avons pas marqué spécialement les gisements de sels potassiques puisqu'ils sont toujours asso-

ciés aux gisements de sel gemme. Cependant dans tous les endroits où de plus grandes quantités de potasse furent constatées, soit par des travaux miniers, soit par des sondages, nous l'indiquons par la lettre „k“.

### Gisements de phosphates.

Les gisements de phosphates sont liés, en Pologne, avec les dépôts du Crétacé supérieur et apparaissent le plus souvent dans l'étage cénomanién.

Les principaux gisements se trouvent dans le Sud-Est du pays, dans les districts de Tłumacz et de Horodenka de la voïévodie de Stanisławów. Des gisements analogues ont aussi été découverts près de la Vistule, entre Sandomierz et Dęblin; en outre dans la région de Grodno et en Volhynie.

Dans le Sud-Est, les gisements apparaissent le long de la vallée du Dniestr et de ses affluents. On peut les diviser en deux groupes: 1) la région de Niżniów—Nieżwiska et, 2) la région de Horodenka.

La partie explorée de la région de Niżniów—Nieżwiska mesure 129 kilomètres carrés et ses réserves ont été évaluées par A. Morawiecki à 20 millions de tonnes de phosphorites à l'état brut. La teneur de ces concrétions phosphoritiques en  $P_2O_5$  est une question très importante. Elle est en moyenne de 20% pour Nieżwiska et de 14 à 15% pour Niżniów, d'après Morawiecki.

Après ces terrains du Sud-Est il convient de citer immédiatement les gisements voisins de la Vistule. On connaît des gîtes sur la rive droite, à Rachów au Nord de Zawichost et aussi des gisements apparaissant sur les deux rives de la Vistule au Nord de Kazimierz.

Les réserves du gisement de Rachów représentent, d'après les calculs de J. Samsonowicz, 1.433.000 tonnes de concrétions phosphoritiques sur un espace de 2,3 kilomètres carrés.

Dans la carte des ressources minérales on a employé deux genres de signes pour indiquer les réserves de phosphates. Les étroites zones d'affleurement des phosphorites, particulièrement sur les versants des vallées, sont indiquées comme réserves constatées. Le contour délimitant l'aire des réserves possibles a été tracé seulement pour la région sud-est.

### Gisements de barytine.

En différents endroits du Massif de S-te Croix on rencontre des gisements de barytine, dans diverses conditions géologiques, mais surtout en forme de filons en paragenèse avec des minerais de plomb.

Le mieux connu est le gisement de Strawczynek au NW de Kielce.

### Gypse.

Les gisements de gypse peuvent acquérir une valeur pratique seulement dans le cas où ils se trouvent à la surface du sol.

A ce point de vue nous pouvons distinguer chez nous deux vastes territoires:

1) la partie méridionale de la voïévodie de Kielce, où les gypses affleurent en grandes masses, et

2) la région podolienne, où les gypses se montrent dans une large zone occupant les deux rives du Dniestr et s'étendant depuis Halicz, vers l'aval, jusqu'à la frontière du pays.

Sur notre carte nous avons marqué en couleur les localités où sont connus des affleurements de gypse. En outre, nous avons délimité par un contour toutes les régions qui offrent la possibilité d'y trouver des gisements superficiels ou très peu profonds.

### Gisements de soufre.

Tous les gisements de soufre en Pologne sont en rapport avec les dépôts miocènes de l'avant-pays karpatique. Ils appartiennent au même niveau d'argiles salifères qui renferme des couches de sel gemme et aussi de plus ou moins grandes masses de gypse.

Les plus importants gîtes se rencontrent dans la voïévodie de Cracovie et dans la partie méridionale de celle de Kielce.

Il y avait autrefois un certain nombre de mines produisant du soufre, mais elles sont toutes abandonnées actuellement.

### Argiles réfractaires.

Des gisements d'argiles réfractaires se trouvent en Pologne dans trois régions différentes: 1) en Volhynie, à l'Est de Sarny, 2) sur le versant nord-est du Massif de S-te Croix, dans les districts d'Opoczno, d'Iłża et de Końskie, 3) dans les environs de Grójec, district de Chrzanów, voïévodie de Cracovie.

Ces argiles sont employées comme matière première pour la confection de briques et poteries réfractaires. Les fabriques de ces articles se concentrent dans les voïévodies de Cracovie, Silésie, Kielce et utilisent les argiles du pays sauf pour les articles à point de fusion

très élevé, que l'on fabrique avec des substances importées, malgré la possibilité de trouver chez nous des argiles tout aussi résistantes (Volhynie).

Sur la carte nous indiquons la présence d'argiles réfractaires par une seule teinte qui correspond aux réserves constatées et probables. Pour la région de la Volhynie nous indiquons aussi le contour des réserves possibles.

### Récapitulation.

En récapitulant brièvement ce qui a été dit au sujet de nos richesses minérales nous désirons souligner les suivantes constatations:

La Pologne possède d'énormes réserves de houille qui, non seulement permettront de maintenir pendant très longtemps le niveau de la production actuelle, mais encore de l'intensifier très considérablement. La question des houilles à coke se présente de façon moins satisfaisante, car nous n'en possédons pas beaucoup et le coke produit n'est pas de la meilleure qualité. Il nous faut continuer l'étude approfondie de nos houilles en tant que matières premières pour l'industrie chimique et en particulier au point de vue de la possibilité d'en tirer des produits du genre des pétroles.

Les gisements de lignites polonais ne possèdent qu'une valeur locale. Ils ne pourraient être appelés à jouer un rôle plus important qu'en cas de complications dans l'extraction ou dans le transport de nos houilles. Les lignites réclament des études spéciales quant à la possibilité d'en faire des briquettes ou de les employer comme matière première pour l'industrie chimique. Il faut tâcher d'employer sur place les lignites en produisant de l'énergie électrique pouvant être distribuée à distance.

Il y a en Pologne de grandes étendues occupées par des tourbières. Celles-ci se rencontrent dans presque tout le pays mais plus particulièrement dans les régions orientales et septentrionales qui sont dépourvues d'autres réserves d'énergie. Pour cette raison nos tourbes méritent d'être étudiées attentivement. De même que les lignites, il faudrait les utiliser sur place.

La question du pétrole se présente chez nous d'une manière désavantageuse. Les gisements connus tendent vers leur épuisement et ne peuvent plus maintenir leur production actuelle malgré les forages toujours plus profonds et par conséquent plus coûteux. Dans ces conditions il devient urgent de chercher des terrains nouveaux, encore inconnus. Comme territoire qui doit être surtout pris en considération il y a toute l'étendue de l'avant-pays karpatique dans lequel, à cause

de condition géologiques spéciales, les méthodes de prospection géophysique sont appelées à jouer un rôle important.

Les mêmes raisons nous obligent à examiner de plus près nos schistes bitumiques dont notre pays est très abondamment fourni mais dont nous ne connaissons pas encore la valeur industrielle.

Les gîtes ferrugineux contiennent des réserves assez considérables et leur situation géographique est assez favorable. Une partie de ces minerais se trouve à proximité du Bassin Houiller et même en partie sur son territoire, les autres gisements sont situés dans les régions centrales du pays qui se prêteraient bien à la création d'un centre industriel et métallurgique.

L'industrie du zinc est bien développée. C'est pour ainsi dire la seule branche de l'industrie polonaise ayant une importance mondiale. Au point de vue de la quantité de zinc fondu, nos usines viennent en troisième place dans le Monde et seconde — en Europe. Malheureusement cette industrie ne s'appuie pas sur des réserves suffisantes de minerai dans le pays. Cependant il y a encore des possibilités de découvrir de nouveaux gisements chez nous, mais en quantités modérées. En tout cas il est indiqué de continuer les recherches et les explorations correspondantes.

Les réserves de sel gemme sont énormes et peuvent couvrir la consommation actuelle et même une consommation bien intensifiée pendant une très longue série d'années.

La production de nos mines de sels de potasse est encore insuffisante pour les besoins de notre agriculture qui réclame des produits concentrés. La partie actuellement explorée par des sondages ne forme qu'une petite fraction de la superficie occupée par les terrains salifères où la présence de sels de potasse est très probable. A cause de la grande valeur industrielle des sels potassiques ces recherches devront être poursuivies avec insistance.

Quant à l'industrie des phosphates, il faut considérer comme une anomalie le fait que, malgré nos grandes réserves en phosphorites, les fabriques polonaises de superphosphates couvrent la très grande majorité de leurs besoins par les matières premières provenant d'importation étrangère.

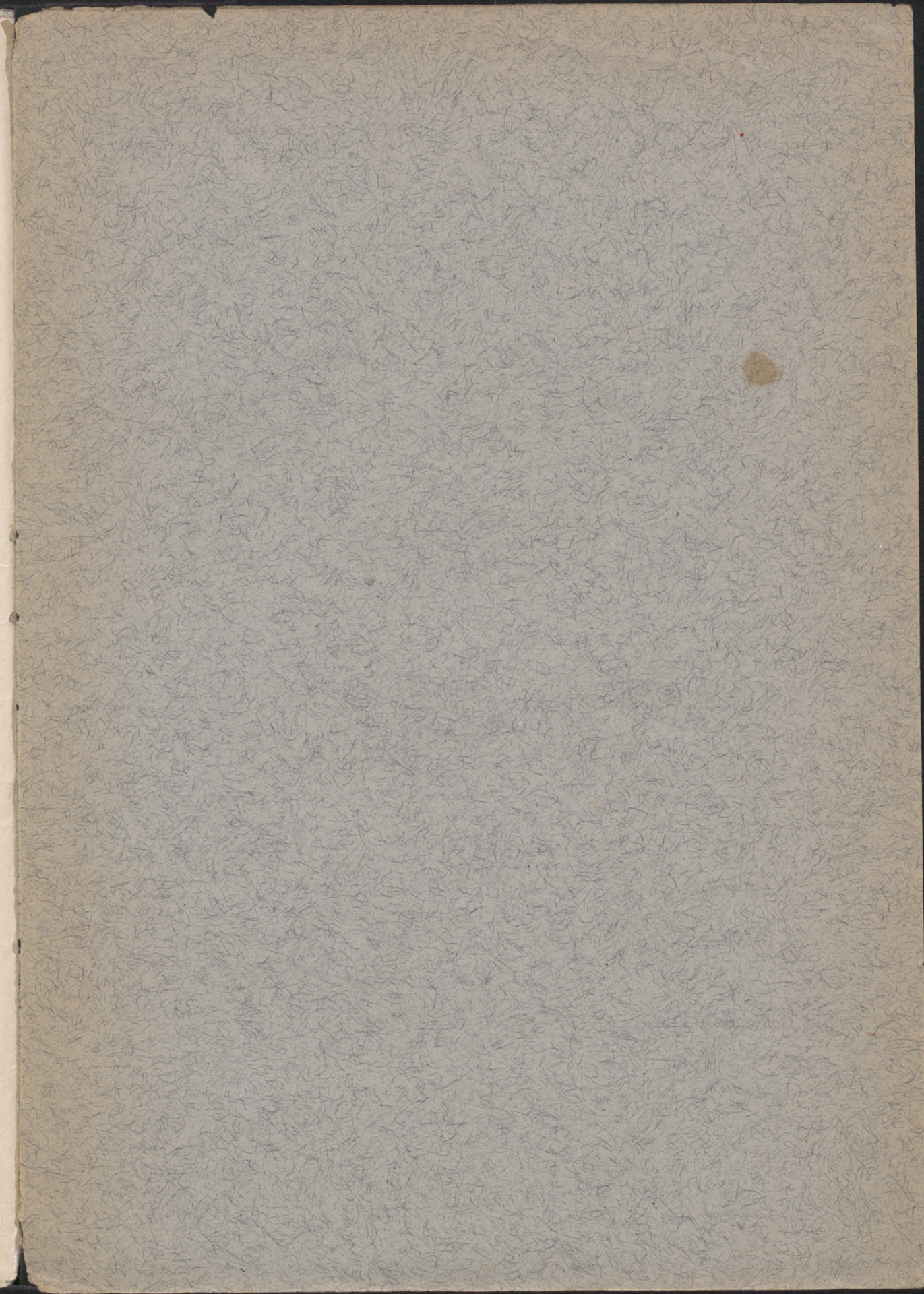
Biblioteka Główna UMK



300050525119







200  
Biblioteka  
Główna  
UMK Toruń

602575

Biblioteka Główna UMK



300050525119

Z