



27VI 70

208652



A. G. W KRAKOWIE
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

B 2876 a-c

Bohdanowicz

inżynier górniczy, prof. Akademji górniczej.

Zasoby mineralnych surowców w Polsce

i wynikające z zależności od nich
zagadnienia narodowej gospodarki.

Dąbrowa Górnicza
Druk. Edmund Mirek i S-ka.
1927.

~~2958.~~

~~II 2601.~~

II. 2441

NB 2316



BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000300109

Dot 16 1/28

KAROL BOHDANOWICZ

inżynier górniczy, profesor Akademii Górniczej.

Zasoby mineralnych surowców w Polsce i wynikające w zależności od nich zagadnienia narodo- wej gospodarki.

WSTĘP.

Naturalne warunki rozmieszczenia złóż surowców mineralnych są jednym z najważniejszych czynników wpływających na położenie ich ośrodków obrotu. Światowa produkcja tak rozpowszechnionego surowca, jak węgiel kamienny, do ostatnich czasów regulowaną była przez Stany Zjednoczone, Anglię i Niemcy. Światowa produkcja ropy i jej przetworów była w rękach Stanów Zjednoczonych, Rosji i Anglii (Meksyk, Persja, Indja i Indje Holenderskie). Manganowe rudy mają tylko trzy duże ośrodki produkcji (Rosja, Indje i Brazylja), rudy chromowe tylko dwa (Połud. Afryka i Azja Mniejsza), a platyna zaledwie jeden poważny ośrodek (Rosja) i t. d.¹⁾

Niema kraju, który mógłby sam własnymi produktami zaspokoić swoje zapotrzebowanie surowców mineralnych. Wzajemna zależność krajów uwydatniła się jaskrawo podczas wojny światowej i zmusiła państwa sprzymierzone do międzynarodowej kontroli nad rozdziałem niezbędnych produktów i do zawierania specjalnych handlowych układów (między Anglią i Francją co do rud żelaznych i molibdeno-

wych ze Skandynawji, między Stanami Zjednoczonymi i Anglią co do dostawy ferromanganu dla Kanady i inne). Przed nami stoją dziś inne zagadnienia: a) zapewnienie słusznego rozdziału konsumentom takich metali, jak platyna, złoto, miedź, wolfram, wanad, nikiel i inne; b) zabezpieczenie tonażu dla obrotów surowców; c) zabezpieczenie się przed zmonopolizowaniem pewnych surowców przez poszczególne państwa; d) układy handlowe dotyczące przydziału rud żelaznych, cynkowych i węgla; e) utrzymanie cen w równowadze; f) zabezpieczenie dostawy materiałów dla odbudowy zrujnowanych krajów i t. d.

Zapewnienie odpowiednich surowców starym zorganizowanym warsztatom pracy, odciętych w Europie powojennej od naturalnych źródeł tychże, jakoteż uruchomienie takich warsztatów wraz z dostarczeniem pracy całym rzeszom robotniczym, nasuwa się jako zagadnienie mające znaczenie nie tylko dla narodowej gospodarki poszczególnych państw, lecz zwłaszcza dla gospodarki międzynarodowej.

Konsumpcja i produkcja surowców są ujęte we wszystkich krajach w bardzo ściśle zestawienia, atoli statystyka zasobów mineralnych pozostaje zawsze tylko pewnem przybliżeniem wskutek samej natury rzeczy, a stopień tego przybliżenia zależy od kierunku prac państwowych zakładów geologicznych.

Przy obliczaniu zasobów surowców w złożach stosuje się zwykle podział na zapasy rzeczywiste (*actuales reserves, reserves in sight, known*), prawdopodobne (*probables reserves, propable*) i możliwe czyli przypuszczalne (*possibles reserves, possible*).

Rzeczywiste zapasy są (lub mogą być) eksploatowane z korzyścią obecnie. Określenie ich musi być dokonaniem na podstawie odpowiednich górniczych robót poszukiwawczych (znane być muszą wymiary złoża w trzech kierunkach).

Prawdopodobne zapasy mogą być wykorzystane również przy dzisiejszym stanie techniki górniczej i metalur-

gicznej, lecz określenia ich dokonano tylko na zasadzie geologicznych danych co do rozpowszechnienia złóż (jeden wymiar t. j. miąższość musi być stwierdzona dokładnie).

Możliwe zapasy obejmują: a) złoża kopalin użytecznych (rudy, węgiel i inne) odpowiedniej nawet jakości, lecz zalegające tak głęboko, lub w takich warunkach, że w obecnych warunkach technicznych i ekonomicznych wykorzystanie ich jest niemożliwe; b) złoża surowca o zawartości metalu zanadto niskiej dla wykorzystania przy dzisiejszym stanie metalurgji; c) złoża rud o chemicznym składzie tego rodzaju, że w dzisiejszych warunkach nie można ich wykorzystać, jak naprz., rudy żelaza o wysokiej zawartości krzemionki, tytanu.

Do zapasów możliwych musimy zaliczać nietylko złoża nienadające się do odbudowy dziś i złoża niskowartościowe, lecz również i d) złoża o których rozpowszechnieniu i wielkości możemy robić tylko przypuszczenia. Z postępem badań geologicznych i poszukiwań górniczych część zapasów możliwych z biegiem czasu możemy przenieść do kategorii prawdopodobnych, lub musimy je wykreślić zupełnie. W końcu z rozwojem robót górniczych część zapasów prawdopodobnych przejdzie stopniowo do zapasów rzeczywistych.

Przy porównaniu i sumowaniu liczb zapasów musimy zawsze brać pod uwagę liczby tylko jednej kategorii, a przy określaniu zapasów musimy podawać dokładnie metodę obliczenia. Niewykonanie tych warunków jest powodem rozbieżności cyfr, podawanych przez różnych autorów dla jednych i tych samych obszarów.

Inżynier ma zawsze do czynienia z zapasami przygotowanymi do odbudowy (Vorgerichtete Reserve) i podliczalnymi (Errechnete Reserve), jako podstawą do obliczenia ciągłości i rentowności przedsiębiorstwa. Gospodarka narodowa, obliczona na dłuższą metę, musi brać pod uwagę również i zapasy możliwe, jako pierwsze przybliżenie, notując wszakże o jakiej grupie tych zapasów (od „a” do „d”) jest mowa. Wobec braku absolutnych cyfr dla oszacowania możliwego zapasu złóż rud można i należy się opierać na porównaniu takich

złóż ze złożami takiej samej wartości przemysłowej w innych krajach; złoża rud większego przemysłowego znaczenia nie są zjawiskiem przypadkowym, lecz należą do pewnych typów, zależnych co do ich jakości i rozmieszczenia od składu i budowy geologicznej obszarów rudonośnych.

W roku 1909 w Stanach Zjednoczonych zapasy rud miedzi były określone w stanach Arizona, Nowy Meksyk i Utah na 160 mil. ton. W roku 1915, pomimo stałego obniżenia procentowej zawartości metalu w rudach (od 50 funtów do 32 funtów miedzi na tonnę), ale wobec stałej niżki kosztów odbudowy i kosztów przeróbki, zapasy rud rentujące się były obliczone na 660 mil. ton nie licząc 60 mil. ton wydobytych w przeciągu pięciu lat przed rokiem 1915. Badania geologiczne odpowiednio posunięte pozwoliły zwiększyć rzeczywiste zapasy fosforytów w stanach zachodnich od kilku setek mil. ton do 5 miliardów ton. Zapasy węgla kamiennego, określone w 1909 roku na 440 miliardów ton, zostały później zwiększone o 30%.

W roku 1911 zapasy rzeczywiste rudy żelaznej w Krzowym Rogu zostały przezemnie określone na 5,1 miliardów pudów (62 mil. ton). Późniejsze poszukiwania pozwoliły w roku 1917 określić zapasy rzeczywiste pozostałe na 3,758 miliardów pudów, a prawdopodobne na 12,170 miliardów pudów (200 milionów ton). Mimo znacznej ilości wydobytej rudy (w ciągu zaledwie 4 lat wydobyto prawie 1,5 miljarda pudów) zapas rzeczywisty zmniejsza się powoli, a zapas prawdopodobny wzrasta prędkiej. Widocznem jest, że pewna ilość zapasu prawdopodobnego stale przechodzi do kategorii zapasów rzeczywistych.

Zapasy rud żelaznych na Uralu były wyliczone w r. 1911 na 282 mil. ton, czyli 17 miliardów pudów, a w r. 1917 na podstawie nowych poszukiwań górniczych określono ogólny zapas na 24—25 miliardów pudów t. j. większy o 7 miliardów pudów.

Zaspokojenie spożycia krajowego pewnych surowców zapasem krajowym jest zagadnieniem ekonomicznem, które

nie może być rozstrzygnięciem inaczej, jak tylko na zasadzie obliczeń zapasów, chociażby te obliczenia nie były zbyt dokładne.

Zagadnienie ekonomiczne polega nie tylko na określeniu ilości metalu w danej rudzie, lub jednostek ciepłikowych w danym węglu, lecz również na tem, jakie ilości metalu, czy energii mogą być otrzymane z korzyścią dla nas. Wartość ekonomiczna zapasów ocenia się bilansem wartości produktów i kosztów samej produkcji. Wyniki więc badań geologii ekonomicznej w świetle gospodarki narodowej muszą mieć tylko pewną względną wartość. Z punktu widzenia gospodarki narodowej muszą być uwzględnione koszty inwestycji, robocizna i stan rynku międzynarodowego.

Dla krajów leżących w tak skomplikowanych warunkach geograficznych jak Polska, muszą być wzięte pod uwagę i międzynarodowe stosunki gospodarcze. Na tle ugrupowania wspólnych interesów i wzajemnej zależności, dobrze zrozumianych i realnie uzasadnionych ekonomicznych warunków dnia dzisiejszego i bliskiej przyszłości, muszą być odpowiednio oszacowane, te naturalne źródła mineralnych surowców, które stanowią przedmiot niniejszego zestawienia.²⁾

Polska na znacznej części swych obszarów w Kongresówce i Małopolsce, była dłuższy czas teatrem wojny lub pozostawała pod cudzoziemską okupacją; przemysłowe zagłębia, jak Dąbrowskie i naftowe we wschodniej i zachodniej Małopolsce zostały bardzo zrujnowane. Dodatni wpływ wojny na przemysł surowców mineralnych, który dał poważne wyniki w Niemczech, Rosji i Stanach Zjednoczonych szczególnie w produkcji tak zwanych „war minerals“ czy „war babies“ (wolfram, mangan, chrom, grafit, magnezit, mika, bauxit i inne), jak również w kierunku bardzo intensywnego zbadania większych obszarów, w Polsce nie pozostawił prawie śladu. Kilka nowych poszukiwań na rudy żelazne zostało dokonanych przez Niemców w obszarach rudonośnych koło Częstochowy. Wznowienie robót górniczych na siarkę koło Posądzki i robót poszukiwawczych na rudy miedziane koło Kielc

było jedyną korzyścią na ziemiach, okupowanych przez wojska austriackie. Natomiast gruntowne zniszczenie wielu kopalń węglowych i kilkakrotne zrabowanie i spalenie szybów naftowych daje się odczuć do dziś dnia.

Systematyczne badania geologiczne w kierunku zagadnień gospodarczych na obszarach rudonośnych, węglowych, naftowych i solnych zostały rozpoczęte dopiero teraz. Nie mamy żadnego specjalnego rządowego wydawnictwa w zakresie geologii ekonomicznej, z wyjątkiem pierwszych prób w geologii naftowej (Biuletyn Wydziału Geologicznego Państw. Urzędu Naftowego, drukowany w Przeglądzie Naftowym, r. 1921). Inicjatywa prywatna nie mogła zadośćuczynić tej niezbędnej potrzebie, której w Niemczech, Rosji i Stanach Zjednoczonych zwracano tyle uwagi i pracy.³⁾

Trzy lata odrodzenia przemysłu polskiego nie przeszły jednak bez śladu. Obserwując stan obecny naszego przemysłu i jego widoki na przyszłość musimy dostrzec postęp, na tle ogólnem doskonale widoczny.

1. SUROWCE METALICZNE.

Rudy żelazne.

Ogólna charakterystyka rud i złóż.

Ziemie polskie nie zawierają i nie mogą zawierać złóż rudy żelaznej wysokoprocentowej, jak magnetyty i hematyty, które są związane z działalnością czynników natury ogniowej lub z koncentracją metalu w drodze głębokiego przestoczenia utworów, pierwotnie zawierających już metal w pewnej ilości, chociażby do 25%, jak naprzykład pierwotne utwory żelaziste obszarów Lake Superior (iron formation) i Krzywego Rogu. Na ziemiach polskich niema też miejsca dla utworów powstałych w drodze energicznego zastąpienia (metasomatyizmu) wapieni w bogatsze żelazem syderyty i brunatne żelaziaki, jak to znajdujemy w bogatych złożach Bałaskich na Uralu, Bilbao w Hiszpanji, Eisenerz w Styrii.

Polskie złoża rudy żelaznej zalegają w postaci:

- a) ciągłych lecz cienkich pokładów (płytkowa ruda syderytowa, jakoteż ruda ilasta);
- b) skupień kul (soczewek) sferosyderytu i skorupowych utworów syderytu różnej wielkości i zagęszczenia, przeważnie ułożonych warstwami;
- c) brył limonitu o budowie naciekowej, lub nawet w postaci żył związanych naogół stale z pewnymi geologicznymi poziomami;
- d) gniazd, brył, bryłek i miału limonitu, związanych z powierzchnią pewnych geologicznych utworów;

- e) pokładów rud oolitowych;
- f) rud darniowych.

Morfologiczne formy a, b i e odnoszą się do jednego typu złóż osadowych, podporządkowanych różnym geologicznym (stratygraficznym) poziomom: 1) dewonu, 2) górnego poziomu pstrego piaskowca triasu (piętro Rötha), 3) kajpru, 4) jury brunatnej (środkowej) i 5) kredy i trzeciorzędu. W każdym z tych poziomów rudy syderytowe pod wpływem wody krążącej bezpośrednio pod powierzchnią lub na pewnej głębokości, mogły ulec albo częściowej przemianie w limonit (brunatny żelaziak), albo też miejscowej (w pewnych wypadkach) koncentracji około wapieni i margli, jak ławice, głązy i bryły limonitu, co przeważnie znajdujemy w pokładach dewońskich i pstrego piaskowca (forma c), a częściowo i w jurajskich (pasma od Inowładza do Ćmielowa). Te ostatnie formy zawierają często znaczną domieszkę manganu (od 1—2% do 20—28%) i krzemionki, wskutek jednoczesnej koncentracji tych składników. Jest rzeczą prawdopodobną, że taka koncentracja mogła się odbywać w geologicznym czasokresie, wśród innych warunków topograficznych.

Wszystkie utwory, zawierające dziś rudy pokładowe i kuliste, jak i formy bryłowe, przedstawiają różne partje polskiej formacji żelaznej, co świadczy, że podczas tworzenia się odpowiednich pokładów (dewonu, pstrego piaskowca, kajpru i średniej jury), stale był dostarczany żelazisty materiał, który wskutek różnych procesów ulegał koncentracji tak podczas samego osadzania się, jak i później. Głównym procesem przy takiej koncentracji, było tworzenie się rudy w postaci konkrecji, które właśnie nazywamy sferosyderytami (kidney ores, nodules, penny-stones). W pewnych wypadkach pokładowa forma jest tylko krańcowym stopniem takiej koncentracji (jak w obszarze Częstochowskim), w innych zaś jest ona wynikiem innych więcej skomplikowanych procesów koncentracji (jak w kajprowych rudach Polski). Inne znów warunki złożyły się na powstanie oolitowych form słabo tylko żelazistych, jak w warstwach jury, które pokrywają poziomy

jurajskie z pokładami rud (w obszarze Częstochowskim), około Parczowa. Utwory takie mają często wartość prawdziwych rud. Wreszcie typ d) jest utworem na powierzchni ziemi, który możemy nazywać rudami bobowymi (Bohnerze, nodular iron ores), lub krasowemi na wzór pewnego ze zjawisk rozwoju krajobrazu krasowego na powierzchni wapieni i dolomitów.

Gdybyśmy chcieli znaleźć analogiczne naszym polskim złożom osadowym typu a) i b), to przypomnieć musielibyśmy sobie długie pasmo złóż rud żelaznych od Pensylwanji do Alabama, znane pod nazwą flagstone ores (pokładowe), kidney ores (nerki), black ores (w formie bryłowatej) w permokarbonie i karbonie. Rudy tarczane są związane z innymi rudami, bogatymi w węglowe składniki (black band ores), jak w Anglji i Westfalji a częściowo też na Górnym Śląsku i w Zagłębiu Dąbrowskiem. Polski typ złóż osadowych pośród morskich utworów jury jest odrębny i różni się tem, że nie jest związany z osadami mniej-więcej słodkowodnymi (lakustre i brackische), jak wszystkie osady węglowe. Najwięcej podobnymi do naszych złóż osadowych pośród morskich utworów są złoża pośród jurajskich glin w Centralnej Rosji (Orłowska i Rjazańska gub.)⁴⁾

Rudy kajprowe Kielecko-Radomskie, które morfologicznie można zaliczyć do typu a) inne są jednak genetycznie. Są one bowiem podporządkowane utworom słodkowodnym i zawierającym do pewnego stopnia składniki węglowe, jakkolwiek utwory kajpru stale węglowe, naogół rud nie zawierają. Za wyjątkiem brył żelaziaka brunatnego o budowie naciekowej typu d), które zawierają żelaza do 55%, rudy pokładowe syderytu, sferosyderyty i limonity z nich powstałe zawierają naogół żelaza od 24% do 37%; rudy typu d) zawierają naogół nieco więcej żelaza, bo od 29% do 45%. Zawartość żelaza waha się znacznie w jednym i tym samym pokładzie, na nieznacznej nieraz odległości. Średnia zawartość żelaza w rudach kajprowych wynosi 30% przy 1% manganu. Niektóre rudy, jak dewońskie i piaskowca triasowego są trudnotopliwe, jako zawierające za dużo krzemionki; takimi

rudami są też wspomniane jurajskie limonity najczęściej wschodniego pasma. Rudy typu d) na powierzchni wapienia muszłowego triasu (pow. Będziński) zawierają zwykle domieszkę cynku od 0,50% do 3,60%. Obecność cynku tłumaczy się tem, że w procesie koncentracji podczas zwietrzenia wapieni został razem z żelazem osadzony i galman, a po części i tlenki ołowiu. Rudy te zawierają znaczny procent SiO_2 (od 10% do 16%), jakoteż większy procent Al_2O_3 (od 5—6% do 12%) natomiast niewiele CaO (około 1—2%). W porównaniu z nimi jurajskie rudy syderytowe, pokładowe i kuliste, (pasma Częstochowskiego), zawierające SiO_2 przeciętnie od 6% do 14%, Al_2O_3 od 2% do 6% i CaO od 3% do 10%, a po wyprażeniu, a więc utracie części lotnych (CO_2 i H_2O) zawierające przeciętnie 35% do 42—48% żelaza, stanowią materiał hutniczy znacznie lepszy. Jednakowoż i pośród złóż typu osadowego nasuwa się różnica między rudami jurajskimi i kajprowemi; te ostatnie bowiem są znacznie więcej ilaste, a więc zawierające więcej domieszki SiO_2 i Al_2O_3 , a CaO od 1% do 4%, tak że nawet przy jednakowej zawartości żelaza są rudami mniej wartościowemi, jako trudnotopliwe, w porównaniu z rudami jurajskimi pasma Częstochowskiego. Zawartość siarki w rudach polskich jest niską (od 0,7%), a rudy jurajskie Częstochowskie zawierają tlenku fosforu od 0,1% do 2%, dlatego też niektóre znakomicie nadają się do zasadowego procesu topienia. Do wysokich pieców nie używa się rudy w postaci mialu bez domieszki rudy w twardych odławkach; ubogie więc polskie rudy rozsypujące się na mial nie mają dziś wartości, — mogą być one używane tylko jako domieszka do rudy wysokoprocenowej bryłowej, np. szwedzkiej. Odwrotnie też nasza bryłowa ruda bywa używana jako domieszka do bogatego mialu krzyworskiego.

Niski procent zawartości żelaza w rudzie nie jest jeszcze najwięcej ujemną stroną złoża. Są złoża o przeciętnej zawartości żelaza 30%, jak hematyty Clintona w Pensylwanji, Virginji, Alabama i innych Stanach, jak rudy minettowe w Lotaryngji i Luxemburgu (31—40%), a jednakowoż hematyty Clin-

tona dają rocznie 5 mil. ton (około 8% całej produkcji rud żelaznych Stanów Zjednoczonych), a produkcja rud minetowych we Francji w r. 1913 dosięgła 20 mil. ton. Decydującym momentem jest charakter złóż, o ile on pozwala zastosować ekonomiczne sposoby odbudowy na szerszą skalę. Jak wiadomo rudy polskie zalegają niegłęboko, jednakowoż tylko wyjątkowo można zastosować do ich odbudowy roboty odkrywkowe za pomocą mechanicznych czerpaków łyżkowych. Nie na wszystkich kopalniach cienkie pokładowe warstwy rudy mogą być wzięte za pomocą jednego chodnika. Zużycie drzewa do odbudowy jest znaczne (0,05 do 0,08 m³ na 1 tonnę rudy); warstwy rudonośne w pasmie Czesłochowskim są pokryte piaskami kurzawki, stąd też zgłębienie szybów jest kosztowne.

Górnice warunki odbudowy złóż rud w Polsce nie pozwalają na zastosowanie tak szerokich mechanicznych sposobów, jak w Lotaryngji, ani też tak prawidłowych robót, jak na rudach Clintona, gdzie odbudowę ciągłych pokładów prowadzi się tak, jak odbudowę pokładów węgla do głębokości 4 000 stóp. Wydajność polskich kopalń rud może być powiększoną tylko przez zwiększenie ilości szybów i robotników, co powoduje nieproporcjonalny wzrost kosztów eksploatacji.

Streszczając ogólną charakterystykę polskich rud żelaznych i ich złóż musimy podkreślić:

1. Własności fizyczne i chemiczne rud odpowiadają wymaganiom hutnictwa.
- 2) Złóża rud żelaznych w Polsce nawet gdyby ich zapasy były wielkie, nie mogą służyć za podstawę dla wielkiego przemysłu żelaznego, natomiast zawsze będą potrzebne w miarę jego rozwoju, o ile ten przemysł potrzebować będzie rud różnych własności: tak chemicznych (rudy łatwotopliwe z określoną zawartością fosforu), jak i fizycznych (ruda bryłowata, lub odwrotnie miał).
3. Zaleganie rud nie odpowiada warunkom wielkiego przemysłu górnicego, atoli nie wyklucza stałego rozwoju gospodarki górnicej w związku z zapotrzebowaniem hut

krajowych, a nawet w pewnych miejscowościach może być podstawą małego przemysłu miejscowego na gruntach włościańskich (rudę typu d i rudę darniowe).

4. Żaden z typów złóż znanych na ziemiach polskich, nie należy do typów o światowej produkcji, jak złoża osadowe oolitowych rud (Lotaryngja), metasomatyczne (Bilbao, Bakał), magnetyczne i kontaktowo-metamorficzne (Szwecja, Ural), metamorficzne (Lake Superior, Krzywy Róg).

Polska w granicach kongresowych (Kongresówka).

Rudy żelazne występują na trzech obszarach:

- I) Częstochowskim, II) Kielecko-Radomskim i III) Będzińsko-Olkuskim.

Na I-szym z tych obszarów są rozwinięte złoża typów a) i b) w środkowej jurze. Warstwy syderytu pokładowego mają grubość od 10 do 30 *cm*, a nad nimi znajdują się nieregularne skupienia sferosyderytów. Rudy pokładowe znajdują się zwykle w postaci jednego lub dwóch pokładów (są wypadki 6 pokładów, grubości od 5 do 14 *cm*), które zalegają na głębokości od kilku do 45 *m*. Warstwy rudonośne są zwykle przykryte na znacznych przestrzeniach przez piaski (często kurzawki) i błota oraz zanurzają się odpowiednio do swego bardzo łagodnego upadu w kierunku NO pod wapienie górnourajskie. Dotychczas jest niewiadomem, jak daleko pod tymi wapieniami można jeszcze spodziewać się zalegania rudy pokładowej, natomiast zbadano w kilku miejscach koło Zawiercia, że pod wapieniami pokłady stają się coraz cieńsze, jak np. na kopalni Artur grubość pokładu w stronę wapieni zmniejsza się od 45 do 28 *cm*, a na Skałce pokładowe rudy przechodzą pod wapieniami w twarde gliny barwy szaroniebieskiej z zawartością żelaza nie więcej jak 10%. Geologiczne granice rozpowszechnienia rudonośnych warstw środkowej jury były mniej więcej ustalone jeszcze przez geologa rosyjskiego Re-

bindera, a inż. Kontkiewicz*) określa przestrzeń tego obszaru między Wieluniem na północy i Zawierciem na południu na około 842 km^2 . Zachodnio-południowa granica rudonośnego pasa nie jest ściśle ustaloną, ponieważ mapa geologiczna Górnego Śląska, wykonana przez Römera, jako główny materiał geologiczny, nie odpowiada celowi i wymaga rewizji na części przydzielonej Polsce. Również i północna granica między Wieluniem i Kaliszem nie jest nam znaną dokładnie.**)

W praktyce górniczej przyjmowano najprzód, że pokłady grubości 30—35 cm nadają się do rentowej odbudowy tylko do głębokości 25 m; przy głębokości do 40 m dla rentownej odbudowy sumaryczna grubość pokładów dla jednego chodnika musi być większą. Dziś natomiast odbudowywuje się pokłady na 40 m głębokości o sumarycznej grubości dochodzącej do 30 cm. W latach największej produkcji na Zachodnim obszarze przyjmowano, że 1 m^2 pokładu rudy dawał od 20 do 35 centnarów rudy. Pomiaru więcej ściśle dały na Skałce i na kopalniach około Kamienicy Polskiej na 1 m^2 od 8 do 10 centnarów, t. j. od 0,8 do 1 tony; zwykle zaś praktycy przyjmują największą wydajność 0,7 tony na 1 m^2 pokładu rudy.

Inżynier Kocowski przyjmował w swoim czasie na podstawie materiałów zebranych na kopalniach: Łojki, Kamienica Polska, Konopiska i Poczesna wydajność od 1 do 0,7 tony. w powiecie zaś Wieluńskim 0,5 tony na 1 m^2 powierzchni.

Inżynier Kontkiewicz wyliczył, że na kopalniach wyczerpanych w obszarze Częstochowskim pierwsza kategoria, obejmująca 27,7% całej przestrzeni, przyjmowanej za rudonośną, zawiera rudę żelazną w ilości 0,322 tony na 1 m^2 . Kategoria druga, obejmująca 11,6% przestrzeni, ma wydajność 0,161 ton na 1 m^2 . Trzecia wreszcie kategoria stanowiąca 60,7% przestrzeni wszystkich nadań, nie zawiera wcale rudy lub też zawiera rudę nie nadającą się do odbudowy. Normalne nadanie górnicze

*) Kontkiewicz (Syn). O rudach żelaznych na ziemiach b. Królestwa Kongresowego. Czasopismo Górniczo-Hutnicze, 1919, rok IV, zeszyt VI.

***) Posiedzenia naukowe Państw. Inst. Geologicznego, Nr. 2. 1922 str. 3—4.

wynosi 1 138 021 m^2 , czyli w okrągłych cyfrach 1 milion mtr. kw. Przyjmując pewną ilość rudy na 1 m^2 , można wyliczyć ilość rudy na całej przestrzeni pokrytej nadaniami, więc przypuszczalnie rudonośnej. Praktycy górnicy przyjmują co najwyżej $\frac{1}{5}$ całego obszaru Częstochowskiego za praktycznie rudonośną. Inżynier Kontkiewicz przyjmuje $27,7+11,6=39,3\%$ czyli $\frac{2}{5}$ całego obszaru, i określa zapas rudy zdatnej do odbudowy na około 91 000 000 ton, czyli po potrąceniu 10% na straty na około 82 000 000 ton.

II. Na obszarze Kielecko-Radomskim spotykamy złoża typu a) należące przeważnie do warstw kajpru, w mniejszej zaś ilości do warstw pstrego piaskowca triasu i jury, oraz typu c) w pokładach dewonu. Niedawno około Parczowa zostały odkryte rudy typu e) (oolitowe rudy jurajskie). Najlepiej zbadane rudy kajprowe stanowią zwykle cienkie warstewki (płaskury) rudy ilastej o sumarycznej grubości około 40 cm. W rudonośnej formacji o miąższości 1,3 do 1,5 m powtarzają się takie grupy ławic czasem kilkakrotnie (2—3 razy), lecz stałem jest tylko jeden poziom — dolny. Ruda kruszy się łatwo na miał i wymaga do prażenia przechowania w suchych miejscach. Geologiczne granice rudonośnych utworów tego obszaru oparte są na przypuszczeniach. Według zestawienia, podanego przez Radę Zjazdu Przemysłowców Górniczych w Kongresówce w r. 1918, obszar rud dewońskich wynosi około 450 km^2 , rud pstrego piaskowca triasowego około 500 km^2 , rud kajprowych około 1 600 km^2 , rud jurajskich około 550 km^2 , razem ogólna powierzchnia występowania rud wynosi około 3 200 km^2 .

Rudy na tym obszarze są niejednakowej wartości, a załeganie ich jest różne. Rudy dewońskie i jurajskie zalegają bardzo nieregularnie, więcej prawidłowe pokładowe złoża spotkano w pstryim piaskowcu, a zwłaszcza w glinach i piaskowcach kajpru; naogół syderyty zalegają więcej prawidłowo aniżeli żelaziaki brunatne dewońskie, kajprowe i jurajskie. Ocena zapasów tego obszaru za pomocą metody zastosowanej dla zachodniego obszaru, jest jeszcze więcej niepewną i nie-

stała. Wydajność rud na 1 m² powierzchni musi być bardzo niejednakową dla rud pokładowych i bryłowatych. Kocowski w swoim czasie podał wydajność na 1 m² około 0,7—0,8 ton. Inżynier Kontkiewicz zastosował przy obliczaniu zapasu rudy na tym obszarze te same dane, co były ustalone dla obszaru Częstochowskiego i otrzymał 310 000 000 ton.

III. Obszar Będzińsko-Olkuski zawiera rudy typu d) występujące tu na znacznych przestrzeniach na powierzchni. Podłożem są wapienie i dolomity triasowego wapienia muszlowego, a na północ od Olkusza wapienie jurajskie. Nieznaczne złoża rudy w marglach kajprowych można zaliczyć do złóż innego typu. Złoża te tak zw. rud bobowych rozmieszczone nieregularnie przedstawiają zwykle lejowate lub nieprawidłowe gniazda, miejscami wydłużone w kierunku szczelin wymytych w wapieniu. Poszukiwanie takich gniazd pod powłoką piasków i glin jest trudne, a określenie zapasu rudy w nich jak w każdym złożu zupełnie nieprawidłowej formy, nie może być przeprowadzone bez odpowiednich badań górniczych. Największe gniazda, jak koło Siemoni zostały odbudowane w przeciągu kilku lat. Złoża te oddawna były przedmiotem małego przemysłu wśród włościan okolicznych wsi (Siemonia, Mierzęcice i innych). Inżynier Dobrzyński wyliczał zapas rud na tym obszarze (około 80 km²) na 3 mil. ton. Inż. Kontkiewicz stosując metodę obliczenia według wielkości powierzchni obszaru otrzymał zapas 8 mil. ton; jednakowoż właśnie dla złóż tego typu taka metoda obliczenia jest zupełnie nieodpowiednia.

Rudy darniowe przemysłowej wartości znajdują się w buj. Kongresówce, atoli obszar ich zalegania jakoteż zapasy nie zostały zbadane. Największe pola znane są koło Kalisza, Kielc, Opoczna i w pobliżu kolei Warszawsko-Wiedeńskiej koło Koluszek, Guzowa, Brwinowa, Grodziska i Pruszkowa. Niewielką ich eksploatację prowadzi się koło Brwinowa i Kalisza. Rudy darniowe, które od okolic Kalisza można stwierdzić i w granicach Wielkopolski, są dobrym materiałem do martenowskich pieców i chętnie bywały sprowadzane na Śląsk.

Zestawienie zapasów rudy żelaznej.

W swoim czasie na podstawie danych otrzymanych od zarządów większych przedsiębiorstw górniczo-hutniczych i górniczych Polski co do ilości nadań, któremi rozporządzały te przedsiębiorstwa i co do wyników prowadzonych przez nich poszukiwań, został wyliczony rzeczywisty zapas i prawdopodobny rudy żelaznej w Polsce na 31 200 000 ton.*) Reszta przestrzeni utworów rudonośnych zaliczona była do kategorii możliwych zapasów. Obecnie musimy podkreślić, że te zapasy muszą być zaliczone częściowo do możliwych z powodu istnienia grup złóż b), c) i d) (patrz wstęp). Inż. Kukawski określił możliwy zapas na podstawie wielkości powierzchni formacji rudonośnych i wydajności na około 600 000 000 ton. Na podstawie zmniejszenia przeciętnej wydajności na 1 m², ja zmniejszyłem możliwy zapas do 300 000 000 ton, z których 31 200 000 ton przedstawia realną wartość. Inż. Kocowski**) w r. 1910 przyjął wydajność przeciętną 0,33 tony na 1 m², zgodnie więc z doświadczeniem następnem inż. Kontkiewicza. Otrzymał on dla 700 nadań górniczych zgłoszonych po r. 1910 zapas rudy wynoszący 230 000 000 ton. Wreszcie inż. Kontkiewicz określił zapas po odtrąceniu ogólnej produkcji w Polsce wynoszącej około 12 000 000 ton i 10% na straty, na 388 000 000 ton. Obliczenie Kocowskiego uwzględnia tylko nadania zgłoszone, przyjmuje je atoli wszystkie za rudonośne. Obliczenie zaś Kontkiewicza obejmuje całe obszary formacji rudonośnych, lecz wprowadza mnożniki wydajności.

Na wszystkich obszarach rudonośnych Polski mamy dzisiaj nadań zgłoszonych:

w okręgach zachodnich . . .	836
„ „ „ wschodnich . . .	302
w czasie okupacji niemieckiej	202
za czasów polskich . . .	150
razem	<u>1490</u>

*) Bohdanowicz. Żelaznyja rudy Rossji, Petrsb. 1911.
Bogdanowitsch. Die Eisenerze Russlands. The Iron ore Resources of the World. Stockholm, 1910.

**) Trudy VI-go Sjezda gornopromyslennikow Carstwa Polskago czast' I. Dombrowa, 1910.

Jeżeli przyjmiemy tylko 40% tych nadań za realnie rudonośne i przyjmiemy wydajność przeciętną nawet większą aniżeli przeciętną, według inż. Kontkiewicza, a więc 0,33 tony na 1 m², to możliwy zapas będzie wynosił 197 000 000 ton. Według zdania administracji górniczej w r. 1922, można przyjąć, że ilość zgłoszonych nadań jest już około 2 000; przyjmując więc i w tym wypadku 40% za rudonośne, otrzymalibyśmy możliwy zapas w wysokości 244 000 000 ton. Oczywiście rzecz, że powierzchnia nadań może nie odpowiadać rzeczywistej powierzchni rozpowszechnienia rudonośnych formacji, lecz ilość nadań w danym wypadku ma więcej realną wartość, aniżeli teoretyczna przestrzeń obszarów.

Od r. 1876 do r. 1913 wytwórczość rudy żelaznej w każdym z trzech wymienionych obszarów rudonośnych wyraża się następująco:

(w	p	u	d	a	c	h)
	I.	II.	III.			
1876—1885	6 456 889	54 561 180	5 456 889			
1890—1894	22 357 213	50 773 524	210 712			
1895—1899	54 488 664	58 682 662	807 704			
1900—1904	48 809 681	43 379 643	531 229			
1905—1909	42 607 688	22 680 933	126 400			
1910—1913	46 075 000	16 717 010	85 000			
R a z e m	220 795 135	246 794 952	7 217 934			

To zestawienie daje pewien obraz stosunkowej wagi każdego z obszarów i stopniowego ruchu przemysłu górniczo-hutniczego w każdym z nich. Wykorzystanie obszaru wschodniego, t.j. Radomsko-Kieleckiego, nie odpowiada zapasom jego rudy, o ile zmniejszenie wydajności nie zależy od wyczerpania się najlepszych gatunków rudy, więcej bogatych i łatwo topliwych. Nasuwa się myśl o potrzebie więcej systematycznego zbadania przemysłowego tego obszaru. Obszar zachodni wykorzystany jest więcej intensywnie i nasuwa się myśl o niezbędności rozszerzenia odbudowy na nadania odpowiednie, jakoteż o więcej dokładnem ustaleniu sa-

mych granic obszaru. Znaczne ożywienie w zgłaszaniu nowych nadań za czasów okupacji i za czasów polskich (352 nadania) jest wyrazem popytu na rudy żelazne, jednakże wszystkie cechy polskich złóż rud żelaznych i dotychczasowa wytwórczość, największa 500 000 ton na rok przy najlepszej konjunkturze, świadczą, że nasze własne źródła rudy nie mogą zaspokoić zapotrzebowania wielkiego przemysłu żelaznego Polski.

Małopolska. W okręgu krakowskim (Czerna) znajdują się złoża typu d) i są przedłużeniem złóż obszaru Będzińskiego. W Karpatach były znane oddawna rudy w postaci słabych warstewek syderytu, i rozrzuconych skupień sferosyderytów w różnych poziomach jury, kredy i trzeciorzędu (złoża typu a) i b). Karpackie syderyty i limonity przedstawiają biedne (12—25% Fe) lecz łatwe dla przeróbki rudy. Wytwórczość tych rud wynosiła w r. 1910—4176 t., w r. 1911—4551 t., w r. 1912—16123 t., w r. 1913—18839 ton. Rudy te wywożono na Śląsk.

Górny Śląsk. Złoża rudy żelaznej należą do typu d). Znane są skupienia bryłowatej rudy (limonitu) na dolomitach i wapieniach triasowego wapienia muszlowego (rudy bobowe). Spotkano też nieznaczne warstewki i skupienia rudy w piaskowcach węglowych. W północnej części Górnego Śląska znajdują się rudy stanowiące przedłużenie południowo-zachodniego pasma Częstochońskiego obszaru. Na niektórych kopalniach odbudowuje się rudy żelazne razem z galmanami i galeną, gdzie limonit tworzy tak zwaną żelazną czapę na złożach siarczków. Jako najwięcej poważne znane są złoża koło Tarnowskich Gór, Bibielle i Georgenberg'u (Miasteczko), gdzie przedstawiają typ nieco odmienny od złóż w powiecie Będzińskim*). Są to złoża miejscami o charakterze prawie pokładowym, jakkolwiek bardzo zmiennej miąższości, powstałe jako produkt zwiertzenia dolomitów zawierających żelazo (ankeryt). Około Nakła i Radzionkowa na-

*) Fr. Raefler. Die Brauneisenerzlagertstätten Oberschlesiens, Berlin, 1915.

potkano, w szczelinach i zagłębieniach wapienia, skupienia powstałe w drodze mechanicznej, częściowo chemicznej.

Ilość czynnych kopalń była:

w roku 1913	1915	1917	1920
17	19	13	10.

Produkcja ogólna wynosiła w tonach:

w r. 1889	1890	1901	1907	1911	1913	1915	1917
ton 797 635	769 742	457 126	282 745	150 197	165 545	159 192	103 465

Przeciętna zawartość żelaza w rudach śląskich wynosi 31—40%. Pewną ilość rud żelaznych otrzymuje się również przy eksploatacji kamieniołomów wapienia i cegielń, — produkcja więc kopalni eksploatujących wyłącznie rudę żelazną wynosi znacznie mniej: w r. 1913—138 204 tony, w r. 1915—128 609 ton, w r. 1917—81 710 ton, w r. 1919—61 469 ton, w r. 1918—62 144 tony, w r. 1920—62 644 tony.

Największe pola rudonośne na południe od Gór Tarnowskich (Ruda, Piekary, Bobrowniki) są prawie wyczerpane, pozostają więc jeszcze pola na północ położone. Rudonośne pola kopalni Juliusz koło Miasteczka pokrywają powierzchnię około 195 ha. i zawierają przy przeciętnej miąższości rudy do 2,5 m, około 3 500 000 ton rudy (według obliczeń w roku 1915). Kopalnia Florasglück koło Bibielle odbudowuje na środkowym polu rudę grubości 5 do 7 m w ilości 750 000 ton. Systematyczne wiercenia na polu Saugarten koło Bibielle stwierdziły również znaczne zapasy rudy żelaznej. Rudy z okolic Miasteczka i Bibielle zawierają przeciętnie 35% żelaza i 2% do 4% manganu. Rudy Bibiella zawierają około 0,72% cynku.

Poszukiwania zapomocą wierceń w okręgu Wymysłów, na północ od Gór Tarnowskich, oraz koło Cyglina, na północ od Miasteczka, stwierdziły zaleganie rud żelaznych na większych przestrzeniach.

Wielkopolska. Posiada tylko rudy żelazne darniowe w pokaźnej ilości, których dostarczono na Górny Śląsk

w roku	1905	—	168	ton
"	"	1906	—	24 690 "
"	"	1907	—	85 316 "
"	"	1908	—	85 140 "
"	"	1909	—	50 109 "
"	"	1910	—	73 517 "
"	"	1911	—	82 168 "

Rudy znajdują się przeważnie w powiatach Jarocińskim, Ostrowskim i Ostrzeszowskim, jako dalszy ciąg rud z okolic Kalisza.

Zapotrzebowanie rudy żelaznej w dzisiejszej Polsce.

Produkcja surowca w dzisiejszej Polsce wynosiła w tonach :

Polska w granicach starych							
1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
419 000						14 865	44 000
Część polska Górnego Śląska, 66% całości							
1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
656 000	557 000	512 000	517 000	496 000	459 000	302 000	379 000
R a z e m							
1 075 000						316 865	423 000

Wytwórczość miliona ton surowca, do jakiej wysokości powinniśmy doprowadzić naszą produkcję, stanowi przedwojenną produkcję całego Górnego Śląska. Dla otrzymania takiej ilości surowca potrzeba około 2 000 000 ton rudy i innych materiałów żelaznych różnego gatunku, więcej jak 1 200 000 ton koksu i węgla i około 500 000 ton wapienia i dolomitu. Z chwilą przyłączenia do Polski części Śląska 50% dzisiejszej wytwórczości koksu na Górnym Śląsku będzie się wyrabiało w granicach Polski, a więc przemysł polski będzie zabezpieczony potrzebną ilością paliwa, chociaż nie zawsze odpowiedniej jakości. Wapień i dolomit na obszarach przemysłowych Polski i Górnego Śląska znajdują się w ilości nieograniczonej. Wydajność żelaza z rud krajowych jest niską. Wydajność

pieców polskich i śląskich, która naogół wynosi około 50% spożytych materiałów rudnych, może być podtrzymywana i rozwinięta tylko przez dodawanie wysokoprocentowych rud przywożonych z zagranicy i odpadków szmelcowych. Huty śląskie używały takich odpadków około 42% całej ilości przerabianych surowców, a czystych rud około 58%. Podtrzymując taki sam stosunek w spożyciu materiałów surowych, przemysł żelazny Polski będzie potrzebował więcej o 1 000 000 ton rud i właśnie nie krajowych, wyłącznie niskoprocentowych. Produkcja 1 000 000 ton surowca w warunkach Górnego Śląska potrzebowała odpadków szmelcowych (żużli) około 800 000 ton, z których pochodzenia miejscowego było około 300 000 ton; niedobór więc 500 000 ton musi być również pokrytym albo przez dodanie rudy wysokoprocentowej, albo odpowiedniej ilości odpadków, co stanowi już razem z rudami zapotrzebowanie w wysokości 1 500 000 ton.

Na 8 hutach żelaznych, które na Górnym Śląsku były w ruchu, w 1920 r. zużyto:

rudy żelaznej miejscowej	47 405	ton	
rudy żelaznej niemieckiej	373 958	„	
rudy żelaznej zagranicznej	388 193	„	809 556 ton
rudy manganowej			37 649 „
pirytu			69 073 „
starego żelaza			45 068 „
żużli:			
górnosląskich	255 163	ton	
niemieckich	37 542	„	
zagranicznych	38 025	„	330 730 ton
wapienia i dolomitu			378 231 „
koksu			898 519 „
węgla			70 495 „
	Razem		2 639 321 ton

Z tego otrzymano surówki i żelaza (lanego, besemerowskiego, tomasowego) — 575 802 tony.

W r. 1913 wydobycie rud żelaznych na ziemiach dzisiejszej Polski wynosiło:

b. Kongresówka	311 218 ton
Małopolska	18 839 „
Poznań i inne (rudy darn.)	82 168 „
Górny Śląsk	138 204 „
Razem	550 429 ton

Niedobór wynoszący przeszło 1 000 000 ton rudy żelaznej i innych surowców, t. j. około 75% spożycia musimy pokryć nie tylko podniesieniem wytwórczości swego przemysłu, lecz również przywozem z zagranicy. Wydajność kopalń krajowych może być zwiększona w b. Kongresówce do 500 000 ton, jak to już miało miejsce w latach 1899 i 1900; conajmniej 800 000 ton rudy lub jej ekwiwalentów musimy sprowadzać z za granicy. Huty śląskie, które dostały się Polsce, spożywały (r. 1913) około 200 000 ton rud skandynawskich fosforowych, niedobór więc musiał być pokryty rudami z Krzywego Rogu. Przeciętny roczny przywóz rudy z Krzywego Rogu do b. Kongresówki w okresie 1910—1913 r. wynosił 450 000 ton.

Przy rocznej produkcji surowca 1 000 000 ton, spożycie tego materiału pierwszej potrzeby wyniesie w Polsce na głowę zaledwie 40 kg, w Niemczech zaś wynosiło 137 kg, a w Poznańskim 96 kg na głowę. Dziś spożycie surowca w Polsce na głowę wynosi zaledwie 19,4 kg. Wobec ogromnego zapotrzebowania żelaza w najbliższej przyszłości w Polsce, jako materiału budowlanego, przy powolnem zwiększaniu się wydajności przemysłu żelaznego tak w b. Kongresówce, jak i na Górnym Śląsku, trudno liczyć na nadmiar produkcji żelaza aż do czasu osiągnięcia wytwórczości przedwojennej.

Ilość potrzebnego taboru kolejowego.

Dla zaspokojenia potrzeb przemysłu hutniczego Górnego Śląska i Dąbrowskiego, musimy przewieźć rocznie z północy i zachodu rud około 600 000 ton, wapienia i dolomitu około

500 000 ton, czyli razem około 1 100 000 ton. Z poza granic kraju sprowadzać musimy z północy i zachodu niemniej jak 800 000 ton rudy wysokoprocentowej i jej ekwiwalentów, czyli razem musimy przewieźć do obszaru przemysłowego rocznie niemniej jak 1 900 000 do 2 000 000 ton surowca, to jest około 200 000 wagonów surowca (dla hutnictwa).

Dla wydobycia 500 000 ton krajowej rudy potrzeba rocznie około 25 000 m³ drzewa kopalnianego, które musi być dostarczone z lasów krajowych i przetransportowane z północo-wschodu do kopalń rudy.

Ekonomiczne zagadnienie związane z przemysłem żelaznym Polski.

Z chwilą przyłączenia części Górnego Śląska do Polski, przemysł żelazny Polski przy rocznej produkcji surowca około 1 000 000 ton zajmie siódme, czy szóste miejsce pośród państw produkujących żelazo (Stany Zjednoczone, Niemcy, Wielka Brytania, Francja, Rosja, Kanada, Polska). Ilość robotników zajętych tylko przy wielkich piecach i na kopalniach rudy żelaznej przy przypuszczalnej wytwórczości nie więcej jak 700 000 ton musi wynosić około 10 000. Zapewnienie tego przemysłu, który jest skoncentrowany koło źródeł paliwa, odpowiednią ilością rud żelaznych krajowych i zagranicznych, jest jednym z pierwszych zagadnień tak gospodarki narodowej, jak i polityki ekonomicznej Polski. Przy przeróbce około 2 000 000 ton materiałów przemysł żelazny Polski będzie potrzebował conajmniej 50 000—70 000 ton rudy manganowej, której zapewnienie stanowi również zagadnienie pierwszej wagi. Zagadnienia te są połączone z budową nowych linii kolejowych w kraju, które muszą przybliżyć północne obszary rudonośne do ośrodków hutniczych. Zapewnienie dostawy krzyworskiej rudy żelaznej, rud szwedzkich i rosyjskich manganowych, ma ścisły związek nie tylko z zawarciem odpowiednich umów handlowych, lecz także z dostarczeniem odpowiedniego tonażu na moźu i kolejowego taboru, jak również z odbudową zrujnowanego kolejnictwa w dawnej dzielnicy rosyjskiej.⁵⁾

Rudy cynkowe i ołowiane.

Charakterystyka ogólna złóż.

Złoża rud cynku i ołowiu na Górnym Śląsku stanowią jeden z przykładów najbardziej rozpowszechnionego typu tych złóż, mającego największe znaczenie w światowej produkcji cynku i ołowiu. Do tego typu należą takie złoża, jak Moresnet, obecnie prawie wyczerpane, na pograniczu Belgji, Luxemburga i Prus, alpejskie złoża w Bleiberg i Raiblu, Santander w Hiszpanji, Monteponi w Sardynji i znakomite złoża obszaru Ozark (zagłębienie Missisipi) w Stanach Zjednoczonych. Złoża tego typu zawierają rudę w postaci zwykłych siarcz-ków ołowiu (galena) i cynku (blenda) z domieszką pirytu; galena zawiera zwykle niewiele srebra, lecz złoża naogół nie są srebronośnymi. Bliżej powierzchni ziemi siarczki przechodzą w tlenki, jak cerusyt, galmany (węglany i krzemiany) i limonit. Morfologicznie złoża są bardzo różne. Na Górnym Śląsku są to masy o znacznej rozległości (w kierunku poziomym) w dolnych warstwach wapienia muszlowego (dolomity kruszconośne). Przeistoczenie wapienia w dolomit i zaleganie rud jest związane z pewnymi kierunkami głębokich uskó-ków, które wytworzyły znaczne osunięcia (graben). Osunię-cia tego rodzaju (uskokowe, napotyka się na tle łagodnego pofałdowania całej serji pokładów triasu, a ich granice okre-ślają ściślej poszczególne złoża rudonośne, np. niecka Bytom-ska i Tarnowicka. Pierwsza z nich ma kierunek wydłużony z zachodu na wschód, a druga mniej więcej z północy na po-łudnie. Krańcowe części każdego z tych złóż, w tych miej-scach, gdzie są one nieco więcej przybliżone do powierzchni ziemi, zawierają rudy tylko utlenione. Pomimo tego rudy galma-nowe i siarczki zalegają niekiedy wyraźnie w pokładzie na pozio-mie wyższym od poziomu dolnego z rudami siarczkowymi, lecz ten górny poziom jest nieprawidłowy i nie zajmuje stałego miejsca w przekroju. Przeistoczeniu w galmany uległy tak części dolnego poziomu w miejscach przybliżonych do po-wierzchni ziemi lub wzdłuż uskóków, jak również i górnego,

miejscami nawet na znacznych przestrzeniach. W osunięciu Tarnowickim oba poziomy rudne zawierają przeważnie lub wyłącznie błyszcz ołowiu (galena). W osunięciu Bytomskim, a mianowicie w głównej zachodniej jego części, oba poziomy zawierają rudy wyłącznie cynkowe, we wschodniej zaś części tej niecki koło Blei-Scharley, rudy cynkowe i ołowiane zalegają wspólnie, lecz galena przeważnie w górnym poziomie. Na Górnym Śląsku galmany tworzą tak zwane wtórne rudy w miejsach, gdzie znajdują się pierwotne siarczki; jednakowoż można zauważyć, że w kierunku na wschód na przedłużeniu niecki Bytomskiej rudy galmanowe zaczynają zjawiać się niezależnie od pierwotnych rud siarczkowych. Roztwory nasycone siarczanami i węglanami cynku (rzadziej ołowiu) musiały w swoim podziemnym obrocie wychodzić daleko poza granicę zalegania pierwotnych siarczków, a produktem ich mogły być nowotwory pośród wapienia i dolomitów w postaci złóż galmanów o zupełnie innych cechach. Do takich złóż należą słabe ślady galmanów wzdłuż Brynicy i nasze złoża Olkuskie, które powstały przeważnie nie na miejscu pierwotnych złóż siarczków. Złoża wzdłuż Brynicy i Olkuskie zalegają wzdłuż innego pasa wapienia trjasowych aniżeli Bytomskie (pas Polski). Trzeci obszar*) zalegania rud cynku i ołowiu jest położony na przedłużeniu obydwu pasów: Bytomskiego (Śląskiego) przez Czeladź, Szczakowę i Trzebinę i pasa Polskiego od Olkusza do Krzeszowic. Obszar ten, t. zw. Krakowski, obejmuje trzy znaczne partje wapienia i dolomitów. Dwa południowe stanowią skrzydła niecki Długoszyńskiej. Zaleganie rud galmanu i błyszczu ołowiu przypomina raczej warunki Bytomskie, aniżeli Olkuskie. Galena i blenda stanowią miejscami odrębne poziomy, galena w stropie galmanów, a blenda z markazytem w najgłębszych poziomach, jako ruda pierwotna w stosunku do galmanów. Rudy ołowiu Górnego Śląska i obszaru Krakowskiego są otrzymywane jako współprodukt z rudami cynku, pirytem (markazytem) i czasem rudami że-

*) Żukowski. Rudy cynkowe w Księstwie Krakowskim, Czasopismo Górniczo-Hutnicze, 1919, zeszyt IX.

laznemi (limonitem). Jedynie w kopalni Fridrichsgrube i koło Tarnowskich Gór występują niezależnie i jako takie (niezależne) dużego znaczenia nie mają.

Produkcja.

G ó r n y Ś l ą s k.

Produkcja surowych rud wyraża się w tonach:

	1913	1915	1917
Galena	58 932	55 983	46 875
Galena i blenda . . .	1 341 715	959 788	1 385 271
Galman	211 214	—	101 222
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	1 611 861	1 015 771	1 533 368

Przeciętny procent metalu:

galena	55% Pb
galena i blenda . . .	3,72% Pb i 16,53% Zn
galman	14,21% Zn i 3% Pb.

Przeciętna zawartość w rudach surowych jest 17% Zn i 5% Pb.

Ilość czystej rudy z płóczki przedstawia następujące zestawienie:*)

	Ruda ołowiu	Blenda	Galman	Pirył	Razem
	(w t o n a c h)				
1913	52 572	400 387	107 787	7 658	568 404
1914	43 628	357 999	77 217	5 956	484 800
1915	40 535	325 902	45 459	7 760	419 656
1916	58 533	388 728	46 165	8 466	501 892
1917	47 262	380 232	58 100	4 784	490 378
1918	34 629	314 781	57 861	4 928	412 199
1919	21 951	196 880	40 791	3 321	262 943
1920	21 987	288 833	37 539	3 438	291 797

*) Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1921. Herausgegeben von Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein. Bearb. von Bergtrat Dr. Geisenheimer, Kattowitz, 1921.

Ogólna wartość rud wynosiła w markach niemieckich:

1913	6 496 462	28 015 899	1 615 250	94 892	36 222 503
1916	13 121 237	42 162 758	925 198	147 340	56 356 533
1919	13 514 128	51 077 113	2 021 560	299 168	66 911 969
1920	52 468 576	197 892 439	5 483 188	1 515 476	257 359 679

Produkcja metali, odpowiadająca mniej więcej ilości miejscowych zużytych materiałów, wynosiła (w tonach):

	Ołów	Cynk	Srebro (w kg)
1913	39 922	169 439	7 389
1914	36 486	141 761	8 239
1915	28 315	121 851	6 971
1916	40 562	122 489	6 846
1917	32 340	128 832	8 683
1918	22 503	122 961	4 058
1919	17 788	74 023	2 960
1920	17 166	81 412	3 112

W światowej produkcji ołowiu Górny Śląsk zajmował piąte miejsce pośród siedmiu ośrodków produkcji rud tego metalu (tony):

	1913 r.	1918 r.
Broken Hill, New South Wales (Australja)	228 000	310 000
Coeur d'Alene, Idaho (St. Zjednoczone)	131 000	115 000
Połudn. Wschód Missouri (St. Zjednoczone)	121 000	161 000
Linarez, La Carolina, Hiszpanja	87 001	60 000
Górny Śląsk	39 922	22 503
Joplin (Ozark), Missouri, Kansas, Oklahoma (Stany Zjednoczone)	33 000	68 000
Bingham, Utah (St. Zjednoczone)	29 000	33 000

W stosunku do produkcji ołowiu w Niemczech produkcja Górnego Śląska wynosiła 50%, a w stosunku do światowej około 3%.

Wytwórczość rudy cynkowej w światowych obszarach rudonośnych odpowiada ilości zawartego metalu w tonach:

	1913 r.	1918 r.
Broken Hill	163 000	98000
Górny Śląsk	169 439	122961
Joplin (Ozark)	132 900	225000
Franklin Furnace N. I.	71 700	89000
Iglesias, Sardynja	44 600	
Leadville, Colorado	42 550	21 000
Butte, Montana	40 150	93 000
Górna część Missisipi (Wisconsin, Illinois)	29 350	49 000
Murcia, Hiszpanja	23 800	8 000
Santander, Hiszpanja	16 400	12 000
Coeur d'Alene, Idaho	9 700	20 000

W światowej produkcji cynku całe Niemcy miały udział 20%, a Górny Śląsk 15%, którego produkcja waha się około wysokości produkcji w obszarach Broken Hill i Joplin (Ozark). Produkcja cynku w Belgji (204 000 ton w r. 1913) polega na rudach importowanych w znacznej mierze australijskich, hiszpańskich i innych. Belgja stanowi jeden z ośrodków hutnictwa cynkowego, zależnego od paliwa i wykwalifikowanego technicznego i robotniczego personelu.

Światowa produkcja cynku wzrosła od 1900 r. do 1913 r. dwukrotnie (od 491 000 do 997 919 ton), a odpowiednio do tego wzrostu wytwórczość Niemiec zniżyła się procentowo od 21,4% do 15%, absolutnie wzrastając do 60% (od 102 000 do 168 496 ton).

Hutnictwo cynkowe na Górnym Śląsku rozwijało się przeważnie oparte na rudach miejscowych. Ilość rud przywożonych ze Szwecji i częściowo Małopolski wynosiła w roku 1913 — 81 466 ton (15% zużycia) a w r. 1920 — 15 426 ton. Ważnym współproduktem hutnictwa cynku, jest kwas siarkowy, który otrzymuje się przez prażenie siarczkowych rud (blendy i piryty). Kwasu siarkowego otrzymywano na Górnym Śląsku:

w r. 1913 25 589 ton
 „ „ 1914 226 563 „

w r. 1917	256 004 ton
„ „ 1919	121 171 „
„ „ 1920	183 329 „

Kongresówka i Małopolska.

W porównaniu z Górnym Śląskiem produkcja obydwóch dzielnic Polski jest bardzo słabą (w tonach):

	1911	1912	1913	1919	1920
Galmany b. Kongresówka	55 000	59 500	69 118	67 119	64 500
i blenda: Małopolska .		2 474	2 680	—	—
Galena: b. Kongresówka			2 884	298	900
Małopolska .			7 143		
Cynk: b. Kongresówka	10 100	9 900	7 602	2 175	2 200
*) Małopolska .		13 222	15 160	2 477	3 161
Ołów: b. Kongresówka				9	8
Małopolska .			2 696	627	

Niskie cyfry produkcji nie dowodzą, że złoża rud nie są odpowiednio wykorzystane. Zależy to od wyczerpania złóż galmanowych, których eksploatacja wskutek ich gniazdowego zalegania jest utrudniona i nie może dać takiej produkcji, jak siarczkowe złoża Górnego Śląska.

Przeciętna zawartość cynku w surowych galmanowych rudach Olkusza nie przekracza 12%. W Krakowskim obszarze rudy galmanowe zawierają od 6% do 16% cynku, a rudy ołowiane dają wydajność od 4% do 10% (kopalnia Matylda w Kętach). Waga galmanu w stosunku do odbudowanej masy, stanowi nie więcej jak 5%, a na Górnym Śląsku przy rudach siarczkowych (blenda), ten stosunek wzrasta do 20% i więcej.

W kopalniach cynkowych w byłej Kongresówce ołów stanowił tylko poboczny produkt. Huta ołowiu w Trzebini

*) Huty Artur i Jadwiga w Małopolsce otrzymywały cynk i ołów przeważnie z rud przywożonych.

opierała swój ruch prawie wyłącznie na rudach, przywożonych z Górnego Śląska i Australji.

*Kopalnictwo rud cynku i ołowiu w polskiej części
Górnego Śląska.*

W granicach polskiej części Górnego Śląska, to znaczy na terytorjum Polski, znajdują się kopalnie: 1) Blei-Scharley (Samuelsglück) koło Brzeziny; 2) Brzozowice; 3) Cecylja i 4) Neue Helene (szyby Klotyllda i Scotti) koło Brzozowic; 5) Segeth na południe od Tarnowskich Gór. Na terytorjum państwa niemieckiego pozostało 12 kopalń. Pierwsze cztery kopalnie, należą do największych. W Blei-Scharley wydobywają rudy cynkowe i ołowiane, w Segeth przeważnie ołowiane. Pewną ilość rud ołowianych otrzymuje się wspólnie z blendą na kopalniach Brzozowickiej, Cäcilie i Neue Helene.

1) Blei—Scharley. Na podstawie map, wydanych przez Preus. Geol. Landesanstalt można ustalić, że kopalnia jest założona na złożach blendy i galmanu, dolnego poziomu, i na złożu galeny, górnego poziomu. Obydwa te poziomy zostały w znacznej mierze wyczerpane. Dolny poziom blendy, w centralnej i południowej części pola, jest również znacznie wyczerpany. Pozostaje przypuszczalnie jeszcze na północ i północny-wschód pole dolnego poziomu blendy, a na wschód na tymże poziomie—rudy galmanowe. Jeszcze dalej na wschód, istnieją prawdopodobnie jeszcze nieruszone złoża galmanów, między Wielką Dąbrówką i Przełajką.

2) Brzozowice, 3) Cecylja i 4) Neue Helene. Galmany górnego i blenda dolnego poziomu, zostały zupełnie wyczerpane w głównej części złoża. Na polu kopalni Klotyllda pozostały przypuszczalnie jeszcze pewne części poziomów z blendą.

5) Segeth i Tarnowskie Góry. W obszarze tym pozostały prawdopodobnie do odbudowy jeszcze znaczne złoża rudy ołowianej (galena). Na mapach niemieckich są oznaczone pola rudonośne galeny i galmanów w lesie Pta-

kowickim. Część tych pól należy do Polski. Według zdania górników, rudy galmanowe znajdują się również koło Bibiella, na polach kopalni Florasglück. Nie rozporządzając materiałami dotyczącymi wyników poszukiwań górniczych za rudami cynkowymi i ołowianemi na polskiej części Górnego Śląska, nie możemy nawet w przybliżeniu podać możliwych zapasów rud.

Poszukiwania rud cynkowych wzdłuż rzeki Brynicy, bezpośrednio na północo-wschód od Brzeziny i Brzozowic, nie dały wyników dodatnich.

Polska część pól rudonośnych na wschód i północ od Bytomia, obejmuje krańcowe części niecki Bytomskiej, na których były założone najstarsze kopalnie. Z biegiem czasu roboty górnicze posunęły się nie na północno-wschód, lecz na zachód, gdzie tak między Bytomiem i Miechowicami, jak i między Blei-Scharley a Bytomiem, pozostają jeszcze znaczne złoża dolnego przeważnie poziomego blendy. Granica państwowa na wschód i północ od Bytomia, przechodzi prawie prawidłowo wzdłuż poprzecznego i podłużnego uskoku, który ogranicza główne złoża rud siarczkowych, zalegających na dnie niecki Bytomskiej. Zdaniem niektórych fachowców można liczyć, że znaczna ilość galmanów na polach Blei-Scharley i Brzozowic pozostała nietknięta i to z tej właśnie przyczyny, że po odkryciu dolnego poziomego blendy, odbudowa tych kopalń skierowana była na poziomy, dające lepiej rentujące się rudy. Przyznając pewną słuszność takiemu przypuszczeniu, musimy pamiętać, że prawidłowa i szeroka odbudowa złóż w kopalniach Blei-Scharley i koło Brzozowic (Brzozowice, Cäcilie, Neue Helene), opierała się właśnie na poziomie blendy, i że po wyczerpaniu tego poziomu, powrót do odbudowy pozostałych części galmanów, będzie bezwzględnie złączony ze znacznym zmniejszeniem wydajności kopalń, przy jednoczesnym zwiększeniu robót przygotowawczych, a więc i kosztów odbudowy.

Wydajność kopalń, należących dziś do Polski, w roku 1913-ym wynosiła w tonach:

	Galman	Blenda	Rudy ołowiu	Piryt
Blei-Scharley	41 056	140 143	11 622	825
Brzozowice	40 723	56 985	12 981	232
Cäcilie	6 308	54 938	4 676	12
Neue Helene	4 527	55 788	7 970	901
Razem	92 614	307 854	37 249	1 970

czyli razem — 438 796 ton (77% produkcji całego Górnego Śląska).

Wydajność kopalń znajdujących się dziś na niemieckiej stronie, wynosiła — 129 608 ton (21%), z tego galmanów — 46 655 ton i blendy 65 786 ton. Taki stosunek utrzymać się dłuższy czas nie może, zapas bowiem rud cynkowych polskich kopalń wynosi zaledwie 30% zapasu kopalń niemieckich. Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że złoża polskich kopalń są conajmniej w 75% wyczerpane, a niemieckie złoża na krótko przed wojną zaczęto odbudowywać, musimy dojść do wniosku, że za kilka lat stosunek wydajności musi zmienić się odwrrotnie.

Po wybuchu wojny produkcja kopalń Górnego Śląska znacznie się obniżyła, wskutek przyczyn ogólnych (patrz zestawienie w oddziale „produkcja“). W ciągu ostatnich sześciu lat produkcja galmanów spadła z 77 217 ton do 37 539 ton, a blendy z 325 902 ton do 226 383 ton zaledwie. Taki stosunek uwidacznia, z jakimi kosztami jest złączona odbudowa galmanów na starych kopalniach. Galmany są rudą obecnie mniej się rentującą w porównaniu z blendą. Przeciętna zawartość metali w blendzie wynosi około 16%—23% cynku i 3%—4% ołowiu, a w galmanach około 12% (w kopalni Neue Helene), lub 16% cynku (w kopalni Blei-Scharley). Dla rud ołowianych stosunek zapasów polskiej części do niemieckiej jest lepszy. Południowe wielkie złoża rud ołowianych, należące do kopalni Friedrichsgrube są już w części wyczerpane, północne zaś złoża Bobrownika (kopalnia Segeth) i na pół-

noc od Tarnowskich Gór, zawierają jeszcze znaczne zapasy galeny.

Dzisiejsze warunki kopalnictwa cynkowego w Zjednoczonej Polsce.

W polskiej części Górnego Śląska znajdują się wszystkie prażelnie blendy (19 zakładów) i wszystkie huty cynkowe (16). Ilość zatrudnionych robotników w hutach i kopalniach cynku w polskiej części wynosi około 20 000. Już przed wojną nie wystarczało rudy cynkowej krajowej dla zabezpieczenia przemysłu cynkowe (razem z ołowianem) na Górnym Śląsku. Dla zaspokojenia potrzeb hut cynkowych w obydwóch obwodach Reńskich (9 zakładów) Niemcy musiały rocznie importować więcej niż 300 000 ton koncentratów cynkowych rud, z których 50% sprowadzano z Australji. Rudy krajowe z biegiem czasu stają się coraz więcej biedne i potrzebują corocznie większej ilości koks i węgla, wynoszącej przeciętnie 8 ton paliwa na 1 tonę metalu, czyli 2 tony na 1 tonę rudy. Według obliczeń, których sprawdzić nie możemy,*) krajowej rudy cynkowej na Górnym Śląsku może wystarczyć przy produkcji z r. 1913 (rud surowych—1 681 861 ton) nie więcej jak na 20 lat, t. j. ogólny zapas jest nie większy jak 32 000 000 ton, z czego w polskiej części Zagłębia znajduje się nie więcej jak 10%.

W obszarze Olkuskim określenie zapasów rud, chociażby w przybliżeniu na skutek zalegania rud galmanowych gniazdami, jest wykluczone. Istniejące kopalnie koło Krążka, Bolesławia i Olkusza (Józef), nie mają zapewnionych nowych pól rudonośnych i podtrzymują swoją produkcję z wielkim nakładem kosztów, w drodze powolnego rozszerzania robót na starych polach, znajdujących się w odbudowie od kilkadziesiątu lat.

Wspomnieć należy, że w ziemi Kieleckiej podjęte były poszukiwania na rudę ołowianą (galena) koło Kielc i Chęcín (Skiby, Karczówka i Jaworzna), znajdującą się w postaci sła-

*) Żukowski. Rudy cynkowe i ołowiane na Górnym Śląsku. Czasopismo Gór. Hutn. 1919 r. zes. IX str. 202.

bych wtrąceń pośród wapieni dewońskich i takichże wtrąceń w kalcytowych żyłach. Według zdania fachowców złoża te nie nadają się do eksploatacji.*)

W obszarach rudonośnych Olkuskich i innych (w Dąbrowskim okr. Górniczym i Radomskim) zgłoszone było 185 nadań górniczych na rudy cynku i ołowiu. Za czasów okupacji niemieckiej zgłoszone było 6 nadań, a za czasów polskich 2. Jednakowoż znaczna ilość nadań nie może służyć jako kryterjum do obliczenia nietylko rzeczywistego, lecz nawet i możliwego zapasu rud.

Rudonośne pola galmanów obszaru Krakowskiego są wyczerpane do głębokości poziomu wody, głębsze zaś poziomy zasługują na poszukiwania blendy na znacznej przestrzeni (Jeziorki, Kąty, Wodna, Trzebieńka). Odbudowa jednak głębokich złóż w razie dodatnich wyników poszukiwań wymaga znacznych nakładów. Kopalnia Matylda, najgłębsza w zagłębiu Krakowskiem, została zatopiona w r. 1918.

Warunki górnicze odbudowy złóż na Górnym Śląsku są wyjątkowo pomyslnie wobec niegłębokiego zalegania (poniżej 100 m), prawidłowych, prawie pokładowych kształtów złóż i małego dopływu wody. Rudy Górnego Śląska na razie mogą być tańsze od rud na obszarze Krakowskim. Huta ołowiana w Trzebini opiera dotychczas swą produkcję tylko na rudach z Górnego Śląska w ilości do 15 000 ton rocznie. Kopalnictwo cynkowych rud w Olkuszu i Krakowskiem zagłębiu zatrudniało do r. 1913 przeszło 2 000 robotników.

Widoki na przyszłość. Doskonale zorganizowany cynkowy przemysł hutniczy (21 hut cynkowych w Polsce) i niezbędny do niego wykwalifikowany personel robotników (20 000 robotników), wymagają zabezpieczenia surowcem tej gałęzi wielkiego przemysłu. Wartość produktów przemysłu hutniczego tej gałęzi wynosiła przed wojną więcej jak 100 mil. mar. niem. Spożycie cynku i jego przetworów w Polsce

*) Żukowski. Rudy ołowiane w paśmie gór Kielecko-Sandomierskich. Czasopismo Górn. Hutn. 1919 zesz. VIII.

(około 10 000 ton rocznie) może być pokryte produkcją tylko obszaru Olkuskiego, a przemysł polski na Górnym Śląsku ma wybitne międzynarodowe znaczenie. W 1913 r. eksportowano z Górnego Śląska 39 937 ton cynku i jego przetworów, a w tej ilości 19 850 tøn do różnych dzielnic Polski. Znaczna część z 14 500 wywożonych do b. Królestwa szła do Rosji.

Polski przemysł cynkowy na Górnym Śląsku może się znaleźć w prędkim czasie w położeniu Belgji lub niemieckich prowincji Reńskich, które mając dowolną ilość paliwa i materiałów ogniotrwałych (potrzebnych w ilości 10%—17% ilości rud) dowozić muszą rudy do swych starych ośrodków hutnictwa cynkowego. Prowincje Reńskie otrzymywały rudę z Australji (50%), z Hiszpanji (25%), b. Austro-Węgier (16%) i Algieru (9%); Belgja otrzymywała rudy z Sardynji (21%), Hiszpanji (20%), Austrii (16%), Algieru i Tunisu (14%), Francji (7%), Szwecji i Norwegji (7%), Japonji i Chin (5%), Ameryki (4%), Niemiec (3%), Grecji (2%), Anglji (1%).

Geograficzne położenie Belgji, a do pewnego stopnia i Reńskich prowincji, pozwalało korzystać z taniego morskiego przewozu rud z Australji, Południowej Europy i Afryki.

Oczywista rzecz, że taki ośrodek europejskiego cynkowego hutnictwa jak Górny Śląsk nie może zaniknąć.

W r. 1920 we wszystkich hutach cynkowych na Górnym Śląsku, obecnie polskich zużyto materiałów w tonach:

Galmanów . . .	39 754
Blendy prażonej .	226 383
Cynk. odpadków .	7 358
	<hr/>
	273 495
Węgla kamiennego	535 591
Koksiku	170 723
Gliny ogniotrwałej .	53 146

Z tego wyprodukowano:

Cynku	81 412
Pyłu cynkowego .	3 492

Bieli cynkowej	327
Ołowiu	524
Witryolu cynku	1 016
Kadmium	20 852 kg

W roku 1920-ym kopalnie na polskim Górnym Śląsku mogły dać:

Galmanów	30 000 ton
Blendy prażonej	174 000 ..
	<hr/>
	204 000 ton

Niedobór niewielki na razie, wynoszący około 70 000 ton blendy i galmanu musimy pokryć rudami z niemieckich kopalń Górnego Śląska. Po osiągnięciu produkcji przedwojennej hut, wynoszącej do 169 000 ton cynku rocznie, huty będą potrzebować 400 000 ton blendy i 100 000 ton galmanów. Przypuszczając, że polskie kopalnie będą w stanie rozwinąć produkcję przedwojenną, będą one mogły dostarczyć tylko 307 000 ton blendy i 92 000 ton galmanów. Niedobór będzie wynosił już 100 000 ton blendy i galmanów, który pokryć muszą kopalnie niemieckie. W miarę wyczerpywania się zapasów rud polskich kopalń, co mojem zdaniem musi nastąpić za kilka lat, muszą rozwinąć się kopalnie niemieckie, które mają znaczne zapasy rud, a hutnictwo cynkowe polskie na Górnym Śląsku pozostanie w zupełnej zależności od kopalń niemieckich.

Możliwy w pewnych wypadkach niedobór powstały skutkiem braku rud z kopalń niemieckiego Górnego Śląska, które mogą skierować swe rudy i do Reńskich prowincji dla pokrycia własnego zapotrzebowania, będziemy musieli pokryć rudami dostarczanymi morzem. Jak widać rozwój przemysłu cynkowego Polski, jako pierwszego po Belgji ośrodka tego przemysłu w Europie, nie jest zagadnieniem miejscowym, lecz międzynarodowym, dla którego zabezpieczenia poczynione być muszą pewne kroki międzynarodowe.

Produkcja czystych rud ołowianych na Górnym Śląsku wynosiła w r. 1913—53 572 ton, a w r. 1920—21 987 ton, któ-

re były przetapiane na dwóch hutach, obecnie na ziemi polskiej się znajdujących (Friedrichshütte i Walther Croneck-Hütte). Znaczna część tej produkcji (37 259 ton) pochodzi z kopalń polskich, podczas gdy kopalnie niemieckie dawały w r. 1913: Friedrichsgrube — 6 357 ton i Jenny Otto — 9 956 ton. Po wyczerpaniu polskich kopalń, co może nastąpić, jak widzieliśmy, niezadługo, zaczniemy eksploatować zapasy rudy ołowianej między Trockenbergiem i Tarnowskimi Górami. Zaopatrzenie hut ołowianych w surowce nie przedstawia takich trudności, jak hut cynkowych. Zapotrzebowanie Polski na ołów może wynosić około 12 000 ton rocznie, (huty więc Górnego Śląska po doprowadzeniu ich wytwórczości do przedwojennego poziomu mogą dać nadmiar 20 000 ton ołowiu, czyli prawie $\frac{1}{3}$ część zapotrzebowania Rosji przedwojennej.⁶⁾

II. SUROWCE NIEMETALICZNE.

Węgiel kamienny.*)

Zagłębie Dąbrowskie.

Według wyników ostatnich wierceń, przypuszczalny obszar zalegania pokładów węglowych wynosi około 100 km². Obliczenie zapasów do głębokości 1 000 m dało wyniki następujące:

dla zapasu rzeczywistego (a) i prawdopodobnego (b)

1. pokład Reden	900 000 000 ton
2. pokłady nadredenowskie	200 000 000 „
3. „ podredenowskie	400 000 000 „
	<hr/>
	1 500 000 000 ton

Można liczyć jeszcze na pewien możliwy (c) zapas, który przypuszczalnie można ocenić na 500 000 000 ton w pokładach podredenowskich na obszarze jeszcze 100 km².

*) Bohdanowicz. Zapasy węgla kamiennego w granicach Polski dzisiejszej. Przegląd Górn.-Hutniczy 1921 r.

Zagłębie Krakowskie.

Zapasy węgla rzeczywiste i prawdopodobne w pokładach nadających się do odbudowy (od grubości 0,75 m i więcej do głębokości 1 000 m) wynoszą:

Tereny	Powierzchnia w km^2	Zapas w tonach
Spytkowickie.	397	4 600 000 000
Brzeszcze . .	200	600 000 000
Jaworzno . .	91	1 500 000 000
Razem a+b .	688 km^2	6 700 000 000

Do tej cyfry 6,7 miljarda ton możemy jeszcze dodać zapasy węgla „możliwe“, z pokładów o miąższości od 0,5 m, wynoszące około 1,5 miljarda ton.

Śląsk Cieszyński.

Obszar zawierający możliwe pokłady węgla w tej części Polski obliczono na 200 km^2 przy długości pasa do 20 km (pomiędzy Dziedzicami i Drogomyślem), a szerokości około 10 km . Zapas węgla „możliwy” w pokładach, nadających się do odbudowy wynosi 0,5 miljarda ton, obliczony według elementarnej metody przy grubości ogólnej pokładów węgla, wynoszącej 2,5 m i głębokości 1 000 m.

Zestawienie.

Na ziemiach Polski bez Górnego Śląska na obszarze węglowym mniej więcej okoko $200 + 1\,300 + 200 = 1\,700\ km^2$ jest zapas węgla kategorii $a + b = 1,5 + 6,7 = 8\,200\ 000\ 000$ ton do głębokości 1 000 m w pokładach, bezwzględnie nadających się do odbudowy ($a =$ zapas rzeczywisty, $b =$ zapas prawdopodobny).

Przyjmując do tej samej głębokości w pokładach, względnie nadających się do odbudowy w Krakowskim zagłębiu jeszcze 1,5 miljarda ton, następnie zapas możliwy w zagłę-

biach Dąbrowskiem więcej niż 0,5 miljarda ton i w Cieszyńskim również 0,5 miljarda ton, otrzymamy cyfrę

$$a + b + c = 10\,700\,000\,000 \text{ ton (} c = \text{zapas możliwy).}$$

Podana cyfra $1\,700 \text{ km}^2$ powierzchni węglowej formacji stanowi $32,7\%$ powierzchni całego zagłębia Śląsko-Polskiego w granicach obecnie znanych. Reszta przypadła na część pruską ($2\,450 \text{ km}^2$) — 50% i $17,3\%$ na czeskosłowacką część (950 km^2).

Część polska Górnego Śląska.

Nie posiadając materiałów, na podstawie których w swoim czasie robione były przez niemieckich fachowców obliczenia zapasów węgla na Górnym Śląsku, nie możemy z należyłą dokładnością przedstawić, jaka część tych zapasów obecnie przypadła Polsce. Na terytorjum niemieckim pozostała część terenu przemysłowego z miastami: Bytom, Zabrze i Gliwice. Dla całego trójkąta przemysłowego i okolic Rybnika, Orzesza i Mikołowa został określony rzeczywisty (a) zapas węgla do głębokości $1\,000 \text{ m}$, który wynosi dla pokładów:

1) Mulden i Sattelgruppe (miąższość $> 1 \text{ m}$)	—	6 718 000 000 t.
Randgruppe (miąższość $> 0,5 \text{ m}$)	—	650 000 000 „
		<hr/>
		7 368 000 000 t.

Doliczając do tego pokłady względnie nadające się do odbudowy, a więc pokłady miąższości od $0,3$ do $0,5 \text{ m}$ odpowiednio zapasy możemy zwiększyć do cyfr:

2) Mulden i Sattelgruppe	9 425 000 000 t.
Randgruppe	900 000 000 „
	<hr/>
	10 325 000 000 t.

Dla przemysłu dzisiejszej doby i najbliższej przyszłości musimy wziąć pod uwagę tylko cyfrę pierwszą (1). Około 80% powierzchni, dla której były wyliczone rzeczywiste zapasy w przemysłowym trójkącie, przypada na ziemie polskie, oraz cały obszar koło Orzesza, Mikołowa i Rybnika. Można

przyjąć w przybliżeniu, że do Polski zostało przydzielone około 75% powierzchni, zajętej przez formację węglową, dla której był określony rzeczywisty zapas węgla; 75% sumy podanej pod liczbą 1) wynosi około 5 500 000 000 ton (a).

Zapaw prawdopodobny (b) na Górnym Śląsku do głębokości 1000 m dla pokładów bezwzględnie nadających się do odbudowy został obliczony dla:

1. Mulden i Sattelgruppe	43 647 000 000 ton
Randgruppe	9 350 000 000 „
	<hr/>
	52 997 000 000 ton

Obliczenie zapasów przestrzeni leżącej poza ośrodkami przemysłowymi zostało zrobione tylko na podstawie otworów świdrowych i zestawień geologicznych. Na tej podstawie jest zupełnie prawidłowo uważać ten zapas nie tylko za prawdopodobny, jak to robią fachowcy niemieccy, lecz również i za zapas możliwy, tem bardziej że sami niemieccy fachowcy co do możliwego zapasu poza tym określonym cyfrowo nazywają umiarkowanym (mässig). Z drugiej zaś strony część zapasów węgla na Górnym Śląsku podawana za rzeczywistą jest prawdopodobna. Liczby podawane przez nas dla Polski a przez niemieckich fachowców dla Górnego Śląska nie są zupełnie jednego porządku. Z całego zapasu Górnego Śląska, kategorii „b” i „c” (według naszego zdania), wynoszącego około 53 miliardów ton, odeszło obecnie do terytorjum polskiego około 90%, czyli 47,7 miljarda ton.

Przytoczone w przybliżeniu cyfry zapasów, gdyby nawet nieco wygórowane, dowodzą, że z przydzieleniem części Górnego Śląska do Polski narodowy majątek węglowy został zwiększony w zapasach rzeczywistych conajmniej pięciokrotnie (1,5 miljarda + 5,5 miljarda), a w zapasach ogólnych (a + b + c) conajmniej (10,7 miljarda + 53,2 miljarda) sześciokrotnie.

Znaczenie tego bogactwa zwiększa się jeszcze więcej, jeżeli zauważymy, że złoża węglowe polskiej części Górnego

Śląska do czasu wojny. Zużycie węgla w Polsce bez Górnego Śląska wynosi (przy ludności około 25 milionów) około 19 000 000 ton; spożycie węgla na Górnym Śląsku wynosiło rocznie (1913) około 14 000 000 ton, czyli na polskiej części odpowiednio do ilości hut i zakładów koksowych, prażalni i innych musi wynosić 60% tej ilości, t. j. 8 500 000 ton. Konsumpcja węgla w całej Polsce wyniesie więc około 27 000 000 ton. W pierwszych zatem latach możemy oczekiwać przy dzisiejszej zmniejszonej normie spożycia węgla (800 kg na głowę) i przy zmniejszonej wydajności kopalń, nadmiaru produkcji węgla około 6 000 000 ton rocznie. Nadmiar ten dojść może do wysokości 15 000 000 ton po doprowadzeniu produkcji do wysokości przedwojennej.

Wszelkie zobowiązania międzynarodowe w stosunku do eksportu węgla kamiennego będą jeszcze dłuższy czas ofiarą ze strony Polski.

Zużycie robocizny i materiałów.

Przyjmując dla porównania ilość robotników i materiałów zużytych na Górnym Śląsku, jako warsztacie jednowartościowym z dzisiejszą Polską, można przytoczyć następujące dane:

Górny Śląsk	1913	1914	1915	1916	1917
Produkcja węgla	43 000 000	37 000 000	38 500 000	42 000 000	43 000 000
Ilość robotników	123 000	120 000	104 000	134 000	147 000
Wydajność na robotnika w tonach . . .	355	310	332	311	291
Zużyto drzewa m ³	970 000	917 000	812 000	974 000	1 000 000
Zużyto różnych materiałów wybuchowych w tonach . . .	7 900	7 000	6 350	6 858	12 000

Co do zużycia drzewa, to należy zaznaczyć, że Polska musi dostarczać dla przemysłu Górnego Śląska rocznie nie mniej jak 477 000 ton drzewa różnego (według r. 1913), a więc około 47 700 wagonów (z kraju na Górny Śląsk⁷).

Węgiel brunatny.

B. Kongresówka.

Wzdłuż północno-wschodniej granicy Zagłębia Dąbrowskiego na przestrzeni około 70 km² znajdują się pokłady węgla brunatnego w warstwach kajpru (górný trias). Węgiel jest czarny, bitumiczny, zwykle zawiera dużo popiołu i piryty (siarka). Dwa pokłady mają miąższość 0,75 m, rzadko do 2 m dochodzącą. Złoża eksploatuje się w 7 czy 8 kopalniach (około Nierady, Gołachowic, Poremby, Kuźnic, Blanowic, Ciągowic, Zawiercia), które w r. 1913 zatrudniały 547 robotników. Zapas węgla był obliczany w swoim czasie na 63 000 000 ton. Wartość cieplikowa węgla: wilgotnego 4397—6617 ciepłostek; suchego 5733—6890 ciepłostek. Roczna produkcja węgla brunatnego przed wojną wahała się od 125 000—155 000 ton. Za czasów okupacji niemieckiej brak opału zmusił do rozszerzenia robót. Wobec niegłębokiego zalegania pokładów powstało kilka nowych kopalń, tak, że produkcja w r. 1920 podniosła się na 238 000 ton a w r. 1921 na 227 000 ton.

Pokłady węgla kajprowego są znane również w obszarze rudonośnym koło Starachowic, lecz w ilości prawdopodobnie nieznaczej.

W północnej części tej dzielnicy Polski, węgiel brunatny znajduje się w trzeciorzędnych utworach, znanych więcej dokładnie w Poznańskim. W Dąbrowskim i Warszawskim okręgu górniczym było zgłoszonych nadań górniczych 111, w czasie okupacji niemieckiej zgłoszon 10 nadań, a za czasów polskich—21.

Wielkopolska.

Pokłady węgla brunatnego zalegają pod warstwami pstrych iłów poznańskich we wszystkich częściach Wielkopól-

ski. Według mapy pruskiego urzędu górniczego we Wrocławiu, nadania górnicze prywatne i rządowe pokrywają przestrzeń nie mniejszą jak 1 000 *km*². Największe złoża znajdują się koło Czarnkowa, Międzychodu i Międzyrzecza (na zachód od Poznania), między Kościanem, Leszmem i Gostyninem i koło Jarocina (na południe od Poznania), koło Mogilna i Inowrocławia (na wschód od Poznania), koło Bydgoszczy (na północ od Poznania). Wiele nadań górniczych należało do rządu Pruskiego koło Czarnkowa, Kościan i Mogilna.

Brunatnowęgłowa formacja (Posener Braunkohlenbildung) jest rozpowszechniona w całym Poznańskim*). Pokłady węgla tworzą grupę ze stałym pokładem grubym (Basisflötz) w spągu. Pokład ten został stwierdzony wierceniami w 200 przeszło punktach. Kilka wierceń odkryło jeszcze głębiej leżące pokłady częściowo grubsze, naprzykład koło Szaradowa w powiecie Szubińskim (SW od Bydgoszczy)—1,5 *m* gruby, koło Baranowa—2,5 *m* gruby „Basisflötz“ i 1,8 *m* gruby pokład dolny. Grubość pokładów grupy „Basisflötz“ wynosi koło Czarnkowa 9,9 *m*, koło Poznania (5 pokładów) 9,7 *m*. Koło Czarnkowa odkryto pokład dolny, grubości 7,3 *m* na 53 metrów głębokości.

Za najważniejsze w praktyce uważano dotychczas pokłady górnej „grupy Basisflötz“, leżące bezpośrednio pod warstwami pstrej gliny poznańskiej. Grupa ta zawiera 3—8 pokładów. Koło Mogilna pokłady tej grupy zajmują przestrzeń przeszło 10 000 hektarów, na głębokości 100 — 130 *m*. Blżej powierzchni odkryto je koło Bydgoszczy i Koronowa.

Pokłady największej grubości stwierdzono stu przeszło wierceniami pomiędzy Zbąszynem i Wartą, gdzie kopalnie Gut Glück i Robert Segen mają pokłady grubości 3 i 7 metrów. Pokłady jednak węgla wyklinowują się często, dlatego też na znacznych przestrzeniach pod pstremi glinami poznańskimi węgla nie znaleziono.

*) Festschrift zum XII Allgemeinen Deutschen Bergmannstage 1913. Band I. J e n t s c h, Das Tertiär des nordöstlichen Deutschlands. Uebersichtskarte der Braunkohlen vorkommen Ostdeutschland, H o f f m a n.

Według obliczeń przybliżonych w Poznańskim jest co najmniej 2 miliardy m^3 węgla brunatnego, czyli około 2 miliardów ton ($m^3 = 0,9$ tony). Warunki górnicze zalegania węgla nie są jednakowoż zbyt pomyślne. Nad węglami, a miejscami i pod węglem blisko leżą kurzawki, co znacznie utrudnia bicie szybów i odbudowę pokładów. Rzeczywiste zapasy godne odbudowy wyliczono zaledwie na 29 700 000 ton.

Wobec znacznych kosztów odbudowy, węgiel poznański za czasów niemieckich nie mógł konkurować z dużo tańszym węglem innych okolic Niemiec, a wielkopolski przemysł brunatnowęglowy dla celów opałowych zaczyna się dopiero rozwijać.

Węgiel tamtejszy, chociaż przeważnie lignitowej budowy, t. j. ze znaczną ilością szczątków drzewiastych, zawiera w stanie wysuszonym 4643—4670 kalorii (Czarnkowski węgiel). Węgiel zawiera mało popiołu (4,5%—8%) i siarki (0,3%—0,4%).

Fizyczne i chemiczne własności wspomnianego węgla nie są badane systematycznie, a zwłaszcza co do zdolności brykietowania. Jako materiał opałowy, węgiel poznański jest gorszy od węgla brunatnego Dąbrowskiego, a lepszy od węgla zachodniopruskiego.

Jakkolwiek Niemcy nie byli zainteresowani rozwojem przemysłu brunatnowęglowego w Poznańskim, mając znacznie tańszy węgiel w Saksonji, Turyngji i innych prowincjach, to my jednak musimy uważać przemysł brunatnowęglowy w Poznańskim za nader ważny, o miejscowem na razie znaczeniu. Mimo znacznego uprzemysłowienia Wielkopolski, przemysł brunatnowęglowy pozostał zupełnie niewykorzystany.

W r. 1913-ym produkcja węgla w Wielkopolsce razem z niektórymi kopalniami na zachodzie, które nie należą do Polski, wynosiła zaledwie 28 454 tony.

Poznańska formacja brunatnowęglowa przechodzi na wschód i południowy wschód w granice b. Kongresówki, gdzie stwierdzono węgiel brunatny wzdłuż Warty koło Konina i wzdłuż Wisły od Włocławka do Torunia.

Zgłoszono na tych obszarach kilka nadań górniczych i przystąpiono do robót poszukiwawczych.

Małopolska.

Złóża węgla brunatnego w utworach trzeciorzędowych znajdują się na Podkarpaciu i na płycie podolskiej. Największe złoża podkarpackie znaleziono koło Kołomyji, a na płycie podolskiej w powiatach Żółkiewskim i Złoczowskim. Złoża nie zalegają na większych przestrzeniach i mogą mieć tylko miejscowe znaczenie. Węgiel jest niejednakowej wartości; najlepszy Złoczowski węgiel daje 3051—3254 ciepłostek przy 5,5%—12,7% popiołu. Węgiel około Krzemieńca należy do gatunku bitumicznego o wysokiej zawartości bitumu.

Produkcja węgla wynosiła w r. 1913—37 407 ton a w r. 1921 zaledwie 11 000 ton.⁸⁾

Ropa.

Światowa produkcja ropy.

Światowa produkcja ropy w przeciągu 20 ostatnich lat podniosła się z 149 mil. baryłek do 759 milionów (Tabl. 1).

Zwyczaj ta polegała na stałym zwiększaniu się produkcji w Stanach Zjednoczonych, na znacznym od 10-ciu lat stałym zwiększaniu się produkcji w Meksyku i Indjach i na fakcie pojawienia się na rynku światowym (od 5—6 lat) ropy z Persji, Argentyny, Trinidadu (Tabl. 2). Z innych ośrodków przemysłu naftowego Rosja, która do czasu rewolucji trzymała się mniej więcej na jednym poziomie swojej produkcji w latach 1912—1915, i Polska po takimże maximum w latach 1908—1911 znajdują się w stanie depresji naftowej produkcji (Tabl. 2).

Jeżeli odrzucić tak stare naftowe pola, jak Kanadyjskie (od r. 1862) i Niemieckie (od r. 1880), które cechuje słaba lecz stała produkcja i które w wytwórczości światowej brały udział do doby dzisiejszej w ilości około 0,55%. — to pośród starych pól naftowych, znajdujących się w eksploatacji przed

rokiem 1890, światowe znaczenie poza polami Stanów Zjednoczonych mają pola Rosji, Rumunji, Polski a po części Japonji i Formozy.

Od r. 1890 do 1911 zaczynają się zjawiać na światowym rynku ropy różnych krajów w następującym porządku: Indje Brytyjskie, Indje Holenderskie, Peru, Meksyk, Argentyna, Trinidad, Egipt i Wenezuela (Tabl. 2 i 3).

Gwałtowne podniesienie się produkcji w Meksyku w 1920 i 1921 roku (około 200 milj. baryłek) a więc do $\frac{1}{3}$ a prawie $\frac{1}{2}$ produkcji Stanów Zjednoczonych, wysuwa ten kraj na jedno z pierwszych miejsc pośród producentów ropnych, a zjawienie się nowych wymienionych producentów jeszcze więcej przeważa szalę na niekorzyść dwóch głównych światowych producentów — Stanów Zjednoczonych i Rosji.

W roku 1900 produkcja ich razem wynosiła 93,47% światowej, a w r. 1920 — zaledwie 67,4% mimo gwałtowny poniekąd wysiłek produkcji Stanów Zjednoczonych. Upadek produkcj w Rosji w ostatnich trzech latach nie zależy od przyczyn naturalnych i cały sezpół światowych producentów musi jeszcze liczyć się z produkcją nie tylko Stanów Zjednoczonych — w wysokości 63,8% światowej, lecz i Rosji — niemniej, jak 13%. Po Meksyku najwięcej mocnemi producentami są: Persja i Indje Holenderskie razem z Borneo.

Systematyczne prace wiertnicze w ciągu kilku ostatnich lat na Trinidacie, w Argentynie i Wenezueli dały już poważne wyniki; odkrycie pól naftowych Persji należy zawdzięczać upartej pracy anglików.

Stały rozwój przemysłu naftowego w Stanach Zjednoczonych polega na systematycznym przesuwaniu się ośrodków produkcji ze wschodu na zachód.

Podczas gdy poszczególne stany, jak Pensylwanja, Ohio, Zachodnia Wirginja i inne przeszły już maximum produkcji, to inne stany, jak Kansas, Texas, Oklahoma, Kalifornja stale zwiększają swoją produkcję i prawdopodobnie St. Zjednoczone jeszcze nie doszły do swego maximum. Nawet Rosja, która miała największą produkcję w roku 1901, nie przekro-

czyła ostatecznie jeszcze swego maximum; wahania się produkcji pozwalają raczej przypuszczać, że przy nowych wysiłkach poszukiwawczych i z przesunięciem przemysłu na nowe lokalne ośrodki, produkcja Rosji może na nowo się podnieść.

Przyszłość produkcji ropy każdego kraju zależy od wielkości obszarów, nadających się do rozwiercenia, a więc od możliwości przesunięcia miejscowych ośrodków produkcji w miarę wyczerpywania się każdego z nich. Charakter krzywej, zapomoścą której możnaby było zobrazować produkcję Polski, jak i Rumunji nasuwa właśnie pytania, czy przemysł naftowy tych krain karpackich przeszedł przez maximum, czy depresje ich produkcji są zjawiskiem organicznym, zależnym od wyczerpania złóż, czy też zjawiskiem czasowym.

Jeżeli złoża z roczną produkcją wyżej 1% światowej nazwiemy złożami pierwszej klasy, to do tej klasy możemy zaliczyć złoża tylko ośmiu krajów (Tabl. 2). Pośród reszty krajów o złożach drugorzędnych jedne są beznadziejne jak Kanada, Niemcy i Francja, których złoża są w eksploatacji zanadto długo, aby można było liczyć na to, że produkcja ich może się znacznie powiększyć, inne znowu, jak Trinidad, Argentyna, Wenezuela wstępują dopiero do liczby producentów, rokując przyszłość może bardzo świetną.

Przemysł polski waha się na granicy pierwszej i drugiej klasy, a rzeczoznawcy amerykańscy w jednym ze swoich wydawnictw rządowych (World Atlas of Commercial Geology, Departament of the Interior, Unites States Geolog. Survey 1921 str. 20) wydali opinię o Polsce i Rumunji taką, że pola naftowe tych krajów przeszły przez maximum wydajności i że nowe pola naftowe o wydajności poprzedniej prawdopodobnie nie będą znalezione.

Co do Rumunji to prognoza amerykańskich rzeczoznawców zaczyna się nie sprawdzać, bo wydajność nowych pól w okręgu Dambovitza w Moreni, a częściowo i w Baicoi w r. 1920 i w r. 1921 zapowiada podniesienie produkcji tego kraju do przedwojennej wysokości. Ośrodki przemysłu naftowego (ze starych pól Bustenari i Campina) zostały przesunięte na

nowe pola zupełnie jeszcze nie wyczerpane, których wydajność zwiększa się w szybkim tempie.

Suche cyfry ogólnej wydajności w ostatnich pięciu latach w Polsce zdają się popierać ujemną opinię, wydaną polskim złożom karpackim.

Bliższa analiza tych cyfr pozwoli lepiej zrozumieć istotę rzeczy.

Dzisiejszy stan kopalnictwa naftowego w Polsce

Tabl. 4 uwidacznia, że kopalnictwo naftowe po r. 1913 nie tylko nie znajduje się w stanie ekspansji, lecz że powoli powraca do stanu zaledwie przedwojennego.

Ilość miejscowości z czynnymi kopalniami zmniejszyła się nieco. Ilość państwowych terenów wydzierżawionych dla celów kopalnictwa naftowego zwiększyła się na 1551 ha. Ilość jednak czynnych kopalń upadła z 444 na 411, a ilość otworów wiertniczych z 2271 na 2212 w r. 1920.

Ilość otworów produktywnych zwiększyła się nieco a mianowicie z 1667 na 1713 i 1728, a razem z gazowemi na 1815 w r. 1921. Ilość produktywnych szybów wzrosła przeważnie w Jasielskim okręgu (Grabownica, Krościenko, Potok, Wańkowa) i w Schodnicy, t. j. w tej części terenów polskich gdzie są szyby o małej produkcji.

Zestawienie ilości odwierconych metrów w każdym z okresów 1913, 1920 i 1921 r. świadczy (Tabl. 4 i 5), że w r. 1921 ruch wiertniczy osiągnął wysokość 1913 r. tylko w okręgu Jasielskim, w okręgu zaś Drohobyckim z Borysławiem zmniejszył się na 50%, a w Stanisławowskim z Bitkowem zmniejszył się na 75%.

Jasło.

Osiągnięcie w ruchu wiertniczym poziomu przedwojennego znajduje swe wytłomaczenie w specjalnym charakterze gospodarki naftowej w Zachodniej Małopolsce, zmuszającej do podwiercania szybów i zakładania nowych szybów na tych samych polach, a po części i w rzeczywistym ożywieniu

ruchu wiertniczego na nowych polach, wskutek wpływów natury technicznej a nawet politycznej. Na produkcję ruch ten nie miał większego wpływu, podtrzymując z pewnym wysiłkiem przeciętną roczną wydajność tego zagłębia w wysokości 50 000 do 56 000 ton.

Bitków.

Słabe zwiększenie produkcji w Bitkowie do 25 000 ton w r. 1920 a więc równej zaledwie wydajności z r. 1914 przypisać należy dowierceniemu kilku szybów, rozpoczętych przed laty.

Największa produkcja w Bitkowie wynosiła 36 000 ton w r. 1913 i 31 000 ton w r. 1912. Szybów w wierceniach było w r. 1913 — 13 a w r. 1914 — 15, szybów produkcyjnych w r. 1913 — 26 a w r. 1914 — 27. Ilość wierceń spada następnie do 5 (1913 r.) i 7 (1914 r.), przy 29 (1913 r.) i 33 (1914 r.) szybach produkujących.

W Zagłębiu Bitkowskim produkcja podtrzymuje się przeważnie na skutek wierceń na starych polach. Pierwsze kroki do ekspansji, do odwiercenia nowych pól rozpoczęto dopiero w r. 1921.

Borysław.

W Zagłębiu Borysławskim, które najwięcej ucierpiało podczas wojny, produkcja obecnie podtrzymuje się przez dowiercanie do głębszych poziomów na południowych częściach starych pól i rozszerzanie tych pól ku południowi na poziomach wyczerpanych na starych polach, lub zawodzionych w ubiegłych latach.

Znaczna ilość szybów bardzo powysłnie założonych znajduje się w wierceniach, które może być zakończone dopiero za rok czy półtora przy 1400–1500 m głębokości (na nowych polach Borysławia i Mrażnicy). Najwięcej produkujące dziś szyby rozpoczęte były w r. 1913, 1914 (Sofia I — II, Pontrezina I, Nafta XXX, Kozak, Silwa Plana IV i VII, Mac, Konrad I i II, Gotried II, Oil Spring I i II, Union I i inne).

Według dr. Tołwńskiego*) nie ulega żadnej wątpliwości, że złoża Borysławsko-Tustanowickie stopniowo wyczerpuje się od r. 1909, w którym to roku wydajność osiągnęła swe maksimum (191 600 cystern) wskutek odwiercenia wielkiej ilości otworów produkcyjnych w Tustanowicach w dwóch latach poprzednich (Oil City, Nafta II, Wilno, Władysław, Borak).

Produkcja w Tustanowicach opada dość szybko, od roku 1916 do 1920 z 53 200 do 24 500 cystern; w Borysławiu zmniejszenie wydajności jest mniejsze za ten czas, bo od 28 400 cystern do 27 000. W Mrażnicy na nowych polach produkcja wzrasta od 3 400 cystern w r. 1916 do 10 146 w r. 1920.

Rok	Ilość szybów produkujących	Produkcja cystern	Wydajność na szyb ton
1919	194	69 790	3 600
1920	184	62 556	3 400
1921	185	56 515	3 070

W 1921 r. zauważamy dalszą ogólną niżkę wydajności do 23 648 cystern w Borysławiu, 22 538 cystern w Tustanowicach. W Mrażnicy produkcja nieco wzrasta — do 10 170 cystern.

Wydajność poszczególnych szybów spada wyraźnie. Jest widocznem, że do czasu odwiercenia całej serji nowych szybów na Mrażnicy, w południowych częściach Borysławia i Tustanowic wydajność zagłębia nie da się podtrzymać. Ruch wiertniczy wzrasta od r. 1918 powoli. W r. 1918 było w wierceniu 70 szybów, 1919—104 i w r. 1920—129.

Znaczna ilość szybów w instrumentacji (45 w r. 1919, 52—54 w r. 1920, i 82 w marcu 1922 r.) świadczy o wznowieniu produkcji na wielu szybach, zagwożdżonych i uszkodzonych podczas wojny.

*) Tołwiński. Złoża ropy i wody podziemne Borysławia na tle budowy geologicznej. Biul. Nr. 5 Wydz. Geol. P. U. N. 1922—Nowak. Zadania Państwa wobec przemysłu naftowego w dobie obecnej. Czasopismo Górn.-Hutn., 1920 r. Nr. 4.

Ruch wiertniczy w Zagłębiu Borysławskim wyrażał się w r. 1920 cyfrą odwierconych 32 408 *m*, a w r. 1913—50 397 *m* zmniejszył się więc o 35%. Dla całego okręgu Drohobyckiego takie zmniejszenie wypada na 50%, na innych więc terenach okręgu zmniejszenie ruchu wiertniczego osiągnęło 65%.

Pomimo zmniejszenia ilość szybów w ruchu w r 1918—1921 właśnie w zagłębiu Borysławskim, gdzie tłokowanie szybów zatrudnia znacznie więcej robotników aniżeli w innych zagłębiach i okręgach, w r. 1921 ilość robotników na wszystkich terenach zwiększyła się o 45% w stosunku do liczby robotników zatrudnionych w r. 1913. W latach największej produkcji (1908—1909) w zagłębiu Borysławskim zatrudniano tylko 5 893—5 048 robotników.

Zwiększanie ilości robotników w tym stopniu nie jest normalne, a to wskutek wprowadzenia trzeciej szychty na kopalniach. Na tabl. 6 można zauważyć, że do robotników kopalnianych zaliczono pewną kategorię sezonowych robotników budowlanych, którzy otrzymywali aprowizację. Ruch budowlany w zagłębiu Borysławskim znacznie ożywił się właśnie w r. 1921.

Trudność dostawy niezbędnych dla kopalnictwa materiałów (rury, liny, maszyny, pasy, węgiel kamienny) i ogólne warunki ekonomiczne składają się niepomysłnie dla rozwoju wierceń. Przemysł naftowy pomimo wyraźnego progresywnego wyczerpywania się głównego złoża pierwszej klasy, jakim jest złożo Borysławsko-Tustanowickie, nie ma sił do ekspansji w poszukiwaniu nowych świeżych terenów.

Głębokość szybów galicyjskich.

W okręgu jasielskim (Krosno, Potok, Wańkowa) głębokość szybów waha się obecnie pomiędzy 600 i 800 *m*. W zagłębiu Borysławskim głębokość szybów na nowych polach waha się pomiędzy 1300 i 1600 *m*. W Bitkowie szyby mają głębokość już do 920 *m* i należy oczekiwać dalszego zwiększenia głębokości szybów w kierunku na południe.

Głębokość szybów w innych krajach.

Przeciętna głębokość szybów na nowych polach Rumunii waha się około 600—800 m. Pola Kalifornji zawierają ropę w głębokościach od 300 do 700 m. W Oklahoma ropne poziomy znajdują się na głębokościach od 470 do 780 m i 900 m (Cushing field). W Meksyku przeciętna głębokość szybów wynosi około 660 m. W Baku i Groźnym na starych polach głębokość szybów jeszcze nie przekroczyła 880 m i dopiero w bliskiej przyszłości szyby muszą być pogłębione do 1000 m i więcej.

Ruch wiertniczy.

W Małopolsce odwiercono na terenach naftowych od roku 1874—4600 szybów. W Kalifornji od roku 1901 do roku 1913 zostało odwiercone 7090 szybów, które dały w roku 1913—98 milionów baryłek ropy. Wydajność Kalifornji w roku 1920 wynosiła 105 milionów baryłek. Na polach Kalifornji odwierca się od 600 do 700 szybów rocznie. W Oklahoma, o wydajności również 105 milionów baryłek rocznie, odwiercono więcej niż 7000 szybów. Powierzchnia terenów naftowych, dziś już stwierdzonych, każdego z tych stanów odpowiada mniej więcej powierzchni terenów Małopolski, nadających się do odwiercenia. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej odwiercono w roku 1916—24 619 szybów, w roku 1917—23 133 szyby. W Baku w roku 1914 było w eksploatacji 3379 szybów, w Groźnym zaledwie—315 szybów (Tablica 14). Wobec nader słabego postępy wiercenia w Małopolsce, wyczerpanie stopniowe złoża Borysławskiego, mającego przestrzeń nie większą jak 15 km², nie może jeszcze decydować o przyszłości całego obszaru naftowego Małopolski, nadającego się do poszukiwań górniczych, conajmniej na powierzchni 6000 km².

Wydajność szybów.

W zagłębiu Borysławskiem znamy część poziomów ropnych, z których najwięcej stałym i produktywnym jest czwar-

ty, licząc od góry (poziom piaskowca borysławskiego); dwa najgłębsze są mniej stałe, lecz również produktywne, a miejscami nawet z większą wydajnością, aniżeli czwarty poziom.

Według zestawień dr. Tołwińskiego, przeciętna wydajność na dobę i jeden produkujący otwór, wynosi na czwartym poziomie na polach Borysławskich 1,47 cysterny. Na najgłębszym poziomie 1,715 cysterny. Szyby czerpią ropę z różnych poziomów, a przeciętna wydajność na dobę i szyb wypada w Borysławiu 1,075 cysterny, czyli 76,3 baryłek. Na polach Tustanowickich przeciętna wydajność jest mniejszą; gdyż 0,786 cysterny—55,8 baryłek, a na Mrażnicy większa, 2,392 cysterny, czyli 169,8 baryłek. Razem dla całego zagłębia przeciętna wydajność na dobę i szyb, wynosi przy 15⁷ produkujących szybach 1,036 cysterny, czyli 73,6 baryłek.

W Bitkowie przy 23 — 25 produkujących szybach przeciętna wydajność wypada w styczniu roku 1921 na 2500 kilogramów, czyli 17,75 baryłek na dobę i szyb. Należy zwrócić uwagę, że z tych 25 szybów są cztery, dające dziennie od 0,5 do 2,5 cysterny.

W zachodniej Małopolsce trudno określić przeciętną wydajność na dobę i szyb, wobec bardzo zmiennej ilości szybów w pompowaniu i wahania się samego czasu pompowania. W styczniu roku 1921, przy 750 produkujących szybach, przeciętna wydajność na dobę i szyb wypadała 167 kilogramów, czyli 1,2 baryłek. W rzeczywistości przeciętną wydajność szybów w Zachodniej Małopolsce trzeba liczyć na 0,3 tony, czyli na 2,1 baryłki na dobę.

W roku 1917 na polach Pensylwanji i w Nowym Yórku 1936 nowych produkujących szybów, dały przeciętną początkową wydajność 5,0 baryłek na dobę. W Oklahoma 5027 nowych produkujących szybów, dały przeciętną początkową wydajność 72,7 baryłek. Pola obszarów naftowych Oklahoma mają bardzo niejednakową początkową wydajność, która wynosiła w roku 1917 od 10 baryłek (Comanche County, tylko 4 szyby) do 488,6 baryłek (Kay County, 69 nowych szybów). Największa ilość nowych szybów (804 szyby), na gło-

wnym polu Cushing, dały na dobę i szyb przeciętnie 78,3 baryłki, a 530 szybów w Osage, dały 108,3 baryłki.

Przeciętna wydajność na szyb i dobę na polach Baku i Groźnego na razie pozostaje wyższą, w porównaniu z amerykańskimi polami. W Surachanach przeciętna wydajność na II-im poziomie ropnym wynosi 490 baryłek. W Binagadach wydajność waha się pomiędzy 56 baryłek i 230 baryłek. W Groźnym dla całego obszaru wydajność w roku 1916 wynosiła na szyb 91 baryłek. Na głównych polach Emby, wydajność wynosi 46,2 baryłek, gdzieindziej podnosi się do 175 baryłek (Tablica 14).

Długość życia szybów.

Według danych, zebranych przez dr. Tołwińskiego na stacji geologicznej w Borysławiu, długość życia szybów na różnych poziomach ropnych, jest bardzo niejednakowa. Najwięcej stałym jest poziom czwarty, na którym produkcja wyczerpuje się w przeciągu 5—6 lat. Po dowierceniu głębszych poziomów, każdy taki szyb ma szansę przedłużenia swego życia. Niektóre szyby na 5 poziomie ropnym, mają długość życia ponad 10 lat (Dąbrowa IV w Tustanowicach), lecz sam poziom jest bardzo nieprawidłowy.

Produkcja szybów na jednym i tym samym poziomie, zależy od wielu warunków. Naogół ustalić można, że im wyższa była produkcja początkowa, tem prędzej ona spada, jako zależna w wielu wypadkach od ciśnienia gazów. Szyb Oil City, z produkcją 10 000 cystern w roku 1908, został wyczerpany w roku 1913 i obecnie daje tylko bardzo niewiele gazu. Szyb Nafta II, z początkową roczną produkcją 15 000 cystern w roku 1909, został wyczerpany w roku 1918, dając dziś niewiele gazu.

W Zachodniej Małopolsce długość życia szybów przy małej ich wydajności, jest naogół większa. Według zestawień prof. Grzybowskiego, w zagłębiu Krośnieńskim szyby wyczerpują się w przeciągu 6—18 lat, dając często po tylu

latach jeszcze około 0,3 — 0,5 ton dziennie. Niektóre szyby są słynne ze swego wieku, wynoszącego przeszło 20 lat.

Więcej charakterystyczną jest dla każdego obszaru naftowego przeciętna cała wydajność szybu. W Zagłębiu Borysławskim prof. Grzybowski przyjmuje przeciętną całą wydajność 4 000 cystern na szyb.

Dla Zagłębia Krośnieńskiego prof. Grzybowski oblicza wydajność szybu na 450 cystern. W Bitkowie wydajność szybów już wyczerpanych waha się pomiędzy 146 i 2240 cystern. Te liczby należy uważać za znacznie przesadzone.

Wydajność w stosunku do powierzchni.

Jeżeli obliczyć wydajność w stosunku do powierzchni terenu naftowego, to na mórg (0,5 ha) w Zagłębiu Krośnieńskim na kopalni Potok przypada około 300 cystern, według prof. Grzybowskiego; taką samą wydajność można przyjąć i dla terenów w Bóbrce, Rogach i innych.

W zagłębiu Borysławskim otrzymano dotychczas 1 700 000 cystern ropy; jeżeli przyjąć powierzchnię pól naftowych w Drohobyckiem okręgu (Tabl. 4) na 1000 hektarów, a Borysławia i Tustanowic na 700 ha, to wydajność na hektar wypada 2430 cystern, czyli na mórg 1215 cystern.

Dla porównania możemy przytoczyć, że w Ameryce bardziej dokładne obliczenia dały: w Kalifornji wydajność na akr liczy się 38 790 baryłek, czyli mórg — 714 cyst.; w Oklahoma wydajność na akr wynosi 10 000 baryłek, czyli na mórg — 200 cystern. Wszystkie liczby odnoszą się do poziomów, dotychczas odwierconych. W Baku na polach Bibi-Ejbat mórg powierzchni dawał 31 000 cystern (na akr 22 000 cyst.), co jest zupełnie zrozumiałe, gdyż tam przechodzono kilka bogatych pokładów (15 stałych pokładów), a odpowiednie pole zajmuje powierzchnię nie większą od kilkunastu morgów. Według informacji różnych przedsiębiorstw na polach Bałachany—Romany—Sabunczy wydajność waha się od 10 000 do 50 000 ton na akr, w Surachanach przyjmują wydajność na akr około 60 000 ton. (Tabl. 14).

To zestawienie pozwala dopiero stwierdzić, że złoża Borysławskie należy do liczby złóż z największą wydajnością, lecz warunki naturalne złoża (głębokość zalegania, stromy upad warstw i twardość pokładów do odwiercenia) są trudniejsze w porównaniu z innymi złożami światowej wagi. Co do Zachodniej Małopolski, to wymieniona wydajność od morgi musi być zastosowana prawdopodobnie tylko do niektórych poszczególnych pól, gdyż cała dotychczasowa wytwórczość wszystkich terenów Małopolski poza zagłębieniem Borysławskiem razem ze Schodnicą i Słobodą Rungurską wynosi zaledwie 680 000 cystern, co nie odpowiada takiej stosunkowo wysokiej wydajności, jak 300 cystern na morg. Przyjmując cały obszar pól naftowych poza Borysławiem 5000 ha czyli 10 000 morgów, otrzymamy wydajność na morg zaledwie 68 cystern.

Dr. Nowak, kierownik Geologicznego Wydziału Państwowego Urzędu Naftowego przyjmuje całą produkcję naftową Polski po r. 1920 na 2 380 000 cystern. Szybów naftowych odwiercono 4600 produktywnych i nieproduktywnych. Na jeden szyb wiercony wypada 500 cystern produkcji.

Warunki geologiczne złóż Małopolskich wyrażają się na ogół w znacznym zlokalizowaniu poszczególnych pól na dużych obszarach. Warunki takie utrudniają poszukiwania nowych pól, a techniczne warunki wiercenia znacznie głębszego w porównaniu z wierceniami w innych krajach utrudniają wiercenie z należytą szybkością.

W Kalifornji na niektórych polach można zauważyć, jak wskutek wyższości cen na ropę w czasie od r. 1916 do 1917 wzrasta ilość wierceń. W Małopolsce wpływ ceny ropy na zwiększenie czy zmniejszenie ruchu wiertniczego jest bardzo słaby a dostrzegalny w ciągu znacznie dłuższych czasokresów. W przeszłości przemysł małopolski przeżył kilka znacznych przesileń, a mianowicie w latach 1896, 1902 i 1908, kiedy niespodziewane wyższości produkcji spowodowały niepożądany spadek cen na ropę. Dziś przy odpowiednim magazynowaniu ropy, znacznej ilości rafinerji krajowych i zapotrzebowaniu na rynkach wszystkich cennych przetworów ropnych

nie może być takich anormalnych stosunków pomiędzy produkcją i ceną. Odwrotnie, można być pewnym, że przyszedł najwyższy czas, aby podnieść wytwórczość naftowego kopalnictwa Polski.

Tereny naftowe Polski.

Do terenów naftowych nie można stosować metody obliczenia zapasów, według których zostały obliczone zapasy złóż rud i węgla. Dla określenia zapasu złoża ropy musimy wiedzieć dokładnie:

- 1) miąższość każdego z poziomów ropnych i rozmiary przestrzeni podziemnej, zajmowanej przez każdy z tych poziomów,
- 2) własności litologiczne skał ropnych poziomów czyli stopień ich nasycenia ropą.

Warunki te określają wielkość zapasu, lecz nie cały ten zapas może być wykorzystany przy dzisiejszym stanie techniki górniczej.

Wydajność szybów zależy:

- 1) od wysokości ciśnienia gazów i wody w ropnym poziomie (ciśnienie hydrostatyczne i hydrodynamiczne),
- 2) od lepkości ropy,
- 3) od formy i innych szczegółów złoża ropnego (jego tektonicznych i litologicznych cech).

Wydajność szybów, jak wiemy, spada z czasem we wszystkich złożach, lecz nie tylko wskutek absolutnego wyczerpania się złoża, ale również wskutek tego, że w pewnych warunkach pokłady ropne przestają oddawać ropę przy dzisiejszych urządzeniach szybów. Ilość pozostałej ropy może być większą od ilości wziętej za pomocą naszych urządzeń. Dążenie do wykorzystania całego zapasu ropnych pokładów, dziś nawet zawodnionych, jest jednym z zagadnień techniki naftowej.

Określenie arytmetyczne teoretycznego zapasu ropy może być niestety dokonane najczęściej wtedy, gdy złoża prak-

tycznie jest bliskiem wyczerpania. Tylko na podstawie znacznej ilości szybów możemy ustalić kontury złoża jak również tylko po późniejszym przebiegu jego odbudowy możemy poznać ilość poziomów ropnych, ich miąższość, budowę złoża, stopień nasycenia skał, wydajność poziomów. Wszystkie te dane systematycznie zbierane dają często obraz złoża w przeszłości. Dobra statystyka przemysłowa według poziomów ropnych daje natomiast dokładny obraz stanu bieżącego każdego pola i materiał dla określenia jego przybliżonych zapasów.

Przemysł dążący do rozwoju, musi dobrze uprzytomnić sobie niezbędnosć takich studjów geologicznych i statystycznych, które tylko i jedynie dają materiał dla pewnej oceny terenów jeszcze dziewiczych.

Najczęściej zdarza się, że można określić ogólny zapas lecz takiego złoża tylko, które już przeszło przez maksimum swojej wydajności, a pozostały po odtrąceniu produkcji zapas, możemy uważać za zapas rzeczywisty, realny.

Wydajność pola ropnego na mórg powierzchni lub na szyb jest wyrazem naszej teoretycznej i praktycznej wiedzy o danem polu.

Amerykanie stosują szeroko takie zasady dla oszacowania swoich pól naftowych, nie żałując środków dla przeprowadzenia potrzebnych do tego studjów, a w pierwszym rzędzie ułożenia dokładnych map terenów naftowych, chociażby w samym początku odbudowy, czy nawet tylko poszukiwawczych robót.

Rosjanie w przeciągu ostatnich 8 lat przed rewolucją zdążyli również opracować zasandiczo tak tereny kaukaskie, jak i inne.

Polska odrodzona przyjęła Małopolskie zagłębienie naftowe pod tym względem nietknięte przez zaborcę. Pierwsze kroki systematyczne do studjów tych pól w kierunku nauko-gospodarczym zrobione były przez stację geologiczną w Boryslawiu i Geologiczny Wydział Państwowego Urzędu Nafto-

wego, który dopiero teraz przystępuje do opublikowania głównych wyników swoich prac.

Po dwóch latach prac Wydziału przy małym zespole dobranych geologów nie możemy żądać od niego materiałów, które pozwoliłyby nam oszacować wszystkie tereny naftowe Małopolski w drodze uzasadnionego porównania ich z terenami już odbudowanymi.

Dopiero w drodze porównawczego badania możemy otrzymać pewne przybliżenie zapasu możliwego potencjalnego, który wyrażamy nie w ilości ropy, a w ilości terenów nadających się do odwiercenia. Każde przeliczenie ilości terenów na ilość ropy może być nader mylne.

Musimy uprzytomnić sobie, że uznanie terenu za nadający się do odwiercenia, może być gruntownie zmienione po odwierceniu pierwszego szybu nienagannie wykonanego. Jednakowoż musimy i możemy ustalić pewną klasyfikację terenów w ich oszacowaniu dla celów kopalnictwa naftowego. Odpowiednio do podziałów zasobów kopalin użytecznych na trzy kategorie — rzeczywistych, prawdopodobnych i możliwych, możemy podzielić tereny naftowe na klasy: 1) sprawdzone (proved), 2) prawdopodobne (probable) i 3) możliwe (possible), przyjmując w każdej klasie ilość ropy przemysłowo się rentującą. Praktycy amerykańscy uważają za wskazane uwzględnić jeszcze czwartą kategorię terenów: 4) tereny nieprzemysłowe w obecnej chwili (commercially nonproductive oil land). Oczywista rzecz, że tereny sprawdzone lub przypuszczalne co do ich roponośności mogą być w pewnych warunkach zaliczone do terenów nieprzemysłowych, o ile koszt wiercenia szybów i inne wydatki nie opłacają się ich produkcją.

Każdy szyb produkujący ropę lub gaz uprawnia do uznania terenu za stwierdzony, lecz rozmiary i granice tego terenu mogą być bardzo różne w zależności od warunków geologicznych, jak budowa i charakter warstw roponośnych. Komplet szybów produkcyjnych daje nam granicę stwierdzonego pola złoża naftowego. Dane geologiczne pozwalają

określić bezpośrednio około takiego pola pewną strefę terenów prawdopodobnych. Za podstawę do tego służy — mapa podziemnej budowy (structural contour map) i ułożsamienie (identyfikacja) budowy tektonicznej i warstw. Należy również pamiętać, że najpewniejszą wskazówkę do obliczenia wydajności każdego szybu możemy znaleźć w historii szybów położonych w podobnych warunkach geologicznych. Wszystkie tereny, które bezpośrednio nie leżą obok pól produkujących ropę czy gaz, lecz geologicznie odpowiadają warunkom pól sprawdzonych, należy zaliczać do kategorii terenów możliwych. Niestety w Polsce mamy więcej bezskutecznych wysiłków w kierunku cyfrowego określenia zasobów ropy, aniżeli w kierunku oszacowania różnych partji Karpat na zasadzie porównawczej geologii i statystyki kopalnianej.

Pierwszego takiego ogólnego obliczenia dokonał profesor Grzybowski*), na podstawie określenia przestrzeni tak zwanych naftowych pasów Małopolski i wydajności ropy na móg.

Przyjmując średnią szerokość pasów naftowych na 300 m otrzymał prof. Grzybowski dla 550 km sumarycznej długości pasów — powierzchnię 16 500 ha czyli 28 170 morgów. Licząc na móg jeden otwór wiertniczy z wydajnością 300 cystern, można obliczyć zapas ropy na całym obszarze na 8 451 000 cystern. Zwiększając dowolnie powierzchnię przypuszczalnych pól naftowych, jak to robi prof. Grzybowski, otrzymać można zapas 16 milionów cystern.

Dr. Nowak**), na podstawie badań, dokonanych przez Wydział Geologiczny wyznacza w zewnętrznej strefie Karpat, na których dotychczas eksploatuje się ropę w 6 miejscowościach (Strzelbice, Borysław, Perehińsko, Bitków, Słoboda Rungarska, Kosmacz), 42 siodła naftowe o łącznej długości 570 km, z których siedm o łącznej długości 47 km znajduje się w eksploatacji.

*) Grzybowski. Górnictwo naftowe w Polsce. Kraków 1919 — Grzybowski. O wydajności terenów naftowych, Czasopismo Górnictwo-Hutnicze 1920 Nr. 3.

***) Dr. Nowak. Bogaictwa naftowe Polski. Przegląd naftowy 1921 Nr. 15.

Na wschodnim przedłużeniu strefy wewnętrznej Karpat, obejmującej Zachodnią Małopolskę i wewnętrzne partje Wschodniej (Schodnica, Urycz) według dr. Nowaka, można wydzielić 9 pasów siodła łącznej długości około 213 km, w czym 13 km w eksploatacji.

Razem zatem dr. Nowak wydziela 783 km pasów naftowych we Wschodniej części Karpat, w których w eksploatacji jest zaledwie 60 km czyli 7%. Odliczywszy część już eksploatowaną 60 km, otrzymamy 723 km długości stref naftowych do odwiercenia i eksploatacji.

Na tym obszarze można założyć około 15 000 szybów. Odrzucając 50% na szyby nieprodukcyjne, dr. Nowak oblicza przypuszczalny zapas ropy przy 7 500 szybach po 500 cystern w każdym na 3 750 000 cystern.

Dr. Nowak zupełnie słusznie podkreśla jednak, że głównym wynikiem badań dotychczasowych jest, że zaledwie 7% obiektów przypuszczalnie naftowych, które przez Wydział zostały zbadane, jest w odbudowie. Obliczenie to więc dotyczy nie ilości cystern, a wielkości obszarów, nadających się i koniecznych do odwiercenia.

Cały obszar czterech głównych pól Baku wynosi 2 206 morgów, a w Groźnym 5 784 morgów. Obszar Bakiński nie jest wyczerpanym, ani na głębokość, ani na całej przestrzeni, a w Groźnym dopiero teraz przemysł przechodzi w stadium ekspansji. Nie możemy również porównywać karpaccich pól naftowych z kolosalnymi obszarami południowej Persji; natomiast w porównaniu z polami bardzo dokładnie określonymi, jak w Oklahoma i Kalifornji, Polski przemysł naftowy posiada nie mniejszy terenowy fond zapasowy, potrzebujący zastosowania jednak dużej energii i środków, a jeszcze niewykorzystany odpowiednio do swej wielkości.

Zagadnienia ekonomiczne Przemysłu Naftowego w Polsce
(Tabl. 7—13).

31 rafinerji krajowych przerabia rocznie przeszło 60 000 cystern ropy a mogą przerobić całą produkcję surowca nie-

tylko w jej dzisiejszym stanie około 70—80 000 cystern, lecz i znacznie zwiększoną. 13 większych polskich rafinerji może przerobić nie mniej, jak 87 000 cystern ropy, a 18 mniejszych rafinerji może przerobić około 3 000 cystern, czyli razem 90 000 cystern. Wobec ukończenia rozbudowy kilku rafinerji, ogólna zdolność polskich rafinerji może być przyjętą conajmniej 100 000 cystern.

Konsumpcja nafty na jednego mieszkańca i rok wynosi w różnych krajach od 6 do 29 *kg*. W Polsce bez Litwy, Białorusi i Rusi konsumpcja nafty wynosi 12,2 *kg* na osobę. Przyjmując ilość ludności Polski 26 milionów, otrzymamy roczne zapotrzebowanie nafty w Polsce wynoszące 317 000 ton czyli 31 700 cystern. Według zdania innych ekonomistów roczne zapotrzebowanie nafty w Polsce wynosi zaledwie 20 000 cystern.

Stosunek nafty do ropy surowej Borysławskiej jest jak 1:2,2 t.j. dla uzyskania 10 000 *kg* nafty potrzeba zużyć 22 000 *kg* ropy, czyli nafta stanowi 45% surowej ropy, w rzeczywistości zaś musimy przyjąć tylko 30%. Dla uzyskania więc 31 700 cystern nafty potrzebujemy przerabiać nie mniej jak 105 000 cystern ropy.

W r. 1920 polskie rafinerje dały tylko 17 887 cystern nafty (około 27% ropy). Z ilości tej wewnątrz kraju pozostała zaledwie połowa, gdyż 8 526 cystern; 5 910 zaś cystern poszło na rynek zewnętrzny, a zatem normalne potrzeby kraju nie zostały zabezpieczone w należytej wysokości. Wszystkich produktów naftowych w r. 1920 w kraju spożyto 25 494 cystern, eksportowano 20 343 cysterny, a pozostało (zapasów) w rafinerjach 20 359 cystern. W r. 1921 w krajowych rafinerjach przerobiono zaledwie 62 699 cystern.

W r. 1913 Austro-Węgry przy produkcji 107 140 cystern ropy spożyły wewnątrz kraju 29 071 cystern nafty i eksportowały 53 407 cystern przy ludności mniej więcej odpowiadającej dzisiejszej Polsce.

Oprócz rynków zachodnich (Niemcy) i południowych (Austria) Polska ma bliski rynek północny i wschodni (Li-

twa, Białoruś i Ruś), z ludnością około 24 milionów, czyli przy minimalnem zapotrzebowaniu nafty (7 *kg* na osobę) zapotrzebowanie wyniesie około 16 800 cystern rocznie, których transport (o ile tylko pozostanie kolejowym), potrzebowałby conajmniej 560 pociągów rocznie, czyli kilka pociągów dziennie.

Zdolność spożycia produktów naftowych w kraju i na rynkach sąsiednich jest tak dalece wyższą od spożycia dnia dzisiejszego, a zdolność przeróbki polskich rafinerji tak dalece niewykorzystaną, że zwiększenie produkcji surowej ropy w Polsce jest zadaniem nie potrzebującym innej argumentacji.

Możliwość odpowiedniego zwiększenia produkcji, jak widzieliśmy, była zakwestjonowaną przez bardzo poważne autorytety znane w sferach naftowych Stanów Zjednoczonych i musimy przyznać, że o ile mowa jest o zwiększeniu produkcji tylko przez rozwój przemysłu na głównych polach Borysławia — Tustanowic — Mraźnicy, to wszystkie wysiłki w tym kierunku mogą zaledwie podtrzymać przemysł polski na poziomie dzisiejszej produkcji. Dla stałego zwiększenia produkcji niezbędną jest niezwłoczna ekspansja przemysłu naftowego na nowe tereny, niezbadane jeszcze przemysłowo.

Rozwój przemysłu naftowego zależy przy jednakowych warunkach naturalnych, od racjonalnej organizacji, zdolnej doprowadzić całą gospodarkę naftową do najwyższego stopnia ekonomji; dla każdego stojącego bliżej tej gospodarki, jest oczywistem, że taką ekonomję mogą osiągnąć tylko przedsiębiorstwa duże, obejmujące wszystkie strony przemysłu naftowego: produkcję surowca, rozumnie rozmieszczone rafinerje i aparat handlowy, włącznie do rurociągów i innych nowoczesnych środków transportu surowca i produktów. Braki w którejkolwiek z tych gałęzi przemysłu muszą, wcześniej czy później, wyrzucić bardzo ujemny wpływ na całokształt gospodarki naftowej.

Obecny stan tej gospodarki w Polsce, który wyraża się od r. 1916 w chronicznem zmniejszaniu się produkcji surowca, zależy od wielu przyczyn, które składały się w przeciągu

dłuższego czasu, — jak nierozumna walka pomiędzy rafineriami i producentami, jak brak w swoim czasie środków magazynowania, jak nadprodukcja czasowa (1908—1911) surowca, jak brak odpowiedniej jednolitej organizacji przemysłu i t. p. Wszystkie te przyczyny złożyły się na to, że polski przemysł naftowy wobec zupełnie zrozumiałego stopniowego wyczerpania pól Borysławia, Tustanowic, Schodnicy i innych, znalazł się dziś bez rezerwowych pól z góry przygotowanych. Niewdzięcznym zadaniem byłoby dochodzenie, na kim, czy na czym ciąży wina; natomiast jest oczywiste, że organizacja przemysłu naftowego w Polsce nie była dotychczas racjonalną. Żadne z przedsiębiorstw naftowych pracujących w Polsce nie miało i nie ma takich obszarów naftowych, jakie posiadało np. Tow. „Steaua Romana“ w Rumunii (około 34 549 ha w r. 1910, na których corocznie odwiercano od 18 000 do 20 000 m). Jeżeli nawet niektóre grupy finansowe miały znaczne tereny, to uważały za bardziej odpowiednie dla siebie dzielić swe tereny na mniejsze kompleksy, wydzierzawiając je innym firmom pod wiercenia. Nie doceniano w swoim czasie również ujemnego wpływu na przyszłość przemysłu naftowego tak skoncentrowania znacznych obszarów powierzchni w rękach firm i prywatnych osób niezainteresowanych bezpośrednio w przemyśle naftowym, jak i rozbitcie włościąńskich gruntów na drobne działki. W Polsce znajdujemy dziś te same warunki własności ziemskiej, sprzeczne z racjonalną gospodarką górnictwem, jakie dłuższy czas tamowały rozwój przemysłu naftowego w Rumunii. Dziś, kiedy najlepsze stwierdzone tereny (proved oil lands) zostały rozczłonkowane pomiędzy licznymi małymi przedsiębiorstwami, każde większe przedsiębiorstwo naftowe jest zmuszone, dla zabezpieczenia swej organizacji, nabywać razem z terenami wartościowymi zanadto dużo balastu i to kosztem zarówno wielkich nakładów finansowych, jak i ciężkich obowiązków wiertniczych.

Ze strony przemysłu oczekiwać należy obecnie większej inicjatywy, ruchliwości i postępu technicznego w wierceniu,

aniżeli to było dotychczas. Obowiązkiem zaś Rządu Polskiego jest zachęcenie przemysłu przez zastosowanie swej inicjatywy na terenach pozostających w rozporządzeniu Rządu.

Z ogólnej ilości 726 *km* stref naftowych już prawie zbadanych i potrzebujących odwiercenia, przypada na tereny rządowe 216 *km*, czyli około 30% (4360 ha).

Prawo górnicze obowiązujące w Małopolsce krępuje inicjatywę przemysłu na terenach prywatnych. Ruch wiertniczy może się ożywić daleko rychlej na terenach rządowych i czas najwyższy, aby ustalić w drodze ustawodawczej główne zasady przejęcia przez przemysł terenów rządowych dla celów kopalnictwa naftowego.

Przemysł naftowy Polski znajduje się od dłuższego czasu w stanie stałej zależności od fabryk i hut czeskich i austriackich (rury, liny, pasy, niektóre maszyny). Z chwilą przydziału do Polski niektórych fabryk i hut na Górnym Śląsku zbyteczna ta zależność musi się skończyć, a conajmniej gruntownie zmienić się na korzyść przemysłu naftowego.

Kapitał inwestycyjny większych przedsiębiorstw naftowych Polski, który wynosił w r. 1919 tylko około 2 miliardów marek polskich, nie daje jeszcze rzeczywistego obrazu wysokości kapitału, z którym jest związany postęp kopalnictwa chwili obecnej.

Przedsiębiorstwo, które rozpoczyna wiercenie tylko trzema rygami, musi zaangażować się w pierwszym roku na dzierżawę terenów prywatnych i organizację wiercenia, kapitałem nie mniejszym jak 400 — 500 tysięcy franków franc. W ciągu następnych trzech lat aż do chwili eksploatacji kapitał ten, wkładany tylko w pracę i inwestycje powiększa się do 3 milionów franków francuskich, czyli przeciętnie po 1000 franków na 1 *m* przy wierceniu tylko do 1000 *m* głębokości każdego szybu.

Celem podniesienia przemysłu naftowego Polski do poziomu przemysłu pierwszej klasy, pośród światowych produ-

centów ropy, musielibyśmy rozwinąć ruch wiertniczy w przeciągu najbliższych kilku lat, conajmniej w 35 odpowiednio wybranych miejscowościach; do tego potrzeba kapitału wynoszącego 35 milionów franków francuskich.

Kapitał ten nie jest jednak wysokim w porównaniu z kwotą 50 milionów dolarów, jaką uruchomiono w przeciągu ostatnich kilku lat dla otrzymania pierwszych pomyslnych wyników np. na polach naftowych Wenezueli⁹⁾.

Tablica I.

Światowa produkcja ropy od r. 1900 do r. 1921.

Rok	w baryłkach = 42 gal.*)	Rok	w baryłkach = 42 gal.*)
1900	149 132 116	1911	344 174 355
1901	167 434 434	1912	352 446 598
1902	182 006 076	1913	383 547 399
1903	194 879 669	1914	403 745 652
1904	218 204 391	1915	427 740 129
1905	215 292 167	1916	459 411 737
1906	213 415 360	1917	508 687 302
1907	264 245 419	1918	514 729 354
1908	285 552 746	1919	554 505 048
1909	298 616 405	1920	694 854 000
1910	327 937 629	1921	759 030 000

*) Dzieląc ilość baryłek przez 7,11 otrzymujemy ilość w tonach.

Tablica 2. A.

Produkcja ropy w poszczególnych krajach od r. 1900 do 1921.

Rok	Stany Zjed- noczone	Meksyk	Rosja	Indje Holen- derskie*)	Indje Bry- tyjskie	Rumunja	Polska
	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o
1900	63 621 42,66	—	75 779 50,81	2 253 1,58	1 078 0,72	1 629 1,09	2 347 1,57
1901	69 389 41,44	10 0,02	85 169 50,87	4 014 2,40	1 431 0,85	1 678 1,00	3 252 1,94
1902	88 767 48,77	40 0,02	80 540 44,20	2 430 1,34	1 671 0,89	2 060 1,13	4 142 2,28
1903	100 461 51,55	75 0,04	75 591 38,79	5 770 2,96	2 510 1,29	2 763 1,42	5 234 2,69
1904	117 081 53,66	126 0,06	78 537 30,99	6 508 2,95	3 385 1,55	3 599 1,65	5 947 2,73
1905	134 718 62,57	251 0,12	54 960 25,53	7 850 3,65	4 137 1,92	4 421 2,05	5 765 2,68
1906	126 494 59,27	503 0,24	58 897 27,60	8 181 3,63	4 016 1,88	6 378 2,99	5 468 2,56
1907	166 095 62,86	1 005 0,38	61 851 23,41	9 983 3,78	4 344 1,64	8 118 3,07	8 456 3,20
1908	178 527 62,52	3 093 1,38	62 186 21,78	10 283 3,60	5 047 1,77	8 252 2,89	12 612 4,42
1909	183 171 61,34	2 714 0,91	65 970 22,09	11 042 3,70	6 677 2,24	9 327 3,12	14 953 5,00
1910	209 557 63,90	3 634 1,11	70 337 21,45	11 031 3,36	6 138 1,87	9 724 2,97	12 674 3,86
1911	220 449 64,05	12 553 3,65	66 184 19,23	12 173 3,64	6 451 1,87	11 107 3,23	10 519 2,06
1912	222 935 63,25	16 558 4,70	68 019 19,30	10 846 3,08	7 117 2,02	12 976 3,63	8 535 2,42
1913	248 446 64,78	25 696 6,70	62 834 16,38	11 172 2,91	7 930 2,87	13 555 3,53	7 818 2,04
1914	265 763 65,82	26 235 6,50	67 021 16,60	11 835 2,93	7 410 1,84	12 827 3,18	6 434 1,25
1915	281 104 65,72	32 911 7,69	68 548 16,03	12 387 2,90	8 203 1,92	12 030 2,81	5 352 0,97
1916	300 767 65,47	39 817 8,67	72 801 15,85	13 147 2,87	8 491 1,85	8 945 1,95	6 526 1,41
1917	335 315 65,92	55 293 10,87	69 960 13,75	12 939 2,54	8 079 1,59	3 721 0,73	6 033 1,18
1918	355 928 69,15	63 828 12,48	40 456 7,86	13 285 2,58	8 000 1,53	8 730 1,70	5 843 1,09
1919	377 190 68,12	87 673 15,70	34 284 6,18	15 780 2,85	8 734 1,52	6 618 1,18	5 913 1,13
1920	443 402 63,81	163 540 23,54	24 430 3,66	17 529 2,52	7 500 1,08	7 435 1,07	5 432 0,87
1921	472 183 61,70	195 064 25,65	28 500 3,72	18 000 2,37	6 864 0,90	8 368 1,09	5 011 0,66

UWAGA: Dla każdego kraju pierwsza kolumna zawiera produkcję w tysiącach baryłek.
Dla każdego kraju druga kolumna zawiera udział procentowy w światowej produkcji.

$$\text{Ilość ton} = \frac{\text{Ilość baryłek}}{7,11}$$

*) Razem z Borneo Brytyjskiem.

Tablica 2. B.

Produkcja ropy w poszczególnych krajach od r. 1900 do r. 1921.

Rok	Persja 0/0	Peru 0/0	Japonja 0/0	Trinidad 0/0	Argentyna 0/0	Egipt 0/0	Wenezuela 0/0	Francja 0/0	Niemcy 0/0
1900	—	275 0,18	867 0,58	—	—	—	—	—	358 0,25
1901	—	275	1 111	—	—	—	—	—	313
1902	—	287	1 193	—	—	—	—	—	353
1903	—	278	1 209	—	—	—	—	—	446
1904	—	346	1 419	—	—	—	—	—	637
1905	—	448	1 473	—	—	—	—	—	560
1906	—	536	1 711	—	—	—	—	—	578
1907	—	756	2 002	—	—	—	—	—	557
1908	—	1 011	2 376	—	11	—	—	—	1 009
1909	—	1 316	1 890	57	18	—	—	—	1 019
1910	—	1 330	1 931	143	21	—	—	—	1 033
1911	—	1 368	1 659	285	13	21	—	—	1 017
1912	—	1 751	1 671	436	47	206	—	—	1 031
1913	—	2 133 0,55	1 942 0,51	504 0,13	131	95 0,03	—	—	996 0,25
1914	—	1 918 0,48	2 738 0,68	643 0,16	276	777 0,19	—	—	996 0,24
1915	—	2 487	3 292	750	516	262	—	—	996
1916	—	2 551	2 997	929	797	411	—	—	996
1917	7 856 1,35	2 533 0,50	2 899 0,57	1 602 0,32	1 145 0,23	1 009 0,20	123 0,03	—	996 0,20
1918	8 200 1,40	2 536	2 449	2 082	1 321	2 080	333	—	270
1919	6 290 1,13	2 616	2 175	1 841	1 243	1 501	425	344	246
1920	12 363 1,78	2 817 0,4	2 140 0,3	2 083 0,3	1 685 0,2	1 042 0,15	457 0,07	389 0,06	265 0,03
1921	16 600 2,00	3 698 0,47	2 600	2 354	2 061 0,23	1 181	1 433	392	274

UWAGA: Dla każdego kraju pierwsza kolumna zawiera produkcję w tysiącach baryłek:
Dla każdego kraju druga kolumna zawiera udział procentowy w światowej produkcji.

$$\text{Ilość ton} = \frac{\text{Ilość baryłek}}{7,11}$$

Kanada, Italja, Algier, W. Brytania i inne kraje dały w r. 1921 1 231 tysięcy baryłek.

Produkcja w Stanach Zjednoczonych w r. 1922 na dziewięć pierwszych miesięcy wyniosła 405 599 000 baryłek.

Produkcja w Polsce za pierwsze 7 miesięcy 1922 r. wyniosła 408 608 ton, o 645 ton więcej w porównaniu z tym samym okresem roku 1921.

Tablica 3.

Ogólna produkcja ropy w poszczególnych krajach
od r. 1857 do r. 1920.

K r a j e	Po r. 1918		0/ w sto- sunku do ca- łości	Po r. 1920
	Baryłki po 42 galony	Tony metryczne		Baryłki po 42 galony
Stany Zjednoczone	4 608 572 000	614 476 000	61,11	5 429 693 000
Meksyk	285 182 000	42 565 000	4,23	535 795 000
Rosja	1 873 999 000	247 983 000	24,66	1 933 713 000
Indje Holender.	188 389 000	25 465 000	2,53	221 698 000
Rumunja	151 408 000	21 058 000	2,10	165 361 000
Indje Brytyjskie	106 162 000	14 135 000	1,41	121 116 000
Persja	14 056 000	1 952 000	0,20	32 709 000
Polska	154 051 000	21 424 000	2,13	165 396 000
				23 600 000 <i>t</i>
Peru	24 415 000	3 255 000	0,32	29 848 000
Japonja, Formoza	38 498 000	5 133 000	0,51	42 813 000
Trinidad	7 432 000	1 034 000	0,10	11 356 000
Egipt	8 489 000	647 000	0,07	7 392 000
Argentyna	4 296 000	617 000	0,06	7 144 000
Niemcy	16 664 000	2 255 000	0,23	17 843 000
				(z Francją)
Kanada	24 426 000	3 257 000	0,32	24 826 000
Wenezuela	318 000	44 000		1 200 000
Włochy	974 000	139 000	0,02	
Kuba	18 000	3 000		
Inne kraje	397 000	55 000		

NB. W r. 1920 światowa produkcja ropy wynosiła 98 milionów ton, a w r. 1910 — 44,3 milionów ton, z których przypadało na kontynenty:

	r. 1920	r. 1910
Ameryka	87 milionów	28,7 milionów
Europa	5,6 „	13,0 „
Azja	5,5 „	2,6 „
Afryka	0,156 „	—

T a b l i c a 4. A.
Dane statystyczne o polskim przemyśle naftowym od 1913 do 1921 r.*)

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
1. Produkcja w tonach metrycznych	1 071 040	878 020	730 090	919 090	849 730	820 940	831 704	765 704	704 874
2. Ilość miejscowości z czynnymi kopalniami	87	98	85	—	113	110	66	72	70
3. Ilość pól naftowych:									
a) w wierceniu i wydobywaniu ropy	595	613	577						
b) o powierzchni w ha	6 600,3	7 400	6 777,5						
4. Państwowe tereny naftowe wydzielone dla celów kopalnictwa naftowego w ha	7041,69	7694,63	7694,63	7802,69	8282,42	8369,89	8592,33	8592,33	
5. Ilość czynnych kopalń ropy i gazu	444	426	456		447	440	418	411	335
6. Ilość otworów wiertniczych:									i woskow. 6
a) samoczynnych	31	30	25			26	26	26	17
b) w pompowaniu i tłokowaniu	1 636	1 038	1 436			1 591	1 606	1 687	1 711
c) wyłącznie gazowych	—	—	—			15	43	83	87
d) w wierc. i instrum.	386	266	135			225	222	278	387
e) czasowo zastanowionych i w montowaniu	218	769	276			68	113	138	52
razem	2 271	2 103	1 872			1 925	2 010	2 212	2 254
7. Ilość metr. wywierc. a w tej ilości w zagłębiu Borysławskim	110 223	65 379	14 351					59 213	
8. Ilość zapuszcz. rur w metr.	2 039 944	1 703 138	1 388 737						
9. Ilość robotników	8 628	5 288	2 714				10 509	10 705	13 155

*) Według Olszewskiego, Przemysł i Handel 1921, Nr. 43

Tablica 4. B.

Uwagi do pozycji podanych w tablicy 4. A.

ad. 1. Zużycie ropy na opał w kopalniach zagłębia Jasielskiego 10,6% wydobycia miejscowego, w Borysławskim — 7,8%, w Stanisławowskim (Bitkowskim) — 1,4%.

ad. 3. Powierzchnia w ha pól naftowych wypadła w r. 1913:

okręg Jasielski	5 179,2
„ Drohobycz	977,1
„ Stanisławów	444,0

ad. 6 b. W r. 1913 z ogólnej ilości 2 271 szybów, w okręgu Drohobyckim było 1 240, a z nich produktywnych 812, w r. 1920 w Borysławiu produktywnych szybów ropnych było 184, a w r. 1921 — 185.

ad. 6 d. Szybów w wierceniu i instrumentacji w poszczególnych zagłębiach było:

	1918	1919	1920
okr. Jasielski i Stanisławowski	139	73	103
Borysławskie zagłębie	86	149	175
Szybów w ruchu w Borysławskim zagłębiu było w r. 1918 — 287, w r. 1919 — 387, w r. 1920 — 459.			

ad. 7. W r. 1913 odwiercono w okręgach:

Jasielskim	21 733 m
Stanisławowskim	9 881 „
Drohobyckim	78 609 „
Razem	<u>110 223 m</u>

W okr. Jasielskim w r. 1920 odw.	16 239 m
Stanisławowskim „	2 779 „
Drohobyckim „	39 995 „
Razem	<u>59 013 m</u>

W pierwszym półroczu 1921 r. odwiercono:

w okr. Jasielskim	10 199 m
„ Drohobyckim	19 655 „
„ Stanisławowskim	1 219 „
Razem	<u>31 073 m</u>

ad. 9. W r. 1921 ilość robotników 12 597 a na woskowych kopalniach 558.

Według innych danych ilość robotników była w r. 1921:

	Styczeń	Czerwiec	Październik	Grudzień
okr. Jasielski	3 180	3 303	3 523	2 966
„ Drohobycki	7 867	8 790	9 815	9 237
„ Stanisławow.	993	1 133	1 380	1 196
	<u>12 040</u>	<u>13 226</u>	<u>14 718</u>	<u>13 399</u>

Tablica 5 A.
Zestawienie
ilości odwierconych metrów w kopalniach nafty
okręgu Jasielskiego.

Miejscowość	Odwiercono metrów w r. 1920	Odwiercono metrów w r. 1921 w 1-em półroczu
Brzozów . . .	456	121
Białkówka . . .	—	32
Białobrzegi . . .	358	433
Bóbrka . . .	—	38
Brzezówka . . .	130	176
Brzyszczyki . . .	—	15
Dukla . . .	241	132
Dobrucowa . . .	758	582
Grabownica . . .	1 179	757
Głębokie . . .	226	131
Humniska . . .	63	82
Haczów . . .	155	256
Harkłowa . . .	1 288	1 145
Iwonicz . . .	308	401
Jaszczew . . .	327	127
Klimkówka . . .	—	206
Krosno . . .	602	131
Krościenko Niż. . .	1 229	547
Krościenko . . .	1 530	920
Kobylanka . . .	140	44
Kryg . . .	40	—
Libusza . . .	16	—
Lipinki . . .	936	563
Łazy . . .	225	—
Mokra . . .	10	12
Mrzygłód . . .	107	—
Męcinka . . .	637	541
Potok . . .	1 079	556
Rudawka Rym. . .	310	173
Równe . . .	175	102
Rostoki . . .	—	148
Sądkowa . . .	406	176
Sękowa . . .	—	45
Szymbark . . .	898	347
Turze Pole . . .	352	89
Tokarnia . . .	315	109
Trześniów . . .	—	328
Wólka . . .	310	195
Węglówka . . .	696	325
Wójtowa . . .	—	179
Zagórz . . .	302	22
Zasław . . .	350	13
Załawie . . .	85	—
Razem . . .	16 239	10 199

Tablica 5 B.
Zestawienie
ilości odwierconych metrów na kopalniach ropy okręgu
Drohobyckiego.

Miejscowość	Odwiercono metrów w r. 1920	Odwierc. metrów w r. 1921 w 1-em półroczu
Borysław	17 178,5	8 231,68
Tustanowice	5 714,5	1 831,05
Mrażnica	9 516,5	5 167,52
Gelsendorf	—	242
Duba	172	61,9
Hoszów	83	50
Huczko	139,5	25,9
Jaworów	468	190,1
Kropiwnik	—	134,3
Opaka	433	612,5
Polana	188	92,93
Ropienka	—	32,5
Rypne	5 114	2 059,15
Schodnica	239,5	197,5
Słoboda Dubeńska	119	66,2
Spas	—	165,4
Sprynia	—	21
Stankowa	349,5	73,6
Strzelbice	—	99,9
Urycz	—	300,4
Popiele	280	—
Razem:	39 995	19 655,53

Zestawienie
ilości odwierconych metrów na kopalniach ropy okręgu
Stanisławowskiego.

Miejscowość	Odwiercono metrów w r. 1920	Odwierc. metrów w r. 1921 w 1-em półroczu
Bitków	2 073,9	708,3
Dobrotów	374,6	70,4
Mołotków	242,3	208,2
Pniów	129,5	—
Pasieczna	30	207,1
Kosmacz	128,8	25,5
Razem:	2 979,1	1 219,5

Tablica 6.

Ilość robotników zatrudnionych w kopalniach w 1921 r.

Miesiąc	R e j o n k o p a l n i a n y			Razem
	Jasło	Drohobycz	Stanisławów	
Styczeń	3 180	7 867	993	12 040
Luty	3 102	7 922	1 224	12 248
Marzec	3 330	8 031	1 208	12 569
Kwiecień	3 295	8 353	1 167	12 815
Maj	3 146	8 342	1 180	12 668
Czerwiec	3 303	8 790	1 133	13 226
Lipiec	3 470	9 206	1 284	13 960
Sierpień	3 462	9 392	1 574	14 428
Wrzesień	3 227	9 502	1 347	14 076
Październik	3 523	9 815	1 380	14 718
Listopad	3 148	9 566	1 285	13 999
Grudzień	2 966	9 227	1 196	13 389

T a b l i c a 7.
W y t w ó r c z o ść
końcowych produktów naftowych i przeróbka ropy w roku 1920-ym.
Ilość w cent. metr.

Miesiąc	Ropa	Benzyna	Nafta	Ol. gaz.	Smary	Parafina	Pozost.	Razem
Styczeń . . .	417 472	60 725	113 727	68 511	44 954	15 371	39 539	342 827
Luty	538 400	69 338	148 447	68 550	67 093	16 586	142 020	512 334
Marzec	679 246	76 391	159 802	79 811	81 926	21 013	238 325	657 268
Kwiecień . . .	552 946	65 821	141 539	95 646	67 237	13 526	159 845	543 614
Maj	617 122	58 635	158 381	82 751	69 203	15 555	147 455	531 980
Czerwiec . . .	671 314	72 115	156 367	112 869	88 360	19 372	178 710	637 793
Lipiec	527 206	68 879	144 376	85 109	76 814	18 658	92 998	486 834
Sierpień . . .	475 315	52 797	141 098	76 584	79 356	21 193	78 658	449 686
Wrzesień . . .	520 424	58 683	158 563	88 176	74 475	16 051	83 872	479 821
Październik . .	686 939	68 002	165 300	88 751	66 808	22 068	101 026	511 955
Listopad . . .	501 579	49 671	142 953	64 828	83 278	11 583	62 441	414 754
Grudzień . . .	558 967	67 665	157 812	92 346	99 095	23 097	62 653	502 668
Razem	6 746 930	768 712	1 788 365	1 003 932	898 599	214 073	1 387 542	6 071 534

Tablica 8.
Zestawienie
wewnętrznego spożycia produktów naftowych ze wszystkich rafinerji
w roku 1920 według P.U.N.
w centnarach metrycznych.

	Benzyna	Nafta	Ol. gaz.	Smary	Parafina	Pozostałość	Razem
Wojsko	173 424	59 917	6 431	35 671	1 309	86	276 841
Apropowizacja	68 509	217 559	17 648	38 524	21 560	89 911	453 711
Koleje	9 829	29 348	15 122	52 666	2 668	32 904	152 537
Przem. i Handel	240 791	464 351	143 788	305 975	59 791	331 423	1 736 129
Rolnictwo	11 021	71 441	3 774	19 136	1 769	13 112	120 253
Razem	503 574	842 616	186 763	451 972	87 097	467 436	2 549 461

Tablica 9.
Zestawienie
wewnętrznego spożycia produktów naftowych ze wszystkich rafinerji
w r. 1920 według P.U.N.
w centnarach metrycznych.

	Wojsko	Apropowiz.	Koleje	Przem. i H.	Rolnictwo	Razem
Styczeń	14 780	79 321	4 874	322 121	7 249	238 336
Luty	11 914	40 282	2 541	169 210	6 353	230 300
Marzec	12 989	84 998	1 023	120 483	6 434	225 927
Kwiecień	21 586	27 756	3 588	96 759	8 166	157 855
Maj	10 227	30 810	6 338	95 188	4 643	147 206
Czerwiec	33 520	22 388	2 894	131 432	4 403	194 637
Lipiec	32 723	51 116	16 846	140 766	18 192	259 643
Sierpień	24 711	16 841	21 707	141 457	8 862	213 578
Wrzesień	28 394	18 104	18 175	151 966	9 066	225 705
Październik	33 322	30 327	19 778	106 486	14 689	204 602
Listopad	27 423	35 244	30 774	137 320	10 850	241 611
Grudzień	25 252	16 524	23 999	122 940	21 346	210 061
Razem	276 841	453 711	152 537	1 736 129	120 253	2 549 461

Tablica 10.

Ogólne zestawienie wywozu (eksportu) produktów naftowych ze wszystkich rafinerji
w roku 1920-ym
w centnarach metrycznych

Miesiące	Benzyna	Nafta	Ol. gaz.	Smary	Parafina	Pozostał.	Razem
Styczeń	25 719	48 202	34 186	35 639	10 530	33 710	187 986
Luty	22 779	37 054	25 272	24 320	4 132	41 292	154 849
Marzec	17 888	36 777	27 332	36 183	10 000	37 946	168 026
Kwiecień	13 006	53 709	22 045	27 182	2 141	42 911	160 994
Maj	23 220	50 090	52 346	45 053	5 303	28 276	209 291
Czerwiec	21 448	14 885	47 283	32 406	5 025	33 600	154 647
Lipiec	15 921	14 912	19 924	18 265	2 963	44 093	143 078
Sierpień	10 536	42 983	22 386	25 554	7 411	25 718	134 588
Wrzesień	17 835	40 278	34 951	33 706	5 748	7 554	140 072
Październik	13 330	45 540	20 090	18 382	6 148	23 476	126 966
Listopad	16 422	61 892	27 786	28 373	15 811	20 410	171 694
Grudzień	19 684	11 534	57 685	33 622	17 127	38 246	282 193
Razem	222 788	45 7856(?)	391 289	358 685	93 339	377 232	2 034 389

Tablica 11.

Wykaz produktów naftowych wysłanych zagranicę w r. 1920
według danych P. U. N.
w centnarach metrycznych.

Dokąd	Benzyna	Nafta	Ol. gaz.	Smary	Parafina	Pozostał.	Razem
Austria	124 921	177 022	168 050	180 231	50 187	141 396	841 177
Niemcy	30 963	161 830	88 044	48 281	13 333	149 255	491 679
Czechy	34 965	118 582	58 046	94 128	17 423	62 909	386 053
Gdańsk	6 885	57 923	40 828	1 079	800	—	107 515
Jugostawja	8 140	34 393	7 427	25 346	2 394	18 263	96 963
Szwajcarja	7 913	18 731	2 817	154	400	4 016	44 081
Węgry	1 880	7 893	9 883	2 245	3 706	1 002	26 809
Włochy	4 461	9 003	2 248	3 738	2 100	—	21 550
Szwecja	502	2 109	—	2 911	1 311	401	7 234
Danja	—	—	2 597	—	—	—	2 597
Warmja	105	505	—	—	200	—	1 810
Rumunja	—	—	—	—	1 070	—	1 070
Śląsk Górny	201	751	—	—	—	—	952
Ukraina	—	606	—	—	—	—	606
Finlandja	—	—	—	371	15	20	406
Pomorze	—	—	—	—	100	—	100
Różne	2 479	1 658	1 349	201	300	—	5 937
Razem	223 418	591 006	381 289	358 685	93 339	377 262	2 034 389

Tablica 12.

Ogólne zestawienie wysyłki krajowej produktów naftowych z wszystkich rafinerji w r. 1920
w centnarach metrycznych.

M i e s i ą c	Benzyna	Nafta	Ol. gaz.	Smary	Parafina	Pozostał.	Razem
Styczeń	40 802	80 208	16 091	23 987	8 860	58 388	238 336
Luty	32 004	67 638	25 069	27 992	6 822	70 775	230 300
Marzec	40 209	57 340	14 347	29 218	5 407	79 328	225 927
Kwiecień	38 434	38 648	10 403	37 407	5 696	27 667	157 855
Maj	30 177	38 321	9 882	34 852	8 093	25 881	147 206
Czerwiec	47 208	42 495	8 154	46 998	7 752	42 030	194 637
Lipiec	52 548	83 360	11 897	41 696	4 943	65 199	259 643
Sierpień	48 883	72 370	19 918	32 587	6 010	36 426	216 194
Wrzesień	44 318	111 842	26 805	34 876	5 251	7 303	230 395
Październik	54 112	80 886	15 849	33 659	9 606	10 490	204 602
Listopad	41 649	96 048	16 268	54 688	10 990	21 968	241 611
Grudzień	33 233	96 939	24 274	43 932	8 067	21 983	228 428
Razem	503 577	866 095	198 957	441 972	87 097	467 438	2 575 134

Tablica 13.

Zapasy produktów naftowych we wszystkich rafinerjach w roku 1920
w centnarach metrycznych.

M i e s i ą c e	Ropa	Benzyna	Nafta	Ol. gaz.	Smary	Parafina	Pozostałe	Razem
Grudzień 1919	221 314	77 142	285 439	83 480	352 626	50 962	413 724	1 263 373
Styczeń 1920	366 943	71 233	258 513	66 257	428 008	45 537	341 537	1 110 105
Luty	308 616	85 899	291 355	60 645	341 394	49 216	326 029	1 154 538
Marzec	551 038	103 513	848 909	65 379	357 656	54 109	403 530	1 333 096
Kwiecień	644 338	117 727	393 391	103 482	359 578	58 758	464 987	1 397 928
Maj	686 686	117 769	456 358	93 953	340 140	59 214	510 755	1 616 189
Czerwiec	769 524	121 033	548 543	124 485	355 279	64 647	621 753	1 835 744
Lipiec	734 143	120 772	559 843	158 887	371 428	73 830	572 953	1 857 713
Sierpień	767 497	113 068	579 533	178 489	392 084	80 594	573 150	1 916 918
Wrzesień	815 339	109 020	577 513	196 119	397 706	85 219	629 236	1 994 813
Październik	755 273	109 375	601 027	236 669	411 245	91 026	675 422	2 124 764
Listopad	751 659	100 768	574 406	231 821	406 702	73 905	694 891	2 072 493
Grudzień	557 454	115 036	505 335	249 944	425 804	70 435	670 332	2 036 936

Tablica 14.

	ilość szybów wywier. od 1913 do 1917 włącznie	ilość szybów wykonanych od 1874 do 1921 włącznie	Ogólna produkcja po r. 1920 w baryłkach	Przeciętna wydajność początkowa na szyb i dobę w r. 1917 w baryłkach	Przeciętna wydajność na szyb i dobę w r. 1917 w baryłkach	Przeciętna wydajność na mógł cystern	Przeciętna głęb. szybów w metrach	Ilość metrów przewierconych w 1921 r.	Ilość metrów przewierconych w r. 1917	Ilość metrów przewierconych w 1913 r.
1. Okręg Drohobycz (Borysław, Tustanowice Mraźnica)	—	4 600	120 700 000	—	76,3	1 215	1500-1600	39 360	—	—
2. Okręg Jasło	—		45 120 366	—	1,2—1,2	300	600—800	20 398	—	—
3. Okręg Stanisławów (Bitków)	—		3 159 634 ¹⁾	—	17,75	—	600—900	2 438	—	—
po r. 1917										
4. Pensylwanja i N. York (na ropę i gaz)	14 635	—	779 986 062	5,0	1,8 (po r. 1920 0,3)	18	525	—	600 000	—
5. Oklahoma	36 147 ²⁾	—	747 973 387 ⁵⁾	72,7	10,0 (w r. 1920 6,0)	200 ³⁾	470—780	—	1 000 000	—
6. Kalifornja	8 693 (od r. 1901)	—	1 012 694 579	—	40,0 (w r. 1920—32,3)	714	300—700	—	360 000	—
od r. 1882 do r. 1920.										
7. Surachany	61	7 000	71 600 000	—	490,0	6 000	600	—	15 000	25 000
8. Binagady	117		26 600 000	—	—	—	—	—	1 270	—
9. Bałachany, Ramany Sabunczy	797		{ 1 658 000 000	{ 74,0	{ 40,0	3 000	{ 400—880	{ 3,600	37 696	114 000
10. Bibi-Ejbat	82				31 000 ⁴⁾			10 000	21 000	
11. Groźny	100	1 000	158 500 000	—	91,0	—	600—900	1,200	15 000	51 000
12. Emba	101	—	9 300 600	125,0	46,2	—	200	—	—	—

¹⁾ 2 159 634 baryłek wynosi ogólna produkcja T-wa „Dąbrowa” do r. 1922 w Bitkowie. ²⁾ Ilość szybów wykonanych do r. 1919 na polach Mid Continent wynosiła około 120 000. Ilość produktywnych szybów w r. 1920 wynosiła w Oklahoma 50 700, w Kalifornji 9 490. W całych St. Zjednoczonych w r. 1920 było szybów produktywnych 258 600. ³⁾ Pola ropne Cushing w Oklahoma do r. 1920 dały 236 mil. baryłek na powierzchni 32 mil², czyli wydajność na akr była 11 500 baryłek (153 cysterny). Pola ropne Glen miały wydajność od 8 000 do 16 000 baryłek na akr. ⁴⁾ Taka wysoka wydajność odpowiada najwięcej bogatej części centralnej pól Bibi-Ejbatu. ⁵⁾ Oklahoma, Kansas, Arkansas i Półn. Texas, czyli tak zwane pola Mid Continent, dały w r. 1920—1 268 000 000 baryłek ropy; przeciętna wydajność na akr wynosiła 792 baryłki (na 2 500 mil²), czyli zaledwie około 10 cystern.

Sól kamienna i warzelnie soli.

Złoża soli kamiennej w Polsce zalegają w dwóch różnych formacjach geologicznych: w miocenie (trzeciorzęd), wzdłuż zewnętrznej strefy gór Karpackich od granicy Bukowiny aż po Górny Śląsk (okolice Rybnika), oraz w cechszynie (perm), do którego zaliczyć należy złoża Wielkopolski i źródła słone na pogranicznej części b. Kongresówki.

Małopolska.

Złoża soli kamiennej i solanki strefy podkarpackiej są tak liczne, że wymienimy na tem miejscu tylko główniejsze, zaczynając od granic Bukowiny: Kossów (Uteropy), Delatyn, Kałusz, Stebnik, Stara Sól, Dobromil, Bochnia, Wieliczka. Stare szyby zamkniętych po roku 1854 salin można spotkać prawie że w każdej wsi podkarpackiej, w paśmie solonośnych i gipsonośnych glin miocęńskich. We wschodniej Galicji między Drohobyczem a Kossowem spotykamy przeważnie tylko warzelnie soli, których źródła znajdują się na niewielkiej głębokości (od 10 do 53 m). Koło Luczy sól kamienna znajduje się prawie przy samej powierzchni pod cienkim pokładem gliny. Tak zwana formacja solna Podkarpacia nie jest produktywna w całej swej grubości, jak również i w kierunku biegu warstw. Opierając się na przekroju geologicznym Wieliczki, możemy złoża soli powiatu Drohobyckiego i Kałusza zaliczyć do dolnego, a solanki wschodniej Galicji do górnego piętra przekroju Wieliczki.

Wieliczka.

W złożu Wieliczki masa solna tworzy dwa ogniwa: dolne uwarstwowione i górne nieuławiczone. W dolnym najgłębszy poziom zajmują masy soli „szybikowej“ gruboziarnistej, bardzo mało zanieczyszczenia (zawiera NaCl — 98,4% i około 1% zanieczyszczenia), występującej w pokładach od 2 do 6 m grubości. Nad tymi pokładami leżą masy soli „spizowej“, w pokładach grubości do 20 m. Sól ta zanieczyszczona drob-

nym piaskiem i bituminami zawiera czystego NaCl — 93,15%, z większą domieszką piasku tworzy tak zwany „smulec“. W soli spizowej w pokładach iłu i piaskowca solnego, leżących naprzemian z pokładami soli znajdują się często zbiorniki metanu (CH_4), które bywają przyczyną wybuchów gazowych. Ogólna miąższość ogniwa uwarstwionego wynosi około 150 m.

Pokłady te ułożone pierwotnie poziomo zostały następnie mocno zburzone, wskutek czego część pokładów soli szybikowej i spizowej utworzyły w północnej części złoża siodło, a w południowej pokłady soli zostały nasunięte na siebie, a nawet wciśnięte w miękkie skały stropowej części formacji, dlatego też w południowej części złoża można rozróżnić kilka grup soli uwarstwionej.

Ponad pokładami soli spizowej znajduje się masa iłów solnych i margli, wśród których bywają rozmieszczone nieregularne bryły soli zielonej. Bryły te uważają za odłamki trzeciego pokładu górnego, który niegdyś zalegał ponad solą spizową następnie zaś został zgruchotany i połamany podczas zaburzenia, któremu złożo uległo. Sól została przekrystalizowana a jednocześnie powstał tak zwany „zuber“ (margle z domieszką ziaren soli) i „szpak“ (szczeliny zapełnione solą włóknistą). Ciała soli zielonej mają wielkość od kilku do kilku tysięcy m^3 . Zawartość NaCl wynosi 96,16%, zanieczyszczenie zaś tworzy domieszka iłu.

Uwarstwione ogniwo solne jest pokryte nieuławicznym utworem solnym, jakoby pokrywą zachodzącą aż poza boki dolnego ogniwa. W południowej stronie kopalni tama pokrywa upad zgodny z dolnymi warstwami, pozostając w ich stropie, a w północnej stronie utwór górny zniża się aż do najniższych znanych pokładów soli. Miąższość tego utworu, t. zw. soli bryłowej, jest więc bardzo zmienną, wynoszącą od 40 do 200 m.

Pokłady uławicone nie ciągną się zupełnie regularnie; często wyklinowują się lub też grubieją w postaci znacznych

soczewic. Sól zalega w pokładach często mocno pofałdowanych obok więcej opornych na ciśnienie mas anhydrytu i ilów.

Sól stanowi około $\frac{1}{5}$ części całego utworu solnego. Niektóre grubsze pokłady soli ciągną się ponad kilometr. Kopalnia soli położona jest pod samem miastem Wieliczką zajmując do 3,6 km długości, przy szerokości około 800 m. Odbudowę soli prowadzi się na 7 czy 9 poziomach, których przecznice, jak Kunegunda, Poniatowski, Karola Ferdynanda, przecinają całe złoża od spągu do stropu. Najgłębsze przecznice, jak Regis i Layer przechodzą na głębokości 245 m i więcej.

Bochnia.

Eksploatowany w Bochni utwór solny składa się z ilów solnych, anhydrytu w płytach (t. zw. trzewiowiec) i soli. Utwór jest wyraźnie uwarstwiony i należy, według zdania fachowców, do dolnego poziomu Wieliczki. Miąższość pokładów soli dochodzi do 3 m. Niektóre z odbudowanych pokładów solnych ciągną się na długość paruset metrów, miąższość utworu solnego dochodzi do 300 m. Kopalnia w Bochni rozciąga się pod samym środkiem miasta. Długość kopalni wynosi 3,5 km, a szerokość około 200 m. Kopalnia posiada 13 po sobie następujących poziomów odbudowy, sięgających 413 m głębokości. Utwór solny ma kształt ogromnej soczewicy, nachyłonej ku południowi pod kątem 70—75°. Pokłady soli bywają często zanieczyszczone ilem, a pokłady ilu zawierają ziarna i żyłki soli. W miarę wzrostu ilości zanieczyszczeń, utwór przedstawia mieszaninę ilu z solą.

Solanki.

Wazelnie soli wzdłuż Podkarpacia wytwarzają sól z naturalnych solanek (Drohobycz, Bolechów, Dolina, Delatyn, Łączyn, Kossów) lub z surowic, które otrzymuje się przez wylugowanie zanieczyszczonych ilem i piaskiem złóż soli, jak w Lacku koło Dobromila i w Kałuszu. W Stebniku koło

Drohobycza wierceniami w latach 1842—1844 odkryto kilka pokładów soli, z których drugi na głębokości 51 *m* ma grubość 63 *m*, a na głębokości 132 *m* spotkano czwarty pokład, w którym przewiercono w soli 97 *m* i do spągu nie dowiercono. Ogólna grubość pokładów soli wynosi 163 *m*. Przedłużenie tych mas solnych spotkano w odległości 2¹/₂ *km* na wschód i w odległości około 800 *m* na północ od szybu Nr. 1. Prawdopodobnie tamtejsze złożo soli jest większe aniżeli w Wieliczce. Pokłady soli kamiennej stwierdzono również w Kałuszu, w Delatynie i w Kossowie. Co do wieku formacji solnej, to dobrze uławiczone warstwy Wieliczki zaliczają do piętra średniego miocenu (helvetien), a solne warstwy Wschodniej Galicji (Kossów i Kałusz) do piętra może nieco wyższego (2-gie piętro śródziemnomorskie czyli vindobonien).

Górny Śląsk.

Utwory miocenne, morskiego pochodzenia, pokrywające znaczne przestrzenie Górnego Śląska składają się z szarych wapnistych glin znanych pod nazwą Tegel i Schlier, pośród których zalega gips i anhydryt w postaci cienkich warstewek, które miejscami skupiają się w zwarte masy. Razem z temi ostatniemi zjawiają się warstewki i znacznie większe masy soli kamiennej w postaci partji soli czystej lub pokładów zanieczyszczonych gliną i gipsem. Warstwy gipso-solne i solne spotyka się prawie na całej przestrzeni miocenu Górnego Śląska, natomiast sól kamienna została odkryta za pomocą całego szeregu wierceń na obszarze między Rybnikiem, Orzeszem i Żorami (Sohrau).

Utwory gipso-solne i solne zalegają koło Gliwic już na północnej granicy miocenu śląskiego bezpośrednio na formacji węglowej tuż pod powierzchnią ziemi. Dalej na południe gipsy stopniowo zjawiają się głębiej aż do głębokości 200 — 300 *m*. Często towarzyszą im liczne solanki, jak koło Jastrzębia i Goczałkowic, które spotkano tam podczas wiercenia za węglem kamiennym. Odkrycie pokładów soli nadających się do odbudowy zawdzięczać należy wierceniom na węgiel ka-

mienny, a następnie całemu szeregowi wierceń systematycznych, za pomocą których została dokładnie określona przestrzeń powierzchni zajętej przez pokłady solne. Według prof. Michael'a przestrzeń 92 km^2 zajęta nadaniami górnictwami między Sohrau, Neudorf, Karstenhütte, Stanowitz, Pallowitz i Zawada, odpowiada dosyć ściśle rzeczywistemu zaleganiu masy solnej.

Złoże, zanieczyszczone do pewnego stopnia gliną solną, upada stopniowo w kierunku od południa ku północy, gdzie jest ostro zrzucone przez uskoki, który przechodzi nieco na południe od szosy Stanowice-Bełk. W południowej części tego obszaru złoże zalega przeciętnie na głębokości od 105 do 140 m, w północnej części — na głębokości pomiędzy 250 i 300 m. Pokłady solne mają przeciętnie miąższość około 30 m. Sól jest dobrego gatunku i nadaje się do zużycia tak w charakterze soli jadalnej, jak i technicznej. Warstwy solne odznaczają się znaczną zawartością gazu, podobnie jak w Wieliczce (Knistersalz). Geologiczny poziom formacji solnej odpowiada według prof. Michael'a dolnej granicy średniego miocenu, co odpowiada poziomowi wyższemu w Wieliczce.

Wielkopolska.

Znane dotychczas złoża soli i solanki w Wielkopolsce i w przylegających częściach b. Kongresówki, znajdują się na tak zwanem wypiętrzaniu Kujawskim. Jest to pas o szerokości 30 — 40 km, którego oś stanowi linja łącząca Ciechocinek, Inowrocław i Szubin. Z pod przykrywających warstw czwarto- i trzeciorzędowych wyłaniają się utwory jurajskie i triasowe, a koło Inowrocławia i Wapna — wysepki utworów permskich (cechsztyn) ze złożami soli i gipsu. Na bardzo znacznej przestrzeni pomiędzy Wrocławiem, Berlinem i Ciechocinkiem liczne głębokie wiercenia stwierdziły obecność permskich solonośnych utworów, znajdujących się np. koło Szubina na głębokości 1636,4 m. W Inowrocławiu pokłady solne są blisko powierzchni ziemi (100 -- 150 m) w postaci stromo ustawionych pokładów w kierunku biegu prawie N — S

i bardzo silnie zaburzonych. Utwory solne są przykryte pokładami jury (dolomity i margle) i trzeciorzędu (gliny z brunatnym węglem), które zapadają we wszystkich kierunkach od masy solnej, szczególnie stromo ku zachodowi. Powierzchnia soli jest przykryta warstwą gipsu, pozostałego prawdopodobnie po wyługowaniu górnej części całej solnej masy. Granice boczne soli są ostre, nawet o powierzchni wygładzonej i oddzielone od skał otaczających kilkumetrową masą zlepieńca (druzgota) powstałego z wygładzonych odłamków bocznych skał.

Pokłady Inowrocławskie zawierają przeważnie sól kamienną białą i szaro-białą oraz wkładki i masy anhydrytu, wreszcie warstwy iłu i łupków. Sól czysta zawiera 98,6% NaCl, więc odpowiada najlepszym gatunkom szybikowej soli Wieliczki.

Złoże solne w Wapnie pod Kcynią odkryto wierceniem pod pokrywą gipsu na 135—180 m głębokości.

Trzecie złoże soli zostało odkryte w Górze pod Inowrocławiem na głębokości 114 m.

Wszystkie te złoża leżą według zestawienia dr. Świderskiego*) na linii o kierunku WNW—OSO, prawie wzdłuż osi wypiętrzenia Kujawskiego.

Złoże Inowrocławskie ma wyraźny tektoniczny charakter i jest dowodem wyciśnięcia masy solnej do góry wzdłuż tektonicznej szczeliny biegnącej w kierunku N—S, według prof. Beyschlag'a (możliwe też jądro fałdu).

Wyciśnięte z dołu do góry z pierwotnego złoża masy solne otrzymały w Niemczech (Stassfurt), gdzie należycie zostały zbadane, nazwę egzematów, czyli słupów (pni) solnych. Na obszarze Wielkopolski mamy więc trzy takie słupy mas solnych, które zostały wydzwignięte ze złoża pierwotnego do niewielkiej stosunkowo głębokości. Złoże pierwotne zalega

*) Ś w i d e r s k i. O złożach solnych Wielkiego Księstwa Poznańskiego. Kosmos, 1921.

jak to stwierdzono wierceniem w Szubinie na znacznej głębokości (1 600 m).

Dr. Świdorski i prof. Arctowski*) zwracają uwagę na to, że na wypiętrzeniu Kujawskiem obecność słupów solnych wskazana jest na powierzchni ziemi przez pagórkowate wyniosłości do kilkunastu metrów ponad otaczającym terenem. Takich pagórkowatych wyniosłości jest znanych więcej na tym obszarze, jak np. w okolicach Dochanowa, Dąbogorza, około Kcyny i inne.

Prof. Arctowski i dr Świdorski starają się ująć rozmieszczenie takich przypuszczalnych skrytych słupów solnych w pewien system zależny od szerokiej tektoniki niżu Polskiego i słusznie radzą poszukiwania metodę grawitacyjną a następnie wiertniczą, o ileby chodziło nam o zwiększenie zasobów solnych Polski i odkrycie soli potasowych towarzyszących soli kamiennej.

Zapasy soli kamiennej.

Wazelnie wschodnio-galicyskie używają solanki z zawartością soli od 24 do 27% (Bolechów i Dolina). Zawartość soli w iłach solonośnych, które dostarczają sztucznej solanki np. w Kałuszu, wynosi od 30% do 60% w zależności od ilości żyłek i warstewek soli. W Lacku masy iłu i zanieczyszczonej soli mają zawartości soli 10% do 40% i 60% do 80%. Znaczna ilość źródeł solankowych (około 300) na przestrzeni od Dobromila do Kossowa pozwala przypuszczać, że solonośny miocen zalega na całym pasie podkarpackim, lecz nie jest to formacja nawet w znanych jej przekrojach w starych salinach zupełnie jednorodna; są pokłady bogate o znacznej miąższości jak w Kossowie i ubogie pokłady, jak w Lacku koło Dobromila. Zobrazowanie w cyfrach zawartości soli w złożach, które nie nadają się do odbudowy bezpośredniej, a mogą być eksploatowane tylko za pomocą wytwarzania solanki, ma bar-

*) H. A r c t o w s k i. Kwestja soli potasowej w Polsce. Przemysł chemiczny, Nr. 8, 1921, Lwów.

dzo małe podstawy, bo zwykle taka masa solna pozostaje nieokreśloną, a ekonomiczne ujęcie solanki naturalnej lub sztucznej zależy od wielu warunków. Faktyczny materiał pozwala stwierdzić, że zapasy soli możebne do wykorzystania we Wschodniej Małopolsce są bardzo znaczne.

Inż. Majewski*) oszacował całość masy solnej między Dobromilem i Kossowem na 495 miliardów ton, przyjmując grubość masy na 20 *m*, szerokość pasa na 40 *km* i długość na 250 *km*. Obliczenie to nie daje rzeczywistego obrazu ekonomicznego zasobu soli na tej przestrzeni, bo wiemy że dla różnych złóż tego pasa muszą być zastosowane różne metody wytwarzania solanki w zależności od bogactwa warstw i ich zalegania.

Zapasy trzech głównych złóż soli kamiennej, Stebnik, Bochnia i Wieliczka, nie zostały dotychczas obliczone. W Wieliczce pokłady czystej szybikowej soli są na wyczerpaniu, bo właśnie te pokłady od dłuższego czasu były wyzyskiwane, podobnie też i pasma najczystszej soli spiżowej. Oddawna już brakowało soli czystej jako osobnego gatunku na dodawanie jej przy mieleniu do soli zielonej, dla poprawienia gatunku i wyglądu. Wieliczka posiada ogromne zapasy soli, lecz sól tych zasobów, w jej naturalnym stanie, nie jest gatunkiem handlowym, wykorzystanie więc tej soli polegać będzie na zastosowaniu i dla Wieliczki sposobów wytworzenia solanki dla masowej produkcji.

Wierceniem w r. 1889 w Zwólce w odległości jednego *km* na wschód od starego pola Wieliczki zostały stwierdzone na głębokości 285 *m* dwa 5 i 10 metrowe pokłady soli. Na głębokości 307 *m* spotkano silne gazy metanowe, co wskazuje na prawdopodobny poziom spiżowej soli. Na głębokości 399 *m* napotkano znowu sól. Pokłady na Zwólce są uważane za nietknięte jeszcze zapasy nowego pola Wieliczki.

Według inż. Majewskiego złoża solne Wieliczki i Boch-

*) M a j e w s k i. Odczyt w Warsz. Tow. Politechnicznym o polskich żupach solnych. Tegoż, Polska polityka solna. Przegląd Górniczo-Hutniczy 1921.

ni stwierdzone wierceniami zawierają conajmniej 4 miljardy ton masy solnej; jeżeli przyjmować tylko $\frac{1}{5}$ część tej masy solnej za sól, zapasy soli można obliczać na 800 mil. ton.

Na Górnym Śląsku nadania w obszarze Rybnickim obecnie pokrywają już 117 km^2 . Jeżeli przyjąć tylko 92 km^2 i grubość pokładów solnych 30 m , to masa solna wynosi tu 2760 milionów m^3 , czyli około 6 miliardów ton.

W Inowrocławiu prywatna kopalnia soli założona była w r. 1873 na południowej partji słupa solnego, a w r. 1884 powstała rządowa kopalnia na środkowej i północnej partji słupa. Obie kopalnie prowadziły odbudowę na głębokościach jeszcze niewielkich, 169 m na rządowej i 180 m na prywatnej kopalni. W r. 1907 obie kopalnie zostały zatopione i od tego czasu saliny miejscowe czerpią solankę z zalanych szybów. Poziom wodny w zalanej kopalni podtrzymuje się przez wprowadzenie wody słodkiej z powierzchni. Istnieje projekt wznowienia robót kopalnianych na poziomie niższym pod zawodnioną kopalnią, a w południowej części złoża już przystąpiono do ługowania soli za pomocą otworów wiertniczych. Według dr. Świderskiego przekrój poziomy słupa solnego w Inowrocławiu wynosi przeszło 1400000 m^2 . Przyjmując 1000 m głębokości tego słupa i 50% na straty i zanieczyszczenia, można obliczyć masę solną na $1,5$ miljarda ton.

Stosując takie obliczenie dla słupa solnego w Górze, przekrój poziomy którego wynosi około 100000 m^2 , można otrzymać zapas masy solnej na 750 milionów ton, a w Wapnie o przekroju poziomym około 250000 m^2 zapas jest obliczony na 270 milionów ton.

W Wapnie już od 2-ch lat istnieje kopalnia Tow. „Solway“, w której rozpoczęto odbudowę bardzo czystej soli na głębokości 405 m .

Na słupie solnym w Górze projektowane jest założenie nowej kopalni rządowej. Prof. Morozewicz słusznie zwraca uwagę, że poprzeczny przekrój słupa solnego nie jest tu dostatecznie znany. Sól występuje tu na głębokości 120 m a

masę solną zanieczyszczoną anhydrytem, iłem i marglem przewiercono jednym otworem do głębokości 1 000 m.

Ugólny możliwy zapas masy solnej w znanych słupach solnych Wielkopolski wynosi $2\frac{1}{2}$ miljarda ton soli, o ile budowa słupów solnych na głębokości nie ulega więcej znacznemu miejscowemu zgniceniu i wyciśnięciu.

Możliwe zapasy masy solnej w Polsce wynoszą w złożach Wieliczki, Bochni i Rybnika około 10 miliardów ton, a w złożach Wielkopolski — około $2\frac{1}{2}$ miliardów ton.

Stan kopalnictwa solnego w Polsce.

Według zdania fachowców, jak inż. Windakiewicz, Majewski i Kamiński, zasoby solne Polski nie były i nie są wykorzystane odpowiednio do swojej wielkości i rzeczywistej potrzeby w spożyciu.

Do wytwarzania solanki ze złóż Wschodniej Małopolski nie stosowano sposobów odpowiednich charakterowi każdego złoża. W Wieliczce i Bochni dopiero za czasów Polski przystąpiono do prawdziwie ekonomicznych sposobów wykorzystania zanieczyszczonych mas soli, do projektowania systematycznej odbudowy sposobami najczęściej ekonomicznymi i do wykorzystania drobnego urobku solnego, który w znacznej ilości dotychczas pozostawał bezużytecznym. W Inowrocławiu kopalnia została zalana wodą wskutek rabunkowej i nieostrożnej odbudowy górniczej za czasów pruskich.

W Małopolsce są w ruchu dwie kopalnie rządowe: Wieliczka i Bochnia i 9 rządowych salin we Wschodniej Małopolsce: Lacko, Bolechów, Dolina, Drohobycz, Stebnik, Kałusz, Delatyn, Łączyn, Kossów, z których Delatyńska chwilowo zastanowiona, a Kałuska wydzierżawiona. W Ciechocinku i Inowrocławiu są w ruchu saliny rządowe, prócz tego w Inowrocławiu jedna prywatna i prywatna kopalnia soli w Wapnie Tow. „Solvay“.

Produkcja soli wynosiła w tonach:

Małopolska	Ciechocinek	Wielkopolska	Razem
1912 — 168 982	44 kg	31 945	205 416
1913 — 151 466	4 612	30 635	187 013
1919 — 156 000	—	—	169 203
1920 — 219 000	—	—	245 604
1921 — 231 619	4 900	65 305	301 824

W Małopolsce Wieliczka daje 77% produkcji małopolskiej, Bochnia 13 % a 9 salin — 10%.

Produkcja małopolskich kopalń i salin od najdawniejszych czasów do wojny wahała się od 100 000 do 150 000 ton rocznie.

Zapotrzebowanie soli w Polsce, licząc na 26 milionów ludności według obliczeń Państwowego Urzędu Zakupu Artykułów Pierwszej Potrzeby (PUZAPP) wynosi:

soli jadalnej	po 10 kg na głowę rocznie	260 000 ton
„ technicznej	„ 7 „ „ „ „	182 000 „
„ bydłowej	„ 2,5 „ „ „ „	62 500 „
Razem	19,5 kg	504 500 ton

Roczne zapotrzebowanie soli w innych państwach wynosiło przed wojną na głowę rocznie:

	Niemcy	Szwajcaria	Francja
sól spożywcza (Speisesalz)	7,8 kg	12,66 kg	11,3 kg
„ techniczna i pokarmowa	10,6 „	4,44 „	7,8 „
Razem kg	18,4	17,10	19,1

Dzisiejsza nieco zwiększona już produkcja soli nie może pokryć zapotrzebowania w soli tak jadalnej, jak i technicznej. Do wojny Małopolska, mimo posiadania tak znacznych zapasów soli importowała z Niemiec sól do wyrobu sody, chloru i sody glauberskiej około 10 000 ton. Jakkolwiek według statystyki import soli niemieckiej ustał, to nie można tego uważać za zjawisko trwałe, o ile wydajność naszych kopalń nie zostanie podniesioną conajmniej jeszcze o 50%. Rynek wewnętrzny polski nie jest nasycony solą. Jeżeli sól w Boch-

ni nie znajduje kupców, dowodzi to raczej dezorganizacji handlowej, a nie braku popytu. Przy 300.000 ton wytwórczości możemy dostarczyć tylko po 11,5 kg soli na głowę ludności, co byłoby spożyciem o 3,4 kg mniejszym aniżeli spożycie w krajach byłej Austrii w r. 1902.

Ilość robotników zatrudnionych w kopalniach soli i żu-pach solnych Małopolski wynosiła w r. 1920 — 3548, w r. 1910 — 3 250 (Wieliczka 1 471, Bochnia 434 i Galicja Wschodnia 1 315). W Wielkopolsce pracuje około 400 robotników.

Zagadnienia gospodarcze.

Dla zaopatrzenia rynku wewnętrznego w sól jadalną, techniczną i pokarmową potrzebny jest tylko pewien wysiłek techniczny i organizacyjny, aby podnieść wytwórczość polskich kopalń i salin o 50%.

Zadaniem więcej trudnem jest dostarczanie soli do krajów, które nie mają własnej soli i leżą geograficznie w strefach możliwych ekonomicznych wpływów Polski. Do takich krajów należą: Litwa, Estonja, Łotwa i Białoruś z zachodnią częścią Ukrainy, które konsumują około 250 000 ton soli rocznie.

Przemysł solny Polski opiera się na doskonałych warunkach naturalnych; lokata kapitałów w nim może być pewną i przyszłość przemysłu zależy tylko od zdobycia stałych rynków zewnątrz kraju.¹⁰⁾

Sole potasowe.

Stale wzrastające zapotrzebowanie sztucznych nawozów potasowych w rolnictwie oraz soli potasowych w różnych gałęziach przemysłu chemicznego i w technice zmusza zwracać pilną uwagę na możebność odkrycia złóż soli potasowych na ziemiach polskich.

Sole potasowe towarzyszą złożom soli kamiennej, jako jeden z produktów powstałych podczas parowania wody mor-

skiej i osadzania się soli rozpuszczonych w tej wodzie. Jednakoż nie w każdym wypadku tworzenia się złóż soli kamiennej, anhydrytów i gipsów, proces wyparowania roztworu solnego mógł dojść do momentu osadzania się tak łatwo rozpuszczalnych soli, jak potasowe i magnezjowe. Tak samo nie w każdym wypadku, po osadzeniu się tych soli, pozostały one w złożu, które uległo znacznym wtórnym przekształceniom i zmianom. Stąd też pochodzi, że złoża soli potasowych są więcej rzadkie w porównaniu ze złożami soli kamiennej.

We wschodniej Małopolsce sole potasowe zostały stwierdzone w Kałuszu i Stebniku, a ślady ich są znane w okolicach Turze, Utoropia i w inn. okolicach. W Kałuszu odkryto w łożach solnych i częściowo już wybrano trzy pokłady soli potasowych: „pierwszy“ z góry pokład sylwinitu t. j. mieszaniny sylwinu (KCl) i soli kamiennej i pod nim „główny“ pokład kainitowy, mieszanina kainitu ($\text{KCl} \cdot \text{Mg SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) i soli kamiennej lub anhydrytu z domieszką karnalitu. W spągu tego pokładu niżej o 30 m odkryto „trzeci“ pokład sylwinitu, którego przedłużenie w kierunku upadu stwierdzono „Nowym“ szybem.

Miąższość „pierwszego“ pokładu waha się od 1 m do 15 m a ogólny zapas sylwinitu obliczono na 200 000 ton z zawartością 24% KCl. Miąższość „głównego“ pokładu waha się od 3 m do 16 m, zapasy jego określono na 100 000 ton z zawartością 19,5% KCl (12% K_2O). „Trzeci“ pokład miał miejscami miąższość do 12,5 m z przeciętną zawartością KCl—42%. Otwór świdrowy Nr. 1 Tow. „Kali“ spotkał ten pokład na głębokości 412 m już tylko w postaci łoża z 10% KCl. Cały zapas soli potasowych w Kałuszu obliczono na 500 000 ton kainitu, granice jednak złoża nie zostały dokładnie określone. Nie ulega żadnej wątpliwości, że tak Kałusz, jak i Stebnik muszą być systematycznie zbadane pod względem zawartości w nich soli potasowych.

Wydajność złoża w Kałuszu była największą w r. 1912—około 17 000 ton, w r. 1913 upadła do 2 340 ton, gdyż nowo powstałe towarzystwo przystąpiło do robót przygotowawczych w kopalni; w r. 1920 wydobyto 10 293 tony.

Kałuskie złożo soli potasowych odróżnia się od złóż niemieckich koło Strassfurtu szczególnie tem, że nie posiada pierwotnych poziomów siarczanów potasu i magnezu (kiezeryt i polyhalit) i karnalitu (KCl , Mg Cl_2 , $6\text{H}_2\text{O}$). Również nie ma tu tak zwanej „twardej soli“ (mieszanina wtórna sylwinu, kiezerytu i soli kamiennej powstała z kainitu), która ma większe techniczne zastosowanie aniżeli kainit.

W Szubiniu (Wielkopolska) w otworze świdrowym założonym w roku 1908 dowiercono w r. 1910 na głębokości 1636,74 m do soli kamiennej z wkładkami anhydrytu i lekko rozpuszczalnych soli, z których nie można było otrzymać twardego rdzenia nawet przy użyciu jako wody płóczkowej roztworu chlorku magnezu (Mg Cl_2). Masy takiego składu przewiercono 426,8 m. Od 2063,4 m do 2149,4 m przewiercono 86,2 m takich lekko rozpuszczalnych soli. Badaniem zmian, które wystąpiły w wodzie płóczkowej stwierdzono, że razem z solą kamienną zalegają tu sole magnezowe i potasowe, ostatnie w znacznej ilości. Według innego niemieckiego źródła sole potasowe określono jako karnalit.

Wierceniem tem stwierdzono nietylko pierwotne złożo soli kamiennej, od którego mogą pochodzić słupy solne, lecz również i złożo towarzyszących soli potasowych, jednakowoż na takiej głębokości, że eksploatacja jego nawet w drodze wytwarzania solanki i następnego oddzielania soli sodu, magnezu i potasu jest bardzo wątpliwą.

W kopalniach soli w Inowrocławiu spotykano często sznury i warstewki soli potasowych, których grubość wynosiła miejscami do 2 metrów, ale zawsze sole te były pomieszane z solą kamienną.

W południowej partji złoża na kopalni prywatnej w jednym z otworów świdrowych spotkano wprawdzie na głębokości 817 m masę karnalitu grubości do 28,5 m z upadem 26—40°, atoli w drugim otworze położonym o 230 m na wschód w kierunku rozciągłości znaleziono warunki zalegania mniej pomyslnie. Ślady soli potasowych zanotowano też i w kopalni w Wapnie.

Nie ulega więc wątpliwości, że w słupach solnych na Kujawach zostały wydzwignięte razem z solą kamienną we wtórne złoża również i sole potasowe, które w znacznej ilości znajdują się pod górną masą soli kamiennej w jej pierwotnem złożu (Szubin). Praktycznie rzecz biorąc, musimy stwierdzić, że w znanych już słupach sole te zostały tylko jako nieznaczne resztki czy to wskutek mechanicznych deformacji, którym uległy masy solne podczas tworzenia się słupów, czy to wskutek łatwiejszego rozpuszczania się tych soli w porównaniu z solą kamienną i anhydrytem.

Nie jest natomiast wykluczonem, że w innym słupie solnym, zwłaszcza, gdy większe będą jego rozmiary poprzeczne, znaleźć będzie można sole potasowe czy to w pierwotnym ich składzie mineralogicznym, czy to w postaci wtórnych utworów, jak to ma miejsce w obszernych ekzematach obszarów na północ od Harzu (Strassfurt, Viennenburg, Werra, Fulda). Znane dotychczas słupy solne (Inowrocław, Wapno, Góra) uważać trzeba za złoża tylko soli kamiennej, lecz obowiązkiem naszym jest zastosować systematyczne badania podłoża Wielkopolski w celu odkrycia bliżej powierzchni ziemi innych wypiętrzeń solnych, które mogą być złożami nie tylko soli kamiennej, lecz również i soli potasowych. Badanie takie jest jednym z zadań gospodarczych o znaczeniu państwowem i niecierpiącym zwłoki, jeżeli uprzytomnimy sobie, że zapotrzebowanie Polski na sole potasowe wynosi 1 000 000 ton według obliczeń niemieckich fachowców z syndykatu zakładów potasowych.¹¹⁾

Ogólne zestawienie.

Zasoby pewnych mineralnych surowców dzisiejszej Polski nie są wykorzystane odpowiednio do ich ilości i jakości. Do takich należą rudy żelazne, węgiel brunatny, sól kamienna i solanki. W przemyśle brunatnowęglowym i solnym można zauważyć w ciągu ostatnich dwóch lat pewne ożywienie i zwiększenie wydajności, która musi wzrastać stale

i szybko. Powstały nowe przedsiębiorstwa w celu eksploatacji węgla brunatnego w Poznańskim i koło Włocławka. Przemysł solny czeka tylko na zwolnienie od krępujących jego rozwój form gospodarki państwowej, podczas gdy w Poznańskim na prywatnych polach solnych już dokonał znacznego postępu.

Kopalnictwo rud żelaznych jest zależne od paliwa, po przyłączeniu jednak do Polski pól węglowych z węglem kokującym i uruchomieniu hut żelaznych, kopalnictwo rud żelaznych może zwiększyć swą wydajność w najbliższym czasie conajmniej do 500 000 ton rocznie, więc o 100% w porównaniu z wydajnością w ostatnich latach przed wojną.

Górnictwo węglowe Polski do wojny odpowiadało zapotrzebowaniu krajowemu pomimo naturalnych warunków złóż bez porównania mniej pomyślnych aniżeli na Górnym Śląsku i ogólnych ekonomicznych warunków, mało odpowiednich dla urzeczywistnienia szerokiej i planowej inicjatywy w przemyśle. Po zjednoczeniu części Polski, przemysł węglowy ma wszystkie naturalne warunki rozwoju i osiągnięcia poziomu światowego ośrodka przemysłu, a stworzenie pomyślnych form gospodarczych zależy tylko od nas, atoli dla odrodzenia tego przemysłu potrzebnym jest czas.

Przemysł cynkowy pozostaje w warunkach naturalnych, pozwalających w pierwszych latach podtrzymać go na wysokości pierwszego po Belgji ośrodka przemysłu cynkowego. Zabezpieczenie przyszłości wymagać będzie rozumnej gospodarczej polityki zewnętrznej.

Przemysł naftowy przeżywa bezwątpienia kryzys gospodarczy, mało może odczuwany przez poszczególne duże przedsiębiorstwa, lecz uwidocznił się stałym spadkiem produkcji, dla podniesienia której kraj ma jeszcze znaczny terenowy fund. Niezbędne jest jaknajrychlejsze podjęcie szerokiej akcji wiertniczej na nowych terenach, o ile Polska ma zamiar i chęć uchodzić za jednego z trzech głównych europejskich producentów i rafinerów ropy.

Naturalne warunki ziem polskich pozwalają poczynić

pewne kroki w celu uruchomienia takiego przemysłu, jak kopalnictwo soli potasowych oraz w celu dalszego rozwoju takich mineralnych przemysłów, jak eksploatacja różnorodnych materiałów budowlanych i ceramicznych.

Zasługuje na podkreślenie, że Rząd Polski jest właścicielem wszystkich, z małym wyjątkiem, terenów solnych i posiada nadań górniczych:

1) na rudę żelazną w okręgach:

Częstochowskim i Dąbrowskim 253

Radomskim 43

razem . 296 nadań

każde po 1 138 021 m^2 ,

2) na węgiel kamienny:

a) w okr. górniczym Dąbrowskim — 4 nadania każde po 2 276 042 m^2 ,

b) w Zagłębiu Krakowskim — 965 km^2 terenów rządowych,

c) na Górnym Śląsku pola, które należały do rządu pruskiego,

3) na węgiel brunatny:

a) w okr. górniczym Warszawskim — 9 nadań po 1 138 021 m^2 każde,

b) w Poznańskim pola, które należały do rządu pruskiego,

4) na rudy cynkowe i ołowiane:

w okręgu górniczym Dąbrowskim — 6 nadań po 2 276 042 m^2 każde,

5) na ropę w Małopolsce w różnych strefach naftowych razem 324 363 hektarów.

Przyjmując, że po przyłączeniu części Górnego Śląska przez pierwsze lata otrzymamy produkcję węgla kamiennego i rud cynkowo-ołowianych taką samą co do ilości, jak w r. 1920, możemy oszacować produkcję roczną surowców mine-

ralnych w Polsce w następujących cyfrach w markach polskich (wiosna 1922 r.):

1. Rudy żelazne	360 000 000
2. Rudy cynkowe	3 000 000 000
3. Rudy ołowiane	500 000 000
4. Węgiel kamienny.	450 000 000 000
5. Węgiel brunatny	250 000 000
6. Ropa	75 000 000 000
7. Sól kamienna	900 000 000
razem	530 010 000 000

co wynosi około 1 miljarda franków francuskich (wiosna 1922 r.)

Niedobór w rudach żelaznych i cynkowych, jaki będziemy odczuwać przez kilka lat, może być pokryty nadmiarem, jaki będziemy mieli w produkcji węgla i soli, a który musimy osiągnąć w produkcji ropy. Przemysł górniczy Polski w swej całości jest organizmem mocnym i postępowym, opierającym się na dobrych zasobach naturalnych, na wykwalifikowanych robotnikach i technikach i potrzebuje tylko zdrowej koordynacji pracy i kapitałów — przy odpowiednim stosunku rządu¹²⁾.

UZUPEŁNIENIA*).

Do str. I. 1) W roku 1925 pokazały się na rynku międzynarodowym metale platynowej grupy na sumę £ 150.000 z Południowej Afryki. Pierwsze odkrycia „osmiridium“ i platyny w Transvaal datują się od r. 1919; w r. 1921 wydobyto ich na sumę £ 6801, a w r. 1924 — na sumę £ 102.886. Dziś niema już wątpliwości, że w Transvaal w okręgach Waterberg i Lydenburg są przemysłowe złoża platyny i innych platynowców. Złoża są więcej różnorodne, aniżeli złoża

*) Zarys podany w r. 1922 nie stracił bynajmniej swojej aktualności i dziś; w uzupełnieniach są podane główne zmiany zasze w odpowiednich gałęziach przemysłu w czterech latach następnych.

Uralskie, a rozpowszechnienie ich zostało stwierdzone na przestrzeni kilku stopni geograficznych, jak wyraźny „platynowy pas“ (platinum belt). — *Percy A. Wagner*, Occurrence of Platinum Metals in South Africa. *Economic Geology*, 1926, N. 2, 3.

Do str. 7. ²⁾ Geologia ekonomiczna nie jest tylko badaniem zasobów złóż surowców mineralnych, czyli inwentaryzacją surowców mineralnych w poszczególnych krajach. Geologia ekonomiczna, dając trzeźwą ocenę podstaw rozwoju górnictwa w każdym kraju, musi uwzględniać wpływy na rozwój górnictwa wszystkich zmiennych warunków, zależnych od woli i umiejętności ludzi, jak normy prawa górniczego, ekonomiczne i gospodarcze stosunki w kraju i poza jego granicami (czynniki pracy, kapitału, dróg komunikacyjnych i inne). Zdrowa polityka gospodarcza musi opierać się na zrozumieniu nieraz nader skomplikowanych warunków najlepszego zużycia surowców mineralnych.

Do str. 8. ³⁾ Od czasu, kiedy zostały napisane te słowa, badania geologiczne w Polsce posunęły się znacznie w kierunku tak geologii topograficznej, jak i geologii złóż ropy, węgla, rud żelaznych, soli, fosforytów; jednak pośród czynników miarodajnych nie zawsze jest należyte zrozumienie doniosłego znaczenia badań w zakresie geologii ekonomicznej. Zdawałoby się, że temu twierdzeniu przeczy porównanie wydatków rządowych na ogólne nauczanie nauk geologicznych i na służbę geologiczną państwową, zadaniem której jest właśnie praca w kierunku geologii ekonomicznej.

Nauczanie geologiczne podtrzymuje się w Polsce na 23—25 katedrach geologii, mineralogii, petrografii, paleontologii na uniwersytetach, politechnikach, Akademii Górniczej i innych szkołach wyższych; na uposażenie personelu i na utrzymanie katedr państwo wydaje rocznie mniej więcej około zł. 550 000, a na Państw. Inst. Geologiczny w r. 1925 było preliminowane zł. 317 703. W r. 1925 Sejm wzywał Rząd, aby w programie budowli państwowych uwzględnił przedewszystkiem budowę gmachu Inst. Geologicznego; na ten cel na r.

1925 były potrzebne kredyty w wysokości 1 335 000 zł. w czem tylko na dokończenie pawilonu mechaniczno-chemicznego 220 000 zł. Po różnych zmianach personalnych skład osobowy Instytutu stanowią 15 geologów etatowych, różnych kategorii, 3 geologów nie-etatowych, 4 chemików, inż. hydrolog, inż. kartograf i kilka osób administracji. Na wydatki w r. 1925 składały się: uposażenie personelu—195 638 zł., wydawnictwa—25 000 zł., pomoce naukowe (laboratorjum, instrumenty, biblioteka) — 40 000 zł., pomieszczenie—13 641 zł., podróże służbowe—37 381 zł., biuro—1 208 zł., inne wydatki—4 325 zł.

Wartość surowych produktów przemysłu górniczego wynosi rocznie przeszło 1 miliard zł. (patrz 12), wydatki więc na państwową służbę geologiczną stanowią podatek wysokości około 0,0003 wartości tych produktów.

W r. 1925 nadwyżka wywozu przemysłu górniczego nad przywozem (metale i wyroby, narzędzia, miedź, cyna) wynosiła 251 015 000 zł., wydatki więc na służbę geologiczną stanowiły około 0,001 tej nadwyżki. W stosunku do budżetu Państwa wydatki te stanowią około 0,00015.

Dla porównania można przytoczyć, że w St. Zjednocz. Am. Półn., które mają chyba najlepiej postawioną centralną służbę geologiczną (*David White*, *Public Geology and National mineral Wealth. Comptes rendus de la XIII session, Congrès géologique international, III, 1926*), koszta w r. 1921 wynosiły: 1) badań geologicznych (325 000 dol.) — 0,00008 wartości mineralnych produktów bez nafty (4 500 000 000 dol.), 2) wydawnictw i administracji (180 000 dol.)—0,00004, 3) specjalnych badań naftowych (135 450 dol.)—0,00005 wartości produktów naftowych (2 409 000 000 dol.). Razem wydatki federalnego geologicznego zakładu (*Un. St. Geol. Survey*) na geologię (640 450 dol.) wynosiły tylko około 0,0002 (0,00017) ogólnej wartości produktów górnictwa (7,2 miljarða dol.). Absolutnie wydajemy, co jest zupełnie słuszne, na utrzymanie centralnej służby geologicznej, 22 razy mniej, aniżeli Stany Zjednoczone, a stosunkowo nawet więcej, bo nie 0,0002, a 0,0003, wartości produkcji swoich surowców mineralnych. W Stan. Zjed.

koszta badań są 2,5 razy większe od kosztów na wydawnictwa i administrację, a u nas naodwrot — koszta uposażenia, wydawnictw, administracji (239822 zł.) są 3 razy większe, aniżeli koszta właściwych badań (77 881 zł.—podróże naukowe i pomoce naukowe). Mamy wrażenie, że jak i w innych dziedzinach naszej państwowej gospodarki, stworzyliśmy w Polsce stosunkowo kosztowny aparat, a nie mamy środków na jego odpowiednie funkcjonowanie; podatek jednak pośredni przemysłu tylko naftowego wynosił, naprz. w maju 1926 r. — 1 862 013 zł. Jesteśmy krajem nie bogatym, nie możemy jeszcze pokrywać wszystkich swoich potrzeb, lecz są dziedziny życia państwowego, w których dziś ulokowanie kapitału może i musi być dobrym interesem na przyszłość; taką dziedziną jest właśnie przemysł mineralny i związane z nim prace geologiczne. Taki związek musi być stałym, a nie dorywczym, dobrze przemyślanym i kierowanym w interesach postępu zdrowego przemysłu, a nigdy nie będzie ciężarem dla skarbu państwa i samego przemysłu.

Do str. 11. ⁴⁾ Według badań polowych i laboratoryjnych, wykonanych przez dr. Stan. Jaskólskiego, jeszcze nie opublikowanych, złoża typu b w okręgu Częstochowskim muszą być zaliczone do złóż oolitowych rud. Stwierdzenie tego pozwala przyjąć Częstochowskie złoża za normalny w morskich utworach typ oolitowych żelaznych rud, które uległy następnie przekształceniom do takiego stopnia, że pierwotna ich oolitowa budowa została po części zupełnie zatracona, a substancja syderytowa należy do kilku może generacji.

Materiał faktyczny o stratygrafji złóż żelaznych rud został opublikowany w Sprawozdaniach Posiedzeń Naukowych Państw. Inst. Geolog. od Nr. 2 do Nr. 13. Rudy hematytu w Rudkach pod Nową Słupią (Posiedz. Naukowe, Nr. 4, jakoteż Przegląd Górniczo-Hutniczy, 1923, Nr. 10) przedstawiają odrębny typ, powstały z syderytowego metasomatycznego utworu na wapieniach i dolomitach środkowo-dewońskich. Przemysłowe znaczenie tego złoża pozostaje wątpliwem.

Do str. 25. ⁵⁾ Na 1 stycznia 1926 r. wielki przemysł

żelazny zatrudniał robotników w hutach — 32 927, na kopalniach rudy żelaznej — 3 740.

Wydobycie rudy żelaznej, przy pewnym ożywieniu zapotrzebowania na rudy, wynosiło w lipcu 1926 — 30 391 ton, jeszcze więc znacznie mniej niżeli w r. 1913. W I półroczu 1926 r. wydobyto 122 760 ton; w r. 1925 roczna produkcja wynosiła 211 987 ton; w r. 1924—292 388, w r. 1923—454 196, w r. 1922 — 395 218, w r. 1921 — 303 804 ton, w r. 1913 — 449 422 ton.

Wytwórczość stali zlewnej i żelaza zgrzewnego była w tys. ton:

	1913	1922	1923	1924	1925
	1 740	1 007	1 137	674	782
surówki:	1 055 130	—	520	336	315

Wytwórczość surówki i stali w I półroczu 1926 wynosiła przeciętnie miesięcznie 24 295 i 49 828 ton.

Starego żelastwa w r. 1925 dostarczono — krajowego 220 000 ton i z Niemiec 162 654 tony.

Rud żelaznych z zagranicy w r. 1925 dostarczono — 293 797 ton, z tej ilości niskoprocentowych z Niemiec około 112 607 ton.

Koleje polskie w r. 1925 przewiozły: rudy 833 837 ton, żelaza i stali — 1 513 005 ton.

Przemysł żelazny jest jeszcze daleko od możebnego rozwoju, który był naszkicowany przezemnie w r. 1922. Jedną z głównych przyczyn takiego stanu jest chroniczne przygnębienie całego życia ekonomicznego Polski, gospodarczo nieustalonego; rynek dla żelaza jest jeszcze skrzepowany wewnątrz kraju brakiem środków do rzeczywistej odbudowy kraju. Dosyć przypomnieć, że we wrześniu 1926 r. w hutnictwie i przemyśle metalowym było 25 454 bezrobotnych na 36 667 zatrudnionych robotników. Wytwórczość robotnika stoi na wysokości przedwojennej, lecz produkcja wynosi tylko 47% przedwojennej.

Do str. 39. ⁶⁾ Prognoza podana w stosunku do przemysłu cynkowego zaczyna sprawdzać się, wstąpiliśmy na drogę międzynarodowych układów celem podniesienia tego przemysłu; wytwórczość cynku i ołowiu w Polsce osiąga dziś już 87% przedwojennej (w r. 1925 wyprodukowano cynku 60% a ołowiu — 48% w stosunku do r. 1913).

Na 1 stycznia 1926 r. było zatrudnionych: w hutach cynku 10 679 robotników, w hutach ołowiu 648 robotników, a na kopalniach cynku i ołowiu 9 562 robotników; w sierpniu ilość robotników w hutach cynku zwiększyła się o 507 robotników. Zakłady hutnicze prędko będą wykorzystane w zupełności. Liczba czynnych kopalń w sierpniu 1926 r. była 14, z których 4 (2 na Śląsku i 2 w Kieleckim) powstały w tym roku.

Rud cynkowych i ołowianych (na sortownie) wydobyto w r. 1925 — około 1 129 170 ton, a w pierwszym półroczu r. 1926 — 572 460 ton. Rud sortowanych i metali otrzymano:

	r. 1913	1923	1924	1925
galmanu	171 436	79 993	71 387	101 122
blendy	308 924	176 050	201 980	271 735
błyszczu ołowiu	47 299	15 048	12 915	20 678
cynku surow.	191 998	96 404	93 090	114 425
ołowiu	42 618	15 301	15 279	27 420

Dostarczono z zagranicy czystych rud cynku w r. 1925 — 45 158 ton, a w pierwszym półroczu r. 1926 — 37 500 ton, a w sierpniu 1926 — 18 148 ton.

Wywóz zagranicę wynosił w r. 1925: cynku — 93 799 ton i ołowiu — 14 605 ton, a w I półroczu 1926 r.: cynku — około 60 000 ton i ołowiu — 7 458 ton.

Udział hut cynkowych na ziemiach polskich w światowej wytwórczości cynku był w r. 1913 — 19,2%, a w r. 1924 spadł do 9,3%, przy ogólnej światowej wytwórczości cynku prawie bez zmiany (1 001 000 ton i 1 005 000 ton w r. 1913 i w r. 1924); jednocześnie spadła produkcja cynku w Belgji

i w Niemczech, natomiast wzrosła o 34% w Stan. Zjedn. Am. Półn.

Do str. 45. ⁷⁾ Obliczenie zapasów węgla kamiennego w Polsce i dane statystyczne o wytwórczości do r. 1924 podaje inż. gór. *Makowski*. Polskie zagłębie węglowe. Sprawozd. Polsk. Inst. Geol., III, 3 - 4, 1924.

Na stan naszego przemysłu węglowego wpłynął w r. 1925 zatarg z Niemcami, a w r. 1926 — strajk angielski. Zapotrzebowanie na rynku wewnętrznym nie zwiększyło się od r. 1921; produkcja węgla jest stale niższą od możebnej i koniecznej wydajności naszych kopalń, którą oceniałem na 42 miliony ton rocznie.

Produkcja węgla wynosiła:

r 1921	r. 1922	r. 1923	r. 1924	r. 1925	1 półr. 1926
ton 29 818 086	34 832 105	36 097 997	32 224 680	29 080 499	17 456 256
stosunek do prod. r. 1913 (100%)					
73,21	85,50	88,63	78,65	70,98	72,93

Spożycie wewnętrzne węgla w r. 1925 wynosiło zaledwie 0,6 tony na głowę, co odpowiada spożyciu około 15 mil. ton (bez zużycia na kopalniach).

W r. 1925 polskie koleje żelazne przewiozły węgla i koksu 23,5 m ton, t.j. 80,8% całej produkcji i więcej jak 47% całego przewozu kolejowego Polski (48 294 712 ton). Drzewa kopalnianego w tym roku przewieziono 682 895 ton, z czego dla użytku wewnętrznego, więc przeważnie dla kopalń węglowych, było 344 688 ton. Sprawność przewozu kolejowego nie mogła zwiększyć się bardzo znacznie w r. 1926 i ożywienie eksportu wypadło na niekorzyść rynku krajowego.

We wrześniu r. 1926 w górnictwie było jeszcze 21 646 bezrobotnych (kwalifikowanych, a razem z placowemi znacznie więcej) na ogólną ilość zatrudnionych w r. 1925 około 220 000 robotników (w stosunku do ilości robotników w r. 1913 — 183%).

Wydajność na 1 godzinę pracy przy 8 godzinnej dniówce

była w pierwszym półroczu 1925 r. 0,118 tony, czyli taka, że jak wydajność przed wojną przy 10 godzinowej dniówce.

Do str. 48. ⁸⁾ Przemysł brunatnego węgla po zwycze w r. 1921 gwałtownie spada; wydobyte w r. 1924—88 038 ton (45,74% wydobycia r. 1913), w r. 1925—65 675 ton (34,12% wydobycia r. 1913), w I półroczu 1926—41 236 ton (36,13% od wydobycia r. 1913); jest to wyrazem zaniku miejscowego uprzemysłowienia i niepotrzebnej konkurencji z węglem kamiennym. Inaczej w Niemczech, gdzie produkcja węgla brunatnego od r. 1922 (więcej jak 123 mil. ton) przerosła wydajność węgla kamiennego, a ilość robotników na kopalniach węgla brunatnego wynosi więcej, jak 100 000 ludzi.

Węgłe brunatne w Zagłębiu Dąbrowskiem (*Rutkowski, Węgiel brunatny w Zagł. Dąbrowskiem. Prz. Gór.-Hutn., 1923, 6 i 11*) nadają się do brykietowania bez spoidła i mogą być zużyte do otrzymania koksiku, t.j. materiału o wartości cieplnej do 6 479—7 480 ca, i smoły pogazowej (do 16,2%). Węgłe Wielkopolski pozostają niezbadane (*Makowski, Sprawozd. Inst. Geol., Nr. 15*).

Do str. 69. ⁹⁾ W przemyśle naftowym cztery ubiegłe lata zaznaczyły się znacznym postępowaniem w kierunku zwiększenia wytwórczości pracy kopalnianej i rafineryjnej i więcej racjonalnego zastosowania kapitału przez konieczne i odpowiednie ugrupowanie wydobywania, przeróbki i handlu.

Opierając się tylko na wielkości przestrzeni (około 3 343 ha), na której można byłoby oczekiwać złoża I klasy wydajności (o przeciętnej wydajności na dobę i szyb—6 692 kg), można sumaryczny pozostały zasób terenów w eksploatacji (a), sprawdzonych (b), prawdopodobnie i możliwie ropnych (c) - geologicznie tylko podobnych do przestrzeni a i b) określać na 2 311 000 cystern. Realne znaczenie dla przemysłu mają jednak nie takie liczby, a znacznie mniejsze lecz więcej uzasadnione. Wiercenia, rozpoczęte w latach 1921—1922 na południowej części pól Borysławia, Mraźnicy i Tustanowic pozwalają dziś określić przestrzeń terenów sprawdzonych nie więcej jak na 500 ha; tereny te stanowią prawdopodobny zasób naszych głównych pól naftowych I klasy, a zasób ropy

wyraża się w granicach 612 500 — 1 000 000 cystern. Dla kalkulacji wydajności na najbliższe 10—12 lat można opierać się tylko na tych liczbach.

Liczne wiercenia na polach Bitkowa nie sprawdziły przypuszczalnych znacznych zasobów ropy, natomiast odkryły poważne zapasy gazów ziemnych, które na razie nie mogą mieć przemysłowego znaczenia wobec znacznej odległości tego gazowego pola od Lwowa, który jedynie może być dziś większym odbiorcą gazu. Na poszczególnych innych polach, jak Rypne, Majdan, zostały rozszerzone ich granice. Możliwe zapasy ropne na tych polach, częściowo II klasy wydajności (o najwyższej przeciętnej wydajności na dobę i szyb — 2 945 kg), można obliczać na 422 000 cystern. Znaczna głębokość szybów w Bitkowie (więcej od 1 100—1 200 m) zmusza część takich sprawdzonych terenów zaliczać do przemysłowo nie ropnych, na których koszt wiercenia i eksploatacji nie mogą być pokryte otrzymaną produkcją.

W Zachodniej Małopolsce ustał ruch wiertniczy, który się zapowiadał w r. 1922, lecz wydajność poszczególnych starych pól została zabezpieczona nowymi wierceniami, jak na siodłach Wańkowa—Brelików—Kiczery—Leszczowate, Grabownica, Krościenko-Potok, Harkłowa, Biecz i inne. Możliwe zapasy ropy na terenach Zachodniej Małopolski, przeważnie III klasy wydajności (przeciętnie na szyb i dobę około 278 kg), mogą wynosić do 640 817 cystern, lecz znaczna część tego zapasu nie może być wzięta przy dzisiejszych ekonomicznych warunkach.

Odkrycie nowych wydajnych pól w granicach naszej naftowej prowincji nie nastąpiło i nie mamy podstaw do oczekiwania zwiększenia naszej produkcji ropy, lecz dzisiejsza produkcja w wysokości około 800 000 ton może być stabilizowaną na przeciąg 10—12 lat, co w przemyśle naftowym stanowi znaczny okres czasu.

Duży postęp można stwierdzić w przemyśle gazów ziemnych. W Borysławiu jest obecnie czynnych 14—16 gazoliniarni, które z gazów naftowych otrzymały lekkiej gazoliny

w r. 1925 około 20% ogólnej produkcji benzyny; produkcja gazoliny wynosiła: r. 1921 — 661 t, r. 1922 — 922 t, r. 1923 — 2 075 t, r. 1924 — 3 435 t, r. 1925 — 9 793 t. Gazy ziemne Daszawy (około Stryja), Kałusza, Bitkowa i Męcinki (pomiędzy Jasło i Krosno) są suche i nie nadają się do fabrykacji gazoliny. Gazy Męcinki i Daszawy znalazły szerokie zastosowanie na opał, a w najbliższym czasie ma być wykonany gazociąg Daszowa—Lwów. Produkcja gazów, nie zużytych jednak całkowicie, wynosiła w r. 1924—437 945 138 m³ i w r. 1925—535 010 633 m³ i może być znacznie zwiększona eksploatacją gazowego pola w Bitkowie.

Gazy ziemne Borysławia, Bitkowa i Męcinki zawierają bardzo niewiele helu, w gazach Męcinki znacznie mniej od 0,25%, a w gazach Bitkowa zaledwo 0,0003%. Dla przemysłowego otrzymania helu, który jest najlepszym dziś materiałem do napełnienia wielkich sterowców, zawartość jego w gazach ziemnych nie może być mniejszą od 1%, jak w gazach pól Petrolia i Nocona w Texas, pól Eldorado i Augusta w Oklahoma, lub na polach gazowych Salt Lak'e City w Utah. W Niemczech tylko ostatniemi czasy zwrócono uwagę na konieczność systematycznych poszukiwań helu w gazach ziemnych, i komunikują (Tägliche Berichte üb. d. Petroleumindustrie, 1926, 265, 15 Nov.), że gazy ziemne w Oberg (okręg Peine), gdzie zostały niedawno nawiercone wydajne ropne poziomy, zawierają helu około 0,19%.

Wydobycie ozokerytu (wosk ziemny) w kopalniach Borysławskiej i Dzwiniacza (kopalnie w Truskawcu i Staruni mają znikomą produkcję) wynosiło: r. 1921—302 t, 1922—430 t, r. 1923—720 t, r. 1924—724 t, r. 1925—740 t.

Przemysł ozokerytowy do wprowadzenia przepisów górniczo-policyjnych z r. 1897, a zwłaszcza z r. 1903 dawał rocznie od 6 000 do 7 000 ton; konieczność prowadzenia prawidłowej górniczej odbudowy zmusiła do stopniowego zaniechania robót drobnymi przedsiębiorstwami; jednak jeszcze w r. 1913 wydobycie było 1 540 ton. Następne zwiększenie fabrykacji parafiny na rafinerjach (r. 1920—21 418 t, r. 1921—

22 477 t, r. 1922—35 431 t, r. 1923—27 097 t, r. 1924—34 012 t, r. 1925—33 954 t) zmniejszyło popyt na ozokeryt na wszystkich rynkach.

Nowe daty ekonomiczne o przemyśle kopalnianym, rafineryjnym i organizacji przemysłu naftowego w Polsce patrz: *Bartoszewicz*, Przemysł Naftowy w Polsce, 1926 i *Bohdanowicz*, artykuły w „Revue Pétrolifère“, 1926, Nr.Nr. 185, 188, 189.

Do str. 97¹⁰) W przemyśle solnym zaszły od roku 1922 poważne zmiany, które poniekąd wywarły wpływ i na ogólny charakter gospodarki solnej. Kopalnia Wapno (zakłady Solvay) zwiększyła swoją produkcję więcej jak podwójnie (r. 1921—36 920 t, r. 1925—86 422 t); wytwórczość solanki w Solno (zakł. Solvay) około Inowrocławia również wzrosła prawie podwójnie (r. 1922—35 092 t soli, r. 1925—63 125 t soli), a od r. 1924 zakł. Solvay otrzymują solankę w Baryczu, na zachód od Wieliczki, w ilości 29 568 t soli stałej w r. 1925. Zakłady Solvay w r. 1921 dawały 36 920 t, a w r. 1925 otrzymały 179 115 t soli (42,1% ogólnej produkcji Polski); zakłady państwowe zmniejszyły swoją produkcję: w r. 1921—277 416 t, w r. 1925—227 130 t, (z 88,9% ogólnej produkcji do 57,9%). Ogólny wzrost produkcji soli wyraża się jak następuje: r. 1921—332 729 t, r. 1922—368 149 t, r. 1923—442 284 t, r. 1924—369 852 t, r. 1925—424 733 t, I półrocze 1926—203 178 t; zwiększenie od r. 1921 wynosi 22%. Te zwiększenie produkcji pokrywa całkowicie zapotrzebowanie na sól przemysłową (25,1% całej produkcji); zużycie soli bydłowej pozostaje minimalnym (około 1,6% całej produkcji), a mogło by wynosić co najmniej do 80 000 ton rocznie; zużycie soli jadalnej (291 801 t w r. 1925, czyli 72,7% całej produkcji) odpowiada mniej więcej zapotrzebowaniu ludności, jeżeli przyjmować liczbę ludności na 29 mil. (według spisu ludności z r. 1921—27 176 000), a spożycie soli jadalnej 10 kg na głowę. Eksport soli, przeważnie w kraje nadbałtyckie wynosi około 4% produkcji. Zdolność wytwórcza istniejących zakładów solnych (696 500 ton) jest wykorzystana tylko w 60%. Na 1 stycz. 1925 ilość robotników w zakładach salinarnych Polski wynosiła 3 707.—*Bukowski i Jackiewicz*, Sól i saliny Polskie, Warszawa 1926, (Min. Przemysłu i Han-

dlu). — *Olszewski*, Sól i sole potasowe w Polsce, Warszawa 1926.

Do str. 100 ¹¹⁾ Przemysł soli potasowych dopiero od r. 1922 zaczął rozwijać się normalnie najprzód w Kałuszu, a następnie w Stebniku w miarę rozszerzenia prawidłowych poszukiwawczych górniczych robót. Zapasów sprawdzonych soli potasowych na tych dwóch kopalniach liczą obecnie około 18—20 mil. ton o średniej zawartości K_2O w kainitach 12% i sylwinitach około 18%; zapasów prawdopodobnych liczą około 100 mil. ton. Spółka akc. dla ekspl. soli potas. (Tesp) z udziałem skarbu Państwa otrzymała w dzierżawę obydwie kopalnie na 50 i 40 lat. Produkcja wynosiła: r. 1922—46 083 t, r. 1923—61 503 t, r. 1924—81 426 t, r. 1925—około 180 000 ton, a w I półroczu 1926 r. 99 599 t. Zużycie soli potasowych na ziemiach dzisiejszych polskich wynosiło w r. 1913—511 850 t, oczywista rzecz soli niemieckich, i mogłoby być nawet większem. Dzisiejsze zużycie jest niewspółmiernie mniejsze, bo w r. 1925—216 000 t, a w I półroczu 1926—96 773 t. Zwiększenie zużycia będzie zależeć od dostarczenia na rynek takich soli skoncentrowanych i odpowiadających wymaganiom rolnictwa. — *Olszewski*, Polskie nawozy sztuczne. Warszawa 1924 — *Olszewski*, Sól i sole potasowe w Polsce. Warszawa 1926.

Do str. 113 ¹²⁾ Prognoza, jaka mogła być wynikiem streszczenia w r. 1922 wytycznych cech każdej z gałęzi naszego górnictwa, jak widzimy po czterech latach — nie sprawdziła się zupełnie w stosunku do węgla brunatnego i słabo w stosunku do rud żelaznych (47% w stosunku do r. 1913); w przemyśle węglowym nie możemy jeszcze wykorzystać całkowicie naszych kopalń (71—72%); znaczne postępy uzyskaliśmy w przemyśle solnym, stabilizowaliśmy przemysł naftowy i odzyskujemy światowe znaczenie w przemyśle cynkowym. Znaczny dla skali naszego przemysłu postęp uzyskaliśmy w tych gałęziach górnictwa, w których prywatna inicjatywa, jak w przemyślach cynkowym, solnym i soli potasowych, najmniej mogła być krępowana przez takie niedomagania ustroju

gospodarczego, jak brak środków komunikacji lub współzawodnictwo pomiędzy producentami jednej kategorii. Na sprawność wielkiego przemysłu, jak węglowy i żelazny, decydujący wpływ mają dziś nienormalne stosunki międzynarodowe więcej, aniżeli tylko gospodarcze warunki w kraju.

Ustalenie naszej gospodarki narodowej na wyższym od obecnego poziomie potrzebuje tak złożonej koordynacji pomiędzy wszystkimi gospodarczymi czynnikami, że oglądając się dziś na 8 lat ubiegłego życia nie mamy prawa do pesymizmu, lecz nie przeceniajmy swoich sił i możliwości, dla pełnego rozwoju których potrzebnym jest jednak czas, a zwłaszcza u nas, gdzie w każdej dziedzinie gospodarki są naglące potrzeby. Mamy jednak zasoby głównych surowców w ilości dostatecznej dla pokrycia zapotrzebowania większej gospodarki, aniżeli nasza dzisiejsza, mamy dobre warsztaty pracy górniczej, doskonałych robotników i personel techniczny wszystkich szczebli, — brakuje nam tylko stałego i stopniowego wzmocnienia tempa narodowego życia. Niebawem musi to nastąpić, o ile zdążymy utrzymać równowagę pomiędzy czynnikami pracy i kapitału, przystosować najlepiej zadania gospodarki narodowej do niezbędnych dróg gospodarki światowej, a wytwórczość jednostki podnieść i utrzymać na poziomie światowej.

Wartość produkcji głównych surowców mineralnych Polski w r. 1925 można określić węglug cen mniej więcej przeciętnych, jak wykazuje załączone zestawienie:

1. Surówka	315 000	ton	—	160	zł.	—	50 400 000	zł.
2. Cynk i ołów	141 845	„	—	900	„	—	127 660 000	„
3. Węgiel kamienny	29 000 000	„	—	30	„	—	870 000 000	„
4. Ropa naftowa	800 835	„	—	200	„	—	160 000 000	„
5. Sól	424 733	„	—	100	„	—	42 400 000	„
6. Sole potasowe	180 000	„	—	60	„	—	10 800 000	„

Razem 1 261 260 000 zł.

czyli w dol. (6 zł. — 1 dol.) = 210 210 000

KAROL BOHDANOWICZ

inżynier górniczy, profesor Akademii górniczej.

Tezy do ogólnej dyskusji w sprawie zasad prawa górniczego.

1. Prawo górnicze kieruje bezpośrednio postępem poszukiwań górniczych i ustala na dłuższy czas warunki kopalnictwa w kraju, czas więc najwyższy, aby posunąć naprzód sprawę ustawy górniczej.

2. Prawo górnicze, jako prawo specjalne, potrzebuje dokładnego określenia, do jakiego obiektu zasady tego prawa mogą być zastosowane, t. j. co należy przyjąć za obiekt prawa górniczego, czy też przemysłu górniczego.

3. Obiektem przemysłu górniczego są surowce naturalne, używane w najrozmaitszych gałęziach hutnictwa, techniki i życia gospodarczego, które stanowią złoża minerałów użytecznych tak w twardej skorupie ziemskiej, jak i na jej powierzchni (ruda darniowa, materiały budowlane, niektóre sole) tak w stanie stałym, jak płynnym, czy też lotnym, a które w miarę swej odbudowy lub bezpośredniego (jak wody podziemne, gazy) zużytkowania są wyczerpalne i wogóle nie wznawiają się lub też mogą ulegać zmianom w swej jakości lub ilości (wody podziemne, solanki, sole).

4. Ustawa górnicza musi obejmować wszystkie prawa administracyjne, techniczne i statystyczne oraz zagadnienia informacyjne, związane z poszukiwaniem, eksploatacją i in-

wentaryzacją obiektów przemysłu górniczego, oraz przeróbki ich w wytwory lub półwytwory handlowe.

5. Ustawodawstwo górnicze może i musi mieć na widoku kwalifikacje złóż na złoża wartości państwowej i wartości miejscowej.

6. Wszelkie istniejące na ziemiach polskich złoża minerałów użytecznych muszą należeć do Państwa, lecz każdy obywatel lub przedsiębiorstwo, Rząd i t. d. może je szukać gdzie i jak chce, jak również ma prawo otrzymać nadanie dla odbudowy, zgodnie z przepisami ustawy górniczej, z wyjątkiem tylko pewnych ograniczeń.

7. Rząd ma prawo i obowiązek zastrzeżenia pewnych terenów lub pewnych obiektów przemysłu górniczego, nadając prawo wyłącznych poszukiwań lub wyłącznych pól górniczych odnośnie do obiektów przemysłu górniczego o charakterze znaczenia państwowego w drodze koncesji, której warunki winny być opracowane dla każdego poszczególnego wypadku na zasadzie norm ustalonych w drodze ustawodawczej.

Ingerencja Rządu w stosunku do przemysłu górniczego musi być ograniczoną tylko do dążenia do podporządkowania przemysłu ogólnej państwowej polityce gospodarczej. Z drugiej strony Rząd winien używać wszystkich środków do uruchomienia przemysłu górniczego z największym zyskiem dla gospodarki narodowej i z najmniejszym kosztem dla skarbu Państwa.

9. Upaństwowienie złóż minerałów użytecznych, czyli oddzielenie prawa własności gruntu od prawa własności podziemia, musi być niezbędnym etapem na drodze do normalnego rozwoju górnictwa, lecz jednocześnie myśl państwowa musi być zwrócona na uzgodnienie prawa wolności górniczej z wyłącznym prawem Rządu lub jego kontrahentów, kierując się tylko dobrze zrozumianymi i realnie uzasadnionymi interesami państwa, kapitału i pracy.

KAROL BOHDANOWICZ
inżynier górniczy, profesor Akademii górniczej.

Kilka uwag w sprawie zdrowej polityki w górnictwie.

1. Rozwój górnictwa przy jednakowych warunkach naturalnych zależy od trzech czynników — państwa, kapitału i pracy. Przewaga któregośkolwiek z tych czynników prowadzi do zboczenia przemysłu w kierunku etatyzmu, gospodarki rabunkowej, lub nienormalnego zwinienia samych warsztatów pracy. Tylko rozumna koordynacja wszystkich czynników prowadzi do stałej równowagi i rozwoju przemysłu w jego całości.

2. Stosunek Państwa do górnictwa ma pewne specjalne cechy, których niema w stosunku Państwa do innych gałęzi wielkiego przemysłu, wskutek: 1-o) wyczerpalności surowców mineralnych; 2-o) międzynarodowego dziś znaczenia pewnych surowców w większej mierze, aniżeli innych produktów pracy ludzkiej; 3-o) samego charakteru pracy górniczej.

3. W kapitalizacji górnictwa z każdym dniem wzrasta umiędzynarodowienie przemysłu, i jednym z zadań czynników państwowych i społecznych musi być utrzymanie odpowiednich placówek w pracy w kraju i uwzględnienie interesów Państwa, jako równouprawnionego członka poza krajem.

4. Praca górniczo-hutnicza poza wszystkimi cechami wspólnymi z inną pracą potrzebuje specjalnej uwagi ze stro-

ny Rządu i kapitału, bo w większym jeszcze stopniu aniżeli gdzieindziej jest narażone w tej pracy zdrowie i życie pracownika.

5. Niemożliwym jest objąć w dyskusji obecnych skomplikowanych warunków stosunku Rządu, kapitału i pracy, lecz należy zawsze pamiętać, że rozumna polityka ekonomiczna opiera się na współpracy tych czynników przez uwzględnienie przez każdy z nich sprawiedliwych potrzeb dwóch innych. Dla każdego z trzech zainteresowanych czynników najlepsza jest ta droga, na której mogą spokojnie toczyć się i dwa inne, nie przeszkadzając sobie wzajemnie.

6. Wychodząc z założenia o współpracy, możemy nakreślić zadania Państwa względem górnictwa najbliższej doby:

- a) Jednolity odpowiedni aparat rządowy, obejmujący wszystkie gałęzie górnictwa i hutnictwa z wszystkimi ich potrzebami, włącznie do środków komunikacyjnych i transportowych, do spraw podatkowych i celnych, do inwentaryzacji kraju, do wykorzystania wszystkich naturalnych zasobów surowców, do udziału kraju w międzynarodowej współpracy w zakresie górnictwa i hutnictwa, do zabezpieczenia krajowej konsumpcji i t. d.
- b) Prawo górnicze, jako normy kierujące bezpośrednio postępem rozwoju górnictwa i ustalające na dłuższy czas warunki kopalnictwa w kraju.
- c) Fachowe wykształcenie personelu od robotnika do inżyniera i kierownika przedsiębiorstwa włącznie.

7. Od kapitału mamy prawo i obowiązek wymagać, żeby przy największej swobodzie zastosowania go w górnictwie nie nadużywał żywotnych interesów kraju i jego pracowników.

8. Aby pracownicy, od robotnika do inżyniera i kierownika przedsiębiorstwa, nie zapominali, że rozwój przemysłu jest podwaliną dobrobytu kraju rodzinnego i ich własnego, muszą oni mieć pewność i wiarę, że życie przemysłowe posuwa się w równowadze wszystkich interesów.

9. Wcielenie tych tez akademickich w realne życie zależy w największym stopniu od czynników państwowych, które ustalają normy państwowe, kierują ich zastosowaniem, znajdują platformę dla wzajemnego porozumienia się interesów sprzecznych. Z całym uznaniem dla dotychczasowej pracy aparatu rządowego górnictwo-hutniczego, musimy podkreślić, że ten aparat w jego obecnych formach po 3 latach praktyki nie odpowiada wielkości obecnego zadania polityki górniczej; aparat ten jest prawie wyłącznie wykonawczym, nawet nie obejmującym wszystkich stron górnictwa, bez inicjatywy, a praca twórcza pozostawiona przypadkowi nie jest ujęta w jakikolwiek system.

10. Opierając się na powyższych tezach, poddaje uwadze Zjazdu III-go górników i hutników polskich następującą uchwałę:

Odrzucając wszelką myśl o uprawianiu etatyzmu w jakiegokolwiek jego formie, III Zjazd górników i hutników polskich zwraca uwagę Sejmu i Rządu na to, że rozwój górnictwa w Polsce, odpowiedni zasobom kraju w mineralne surowce, oparty na współpracy czynników państwowych, kapitału i pracy, wymaga ujęcia kierownictwa całego górnictwa i hutnictwa w odpowiedni, jednolity aparat rządowy, obejmujący nie tylko wszystkie czynności wykonawcze, lecz któryby podjął również aktywną inicjatywę w sprawach żywotnych całego przemysłu górnictwo-hutniczego, jak prawodawstwo, finansowanie przedsiębiorstw, sprawy robotnicze, konsumpcja krajowa, udział w międzynarodowym przemyśle, sprawy transportowe, taryfowe, podatkowe i celne, szkolnictwo górnictwo-hutnicze, inwentaryzacja zasobów mineralnych i najlepsze ich wykorzystanie“.

BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

2441

PC

Nie
wypożycza się
NZB 2316