

ERAZM FRYCZKOWSKI

*J. W. Paw Generalnemu Dyrektorem
inż. Zygmunta Karskiego
prezesa*

audat

23/XI-34

GÓRNICTWO WĘGLOWE

ODBITKA
Z ENCYKLOPEDJI NAUK POLITYCZNYCH
ZESZYT 3, TOM II

WARSZAWA 1937

DRUKIEM ZAKŁADÓW GRAFICZNYCH „BIBLIOTEKA POLSKA“ W BYDGOSZCZY



457 878

ERAZM FRYCZKOWSKI

Górnictwo węglowe

Celem g. jest odnajdywanie minerałów użytecznych, ich wydobywanie i doprowadzanie do stanu nadającego się do bezpośredniego użytku lub też do dalszej przeróbki. Minerały użyteczne znajdują się w ziemi w postaci złóż rozmaitej formy (żył, gniazd, pokładów i t. p.). Złoża te częstokroć wychodzą bezpośrednio na powierzchnię ziemi (pokłady węgla, złoto w piasku rzeczonym i t. p.), czasami zaś dają o sobie znać za pośrednictwem skał stale im towarzyszących (np. wychody na powierzchnię gipsu, który chroni złoża soli kuchennej od rozmycia przez wodę, mogą naprowadzić na odkrycie soli i t. p.). Znajomość choćby w ogólnych zarysach budowy geologicznej terenu pozwala zorientować się, jakie minerały mogą być odkryte w danej miejscowości. W skałach wybuchowych nie będzie np. pokładów węgla, który jest tworem osadowym. W skałach osadowych niektóre minerały występują w utworach tylko określonego wieku geologicznego. Znalezienie przeto przy badaniu terenu skamieliny paleontologicznej, ustalającej wiek skały, w której była, przyczynia się waleńie do wyświetenia możliwości odkrycia minerałów w okolicy. Szukanie złóż zaczyna się zwykle od oględzin dolin, jako naturalnych przekrojów kory ziemnej, w których można znaleźć odsłonięcia skał pierwotnych. Mnóstwo szczegółów ubocznych (charakter roślinności lub jej brak, obecność wód mineralnych, kolor ziemi, brak lub nadmiar wody i t. p.) pomaga przy odnajdywaniu złóż. Dużą rolę odgrywa również i przypadek.

Po stwierdzeniu, że w danej miejscowości znajduje się lub może się znajdować złoża minerału użytecznego, zaczyna się badanie terenu zapomocą robót poszukiwawczych górniczych (szybików, rowów, otworów wiertniczych i t. p.) lub też zapomocą

metod geofizycznych (grawimetrycznej, elektrycznej i t. p.). Robotami poszukiwawczymi stwierdza się rozciągłość zalegania złoża, jego miąższość, upad, charakter skał otaczających oraz zasoby złoża.

W wypadku, gdy wybieranie minerału ze złoża uznane zostanie za rentowne, przystępuje się do właściwych robót górniczych. Roboty mogą być prowadzone bezpośrednio na powierzchni ziemi (roboty odkrywkowe) lub też pod powierzchnią ziemi, jeżeli złoża zalega na takiej głębokości, że nie opłacałoby się zdejmować całego nadkładu, znajdującego się nad złożem. Sposoby wybierania zależne są od wielu czynników, a przede wszystkim od charakteru złoża i skał otaczających. Narzędziami pracy najprzerwotniejszymi były: kilof, młot, topór, łopata, świder i t. p. Rozsadzanie skał bardzo zwięzłych odbywało się w dawnych czasach zapomocą nagrzewania ich ogniem i następnie zlewania zimną wodą, dziś zaś zapomocą materiałów wybuchowych. Puste przestrzenie pod ziemią, powstałe po wybraniu skały bezużytecznej (płonnej) lub minerału, noszą nazwę wyrobisk górniczych. Wyrobiska górnicze połączone w planowy system stanowią kopalnie. O rozmiarach kopalń świadczy poniekąd długość chodników (wyrobisk przeznaczonych dla przewozu, komunikacji, przewietrzania), która dochodzi w niektórych kopalniach do 300 000 metrów bieżących. Wybieranie minerału użytecznego może odbywać się z następnem wypełnianiem pustek skałą płonną, czyli z podsadzaniem, lub też bez wypełniania tych pustek, czyli „na zawal”.

Ostatni sposób wybierania powoduje osiadanie skał, znajdujących się nad wybranym złożem, co jest przyczyną „szkód górniczych”. Wyrobiska, do czasu ich podsadzenia skałą płonną lub do czasu ich zawalenia, muszą być podtrzymywane zapo-

mocą drewnianej, żelaznej, betonowej lub murowanej obudowy. Minerale z miejsca („przodka”), gdzie został „urobiony”, musi być przetransportowany najprzód przez chodniki pod szyb, a następnie wydobyty przez szyb. Transport „urobku” odbywa się zapomocą rąk ludzkich, koni i wszelkiego rodzaju maszyn. Wyrobiska górnicze muszą być stale odwadniane zapomocą pomp i przewietrzane zapomocą wentylatorów. Sposób prowadzenia robót górniczych reguluje wszędzie na świecie specjalne ustawodawstwo górniczo-techniczne, mające za zadanie chronienie złóż od rabunkowej (z dużą stratą minerału) gospodarki oraz zapobieganie nieszczęśliwym wypadkom zdarzającym się przy pracy.

Początki g. i h. sięgają zamierzchłej przeszłości. Egipcjanie na 4000 lat przed narodzeniem Chrystusa umieli już wytapiać metale z rud. Dla wytopienia zaś metalu z rud potrzebne są obszerne wiadomości i doświadczenie, które mogły narastać tylko w ciągu wieków. G. i h. w Grecji i w Rzymie dostarczało niezbędnych ówczesnemu światu metali, jako to: złota, srebra, miedzi, ołowiu, cynku i t. d. O rozmiarach ówczesnego g. i h. może świadczyć ilość zatrudnionych ludzi w poszczególnych przedsiębiorstwach. Według greckiego geografę Strabo (ur. około 63 r. przed Chr.), w pobliżu Nowej Kartaginy w Hiszpanji, miało pracować na kopalni srebra 40000 ludzi. Roboty były wykonywane początkowo przy pomocy niewolników i przestępców. W krajach pobytych tubylcza ludność zmuszana była do wykonywania prac w kopalniach.

Górnictwo na ziemiach polskich istniało już w czasach przedhistorycznych. Na północno-wschodnich stokach gór Świętokrzyskich na terenie kolonii „Krzemionki” w pobliżu Iłży, odkryto w 1922 r. przedhistoryczne kopalnie krzemienia pasiastego, wydobywanego robotami podziemnymi. W kopalniach tych, które istniały w końcu epoki neolitycznej (3000 do 2000 lat przed Chrystusem) znaleziono kilofy zrobione z rogu jeleniego, jakimi wylupywano z otaczających skał bryły krzemienia. Krzemień ten, bardzo twardy i dający przy łupaniu ostre mocne krawędzie, służył do wyrobu toporów, jakie stanowiły przedmiot handlu wymiennego.

Kamienne narzędzia (przechowują się w Muzeum Ossolińskich) znalezione w starych zwałach kopalni soli w Utoropach koło

Kosowa (Małopolska Wschodnia) świadczą, że już w epoce neolitycznej wydobywano tam sól.

Bolesław Chrobry, jak podaje Długosz pod rokiem 1025, obdarował klasztory nadaniami na sól, ołów, żelazo i srebro.

W r. 1105 Władysław Herman, syn króla Kazimierza I, udzielił opactwu w Tyńcu pod Krakowem, przywileju targowania „ad magnum salem” — czyli w Wieliczce. Dokument ten jest o przeszło 100 lat wcześniejszy od daty przybycia Św. Kingi do Polski (1239 r.). Legenda przeto o założeniu kopalni w Wieliczce przez Św. Kingę wskazywałaby raczej na okres większego rozwoju tej kopalni, dzięki szczególnej opiece królowej.

Prawo chełmińskie z r. 1232 mówi o ustawach górniczych jako o czymś zupełnie ustalonym i znanym.

O skali rozwoju górnictwa w Polsce świadczy poniekąd Długosz, kiedy wspomina, że w r. 1455 niejacy Irzyk Stosch i Jan Swieborowski zorganizowali najazd na kopalnię pod Olkuszem, przyczem uprowadzili 800 koni, które wyciągały wodę z tamtejszych kopalń.

Ze znalezionego w archiwach miasta Tarnowskie Góry na Śląsku dokumentu „Ordunek górniczy”, wydanego w r. 1528 przez Jana II-go, ostatniego Piasta Opolskiego, wynika, że górnictwo było wówczas już dobrze zorganizowane. W Ordunku tym są np. postanowienia dotyczące organizacji kas brackich, udzielających zapomóg górnikom na wypadek choroby i niezdolności do pracy.

Instytucja kas brackich, nazywanych niekiedy bractwami górniczymi, pochodzi z bardzo dawnych czasów, kiedy w innych zawodach nie odczuwano jeszcze potrzeby jakiegokolwiek opieki społecznej. Do zorganizowania się górników w kasy brackie, bractwa górnicze, koła samopomocy i t. p., przyczyniły się zapewne liczne wypadki jakim górnicy ulegali przy pracy.

Na terenie Polski działa obecnie kilka podobnych instytucji. Do największych należy Spółka Bracka w Tarnowskich Górach i Pszczyńskie Bractwo Górnicze. W Zagłębiu Dąbrowskiem, na poszczególnych kopalniach istnieją t. zw. kasy pomocy bratniej. W Małopolsce robotnicy salinarni posiadają odrębną organizację ubezpieczającą ich na wypadek choroby i niezdolności do pracy. Należy przypuszczać, wobec rozbudowy opieki społecznej i w innych zawodach, że

z czasem odrębne organizacje górnicze zostaną wchłonięte przez ogólnokrajową ubezpieczalnię społeczną.

Produkcja górnicza w Polsce w latach 1913 i 1931—1936 kształtowała się następująco:

Surowce górnicze	1913	1931	1932	1933	1934	1935	1936
	w t y s i ą c a c h t o n n						
Węgiel kamienny .	40 972	38 265	28 834	27 356	29 233	28 545	29 748
Sól kamienna, warzona i sól w solankach	189	561	491	450	506	515	467
Sole potasowe . .	2	261	299	299	300	384	434
Ruda żelazna . .	493	285	77	161	247	332	469
Ruda cynkowa . .	502	240	73	125	161	138	143
Ruda ołowiana . .	57	10	6	8	8	6	6
Ropa naftowa . .	1 114	631	557	551	529	515	511

I. Węgiel kamienny.

1. Podstawy surowcowe. a) *Ilość surowca.* Podstawą g. węglowego w Polsce są złoża węgla kamiennego, znajdujące się na terenie województw: śląskiego, krakowskiego i kieleckiego, w południowo-zachodnim zakątku naszego kraju. Złoża te, znajdujące się w produktywniej części karbonu, tworzą zagłębie węglowe nazywane Zagłębiem Śląsko-Krakowskim lub też Polskim Zagłębiem Węglowym. Zagłębie to nie należy całkowicie do Polski, lecz w części również do Niemiec i Czechosłowacji. Czesi nazywają swój obszar Zagłębiem Ostrawsko-Karwińskim. Według prof. A. Makowskiego obecny podział całego zagłębia pomiędzy poszczególne państwa przedstawia się jak następuje:

Polska	3 880 km ²
Niemcy	570 „
Czechosłowacja	950 „
Razem	5 400 km ²

Należy zauważyć, że o ile dla Niemiec i Czechosłowacji podane cyfry można uważać za ścisłe, gdyż granice karbonu produktywnego są w tych państwach mniej więcej dokładnie ustalone, o tyle dla Polski cyfry te są tylko przybliżone, ze względu na to, że dotychczas nie stwierdzono południowo-wschodnich granic zagłębia węglowego, które to zagłębie w tej części zanurza się głęboko pod utwory młodsze.

Zasoby węgla kamiennego, znajdującego się w całym zagłębiu, obliczone do głębokości 1 000 m, z uwzględnieniem tylko pokładów o miąższości ponad 0,5 m w gru-

pie brzeżnej i ponad 1 m w grupie łkowej i siodłowej warstw produktywnych, określono na 81 365 000 000 tonn. W części zagłębia, należącej obecnie do Polski, ma znajdować się według obliczeń prof. K. Bohdanowicza, dokonanych w 1921 roku, 63 900 000 000 t, według obliczeń z r. 1924 prof. A. Makowskiego — 61 781 000 000 tonn, zaś według obliczeń z r. 1931 prof. S. Czarnockiego — 58 700 000 000 tonn. Przy obliczeniach tych przyjmowano wagę 1 m³ węgla równą 1 tonnie, a nie przeciętnie 1,3 tonny, jak jest w rzeczywistości (ciężar właściwy węgla = 1,2 do 1,5), wskutek czego można przyjąć, że całe podane ilości uda się wydobyć na powierzchnię, gdyż straty minerału w pozostawianych na dole kopalnianych „nogach“, „filarach“ i t. p. nie przekraczają normalnie 30% złoża. Obliczeń dokonanych do głębokości 1 000 m nie można stawiać na równi z obliczeniami robionymi dla zestawień międzynarodowych, gdyż te ostatnie zestawienia obejmują zasoby węgla kamiennego do głębokości 1 200 m, z uwzględnieniem przytem wszystkich pokładów o miąższości powyżej 0,3 m. Prof. S. Czarnocki zrobił w roku 1929 pierwszą próbę obliczenia zasobów węgla, znajdującego się w części zagłębia należącej do Polski, biorąc za podstawę normy międzynarodowe; obliczenie dokonane według tych norm wykazało obecność do głębokości 1 200 m około 95 800 000 000 tonn węgla. Wagę 1 m³ jak zwykle przyjęto równą 1 tonnie.

Według Rocznika Statystycznego światowej konferencji Energetycznej, wydane-go w 1936 r. w Londynie, znane dotych-

czas zasoby węgla kamiennego są rozmieszczone, jak następuje:

Części świata	w milionach tonn		
	zasoby stwierdzone	zasoby prawdopodobne	razem
Europa	548 400	1 561 800	2 110 200
Północna Ameryka	30 300	2 286 400	2 316 700
Środkowa i Południowa Ameryka	2 100	1 100	3 200
Afryka	930	209 700	219 000
Azja	10 900	10 155 500	10 166 400
Australja	21 400	140 800	162 200
Razem	622 400	14 355 300	14 977 700

Trzeba zaznaczyć, że w wykazie zasobów poszczególnych krajów, który to wykaz posłużył do zrobienia powyższego zestawienia, Polska figuruje z cyfrą 13 988 000 000 tonn zasobów stwierdzonych i 47 793 000 000 tonn zasobów prawdopodobnych, to jest razem z cyfrą 61 781 milionów tonn. Odpowiada to cyfrze zasobów w Polsce, jaką podał prof. A. Makowski do głębokości tylko 1 000 m. Do głębokości zaś 1 200 m, przyjętej przy obliczaniu zasobów w innych krajach, posiadamy według prof. S. Czarnockiego 95 800 000 000 tonn. Zwiększa to ogólnoswiatowe zasoby węgla o 34 019 milionów tonn, to jest do łącznej sumy 15 011 719 milionów tonn. Porównywując zasoby węgla kamiennego, znajdujące się w Polskim Zagłębiu Węglowym, z zasobami ogólnoswiatowymi, widzimy, że stanowią one 0,6% dotychczas znanych złóż węglowych. Procent ten zapewne wzrośnie, gdyż przyjęta w zestawieniu przez Konferencję Energetyczną cyfra zasobów dla Chin w ilości 10 112 000 milionów tonn, jak wykazują ostatnie badania geologiczne, jest mocno przesadzona (według ostatnich danych zasoby Chin mają wynosić 236 231 milionów tonn). O ile przyjąć pod uwagę, że obszar Polski wynoszący 388 600 km² stanowi zaledwie 0,26% ogólnej powierzchni lądów = 146 393 000 km², zaś ilość ludności w Polsce, którą 1 stycznia 1935 r. obliczono na 33 418 000 mieszkańców, w stosunku do 2 077 000 000 ludności świata (na 1. I. 1935 r.), stanowi 1,6%, to trzeba przyznać, że w stosunku do obszaru innych państw jesteśmy zaopatrzeni dość dobrze w węgiel kamienny, w stosunku jednak do liczby ludności zaopatrzenie to wygląda gorzej.

Pozycja naszych zasobów węgla kamiennego na tle zasobów niektórych państw Europy zobrazowana jest w zestawieniu:

Kraje	W milionach tonn		
	zasoby stwierdzone	zasoby prawdopodobne	razem
Niemcy z okręgiem Saary	80 445	279 516	359 961
Anglja	129 500	176 000	305 500
Polska	14 000	81 800	95 800
Rosja Europejska . .	13 196	77 334	90 530
Czechosłowacja . .	6 450	25 000	31 450
Francja	6 000	17 000	23 000
Belgia	11 000	—	11 000
Hiszpanja	4 500	5 500	10 000
Szpicberg	—	8 000	8 000
Holandja	212	4 474	4 686
Węgry	200	200	400
Szwecja	97	105	202
Italia	1	146	147
Austria	13	19	32

Wśród państw Europy stoimy pod względem posiadanych zasobów węgla kamiennego na trzecim miejscu. Wielkim minusem polskiego zagłębia węglowego jest jego położenie geograficzne, niecentralne, oddalone od dróg wodnych. Zmusza to do szukania na terenie Polski innych zagłębi węglowych. Pewne przesłanki natury teoretyczno-geologicznej dają powód do przypuszczenia, że poszukiwania te zostaną uwieńczone powodzeniem.

Nadzieje na znalezienie nowego zagłębia węglowego wiążą się przede wszystkim z pasmem gór Świętokrzyskich. Poszukiwania karbonu produktywnego w górach Świętokrzyskich, prowadzone w latach od 1925—1930, wprowadziły nie doprowadziły do znalezienia pokładów węgla, roboty jednak jakie zostały wykonane, pozwalają już obecnie przystąpić do wyboru miejsca na głębokie wiercenie, które rozstrzygnie sprawę istnienia w tej części Polski karbonu produktywnego. Wartość praktyczna tych złóż będzie zależała od głębokości ich zalegania.

Drugim terenem, z którym wiążą się nadzieje na znalezienie nowego zagłębia węglowego, jest Wołyń.

Pokłady węgla nadające się do odbudowy spotykamy dopiero w warstwach wieku karbońskiego, chociaż szczątki roślin lądowych są spotykane w utworach geologicznych wcześniejszych, poczynając już od czasu syluru; przed tym okresem znane są

tylko szczątki morskich wodorostów. Złóża węgla kamiennego Polski (Zagłębie Polskie), Niemiec, Francji, Belgji, Anglii znajdują się w warstwach karbonu i to nie dolnego, a górnego, zwanego produktywnym.

Istnieją jednak złoża węgla kamiennego także i w warstwach młodszych od warstw wieku karbońskiego. Pokłady węgla, np. okolic Drezna, zostały utworzone w wieku permu. W Alpach (Lauzer Schichten) węgiel znajduje się w warstwach triasu, w Siedmiogrodzie w utworach jurajskich, w północnej części Niemiec (Walden) i w Styrii (Austria) w górotworze kredy.

b) *Geneza powstania węgla.* Struktura pokładów węgla kamiennego, jak również skał, wśród których znajduje się ten węgiel, wykazuje doskonałe uwarstwienie, świadczące o tworzeniu się tych utworów geolo-

gicznych w wodzie. Sumaryczna miąższość osadów karbonu produktywnego wynosi w zachodniej części naszego zagłębia przeszło 6 000 m. Miąższość osadów w kierunku z południowego zachodu na północny-wschód stopniowo zmniejsza się i w rejonie dąbrowskim wynosi już tylko 2 434 m. Wśród osadów, z których zbudowany jest cały miąższ karbonu produktywnego, łupki stanowią 55%, piaskowce 41%, pokłady węgla 4%. Utwory te na podstawie charakteryzujących je resztek flory i fauny podzielone są na warstwy, te zaś ostatnie — połączone w grupy.

Prof. S. Czarnocki opracował następującą tablicę (dotyczącą tylko polskiej części zagłębia), przedstawiającą rozmieszczenie pokładów węglowych w poszczególnych warstwach i grupach karbonu produktywnego.

W a r s t w y			Ilość pokładów nadających się do odbudowy		Sumaryczna grubość tych pokładów w m		Ogólna grubość grupy w m		% stosunek węgla w pokładach, nadających się do odbudowy, do ogólnej grubości grupy	
			na zach.	na wsch.	na zach.	na wsch.	na zach.	na wsch.	na zach.	na wsch.
G ó r n y k a r b o n	Grupa łękowa	Libiąskie	—	5	—	7	—	250	—	2,8
		Chełmskie	—	8	—	21	—	450	—	4,7
		Łaziskie	3	3	7	7	170	170	4,1	4,1
		Orzeskie	17	7	25	9	1 700	420	1,5	2,1
		Rudzkie	20	9	38	19	630	330	6,0	5,8
	Grupa siodłowa	Siodłowe	5	1	18	14	120	14	15,0	100,0
	Grupa brzeźna	Porębskie	13	8	16	7	1 050	350	1,5	2,0
		Jakłowieckie . .	11	8	15	7,5	330	450	4,5	1,7
		Hruszowskie . .	14	?	11	?	1 000	?	1,1	?
		Pietrzkowickie .	9	?	7	?	580	?	1,2	?
R a z e m . .			92	49 + ?	137	91,5 + ?	5 580 + ?	2 434 + ?	2,5	3,8

U w a g a : znaki zapytania oznaczają brak danych.

W dąbrowskim rejonie Zagłębia grupa łękowa nosi nazwę nadredenowskiej, grupa siodłowa — redenowskiej i grupa brzeźna podredenowskiej. W przytoczonej tablicy zwracają uwagę dwie ostatnie rubryki charakteryzujące stosunek łącznej miąższości pokładów zdolnych do odbudowy do ogólnej miąższości warstw karbonu produktywnego. Stosunek ten jest bardzo duży (3,8%) i tem nasze zagłębie korzystnie wyróżnia się pośród innych zagłębi świata. W zagłębiu westfalskiem np. procentowy

stosunek węgla do łącznej miąższości całego tamtejszego karbonu produktywnego wynosi tylko 2%. Takie nagromadzenie węgla powoduje małe wydatki na wyrobiska górnicze, które dochodzą do węgla (szyby, przecznice i t. p.), i objaśnia, dlaczego te wyrobiska są czynne w ciągu bardzo długiego czasu (niektóre szyby mają po 100 lat).

Bardzo plastycznie w tablicy S. Czarnockiego przedstawiona jest również sprawa stopniowego zmniejszania się miąższości

górnego karbonu w kierunku od zachodu ku wschodowi. Szczególniej zjawisko to przejawia się jaskrawie dla warstw siodłowych. Warstwy te na przestrzeni zaledwie

35 km (od kopalni Carnall w Niemczech do kopalni „Kazimierz“ w rejonie dąbrowskim) zmieniają swą miąższość, według prof. A. Makowskiego, jak następuje:

Nazwa kopalni	Car-nall	Ja-kób	Elż-bieta	Paweł	Niem-cy	Ma-tylda	Król	Sie-miano-wice	Sa-turn	Cze-ladź	Kazi-mierz
Miąższość warstwy w m .	275	220	210	178	167	140	112	52	44	40	18
Ilość pokładów węgla . .	11	10	10	7	7	6	5	4	5	5	1
Sumaryczna miąższość pokładów węgla w m .	29,7	23,6	23,4	22,9	19,9	20,0	15,4	16,4	14,7	15,35	15,20

Jak wynika z tej tablicy jeden i ten sam pokład (Reden, nazywany również Siodłowy) rozszczepia się w kierunku od wschodu ku zachodowi aż na 11 pokładów w części zachodniej zagłębia. Zjawisko to objaśnia prof. A. Makowski nierównomiernym osiadaniem zagłębia podczas tworzenia się pokładów węgla. Jeżeli jednak wziąć pod uwagę, że warstwy łupków i piaskowców, oddzielających te poszczególne pokłady, są najgrubsze w południowo-zachodniej części zagłębia i stopniowo wyklinowują się w jego części północno-wschodniej, to równie dobrze zjawisko to można wyjaśnić zasypywaniem świata roślinnego przez ropy i piaski, jakie mogły być znoszone do zagłębia z miejsca, gdzie obecnie znajdują się Sudety.

Istnieją dwie główne hipotezy starające się wyjaśnić powstanie pokładów węgla w naszym zagłębiu. Jedna teoria głosi, że pokłady powstały w miejscu, gdzie żyła ówczesna roślinność. Na dowód przytaczany jest fakt, że w spągu prawie każdego pokładu węgla znajdują się korzonki roślin okresu karbońskiego, tak zwane stygmarje. Również nadzwyczajna czystość na dużych obszarach pokładów przemawiałaby za ich powstaniem in situ. Niezwykła miąższość jednak niektórych pokładów nasuwa wątpliwość, aby ogrom masy roślinnej potrzebnej dla ich utworzenia mógł powstać na miejscu, tem bardziej, że miąższość ławic stygmarjowych znajdujących w spągu pokładów jest często bardzo nieznaczna. Daje to powód do przypuszczenia, że zagłębie węglowe mogło być deltą jakiejś jednej lub kilku potężnych rzek (coś w rodzaju Amazonki lub Missisipi), do której znoszony był ówczesny materiał roślinny, łatwo wywracający się z powodu budowy swych korzeni (płytko pod powierzchnią). Liczne poziomy z fauną morską, jakie spotykane

są w warstwach grupy brzeżnej, świadcząby o tem, że pokłady tej grupy utworzyły się z roślinności na lagunach błotnistych o wodzie słodkiej, odgradzonych od morza jakąś mierzeją, oddzielającą wody słodkie od wód słonych. Od czasu do czasu morze przerywało mierzeje i zalewało laguny, pozostawiając faunę morską. Utworzenie się pokładów warstwy siodłowej łatwiej wytłumaczyć teorią delt tem bardziej, że wśród pokładów tej warstwy śladów fauny morskiej dotychczas nie spotkano.

Jakie procesy spowodowały, że z masy roślinnej utworzył się węgiel, dotychczas ostatecznie nie ustalono. Według jednej teorii węgiel powstał przez rozkład materiału roślinnego podobnie, jak na dzisiejszych torfowiskach. Według tej teorii masa roślinna przechodzi przez stadium torfowe, brunatnego węgla i różnych gatunków węgla kamiennego aż do antracytu. Czynniki rozkładu są procesy biochemiczne, czynnikami zaś owęglania, czyli mineralizacji pierwotnej masy roślinnej, są procesy geochemiczne, zachodzące pod wpływem przeważnie tektonicznego ciśnienia i towarzyszącego mu podwyższenia temperatury. Węgiel z dużą zawartością części lotnych ma być według tej teorii węglem macierzystym, który pod wpływem ciepła, wywołanego w pokładzie węgla grubym nakładem lub zaburzeniami tektonicznymi, oddaje część swych substancji lotnych i przechodzi w węgiel gazowe, następnie koksowe i t. d.

Według innej teorii, bakteryjnej, materiał roślinny był doprowadzony do stanu prawie zupełnego rozkładu przez enzymy, czyli nieustrojowe fermenty organizmów roślinnych, przez bakterje, czyli żywe fermenty i antyseptyki. Fermenty (diastaza i inne) przetworzyły węglowodory masy roślinnej w ciasto, które po zakończeniu się

fermentacji ostatecznie przetworzyło się w kopalinę palną. Różny charakter kopalin palnych od torfu do antracytu można wytłumaczyć niejednakową zawartością diastaz w roślinach różnego wieku geologicznego i niejednakowym stopniem udziału czynników fermentacji i antyseptyki. Zawartość gazów (CO_2 i CH_4) w węglach mogła zależeć od rodzaju pierwotnego materiału, a może nawet od niejednakowej natury bakteryj. Każdy typ węgla, jak antracyt, węgiel kamienny lub brunatny, znajduje się według tej teorii w stanie pierwotnym od czasu utworzenia się, to jest od czasu zaniku diastazy i żywych bakteryj; torf zawsze pozostanie torfem, brunatny węgiel nigdy nie zmieni się w kamienny, a ten ostatni w antracyt; czas ani procesy geochemiczne nie mogą doprowadzić do żadnych większych zmian w materji martwej. Poza przytoczonymi dwoma teorjami sposobu przetworzenia się masy roślinnej w materiał palny, istnieje jeszcze kilka innych. Jak trudno jest uzgodnić te teorie można unaocznic na przykładzie: na Śląsku, na kopalni „Wawel“, istnieje pokład o miąższości 8 metr., węgiel z dolnej części tego pokładu (4 m) jest zdolny do koksovania się, węgiel zaś z górnej części tegoż samego pokładu (4 m) tych własności już nie posiada. Powstanie dwóch gatunków węgla w jednym pokładzie trudno objaśnić

różnicą ciśnienia i temperatury przy ich tworzeniu się, lub też innym przebiegiem fermentacji.

c) *Klasyfikacja węgla*. Sposobów klasyfikacji węgla jest dużo, w zależności od tego z jakiego punktu widzenia surowiec ten rozpatrywać. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej istnieje 12 następujących klasyfikacji: 1) według przybliżonej (technicznej) analizy i wartości cieplikowej; 2) według pełnej analizy; 3) z punktu widzenia geologicznego; 4) paleobotanicznego; 5) z punktu widzenia budowy fizykochemicznej; 6) według ilości czystego pierwiastka węgla; 7) z punktu widzenia handlowego; 8) według zastosowania węgla jako opału na kolejach żelaznych; 9) według zastosowania w gazownictwie; 10) według otrzymywanych półproduktów koksovania; 11) według zapotrzebowania w gospodarce cieplnej; 12) z punktu widzenia statystycznego. Ograniczymy się do opisu klasyfikacji: α) technicznej; β) z punktu widzenia fizykochemicznego; γ) według analizy technicznej i wartości opałowej oraz δ) handlowej.

α) Najwięcej znanym technicznym podziałem węgla jest podział, zaproponowany w roku 1873 przez Grünera, który rozklasyfikował węgle według ich pierwiastkowego składu oraz według własności koksu jaki dają, na następujące pięć grup:

Grupy (typy) węgla	Skład pierwiastkowy w %			$\frac{\text{O} + \text{N}}{\text{H}}$	K o k s	
	C węgiel	H wodór	O + N tlen i azot		% otrzy- mywane- go koksu	wygląd koksu
1. Suche węgle z długim płomieniem (węgle płomienne)	75—80	5,5—4,5	19,5—15,0	4—3	55—60	proszkowaty
2. Tłuste węgle z długim płomieniem (gazownicze). . .	80—85	5,8—5,0	14,2—10,0	3—2	60—68	stopiony, lecz splekany
3. Tłuste węgle właściwe (kowalskie)	84—89	5,5—5,0	11,0— 5,5	2—1	68—74	stopiony, lecz nie silnie spojony
4. Tłuste węgle z krótkim płomieniem (koksujące) . . .	88—91	5,4—4,5	6,5— 5,5	1	74—82	stopiony, silnie spojony i niesplekany
5. Chude węgle i antracyty	90—93	4,5—4,0	5,5— 3,0	1	82—90	proszkowaty lub słabo stopiony

Węgłe suche nadają się na opał oraz do palenisk kotłowych. Węgłe tłuste z długim płomieniem i tłuste właściwe używane są do otrzymywania przede wszystkim gazu, a poczęści i koksu. Węgłe tłuste z krótkim płomieniem są właściwymi węglami koksu-

jącami. Chude węgle i antracyty trudno się rozpalają, dają krótki płomień, nadają się do palenisk kotłowych, dla wytwarzania gazu oraz w niektórych wypadkach mogą zastąpić koks.

Na terenie Polskiego Zagłębia Węglowego występują wszystkie odmiany węgla, z wyjątkiem antracytów. Chude węgle znajdują się w części zagłębia, należącego do Czechosłowacji w obszarze Hulczyńskim. Typowe węgle koksujące z zawartością substancji lotnych 18—26% są w części należącej również do Czechosłowacji, w niecce Ostrawskiej. U nas węgle tego typu ześrodkowane są w okolicy Gorzyczek i były wydobywane przez nieczynną obecnie kopalnię „Szyby Fryderyka”. Tłuste węgle właściwe (kowalskie) i tłuste węgle gazownicze znajdują się w południowo-zachodniej części naszego zagłębia i są wydobywane przez kopalnie Anna, Brzeszcze, Silesia, Dębieńsko, Emma, Rymer, Łagiewniki, Lech, Knurów, Wanda, Matylda, Polska, Pokój, Wawel. Węgle gazowe o zawartości części lotnych nie przekraczającej 38% używane są do celów koksowniczych, przy czym nazywane są wtedy gazowo-spiekającymi się. W środkowej i północno-zachodniej części polskiego zagłębia węglowego występują typowe suche węgle z długim płomieniem (płomienne). Z ogólnej ilości węgla, znajdującego się w części zagłębia należącej do Polski (około 60 miliardów do głębokości 1 000 m), posiadamy w przybliżeniu węgla koksujących i gazowo-spiekających się 11%, węgla gazowych i kowalskich 18%, węgla płomiennych 71%. Jesteśmy w porównaniu z innymi krajami słabo zaopatrzeni w węgiel koksujący, dający dobry koks, niezbędny dla celów hutniczych. Np. w zagłębiu Westfalskiem węgle koksujące stanowią 62%, węgle gazowe i długopłomienne 27%, węgle chude 11% zasobów całego złoża. Postępy koksownictwa pozwalają przypuszczać, że drogą specjalnych przedwstępnych zabiegów będzie można również i z naszych węgla gazowych i kowalskich otrzymywać koks pierwszorzędnej jakości. Uniezależniłoby to nas całkowicie w tej dziedzinie od zagranicy.

β) Węgiel kamienny jest napozór skałą o bardzo jednolitym wyglądzie. W rzeczywistości węgle nie są jednolitym tworem ani z punktu widzenia chemicznego, ani też z fizycznego. Z punktu widzenia chemicz-

nego węgiel jest koloidalnym produktem rozkładu biochemicznego materii organicznej w postaci wodnego roztworu, składającym się z mieszaniny bardzo skomplikowanych o zawilej budowie związków węglowych, w skład których, oprócz pierwiastka węgla, wchodzi wodór, tlen, częściowo azot i siarka. Bliższe zbadanie tych związków nie udaje się, gdyż nie znamy narazie takiego ciała, w którym można byłoby przeprowadzić w stan rozpuszczalny całą lub większą część organicznej substancji węgla, nie zmieniając jej budowy. Zdaniem prof. K. Bohdanowicza chemiczna analiza węgla, określająca część jego pierwiastków przez spalenie, połączone ze zniszczeniem budowy jego części składowych, daje tylko takie pojęcie o liczbie i rodzaju związków chemicznych w węglu, jakie dałby o słowach i myślach zawartych w jakiejś książce procentowy stosunek ilości znajdujących się w niej liter. Jak czytelnik musiałby umieć połączyć litery w słowa, a te ostatnie w zdania, tak i chemik musi łączyć atomy w cząsteczki, a cząsteczki w odpowiednim stosunku w składniki węgla, aby otrzymać właściwy obraz jego budowy. Naogół jednak chemiczny pierwiastkowy skład węgla daje wskazówki, pozwalające orjentować się w wartości węgla dla określonego celu. Również i z punktu widzenia fizycznego węgiel jest ciałem niejednorodnym. Składowymi częściami węgla są tkanki roślinne w różnym stopniu ich przetworzenia i otaczająca te tkanki masa koloidalna („ciasto”), wraz z domieszkami nieorganicznymi; części te połączone są w pewne stałe powtarzające się ciała petrograficzne, widoczne nie tylko pod mikroskopem, ale nawet nieuzbrojonym okiem. Z pośród tych ciał należy wymienić: fuzyt lub węgiel włóknisty, składający się prawie wyłącznie ze zwęglonych tkanek drzewnych, powodujący wskutek małej swej wytrzymałości rozpadanie się węgla na kawałki; duryt lub węgiel matowy, zawierający przeważnie tkanki przetworzone, odznaczający się dużym stopniem twardości; witryt lub węgiel błyszczący, złożony prawie wyłącznie z „ciasta”, posiadający zdolności spiekania się i wytwarzania koksu; klaryt, zawierający mniej więcej w równej części ciała przetworzone i ciasto. Cechy charakterystyczne tych ciał petrograficznych obrazuje następujące zestawienie:

Cechy	Fuzyt	Duryt	Witryt	Klaryt
CieŜar właściwy . . .	1,495	1,293	1,286	1,288
Wydajność koksu %	87,76	67,80	75,58	76,64
Własności koksu . . .	czarny, rozpada się łatwo w proszek	plytkowy, spiekający się, matowy ciemny	grzybkowaty, srebrno-szary	niewielko napęczniały srebrno-szary
Spiekalność	żadna	żadna	dobra	średnia
Części lotne	11,48	31,42	23,76	22,68
Popiołu %	2,66	0,86	0,72	1,02

γ) Polskie Zagłębie Węglowe, posiadając 4 zasadnicze typy węgla kamiennego, rzecz oczywista, dostarcza węgle różnego gatunku. Ciepło spalania tych węgli (wartość opałowa górna, to jest bez poprawki na wodę oraz ilość popiołu) waha się w granicach od 5 600 do 8 480 kaloryj. Użytkowa wartość opałowa (wartość opałowa dolna) tych samych węgli jest mniej więcej o 300 kaloryj mniejsza od ciepła spalania. Naogół wartość opałowa węgli z zachodniej części Zagłębia jest wyższa, aniżeli ze wschodniej; wartość opałowa węgli tłustych przewyższa wartość opałową węgli suchych. Różne gatunki naszych węgli pod względem wyników analiz i wartości opałowej charakteryzuje następujące zestawienie (analizy pokładów węgla):

Warstwy	Miejscowość	Węgiel C	Wodór H	Azot N	Tlen O	Siarka S	Popiół w po- kładzie	Wartość opalo- wa ka- lorji
		w procentach						
Łaziskie	koło Łazisk	75,4	5,2	0,9	12,2	0,4	5,9	6 743
Łaziskie	„ Jaworzna	64,9	4,2	1,0	21,0	1,5	7,3	4 791
Orzeskie	„ Orzesza	79,2	5,4	0,6	9,9	0,5	4,4	7 151
Orzeskie	„ Brzezinki	72,3	5,0	0,5	13,2	0,9	8,1	6 433
Rudzkie	„ Rudy	79,1	5,0	0,7	10,2	0,4	4,6	6 967
Rudzkie	„ Dąbrowy	59,7	3,8	1,4	12,8	1,7	9,7	5 597
Siodłowe	„ Chorzowa	82,6	5,2	0,9	7,1	0,8	3,4	7 441
Siodłowe	„ Czeladzi	68,67	4,25	0,90	12,63	0,66	5,36	6 609
Brzeźne	„ Rybnika	77,9	5,3	1,2	7,7	1,0	6,9	7 084
Brzeźne	„ Tenczynka	69,8	4,5	1,3	17,8	1,4	5,2	5 161

Powyższą charakterystykę składu chemicznego naszych węgli należy uzupełnić danymi o zawartości w nich wody i popiołu. Zawartość wody higroskopijnej w poszczególnych gatunkach węgli ilustruje następujące zestawienie:

Gatunek węgla	%-owa zawartość wody higroskopijnej
Suche węgle	3,7—13,6
Tłuste węgle o długim płomieniu	1,7— 3,9
Tłuste węgle właściwe i z krótkim płomieniem (koksujące)	2,3— 8,2

Zawartość popiołu w ważniejszych gatunkach naszych węgli w zależności od sortymentu ujęta jest w następującą tabliczkę (w sortymentach zawartość popiołu jest nieco większa aniżeli w pokładzie, z powodu zanieczyszczenia węgla skałami płonnymi ze spadu i stropu pokładu):

Zawartość popiołu w %	Sortyment				
	gruby	kostka	orzech	grysik	miał
suche węgle płomienne					
Górna zawartość	9,3	10,6	11,6	12,4	23,5
Dolna zawartość	3,4	2,8	3,1	4,8	2,3
Średnia zawartość	5,1	5,9	8,3	8,2	11,1
tłuste węgle o długim płomieniu					
Górna zawartość	7,9	6,7	9,1	15,1	16,7
Dolna zawartość	2,9	2,5	4,4	3,7	5,2
Średnia zawartość	4,8	4,6	6,2	8,1	9,9
tłuste węgle właściwe i koksujące					
Górna zawartość	8,4	10,3	10,9	18,5	18,0
Dolna zawartość	2,6	2,8	3,6	4,1	5,5
Średnia zawartość	4,9	4,9	6,4	8,3	10,2

Przeciętne właściwości węgla polskich, niemieckich, angielskich i donieckich widoczne są porównawczo z następującego zestawienia:

Nazwa węgla i sortyment	Masa organiczna		Węgiel wysuszony		Węgiel surowy		
	Części lotnych %	Ciepło spalania kal/kg	Popiół %	Ciepło spalania kal/kg	Woda %	Popiół	Wartość opałowa kal/kg
Górnośląski gruby	37,8	8 100	5,5	7 660	5,6	5,2	6 960
Dąbrowski gruby	39,6	7 990	6,3	7 210	11,6	5,6	6 100
Krakowski gruby	41,8	—	13,8	—	15,2	12,1	5 200
Westfalski gruby	32,8	8 470	7,4	7 850	4,2	7,1	7 250
Szkocki gruby	40,5	8 000	8,3	7 330	10,7	7,4	6 250
Northumberland gruby	38,3	8 230	9,6	7 440	7,7	8,9	6 590
Derbyshire gruby	38,1	8 200	6,0	7 700	7,7	5,5	6 820
Północna Walja gruby	38,9	8 350	9,1	7 590	4,1	8,7	7 010
Durham gruby	36,3	8 510	8,2	7 820	2,4	8,0	7 360
Doniecki (Kadjewski)	21,5	8 440	5,5	7 980	4,6	5,4	7 620

Ze względu na niejednorodność metod badania, pobierania prób i t. d. zestawienie przytoczone ma wartość tylko orientacyjną. Zestawienie pozwala stwierdzić, że węgiel śląski jest np. czystszy od angielskiego, gdyż zawiera mniej popiołu. Popiół ten wskutek swych chemicznych właściwości nie zalewa ruszt palenisk, jak popiół węgla angielskich i donieckich, co ułatwia prowadzenie paleniska. Dzięki dużej zawartości lotnych, węgiel polski zapala się bardzo łatwo i nawet przy słabym ciągu i niedostatecznie dobrej obsłudze spala się całkowicie. Węgiel polski jest odporny na wpływy atmosferyczne, wskutek czego wietrzeje nie-

znacznie, jest bardzo twardy, co pozwala go przewozić na duże odległości. Przytoczone różne właściwości polskiego węgla kamiennego decydują o przydatności tego węgla do zastosowania dla poszczególnych celów. Podkomitet Węglowy wyłoniony przez Wszechświatową Konferencję Energetyczną, jaka się odbyła w r. 1933, zaprojektował w roku 1936 następujący wykaz zastosowań węgla kamiennego wogóle (a przeto i naszego), w zależności od rozmaitych właściwości węgla, mających pierwszorzędne, drugorzędne i niewielkie znaczenie z punktu widzenia tych zastosowań:

Własność	Węgiel do użytku domowego	Węgiel do wytwarzania pary						Węgiel do odgazowania			Węgiel do generatorów gazu
		opalanie ręczne	parowozy	paleniska taśmowe	paleniska podsuwowe	węgiel bunkrowy	pył węglowy	do wyrobu gazu	do wyrobu koksu	do dystal. w niskich temp.	
1. Wilgotność	B	B	B	C	C	C	C	B	B	B	B
2. Zaw. części lotnych	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B
3. Zaw. popiołu	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4. Topliwość popiołu	C	B	A	A	A	A	B	A	A	C	A
5. Zdolność koksowania	B	B	B	A	B	A	—	A	A	A	A
6. Wydajność koksu, gazu i smoły	—	—	—	—	—	—	—	A	A	A	—
7. Kruszość	—(B)	—(B)	—(B)	—(B)	—(B)	—(B)	—	—(B)	—(B)	—(B)	—(B)
8. Zapalność	A	A	A	A	A	A	A	—	—	—	—
9. Skłonność do samozapłonu	—(B)	—(B)	—(B)	—(B)	—(B)	A	—(B)	—(B)	—(B)	—(B)	—
10. Wartość opałowa	A	A	A	A	A	A	A	—	—	—	—
11. Zaw. siarki	—	C	B	C	C	B	C	A	A	—	B
12. Zaw. fosforu	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—
13. Zaw. chloru	—	—	—	—	—	—	—	B	B	B	B
14. Podatność do przemiału	—	—	—	—	—	—	B	—	—	—	—
15. Wymiar (sortyment)	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A

Uwagi: A — cecha pierwszorzędного znaczenia.

B — „ drugorzędного znaczenia.

C — „ małego znaczenia.

W rubryce „kruszość“ cecha B ma znaczenie tylko dla transportu i przechowywanie na składach.

W rubryce „skłonność do samozapłonu“ cecha B odnosi się do wszelkich zastos. węgla składowego.

δ) Klasyfikacja handlowa polskich węgli została ustalona przez Polską Konwencję Węglową. Według tej klasyfikacji kopalnie węgla kamiennego podzielone są na 6 klas dla wszystkich sortymentów węgla z wyjątkiem mialu i na 4 klasy dla mialu. Podział kopalń na klasy ogłoszony jest w Nr. 261 „Monitora Polskiego“ z 13 listopada 1926 roku.

2. Rozwój i obecny stan górnictwa węglowego

a) *Rozwój g. węglowego.* Węgiel zdobywał dla siebie odbiorców stopniowo, pomimo że był znany oddawna. W Chinach już przed nar. Chrystusa węgiel był używany do wypalania porcelany; w Anglii znaleziono kopalnie węgla przedhistoryczne. Ogólnego jednak zastosowania, aż do połowy wieku XVIII, węgiel nie miał z powodu obfitości i taniości drzewa. Dopiero wynalezienie maszyny parowej w r. 1769 i datujący się od tej pory silny rozwój wszelkiego rodzaju przemysłów, środków lokomocji i t. p. stworzyło spożywców węgla w dużych rozmiarach. Od tej pory datuje się też nieprzerwany wzrost wydobywania węgla, jak to obrazuje następująca tablica, zahamowany ostatnio nieco przez coraz większe wy-

zyskiwanie energii spadku sił wodnych (biały węgiel) oraz coraz lepsze metody spalania:

Rok	Światowe wydobycie węgla kamiennego		Rok	Światowe wydobycie węgla kamiennego	
	miljony tonn	1913 = 100%		miljony tonn	1913 = 100%
1913	1215,8	100,0	1925	1182,4	97,3
1914	1086,1	89,3	1926	1174,1	96,6
1915	1063,3	87,5	1927	1272,1	104,6
1916	1144,1	94,1	1928	1242,3	102,2
1917	1208,8	99,4	1929	1322,1	108,7
1918	1187,2	97,2	1930	1214,5	99,9
1919	1039,8	85,5	1931	1066,2	87,7
1920	1166,4	96,0	1932	939,2	77,3
1921	969,1	79,1	1933	967,0	79,5
1922	1043,7	85,8	1934	1060,0	87,1
1923	1204,9	99,1	1935	1116,0	91,7
1924	1184,8	97,5			

O węglu kamiennym w Polsce znajduje my pierwszą wzmiankę w opisie Polski Andrzej Cellarego (Descriptio Poloniae), wydanym w r. 1659, w którym autor wspomina, że pod Tęczynem koło Krakowa znajduje się węgiel kopalny. Na Śląsku w r. 1754 była założona pierwsza kopalnia

„Emanuel“ (istniejąca dotychczas) koło Kostuchny. Następnie powstała kopalnia „Król Dawid“ (zlikwidowana) koło Orzegowa. W r. 1770 wszystkie kopalnie Śląska wydobyły razem 670 tonn węgla. W r. 1799 było już na Śląsku 18 czynnych kopalni, przyczem wydobyto 38 564 tonn węgla. W rejonie dąbrowskim w r. 1792 wydobyto 150 tonn węgla. W r. 1796 wydobyte wy-

nosiło już 1 100 tonn. W tymże 1796 r. założona została kopalnia „Reden“. W rejonie krakowskim wydobywanie węgla rozpoczęło się dopiero pod koniec XIX wieku. Obliczono, że do roku 1913 wydobyto z obecnie należącej do nas części Zagłębia około 800 milionów tonn. Rozwój wydobywania węgla kamiennego, z terenu obecnie należącego do Polski, od roku 1913 obrazuje tablica:

Lata	Rejon śląski		Rejon dąbrowski		Rejon krakowski		Całe państwo	
	tonn	1913=100	tonn	1913=100	tonn	1913=100	tonn	1913=100
1913	32 182 109	100,00	6 819 209	100,00	1 970 790	100,00	40 972 108	100,00
1914	27 588 139	85,73	4 539 508	66,57	1 727 419	87,65	33 855 066	82,63
1915	28 281 810	87,88	2 791 358	40,93	1 642 653	83,35	32 715 821	79,85
1916	31 624 015	98,27	5 212 319	76,44	1 847 512	93,74	38 683 846	94,41
1917	32 053 379	99,60	4 911 463	72,02	1 869 208	94,85	38 834 050	94,78
1918	29 776 637	92,53	4 498 692	65,97	1 575 392	79,94	35 850 721	87,50
1919	19 363 495	60,17	4 613 710	67,66	1 348 642	68,43	25 325 847	61,81
1920	24 443 103	75,95	4 873 709	71,47	1 385 416	70,30	30 702 228	74,93
1921	22 469 382	69,82	5 751 767	84,35	1 672 512	84,87	29 893 661	72,96
1922	25 590 980	79,52	7 054 968	103,46	1 985 525	100,75	34 631 473	84,52
1923	26 630 153	82,75	7 418 575	108,79	2 049 269	103,98	36 097 997	88,10
1924	23 871 412	74,18	6 585 097	96,57	1 823 973	92,55	32 280 482	78,79
1925	21 660 160	67,30	5 728 842	84,01	1 692 325	85,87	29 081 327	70,98
1926	26 165 148	81,30	7 225 945	105,96	2 356 255	119,56	35 747 348	87,25
1927	27 999 647	87,00	7 644 223	112,10	2 440 216	123,82	38 084 086	92,95
1928	30 447 875	94,61	7 635 128	111,97	2 533 381	128,55	40 616 384	99,13
1929	34 443 723	107,03	8 947 852	131,22	2 844 462	144,33	46 236 037	112,85
1930	28 385 590	88,20	6 923 424	101,53	2 196 635	111,46	37 505 649	91,54
1931	28 747 334	89,33	7 193 789	105,49	2 323 887	117,92	38 265 010	93,39
1932	21 500 551	66,81	5 500 387	80,66	1 833 627	93,04	28 834 565	70,33
1933	19 940 812	61,96	5 593 808	82,03	1 821 670	92,43	27 356 290	66,77
1934	21 960 933	68,24	5 387 814	79,01	1 884 339	95,61	29 233 086	71,35
1935	21 132 149	65,66	5 432 851	79,67	1 980 301	100,48	28 545 301	69,67
1936	22 092 308	68,64	5 663 297	83,03	1 992 261	101,89	29 747 866	72,60

W okresie czasu od 1913 do 1936 wydobyto 819 096 249 tonn

Od początku istnienia g. węglowego na obecnym terenie Polski wydobyto do 1 stycznia 1937 r. $800 + 819 = 1 619$ milionów tonn węgla kamiennego. Cyfrę tę należy odjąć od obliczonych przez różnych geologów zasobów węgla, znajdującego się w Polskim Zagłębiu Węglowym, aby otrzymać ilość węgla, jaką dysponujemy w chwili obecnej.

Według Rocznika Statystycznego Wszechświatowej Konferencji Energetycznej wydobywanie węgla kamiennego na całym świecie kształtowało się jak następuje, według części świata:

Części świata	1933 rok		1934 rok	
	w miljo- nach tonn	% światowe- go wydo- bycia	w miljo- nach tonn	% światowe- go wydo- bycia
Europa	530	55	578	55
Północna Ame- ryka	355	37	387	37
Centralna i Po- łudniowa Ameryka . . .	3	—	3	—
Afryka	11	1	13	1
Azja	57	6	68	6
Australja . . .	11	1	11	1
	967	100	1 060	100

W tym samym okresie czasu wydobycie węgla kamiennego w niektórych państwach Europy było następujące:

K r a j e	1933 rok		1934 rok	
	miljony tonn	% światowego wydobycia	miljony tonn	% światowego wydobycia
Anglja	211,25	21,8	225,14	21,2
Niemcy z okręgiem Saary .	120,26	12,4	136,11	12,8
Rosja Europejska	66,93	6,9	81,94	7,7
Francja	46,90	4,8	47,60	4,4
Polska	27,35	2,8	29,23	2,7
Belgia	25,28	2,6	26,36	2,4
Holandja . . .	12,60	1,3	12,30	1,1
Czechosłowacja .	10,53	1,0	10,77	1,0
Hiszpanja . . .	5,99	0,6	5,34	0,5
Węgry	0,80	0,08	0,76	0,07
Szpicberg . . .	0,35	0,03	0,45	0,04
Szwecja	0,35	0,03	0,42	0,04
Italja	0,33	0,03	0,37	0,03
Austrja	0,24	0,02	0,25	0,02

Z powyższego zestawienia wynika, że w Europie pod względem wydobycia węgla kamiennego stoimy na 5-tym miejscu.

Niektóre kraje Europy mają tak znaczne wydobycie węgla kamiennego, że po pokryciu potrzeb własnych mogą węgiel jeszcze wywozić; inne znowu skazane są na stały przywóz tego surowca. Bilans obrotu węglem poszczególnych państw za rok 1935 uwidocznił jest w tablicy:

Kraje	Przywóz	Wywóz	Nadwyżka wywozu nad przywozem	Nadwyżka przywozu nad wywozem
	w tysiącach tonn			
Anglja	14 cargo 39 335 bunkry 12 727		+ 52 048	—
Niemcy z okręgiem Saary	4 270	26 774	+ 22 504	—
Rosja Europejska . .	25	2 050	+ 2 025	—
Francja	20 918	1 216	—	19 702
Polska	103	9 171	+ 9 068	—
Belgia	3 777	4 279	+ 502	—
Holandja	5 515	3 041	—	2 474
Czechosłowacja . . .	1 253	1 270	+ 17	—
Hiszpanja	1 074	16	—	1 058
Węgry	189	20	—	169
Norwegja	2 309	149	—	2 160
Szwecja	5 254	—	—	5 254
Italja	10 174	—	—	10 174
Austrja	2 469	—	—	2 466
Danja	3 890	—	—	3 890

Kraje	Przywóz	Wywóz	Nadwyżka wywozu nad przywozem	Nadwyżka przywozu nad wywozem
	w tysiącach tonn			
Finlandja . . .	1 015	—	—	1 015
Łotwa	469	—	—	469
Irlandja	2 274	—	—	2 274
Szwajcaria . . .	1 797	—	—	1 797
Rumunja	37	—	—	37
Grecja	744	—	—	744
Portugalja . . .	1 161	—	—	1 161
Egipt	1 505	—	—	1 505
Argentyna . . .	2 388	—	—	2 388

Jak widać Polska należy do nielicznych krajów Europy, które węgiel, i to w znacznej ilości, sprzedają innym. Możliwości ulokowania tego węgla, jak wykazuje ostatnia rubryka tablicy, są duże.

Porównanie tablicy wydobycia węgla w poszczególnych państwach z tablicą eksportu węgla, wykazuje stosunek wywozu węgla do jego wydobycia.

Następujące zestawienie wykazuje, ile procentów w stosunku do całego swego wydobycia węgla wywożą niektóre państwa:

Rok	W. Brytania	Niemcy	Polska
1929	23,1	10,8	30,4
1930	22,2	14,2	33,3
1931	19,0	16,2	36,6
1932	18,6	15,2	35,0
1933	18,9	17,7	34,3
1934	17,9	17,5	34,1
1935	17,3	18,7	30,1

Znaczny procentowo udział eksportu w wypadku dobrych cen na rynkach zagranicznych jest źródłem dużych zysków dla kraju, w wypadku jednak cen niskich odbija się ujemnie na cenach rynku wewnętrznego. Udział wywozu węgla w kształtowaniu się bilansu handlowego Polski widoczny jest z tablicy:

Rok	Wywóz ogólny	Wywóz węgla	Saldo bilansu handlowego	Udział % węgla w wywozie
	w milionach złotych			
1929	2 813	391	— 297,6	13,9
1930	2 433	343	+ 187,3	14,1
1931	1 879	349	+ 410,3	18,6
1932	1 084	218	+ 221,8	20,1
1933	960	173	+ 132,6	18,0
1934	975	158	+ 176,6	16,2
1935	925	131	+ 64,4	14,2

Kierunek eksportu węgla z Polski w zależności od zmieniających się warunków politycznych i ekonomicznych ulega zmianom, jak to wykazuje następujące zestawienie rozwoju wywozu węgla do poszczególnych państw:

Rynki zbytu	1924 r.		1929 r.		1935 r.	
	tonny	%	tonny	%	tonny	%
1. Rynki środkowo-europejskie	10 875 264	94,30	5 067 697	35,26	1 166 375	12,72
Austria	2 857 370	24,78	3 195 999	22,24	949 610	10,36
Węgry	686 082	5,95	926 774	6,45	5 726	0,06
Czechosłowacja	554 953	4,81	939 990	6,54	201 706	2,20
Niemcy	6 776 859	58,76	4 934	0,03	9 333	0,10
2. Rynki skandynawskie	9 525	0,08	5 437 709	37,84	3 497 890	38,14
Szwecja	365	—	2 594 737	18,06	2 335 526	25,47
Norwegia	—	—	616 497	4,29	468 996	5,11
Dania	9 160	0,08	1 770 912	12,32	467 438	5,10
Islandja	—	—	19 074	0,13	24 790	0,27
Finlandja	—	—	436 489	3,04	201 140	2,19
3. Rynki bałtyckie	34 955	0,30	773 664	5,38	50 290	0,55
Łotwa	14 223	0,12	582 922	4,06	45 920	0,50
Litwa	1 468	0,01	79 391	0,55	—	—
Kłajpeda	19 264	0,17	83 840	0,58	—	—
Estonja	—	—	12 155	0,08	4 370	0,05
Z. S. R. R.	—	—	15 356	0,11	—	—
4. Rynki zachodnio-europejskie	62 000	0,54	1 010 862	7,04	1 641 972	17,91
Francja	356	—	763 182	5,31	1 071 499	11,69
Belgia	—	—	10 052	0,07	316 567	3,45
Holandia	—	—	87 228	0,61	116 249	1,27
Irlandja	—	—	—	—	45 820	0,50
Szwajcaria	61 644	0,54	150 400	1,05	91 837	1,00
5. Rynki południowo-europejskie	211 507	1,84	852 505	5,93	1 626 294	17,73
Italia	13 576	0,12	574 425	4,00	1 436 086	15,66
Jugosławia	59 739	0,52	160 649	1,12	72 160	0,79
Rumunia	138 192	1,20	117 431	0,81	6 473	0,07
Grecja	—	—	—	—	81 595	0,89
Hiszpania	—	—	—	—	4 200	0,04
Portugalia	—	—	—	—	2 030	0,02
Malta	—	—	—	—	23 750	0,26
6. Rynki pozaeuropejskie	1 147	0,01	95 399	0,66	308 354	3,36
Algier	—	—	24 043	0,17	69 922	0,76
Egipt	—	—	—	—	81 926	0,89
Pozostała Afryka	—	—	—	—	9 775	0,11
Argentyna	—	—	—	—	129 812	1,42
Inne kraje	1 147	0,01	71 356	0,59	16 919	0,18
7. Węgiel okrętowy (bunkier)	—	—	720 387	5,02	582 379	6,35
Razem zagranicę	11 194 398	97,07	13 958 223	97,13	8 873 554	96,76
8. W. M. Gdańsk	337 827	2,93	412 623	2,87	297 123	3,24
Eksport całkowity	11 532 225	100,00	14 370 846	100,00	9 170 677	100,00

Znaczna część wywozu węgla kamiennego z Polski szła przez porty Gdynię i Gdańsk, jak to wykazuje następujące zestawienie:

R o k	Eksport węgla całkowity	Eksport węgla morski	% -wy udział eksportu morskiego w eksporcie całkowitym	Eksport przez			
				Gdynię		Gdańsk	
				w tys. tonn	% -wy udział w eksporcie morskim	w tys. tonn	% -wy udział w eksporcie morskim
1929	14 371	7 777	54,12	2 448	31,48	5 329	68,52
1930	12 811	8 567	66,82	2 981	34,82	5 580	65,18
1931	14 326	10 698	74,68	4 372	40,87	9 326	59,13
1932	10 362	8 147	78,62	4 380	53,76	3 767	46,24
1933	9 703	7 937	81,80	4 672	58,86	3 265	41,14
1934	10 406	8 657	83,19	5 437	62,80	3 220	37,20
1935	9 171	7 654	83,45	5 377	70,25	2 277	29,75

Dzięki wywozowi węgla Polska coraz silniej wiązuje się z morzem, rozwija swe porty, powiększa swą flotę handlową i wychodzi na szerokie drogi handlu międzynarodowego. Węgiel, przyczyniając się do zainteresowania sprawami morza, jest głównym powodem tego, że powoli zaczyna się zmieniać psychika naszego

narodu z lądowej na morską, że zaczynamy głębiej wchodzić w problemy międzynarodowe, że rozszerzamy horyzonty naszych zainteresowań.

Zbyt węgla kamiennego w kraju, poza zużyciem własnem kopalń, według odbiorców kształtował się w r. 1934 i 1935, jak następuje:

L.	Rodzaj odbiorców	1935		1934	
		tonny	%	tonny	%
I. Przemysł.					
1	Hutniczy-metalowy	1 113 940	6,60	962 366	6,10
2	Hutniczy innych metali	351 475	2,08	397 971	2,52
3	Koksownie	1 868 408	11,07	1 817 553	11,52
4	Brykietownie	180 468	1,07	228 175	1,45
5	Gazownie	265 889	1,57	255 254	1,62
6	Górnicy (kopalnie rud i kopalnie nie mające węgla własnego)	58 073	0,34	49 151	0,31
7	Naftowy	57 431	0,34	72 594	0,46
8	Solny	101 285	0,60	103 260	0,65
9	Cementowy, ceramiczny, cegielniany i wapienny	898 895	5,32	778 874	4,93
10	Obróbczy (metalowy i inny)	114 462	0,68	110 779	0,70
11	Chemiczny	390 973	2,31	360 388	2,28
12	Garbarski i przetworów zwierzęcych	35 645	0,21	42 506	0,27
13	Rolniczy (przetwory rolne, browary, młyny i gorzelnie)	509 801	3,02	461 351	2,92
14	Cukrowniczy	320 353	1,90	327 129	2,07
15	Papierniczy	329 026	1,95	323 768	2,05
16	Włókienniczy	757 857	4,49	677 864	4,30
17	Inne gałęzie przemysłu	1 430 395	8,47	1 416 708	8,98
Razem przemysł		8 784 376	52,02	8 385 691	53,13
II. Inni odbiorcy.					
18	Koleje żelazne	2 999 475	17,76	3 033 828	19,22
19	Żegluga	25 426	0,15	22 220	0,14
20	Instytucje miejskie oprócz gazowni	463 574	2,74	453 160	2,87
21	Wojskowość	302 675	1,79	292 566	1,85
22	Instytucje państwowe	142 814	0,84	138 953	0,88
23	Opał domowy	1 840 155	10,90	1 480 392	9,38
24	Pośrednicy	2 329 457	13,80	1 976 873	12,53
Razem inni odbiorcy		8 103 576	47,98	7 397 992	46,87
Ogółem w kraju		16 887 952	100,00	15 783 683	100,00

W roku 1935 poza zużyciem własnem kopalń (na cele techniczne i na deputaty) zbyto:

w kraju 16 887 952 tonn

zagranicą 9 170 677 „

Razem 26 058 629 tonn

Transport tej całej ilości węgla został dokonany w sposób uwidoczniiony w zestawieniu:

Transport	Kolejami			Samo- chodami i furman- kami	Drogą wodną	Inną drogą (kolejami linowymi)	Razem
	normalnemi	wąskotorowemi					
		państwo- wemi	prywat- nemi				
W zbycie krajo- wym	12 052 115	866 802	1 003 881	852 983	100 848	2 011 323	16 887 952
W zbycie zagra- nicznym	9 170 323	—	—	354	—	—	9 170 677
Razem	21 222 438	866 802	1 003 881	853 337	100 848	2 011 323	26 058 629

b) *Obecny stan g. węglowego.* Zmiany jakim ulegało g. węglowe w Polsce obrazuje zestawienie:

R o k	1913	1923	1933	1934	1935
Liczba przedsiębiorstw węglowych	49	71	49	49	49
Liczba kopalń:					
głębokich	71	80	59	59	58
płytkich	19	49	23	18	15
razem	90	129	82	77	73
Liczba robotników:					
pod ziemią	82 614	140 520	50 782	49 108	46 153
na powierzchni	40 753	78 444	25 683	24 619	23 581
razem	123 367	218 964	76 465	73 727	69 734
Wydobycie na robotniko-dniówkę w kgr.	1 143	577	1 589	1 704	1 774
Liczba urzędników:					
na kopalniach	brak danych		4 596	4 503	4 374
w dyrekcjach	brak danych		2 049	2 013	2 114

Jak wynika z tablicy powyższej liczba przedsiębiorstw węglowych pozostaje od dłuższego czasu jedna i ta sama i równa się 49 jednostkom. Podczas wojny światowej i w jakiś czas po jej ukończeniu liczba przedsiębiorstw węglowych przejściowo znacznie się podniosła, dzięki powstaniu dużej ilości kopalń płytkich, tak zwanych „odkrywek”. Kopalnie te, po wyczerpaniu oddanych im przez duże przedsiębiorstwa terenów węglowych, uległy stopniowej likwidacji. Zmniejszanie się liczby kopalń głębokich nastąpiło wskutek dążenia przedsiębiorstw do skoncentrowania wydobywania na najbardziej wydajnych jednostkach, w celu przetrwania kryzysu 1930—1936 roku.

Udział w wydobywaniu węgla kopalń głębokich i kopalń płytkich ilustruje tablica:

W roku	Kopalnie głębokie	Kopalnie płytkie	Razem
	w procentach całego wydobycia		
1929	99,03	0,97	100
1934	98,98	1,02	100
1935	98,61	1,39	100

Ugrupowanie się kopalń węgla kamiennego według wielkości wydobywania było następujące:

Roczne wydobycie jednej kopalni w granicach od tonn do tonn	1935				1934			
	Rejon			Całe państwo	Rejon			Całe państwo
	śląski	dą- browski	kra- kowski		śląski	dą- browski	kra- kowski	
10 000—100 000	2	5	1	8	3	4	2	9
100 000—500 000	3	—	—	3	3	4	—	7
500 000—1 000 000	1	2	1	4	1	2	—	3
1 000 000—2 000 000	2	5	2	9	1	3	3	7
2 000 000—3 000 000	2	3	—	5	2	3	—	5
3 000 000—4 000 000	8	4	1	13	7	6	1	14
4 000 000—5 000 000	5	2	1	8	5	1	1	7
5 000 000—6 000 000	6	3	—	9	3	3	—	6
6 000 000—7 000 000	2	—	—	2	4	—	3	7
7 000 000—8 000 000	3	—	2	5	5	—	—	5
8 000 000—9 000 000	2	—	—	2	1	—	—	1
9 000 000—10 000 000	1	—	—	1	1	—	—	1
10 000 000—11 000 000	—	—	—	—	2	—	—	2
11 000 000—12 000 000	1	—	—	1	—	—	—	—
12 000 000—13 000 000	—	—	—	—	—	—	—	—
13 000 000—14 000 000	—	—	—	—	—	—	—	—
14 000 000—15 000 000	3	—	—	3	1	—	—	1
15 000 000—16 000 000	—	—	—	—	2	—	—	2
	41	24	8	73	41	26	10	77

Przeciętne wydobycie na 1 kopalnię w poszczególnych rejonach Polskiego Zagłębia Węglowego było:

Rejony	Ilość kopalń czynnych w 1935 r.	Ogólne wydobycie tonn	Przeciętne wydobycie na 1 kopalnię tonn
Śląski . . .	41	21 132 149	515 418
Dąbrowski . .	24	5 432 851	226 368
Krakowski . .	8	1 980 301	247 539
	73	28 545 301	391 031

Dla porównania podane są przeciętne wydobycia na 1 kopalnię w rozmaitych zagłębiach w roku 1934:

Zagłębia	Ilość czynnych kopalń	Wydobycie	Średnie wydobycie na 1 czynną kopalnię
1. Polskie . .	77	29 233 086	379 650
2. Angielskie .	2 123	225 140 000	106 048
3. Ruhry . .	158	90 387 543	572 073

Widzimy więc, że jednostki kopalniane nasze należą do liczby dużych.

W roku 1934 kopalnie nasze posiadały następującą ilość szybów:

Rodzaj szybów	Ilość szybów w Polskiem Zagł. Węgl.			Ogółem
	R e j o n y			
	śląski	dą- browski	kra- kowski	
Szyby wycią- gowe . . .	80	24	11	115
Szyby inne .	139	44	11	194
	219	68	22	309

Głębokość szybów wyciągowych obrazuje następujące zestawienie:

Głębokość m	Ilość szybów wyciągowych w Polskiem Zagł. Węgl.			Ogółem
	R e j o n y			
	śląski	dą- browski	kra- kowski	
51—100	1	1	1	3
101—150	4	3	1	8
151—200	11	6	4	21
201—250	6	4	1	11
251—300	9	3	1	13
301—350	18	2	1	21
351—400	6	2	—	8
401—450	9	1	2	12
451—500	8	—	—	8
501—550	2	—	—	2
551—600	4	1	—	5
601—650	1	—	—	1
651—700	1	1	—	2
	80	24	11	115

Obliczono, że przeciętna głębokość szybów w naszym Zagłębiu wzrasta o 5 m rocznie. Porównanie przeciętnych głębokości naszych kopalń z głębokościami kopalń niemieckich daje zestawienie:

Zagłębia	Głębokość metrów
Śląskie	333
Dąbrowskie	268
Krakowskie	251
Średnia dla Zagłębi Polskich . .	311
Niemiecko-Górnośląskie	368
Ruhry	566

Sprawność wyciągowa szybów wydobywczych, zależna od głębokości szybów i ich wymiarów oraz od stanu urządzeń wyciągowych, przedstawia się jak następuje:

Zagłębie	Tonn na godzinę
Śląskie	13 970
Dąbrowskie	3 430
Krakowskie	1 710
Razem	19 110

Praca wyciągów (po odliczeniu czasu potrzebnego na zjazd i wyjazd ludzi) trwa podczas ośmiogodzinnej dniówki roboczej tylko 7 godzin, wynika przeto, że podczas jednej zmiany roboczej można wyciągnąć szybami w Zagłębiu Polskiem 133 700 tonn; przy dwóch takich zmianach możnaby wydobyć 267 400 tonn. Wydobyć roczne (licząc 300 dni roboczych w roku) mogłoby wynosić wówczas 40 110 000 lub 80 220 000 tonn.

Do możliwości wydobywczych szybów dostosowana jest zdolność przeróbca sortowni, która wynosi:

Zagłębie	Zdolność przeróbca tonn na godzinę
Śląskie	14 120
Dąbrowskie	2 259
Krakowskie	985
Razem	18 064

Ażeby móc wykorzystać pełną zdolność wydobywczą kopalń należy mieć pod ziemią odpowiednio rozwinięte roboty przygotowawcze. Z powodu kryzysu w latach 1930 do 1936 sprawność wydobywczą kopalń obniżyła się, roboty przygotowawcze zostały zmniejszone, wskutek czego zdolność wydo-

bywczą naszych kopalń obraca się obecnie około 45 000 000 tonn rocznie.

Pod względem technicznym kopalnie nasze są dobrze urządzone i wytrzymują porównanie z kopalniami zagranicznymi. Stan techniczny ostatnio trochę się pogorszył wskutek nie robienia z powodu kryzysu odpowiednich renowacyj i inwestycji, jest jednak naogół dobry.

G. węglowe w Polsce cechują dwie właściwości, wywołane warunkami przyrodzonymi, wyróżniające nasze g. z pośród innych. Pierwszą z tych osobiwości jest bardzo duże, niespotykane w tej mierze gdzie indziej, zastosowanie materiałów wybuchowych. Wskutek dużej miąższości pokładów i twardości węgla odstrzeliwanie jest daleko tańszym i wydajniejszym sposobem „urabiania“ skały, aniżeli zastosowanie odpowiednich maszyn. Mniejsze zastosowanie maszyn u nas w przodkach roboczych w porównaniu np. z górnictwem Anglii i Niemiec nie oznacza przeto technicznego zaoferowania, lecz tylko dostosowanie się do istniejących warunków. Takie samo zjawisko obserwujemy zresztą i w niemieckiej części Górnego Śląska, pomimo że inne zagłębia Niemiec są mocno zmechanizowane. Zużycie materiałów wybuchowych w naszym górnictwie węglowym wyniosło w 1935 r. 3 252 402 kg, co daje przeciętne zużycie na 1 tonnę wydobytego węgla 114 gramów. W Anglii zużycie materiałów wybuchowych na 1 tonnę wydobytego węgla było w r. 1935 tylko 52 gramy. Drugą osobiwością naszego górnictwa, również wywołaną dużą miąższością pokładów, jest szerokie zastosowanie podsadzania wyrobisk powstałych po wybraniu węgla.

W r. 1934 uzyskano z podsadzką płynną 26,4% ogólnego wydobywania, z podsadzką suchą 4,7%, bez podsadzki 68,9%. Ilość spuszczonego do kopalń w r. 1934 materiału podsadzkowego przedstawia zestawienie:

Rodzaj podsadzki	Śląsk	Dąbrowa	Kra-ków	Ogółem
Podsadzki płynnej m ³	3 086 859	2 866 200	196 173	6 151 232
Podsadzki suchej m ³	506 911	—	—	506 911
	3 593 770	2 868 200	196 173	6 658 143

Wybieranie węgla z podsadzką płynną ma duże zalety, gdyż pozwala dokładniej

wybierać węgiel, wskutek czego straty mineralu pozostawianego w „filarach“ ochronnych i oporowych zmniejszają się i kopalnia może dłużej istnieć; poza tem robota w kopalniach przy zastosowaniu podsadzki staje się bezpieczniejsza. Podsadzka jest jednak kosztowna (wydatki dochodzą do 3 zł na 1 tonnę węgla), gdyż urządzenia zamulkowe pochłaniają dość znaczne sumy, a poza tem transport piasku, którego w polskim zagłębiu węglowym jest mało, powoduje duże wydatki. Ze względu na to, że nieduże miejscowe złoża piasku istniejące w Zagłębiu są już na wyczerpaniu, istnieje projekt wybudowania specjalnej linii kolejowej, która by służyła wyłącznie dla przewożenia piasku do kopalni z odległej od Zagłębia o 60 km puszczy Błędowskiej. Projekt ten zostanie urzeczywistniony zapewne wtedy, gdy wskutek wybrania łatwiejszych do odbudowy miejsc, trzeba będzie przystąpić do wybierania filarów ochronnych, pozostawionych w węglu pod miastami, kolejami i t. p. Zwykle wybieranie „na zawal“ spowodowałoby wtedy osiadanie powierzchni i co za tem idzie potrzebę wypłacenia odszkodowań za zrujnowane budynki i urządzenia. W roku 1934 materiał podsadzkowy przewieziono z następujących odległości:

Przewieziono materiału		
na odległość w metrach		m ³
0— 500		344 480
500— 1 000		869 880
1 000— 1 500		1 006 210
1 500— 2 000		754 218
2 000— 2 500		70 805
3 000— 3 500		510 725
3 500— 4 000		430 377
4 000— 4 500		210 457
5 000— 5 500		119 391
6 500— 7 000		266 620
8 500— 9 000		363 035
9 500—10 000		648 894

Wydatną cechą naszego węgla kamiennego jest jego twardość. Twardość ta powoduje, że wydobyty węgiel można dzielić według wymiarów na bardzo dużo sortymentów bez obawy, że sortymenty te rozkruszą się następnie i dadzą węgiel słabo sortowany. Wskutek tej własności węgla kopalnie nasze wytwarzają bardzo dużo wszelkiego rodzaju sortymentów, co utrudnia tylko zorientowanie się w proponowanym do kupna towarze. Dość wskazać, że za sortyment np. kostka I — sprzedawany jest węgiel o wymiarach, licząc w mm:

170—110, 160—105, 150—100, 140—100, 130—100, 125—95, 150—90, 130—90, 120—90, 110—90, 120—85, 160—80, 150—80, 140—80, 120—80, 150—75, 150—70, 130—70, 120—70, 110—70, 105—70, 100—70, 95—70, 90—70.

Wykazuje to, że pod nazwą kostki I sprzedawane są aż 24 sortymenty węgla.

Poszczególne sortymenty, wskutek twardości węgla dochodzą do odbiorcy, nawet po kilkakrotnych przeładunkach, w takim prawie stanie, w jakim wyszły z sortowni kopalnianej. Ta własność naszych węgli jest jedną z przyczyn ich powodzenia zagranicą, która dotychczas otrzymywała z Anglii i Niemiec miękkie tamtejsze węgle, łatwo rozkruszające się. Aby wytrzymać konkurencję niektóre kopalnie angielskie zaczęły budować sortownie w portach wyładunkowych, w celu dania konsumentowi sortymentów nie rozkruszonych przeładunkami.

Ilości główniejszych maszyn pracujących w naszym g. węglowym oraz rodzaj napędu tych maszyn widoczne są z zestawienia:

M a s z y n y	N a p ę d							
	elektryczny		parowy		powietrzny		spalinowy	
	ilość	łączna moc KM	ilość	łączna moc KM	ilość	łączna moc KM	ilość	łączna moc KM
Maszyzny wyciągowe	82	44 413	105	84 428	1	430	—	—
Lokomotywy . . .	551	28 906	133	27 421	51	1 693	220	3 524
Pompy	364	147 100	39	13 370	3	280	—	—
Wentylatory główne.	175	13 739	4	1 525	—	—	—	—
Kompresory	123	50 345	91	83 737	—	—	—	—
Wrebiarki duże . .	77	—	—	—	44	—	—	—
Wrebiarki słupowe .	74	—	—	—	1 481	—	—	—
Wiertarki i młotki .	1 637	—	—	—	4 323	—	—	—
Silniki przy transporcie	1 433	—	—	—	4 022	—	—	—

Energja dostarczana do tych maszyn w formie elektryczności, pary i sprężonego powietrza jest wytwarzana bezpośrednio na kopalniach. Potrzebną dla wytwarzania tej energii parę kopalnie uzyskują w swych kotłowniach. Ilość kotłów i wielkość powierzchni ogrzewalnej oraz natężenie pracy w kotłowniach charakteryzuje następujące zestawienie:

Zagłębie	Ilość kotłów parowych	Powierzchnia ogrzewalna m ²	Zużyto węgla tonn
Śląskie . . .	471	100 502,85	1 512 695
Dąbrowskie .	171	31 837,30	419 028
Krakowskie .	53	13 612,20	250 918
Razem . .	695	145 952,35	2 182 641

Zestawienie gospodarki elektrycznej na kopalniach obrazuje tablica:

Wyszczególnienie	Śląsk	Dąbrowa	Kraków	Ogółem
Zainstalowana moc KWh	261 063	104 000	39 310	404 373
Energja wyprodukowana KWh	471 281 858	169 692 638	88 344 140	727 318 636
Energja nabyta	127 150 978	13 855 858	7 416 933	148 423 769
Razem KWh	598 432 836	183 548 496	95 761 073	877 742 405
Energja odstąpiona KWh	211 673 511	44 379 500	38 137 757	294 190 768
Energja zużyta KWh	386 759 325	139 168 996	57 623 316	583 551 637

Ścisłe związane z g. węglowem są przemysły: koksowy i produktów węglopochodnych, oraz brykietowy. Ilość koksowni, ich przynależności do poszczególnych przedsię-

biorstw górniczych oraz głównejsze pozycje obrotu (w tonnach) w roku 1935, widoczne są z tablicy:

Nazwa przedsiębiorstwa	Nazwa koksowni	Produkcja	Z b y t			Zapasy na zwałach z końcem roku
			do kraju	zagranicą	razem	
Polskie Kopalnie Skarbowe, Sp. Dzierżawna Rybnickie Gwarectwo Węglowe	Knurów	288 402	188 923	103 838	292 761	43 387
Wspólnota Interesów .	Emma	250 395	117 230	130 094	247 324	104 009
„ „ „	Huta Piłsudski	130 261	127 791	1 180	128 971	2 343
„ „ „	Dębieńsko	115 878	83 642	22 237	105 879	13 217
„ „ „	Falwa	92 099	86 829	3 318	90 147	33 390
„ „ „	Łagiewniki	—	—	—	—	—
Rudzkie Gwar. Węgl. .	Walenty	208 772	173 431	49 532	222 963	2 792
Huta „Pokój“	Pokój	208 174	207 876	4 985	212 861	3 665
Godula, Sp. Akc. . . .	Orzegów	92 737	76 902	22 395	99 297	4 938
		1 386 718	1 062 624	337 579	1 400 203	207 741

Z ogólnej ilości koksu zbytej w kraju przemysł skonsumował 65,15% (przemysł hutniczy 46,91%, przemysł chemiczny 7,36%, przemysł rolniczy — młyny, gorzelnie, browary, przetwórczy rolny — 4,13% i t. d.), inni odbiorcy resztę, t. j.

34,85% (opał domowy 19,24%, koleje 2,05%, wojskowość 2,46%, pośrednicy 7,14% i t. d.).

Produkcja koksu u nas na tle światowej produkcji koksu zobrazowana jest w następującym zestawieniu (w tysiącach tonn):

K r a j e	1913	1929	1933	1934	1935
Niemcy	34 630	39 421	20 945	24 485	27 576
Wielka Brytania	13 004	13 637	8 920	11 697	12 500
Okrag Saary	1 750	2 423	1 873	2 180	2 334
Francja	4 027	9 080	6 670	7 293	7 056
Polska	981	1 858	1 171	1 333	1 387
Belgia	3 523	5 952	4 519	4 368	4 691
Holandja	—	2 404	2 600	2 779	2 800
Czechoslowacja	2 562	3 163	1 260	1 345	1 551
Z. S. R. R. (Rosja)	4 443	4 715	10 200	14 213	16 000
Italja	498	792	730	817	800
Stany Zjednoczone A. P.	42 002	54 327	25 029	28 869	31 942
Kanada	1 380	2 152	1 314	1 767	1 800
Inne kraje	1 543	3 738	4 845	5 152	5 600
	110 343	143 662	90 081	106 298	116 037

Łącznie z produkcją koksu otrzymywane są uboczne produkty węglpochodne, wy- | twórczość których za ostatnie 5 lat podana jest w zestawieniu (w tonnach):

Wytwórczość ubocznych produktów węglpochodnych	1931	1932	1933	1934	1935
Pak	8 524	7 396	2 052	396	464
Smoła surowa	69 809	56 298	60 769	69 341	71 178
Benzol surowy i jego pochodne	22 170	18 028	19 466	21 665	23 168
Siarczan amonu	21 470	17 236	16 410	18 087	19 734
Naftalina surowa	821	627	695	923	966

Destylarnie smoły i fabryki benzolu przerabiają smołę i benzol na smołę preparowaną i smołę zgęszczoną, oleje smołowe, zasady pirydynowe, fenole, tuluole i t. p. | produkty.

Znaczna część ubocznych produktów węglpochodnych jest eksportowana zagranicę, jak to wykazuje tablica:

Eksport ubocznych produktów węglpochodnych	1931	1932	1933	1934	1935
Pak	490	381	381	404	263
Smoła surowa	15	—	—	—	—
Benzol surowy i jego pochodne	11 900	7 821	6 763	7 255	6 374
Siarczan amonu	11 001	15 551	11 373	13 226	21 545

W Polsce istnieje 7 brykietowni, z których w r. 1935 było czynnych tylko 4, a mianowicie brykietownie „Emma“, „Król“, „Rymer“ i „Radzionków“. Nieczynne brykietownie były: „Wujek“, bry-

kietownia T-wa Francusko-Włoskiego oraz brykietownia „Dziedzice“.

Ważniejsze pozycje obrotu brykietów w brykietowniach, według przedsiębiorstw (w tonnach), w r. 1935 były następujące:

Nazwa przedsiębiorstwa	Nazwa brykietowni	Produkcja	Z b y t			Zapasy na zwałach z końcem roku
			do kraju	zagranicę	razem	
Rybnickie Gwarectwo Węglowe	Rymer	86 985	86 251	1	86 252	—
Rybnickie Gwarectwo Węglowe	Emma	39 379	28 909	8 877	37 786	1 402
Polskie Kopalnie Skarbowe, Sp. Dzierż. . .	Król	54 580	53 790	1 298	55 088	130
Henckel Montan S. A. .	Radzionków	11 344	11 910	—	11 910	14
		192 288	180 860	10 176	191 036	1 546

Głównym odbiorcą brykietów są koleje żelazne, które zużyły 86,35% całego zbytu krajowego.

c) *Organizacja g. węglowego.* Organizacją polskiego g. węglowego, zrzeszającą wszystkie kopalnie, z wyjątkiem „płytkich“, jest Unja Polskiego Przemysłu Górniczo-Hutniczego. Zadaniem Unji jest reprezentacja i bronienie spraw przedsiębiorstw górniczych. Unja posiada wydziały: prawny, podatkowy, handlowo-celny, komunikacyjny, zagadnień socjalnych i technicznych, które śledzą rozwój stosunków w zakresach swej specjalności i zbierają materiał potrzebny do wystąpień Unji z odpowiednimi wnioskami do władz, zrzeszeń, instytucji i t. p. Unja jako reprezentacja fachowa, bywa często powoływana do konsultacji przez Rząd w sprawach dotyczących przemysłu węglowego.

Drugą naczelną organizacją górnictwa węglowego jest Ogólno-Polska Konwencja Węglowa, obejmująca kopalnie zrzeszone w Unji i regulująca zbyt węgla z tych kopalń. Polska Konwencja Węglowa określa miesięczne kwoty zbytu węgla dla poszczególnych kopalń uzależnione od stanu rynku zbytu, oraz ustala warunki dostawy i płatności, a także ceny węgla. Bezpośrednio Polska Konwencja Węglowa nie zajmuje się sprzedażą węgla, lecz jest organizacją „normatywną“. Jako organ posiadający dokładne dane o stanie rynków zagranicznych Polska Konwencja Węglowa bywa powoływana przez Rząd do współpracy przy zawieraniu traktatów handlowych, ustalaniu rozrachunków międzypaństwowych w drodze kompensat i t. p.

Sprzedaż węgla uskutecznia część przedsiębiorstw górniczo-węglowych bezpośrednio w swych biurach sprzedaży, większa jednak część kopalń zrzeszona jest w specjalne organizacje handlowe, nazywane koncernami, które w imieniu i na rachunek zrzeszonych kopalń dokonywują sprzedaży węgla. Koncernami takimi są: „Robur“, reprezentujący 40% wydobycia węgla Górnego Śląska, „Progress“, dysponujący 15% tej produkcji i „Fulmen“, mający do dyspozycji 10% wytwórczości Górnego Śląska.

Nadzór nad stanem górnictwa węglowego w terenie sprawują dwa Wyższe Urzędy Górnicze: w Katowicach i w Krakowie, oraz 6 Okręgowych Urzędów Górniczych: w Katowicach, Chorzowie, Tarnowskich Górach, Rybniku, Krakowie i Dąbrowie

Górnicej. Kierowanie całokształtem spraw górnictwa oraz sprawami polityki węglowej ześrodkowane jest w Departamencie Górniczo-Hutniczym Ministerstwa Przemysłu i Handlu.

3. Perspektywy na przyszłość. Niema bodaj w Polsce drugiej gałęzi przemysłu, która miałaby perspektywy rozwojowe na przyszłość tak dobre jak g. węglowe. Oparte o przebogate złoża surowca pierwszorzędnej jakości polskie g. węglowe ma zapewniony zbyt dla swej wytwórczości, zarówno w kraju, jak i zagranicą.

Jak wynika z przytoczonego bilansu obrotu węglem, sporo państw, geograficznie bliższych nam lub dalszych, zmuszonych jest do stałego sprowadzania węgla. Węgiel nasz zdołał sobie już w tych krajach dzięki swoim zaletom wyrobić dobrą opinię. Ceną również możemy konkurować z każdym innym węglem, gdyż koszty naszej wytwórczości węgla, w których około 50% stanowi robocizna, są niskie, dzięki dużej wydajności polskiego górnika i jego taniości. Przytem o ile przyjąć pod uwagę, że posiadamy całkowitą swobodę przewożenia węgla po swoim własnym terenie aż do portów morskich i że wskutek tego nie grozi nam odcięcie od zamorskich konsumentów w postaci zastosowania do naszych transportów wysokich stawek przewozowych kolejami, to śmiało można twierdzić, że ze zjawiskiem wywozu węgla z Polski należy liczyć się jako ze zjawiskiem stałym, które z biegiem lat, w miarę wzrostu konsumpcji światowej, będzie zyskiwało na nasileniu.

Niepomiernie mała obecnie konsumpcja węgla w Polsce w porównaniu z konsumpcją w innych państwach wskazuje, że ilość węgla, zbywanego na naszym rynku wewnętrznym będzie wzrastała w miarę poprawiania się stanu gospodarczego kraju. Jakie możliwości mamy przed sobą ilustruje porównanie spożycia węgla na 1 mieszkańca u nas i zagranicą:

Kraje	1913	1933	1934'	1935
	spożycie węgla w kilogramach			
Anglja	4 195	3 583	3 870	3 907
Belgja	3 477	3 367	3 474	3 325
Stany Zjednoczone A. P. .	5 067	2 665	2 898	2 916
Niemcy	2 622	1 799	2 001	2 041
Kanada	3 965	1 816	2 180	2 039
Francja	1 556	1 567	1 549	1 581
Holandja . . .	1 602	1 487	1 468	1 348
Szwecja	1 052	1 108	1 223	1 282
Czechosłowacja	—	1 218	1 209	1 229
Polska	—	534	555	568

Opierając się na założeniach, że wzrost konsumpcji krajowej z powodu przyrostu ludności i wzmagania się jej potrzeb będzie się zwiększał, Komisja Ankieta Komitetu Ekonomicznego Ministrów, która badała w latach 1925 i 1926 stan przemysłu węglowego, ogłosiła następującą hipotetyczną linię rozwoju produkcji i konsumpcji węgla kamiennego w Polsce w latach 1927 do 1955:

Rok	Teoretycznie wyliczony stan ludności na 1. I.	Przypuszczalna konsumpcja węgla kamiennego		Przy- pu- szczalna pro- dukcja węgla kamiennego	Nadwyżka pro- dukcji węgla kamiennego nad eksportem, po- zostająca na spo- życie na rynku wewnętrznym	
		na głowę	gło- balna		I obli- czenie przy ekspor- cie 8,2 milj. tonn rocznie	II obli- czenie przy ekspor- cie 11,6 milj. tonn rocznie
	w ty- siącach	w kg	w milionach tonn			
1927	29 589	880	26,0	38,1	29,9	26,5
1928	29 959	946	28,3	39,6	31,4	28,0
1929	30 333	1 012	30,7	41,1	32,9	29,5
1930	30 712	1 078	33,1	42,7	34,5	31,1
1931	31 096	1 144	35,6	34,4	36,2	32,8
1932	31 485	1 210	38,1	46,1	37,9	34,5
1933	31 879	1 276	40,7	47,9	39,7	36,3
1934	32 277	1 342	43,4	49,8	41,6	38,2
1935	32 680	1 408	46,0	51,7	43,5	40,1
1936	33 089	1 474	48,8	53,7	45,5	42,1
1937	33 503	1 540	51,6	55,8	47,6	44,2
1938	33 922	1 606	54,5	58,0	49,8	46,2
1939	34 346	1 672	57,4	60,3	52,1	48,7
1940	34 775	1 738	60,4	62,6	54,4	51,0
1941	35 210	1 804	63,5	65,0	56,8	53,4
1942	35 650	1 870	66,7	67,5	59,3	55,9
1943	36 095	1 936	69,9	70,1	61,9	58,5
1944	36 546	2 002	73,2	72,8	64,6	61,2
1945	37 003	2 068	76,5	75,6	67,4	64,6
1946	37 496	2 134	80,0	78,5	70,3	66,9
1947	37 965	2 200	83,5	81,6	73,4	70,0
1948	38 439	2 266	87,1	84,8	76,6	73,2
1949	38 919	2 332	90,8	81,1	79,9	76,5
1950	39 405	2 398	94,5	91,5	83,3	79,9
1951	39 898	2 464	98,3	95,1	86,9	83,5
1952	40 397	2 530	102,2	98,8	90,6	87,2
1953	40 902	2 596	106,2	102,7	94,5	91,1
1954	41 413	2 662	110,2	106,7	98,5	95,1
1955	41 931	2 728	114,4	110,8	102,6	99,2

Uwaga: 8,2 milionów tonn odpowiada eksportowi w 1925 r.
11,6 milionów tonn odpowiada eksportowi w 1927 r.

Prognoza Komisji Ankieta, jak to widać z porównania wydobycia przewidywanego z rzeczywistym za lata 1927—1936, nie spełniła się głównie dzięki kryzysowi, który przeżyliśmy w latach 1930—1936.

Nie oznacza to jednak, że założenia, na których te przewidywania były oparte, są mylne.

L. p.	Nazwa surowca i jego całkowite zasoby	Wartość surowca energetycznego w miliardach kalorii cieplnych	Procentowy udział w ogólnych zasobach energetycznych Polski
I.	Energja zmagazynowana		
1	Węgiel kamienny w woj. śląskim, kieleckim i krakowskim 51 200 000 000 tonn Przeciętna wartość opałow 6 500 K . . .	332 800 000	88,17
2	Węgiel brunatny Zagłębie koło Zawiercia 63 000 000 tonn. Wartość opałow 4 500 K Złoże w woj. poznańskim i pomorskim — 5 000 000 000 tonn. Wartość opałow 4 500 K Złoże koło Rogowa — 40 000 000 t. Wartość opałow 3 700 K . . . Złoże koło Krzemieńca na Wołyniu — 25 000 000 t. Wartość opałow 5 000 K . . .	283 500 22 500 000 148 000 125 000	0,08 5,96 0,04 0,03
3	Torf—6 000 000 000 tonn powietrzno-suchego torfu. Wartość opałow przeciętna 3250 K	19 500 000	5,16
4	Ropa naftowa 7 500 000 t. Wartość opałow 10 000 K . . .	75 000	0,02
5	Gaz ziemny — 30 000 000 000 m ³ . Wartość opałow 10 000 K	300 000	0,08
6	Drewno lasów — 8 000 000 ha. 576 000 000 tonn drewna. Wartość opałow przeciętnie 3 000 K .	1 728 000	0,46
		377 459 500	100%
II.	Energja jaką można uzyskać co rok.		
7	Spirytus idący rokrocznie na cele pędne: 13 000 000 litrów o wartości opałow 5 000 K, co odpowiada energii użytkowej	10 000 t węgla	
8	Energja sił wodnych: 15,46 miliardów KWh rocznie, co odpowiada energii użytkowej	16 800 000 „ „	
9	Energja sił wiatru: 8,5 miliardów KWh, co odpowiada energii użytkowej	6 800 000 „ „	

Nie ulega bowiem wątpliwości, że ludność Polski z każdym rokiem wzrasta, że potrzeby tej ludności zwiększają się i że zapotrzebowanie na taki surowiec, jakim jest węgiel, będzie się stale wzmacniało. Jest to tem bardziej pewne, że węgiel kamienny stanowi w Polsce główne źródło energii. Zestawienie zasobów energetycznych Polski obrazuje poprzednia tablica (str. 423).

Przy obliczaniu zasobów energetycznych zasoby ropy naftowej stwierdzone i możliwe, zgodnie z ostatniem oszacowaniem dyrektora Karpackiej Stacji Geologicznej K. Tołwińskiego, przyjęto tylko w ilości 7 500 000 tonn. Nie uwzględnione zostały zasoby prawdopodobne, ponieważ niema żadnych danych do ich określenia. Należy zauważyć jednak, że w szeregu dzielnic kraju możliwe jest znalezienie nowych złóż ropy naftowej i że prace poszukiwawcze w tym kierunku prowadzone są przez Polski Instytut Geologiczny.

Ze względu na to, że znane zasoby ropy naftowej są na wyczerpaniu, a nowe nie zostały jeszcze odkryte, równoległe z pracami poszukiwawczemi górnictwami przeprowadzane są studia nad możliwością wytwarzania u nas syntetycznie ciekłych węglowodorów. Jako surowce wchodzi w grę: węgiel kamienny, węgiel brunatny i gaz ziemny; przedewszystkiem jednak węgiel kamienny ze względu na jego obfitość. Dokonane próby wykazują, że dla celów otrzymywania ciekłych węglowodorów, czy to metodą prof. Bergiusa, czy też metodą Fischera-Tropscha, nasz węgiel kamienny nadaje się doskonale.

Sposób prof. Bergiusa, wynaleziony w r. 1913 i udoskonalony następnie przez I. G. Farbenindustrie, osnuty jest na własności węgla, pod ciśnieniem około 200 atm. i przy temperaturze od 400 do 500°C, łączenia się z wodorem. Uwodornienie węgla metodą fabryczną odbywa się w ten sposób, że węgiel zmielony, zmieszany z odpowiednim olejem i podgrzany, wtłaczany jest w formie pasty do komór ciśnieniowych, gdzie wobec katalizatorów następuje łączenie się węgla z wodorem w związki węglowodorowe, zbliżone do węglowodorów typu naftowego. Według metody prof. Bergiusa została wybudowana w Anglii, około Billingham, kosztem 140 000 000 zł, fabryka, która rocznie ma wytwarzać 150 000 tonn syntetycznej benzyny. W roku 1936 fabryka ta wyprodukowała 112 000 tonn tej

benzyny, przyczem dla bezpośredniego uwodornienia zużyto 100 000 tonn węgla, natomiast na wyprodukowanie potrzebnej pary, energii napędowej i na fabrykację wodoru poszło dalsze 325 000 tonn węgla. Łącznie na wyprodukowanie 1 tonny benzyny zużyto 4,25 tonn węgla.

Sposób Fischera-Tropscha, znany od r. 1925, polega na tem, że węgiel lub koks zgazowują najprzód na gaz wodny. Gaz ten po oczyszczeniu go od pyłu i zawartości siarki, przy zwykłym atmosferycznem ciśnieniu, przepuszczany jest przez piece z katalizatorami (żelazo-nikiel-kobalt), wobec których następuje powstawanie ciekłych węglowodorów. Chemiczny proces, jaki zachodzi w piecach, można oznaczyć schematycznie jako łączenie się CO i H w grupę CH_2 , która układa się następnie w węglowodory typu alifatycznego. Wśród otrzymanych metodą Fischera-Tropscha węglowodorów normalnie znajduje się 65% benzyny syntetycznej, 20% oleju gazowego, reszta zaś są to gazy węglowodorowe i parafina. Drogą polimeryzacji można otrzymywać z oleju gazowego oleje smarowe. Koszt budowy fabryk syntetycznej benzyny według metody Fischera-Tropscha wynosi około 650 zł za 1 tonnę rocznej produkcji, podczas gdy fabryki budowane według metody prof. Bergiusa kosztują po 900 zł za 1 tonnę takiej wytwórczości. Wyższe koszty budowy przy metodzie prof. Bergiusa, wywoływane obecnością aparatury wysokociśnieniowej, okupują się nieco niższymi kosztami produkcji.

Według danych inż. W. Bobra, w Niemczech obecnie jest czynnych, względnie znajduje się w budowie, 13 zakładów przetwarzających węgiel na ciekłe węglowodory, o rocznej ogólnej zdolności wytwórczej około 1 200 000 tonn syntetycznej benzyny. Najwięcej zaawansowanym krajem pod tym względem ma być Japonja, która wytwarza już obecnie rocznie około 3 000 000 tonn syntetycznej benzyny.

Jak oblicza inż. W. Bóbr w swej pracy, koszt wyprodukowania 1 tonny benzyny metodą Fischera-Tropscha wyniósłby u nas obecnie około 428 zł. Polskie rafinerje naftowe w r. 1937 uzyskiwały przeciętnie po 283 zł za 1 tonnę (krajowa cena loco Drohobycz 372 zł, eksport 150 zł za 1 tonnę). Widzimy więc, że narazie jest jeszcze duża rozpiętość w cenie benzyny otrzymywanej z węgla i otrzymywanej z ropy naftowej.

Sama jednak możliwość zaopatrzenia się w benzynę na wypadek wyczerpania się złóż ropy naftowej jest wydarzeniem niezmiernie wagi, która jednocześnie podnosi znaczenie węgla jako surowca nie tylko energetycznego, lecz i chemicznego. W dalszej przyszłości, należy przypuszczać, że węgiel nie będzie sprzedawany w formie surowca jak obecnie, lecz tylko w formie półkoku lub koksu. Duże gazownie, fabryki ciekłych węglowodorów i koksownie będą przerabiał węgiel jako przede wszystkim surowiec chemiczny, a już następnie pozostałości tej produkcji w formie gazu, półkoku i koksu będą szły na cele energetyczne i opałowe. Ludność nie będzie znała wtedy plagi dymu, na którą często skarżą się mieszkańcy dużych miast.

Chociaż światowe zasoby węgla w obecnej chwili są olbrzymie, to jednak nie są one niewyczerpalne. Obliczają że Niemcy i Anglja wyczerpią swe zasoby w ciągu 300—400 lat. Zasoby węgla kamiennego znajdujące się w Polskim Zagłębiu Węglowym, uwzględniając stały wzrost konsumpcji, powinny nam wystarczyć, jak obliczają znawcy na około 1 000 lat.

II. Węgiel brunatny.

Zasoby znanych dotychczas w Polsce głównych złóż węgla brunatnego podane już zostały w tablicy obrazującej energetyczne zasoby naszego kraju.

Z powodu nadmiaru surowca pierwszorzędnego, jakim jest węgiel kamienny, wydobycie węgla brunatnego, pomimo jego niezłej jakości, nie rozwinęło się u nas na dużą skalę, jak to unaocznia tablica wydobycia za ostatnie parę lat:

Rok	O b s z a r y węglowe				Ogółem w Polsce
	Zawier- ciański	Grudna Dolna	Połud- niowo- wschodni	Północno- zachodni	
	w tysiącach tonn				
1919	182	—	5	—	187
1920	238	—	10	—	248
1921	228	—	11	31	270
1922	183	—	4	33	220
1923	150	—	4	17	171
1924	73	—	4	11	88
1925	57	—	6	3	66
1926	75	—	1	—	76
1927	78	—	—	—	78
1928	74	—	—	—	74
1929	74	—	—	—	74
1930	55	—	—	—	55
1931	39	—	2	—	41
1932	24	I	1	7	33
1933	19	I	1	12	33
1934	21	I	2	2	26
1935	12	—	4	2	18

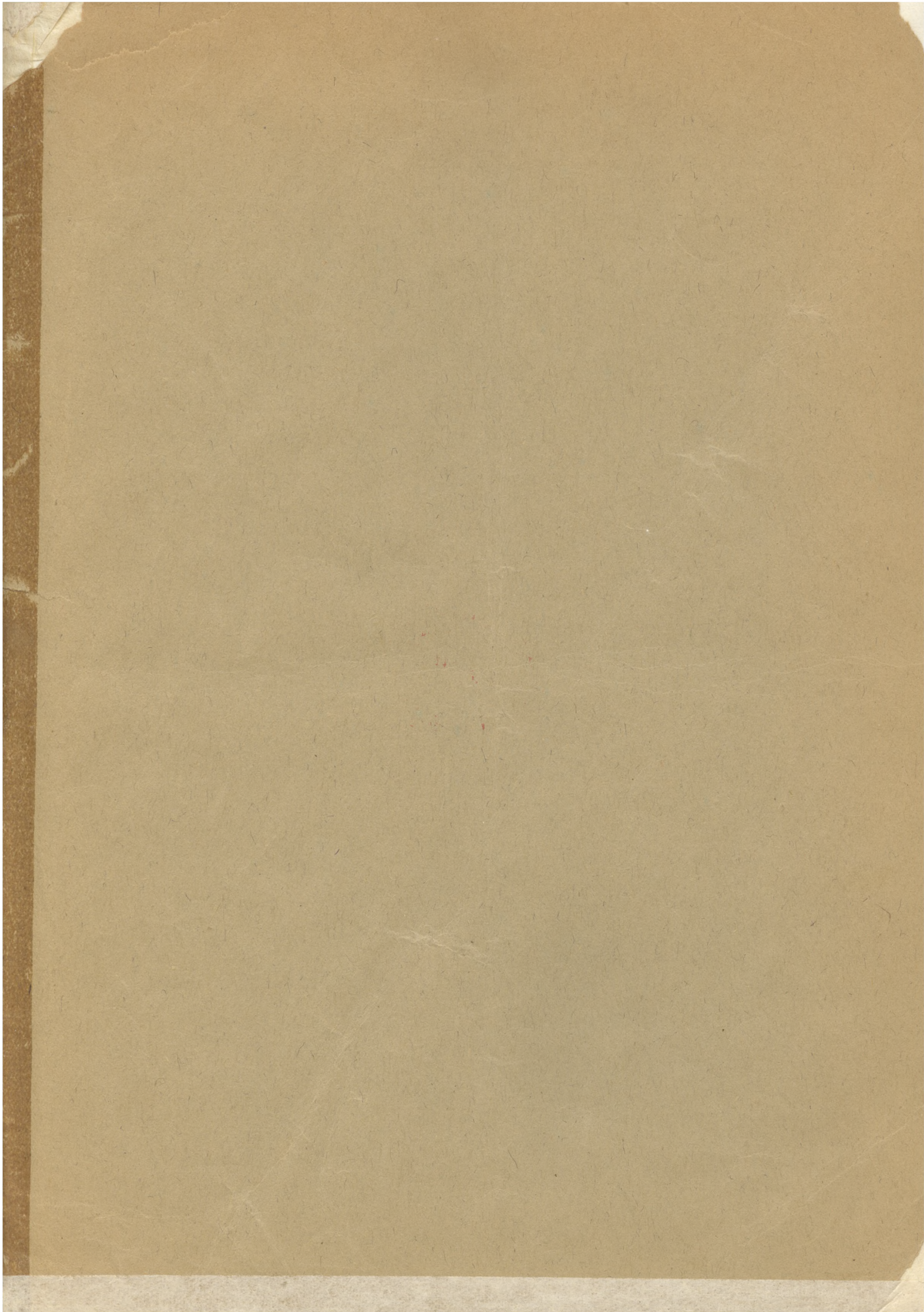
Na tle światowego wydobycia węgla brunatnego produkcja węgla brunatnego u nas wygląda znikomo, co uzmysławia zestawienie:

K r a j e	1913	1931	1932	1933	1934	1935
	w t y s i ą c a c h t o n n					
Ogólne wydobycie						
świata	128 695	181 830	170 699	174 455	191 342	205 556
Europa	127 292	173 134	161 595	165 449	182 069	195 797
Niemcy	87 228	133 311	122 647	126 794	137 274	147 339
Czechosłowacja . .	23 017	17 961	15 910	15 125	15 258	15 227
Węgry	5 954	6 111	5 931	5 907	6 199	6 718
Jugosławja	2 994	4 574	4 431	3 771	3 926	3 900
Austrja	2 621	2 982	3 104	3 014	2 851	2 971
Rumunja	230	1 632	1 464	1 314	1 624	1 650
Bułgarja	353	1 520	1 663	1 493	1 568	1 560
Francja	793	1 040	1 012	1 093	1 031	899
Italja	697	364	376	383	409	400
Z. S. R. R. (Rosja) .	2 936	3 000	4 400	6 000	11 383	14 600
Hiszpanja	277	341	336	301	299	304
Holandja	—	122	124	97	92	86
Grecja	—	105	138	99	104	100
Polska	192	41	33	33	26	18
Portugalja	—	30	26	25	25	25
Ameryka	663	4 656	4 997	4 957	4 916	5 449
Azja	—	150	143	176	180	150
Oceanja	740	3 427	3 583	3 614	3 908	3 900
Afryka	—	463	381	259	269	260

Należy żywić nadzieję, że w przyszłości złoża węgla brunatnego będą u nas zużytkowane w szerokim zakresie w fabrykach ciekłych węglowodorów, jak to się zaczynać już zagranicą (Rosja, Italia). Ostatnio w Italji zostały wybudowane np. w Livorno i Florencji dwie duże fabryki, mające przerabiać niewielkie tamtejsze złoża węgla brunatnego metodą prof. Bergiusa. Być może dobrze się stało, że w Polsce złoża węgla brunatnego dotychczas nie były intensywnie wybierane, gdyż w przyszłości, kiedy już zabraknie ropy naftowej, można będzie je wykorzystać więcej celowo, aniżeli obecnie przez spalanie, dla otrzymywania ciekłych węglowodorów.

Literatura: **Blitek J.:** Zarys stanu technicznego polskiego przemysłu węglowego. Sosnowiec 1936. — **Bohdanowicz K. prof.** Wstęp do geologii węgla. „Przegląd Górniczo-Hutniczy”. 1931. — **Bóbr W.:** Węgiel jako surowiec dla produkcji paliw płynnych i olejów smarowych. „Przegląd Górniczo-Hutniczy”. 1937. — **Brown F.:** Statistical Year-Book of the World Power Conference Nr. 1. London 1936. — **Czarnocki St. prof.:** Polskie Zagłębie Węglowe. Warszawa 1935. — **Makowski A. prof.:** Osiadanie w polskim zagłębiu węglowym podczas karbonu produktywnego. Kraków 1936. — **Olszewski A.:** Polski przemysł węglowy w r. 1934. Warszawa 1935. — Roczniki wydane przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu pod tytułem: Statystyka Przemysłu Węglowego w Państwie Polskiem. — Sprawozdanie Komisji Ankietowej. Tom V. Węgiel. Warszawa 1928. — Sprawozdania Polskiego Instytutu Geologicznego. Roczniki 1925—1937. — Sprawozdanie Unji Polskiego Przemysłu Górniczo-Hutniczego za rok 1935. — **Stein A.:** Przemysł węglowy w Polsce. Dąbrowa Górnicza 1928.





30

078482/77.