PRZEGLĄD GÓRNICZY
MIESIĘCZNIK

Nr 3 (590) Marzec 1947 r. Tom III (XXXIV)

ZYGMUNT AJDUKIEWICZ
BOGDAN NEYMAN
Inżynierowie górniczy

O amerykańskim górnictwie węglowym

WSTĘP

W niniejszym artykule zamierzamy dać ogólny pogląd na specyficzne metody amerykańskie w górnictwie węglowym z podkreśleniem niektórych ich zasadniczych cech tudzież ujęte w najogólniejszym zarysie uwagi co do możliwości zastosowania amerykańskich metod do odmiennych warunków.

Przy opracowaniu artykułu opieramy się głównie na rozprawie H. R. Wheelera pod tytułem „The american system of coal mining" (Amerykański system górnictwa węglowego) opublikowany w roku 1944 przez the Institution of Mining Engineers (angielski związek inżynierów górniczych) oraz wymienionych na końcu źródeł.

Metody amerykańskiego górnictwa węglowego i ich wyniki wzbudzały już od dawna żywe zainteresowanie w krajach wydobywających węgiel ze względu na oryginalne metody techniczne i organizacyjne, tudzież osiągnięte wydajności przewyższające znacznie wydajności uzyskane w górnictwie węglowym innych krajów. Zainteresowanie to stało się szczególnie żywe i aktualne w okresie ostatniej wojny, szczególnie w Anglii. Wynikło to z gwałtownej konieczności zwiększenia produkcji węgla celem zaspokojenia potrzeb produkcji wojennej przemysłu, przy równoczesnych trudnościach i brakach w uzupełnieniu i powiększeniu załóg kopalnianych.

Problem zwiększenia produkcji i wydajności był jednakże nie tylko doraźnym zagadnieniem okresu wojennego; jest on również aktualny obecnie. Potrzeby odbudowy powojennej wymagają zwiększenia produkcji, a wobec zniszczenia i dezorganizacji europejskiego przemysłu węglowego nastąpił formalny głód węglowy. Równocześnie istnieją nadal trudności w uzupełnianiu załóg kopalnianych i ich odmłodzeniu. Trudności te są tym większe wobec występowania objawu, że zawód górniczy stał się mniej atrakcyjny dla młodych ludzi, którzy wybierają inne zawody, gdzie praca jest łatwiejsza, bezpieczniejsza, bardziej atrakcyjna i lepiej płatna. Objawy te przybrały w Anglii rozmiary uważane tam za groźne dla przyszłości angielskiego przemysłu węglowego. Występują one jednak również w innych krajach produkujących węgiel, m. in. i w Polsce. Objawy te zdają się posiadać cechy postulatu życiowego, który nie jest przemijającym wynikiem stosunków powojennych, lecz konsekwencją ogólnego postępu technicznego i socjalnego oraz zmienionych warunków życia. Rozwiązanie

tego problemu leży na drodze wprowadzenia do górnictwa węglowego takich metod, które by pozwoliły na zwiększenie wydajności, z drugiej zaś strony stworzyły warunki ułatwiające uzupełnienie i odmłodzenie załóg przez zrobienie pracy w kopalni lżejszą fizycznie, a wymagającą większej umiejętności, przez co praca ta stałaby się bardziej interesująca i atrakcyjna dla młodych ludzi wstępujących do zawodu górniczego.

Zasadnicza cecha tendencji modernizacyjnych w górnictwie polega na zastąpieniu pracy ręcznej w możliwie wysokim stopniu przez pracę maszyn. Mechanizacja taka polega nie tylko na skonstruowaniu maszyn i dostosowaniu ich do warunków pracy w kopalni, lecz zawiera także postulat przystosowania metod eksploatacji górniczej do wyposażenia maszynowego.

Ta część zadania jest bodaj najtrudniejszą, bo należy tu liczyć się z naturalnymi warunkami kopalni, które są niezależne od woli ludzkiej. Z tego względu właśnie górnictwo amerykańskie, które te problemy w znacznym stopniu rozwiązało i osiągnęło bardzo korzystne wyniki, jest w wysokim stopniu interesujące. W Anglii już od lat czynione są wielkie wysiłki zmierzające do wprowadzenia nowych metod, jak badanie teoretyczne, wyszkolenie personelu, doświadczenia i wypróbowania w kopalniach nowych maszyn; należy się liczyć z tym, że wysiłki te doprowadzą tam w niezbyt może długim okresie czasu do modernizacji i usprawnienia górnictwa angielskiego.

Gdyby górnictwo polskie miało nie dotrzymać kroku w tym aktualnym powojennym rozwoju i postępie, to eksport węgla polskiego mógłby napotkać na groźną konkurencję, a nasze szanse polegające na posiadaniu stosunkowo korzystnych warunków naturalnych mogłyby zostać zrównoważone przez większy postęp techniczny zagranicą. Wobec wagi tego zagadnienia wszechstronne zbadanie możliwości mechanizacji i modernizacji górnictwa polskiego jest bardzo aktualne; nie można ograniczyć się do powierzchownego rozstrzygnięcia sprawy na podstawie spotykanych ogólników w rodzaju twierdzenia: a) że metody amerykańskie są możliwe tylko w tamtejszych stosunkowo łatwiejszych warunkach, a nie nadają się do naszych, b) że powodują zbyt wielkie straty substancji węgla itp.

Podobnie przedstawiała się również sytuacja w Anglii, gdy zaczęto się tam zajmować tym problemem. Amerykańskie systemy komorowo-filarowe (room and pillar) rozwinęły się, przez ulepszenia i zmechanizowanie ze starych metod, jakie były praktykowane w Anglii od XVIII wieku do dzisiejszych czasów w różnych okręgach górniczych (Durham, Northumberland, Szkocja) pod różnymi nazwami (jak: bord and pillar, stall-pillar, room-stoop). Metody te zostały przeniesione przez emigrantów do Ameryki. Wyczerpywanie się stosunkowo grubych pokładów w Anglii, zwiększenie się głębokości przy eksploatacji i szybki rozwój urządzeń mechanicznych przystosowanych do odbudowy ścianowej spowodowały prawie powszechne zastąpienie w Anglii systemów starych systemem ścianowym, z wyjątkiem okręgów północno-wschodnich, gdzie nadal stosuje się głównie stary system bord and pillar nawet do cienkich pokładów.

W Ameryce stare systemy angielskie zostały z biegiem lat zmodyfikowane i zmodernizowane. Szczególnie przez zastosowanie nowych urządzeń mechanicznych do wrębiania, ładowania i przewozu wprowadzono tak znaczne ulepszenia, że te metody amerykańskie mają widoki zastosowania ich w Anglii w wielu wypadkach, gdzie poprzednio znalazłby niewątpliwie zastosowanie system ścianowy. (Por. A. Roberts „Bord and pillar mining" Colliery Engineering 1946).

Problem wprowadzenia metod amerykańskich do angielskiego górnictwa napotkał tu początkowo na opozycję i na opinię, że metody te nie nadają się do warunków angielskich. W miarę jednak badania i zgłębienia zagadnienia poglądy te ulegały stopniowej zmianie. Przede wszystkim wyjaśniło się, iż nie można tego zagadnienia traktować w płaszczyźnie przeciętnych warunków w obu krajach, lecz na podstawie porównania poszczególnych kopalń o podobnych warunkach; warunki bowiem poszczególnych kopalń w tym samym kraju są tak różne, że to co się nie nadaje w jednej kopalni, może być z powodzeniem stosowane w innej. Obecne stanowisko zajęte na ogół przez sfery górnicze w Anglii może być najlepiej i najbardziej autorytatywnie scharakteryzowane przez następujące wyjątki ze sprawozdania Komisji wyznaczonej przez Ministerstwo Opału i Energii dla zbadania możliwości polepszenia i modernizacji angielskiego górnictwa, tzw. komisji Reida:

str. 40 „badania wykazały, iż istnieją większe możliwości zastosowania amerykańskich metod w kopalniach angielskich niż pierwotnie przypuszczano. Urządzenia amerykańskie mogą być zastosowane do pokładów, które dawniej stosowały odbudowę filarowo-komorową, podczas gdy w innych wypadkach pokłady eksploatowane za pomocą systemu ścianowego w kierunku granicy (longwall advancing) mogłyby zostać dostosowane do korzystania z tej nowej techniki. Oceniono, że część angielskiej produkcji mogłaby w najbliższej przyszłości być uzyskiwana za pomocą wysoko zmechanizowanych metod komorowo-filarowych, a po uzyskaniu odpowiedniego doświadczenia, tak odnośnie obu metod standardowych (tj. ścianowej i komorowo-filarowej), jak co do takich zmian, które okazałyby się korzystne, mógłby być możliwy dalszy wzrost.

W każdym razie praktyka ogólnie zastosowana w Stanach Zjednoczonych nie koniecznie może być zastosowana bez modyfikacji w Anglii, gdzie wysoki procent wyzyskania złoża może być nieosiągalny wskutek mniej korzystnych warunków geologicznych i większej głębokości pokładów".

str. 45 (ogólne wnioski).

„Systemowi filarowo-komorowemu należy dać pierwsze miejsce, gdzie naturalne warunki zezwalają na jego zastosowanie. Jednak i tak musi on być ograniczony w Anglii do wypadków, gdzie można osiągnąć procent wyzyskania złoża ściśle zbliżony do wyzyskania osiąganego przy systemie ścianowym, chyba że dla specjalnych powodów można by zastosować częściowe wybieranie.

System ten zezwala w odpowiednich warunkach na osiągnięcie większej wydajności na dniówkę niż jakikolwiek inny nam znany i jak długo to jest prawdziwe, należy mu przyznać pierwsze miejsce".

Wydaje się, że w naszych warunkach dyskusja i badanie problemu zastosowalności amerykańskich metod i potrzebnych ewentualnie modyfikacji dla ich przystosowania do polskiego górnictwa węglowego może mieć zasadnicze podobieństwo do rozwoju tej sprawy w Anglii. Dlatego też śledzenie rozwoju tego zagadnienia w Anglii jest dla nas interesujące.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KOPALŃ W STANACH ZJEDN.

Węgiel kamienny występuje w Stanach Zjednoczonych w 4 głównych zagłębiach rozsianych po całym obszarze kraju, mianowicie:

Zagłębie Appalachskie, Zagłębie Wewnętrzne, Zagłębie Gór Skalistych, i Zagłębie Wybrzeża Pacyfiku.

Zapasy ogólne obliczane są na 1.364 miliardów ton węgla kamiennego (bitumicznego), 20,7 miliardów ton antracytu i 1.857 miliardów ton lignitu i węgla pół-bitumicznego.

(Zapasy węgla według „L'Industrié Houillère américaine").

Produkcja w roku 1943 wynosiła (w okrągłych cyfrach):

Węgla bitumicznego	587 mil. ton
antracytu	61 „ „
lignitu	3 „ „

(Cyfry szczegółowe podane były w artyk. o przemyśle węglowym U. S. A. w „Przeglądzie Górniczym" nr 11/12 1946 r.).

Produkcja ogólna w r. 1944 (według „Mechanization" r. 1945) wynosiła 683 miliony ton.

Ilość i wielkość kopalń czynnych

		rok 1939	rok 1943
Klasa I	ponad 200 tys. ton	577	855 kopalń
„ II	100 tys. — 200 tys. ton.	404	464 „
„ III	50 „ — 100 „ „	387	481 „
„ IV	10 „ — 50 „ „	1065	1544 „
„ V	1000 ton — 10 „ „	3387	3276 „
	Razem	5820	6620 „

Przeciętna ilość załogi

Na dole	353.500	326.800
Na powierzchni	68.300	89.200

Przybliżone analizy różnych gatunków węgla
(Peele)

		lignit	węgiel bitum.	antracyt
Części lotnych	%	37,85	30,11	3,08
stały C	„	37,40	59,60	86,38
popiół	„	6,20	8,23	5,92
wilgotność	„	17,75	1,26	4,12
wartość opałowa	kal.	4050 — 5600	5690 — 7640	6700 — 8170

WARUNKI PRACY NA KOPALNIACH AMERYKAŃSKICH

Pokłady węgla bitumicznego są na ogół poziome lub słabo nachylone i zalegają regularnie. Głębokość eksploatacji jest niewielka, przeważnie mniej niż 150 m. Pokładów poniżej 0,8 m grubości nie eksploatuje się.

Na kopalni eksploatuje się przeważnie tylko jeden pokład, wskutek tego szybkość postępu odbudowy jest znaczna, co powoduje wielkie rozmiary kopalń i duże odległości przewozu i przewietrzania. Toteż okres życia poszczególnych kopalń jest stosunkowo krótki; przeciętny wiek kopalni wynosi ok. 10 lat. Urządzenia na powierzchni są dlatego stosunkowo prymitywne.

Intensywna mechanizacja utrudnia wybieranie kamienia na dole i przyczynia się w ten sposób do zwiększenia stopnia zanieczyszczenia węgla. Wobec równocześnie zwiększających się wymagań odbiorców buduje się coraz więcej płuczek. Z powodu krótkiego okresu życia poszczególnych kopalń są to zwykle płuczki centralne, wspólne dla kilku kopalń, o dużej zdolności przepustowej 400 — 800 t na godz., dochodzącej w niektórych wypadkach do 1200 ton/godz.

Warunki w kopalniach antracytu są bardziej zbliżone do europejskich, pokłady są tu silnie pofałdowane i zaburzone. Występują tu wszelkie możliwe upady. Głębokości są też znacznie większe i dochodzą do 350 m a obszary pól kopalnianych mniejsze.

WARUNKI GEOLOGICZNE I ZALEGANIE POKŁADÓW

Porównywanie warunków geologicznych w kopalniach dwóch krajów może być dokonywane na dwóch podstawach, mianowicie:

1) Porównanie przeciętnych warunków w danym kraju
2) „ warunków w poszczególnych kopalniach.

Rozpatrując ogólne przeciętne warunki otrzymamy ogólną charakterystykę porównawczą umieszczoną w zestawieniu na stronie 158. (Zestawienie to odnośnie warunków amerykańskich i angielskich oparte jest na rozprawie Wheelera i w znacznej części na artyk. prof. Statham w „Sheffield University Mining Magazine“ — Czasopismo górnicze uniwersytetu w Sheffield. Dla porównania zamieściliśmy też krótkie uwagi porównawcze o przeciętnych warunkach w górnictwie polskim).

Z porównania tego wynika, że przeciętne warunki naturalne, takie jak grubość i jakość pokładu, głębokość, warunki stropu i spągu, upad, gaz i skłonność do samozapalania są w Ameryce korzystniejsze niż w Anglii i w Polsce; w Polsce jednak warunki te są na ogół lepsze niż w Anglii, z wyjątkiem tylko dwóch lecz bardzo ważnych warunków, tj. często dużej grubości i skłonności do samozapalenia.

Jednakże takie porównanie naturalnych warunków na podstawie zestawienia przeciętnych warunków danych krajów, ma swoje znaczenie dla wyciągania pewnych ogólnych wniosków głównie o znaczeniu ekonomicznym, natomiast wartość jego pod względem technicznym jest dość wątpliwa. Najbardziej konstruktywnym sposobem dla znalezienia dróg i środków do pokonania naturalnych trudności jest porównywanie metod pracy w poszczególnych kopalniach, które posiadają podobne warunki naturalne.

Dlatego też studium poszczególnych kopalń amerykańskich na miejscu i porównanie ich z kopalniami polskimi o podobnych warunkach byłoby bardzo ważnym przyczynkiem do uzyskania konkretnych podstaw do realnego rozważenia możliwości i sposobów wprowadzenia metod amerykańskich do polskiego górnictwa węglowego.

U. S. A.	Anglia	Polska
Warunki ogólne i jakość pokładów		
Duże zapasy dobrego węgla, mało przerostów, węgiel często twardy.	Zmniejszające się zapasy dobrego węgla. Węgiel często twardy.	Duże zapasy dobrego węgla, zmniejszające się zapasy na dogodnych głębokościach. Węgiel twardy.
Grubość:		
Duży % dość grubych pokładów. Pokłady poniżej 0,9 m są rzadko odbudowywane; na ogół grubość korzystna dla odbudowy.	Wielka ilość cienkich pokładów. Odbudowuje się: 22% z pokładów poniżej 0,9 m, 39% z pokładów powyżej 1,2 m, 39% z pokadów poniżej 1,2 m.	Duży % pokładów grubych i średnich. Pokłady bardzo grube.
Głębokość:		
Przeważnie mniej niż 150 m. Rzadko głębiej niż 370 m. Maks. głębokość 600 m.	Duży % wydobycia ze znacznych głębokości: 29% z głęb. 182 m Maksym. głęb. 800 m.	Głębok. od 100—600 m. Średnio między 200—400 m.
Strop:		
Zwykle bardzo dobry.	Mierny, b. zmienny.	Dosyć dobry (często gorszy niż w Anglii). Twarde ławy piaskowca.
Spąg:		
Zwykle twardy; w płytkich kopalniach często rozmiękczony wskutek wpływu wilgoci z opadów atmosferycznych.	Zmienny, miernej jakości.	Na ogół dobry; często pęczniejący.
Uskoki:		
Stosunkowo mało.	Liczne uskoki.	Uskoki liczne, ze względu na grubość pokładów mniej szkodliwe.
Upad:		
W węglu bitumicznym przeważnie słabe upady; w antracycie upady znaczne.	Na ogół upady dość słabe z wyjątkiem okręgów N. Staffordshire, Lancastershire i Szkocji (ok. 20% wydob. ang.) i lokalnych większych upadów w przeważnej ilości zagłębi.	Na ogół słabe. Strome upady rzadziej niż w Anglii.
Gaz:		
Stosunkowo rzadko: liczne kopalnie z otwartym światłem.	Większość pokładów gazowych; rzadko otwarte światło.	Przeważnie niegazowe.
Samozapalenie:		
Rzadko.	Rzadko, tylko w grubych pokładach.	Często, zwłaszcza w grubych pokładach.
Odwodnienie:		
Mały dopływ wody, wzgl. nieznaczna głębokość.	Przeciętnie słabe dopływy. W niektórych okręgach ciężkie warunki odwadniania, głównie wskutek wielkich głębokości.	Przeciętnie niezbyt duży dopływ i średnie głębokości.

OGÓLNE ROZPLANOWANIE KOPALŃ I ZASADNICZE METODY ODBUDOWY W STANACH ZJEDNOCZONYCH.

Na kopalniach węgla w Stanach Zjednoczonych stosuje się prawie wyłącznie system komorowo-filarowy (room and pillar); system ten stosuje się zarówno w pokładach poziomych i słabo nachylonych, jak też w pokładach o dużym upadzie w kopalniach antracytu, (komory po wzniosie, breasts) z dalszymi modyfikacjami w pokładach bardzo grubych (mammoth seam, o grubości do 20 m). Odbudowę ścianową stosuje się tylko wyjątkowo, np. w stanie Illinois, gdzie odbudowuje się tym systemem pokłady grubości 0,9 — 1,2 m, w głębokościach 40 — 182 m (Peele).

System komorowo-filarowy polega w najogólniejszej zasadzie na pędzeniu z odpowiednich chodników odbudowy długich i stosunkowo wąskich komór, między którymi pozostają filary. Kierunek osi tych wyrobisk zależy od płaszczyzn łupliwości; na ogół przodek komory jest równoległy do głównych płaszczyzn łupliwości. Stosuje się również przodki prostopadłe lub pod kątem ostrym do płaszczyzn łupliwości tam, gdzie chodzi o lepsze wytrzymanie ciśnienia stropu lub ułatwienie stopniowego wydzielania się gazów z węgla.

Szerokość komór i filarów zależy od warunków stropu, od głębokości i grubości pokładu.

Filary pozostające między komorami są czasem zupełnie lub częściowo stracone (odbudowa częściowa) lub też wybierane całkowicie (odbudowa całkowita). Przy wybieraniu częściowym stosuje się dla zmniejszenia procentu strat komory szersze, a filary cieńsze niż przy wybieraniu całkowitym. Szerokość komór i filarów bywa też czasem tak wyznaczona, aby komory mogły stać bez obudowy (Cnox Coal Corp., Spackeler).

Obszar węgla, który ma być wybierany zostaje podzielony na prostokątne pola i każde z tych pól jest odbudowywane indywidualnie i niezależnie od wszystkich pozostałych pól. Gdy jakieś pole jest już wybrane, eksploatacja przenosi się do innego pola, a wybrane pole zostaje otamowane i opuszczone. W rezultacie wszystkie wybrane partie są zupełnie oddzielone od aktywnych części kopalni, jak również od arterii przewozowych i wentylacyjnych.

Praktyka ta jest równoznaczna z podziałem całego pola kopalni na szereg małych niezależnych kopalń.

Poszczególne pola są ograniczone systemami chodników głównych i przygotowawczych. Chodniki te pędzi się zawsze w węglu — w grupach po kilka chodników równoległych. Te grupy chodników odgraniczone są od pól odbudowy szerokimi filarami ochronnymi.

Przy całkowitym wybieraniu filarów stosuje się zasadę schodkowej linii przodków filarowych, która jest linią załamania stropu. Długość frontu odbudowy ułatwia szybkie zarabowanie się stropu w wybranej części wyrobiska, przez co zmniejsza się ciśnienie na caliznę węglową.

Łamana linia stropu ma przyczyniać się do lepszej kontroli rabowania się stropu niż to ma miejsce przy długich prostych ścianach, zarazem zapewnia lepszą ochronę i bezpieczeństwo w przodkach pracy sąsiadujących ze starymi zrobami.

Rozmiary pól różnią się znacznie i zależą od kształtu eksploatowanego obszaru, od właściwości stropu, upadu pokładów, ilości występującego gazu i wyposażenia przewozu. Typowe pole odbudowy, o ile obszar

eksploatacji ma wielkie wymiary i zaleganie pokładu jest regularne, ma 730 m szerokości i 1.460 m długości włączając w to chodniki główne, które przylegają do tego pola po dwóch jego bokach. (Patrz rys 1 — wkładka).

OTWARCIE DOSTĘPU DO ZŁOŻA, ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ODBUDOWA.

Otwarcie dostępu do złoża wykonywane jest w Ameryce, zależnie od głębokości nadkładu i topografii terenu za pomocą szybu, przekopu lub upadowej. W szybach używa się klatek, skipów (w nowszych), co jest ułatwione wobec rozpowszechnionej praktyki równoczesnej odbudowy tylko jednego pokładu. W przekopach stosuje się zwykle przewóz lokomotywami, a w upadowych przenośniki taśmowe lub linę bez końca.

Sposoby wykonania robót przygotowawczych i odbudowy zależą m. in. od upadu pokładu.

I. Pokłady poziome i słabo nachylone.

W pokładach tych prowadzi się chodniki główne i przygotowawcze (entries) w pokładzie i zawsze jako grupy chodników równoległych, połączonych przecinkami. Ma to na celu uzyskanie dostatecznie dużego przekroju dla wentylacji i ułatwienie podziału na niezależne prądy powietrza, jak również ułatwienie przewozu z poszczególnych pól. Przekroje chodników zależą od potrzeb wentylacji, od wydajności i rodzaju środków przewozowych, od kosztów utrzymania, a w pokładach cienkich również od konieczności uzyskania miejsca na podsadzanie kamienia z przybierek. Szerokość chodników wynosi 2—6 m.

Chodniki główne pędzone są w grupach złożonych z 4 — 7 chodników równoległych. W kopalniach silnie gazowych ilość ta dochodzi do 12 chodników w grupie. Odległość osi chodników wynosi 14—32 m. Dla ochrony głównych chodników stosuje się szerokie filary ochronne, które służą zwykle przez cały czas życia kopalni. Szerokość tych filarów wynosi 32 — 110 m.

Chodniki drugorzędne, używane przez krótszy czas, składają się zwykle z 3—5 chodników równoległych. W kopalniach, gdzie zwraca się uwagę na czystość wybierania węgla, filary ochronne są odbudowywane równolegle z odbudową przylegających pól.

Odbudowa

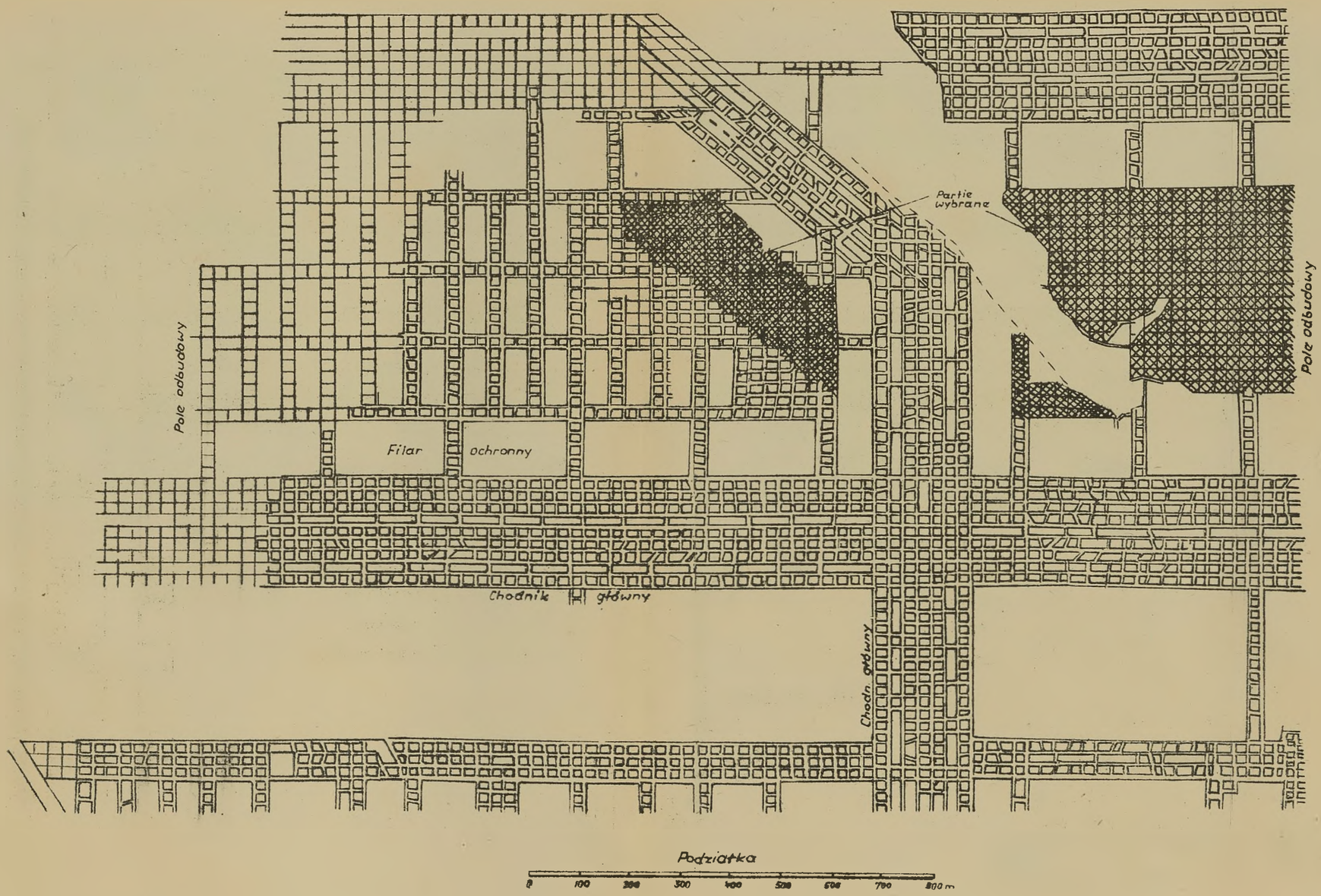
Metody odbudowy w samodzielnym polu można podzielić na następujące typy zasadnicze:

1. Odbudowa za pomocą długich komór i filarów (typowy system room and pillar).

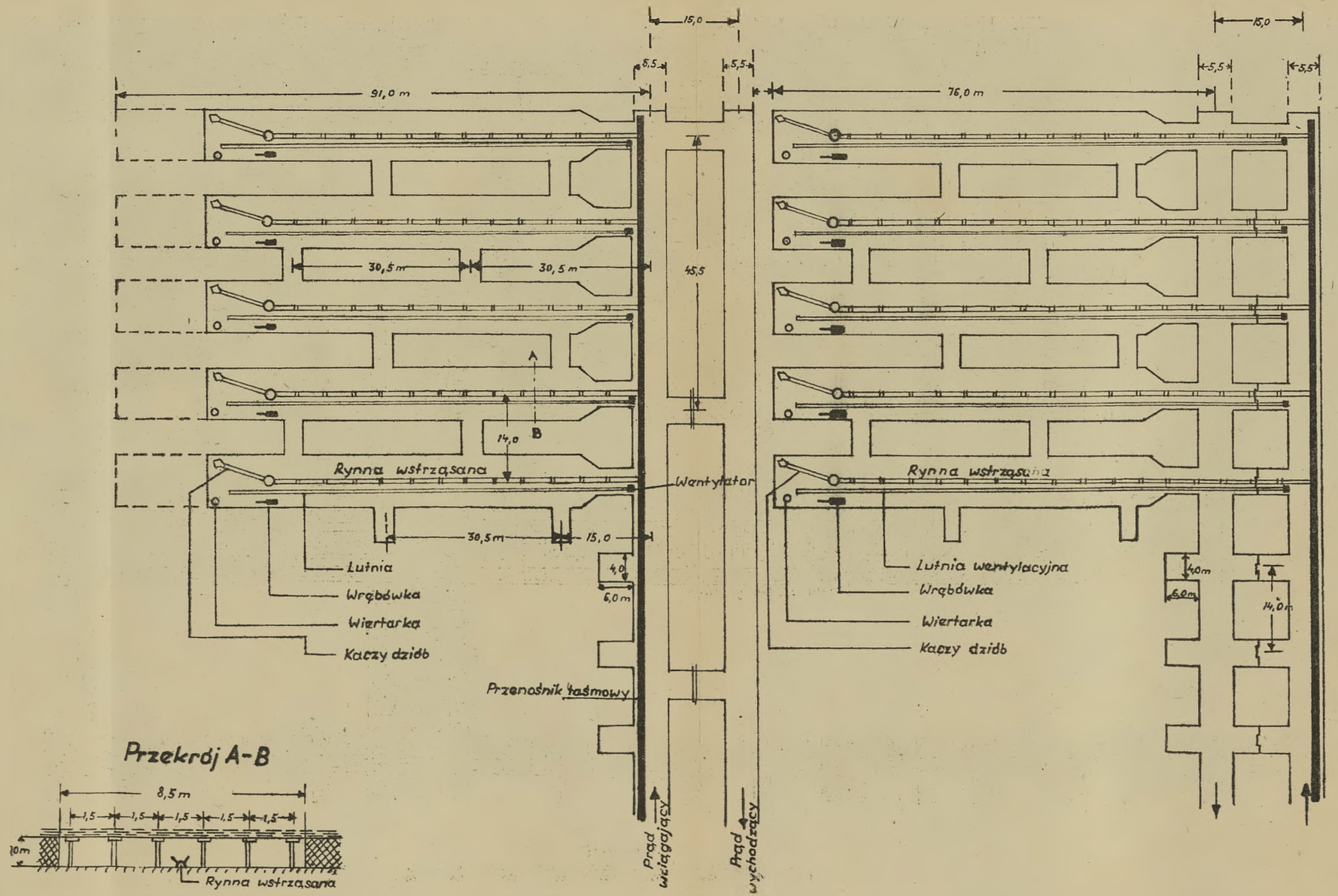
Metoda ta jest stosowana w dwóch odmianach:

a) wybieranie częściowe, tj. wybieranie komór, z pozostawieniem stosunkowo cienkich filarów, które są stracone.

b) Wybieranie całkowite, przy czym naprzód pędzi się komory pozostawiając między nimi stosunkowo szerokie filary, które następnie wybiera się całkowicie.



Rys. 1
Ogólne rozplanowanie kopalni; urabianie całkowite; straty 6%; głębokość 450 m; kopalnia gazowa



Rys. 3

Komory jednostronne; częściowe wybieranie

2. System „bloków", który jest zmodyfikowaną formą normalnej odbudowy komorowo-filarowej przystosowaną do słabego stropu i miękkiego spągu. Przy tym systemie pole rozcięte jest na kwadratowe lub szerokie prostokątne filary (bloki) chodnikami stosunkowo wąskimi o szerokości nie przekraczającej 4,3 m.

ad 1. Rozpoczęcie pola wykonuje się za pomocą chodników przygotowawczych (room entries), które pędzone są z chodników głównych lub pośrednich ograniczających pole wzdłuż mniejszej szerokości pola. Chodniki przygotowawcze pędzone są w grupach po 2 — 3 zależnie od typu urządzeń przewozowych. Szerokość chodników 3 — 9 m, zwykle 3,6 — 4,3 m. Odległość ich osi 12 — 27 m.

Chodniki połączone są przecinkami.

Grupy tych chodników pędzi się równoległe do siebie w odległościach 90 — 200 m (zależnie od długości komór), najczęściej ok. 100 m.

Z chodników przygotowawczych pędzone są komory, zwykle prostopadle do chodników. Naprzód pędzi się 1 lub 2 wcinki o szerokości równej szerokości chodnika i długości 3 — 10 m, które są następnie rozszerzone do normalnej szerokości komory.

Szerokość komór i filarów zależy od głębokości, grubości pokładu i sposobu wybierania. Przeciętna szerokość komór wynosi ok. 8 m.

Szerokości filarów (m) dla komór 6 m

Grubość pokł. m	Głębokość m				
	180	210	330	450	580
0,3			6,1	8	9,9
1,8			8,0	10,5	13,0
2,4		5,5	9,3	12,6	16,1
4,3	5	7,9	13,1	18,6	24,2
6,1	5,5	9,3	16,6	24,2	31,6
9,1	7	11,6	21,7	32,1	42 7

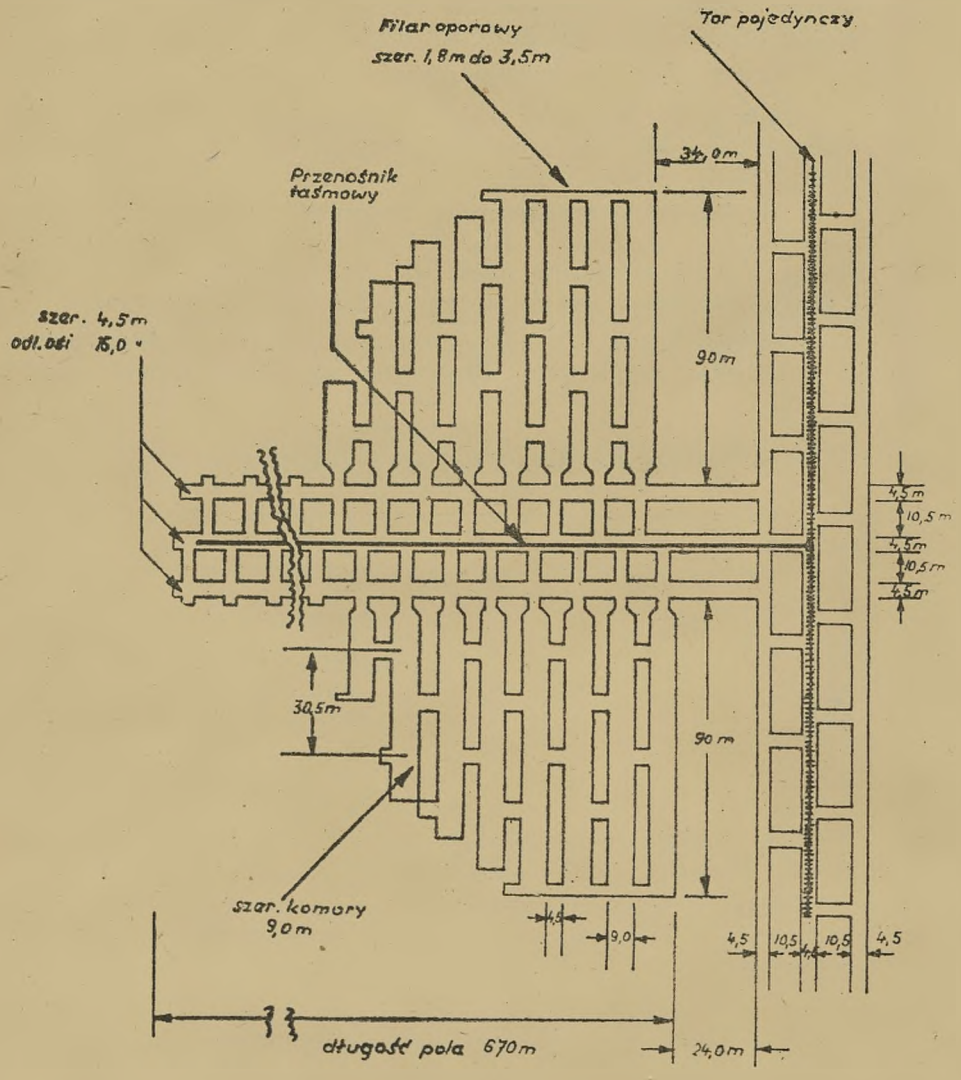
Tabela podaje teoretyczne szerokości filarów w zależności od głębokości i grubości pokładu dla szerokości komór 6 m.

Wartości w tabeli wzięto z wykresu skonstruowanego na podstawie formuły E. Buntinga dla warunków amerykańskich kopalń antracytu (Peele).

ad a) Przy wybieraniu częściowym stosuje się szersze komory 10 — 15 m szerokości; filary ubiera się częściowo do szerokości 3 — 5 m, które są stracone.

ad b) Przy wybieraniu całkowitym komory są węższe, przeciętnie ok. 5—8 m, filary zaś szersze 5 — 13 m. Filary te wybierane są całkowicie po ukończeniu komory, w kierunku odwrotnym jak popęd komory. Dla ilustracji stosowanych w praktyce szerokości komór i filarów podajemy kilka cyfr na podstawie danych z 16 kopalń według Peele'a:

	Odbudowa częściowa	odbudowa całkowita
Głębokość	20 — 200 m	17 — 250 m
grubość pokładu	1 — 3 m	0,7 — 3,7 m
szerokość komór	6 — 10 m	4 — 10 m
„ filarów	3 — 5 m	3 — 24 m
straty %	30% — 40%	5% — 20%.

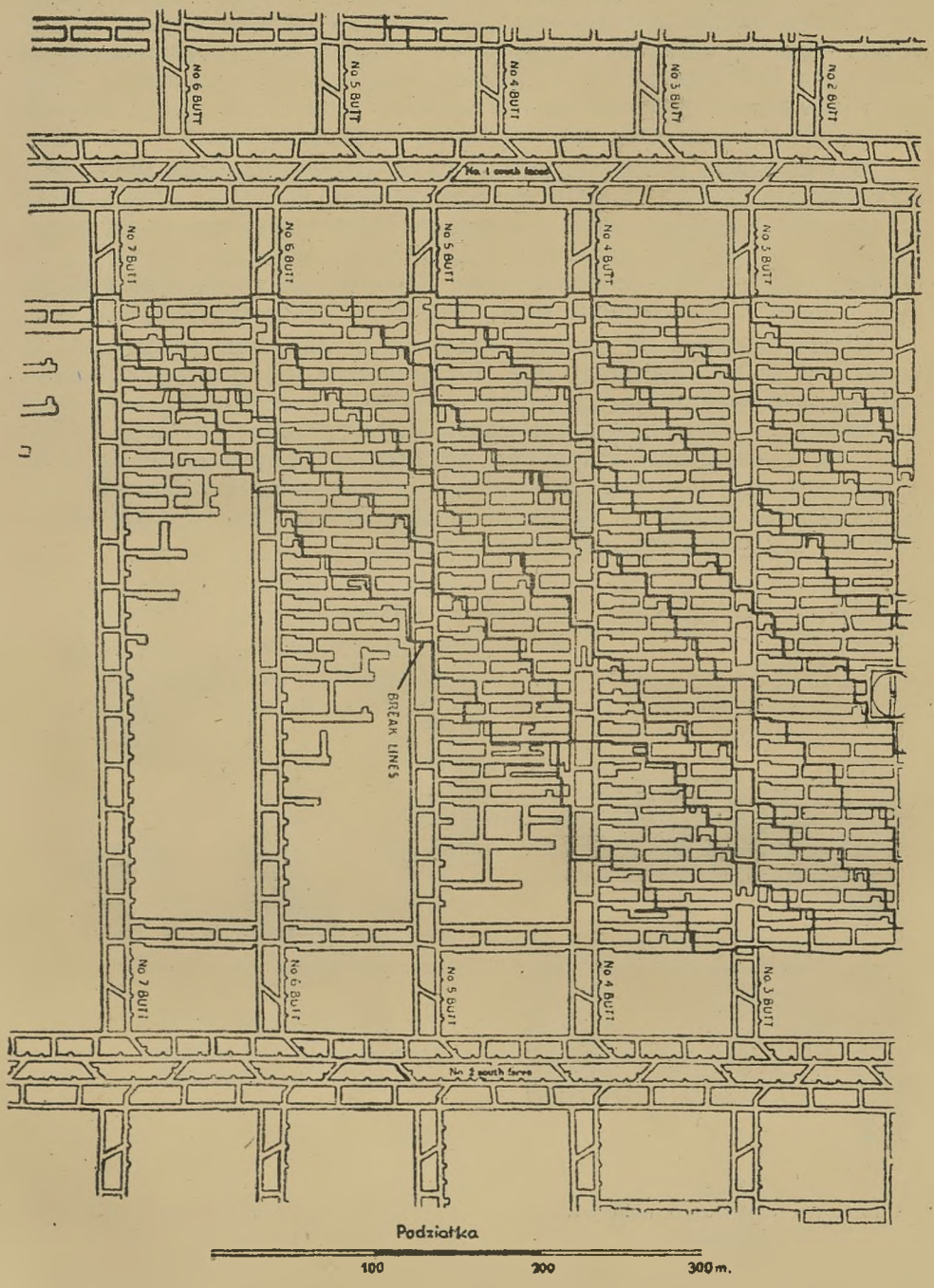


Komory dwustronne, częściowe wybieranie

Rys. 2

W kopalniach, w których węgiel wydobywa się częściowo, komory są zwykle pędzone w miarę postępu chodników przygotowawczych (poczynając pędzenie komór od strony wejścia do pola) rys. 2. Ten sposób da-

je największą koncentrację i niskie koszta przygotówki. Jednakże w większych głębokościach lub przy gorszym stropie, chodniki bywają pędzone



Generalne rozplanowanie odbudowy komorowo-filarowej z całkowitym wybieraniem
(Wheeler fig. 11 oryginał)

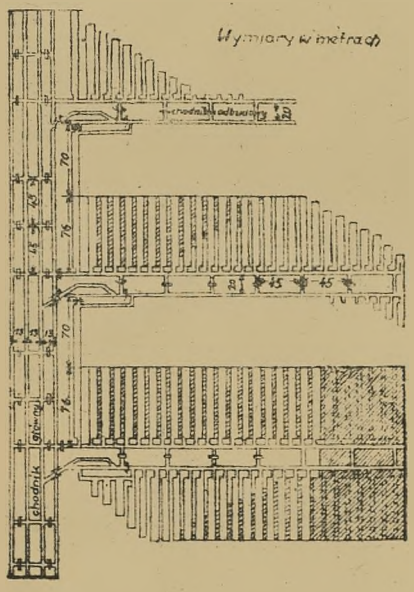
Rys. 4

do granicy pola, a następnie dopiero zaczyna się pędzić komory od strony granicy.

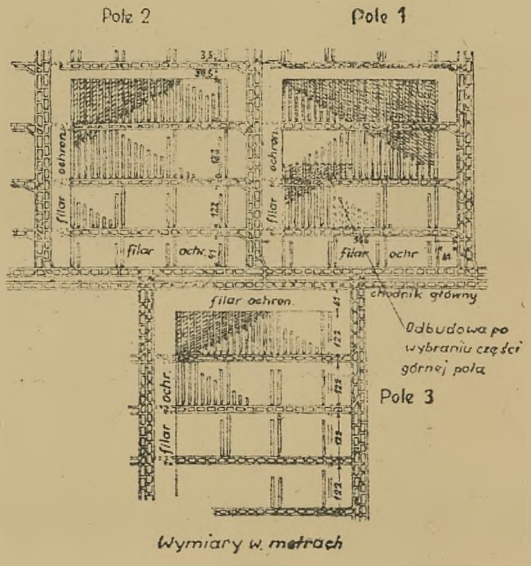
W pokładach słabo nachylonych (o upadzie mniejszym niż 4°) pędzi się komory zwykle po obu stronach chodnika odbudowy (por. rys. 2); w tym wypadku odległość między dwoma chodnikami przygotowawczymi odpowiada podwójnej długości komory. Przy upadach większych pędzi się zwykle komory jednostronnie w kierunku wzniosu lub upadu, zależnie od warunków wody i gazu, lecz najczęściej po wzniosie, (rys. 3 — wkładka).

W kopalniach, w których wydobywa się węgiel całkowicie (80 — 96% wyzyskania zapasów), chodniki przygotowawcze pędzone są zwykle aż do granicy pola, a pędzenie komór w tym chodniku rozpoczyna się od granicy. Rys. 4 przedstawia generalne rozplanowanie odbudowy komorowo-filarowej z pełnym wybieraniem filarów. Komory pędzone są od strony granicy. Długość linii załamania stropu w tym polu dochodzi do 540 m.

Często prowadzi się również kombinację odbudowy od granicy do szybu i od szybu do granicy (rys. 5). Komory z jednej strony chodnika pędzone są równocześnie z popędem chodnika. Po jego ukończeniu pędzi się komory po przeciwnej stronie zaczynając od granicy. Wybieranie filarów idzie w analogicznej kolejności. Wybieranie filarów reguluje się w ten sposób, aby otrzymać ciągłą schodową linię załamania się stropu. W miarę wybierania filarów w kierunku od granicy wybiera się także filary oporowe dla chodników przygotowawczych.



Rys. 5
Odbudowa dwustronna całkowita (Pittsburg)



Rys. 6
Odbudowa jednostronna całkowita (Pocahontas Field)

Rys. 6 przedstawia równoczesną odbudowę w 3 polach. W polu pierwszym w górnej części popęd komór i wybieranie filarów w kierunku od chodnika pośredniego do granicy pola; w dolnej części przeciwny kierunek wybierania.

W polu 2 i 3 kierunek wybierania komór i filarów od granicy do chodnika pośredniego.

ad 2. Przy systemie „blokowym" pole rozcina się zawsze aż do granicy stosunkowo wąskimi chodnikami. Wybieranie tych filarów odbywa się następnie w kierunku od granicy zabierkami z nogą lub bez (szczegóły w następnym ustępie).

Wybieranie filarów

Około 40% produkcji węgla kamiennego (bituminous coal) w Ameryce urabia się za pomocą metod z całkowitym wybieraniem węgla (full extraction). Pozostałe 60% urabia się za pomocą metod z częściowym wybieraniem (partial extraction) lub też metodami pośrednimi między wybieraniem całkowitym i częściowym. Tendencja w kierunku całkowitego wybierania wzrasta.

Częściowe wybieranie stosuje się głównie ze względów ekonomicznych, ponieważ koszta węgla z filarów są wyższe niż z komór; wydajność jest przy tym o 20 — 30% mniejsza (por. L. Dupret „l'Industrie Houillère Americaine"). Inne czynniki, jak warunki geologiczne, ochrona powierzchni itp. mają tu także pewien, choć stosunkowo mniejszy wpływ.

Odbudowę częściową prowadzi się głównie w tych zagłębiach węglowych, gdzie są jeszcze duże obszary i wartość ich jest stosunkowo niska, jak w Stanach Indiana, Illinois i w zachodniej części Kentucky.

W zagłębiach, gdzie wartość węgla jest wysoka, a nie wyzyskane pola węglowe względnie ograniczone (Pensylania, Virginia), stosuje się wydobycie całkowite w coraz wyższym stopniu.

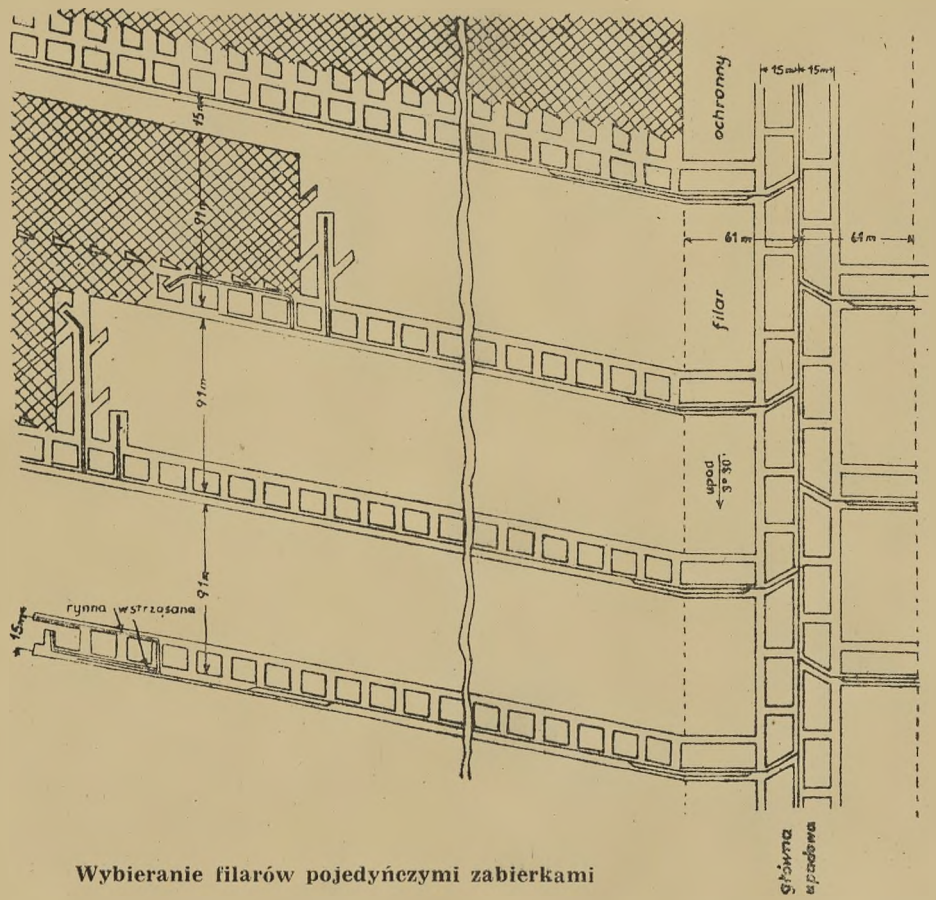
Odbudowę filarów prowadzi się na zawał bez podsadzki. Metody i sposoby urabiania filarów są różne w różnych okolicach i kopalniach . Najprostszą metodą jest urabianie filarów pojedyńczymi zabierkami, rys. 7 (plan ogólny) i rys. 8 (szczegóły wybierania filarów).

Kolejność wybierania partii filara oznaczona jest na rys. 8 literami A, B, C, D. Od strony zawału zabezpiecza się roboty rzędami stempli. Metoda ta daje normalnie duży stopień wyzyskania zapasów, lecz ma poważną wadę, bowiem zmniejsza w znacznym stopniu koncentrację wydobycia, co powoduje zwiększenie kosztów produkcji.

Najbardziej rozpowszechnioną metodą wybierania filarów jest sposób wybierania zabierkami z pozostawieniem nogi węglowej. Sposób ten przedstawiony na rys. 9 jest w zasadzie podobny do stosowanej u nas metody wybierania zabierek filarowych. Bezpośrednio po ukończeniu komory o 6 m szerokości pędzi się w filarze zabierkę o wymiarach 6 x 10,6 m prostopadle do osi komory. Po ukończeniu tej zabierki ustawia się rząd stojaków w poprzek komory, rabuje się obudowę w zabierce i powoduje zawał stropu. Następną zabierkę pędzi się pozostawiając po stronie starych zrobów nogę węglową grubości zwykle 0,6 do 1,8 m. Po ukończeniu zabierki ubiera się nogę w miarę możności i powtarza proces rabowania zabierki. Gdy noga jest zbyt mocna i utrudnia zawalenie się stropu, strzela się w niej. Ten proces wybierania zabierek i rabowania ich powtarza się aż do wybrania całego filaru. Filary są wybierane w takim porządku, aby otrzymać schodową linię załamania stropu w kierunku przekątni pola.

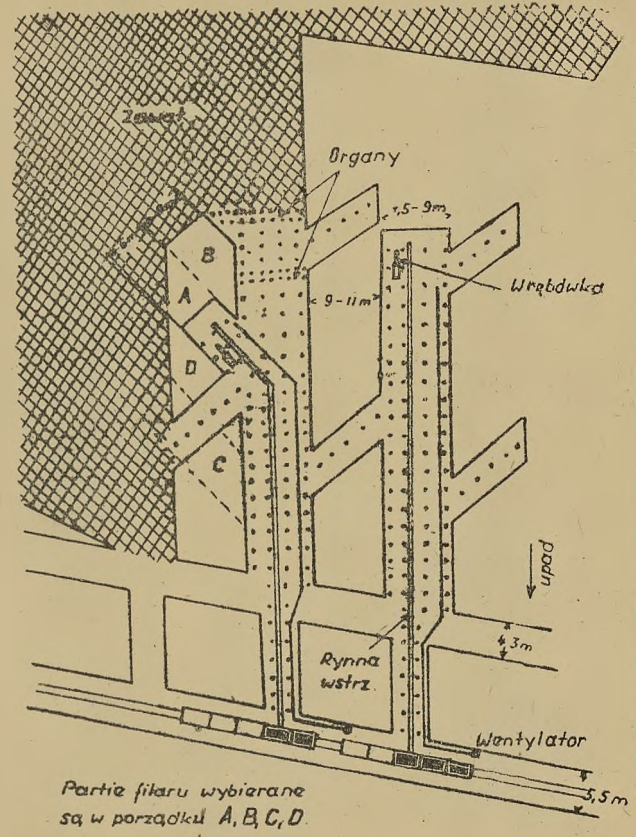
Wybieranie zabierek bez nogi jest stosowane w ograniczonym stopniu w wypadkach bardzo dobrego stropu.

Przy wybieraniu systemem bloków stosuje się podobne zasady. Bloki



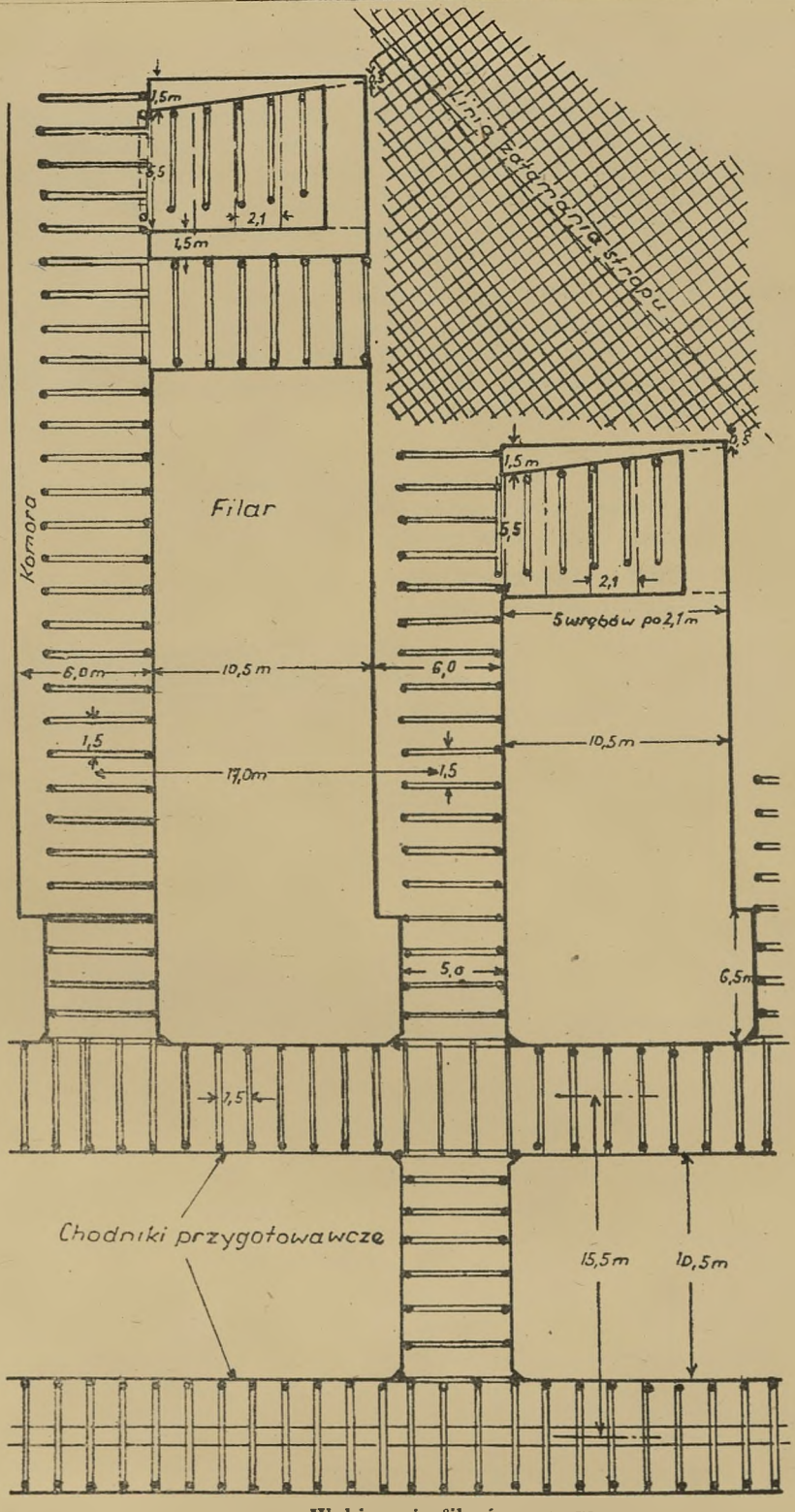
Wybieranie filarów pojedyńczymi zabierkami

Rys. 7



Dtto szczegóły wybierania filara

Rys. 8



Wybieranie filarów z nogą

Rys. 9

bywają czasem rozdzielane przez środek i powstałe w ten sposób filary wybiera się jak normalnie w odbudowie komorowo-filarowej.

Bloki wybiera się przy dobrym stropie zabierkami pędzonymi wzdłuż całej długości bloku, naprzemian wzdłuż obu boków od strony zrobów, bez pozostawienia nogi, rys. 10. Proces ten powtarza się, wybierając naprzemian tylne i boczne części bloku od strony zrobów. Dla ochrony od zawaliska służą rzędy stojaków lub stosy. Metoda ta podobna jest do odbudowy ścianowej z bardzo krótkim przodkiem, postępującym w kierunku szybu.

Normalna metoda wybierania bloków stosowana w razie gorszego stropu polega na wybieraniu bloków za pomocą szeregu wąskich zabierek chodnikowych, pędzonych wzdłuż dwóch boków bloku od strony zawału z pozostawieniem nogi węglowej. Nogi te, po dojechaniu zabierką do końca bloku, wybiera się w miarę możności.

Chodniki przygotowawcze zabezpiecza się rzędem stojaków, po czym zabierkę się rabuje. Rys. 11 przedstawia tę samą metodę w rzucie perspektywicznym. W wybranych blokach widoczne są pozostawione resztki nóg węglowych. Szerokość chodników między blokami wynosi ok. 5,4 m.

Korzystne wyniki wybierania filarów z małymi stratami zależą w znacznym stopniu od skrupulatnego zastosowania dwóch ważnych zasad:

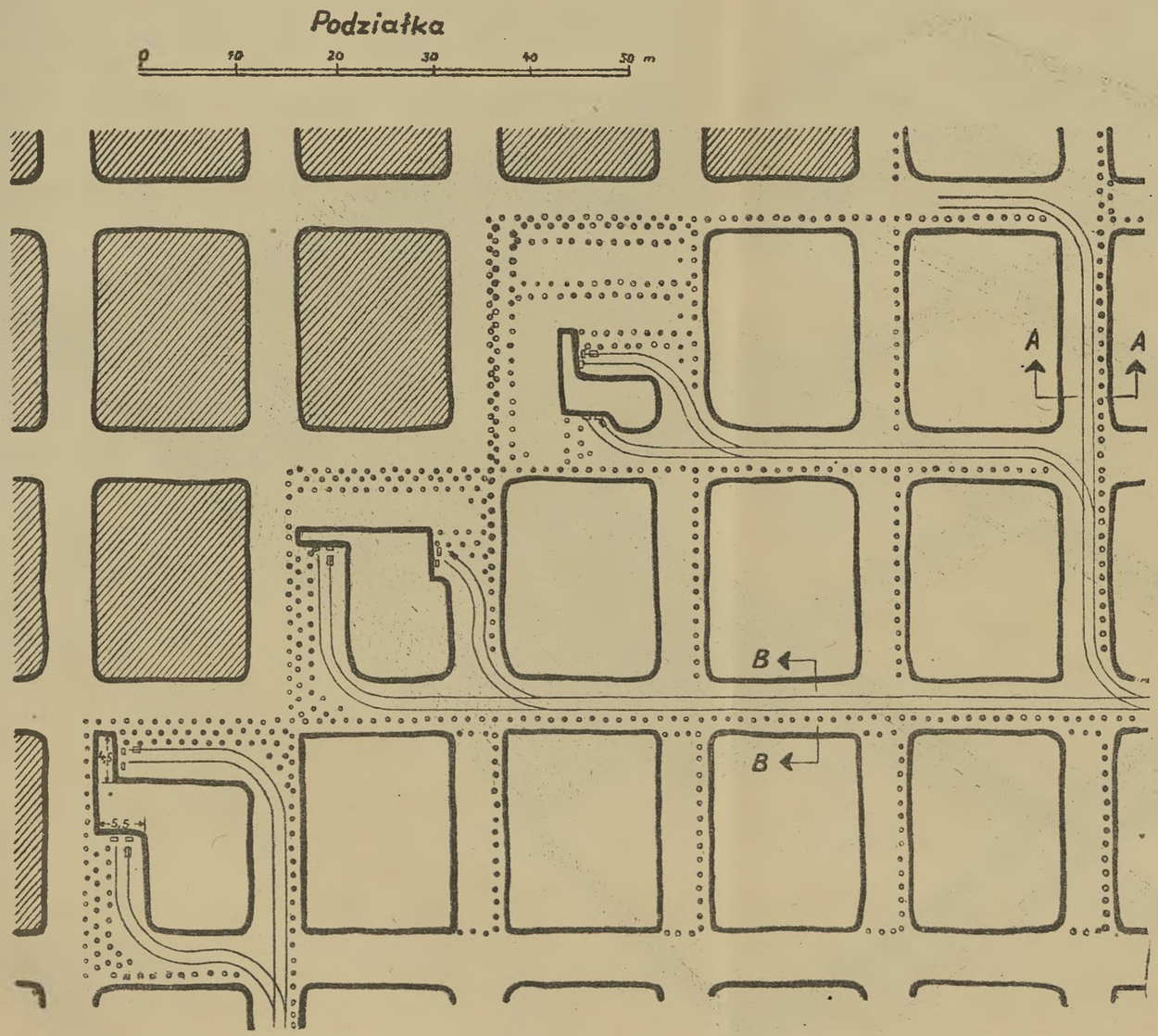
1. postęp robót przygotowawczych (komór) i filarowania winien być tak skoordynowany, żeby wybieranie filarów rozpoczęło się bezpośrednio po ukończeniu odnośnych robót przygotowawczych. Nie należy dopuścić, aby filary stały niewybierane.
2. Wybieranie każdego poszczególnego filara musi być skoordynowane z wybieraniem wszystkich innych filarów, aby utrzymać prostą linię załamania i kontroli stropu.

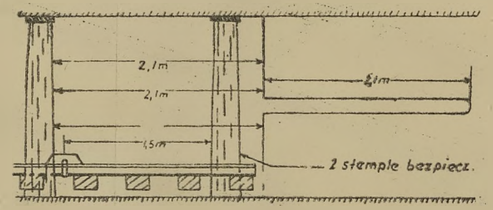
II Pokłady strome

Pokład zostaje podzielony na piętra o długości pochyłej zwykle 100 m. W każdym piętrze para chodników: przewozowy i wentylacyjny. Przy większym upadzie chodniki piętrowe połączone są parami pochylń ograniczających pola odbudowy.

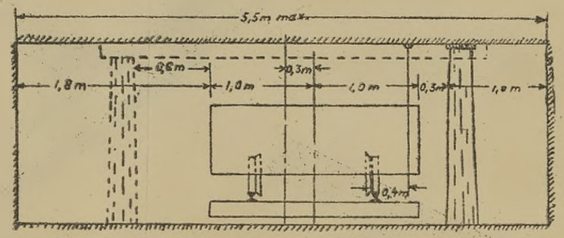
W polu odbudowy wybiera się komory po wzniosie (breasts) z pozostawieniem filara ochronnego dla chodników górnego piętra (rys. 12). Komory są połączone przecinkami dla wentylacji. Przy upadach poniżej 15° transport węgla w komorach odbywa się wozami, rynnami wstrząsanymi lub zgarniaczami. Przy upadach 15—35° stałymi rynnami żelaznymi; przy upadzie 40—45° węgiel ślizga się po spodku ewent. wyłożonym blachami lub balami, ograniczonym z boku przepierzeniami z desek przymocowanych do stojaków. Powyżej upadu 40—45° praca taka byłaby niebezpieczna, pozostawia się zatem komorę napełnioną urobionym węglem. Węgiel ten ograniczony jest z boku przepierzeniami drewnianymi, które pozostawiają wolne przejścia koło ociosów komory. Nadmiar węgla wypuszcza się dołem tak, aby zawsze istniała wolna przestrzeń wzdłuż przodka. Rys. 13 przedstawia tego rodzaju odbudowę pokładu grubości ponad 10 m, o upadzie ok. 60° (Mammoth seam).

Przecinki łączące komory dzielą pozostające między nimi filary na poszczególne bloki, które po dojściu komory do filara ochronnego górne-

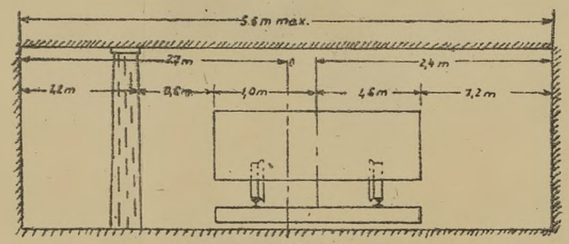




Rzut boczny przodka odb.

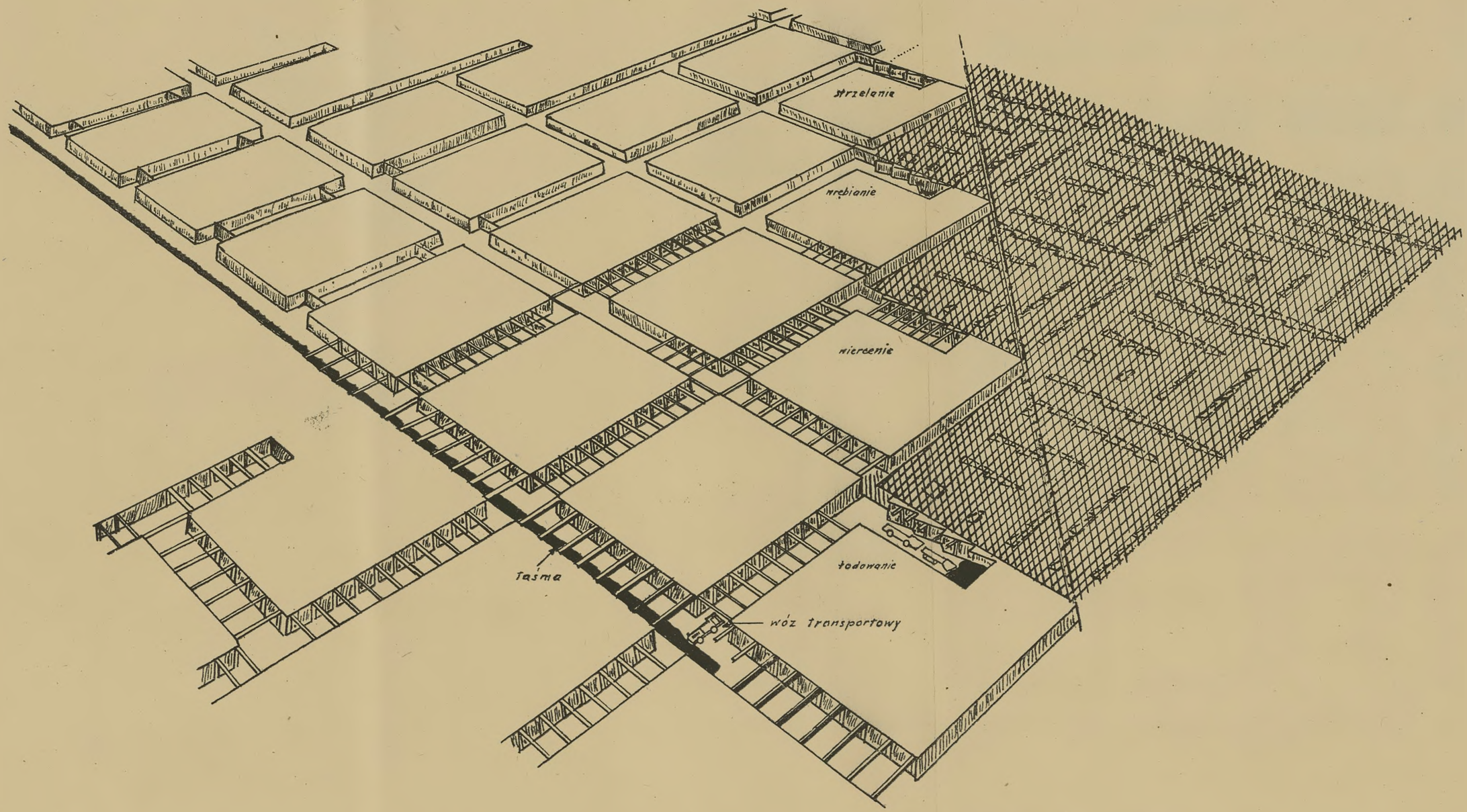


Przekrój A-A

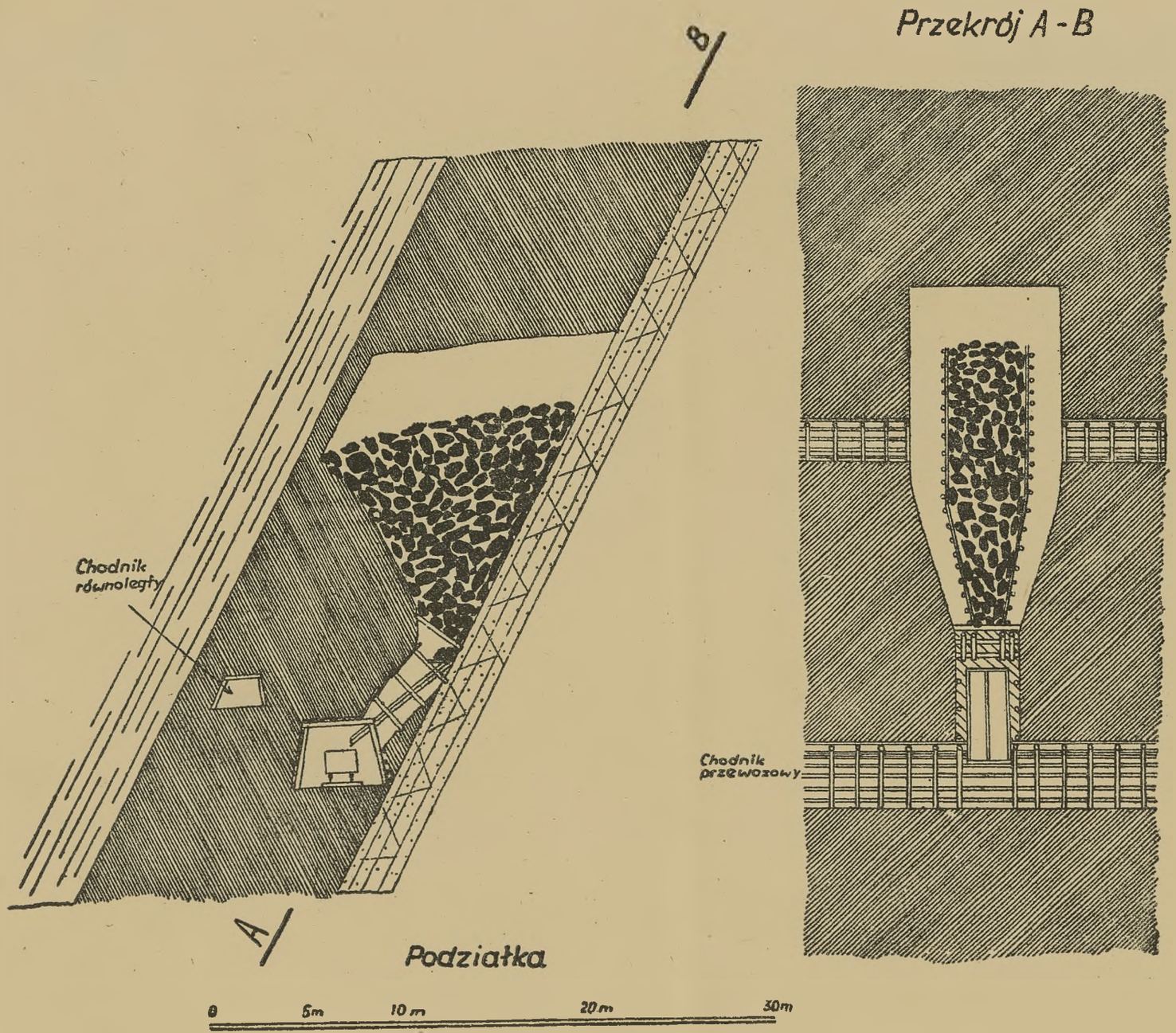


Przekrój B-B

Rys. 10
Wybieranie bloków bez nogi (głębokość 450 m)



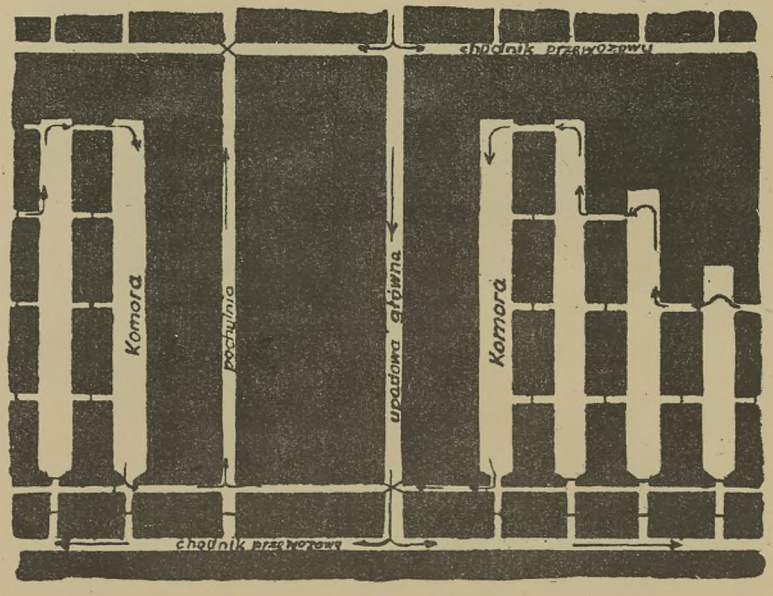
Rys. 11
Wybieranie bloków z nogą — schemat perspektywiczny


Przekrój A - B
B
Chodnik równoległy
Chodnik przewozowy
A
Podziałka
0
5m
10 m
20 m
30m

Rys. 13

go chodnika piętrowego są wybierane kolejno z góry na dół. Równocześnie z odbudową filarów wypuszcza się dołem część zmagazynowanego w komorze węgla tak, że poziom węgla w komorze jest stale na równej wysokości, jak przodek wybieranego w danej chwili filara.

Odmienna metoda polega na tym, że pole rozcięte jest chodnikami poziomymi szerokości 1,7 m pędzonymi co 12 m z pochylni . Filary powstałe wskutek rozcięcia pola tymi chodnikami wybierane są po rozciągłości w kierunku pochylni. Przodki nachylone są równolegle do kierunków łupliwości. Dla ochrony przodka pędzonego poniżej pozostawia się nogi węglowe niespełna 2 m grubości, które następnie się wybiera, gdy dolny przo-



Odbudowa stromych pokładów. Komory po wzniosie

Rys. 12

dek posunął się o 4—5 m. Przewóz w chodnikach poziomych odbywa się wozami do przekątnych pochylń, w których ułożone są rynny transportujące ten węgiel do pochylni zbiorczej, o upadzie ok. 45°. Pochylnia ta napełniona jest węglem, który wypuszcza się spodem pochylni w miarę potrzeby, unikając w ten sposób rozkruszenia i rozbijania węgla.

W pokładach o upadzie do 35° stosuje się także odbudowę systemem bloków, jednak chodniki rozcinające pole są pędzone po przekątni celem zmniejszenia nachylenia. Filary odbudowane są następnie z góry na dół w kierunku upadu. Dla ochrony przodka w filarze stawia się rzędy stosów od strony zawału.

(Ciąg-dalszy nastąpi)

Dr JÓZEF WŁODEK

Problem spławu węgla Wisłą

Drogi komunikacyjne odgrywają pierwszorzędną rolę w systemie gospodarczym państw i narodów. Na szlakach komunikacyjnych rozwijały się wielkie skupiska ludzi i centra życia gospodarczego. Na odwrót, zmiana arterii komunikacyjnych powodowała nieraz upadek kwitnących miast i okręgów. Drogi wodne były zwykle wcześniejsze swoim rozwojem i rozmiarem, ponieważ nawet w ich prymitywie były pojemniejszym i tańszym środkiem komunikacyjnym aniżeli **zwykłe drogi kołowe.** Stąd też rozwój gospodarczy poszczególnych krajów dokonywał się na obszarze ciążącym do rzecznych szlaków komunikacyjnych. Wspomnieć tu można przykładowo wielkie obszary przecinane spławnymi rzekami pn. czy pd. Ameryki, wielkie rzeki afrykańskie, Rosji centralnej i Syberii, naddunajska monarchia austr.-węg., Ren, Łabę, Odrę, a w naszych stosunkach Wisłę — ze znanym określeniem „kraj przywiślański". W miarę intensyfikacji życia gospodarczego wzrasta również doniosłość dróg komunikacyjnych, jako ważnego instrumentu rozwoju.

Wisła była od zamierzchłych czasów w naszej historii ważnym szlakiem komunikacyjnym, łączyła kraj z morzem i stwarzała kierunek naszej ekspansji gospodarczej na szeroki świat. Rozwój gospodarczy kraju ześrodkowywał się na różnych odcinkach wzdłuż rzeki, zwłaszcza w jej dolnym biegu do ujścia. Historia Gdańska i jego losy były wymownym tego wyrazem.

WISŁA I JEJ ZNACZENIE GOSPODARCZE

W czasach historycznych Polska była krajem wybitnie rolniczym. Stąd też i Wisła, jako arteria komunikacyjna, służyła przede wszystkim transportom zboża, a w dalszej mierze drzewa. Rozkwit w tym kierunku przypada na wiek XVII, głównie w latach 1618 i 1648. W owych latach spław Wisłą wynosił ok. 300.000 t zboża, 6.000 t soli i 50.000 t drzewa. Ogółem szacować go można na ok. 500.000 t rocznie. W drugiej połowie wieku XVII i w wieku XVIII zaznaczyły się duże wahania spławu. Na rozwój wpływały stosunki polityczne i sąsiedztwo Prus oraz ciągła z tym krajem rywalizacja. Okres rozbiorów i podział Wisły pomiędzy 3 systemy gospodarcze państw rozbiorczych wpłynął szczególnie ujemnie na jej znaczenie.

Na niektórych odcinkach, gdzie Wisła stanowiła granicę państwową, gospodarka dwóch różnych państw tym bardziej utrudniała koordynację działań i wykorzystywanie tej rzeki jako arterii komunikacyjnej. Wisła w stosunku do 3 państw zaborczych leżała odśrodkowo. Podczas gdy Rzesza niemiecka komunikację wodną koncentrowała na Renie, Łabie i Odrze, monarchia austr.- węg. na Dunaju, a Rosja na Dnieprze, Donie i Wołdze, to podzielona na odcinki Wisła stanowiła dla tych państw tylko ułamkowe zainteresowanie. Miarą porównania niechaj będzie fakt, że pomiędzy rokiem 1883 a 1913 spław towarowy Wisłą zwiększył się tylko dwukrotnie, z ca 300.000 t na 610.000 t; spław zaś na Odrze tylko na odcinku Wrocławia w tym samym okresie wzrósł z 200.000 t na 5.200.000 t.

W wieku XIX Wisłą dokonywał się głównie spław drzewa z zaboru rosyjskiego do Gdańska, a częściowo kanałem do obszaru bydgoskiego.

Odcinek górnej Wisły

Warunki żeglugi i spławu na Wiśle kształtują się rozmaicie na poszczególnych odcinkach jej biegu. Górna Wisła zasilana potokami górskimi ma inny charakter biegu aniżeli Wisła środkowa, a zwłaszcza dolna.

Omówienie całokształtu aktualnych zagadnień spławu na Wiśle wychodziłoby poza szczupłe ramy niniejszego artykułu. Interesując się Wisłą jako arterią komunikacyjną dla **spławu węgla,** wypada ograniczyć się do charakterystyki jej **górnego biegu.** Chodzi tu o odcinek spławny, to jest **od Oświęcimia** (ujście Przemszy) **do Sandomierza.** Spław węgla mógłby wprawdzie dokonywać się na całym dalszym biegu Wisły, jednakże praktycznie nie kalkuluje się to ze względów czysto gospodarczych. Masowy spław węgla daje się wykonać tylko na ograniczonym odcinku, nie dalej jak do Sandomierza. Rozszerzenie spławu do obszaru środkowej i dolnej Wisły nie dałoby pożądanego efektu gospodarczego z tej prostej przyczyny, że istniejącymi obecnie urządzeniami w tym samym okresie czasu można by dla dolnego odcinka Wisły spławić tylko mały ułamek tego, co da się osiągnąć na odcinku górnej Wisły. Kurs spławu węgla wraz z holowaniem z Zagłębia do Krakowa np. trwa około tygodnia, tymczasem galarami z węglem do obszaru środkowej Wisły można by obrócić z trudem raz w miesiącu.

Na odrębne potraktowanie górnej Wisły, jako odcinka spławu węgla wpływa także w decydującej mierze nurt nieuregulowanej jeszcze rzeki. Na górnej Wiśle dadzą się użyć tylko małe galary o pojemności około 50 t. Spławianie tymi samymi jednostkami węgla na obszar środkowej czy dolnej Wisły zupełnie by się nie kalkulowało. Przeładunek zaś w jakimś porcie na jednostki większej pojemności wpływałby ujemnie na czas spławu oraz na dodatkowe koszta przeładunku i utratę substancji przez kruszenie się węgla.

Położenie geograficzne górnej Wisły w stosunku do kopalń węgla

Spław węgla na górnej Wiśle z racji obecnych stosunków gospodarczych jest głównie **problemem kopalń małopolskich** (Zagłębie Krakowskie). Dla kopalń innych zjednoczeń problem spławu węgla na szerokiej płaszczyźnie zaktualizuje się dopiero przez budowę kanału na Wiśle i połączenie jej kanałem z Odrą. Do spławu węgla Odrą służy obecnie Kanał Kłodnicki z końcową stacją, posiadającą, urządzoną na wielką skalę ładownię w Gliwicach. Ciekawy ten temat, w całokształcie zainteresowań Polskiego Przemysłu Węglowego wymaga szczegółowego i gruntownego opracowania.

Dla gorszego kalorycznie węgla małopolskiego, nadającego się przede wszystkim dla gospodarstw domowych, głównym obszarem zbytu jest zachodnia Małopolska i obszary rolnicze osiągalne drogą wodną, z braku tam połączeń kolejowych.

Niestety położenie Wisły w stosunku do kopalń jest niekorzystne. **Żadna z kopalń nie leży bezpośrednio nad brzegiem Wisły,** wskutek tego spław dokonywać się musi drogą dość odległego **dowozu kołowego.**

Bezpośredni spław węgla Wisłą możliwy jest tylko z kopalni „Janina" w Libiążu z odległością ok. 6 km. Państwowa Kopalnia „Brzeszcze" ma odległość kołową ok. 10 km.

Uzupełnieniem Wisły dla zainteresowanych kopalń jest rzeka Przemsza. W stosunku do Przemszy „Jaworzno" i „Sobieski" do ładowni węgla

mają odległość około 6 km. Kopalnia „Piast" (Książę Pszczyński — obecnie Zjednoczenie Mikołowskie) ok. 8 km. Z kopalń górno-śląskich wchodzi tu w rachubę kopalnia „Mysłowice" 6 km (do Czarnej Przemszy niespełna 2 km), a z Zagłębia Dąbrowskiego kopalnia „Niwka" z odległością ok. 3 i kop. „Sosnowiec" (Renrad) 4 km. Inne kopalnie spławiały tu węgiel tylko sporadycznie w minimalnych ilościach.

CHARAKTERYSTYKA ŻEGLUGI NA GÓRNEJ WIŚLE

Przy dużej odległości, a małych możliwościach załadowczych z kopalni „Janina" i „Brzeszcze" i trudnościach dowozu, właściwie gros spławu węgla Wisłą opierać się może na załadunku Przemszą (lub przyszłym kanałem), która uregulowana po zlaniu się Białej i Czarnej Przemszy jest dostępna dla galarów o pojemności ca 50 t, a w krypach żelaznych do 100 t. Czarna Przemsza od punktu zlania się z Białą Przemszą uregulowana jest na odcinku ok. 5 km; dotychczas nie ma jednak odpowiednich urządzeń spławu, a rozpoczęta przed wojną przystań kop. „Mysłowice" nie została dotychczas wykończona. Głębokość nurtu Przemszy wynosi średnio ok. 80 cm. Przeszkody w sprawnym spławie stanowią niezupełnie usunięte progi i szybkie gromadzenie się piasku, nanoszonego przez Białą Przemszę.

1. Pierwszy więc odcinek spławu węgla, to Przemsza na długości ok. 25 km.

2. Drugim odcinkiem to właściwa trasa Wisły od Oświęcimia (Pustynia) do Krakowa na przestrzeni ca 80 km. Ten odcinek jest uregulowany po obu brzegach, jednak silne skręty koryta w niektórych miejscach, duży spad, mielizny, kamienie itd. są dużą przeszkodą spławu, przy średniej głębokości głównego nurtu rzeki ok. 80 cm.

3. Dalszy odcinek Wisły od Krakowa do ujścia Dunajca wynosi ok. 90 km. Stan tego odcinka jest nieco lepszy, choć wskutek nienależytej konserwacji, zwłaszcza w okresie wojennym, silnie podniszczony. Również i tutaj głębokość nurtu wynosi przeważnie ok. 80 cm.

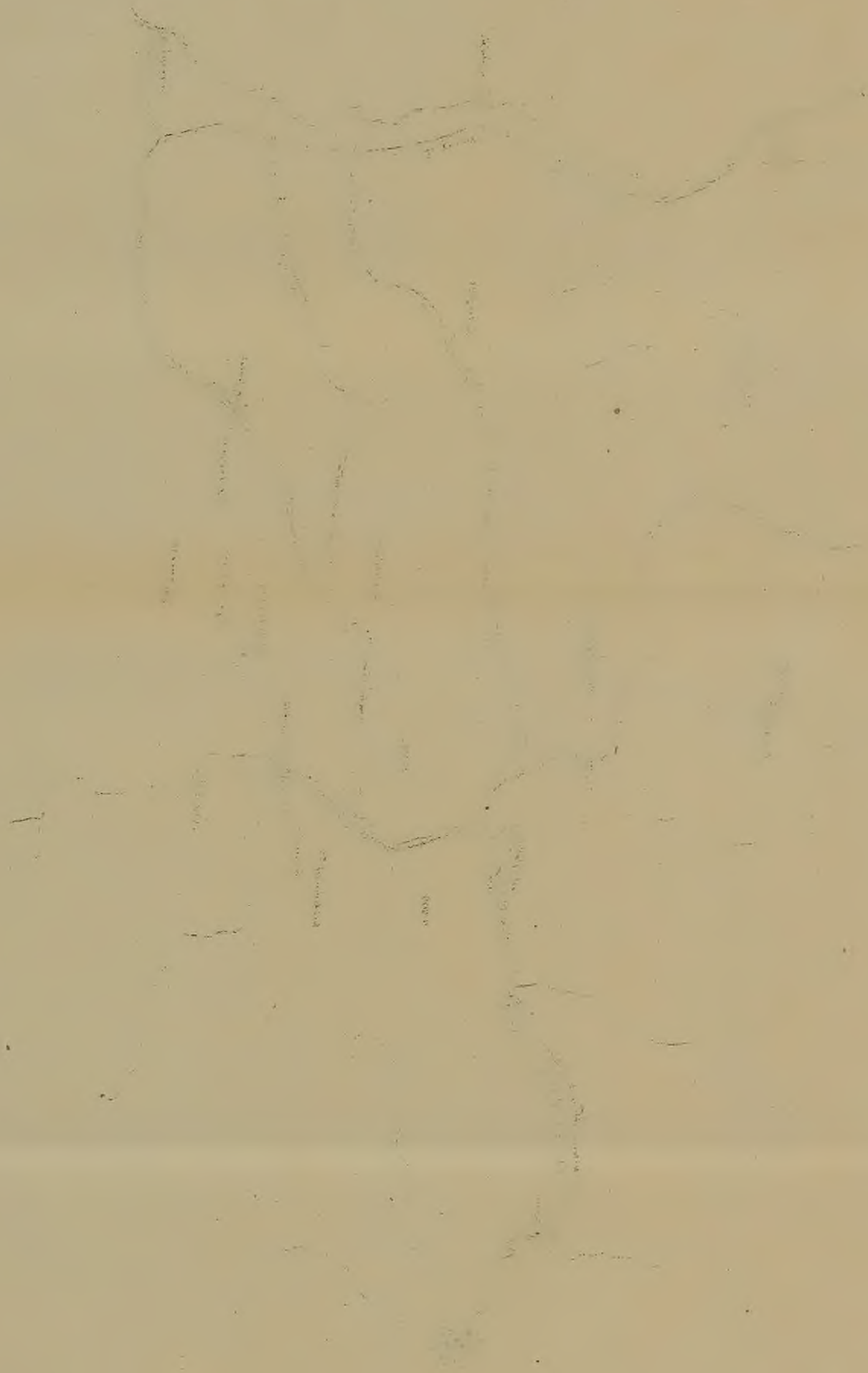
4. Odcinek od ujścia Dunajca do Sandomierza mierzy ok. 100 km. Pod względem spławności nielepszy od poprzedniego. Woda szeroko rozlana, często zmienne koryta, mielizny, stare pnie, drzewo i kamienie utrudniają normalną żeglugę. Obniżenie się wody o kilkanaście cm powoduje czasem osiadanie galarów na mieliźnie.

Uzupełniająco można by wspomnieć jeszcze o dalszym odcinku z Sandomierza do Puław, który dla spławu węgla wchodzi już bardzo mało w rachubę. Tu pod względem technicznym Wisła przedstawia się najgorzej, z powodu niedostateczności robót regulacyjnych z okresu gospodarki rosyjskiej.

Do tych niesprzyjających warunków żeglugi dołączyć jeszcze trzeba specjalne trudności, jakie na Wiśle pozostawił przejściowo okres okupacji niemieckiej, w szczątkach zburzonych mostów kołowych i kolejowych. Prowizoryczne usunięcie ważniejszych przeszkód żeglugi na Wiśle i Przemszy dokonane zostało dużym wysiłkiem Krakowskiej Dyrekcji Dróg Wodnych.

Ogólnie można powiedzieć, że Wisła jest tylko uregulowana obwałowaniem dla zabezpieczenia przeciwpowodziowego, a natomiast brak jest należytego uregulowania żeglugowego. Liczne przeszkody naturalne uniemożliwiają organizację racjonalnego i ekonomicznego spławu węgla.

KOŹLE
GLIWICE
ZABRZE
BYTOM
CHORZÓW
KATOWICE
MYSŁOWICE
DĄBROWA
DĄBROWA
JAWORZNO
MIKOŁÓW
RACIBORZ
RYBNIK
PSZCZYNA
FRYSZTAT
BIELSKO
BIAŁA
OSTRAWA
KRAKÓW
OŚWIĘCIM
DWORY
Renard
Michał
Piast
Libiąż
Brzeszcze
projektowany kanał
trasa południowa (alternat.)
trasa północna (alternat.)
projektowany kanał
projektowany kanał
Odra - Dunaj
Odra
Wisła
Przemsza
JEZIORZANY
projektowany kanał



Węgiel jako przedmiot masowego transportu wodnego

Stosunki rozwojowe Wisły, jej położenie geograficzne i losy związane z historią Państwa i epoką rozbiorową stworzyły, że poza Krakowem, a częściowo Oświęcimem i Sandomierzem, na brzegach Wisły prawie że nie ma większych ośrodków ludnościowych i przemysłowych. Stąd też brak jest materiałów nadających się do tamtego transportu wodnego.

Głównymi artykułami spławu wodnego na górnej Wiśle były: piasek, częściowo kamień i węgiel. Wedle dat Krakowskiej Dyrekcji Dróg Wodnych na przestrzeni lat 1925 — 1938, w początkowym okresie do 1933 w spławie wodnym przeważały transporty piasku i kamienia, zaś w następnych latach na pierwszy plan wysunął się węgiel.

Przewozy górną Wisłą

Rok	Ton	z tego przypada na: węgiel	piasek	kamienie	inne
		w % % ogólnej ilości przewozu			
1925	75.842	8,9	55,4	31,1	4,6
1926	83.536	40,0	36,5	19,5	4,0
1927	148.895	28,45	34,9	32,9	3,75
1928	132.541	30,1	33,0	34,3	2,6
1929	172.210	33,1	51,5	13,8	1,6
1930	142.391	22,3	66,1	9,0	2,6
1931	164.716	33,8	63,1	1,4	1,7
1932	122.258	25,8	69,7	2,6	1,9
1933	212.980	36,1	62,6	0,7	0,6
1934	222.152	52,73	45,0	1,3	0,97
1935	168.237	56,7	41,2	0,8	1,3
1936	203.150	49,8	45,6	2,0	2,6
1937	265.537	51,7	44,9	0,3	3,11
1938	305.780	59,2	34,9	—.—	5,9

Według statystyki „Bestandbuch der Przemsza“ — Gliwice 1913 — spław węgla Przemszą i Wisłą w latach 1872 — 1926 przedstawiał się następująco:

1872	33.550 t	
1880	62.900 „	
1884	90.100 „	najwyższy poziom
1890	46.282 „	
1900	16.300 „	
1910	42.850 „	
1914	25.900 „	
1916	6.770 „	

W okresie pierwszej wojny światowej transport węgla Wisłą ograniczył się oczywiście do ilości minimalnych. Ożywienie nastąpiło dopiero po pierwszym kryzysie w roku 1925 i ujawnieniu się skutków nadmiaru węgla na rynku krajowym. Podczas gdy w poprzednim okresie zbyt

węgla wykazywał duże wahania i tendencję spadkową, to od roku 1928 przy koniunkturalnych wahaniach zaznacza się stały wzrost:

1928	49.000	t
1929	80.000	„
1930	56.800	„
1931	72.400	„
1932	59.900	„
1933	92.500	„
1934	130.100	„
1935	100.800	„
1936	103.100	„
1937	137.000	„
1938	181.000	„

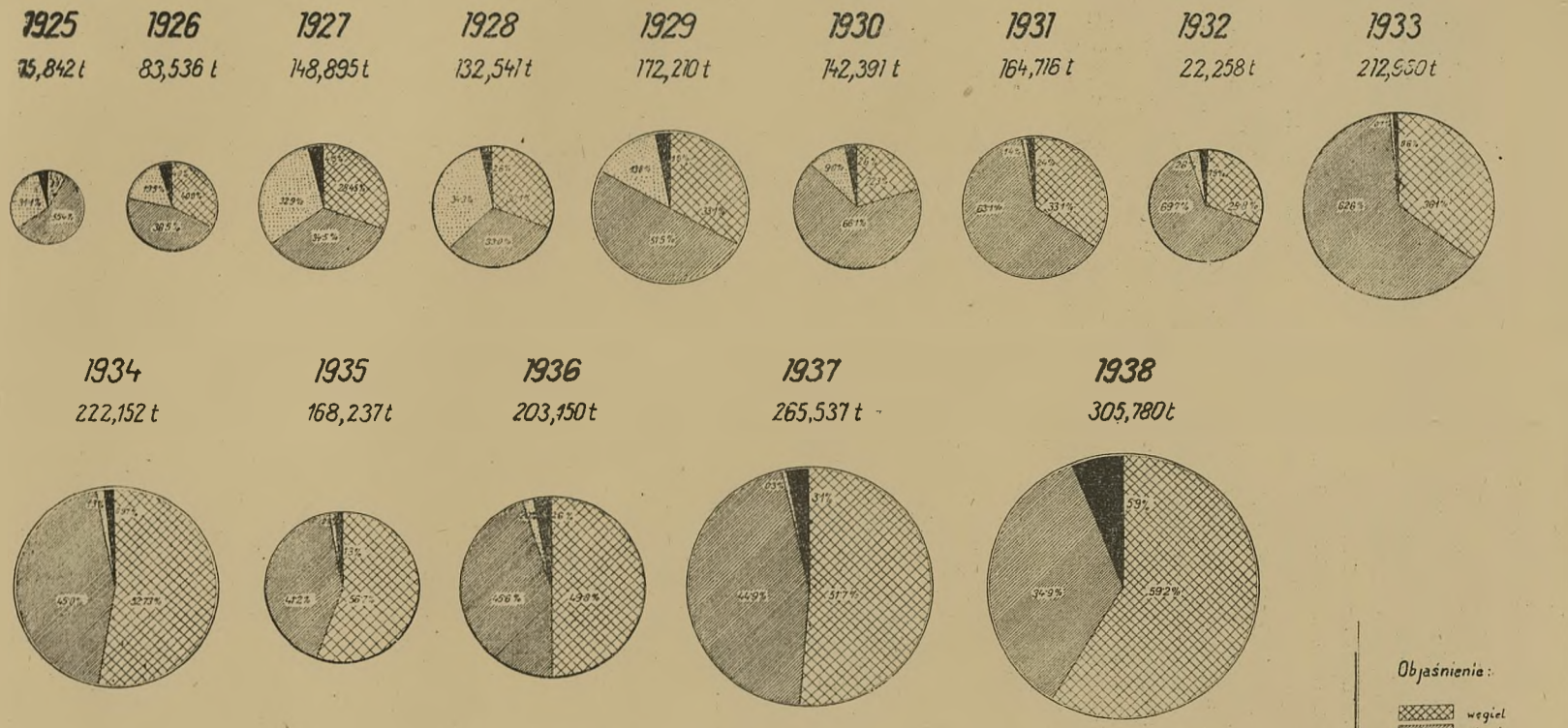
Rok 1939 z powodu wybuchu wojny statystycznie niemiarodajny. To samo dotyczy roku 1940.

W okresie II wojny światowej i okupacji czynniki niemieckie w trudnościach transportu kołowego żywo zainteresowały się rozbudową spławu węgla na Wiśle. W tym celu z dawnej firmy „Żegluga Polska“ S. A. utworzono nowe Towarzystwo „Weichselländische Schiffahrts A. G.“ z kapitałem zł 3.000.000, w tym udział rządowy (Regierung des G. G.) 75% i 25% Kopalń Jaworznickich. Towarzystwo to dysponowało taborem 15 statków holowniczych i około 300 galarami, częściowo własnymi, względnie dawnych firm holowniczych, a częściowo własnością prywatną flisaków. Spław węgla w latach 1941—1944 obracał się w granicach 13.000 — 171.000 t.

Powyżej przedstawiony spław węgla wodą w okresie przedwojennym wynikał ze stosunków wewnętrznych, przesyconego rynku węglowego i szukania nowych rynków zbytu w obszarze nadwiślańskim. Na zwiększający się spław węgla wodą wpłynęły w dużej mierze stosunki organizacyjne Polskiej Konwencji Węglowej od roku 1926. Wówczas to podstawę klucza konwencyjnego stanowiły transporty koleją normalnotorową, zaś wysyłki wodą były wolne od kontyngentów licencyjnych. Stąd też te kopalnie, które miały możność wysyłki węgla wodą, a w pierwszym rzędzie „Jaworzno“, „Piast“ (Książę Pszczyński) i kop. „Niwka“ (Tow. Sosnowieckich Kop. Węgla) rozbudowały swe urządzenia wysyłkowe, by tą drogą zwiększonej wysyłki podnieść tonaż wydobycia. Ten stan trwał do roku 1934, kiedy to także i transporty wodne węgla zostały zreglamentowane kluczem konwencyjnym, przy czym respektowano stan posiadania poszczególnych kopalń z roku 1933.

Eksploatacja transportu wodnego staje się problemem specyficznym z tego powodu, że wprawdzie węgiel dostarcza wysokiego tonażu, ale z przewozem tylko **jednokierunkowym.** Galary spławiające węgiel w dół Wisły wracają próżne w górę ku kopalniom; na odwrót też holowniki ciągną galary w górę, a wracają przeważnie próżno na dół. Brak większych skupisk przemysłowych nad Wisłą i niedostateczność wyposażenia żeglugowego oraz wadliwy stan dróg dojazdowych do poszczególnych punktów załadowczych na Wiśle powoduje, że właściwie nie ma odpowiedniego towaru dla obciążenia transportów wodnych w drugim kierunku. W okresie przedwojennym nie dało się rozwiązać należycie obukierunkowego wykorzystania galarów i statków holowniczych w przewozie towarów.

Transporty towarowe na górnej Wiśle 1925 — 1938



Wg danych Dyrekcji Dróg Wodnych w Krakowie

URZĄDZENIA ŻEGLUGOWE GÓRNEJ WISŁY

Porty

Całokształt urządzeń żeglugowych na Wiśle charakteryzuje niezwykły prymityw, a to tak w zakresie spławu, jak holowania oraz wszystkich do tego służących urządzeń załadowczych i wyładowczych. Dla całego górnego odcinka Wisły istnieją właściwie tylko 2 porty: w Krakowie i w Sandomierzu-Nadbrzeziu. Porty te posiadają doki i urządzenia warsztatowe oraz bulwarowe i służyły również na zimowisko statków. Port w Krakowie na Zabłociu zdolny jest do remontowania 4—5 statków naraz, zależnie od ich wielkości. Obecnie czynny jest tylko port w Krakowie; natomiast port w Sandomierzu-Nadbrzeziu wskutek zniszczeń wojennych nie został dotąd odremontowny. Czynne są tylko warsztaty. Na dalszej przestrzeni czynny jest port w Puławach, stosunkowo zbyt odległy dla potrzeb górnej Wisły. W powyższych portach prócz statków może zimować ponad 200 galarów. Ponadto tzw. zimowiska dla galarów znajdują się w Rusocicach, Niepołomicach, Sierosławicach i u ujścia Nidy, z pojemnością łącznie dwustu kilkudziesięciu galarów 50-tonowych.

Stacje załadunkowe

Z urządzeń załadunkowych tymczasowa ładownia kop. „Sosnowiec" i będąca w budowie przed wojną ładownia kop. „Mysłowice" na Czarnej Przemszy nie nadają się obecnie do użytku. Nieczynna jest dawna ładownia kop. „Eminencja" i kop. „Michał" na Przemszy w Brzezince. Nie została też uruchomiona ładownia kop. „Niwka" z torem kol. wąskotorowej w Jęzorze na Przemszy. Czynna i stosunkowo dość kompletna jest ładownia kopalń „Jaworzno" i „Sobieski" na Przemszy w Jeleniu, ze zdolnością załadunkową do 800 t dziennie. Ładownia ta połączona jest z kopalniami jaworznickimi wąskotorową kolejką. Dalej w dół Przemszy, na przeciwległym brzegu, ładownia w Chełmku połączona jest kolejką linową z kopalnią „Piast" (Książę Pszczyński — obecnie Mikołowskie Zjedn. Przem. Węgl.) ze zdolnością do 500 t dziennie. Powyższe ładownie kopalń „Jaworzno" i „Piast" są urządzone na częściowy załadunek mechaniczny. Ładownia kopalni „Janina" w Libiążu, znajdująca się w miejscowości Gromiec nad Wisłą, jak również ładownia kopalni „Brzeszcze" są urządzone w sposób prymitywny dla węgla dowożonego furmankami lub autociągnikami.

Wyładownie

O ile idzie o punkty wyładowcze, to na Przemszy nie ma ich wcale, gdyż zresztą nie ma ku temu potrzeby. Na odcinku od Pustyni do Krakowa znajduje się 7 małych prymitywnych wyładowni (ważniejsze: Czernichów, Łączany i Tyniec). Są to przeważnie zwykłe rampy dla furmanek, poprzez które węgiel wyładowuje się ręcznie. W należyte urządzenia mechaniczne zaopatrzona jest tylko stacja wyładowcza na Bielanach dla potrzeb Wodociągów Miejskich Krakowa. W Krakowie znajdują się 3 wyładownie: na Zwierzyńcu, na bulwarach i na Zabłociu. Wyładownie na bulwarach posiadają normalnotorowe połączenie przemysłowe.

Wyładowanie na terenie Krakowa dokonywało się częściowo ręcznie lub sposobem na pół zmechanizowanym — kołowrót taśmowy z nakładką ręczną. Zamierzona specjalna mechaniczna wyładownia dla użytku Krakowskiej Elektrowni i Gazowni w obrębie bulwarów Wisły pozostaje ciągle w sferze projektów.

Na odcinku od Krakowa do Sandomierza jest około 20 punktów wy-

ładowczych w różnych miejscowościach: Mogiła, Grabie, Niepołomice, Wawrzeńczyce, Nowe Brzesko, Śmiłowice, Sierosławice, Ujście Solne, Dąbrówka, Koszyce, Górka, Przemyków, Ujście Jezuickie, Opatowiec, Karsy, Nowy Korczyn oraz Szczucin. Czasem wyładownia to zwykłe miejsce na brzegu Wisły, umożliwiające tylko zajazd furmanek. Z powyższych stacji wyładunkowych jako tako urządzone są tylko Nepołomice, Nowy Korczyn i Szczucin. Na odcinku Szczucin — Sandomierz nie ma prawie żadnej urządzonej wyładowni, a jeżeli doraźnie wyładowywano węgiel w pewnych punktach dla lokalnych potrzeb, to w sposób najbardziej prymitywny. Stacja wyładunkowa w Sandomierzu-Nadbrzeziu jest urządzona na wyładowanie mechaniczne i rozporządza połączeniem kolejowym. Przed wojną czynna była wyładownia dla Tarnobrzega. W większych miejscowościach utrzymywane były stałe składy węgla, dla magazynowania transportów letnich i jesiennych, głównie przez „Żeglugę Polską".

Przedwojenna akcja stworzenia Centralnego Okręgu Przemysłowego (C. O. P.) i popularyzacji zużycia węgla w rolnictwie nie doprowadziła dotąd do rozbudowy stacji wyładowczych na odcinku pomiędzy ujściem Dunajca a Sandomierzem.

Poza portami w Krakowie i Sandomierzu-Nadbrzeziu wyładownie urządzone były przeważnie przez przedsiębiorstwa **prywatne,** zazwyczaj przez miejscowych handlarzy węgla. Działo się to z małym planem i jak największą oszczędnością i tylko na skalę miejscowych obrotów węgla. W takich warunkach zdolność wyładowcza jest też ogromnie ograniczona i w większości tych punktów obliczona na 1 galar. Jedynie tylko w Krakowie (Bielany) i w Nadbrzeziu może być równocześnie wyładowywana większa ilość galarów. Specjalnie w Krakowie, przy większym dowozie, ograniczona zdolność wyładowcza wpływa hamująco na obrót w spławie, przez zbytnie przetrzymywanie galarów, czekających nieraz przy większych ilościach po kilka dni na wyładunek. Niestety ze strony Miasta Krakowa dla spławu wodnego na Wiśle nie było dostatecznego zainteresowania.

Tabor spławu

Spław węgla dokonuje się przez flisaków i to bądź ich własnymi galarami, bądź należącymi do przedsiębiorstw transportowych lub do poszczególnych handlarzy węgla. Ogółem przed wojną tabor galarowy dla spławu do dyspozycji przemysłu węglowego wynosił 300—400 galarów, każdy z pojemnością na około 50 t i kilkanaście kryp żelaznych. Obecnie tabor galarów należących do firm transportowych i handlarzy węgla zmalał do około 150 galarów i 12 kryp o ładowności 80—100 t. Ważniejszy w tej mierze tabor holowniczy ucierpiał wybitnie przez okres okupacji. Firma **„Żegluga Polska" S. A.** posiada 5 statków (z tych 4 obecnie w remoncie a piąty w służbie Min. Komunikacji) oraz 1 łódź motorową (również w remoncie). Spółdzielnia Pracy **„Wisła"** ma w swej dyspozycji 5 statków. Spółdzielnia **„Krakowska Żegluga"** rozporządza 2 statkami. Państwowy Zarząd Dróg Wodnych dysponuje dla swoich potrzeb 3 statkami. Ogółem więc dla celów spławu węgla dysponuje się obecnie 12 holownikami i 1 łodzią motorową, z czego czynnych jest 7 jednostek w stanie wymagającym remontu.

Siła mechaniczna statków w części parowych lub ropnych obraca się

w granicach kilkudziesięciu KM do 150 KM. Wszystkie holowniki są silnie zniszczone, niektóre nie nadają się do pełnego ruchu, a przeważnie wymagają kapitalnego remontu, który przeprowadza na razie tylko „Żegluga Polska". Poza tym statki te przestarzałe, nabyte w różnych okresach, z innych obszarów i budowane ongiś dla odmiennych warunków żeglugowych, są mało stosowne do ekonomicznego wykorzystania na nurcie Wisły. Płytki nurt rzeki i stosunkowo długi a wąski kształt statków powoduje małą ich zdolność holowniczą (6—16 galarów, a przy dobrym stanie wody do 18 galarów). Holowanie galarów na odcinku Kraków — Pustynia (ujście Przemszy) trwa przeciętnie około 2½ dnia. Na Przemszy pod ładownie kop. „Jaworzno", i „Piast", z powodu płytkiego nurtu rzeki, podciągania galarów małymi holownikami lub końmi dokonuje się zwykle w ciągu jednego dnia, w czasie dłuższym lub krótszym, zależnie od warunków atmosferycznych.

Zdolność spławu węgla górną Wisłą

Ogólne zagadnienie spławu węgla oceniane być musi głównie **zdolnością przewozu** na drodze wodnej. W prymitywie urządzeń żeglugowych zarówno na Przemszy, jak przede wszystkim na Wiśle zdolność spławu węgla w istniejącym stanie uzależniona jest od:

a) odległości zbytu; ilościowy przewóz inaczej będzie kształtował się na trasie z kopalń np. do Krakowa aniżeli przy przewozie tymi samymi środkami do Sandomierza lub obszaru COP-u;

b) warunków atmosferycznych i sezonu; przy stosunkowo długotrwałej zimie sezon transportowy trwa mniej więcej około 7 miesięcy. Rzadko kiedy bowiem zaczyna się on przed kwietniem, a listopad bywa już często niebezpieczny dla spławu. W sezonie spławu wpływa także na jego pojemność stan wody na Przemszy i Wiśle. Przy częstych długotrwałych suszach (czerwiec — lipiec — sierpień) niski stan wody ogranicza ładowność galarów i zdolność holowniczą statków, które przy ich głębokości zanurzania się łatwo osiadają na mieliznach;

c) ilości galarów i ich pojemności;

d) ilości i siły pociągowej statków holowniczych;

e) możności załadowczej z poszczególnych kopalń, które są ograniczone dowozem lokalnym i miejscem na równoczesne podstawianie odpowiedniej ilości galarów do ładowania;

f) niewystarczającej zdolności wyładowczej w poszczególnych punktach odbioru węgla.

Dalsze, mniej decydujące o zdolności spławu okoliczności, to mniejsze lub większe awarie zarówno w galarach, jak i w statkach holowniczych.

Przy zasadniczej ładowności galarów drewnianych 50 t, w praktyce ilość ta nie była regularnie wykorzystywana i w okresie niskiego stanu wody osiągała ok. 40 t. Pojemność kryp żelaznych 80—100 t też w sezonie niskiego stanu wody nie mogła być w pełni wykorzystywana. W stosunkach przedwojennych, gdzie przeważająca większość węgla spławianego wodą umieszczona była w Krakowie i jego najbliższej okolicy, flisacy osiągali przeciętnie w 7-miesięcznym sezonie rocznym 15—16 tur (w języku flisaków „rysek").

Ponieważ znaczna część galarów z powodu ich konstrukcji albo stanu wody nie osiągała pełnej ładowności 50 t, przeciętnie 15 tur × 40—50 t dawało na galar rocznie 600—700 t. Przyjmując przedwojenny tabor efektywnie wykorzystywanych galarów ca 300 szt. (teoretycznie do 400), ówczesną zdolność przewozową węgla można oceniać w sumie na 180.000 — 200.000 t rocznie. Ta ilość faktycznie była osiągnięta tylko raz w r. 1938. W okresie okupacji niemieckiej przez zmobilizowanie wszystkich do dyspozycji pozostałych środków osiągnięto w roku 1941 maksimum 171.000 t zdolności przewozowej. Obecna zdolność przewozowa wskutek wypadków wojennych, zniszczenia galarów, braku holowników i różnych braków technicznych wybitnie zmalała i daleka jest od połowy powyższego poziomu.

W roku 1945 spławiono 28.540 t. W roku 1946 faktyczny spław oceniać można na 40—50.000 t, zależnie od stanu wody. Znaczna poprawa spodziewana jest dopiero na rok 1947.

Pojemność rynku dla węgla wodnego

Pomijając kwestie gospodarczej kalkulacji przewozu wodnego i obecnej zdolności spławu węgla, wysuwałoby się pytanie, jaka część ogólnego krajowego zapotrzebowania węgla może być pokryta transportami wodnymi. Kalkulacja w tej — więcej teoretycznej płaszczyźnie niż w poziomie praktycznych możliwości (Inż. Stolzman i Inż. J. Czerwiński) podawała ilość 3.500.000 — 3.700.000 ton.

Zależeć tu będzie dużo od systemu naszych dróg komunikacyjnych i rozwoju stosunków gospodarczych, instytucji publicznych, przemysłowych (COP) itd. Powyższe cyfry odbiegają daleko od obecnych możliwości i **nie są realne nawet na dość odległą przyszłość.** Cyfra możliwego zbytu drogą wodną do obszarów grawitujących gospodarczo i komunikacyjnie do Wisły w wysokości 1.000.000 — 1.200.000 t będzie już szerokim programem, wymagającym bardzo wielkiego wysiłku twórczego i finansowego na długi szereg lat. Osiągnięcie tej ilości zbytu „węgla wodnego" będzie wielkim krokiem naprzód w tej dziedzinie.

Ruch pasażerski na górnej Wiśle

Ruch pasażerski na górnej Wiśle odgrywa rolę drugorzędną i nie przedstawia należytych walorów kalkulacyjnych. Jako gałąź uboczna może on wpływać na obniżenie ogólnych kosztów eksploatacyjnych spławu towarowego. Na długich odcinkach brak jest większych skupisk ludnościowych i przemysłowych nad brzegami Wisły, a zły stan dróg dojazdowych utrudnia korzystanie z osobowej komunikacji wodnej. Ujemnie wpływa tutaj ograniczona porą roku sezonowość żeglugi i trudność w utrzymaniu terminowego rozkładu jazdy. Poza tym prymitywne warunki w transporcie wodnym znajdują silną konkurencję w ruchu autobusowym. Stąd też ruch pasażerski w żegludze na górnej Wiśle utrzymywał się poważniej tylko w okresach kryzysu komunikacyjnego, a więc przede wszystkim w czasie okupacji niemieckiej i początkowych powojennych trudności transportowych. Pojemność pasażerska na statkach holowniczych obraca się w granicach 100—700 osób. Ruch pasażerski może odgrywać poważniejszą rolę dopiero po usprawnieniu żeglugi, zwiększeniu tur przejazdowych i możliwości ustalenia terminowych rozkładów jazdy.

Doraźnie statki służyć mogą dla imprez wycieczkowych, zwłaszcza w aktualnej dzisiaj akcji wczasów robotniczych.

Rozporządzalny materiał statystyczny nie daje właściwego obrazu ruchu pasażerskiego, a ilustruje dużą rozpiętość w nasileniu przewozu w różnych okresach.

Rok	Ilość pasażerów		Razem
	w dół rzeki	w górę rzeki	
1925	7.160	7.199	14.359
1926	36.600	34.068	70.668
1928	3.912	3.460	7.372
1930			16.760
1932			11.487
1934			5.375
1936			11.095
1938			7.391
1945			85.990
1946 II-V razem z wycieczkami			29.300

GOSPODARCZA STRONA SPŁAWU WODNEGO

W opinii publicznej utrzymuje się błędne przekonanie, jakoby transport wodny miał być zawsze tańszy od lądowego. Pochodzi to głównie z porównywania masowego transportu morskiego z transportami kolejowymi, zwłaszcza na długich przestrzeniach. Tymczasem transport rzeczny, w takich prymitywnych i skromnych warunkach jak na górnej Wiśle, jest i musi być droższy od transportu kolejowego. Transport wodny może skutecznie konkurować tylko z transportem automobilowym i zwłaszcza ze zwykłym transportem kołowym.

Wszelka kalkulacja kosztów transportu w obecnych stosunkach gospodarczych i walutowych nie może być miarodajną. Dla właściwej oceny służyć mogą porównawcze cyfry przedwojenne. Fracht wodny na poszczególnych odcinkach był wynikiem innych elementów aniżeli fracht kolejowy.

Transport kolejowy i wodny do Krakowa na parytecie cen i taryf przedwojennych przedstawia się następująco:

	Kraków		
	wodą	koleją	drożej — w%
kop. „Niwka“	zł. 6,30	zł. 6,—	5%
„ „Mysłowice“	„ 8,30	„ 5,50	51%
„ „Piast“	„ 7,50	„ 5,80	29%
„ „Jaworzno“	„ 6,50	„ 4,40	48%
„ „Bory“	„ 7,20	„ 4,20	71%
„ „Libiąż“	„ 5,80	„ 4,—	45%

W degresyjnej konstrukcji taryfy kolejowej przy dalszych odległościach ten stosunek pogarsza się jeszcze na niekorzyść transportu wodnego. Prócz tego na rzecz spławu wodnego trzeba było ponosić dalsze ciężary jak: opłaty państwowe, dodatek dla flisaków za niski stan wody, wyła-

dowanie na brzeg, dowóz do składu itd. Dowóz do ładowni, który przed wojną nie był zaliczany osobno, dzisiaj stanowi poważną pozycję („Piast" i „Jaworzno" 100 zł/t). Obecnie Ministerstwo Komunikacji nałożyło firmom transportowym na górnej Wiśle opłatę 10% od wpływów brutto, prócz normalnego podatku obrotowego.

To wszystko powoduje, że przy obecnym frachcie kolejowym na odcinku np. Jaworzno — Kraków ca 40 zł/t, spław Przemsza — Wisła kosztuje 393,50 zł/t (z holowaniem galarów w górę) plus koszt dowozu z kopalni do ładowni na Przemszy.

Tego przejściowego, niezdrowego stosunku nie można jednak brać za właściwą miarę porównawczą.

W wyniku takich stosunków cena węgla wodnego musi kalkulować się odpowiednio drożej. Na kształtowanie się ceny węgla na rynku wpływają także inne elementy. Tam, gdzie równocześnie dochodził tańszy węgiel kolejowy i droższy wodny, jak Kraków, Niepołomice, Szczucin, Sandomierz, Tarnobrzeg, klienteli nie można było narzucać w konkurencji wyższej ceny za węgiel dlatego tylko, że był on spławiany droższym transportem wodnym. Poza tym w wielu wypadkach odbiór węgla z galarów bywa kosztowniejszy aniżeli odbieranie go z wagonu na bocznicy kolejowej. Nie bez wpływu na kalkulację jest także konieczność dłuższego zwykle magazynowania węgla spławianego w lecie i ubytek jego wartości.

Powszechnie utrzymywała się opinia, że węgiel wodny jest gatunkowo gorszy, a to wskutek praktykowanego zlewania go po drodze przez flisaków wodą, co w działaniu słońca powoduje silne „lasowanie się". Ogólnie więc „węgiel wodny" w miejscowościach osiągalnych koleją kalkulował się o 2—3 zł niżej od węgla kolejowego, co oznaczało praktycznie 8—10%.

Transporty wodne kalkulowały się dla kopalń niekorzystnie. Ponadto kopalnie musiały ponosić dodatkowy ciężar dowozu węgla do ładowni na Przemszy czy Wiśle. Przy tym ze względu na ubytek wartości sortymentowej i ilościowej w transporcie kopalnie zmuszone były porozumieniem z flisakami udzielać im 5% nadwagi, podczas gdy przy transportach kolejowych stosowano 1%. Dla uzyskania konkurencyjnego parytetu cen stosowano praktycznie dodatkowe większe rabaty, co powodowało osiągnięcie niższego utargu netto.

Niezrozumiały wydawałby się sens tego. Otóż w tej mierze trzeba zaznaczyć, że w kosztach własnych kopalń bardzo wysokim elementem składowym są tzw. koszty stałe, niezależne od wydobycia (administracja, amortyzacja, niektóre wydatki ruchowe, jak pompowanie wody itd.). Forsowanie transportów wodnych pozwalało odnośnym kopalniom **zwiększać tonaż wydobycia.** Każda zaś tona produkcji ponad pewien przeciętny poziom kalkulacyjny oznaczała dla danej kopalni oszczędność w kosztach ruchowych i obniżenie przez to **przeciętnej** kosztów własnych. Poza tym transporty wodne dokonywane w sezonie letnim mogą wpływać na pewną równomierność wydobycia i zmniejszać rozpiętość pomiędzy maksimum w miesiącach zimowych i minimum w letnich. Te więc korzyści wyrównywałyby **pośrednio** dodatkowe obciążenie przemysłu węglowego w droższym spławie wodnym. Nasuwa się pytanie, jak możliwa jest obecnie kupiecka kalkulacja węgla kolejowego i wodnego, skoro koszt spławu jest wielokrotnie wyższy od frachtu kolejowego. Otóż tę różnicę pokrywa rozpiętość cen węgla loco kopalnia. Węgiel spławiany wodą zaliczany

jest po cenie sztywnej, znacznie niższej od cen w sprzedaży drobnicowej i od cen wolnorynkowych.

Ciężar spławu wodnego ponosiły więc kopalnie. Przedsiębiorstwa żeglugowe w dziale transportowym pracowały przeważnie deficytowo, a luki bilansowe pokrywały nadwyżkami z prowadzonej przez siebie sprzedaży węgla, właśnie kosztem kopalń. W przejściowych powojennych stosunkach zapotrzebowania węgla i w trudnościach transportowych koszty transportu — zdawałoby się — nie odgrywają decydującej roli. Niemniej jednak trzeba liczyć się w niedługim czasie z nadmiarem węgla, a z chwilą normalizacji stosunków transportowych dawny problem spławu węgla wodą i zwiększenia przez to produkcji kopalń zaktualizuje się. Ujawni się na rynku konkurencja w zdobywaniu odbiorców, osiągalnych transportem wodnym, co będzie zarówno interesem — choćby pośrednim — kopalń, jak i kupiectwa.

Przedsiębiorstwa żeglugowe na górnej Wiśle

Spław węgla na górnej Wiśle w ostatnich dwudziestu kilku latach, tj. od czasu I wojny światowej łączy się w dużej mierze z historią firmy „ŻEGLUGA POLSKA" Sp. Akc. w Krakowie", która sięga swym początkiem roku 1918. Pierwotnie jako sp. z ogr. odp., później spółka akcyjna z kap. 400.000 zł, firma ta dokonywała spławu węgla na górnej Wiśle z kop. Jaworznickich i kop. „Niwka" wraz ze sprzedażą hurtowną i detaliczną. Była ona głównym przedsiębiorstwem transportowym na górnej Wiśle; w dobie intensywnego spławu i silnej konkurencji udział jej wynosił około 60% całości. Poprzez trudności finansowe z deficytowego transportu wodnego „ŻEGLUGA POLSKA" przeszła od r. 1930 do rąk Jaworznickich Kopalń, jako instrument spławu. Tą drogą „ŻEGLUGA POLSKA" znalazła się obecnie w dyspozycji Krakowskiego Zjednoczenia Przemysłu Węglowego.

Wypadki wojenne zniszczyły statki holownicze „ŻEGLUGI POLSKIEJ", które dopiero po uciążliwej rewindykacji poddane zostały kapitalnemu remontowi, po ukończeniu którego rozpocznie się normalna działalność tego przedsiębiorstwa.

Z innych przedsiębiorstw żeglugowych na górnej Wiśle przed wojną wymienić należy „Żeglugę Śląsko-Sandomierską", hurtownika krakowskiego Jana Kwiatkowskiego i firmę węglową Kenner & Fussmann. Poza tym w spławie węgla tylko samymi galarami (bez holowników) uczestniczyło kilka firm węglowych.

W okresie okupacji niemieckiej cały spław wodny węgla koncentrował się w firmie Weichselländische Schiffahrts A. G.

W r. 1945 dla eksploatacji żeglugowej na górnej Wiśle powstały dwie nowe spółdzielcze organizacje, przeważnie z kół flisaków: „Krakowska Żegluga" i Spółdzielnia Pracy „Wisła". W braku dostatecznego własnego kapitału obrotowego organizacje te korzystają z oddanych im powierniczo lub dzierżawnie statków holowniczych wzgl. galarów, będących własnością innych firm.

Powyższe obecnie czynne przedsiębiorstwa żeglugowe: „ŻEGLUGA POLSKA", „KRAKOWSKA ŻEGLUGA" i Spółdzielnia „WISŁA" są instrumentem Centrali Zbytu Produktów Przemysłu Węglowego i wykonują spław węgla w granicach rozporządzalnych środków transportowych, według dyspozycji względnie przydzielanych kontyngentów Centrali.

Ostatnio z ramienia Ministerstwa Komunikacji została wysunięta koncepcja — analogicznie jak w dokonanej już organizacji żeglugi na Odrze — stworzenia osobnego Towarzystwa z ogr. odp. dla eksploatacji żeglugowej na Wiśle, z udziałem Przemysłu Węglowego, ewentualnie także innych przemysłów i Min. Komunikacji. Rozważana jest myśl, aby z uwagi na odrębne warunki żeglugowe na poszczególnych odcinkach Wisły stworzyć dwa odrębne Towarzystwa: jedno dla górnej Wisły ze specjalnym zainteresowaniem przemysłu węglowego, drugie dla środkowej i dolnej Wisły. Sprawa tej organizacji jest w stadium początkowym. Tymczasem intensywna praca nad remontem zniszczonych holowników i budową nowych galarów drewnianych jest w pełnym toku, dla przygotowania się na wzmożenie spławu w jesiennym sezonie.

Transport wodny i kolejowy

Taryfy przewozowe niezawsze są wynikiem ścisłej kalkulacji kosztów. Ich szerokie zagadnienie sięga zbyt głęboko w całokształt stosunków gospodarczych kraju. Wystarczy wspomnieć tu przykładowo taryfy węglowe do Gdyni, gdzie w pewnym okresie dumpingowego eksportu do krajów skandynawskich kształtowały się silnie poniżej własnych kosztów — w skali około 4 zł/t. Analogicznie rozmaicie kalkulować można taryfę wodną. Transport wodny uważany był dla P. K. P. za instrument konkurencji, np. w dobie intensywniejszego spławu węgla z Jaworzna do Krakowskiej Elektrowni. Kolej podnosiła pretensje o uszczuplanie przez to jej wpływów. Dzisiaj problem wzajemnego ustosunkowania się transportu wodnego i lądowego upraszcza się przez skupienie wszystkich dróg komunikacyjnych w ręku Ministerstwa Komunikacji. Konkurencji nie trzeba się obawiać; racjonalny podział transportów może przyczyniać się walnie do ich usprawnienia — zwłaszcza w dobie obecnie stworzonych warunków gospodarczych na węglowym rynku wewnętrznym i międzynarodowym.

Przy wyniszczeniu taboru kolejowego, a spodziewanym zwiększeniu jego zapotrzebowania dla eksportu kolejowego do krajów europejskich (Węgry, Austria, Szwajcaria, Włochy, Jugosławia, Francja, kraje skandynawskie) transport wodny może być skutecznym odciążeniem przewozów kolejowych. Wobec scentralizowania sprzedaży węgla da się to łatwiej uskuteczniać drogą np. zarządzenia, że do pewnych miejscowości mogą być dopuszczane tylko albo w oznaczonym stopniu wodne transporty węgla.

Poza tym transport wodny może być również pożądanym odciążeniem taboru kolejowego w okresie zwiększonego zapotrzebowania na szlakach krajowych, zwłaszcza jesienią dla sezonowego przewozu ziemniaków i buraków.

Przed wojną zarysowało się wybitne zainteresowanie przemysłu węglowego dla transportu wodnego. Postanowienia Polskiej Konwencji Węglowej, drogą korzystnego klucza przeliczeniowego wysyłek węgla wodą do Centralnego Okręgu Przemysłowego, dalej w dół Wisły próbowały zwiększać transporty wodne z pozytywnym rezultatem. Na rozbudowę wodnego spławu węgla przewidziane były poważne fundusze na roboty publiczne regulacyjne i kanałowe oraz na inwestycje przemysłu węglowego w tabor żeglugowy, ładownie i składy węgla.

Trudności taryfowe wodnego spławu węgla będą zawsze znaczne. Niekorzystna rozpiętość taryfy wodnej w stosunku do kolejowej pogar-

sza się wybitnie, także przez wysunięte ostatnio w umowie zbiorowej żądania premiowe pracowników fizycznych i umysłowych, łącznie do 10% wpływów brutto.

GÓRNA WISŁA — KANAŁY SPŁAWNE

W nowej rzeczywistości stosunków geopolitycznych i gospodarczych kraju problem spławu Wisłą zyskuje na aktualności nie tylko w płaszczyźnie wewnętrzno-krajowej, ale także w ujęciu międzynarodowym. Wisła nabiera szerszego znaczenia przez definitywne włączenie do Polski Gdańska, gdy równocześnie linia Odry, w nowych szerokich perspektywach, stanie się wielką arterią komunikacyjną dla Górno-śląskiego Zagłębia Węglowego. Z tym łączy się zagadnienie usprawnienia żeglugi na górnej Wiśle przez budowę kanałów i połączenie kanałowe Wisły poprzez Przemszę i Kłodnicę z Odrą.

Sprawa skanałowania Wisły nie jest nową. Już przed około 40 laty za czasów rozbiorowych na terenie Austrii sławne było pojęcie tzw. „kanałów galicyjskich". W owych to latach, ilekroć dochodziło do trudności gospodarczych, to reklama austriacka wyciągała hasło kanałów galicyjskich, na odcinku szeroko zakrojonego planu Dunaj — Odra — Wisła, jako remedium na wszystkie braki. Istotnie też na kilka lat przed wybuchem I wojny światowej przystąpiono do robót na terenie zachodniej Małopolski i wykonano szereg prac wstępnych na odcinku Spytkowice — Brzeźnica i u ujścia kanału do Wisły w Krakowie. Po odzyskaniu niepodległości problem kanałów Wisły i Przemszy był stale aktualny — jednak tylko w sferze często zmienianych projektów. Wysuwana propagandowo w tej mierze budowa zapory wodnej na Sole w Porąbce nie wpłynęła decydująco na stałą poprawę stanu wody na Wiśle, nieuregulowanej dla celów żeglugowych. To samo można powiedzieć o zaporze na Dunajcu w Rożnowie. Do realizacji kanałów na szeroko zakreślonej i realnej podstawie nie przystąpiono poza pracami regulacyjnymi i słabo zaczętymi robotami ziemnymi dla portu w Mysłowicach-Modrzejowie na Przemszy. Trasa kanału **Przemsza — Wisła** przebiegać ma od portu w Modrzejowie lewobrzeżnym terenem Przemszy, wpadając do Wisły koło Oświęcimia. Następnie od miejscowości Dwory częściowo prawobrzeżnym obszarem do koryta Wisły k. Jeziorzan i Wisłą do Krakowa. Dalej na wschód od Niepołomic do Ujścia Dunajca kanał przebiega znaczną częścią poza korytem Wisły.

Od Ujścia Dunajca Wisła zasilona swoimi dopływami ma być spławną w rozmiarach odpowiadających warunkom części skanałowanej.

Na miejsce małych galarów 50 t drewnianych i 80—100 t kryp żel. po uregulowaniu nurtu Wisły i połączeniu kanałem, w różnych alternatywach przewiduje się ładowność kryp sukcesywnie po 200 lub 500, a ostatnio nawet 600 t, z odpowiednią do tego siłą pociągową holowników. Porównanie tych cyfr daje odrazu pojęcie możliwości wzrostu załadunku węgla. To wszystko jednak jest problemem dalekiej przyszłości. Jest także duża rozbieżność poglądów co do praktycznej strony spławu 200- czy 500- lub 600-tonowymi barkami.

Dotychczas spław węgla na górnej Wiśle był praktycznie rozwiązywany przez współdziałanie czynnika publicznego, w zakresie regulowania koryta Wisły i utrzymywania publicznych urządzeń żeglugowych. Sam spław, załadowanie węgla i wyładowanie były wynikiem inicjatywy prywatnej kopalń lub kupców węglowych. W nowym układzie stosunków i oczekiwaniu unarodowienia wszelkiego przemysłu, handlu oraz komu-

nikacji, cały ciężar usprawnienia spławu węgla drogą wodną spadnie całkowicie na czynniki publiczne. Budowa kanałów to problem wielu lat i niezliczonych milionów długoterminowych kredytów z małą ich rentownością.

Uregulowanie i skanałowanie Wisły — Przemszy uwielokrotni dotychczasowy spław węgla. Zagadnienie to musi być traktowane równorzędnie z całokształtem żeglugi śródlądowej. Połączenie kanałem Wisły z Odrą wymagać będzie dostosowania całego aparatu żeglugowego do nowych warunków.

Program doraźny

Zanim rozpoczęte i wykonane będą prace regulacyjne i kanałowe Wisły i Przemszy dla racjonalnych celów żeglugowych, trzeba wykorzystać obecne warunki, celem przetrwania przejściowych trudności i utrzymania żeglugi i spławu węgla na górnej Wiśle — Przemszy oraz utrzymania tej rezerwowej drogi komunikacyjnej. To będzie podstawą dla usprawnienia spławu z chwilą uregulowania żeglugowego górnej Wisły a zwłaszcza po wybudowaniu połączeń kanałowych. Uwielokrotnienie dzisiejszych możliwości przewozowych tak towarowych jak pasażerskich pozwoli także na obniżenie kosztów transportu do poziomu, zapewniającego stosowną rentowność.

Najpilniejsze doraźne zadanie to:

a) remont istniejących holowników i nabycie dalszych,
b) budowa nowych galarów drewnianych i kryp żelaznych dla obecnych warunków spławu (50 wzgl. 80—100 t),
c) czynniki publiczne, czyli Ministerstwo Komunikacji — Dyrekcja Dróg Wodnych winny by podjąć prace wykonawcze planów regulacji i kanałów na Przemszy — Wiśle, celem sukcesywnej intensyfikacji spławu krypami 200—600 t ładowności z użyciem odpowiedniej do tego trakcji holowników.

Poprzez przewidywane połączenie kanałem Wisły — Przemszy z Odrą stworzy się także dla obszaru górnej Wisły nowe perspektywy rozwoju gospodarczego. Uregulowana Wisła czy kanał to dopiero część wkładów. Równolegle trzeba będzie inwestować w tabor żeglugowy, w ładownie i wyładownie oraz w drogi dowozowe.

Poprzez wszystkie trudności ten ważny odcinek gospodarstwa narodowego wymaga troskliwej uwagi wszystkich zainteresowanych czynników i należytego państwowego poparcia finansowego.

W szczególności przy opracowaniu ostatecznych planów i późniejszym wykonywaniu regulacji i skanałowania Przemszy — Wisły w wybitnym zainteresowaniu spławem węgla nieodzowne jest ścisłe współdziałanie Przemysłu Węglowego z Dyrekcją Dróg Wodnych. W dalszej przyszłości łączyć się to bowiem będzie z realizacją kanału Wisła — Przemsza — Odra i wynikającymi stąd perspektywami transportowymi dla rynku wewnętrznego, jak i na eksport.

Inwestycje w tej dziedzinie tak czynników publicznych, jak inicjatywy prywatnej, z jakimikolwiek byłoby to połączone ofiarami, są dobrze założonym i zdrowym fundamentem dla przyszłego rozwoju gospodarstwa narodowego na odcinku żeglugi śródlądowej.

RUDOLF KOTARBA
Inżynier mechanik

Projekt ustalenia prześwitu torów dołowych

W Polskim Przemyśle Węglowym na 80 kopalń posiadamy 30 różnych prześwitów torów, w tym 4 kopalnie mają tory o dwóch szerokościach.

Rozpatrując poszczególne wymiary toru (tabela 1) widzimy, że prześwitów w granicach

do 500 mm jest	19 %	całkowitej ilości
od 500 do 600 włącznie	48,7%	„ „
od 600 do 700 „	27,3%	„ „
powyżej 700 mm	5 %	„ „

Z tabeli 1 wynika, że 64% prześwitów ma wymiary w granicach 600 ± 50 mm. Jeżeli przyjmiemy, że zmiana prześwitu toru w granicach 600 ± 50 mm nie ma wpływu na zmianę gabarytu chodników przewozowych, można wyciągnąć wniosek, iż jeden z wymiarów prześwitu toru wozów dołowych winien być 600 mm.

Za tym wymiarem przemawia jeszcze fakt produkowania przez większość fabryk zagranicznych elektrowozów dostosowanych do prześwitu toru 600 mm. Jest to moment ważny, gdyż zapewne jeszcze przez dłuższy czas będziemy zmuszeni elektrowozy importować.

Zmiana prześwitu torów pociąga za sobą konieczność:

a) przekucia torów,

b) zmiany długości osi zestawów kołowych,

c) ew. zmiany promieni krzywizny torów,

d) ew. zmiany gabarytów chodników przewozowych,

e) przekucia torów na klatce, co ograniczone jest wymiarami klatki (szybu),

f) zmiany wymiaru toru na wywrocie, co jest ograniczone wymiarami wywrotu względnie może spowodować konieczność zainstalowania nowego,

g) przekucia torów na powierzchni (sortownia itp.),

h) zmiany szerokości wozu ze względu na jego statyczność.

Zmiany wyszczególnione w punkcie b) mają wpływ na zmianę stosunku ciężaru martwego do użytecznego przy założeniu niezmienionej pojemności wozów, co w dalszej konsekwencji spowoduje zmianę użytecznej zdolności przewozowej pociągów na dole oraz zmianę wydajności szybowej — te czynniki należy mieć na uwadze.

Rozważmy teraz trudności przejścia kopalń na tor 600 mm przy założeniu adaptacji istniejącego taboru wozów. Pod uwagę należy też wziąć takie czynniki, jak żywotność kopalń, wymiary chodników przewozowych, klatka czy skip — które podaje tabela 3.

Tabela 1

ZESTAWIENIE PRZEŚWITU TORÓW KOPALŃ P. W.

1 400 mm	2 430 mm	3 450 mm	4 460 mm	5 470 mm	6 480 mm	7 485 mm	8 500 mm	9 515 mm	10 520 mm
1. kop. Jan	1. Nowa Ruda 2. Przygórze	1. Victoria	1. Niwka 2. Matylda	1. Modrzejów 2. Łagiewniki 3. Centrum 4. Bol. Chrobry 5. Mieszko	1. Milowice 2. Biały Kamień	1. Waleska	1. Sobieski 2. Siemianowice	1. Jaworzno	1. Czeladź 2. Eminencja 3. Wal-Wawel 4. Rokitnica

11 535 mm	12 540 mm	13 545 mm	14 550 mm	15 560 mm	16 565 mm	17 580 mm	18 600 mm	19 615 mm	20 618 mm
1. Wanda-Lech	1. Janina 2. Ema 3. Rymer	1. Polska	1. Radzionków 2. Rozbark 3. Bytom 4. Zabrze Wsch. 5. Zabrze Zach. 6. Makoszowy 7. Gliwice 8. Silesia	1. Bielszowice	1. Zbyszek 2. Śląsk 3. Mikulczyce 4. Concordia	1. Artur	1. Brzeszcze 2. Krystyna 3. Grodziec 4. Zawadzki 5. Klimont.-Mort. 6. Kaz. Juliusz 7. Mysłowice 8. Andaluzja 9. Chorzów 10. Rydułtowy 11. Anna 12. Ema 13. Bol. Śmiały 14. Boże Dary 15. Murcki 16. Harcerska 17. Piast.	1. Janów-Wieczorek 2. Paweł	1. Bobrek

21 620 mm	22 628 mm	23 630 mm	24 635 mm	25 640 mm	26 650 mm	27 700 mm	28 950 mm	29 1000 mm	30 1050 mm
1. Wujek 2. Ludwik 3. Knurów 4. Chwałowice 5. Jankowice	1. Wirek 2. Karol	1. Jowisz 2. Saturn 3. Katowice 4. Michał 5. Jadwiga 6. Sośnica 7. Ignacy	1. Szombierki	1. Miechowice 2. Dębieńsko	1. Kleofas 2. Pokój	1. Sosnowiec	1. Bielszowice	1. Wujek	1. Prezydent 2. Barbara

Tabela 2

ZESTAWIENIE PRZEŚWITU TORÓW NA POWIERZCHNI KOPALŃ P. W.

1 400 mm	2 430 mm	3 450 mm	4 470 mm	5 475 mm	6 480 mm	7 500 mm	8 515 mm	9 520 mm	10 535 mm
1. Jan	1. Nowa Ruda 2. Przygórze	1. Victoria	1. Bol. Chrobry 2. Mieszko	1. Waleska	1. Biały Kamień	1. Siemianowice	1. Jaworzno	1. Czeladź 2. Eminencja	1. Ema

11 540 mm	12 550 mm	13 565 mm	14 580 mm	15 600 mm	16 620 mm	17 624 mm	18 625 mm	19 628 mm	20 630 mm
1. Rymer	1. Radzionków 2. Rozbark 3. Bytom 4. Zabrze wschód 5. Makoszowy 6. Silesia	1. Zbyszek 2. Śląsk	1. Milowice	1. Jaworzno 2. Sobieski 3. Krystyna 4. Zawadzki 5. Klimont.-Mort. 6. Niwka-Modrzej. 7. Mysłowice 8. Chorzów 9. Concordia 10. Rydułtowy 11. Anna 12. Bol. Śmiały 13. Boże Dary 14. Murcki 15. Harcerska 16. Piast	1. Knurów	1. Wujek	1. Bobrek	1. Karol	1. Jowisz 2. Saturn 3. Katowice 4. Michał 5 Łagiewniki 6. Sośnica

21 540 mm	22 650 mm	23 750 mm	24 780 mm	25 785 mm	26 790 mm	27 800 mm	28 835 mm	29 900 mm	30 1000 mm	32 1450 mm
1. Ignacy 2. Dębieńsko	1. Pokój	1 Grodziec 2. Kazimierz Jul.	1. Śląsk 2. Miechowice 3. Rokitnica	1. Jaworzno 2. Janów-Wieczorek 3. Kleofas 4. Katowice 5. Barbara Wyzw. 6. Michał 7. Siemianowice 8. Walenty Waw. 9. Wanda-Lech 10. Paweł 11. Karol 12. Szombierki 13. Radzionków 14. Andaluzja 15. Łagiewniki 16. Centrum 17. Miechowice 18. Jadwiga 19. Zabrze-Wschód 20. Zabrze-Zachód 21. Gliwice	1. Artur	1 Bytom	1. Ema	1 Jaworzno 2. Janina	1. Jowisz 2. Saturn	1. Pokój

31 1435 mm
1. Jaworzno
2. Brzeszcze
3. Jowisz
4. Grodziec
5. Zawadzki
6. Saturn
7. Czeladź
8. Miłowice
9. Sosnowiec
10. Klimontów-Mort.
11. Kazimierz
12. Niwka-Modrz.
13. Wieczorek
14. Kleofas
15. Prezydent
16. Michał
17. Matylda
18. Polska
19. Walenty Waw.
20. Wanda-Lech
21. Wirek
22. Paweł
23. Karol
24. Szombierki
25. Bobrek
26. Radzionków
27. Andaluzja
28. Łagiewniki
29. Rozbark
30. Bytom
31. Miechowice
32. Rokitnica
33. Mikulczyce
34. Jadwiga
35. Ludwik
36. Zabrze Wsch.
37. Zabrze Zach.
38. Sośnica
39. Makoszowy
40. Gliwice
41. Bielszowice
42. Knurów
43. Rydułtowy
44. Anna
45. Ignacy
46. Ema
47. Rymer
48. Chwałowice
49. Dębieńsko
50. Bol. Śmiały
51. Waleska
52. Boże Dary
53. Murcki
54. Harcerska
55. Piast.
56. Bol. Chrobry
57. Mieszko
58. Victoria
59. Biały Kam.
60. Nowa Ruda.

Zależnie od prześwitu kopalnie podzielić można na grupy:

1) 500—600 mm,
2) 615—650 mm,
3) 400—540 mm,
4) powyżej 650 mm.

1) Kopalnie grupy 1 — ilość 14.

a) przesunięcie jednej szyny na 8 kopalniach o 50 mm, na jednej o 40 mm, na czterech o 35 mm, na jednej o 20 mm, — łączna ilość torów do przekucia 38,2 km.
b) wymiana osi przy 63.340 wozów,
c) bez zmiany,
d) bez zmiany,
e) przekucie torów na klatce,
f) „ „ na wywrocie,
g) „ „ na powierzchni.

2) Grupa 615 — 650 mm.

a) przesunięcie jednej szyny na dwóch kopalniach o 15 mm, na jednej o 18 mm, na pięciu o 20 mm, na dwóch o 28 mm, na siedmiu o 30 mm, na jednej o 35 mm, na dwóch o 40 mm, na dwóch o 50 mm, na łącznej długości 37,5 km.
b) wymiana wzgl. przetoczenie osi przy 60—130 wozach, c, d, e, f, g, jak wyżej.

3) Pozostają kopalnie o prześwitach mniejszych lub większych niż odchyłka 600 ± 50 mm — a więc grupa 3, ilość kopalń 26. Zmiana wymiaru dotychczasowego na 600 mm spowodowałaby ewentualnie potrzebę zmiany taboru, zmiany promieni krzywizny, dalej klatek. Nasuwa się tutaj pytanie, czy nie należałoby wprowadzić dla tych kopalń toru mniejszego niż 600 mm. Analiza tabeli nr 3 wskazuje, że to nie jest konieczne, podane wymiary chodników są niejednokrotnie większe niż przy kopalniach o większym prześwicie toru. O ewentualnej potrzebie zmiany klatek decydowałyby przekroje szybów; dane te nie są zebrane.

4) Grupa powyżej 650 mm.

Ilość kopalń — 5, z tego dwie kopalnie, mianowicie Wujek ma dodatkowo tor 620 mm, a kopalnia Bielszowice — 560 mm. Przejście z instalacji klatkowej na skipową ułatwiłoby w dużym stopniu przystosowanie prześwitów do wymiarów znormalizowanych.

Całkowity czas potrzebny do przejścia kopalń Przemysłu Węglowego na wymiar 600 mm, należałoby podzielić na trzy fazy, a mianowicie:

faza pierwsza — kopalnie o prześwitach 600 ± 50 mm, czyli 64%,
„ druga — „ „ 500 — 545 mm i 700 — 1050 mm — 20%,
„ trzecia — „ „ poniżej 500 mm — 16%.

Reasumując powyższe, proponuję dla wszystkich wozów dołowych Polskiego Przemysłu Węglowego do pojemności 5000 litrów prześwit toru 600 mm.

Następujące fakty przemawiają za tym:

a) wozy kopalni Knurów, pojemności 4100 litrów, tor 620 mm pracują bez zarzutu w ciągu kilkunastu lat,
b) wóz kopalni Knurów ma najlepszy stosunek ciężaru użytecznego do ciężaru martwego (tabela 4).

Tablica 3

Zestawienie danych dla

Prześwit w mm	Kopalnia	żywotność kopalń x = do 50 lat xx = do 15 lat o = ponad 50 lat	szerokość chodnikach w m	odległość osi toru od ociosu w m	szerokość lokomotywy w mm	ilość wozów dołowych	długość torów na dole w km	Skip — S Klatka — K
1	2	3	4	5	6	7	8	9
400	Jan		2,0	0,9	800,900		38,7	
430	Nowa Ruda		2 0	0,9	800,900		9,8	
	Przygórze		2,0	0,9	820,900		13 0	
450	Victoria		2,	0,65	1000		18,8	
460	Niwka	o						
	Matylda	x	3,0	1.1	940	1000	1,25	S
470	Modrzejów	o			850,1120	745	11,1	K
	Łagiewniki	xx	2,0	0,8	800,835,900	2496	15,6	K
	Centrum	o	2 6	0,9	900,940	2480	11,7	S
	Bolesław Ch.		1,9	0,75	870	3263	19,3	
	Mieszko		2,0	0,8	800,935		7.5	
480	Milowice	o	1,79 2,87	0,54	1000	1398	10,5	K
	Biały Kamień		2,9	0,9	830		75,0	
485	Waleska	x	1,9	0,55	880,900	640	20,2	
500	Sobieski	x	1,6	0,65		905	6,0	
	Siemianowice	o	2,8	0,8	830 1000	4150	57,5	S
515	Jaworzno	x	1 8	0,75	850	3050	25,0	K
520	Czeladź	o	3,0	0,75	875,1000	2022	13,0	K
	Eminencja	x	3,2	,65	870,900	1247	6,5	S
	Walenty-W.	o	3,5	0,6	870,900	3891	26,4	K
	Rokitnica	o	2,3	0,72	850,920,950	212	31,5	K
535	Wanda-Lech	o	3,2	0,9	920 950	1851	12,6	S
540	Janina	o	2 25	0,55		1269	8,3	K
	Ema	o	2,1	0,8	930,1000	770	18,2	S
	Rymer	o	2,2	0 8	1000	243	4,8	S
545	Polska	o	2,5	0,57	830,910	2330	6,0	K
550	Radzionków	o	1 8	0,65	830,940,950	2965	13,9	K
	Rozbark	o	1.74	0,77	900,920 990,1200	5568	36,0	S
	Bytom	o	2,5	0,45	850,900,950	2040	35,4	K
	Zabrze W.	o	2,0	0,75	830,850,900	4780	71,1	S
	„ Z.	xx	3,0	0.75	780,900 920,1000	3339	27,6	K
	Makoszowy	o	2,0	0,7	900	5950	20,0	K
	Gliwice	x	1 6	0,8	900	2500	57,0	K
	Silesia	o				826	3,2	K
560	Bielszowice	o	2,5	0,9	800,930,1250 1430,1550	1504	17 1	S
565	Zbyszek	xx				451	9,9	K
	Śląsk	xx				1748	27,8	K
	Mikulczyce	x	1,7	2,2	780,830,870	3040	18,9	K
	Concordia	xx	2,4	0,6	860,900	2200	14,4	K
580	Artur	o	3,0	0,6		1325	29,1	K
600	Brzeszcze	o	1.8	0,7	950	3584	16,0	K
	Krystyna	xx				28	0,6	K
	Grodziec	o	1,8	0.65	950	1116	4,74	K

ustalenia prześwitów torów.

Prześwit w mm	Kopalnia	żywotność kopalń x = do 50 lat xx = do 15 lat o = ponad 50 lat	szerokość chodnikach w m	odległość osi toru od ociosu w m	szerokość lokomotywy w mm	ilość wozów dołowych	długość torów na dole w km	Skip — S Klatka — K
1		3	4	5	6	7	8	9
600	Gen. Zawadzki	o	2,0	0,75	1050	1679	15,5	S
	Klim.-Mortm.	x	2,75	0,90	880,1100	650	4,0	K
	Kaz.-Juliusz	o	2,0	0,8	900,1100	930	8,7	K
	Mysłowice	o	2 2	0,8	900,950	2170	15,3	K
	Andaluzja	o	3,3	0,8	900,950	840	5,4	K
	Chorzów	o	2,0	0,75	930,950	2100	10,5	K
	Rydułtowy	o	2,6	0,85	1000,1095		18,3	K
	Anna	o	2,0	0,65	920,1100	1866	24,8	S
	Ema	o	2,1	0,8	920,1000	770	18,2	S
	Bolesław-S.	o	1,9	0,75	870	3263	19,3	
	Boże Dary	o	3,3	0,65	1000	2135	9,5	
	Murcki	xx	3,0	0,65	1000	1510	14,5	
	Harcerska	xx	2,2	0,65	950,1000	1070	2,8	
	Piast	o	2,0	0,7	900,1000	1345	13,7	
615	Janów	o	3,0	0,12	1050	4263	27,8	S
	Paweł	x	wył. przewóz linowy			1996	14,0	K
618	Bobrek	o	3,2	0,85	870,900, 1000	7630	26,7	S
620	Wujek	o	3,4	0,9	900,1500	2222	3,5	K
	Ludwik	x	1,8	0,75	900	4200	24,6	K
	Knurów	o	3,0	0,7	785,900, 1100	1465	12,1	K
	Chwałowice	o	2,2	0,6	1000	1865	2,8	K
	Jankowice	o				1151	7,0	K
628	Wirek	o	3,4	1,4	1000	300	5,1	S
	Karol	xx	wył. przewóz linowy			2300	13,0	K
630	Jowisz	o	2,0	0,55	830,1000	2046	1,75	K
	Saturn	o	3,0	0,65	900,1000	1603	28,8	S
	Katowice	o	2,5	0,55	900,1200	2945	12,1	K
	Michał	o	2.0	0,6	800,300, 1000	2976	11,1	K
	Jadwiga	x	1,7	0,6	1000	3242	33,1	K
	Sośnica	o	2,3	1,1	900	5100	10,7	K
	Ignacy	x	wył. przewóz linowy			1465	6,1	K
635	Szombierki	o	2,3	0,75	790,900, 940	4872	38.7	K
640	Miechowice	o	3,3	0,65	870,900	300	7,5	K
	Dębieńsko	o	3,0	0,8	900,1000	2389	10,1	S
650	Kleofas	o	2.8	0,85	900,1000	2253	39,3	K
	Pokój	x	1,6	0,5	1040	849	22,5	K
700	Sosnowiec	x	2,4	0,6	835,1045	594	10,9	S
950	Bielszowice	o	2,5	0,9	800,930, 1250,1430, 1550	1504	17,1	S
1000	Wujek	o	3,4	0,9	900,1500	2222	3,5	K
1050	Prezydent	x	2,6	1,0	960,1555	100	15,4	S
	Barbara	o	2,8 2,4	1,0 0,7	900.1245	300	5,5	S

c) projektowany przez okupantów w r. 1942 wóz dla kopalni Gigant, o pojemności 5000 litrów a prześwicie 565 mm,

d) warunki statyczne wozu. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń wzajemna zależność wymiarów wozu jest następująca: **Szerokość wozu** — Opierając się na budowie normalnego wagonu kolejowego, którego stosunek szerokości wozu do prześwitu toru wynosi 3,1 : 1,435, również dla wozów kopalnianych jako graniczny stosunek szerokości wozu do prześwitu toru przyjmuje się 2 : 1.

Tablica 4

Charakterystyka dużych wozów P. W.

Kopalnia	prześwit	pojemność c/kg	ciężar własny	skrzynia szer.	skrzynia dług.	wysokość wozu	Stosunek ciężaru martwego do użytecznego
Ema	540	2240/2000	1000	950	2610	1260	0,5
Makoszowy	550	3100/2500	1150	890	2280	1450	0,46
Anna	600	2400/2000	1000	950	2610	1260	0,5
Zawadzki	600	3000/2400	1150	1040	2400	1290	0,48
Klimontów	600	2850/2300	1300	932	2560	1150	0,56
Kazimierz	600	3050/2500	1250	1110	2610	1360	0,5
Rymer	600	2240/2000	1000	950	2610	1260	0,5
Knurów	620	4100/3500	1350	1290	3000	1581	0,385
Wujek	620	3500/2800	1250	950	3118	1590	0,45
Wirek	628	3000/2400	1200	1040	3313	1480	0,5
Saturn	630	2860/2050	1000	1000	2760	1300	0,49
Szombierki	635	3000/2400	1200	2040	3313	1480	0,5
Miechowice	640	2700/2150	1200	940	3430	1300	0,55
Dębieńsko	640	2620/2100	1200	950	3155	1325	0,57
Sosnowiec	700	2575/2060	875	932	2560	1150	0,42
Wujek	1000	3900/3300	1500	1600	3000	1257	0'45
Prezydent	1050	2500/2000	1150	1350	2430	1004	0,57
Barbara	1050	2500/2000	1150	1350	2430	1004	0,57

Długość wozu i rozstaw osi — Ze względu na statyczność wozu pożądane jest, żeby stosunek rozstawu osi do długości skrzyni nie był mniejszy niż 1 : 3. Tym samym wielkość rozstawu osi decyduje o długości wozu. Za korzystny stosunek rozstawu osi do prześwitu toru została uznana wielkość 2 : 1.

Wysokość wozu jest uzależniona m. in. od sposobu jego ładowania; przy ręcznym ładowaniu przyjmuje się około 1 m, przy mechanicznym jako górną granicę 1,6 m.

Zakładając prześwit toru 600 mm, dochodzimy. na podstawie wyżej podanych relacji do wymiarów skrzyni:

szerokość 600 × 2 — 1200 mm
długość 600 × 2 × 3 — 3600 mm
wysokość a) 1,0 lub b) 1,6 m.

Zatem pojemność skrzyni a) 1,2 × 3,6 × 1 = 4,3 m^3
b) 1,2 × 3,6 × 1,6 = 6,9 m^3.

Graniczną pojemność 5000 l, projektowaną dla prześwitu toru 600 mm. osiągnęlibyśmy przyjmując wysokość wozu 1,16 m.

W wypadku przejścia kopalń polskich na wozy o pojemności większej

niż 5000 litrów, tzn. do 7,5 m^3 (wg obliczeń opartych na relacjach podanych wyżej) proponuję prześwit toru 785 mm. Wymiar ten uzasadniony jest tylko tym, że 21 kopalń ma tor na powierzchni o tym prześwicie (tabela 2) oraz że to jest tor przyjęty na P. K. P.

Trzeci wymiar proponuję 900 mm — odpowiadający pojemności do 10 m^3.

Zatem proponowane prześwity torów dla wozów kopalnianych Polskiego Przemysłu Węglowego są

600 mm, 785 mm i 900 mm.

Na zebraniu Podkomisji Normalizacyjnej Sprzętu i Maszyn Górniczych wywiązała się nad powyższym referatem dyskusja, której wnioski można streścić w sposób następujący:

Przekuwanie istniejących torów, celem przejścia na prześwit znormalizowany 600 mm mogłoby być na wielu kopalniach nieekonomiczne. Wobec tego wskazane jest opracowanie wozu kopalnianego o takiej konstrukcji, aby mógł być dostosowany do wszystkich torów o prześwicie zbliżonym do znormalizowanego toru 600 mm. Części składowe wózka, jak blachy czołowe i boczne, koła, zderzaki, sprzęgła itp. winny być jednakowe, a tylko zestawy osiowe będą się różnić odpowiednią długością osi.

Tor szeroki w granicach 900—1200 należy przyjąć jako drugi prześwit torów dołowych. Wymiar ten zezwoli na wprowadzenie bardzo dużych wozów wielotonowych o nowoczesnej konstrukcji, jak np. opróżnianie przez ruchome dno, lżejsza konstrukcja podwozia itp. Przestudiowanie wzorów zagranicznych z dostosowaniem ich do naszych warunków zezwoli na obranie najodpowiedniejszego prześwitu. Uwzględniając jednak, że nie we wszystkich wypadkach będzie można zastosować tak dużą szerokość toru, gdyż istniejące przekroje szybów i klatek nie pozwalają na to, należy przyjąć prześwit pośredni — 785 mm. Wymiar ten przyjęto jako normę dopuszczalną, lecz nie zaleconą. Normę tę np. zgodzono się przyjąć dla kopalni Gigant w Zabrskim Zjednoczeniu P. W., której warunki techniczne zalecają taki wymiar.

Dr Inż. ANTONI SAŁUSTOWICZ
Docent Akademii Górniczej

Wielkość i rozkład naprężeń w górotworze w sąsiedztwie wyrobisk górniczych

(Ciąg dalszy).

3. Wyrobiska chodnikowe w skałach kruchych

W obszarze plastycznym materiał górotworu ulega odkształceniom trwałym. W punkcie 11 odległym o „r" od środka chodnika odkształcenie bezwzględne wynosi:

$$\Delta r = \frac{R^2 k \sqrt{3}}{r E}$$

zaś względne (właściwe): $\varepsilon_t = \frac{\Delta r}{r} = \frac{R^2 k \sqrt{3}}{r^2 E}$

Punkty położone dalej od wyrobiska ulegają przemieszczeniom mniejszym, punkty zaś bliższe — większym.

Z upływem czasu obszar plastyczny rozszerza się — wielkość „R" rośnie, a zatem i odkształcenia rosną. Przy omawianiu zachowania się materiału przy obciążeniu wspomnieliśmy, że każdy materiał zdolny jest odkształcić się do pewnej ściśle określonej granicy ε_k, po której przekroczeniu struktura jego ulega zniszczeniu. W warunkach normalnych, gdy boczne ciśnienie jest równe zeru, granica ta jest dla skał określonych jako plastyczne wysoką, zaś dla kruchych niską. Warunki takie mamy na ścianach chodnika i w najbliższym ich sąsiedztwie, gdyż tu naprężenie radialne σ_r niewiele różni się od zera.

W partiach położonych dalej od wyrobiska ciśnienie boczne jest coraz to większe, wobec tego skały stawać się będą coraz więcej plastyczne.

A zatem w wypadku skał kruchych struktura ich zacznie ulegać po pewnym czasie zniszczeniu najpierw na ścianach wyrobiska, a później coraz dalej w głąb calizny — potworzą się rysy i szczeliny. W ten sposób wewnątrz strefy plastycznej wytworzy się strefa z materiałem spękanym. Strefa ta stawia mniejszy opór ciśnieniu górotworu, powodującemu ruch materiału ku środkowi chodnika aniżeli strefa z materiałem zwięzłym niespękanym. Wynikiem tego jest, że obszar zaburzenia (strefa spękań i strefa plastyczna) w skałach kruchych będzie większy niż w skałach plastycznych.

Reasumując dotychczasowe rozważania, możemy stwierdzić, że dokoła wyrobiska wytwarzają się w zależności od wielkości ciśnienia oraz własności fizycznych skał, jak wytrzymałość, współczynnik sprężystości i stopień plastyczności, jeden, dwa lub trzy obszary, a mianowicie:

Przy ciśnieniu małym, nie przekraczającym wytrzymałości materiału, obszar jest jednolity z materiałem na fazie sprężystej.

Przy ciśnieniu dużym, przekraczającym wytrzymałość skał, wytwarzają się dwa różne obszary: pierwszy w najbliższym sąsiedztwie wyrobiska z materiałem na fazie plastycznej, drugi dalszy sprężysty. Wypadek ten zachodzi, gdy skały mają dostateczny stopień plastyczności.

Gdy natomiast skały są kruche, a ciśnienie duże, wtedy wytworzą trzy obszary: w najbliższym sąsiedztwie wyrobiska strefa spękań, następnie obszar plastyczny i w końcu obszar sprężysty.

Zasięg poszczególnych obszarów nie jest stały, ale z upływem czasu zmienia się w ten sposób, że obszar plastyczny rozszerza się kosztem obszaru sprężystego, natomiast strefa spękań kosztem obszaru plastycznego.

Zachodzi ciekawe dla praktyki pytanie, jaki jest stosunek poszczególnych obszarów do siebie w zależności od głębokości.

Otóż na małych głębokościach ciśnienie zarówno pionowe jak i boczne są stosunkowo nieduże, o ile zatem wytrzymałość materiału będzie przekroczona, to przy skalach kruchych wytworzy się strefa spękań i minimalna strefa plastyczna, położona na zewnątrz niej.

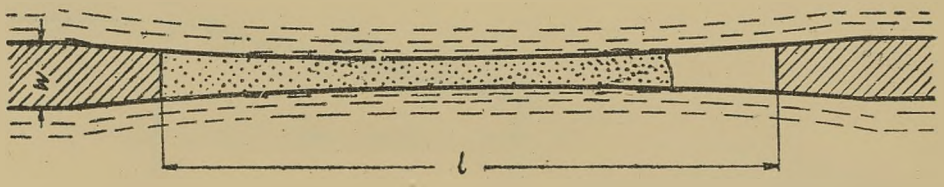
Na dużych głębokościach zarówno ciśnienia pionowe jak i boczne są duże, istnieją zatem warunki sprzyjające dla fazy plastycznej.

W skałach kruchych nawet strefa spękań będzie nieduża, zaś obszar plastyczny osiągnie znaczne rozmiary . Sprzyja temu jeszcze ta okoliczność. że dla dużych głębokości moduł sprężystości osiąga wartości wysokie, odkształcenia zatem, jak to pokazują wzory (34) i (35) będą niewielkie i wartości krytycznych mogą nie przekraczać.

4. Ciśnienia na ścianie pola odbudowy

a) Rozkład i wielkość naprężeń

Wyrobisk odbudowy nie możemy traktować oddzielnie, tylko całe pole odbudowy uważać musimy jako jedno wyrobisko. Dla prostoty przyjmiemy, że złoże jest pokładem poziomym o grubości „w", który odbudowuje się na podsadzkę bez zawału (rys. 22). Wówczas nasze wyrobisko ma kształt wydłużonego prostokąta, na którego dłuższe boki działa ciśnienie równe oddziaływaniu podsadzki p_o .



Rys. 22

W dalszym ciągu zajmiemy się jedynie naprężeniami w sąsiedztwie ścian.

Przy sprężystej fazie, wielkość naprężeń na ścianie określa wzór

$$\sigma_t = \mu (p_z - p_o) + (p_z - p_x) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (36)$$

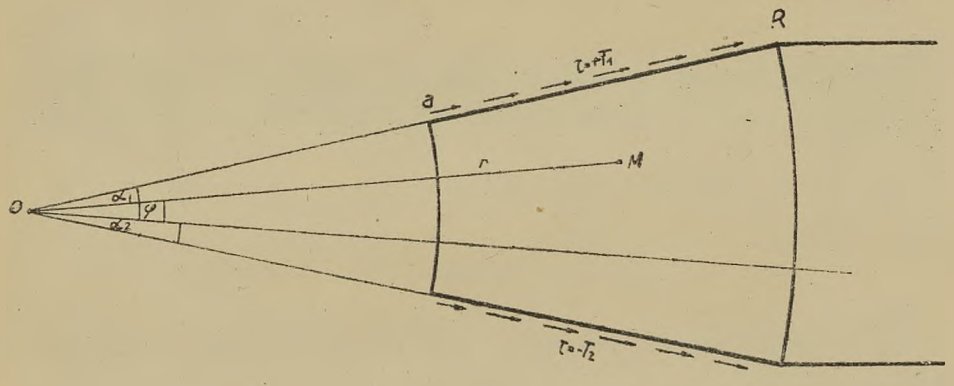
Liczba μ jest zależną od stosunku $\frac{l}{w}$ (szerokość do wysokości przekroju); przyjmując, że grubość danego pokładu „w" jest stałą, możemy liczbę μ uważać za funkcję szerokości pola odbudowy. W rozdziale o wyrobiskach prostokątnych były podane wartości tej liczby dla różnych stosunków $\frac{l}{w}$. Dla pól odbudowy stosunek ten jest duży i należy go przyjąć równy 50 i więcej, czemu odpowiada $\mu \geqslant 18$.

Oddziaływanie podsadzki jest zależne od jej własności fizycznych i sposobu podsadzania. Szerokość wolnej przestrzeni przy ścianie ma tutaj także duży wpływ, gdyż przy dużej szerokości podsadzka zostaje później wprowadzona i oddziaływanie jej będzie słabsze.

Wielkość zatem naprężeń na ścianie pola odbudowy zależy od czynników naturalnych oraz czynników stworzonych systemem odbudowy. Do pierwszych należą własności skał stropowych oraz głębokość zalegania, do drugich rozmiary pola odbudowy, tj. jego szerokość i długość, odstęp podsadzki od ściany oraz własności samej podsadzki. Zmieniając te ostatnie czynniki, jesteśmy w możności regulować w pewnych granicach wielkość ciśnienia na ścianie.

Z równania (36) wynika, że wartość naprężenia σ_t wielokrotnie przekracza wartość ciśnienia pierwotnego p_z, gdyż np. dla wymiaru pola 200 m przy pokładzie dwumetrowym będzie $\mu = 30$. Przyjąwszy zaś zresztą wysoko $p_o = \frac{1}{2} p_z$ otrzymamy: $\sigma_t = 15\ p_z$: Chociaż więc dla wyrobisk chodnikowych warunek plastyczności nie będzie spełniony i zjawiska związane z istnieniem obszaru plastycznego nie wystąpią, to przy odbudowie wystąpić one mogą.

Nacisk stropu na odbudowywany pokład jest największy na ścianie, w głąb ściany staje się on z odległością coraz mniejszy. Na skutek tego grubość pokładu ulega zmniejszeniu największemu na ścianie i malejącemu stopniowo w miarę oddalania się od niej. Potwierdzają to zresztą obserwacje inż. Urbana. Można więc założyć, że przy ścianie pokład ma formę wastwy klinowej, której masa jest wyciskana przez uginający się strop i spąg ku ścianie. Kąt zbieżności tego klina jest zależny od sztywności warstwy stropowej i spągowej; przy warstwach sztywnych np. piaskowcach jest on mały, przy mniej sztywnych (łupki) jest on większy (rys. 23).



Rys. 23

Na klin ten oprócz nacisku stropu i spągu będą działać siły następujące: nacisk pokładu, skierowany ku wyrobisku oraz siły tarcia, które powstają na płaszczyznach styku pokładu i stropu wzgl. spągu przy ruchu masy pokładu ku ścianie. Wielkość tych sił jest zależna od własności fizycznych materiału pokładu, stropu i spągu. Pod ich wpływem powstają w pokładzie naprężenia ścinające.

Na podstawie warunków równowagi sił i warunku plastyczności wyprowadza się dla biegunowego układu spółrzędnych jak na rys. 23 wzory, określające wielkość naprężeń statycznych σ_t^s σ_r^s τ^s w zależności od położenia, tj. spółrzędnych r i φ.

Mianowicie naprężenia w dowolnym punkcie M wynoszą

$$\tau^s = -\frac{2}{\sqrt{3}} k \sin \psi$$

$$\sigma_r^s = p_s + \frac{2}{\sqrt{3}} k c_1 \ln \frac{c_1 - \cos\psi}{c_1 - \cos\psi_0} - \frac{2}{\sqrt{3}} k \cos\psi - \frac{4}{\sqrt{3}} k c_1 \ln \frac{R}{r} \quad . \; . \; . \; (37)$$

$$\sigma_t^s = p_s + \frac{2}{\sqrt{3}} k c_1 \ln \frac{c_1 - \cos\psi}{c_1 - \cos\psi_0} + \frac{2}{\sqrt{3}} k \cos\psi - \frac{4}{\sqrt{3}} k c_1 \ln \frac{R}{r}$$

We wzorach tych oznaczają: p_s — wartość ciśnienia średniego na granicy obszaru plastycznego i sprężystego; musi ona spełnić warunek ten, że niezrównoważona przez podsadzkę część ciężaru nadkładu, nad polem odbudowy, równoważy się zwyżką ciśnienia w pokładzie:

$$l\,(p_z - p_o) = \int_0^0 (\sigma_1 - p_z)\, dr$$

Im obszar plastyczny jest większy, tym wartość tego ciśnienia p_s jest mniejsza i odwrotnie.

ψ — jest to funkcja pomocnicza zmiennej φ. Zależność między tymi wielkościami wyraża się wzorem:

$$2\varphi = -\psi + \frac{2c_1}{\sqrt{c_1^2 - 1}} \operatorname{arc\,tg}\left(\sqrt{\frac{c_1 + 1}{c_1 - 1}} \operatorname{tg}\frac{\psi}{2}\right)$$

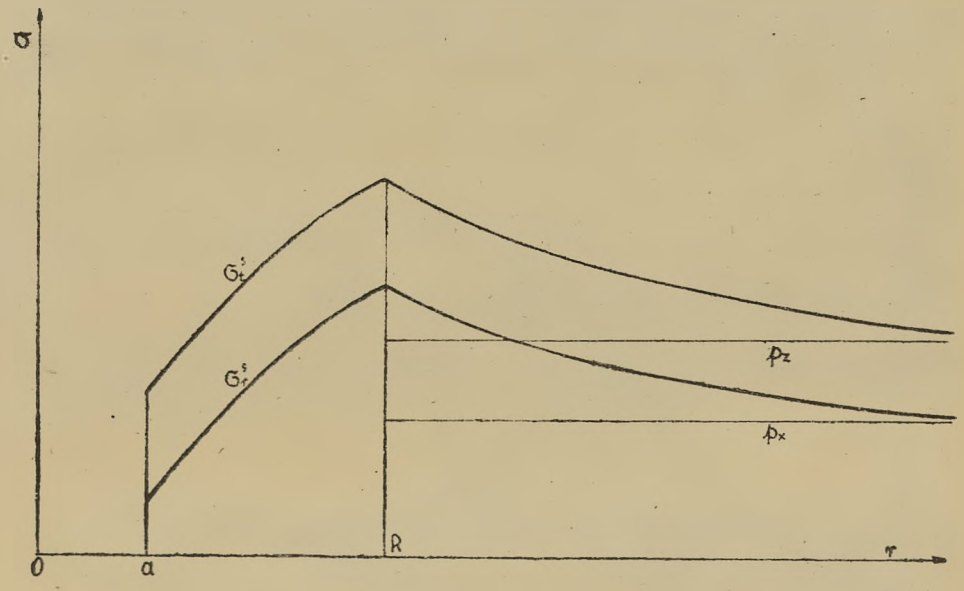
ψ_o — jest to wartość funkcji ψ dla płaszczyzn styku pokładu ze stropem wzgl. spągiem. Określa się ją na podstawie sił tarcia w tych płaszczyznach:

$$T_1 = -\frac{2}{\sqrt{3}} k \sin\psi_o$$

c_1 — jest to stała, która spełnia równość:

$$2a_1 = -\psi_o + \frac{2c_1}{\sqrt{c_1^2 - 1}} \operatorname{arc\,tg}\left(\sqrt{\frac{c + 1}{c_1 - 1}} \operatorname{tg}\frac{\psi_o}{2}\right)$$

Stała ta jest $c_1 \geqslant 1$. Wartość jej jest tym większa, im większe są siły tarcia pomiędzy pokładem a stropem i spągiem. Gdy te siły są równe zeru, wtedy $c_1 = 1$.



Rys. 24

Wykres naprężeń w zależności od odległości od ściany podaje rys. 24. Widzimy z niego, że **w obszarze plastycznym naprężenie obwodowe wzrasta z odległością od ściany i na granicy obszarów plastycznego i sprężystego osiąga swe maksimum.**

Wielkość naprężeń jest poza tym zależna od zasięgu obszaru plastycznego R.

Dopóki naprężenie radialne σ_r^s jest większe od zera, tak długo układ nie jest w równowadze, powstają naprężenia dynamiczne i ruch materiału ku ścianie — pokład odpręża się. Równolegle z tym poszczególne cząsteczki pokładu ulegają coraz to większym odkształceniom, aż wreszcie następuje zniszczenie struktury, tj. spękanie pokładu. Obszar plastyczny rozszerza się, dążąc do granicznej wielkości R, przy której znikają naprężenia dynamiczne — jest to stan równowagi.

Końcowy zasięg obszaru plastycznego wynosi:

$$R_z = a\,e^z \qquad (38)$$

Jest to ten sam wzór, jaki mieliśmy dla wyrobisk chodnikowych, tylko wielkości „a" i „z" mają inne znaczenie. Mianowicie:

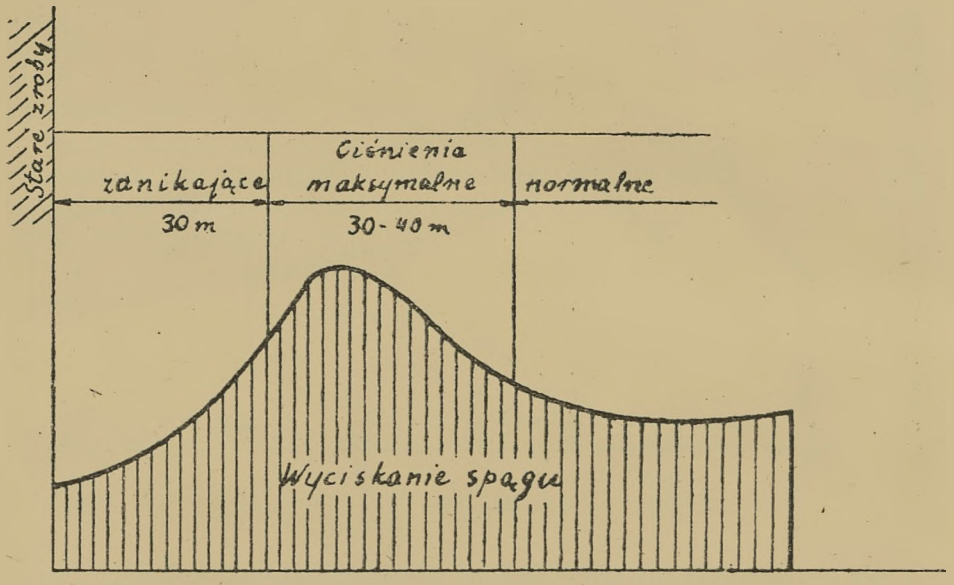
$$a = \frac{w}{\sin \alpha_1 + \sin \alpha_z}$$

gdzie „w" jest grubością pokładu, α_1 i α_z kątami nachylenia stropu i spągu.

Współczynnik

$$z = \frac{p_s - \frac{2}{\sqrt{3}}\, k \cos \psi_o}{\frac{4}{\sqrt{3}}\, k\, c,}$$

Zasięg obszaru plastycznego jest proporcjonalny do wielkości „a", która zależy od grubości pokładu oraz kątów α_1 i α_z, które są poniekąd miarą sztywności stropu i spągu. Przy dużej sztywności, np. gdy w stropie i spągu zalegają piaskowce, kąt będzie mały, a wielkość „a" i zasięg



Rys. 25

obszaru plastycznego duży. I odwrotnie przy małej sztywności kąty duże, a obszar plastyczny mały. Naprężenia obwodowe natomiast w drugim wypadku osiągną wielkości mniejsze niż w pierwszym.

Gdy siły tarcia między pokładem a stropem i spągiem będą duże (współczynnik c_1 duży) obszar plastyczny będzie mniejszy i odwrotnie.

Podane powyżej teoretyczne wnioski co do rozkładu naprężeń w sąsiedztwe odbudowanego pola potwierdzają w zupełności obserwacje w praktyce. W pracy pt. „Obserwacja ciśnień w grubym pokładzie węgla" podaje inż. Urban wykres wielkości ciśnienia, jako funkcję oddalenia od starych zrobów (Rys. 25).

Jako miarę wielkości ciśnienia przyjął on wysokość wyciśnięcia spągu w różnych oddaleniach od zrobów. Przebieg tej linii odpowiada na ogół teoretycznemu wykresowi naprężenia obwodowego σ_t^s. Inż. Urban dzieli wykres na trzy części: obszar zmniejszonego ciśnienia w najbliższym sąsiedztwie zrobów, dalej obszar ciśnień maksymalnych i w końcu obszar ciśnienia normalnego. Obszar pierwszy odpowiada strefie spękań, drugi strefie plastycznej i części strefy sprężystej, trzeci wreszcie — pozostałej części sprężystej.

b) Wielkość obszaru plastycznego i strefy spękań jako funkcja szybkości postępu odbudowy

Jeżeli założymy, że tarcie między pokładem a stropem i spągiem jest bardzo małe, to wzory (37) przyjmą formę prostszą, a mianowicie:

$$\sigma_r^s = p_s - \frac{2}{\sqrt{3}} k - \frac{4}{\sqrt{3}} k \ln \frac{R}{r}$$

$$\sigma_t^s = p_s - \frac{2}{\sqrt{3}} k - \frac{4}{\sqrt{3}} k \ln \frac{R}{r}$$

$$\tau^s = 0$$

Są to te same wzory, które otrzymaliśmy dla wyrobisk chodnikowych. Wszystkie wnioski więc tam wyprowadzone będą ważne i w obecnym wypadku.

Zależność pomiędzy szybkością rozprzestrzeniania się obszaru plastycznego, a jego zasięgiem określała równość:

$$\frac{\alpha R}{\alpha t} = \frac{a^2 \cdot E}{3\psi R} \ln \frac{R_z}{R}$$

Wytworzony przed postępującą ścianą odbudowy obszar plastyczny posuwa się przy ruchu ustalonym z tą samą co i ona szybkością. Jest więc:

$$v = \frac{\alpha R}{\alpha t}$$

Jeżeli teraz uwzględnimy równość poprzednią, to otrzymamy wzajemną zależność wielkości obszaru plastycznego i szybkości postępu odbudowy:

$$v = \frac{a^2 E}{3\psi R} \ln \frac{R_z}{R} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (39)$$

W sąsiedztwie postępującej ściany odbudowy wytwarza się **obszar plastyczny**, ewentualnie i **obszar spękań** posuwające się równocześnie ze ścianą naprzód.

Zasięg tych obszarów pozostaje w ścisłej zależności od szybkości postępu odbudowy: im szybkość ta jest większa, tym jest on mniejszy.

Równoległe z tym występują wszystkie zjawiska towarzyszące, jak „fala ciśnienia", sklepienie ciśnień, odprężanie się materiału itp.

Krzywa rozkładu naprężeń obwodowych przypomina swym kształtem „falę". Grzbiet tej fali znajduje się tym bliżej ściany, im prędzej ona się posuwa; po zatrzymaniu ściany fala oddali się od niej na pewną odległość (dla v = o, R = Rz). Zjawisko to również potwierdzają obserwacje inż. Webera.

Zakładając we wzorze (39) stałą szybkość „v", możemy w przybliżeniu przewidzieć warunki, z jakimi będziemy mieli do czynienia przy odbudowie złóż w zależności od czynników naturalnych, wynikających z własności górotworu jak i czynników sztucznych, stworzonych samą odbudową.

Grubość pokładu

Szybkość postępu odbudowy jest ograniczoną zdolnością odtransportowania urobionego materiału. Zakładając tę ostatnią jako stałą, dochodzimy do wniosku, że szybkość jest odwrotnie proporcjonalną do grubości pokładu.

Przy odbudowie grubych pokładów wielkość „a" jest dużą v zaś małą. Z tego wynika, że wyrażenie $\ln \frac{R_z}{a v}$ będzie bliskie zera, to znaczy: **obszar plastyczny osiągnie prawie swą maksymalną wielkość. Pojawienie się strefy odprężonej bardzo prawdopodobne.**

Przy pokładach cienkich jest przeciwnie; szybkość v jest większą wielkość zaś „a" mniejszą. Zasięg obszaru plastycznego jest mniejszy, strefa odprężona mniej prawdopodobna. Na ścianie odbudowy w pierwszym wypadku będziemy mieli materiał odprężony z rysami i szczelinami (węgiel martwy), zaś w drugim materiał w fazie silnego odprężenia się (węgiel bujny).

Własności skał stropowych i spągowych

Gdy w stropie i spągu zalegają skały słabsze o wytrzymałości zbliżonej do materiału pokładu, wtedy obszar plastyczny obejmuje także partie przyległe do pokładu, wówczas „a" w równości (38) wzrasta kilka a nawet kilkanaście razy, a z nią i zasięg obszaru plastycznego. Wpływ tego czynnika będzie daleko silniejszy przy odbudowie na zawał, gdzie warstwy stropowe posiadają możność pełnego odkształcenia się właśnie w kierunku zawału aniżeli przy odbudowie na podsadzkę z ugięciem stropu, gdzie ta możność jest ograniczona.

Wyliczyć tu jeszcze wypada wpływ tarcia między pokładem a stropem i spągiem, który omówiliśmy w rozdziale poprzednim.

Ciśnienie stropu na ścianę odbudowy odgrywa rolę może najważniejszą, od niego bowiem zależy powstanie obszaru plastycznego. Dopóki jest:

$$\gamma_s < \frac{2}{\sqrt{3}} k$$

obszar plastyczny w ogóle nie utworzy się. Dlatego przy rozpoczynaniu odbudowy nowego pola w górotworze nienaruszonym brak jest zjawisk charakterystycznych dla fazy plastycznej materiału, między innymi odprężenia się górotworu; górnik mówi, że ciśnienia nie ma.

Złoża zazwyczaj dzieli się na poziomy, a te na piętra. Piętro jest to część pokładu przygotowana do jednoczesnej odbudowy. Wysokość jego

po upadzie wyznacza się na podstawie żądanego wydobycia z danej części pokładu. Piętro odbudowuje się frontem na całą jego wysokość po upadzie, posuwając się od wychodu pokładu czy granicy nadania ku szybowi lub odwrotnie. Szerokość takiego pola (po upadzie) wynosi kilkadziesiąt do stu, nawet dwustu metrów, zaś długość kilkaset do tysiąca metrów a czasem i więcej. Otóż na początku odbudowy ciśnienie stropu jest za małe dla utworzenia się obszaru plastycznego. Gdy pole odbudowywane osiągnie pewną długość l_o, wystąpią pierwsze oznaki fazy plastycznej, da się zauważyć słabe odprężanie się materiału. Przy dalszym postępie linii odbudowy intensywność tego zjawiska będzie wzrastać do pewnej granicy, która zostanie osiągnięta przy pewnej długości pola l_k . Obie te wielkości l_o i l_k zależą od szerekości pola po upadzie; gdy ta jest mała, to w ogóle strefa plastyczna może nie wystąpić. Na ogół im szerokość jest większa, tym przy mniejszej wartości l_o pojawi się obszar plastyczny i tym później nacisk stropu osiągnie swe maksimum, ale będzie ono większe.

Odnosi się to do odbudowy pierwszego piętra lub też do wszystkich kolejno po sobie odbudowywanych pięter, ale tylko w tym wypadku, gdy między poszczególnymi piętrami zostawia się dostateczne filary oporowe.

Gdy natomiast odbudowę prowadzi się bez zostawiania filarów między piętrami, wtedy po odbudowaniu pewnej części pokładu ustali się określony nacisk stropu na ścianę, w bardzo małym stopniu zależny od jej długości tzn. od pochyłej wysokości piętra.

Poza tym ciśnienie stropu na ścianę odbudowy zależne jest od wielkości ciśnienia pierwotnego, czyli od głębokości zalegania pokładu oraz przy systemie odbudowy z podsadzką od jej jakości i odstępu od ściany; natomiast przy odbudowie na zawał od długości wspornika, utworzonego z warstw stropowych nad wyrobiskami odbudowy, czyli innymi słowy czy zawał następuje odrazu po wybraniu zabierki czy też dopiero po kilku zabierkach.

c) Zagadnienie kierowania ciśnieniem stropu.

W praktyce już dawno zaobserwowano przy odbudowie złóż, że zdolność materiału do urabiania nie zawsze jest jednakową. W pewnych wypadkach urabianie tego samego materiału w tym samym złożu jest łatwiejsze, wymaga mniejszego nakładu pracy górnika i materiałów wybuchowych, w innych zaś jest wprost przeciwnie. Początkowo przypuszczano, że zależy to jedynie od wielkości ciśnienia wywieranego przez strop na ścianę. Później jednakowoż zauważono w pewnych wypadkach, że po zostawieniu ściany na jakiś czas i rozpoczęciu później odbudowy na nowo, materiał urabiał się początkowo daleko trudniej niż poprzednio i dopiero po pewnym czasie nieprzerywanego popędu zdolność urabiania wracała. Wynika stąd, że zdolność urabiania pozostaje w ścisłej zależności od szybkości postępu odbudowy.

Dobranie poszczególnych elementów odbudowy, jak wielkość ciśnienia stropu na ścianę, szybkość postępu odbudowy, szczelność podsadzki, jej odstęp od ściany, system odbudowy na zawał lub z podsadzką oraz dostosowanie ich do warunków naturalnych złoża, jak grubość pokładu, wytrzymałość, sprężystość, lepkość i plastyczność samego pokładu jak i skał stropowych i spągowych tudzież głębokość zalegania w ten sposób, aby uzyskać optymalne warunki urabiania materiału, określamy jako zagadnienie, kierowania ciśnieniem stropu.

Z teoretycznym wyświetleniem tego zagadnienia nie spotkałem się, praktycznie atoli problem ten w niektórych wypadkach został zupełnie

zadawalniająco rozwiązany. Odnosi się to szczególnie do kopalń węgla w Anglii. Pokłady węgla małej i średniej miąższości odbudowuje się tam systemem ścianowym, przy czym przez stosowanie częściowej lub całkowitej podsadzki oraz przez zmianę jej odległości od ściany reguluje się tak nacisk stropu na ścianę, że osiąga się możliwie optymalne warunki urabiania węgla.

Po tych ogólnych uwagach spróbujemy wyświetlić omawiane zagadnienie ze strony teoretycznej. Przede wszystkim należy określić, na czym polega zdolność urabiania.

Otóż aby materiał urobić, należy zniszczyć jego strukturę; w tym celu musimy wykonać pewną pracę. Dla jednostki objętości materiału praca ta jest proporcjonalna do powierzchni OBDEO (rys. 2), przy czym ε_k oznacza wielkość odkształcenia właściwego przy zgnieceniu.

W górotworze część tej pracy np. OBFGO wykonuje ciśnienie, część zaś górnik. Im większą część wykonuje ciśnienie, tym mniej pozostaje do wykonania górnikowi, tym zdolność urabiania jest większą. Jako jej miarę możemy więc przyjąć stosunek powierzchni OBFGO do powierzchni całkowitej OBDEO:

$$s = \frac{\sigma_k \left(\varepsilon_1 - \frac{\varepsilon_s}{2}\right)}{\sigma_k \left(\varepsilon_k - \frac{\varepsilon_s}{2}\right)} = \frac{2\varepsilon_1 - \varepsilon_s}{2\varepsilon_k - \varepsilon_s} \qquad \ldots\ldots\ldots (40)$$

Zdolność urabiania jest tym większa, im większym odkształceniom materiał na ścianie ulega, czyli im większy jest obszar plastyczny, gdyż jest:

$$\varepsilon_1 = \frac{R^2 k \sqrt{3}}{a^2 E}$$

Gdy odkształcenia na ścianie osiągają wartość krytyczną $\varepsilon = \varepsilon_k$, wtedy są optymalne warunki urabiania i $s = 1$. Przy dalszym wzroście odkształcenia tworzy się strefa odprężona, materiał staje się martwy, zdolność jego urabiania maleje do zera.

Streszczając się powiemy: **Zdolność urabiania przy fazie sprężystej wzgl. odprężonej materiału jest bardzo mała. Najkorzystniejsze warunki uzyskamy przy plastycznej fazie materiału, gdy odkształcenie właściwe na ścianie odbudowy osiąga wartość krytyczną.**

Opierając się na treści poprzedniego rozdziału stwierdzimy, że jest to możliwe przez odpowiedni dobór szybkości postępu odbudowy. W równości:

$$v = \frac{a^2 E}{3 k R} \ln \frac{R_7}{R}$$

musimy zasięg obszaru plastycznego R tak ustalić, aby na ścianie były warunki odpowiadające momentowi tworzenia się strefy spękań czyli:

$$\varepsilon_k = \frac{R^2 \cdot k \sqrt{3}}{a^2 E}$$

stąd: $R = a \sqrt{\frac{\varepsilon_k \cdot E}{k \sqrt{3}}}$

Po podstawieniu otrzymamy wzór określający **optymalną szybkość:**

$$v_m = \frac{aE}{3k}\sqrt{\frac{k\sqrt{3}}{\varepsilon_k \cdot E}}\ln\frac{R_z}{a}\sqrt{\frac{k\sqrt{3}}{\varepsilon_k E}} \quad . . . (41)$$

lub w innej formie:

$$v_m = \frac{aE}{3k}\sqrt{\frac{k\sqrt{3}}{\varepsilon_k \cdot E}}\left[z+\ln\sqrt{\frac{k\sqrt{3}}{\varepsilon_k E}}\right] \quad . . . . (42)$$

Ostatnia równość podaje, jak należy dobrać szybkość postępu odbudowy i wielkość ciśnienia stropu na ścianę do grubości pokładu oraz własności górotworu, aby uzyskać optymalne warunki urabiania. Zmniejszenie szybkości poniżej wartości v_m wzgl. powiększenie nacisku stropu (mniej szczelna podsadzka, większy jej odstęp od ściany) spowoduje powstanie strefy odprężonej na ścianie i nagły spadek zdolności urabiania. Natomiast powiększenie szybkości wzgl. zmniejszenie nacisku stropu wywoła zmniejszenie się obszaru plastycznego i odkształceń właściwych. Materiał na ścianie będzie się znajdował w stanie odkształcenia, któremu odpowiada nie punkt D wykresu, lecz np. punkt F. Zdolność urabiania nieco spadnie. Zwiększając szybkość dalej spowodujemy kurczenie się obszaru plastycznego oraz związany z tym stopniowy spadek zdolności urabiania. Wreszcie przy pewnej szybkości praktycznie zresztą niekoniecznie osiągalnej obszar plastyczny zupełnie zniknie. Szybkość tę można wyznaczyć ze wzoru:

$$v = \frac{a^2 E}{3kR} \cdot \ln\frac{R_z}{R}$$

podstawiając w nim $R = a$, oraz $R_z = ae^z$ otrzymamy:

$$v = \frac{aE \cdot z}{3k}$$

Analogiczne rozumowanie możemy przeprowadzić odnośnie ciśnienia, tylko tu musimy brać pod uwagę nie jego wzrost lecz spadek.

Z rozważań powyższych wynika jeden ważny wniosek, a mianowicie, że **szybkość postępu odbudowy i wielkość nacisku stropu są czynnikami zupełnie równoważnymi dla warunków panujących w sąsiedztwie posuwającej się ściany pola odbudowy.**

Twierdzenie to w ostatnich latach stawało się coraz powszechniejsze pośród górników, lecz tłumaczono je w ten sposób, że przy większej szybkości nacisk stropu jest mniejszy, co się oczywiście z naszym rozumowaniem nie zgadza. Rozwijając powyższe twierdzenie zauważymy, że dla uzyskania optymalnych warunków urabiania miarodajną jest nie jakaś określona szybkość postępu wzgl. ciśnienie stropu lecz ich stosunek;

równość (42) nieco zmienimy: $$\frac{v}{z+\ln\sqrt{\frac{k\sqrt{3}}{\varepsilon_k E}}} = \frac{E}{3k}\sqrt{\frac{k\sqrt{3}}{\varepsilon_k E}} \cdot a \quad (44)$$

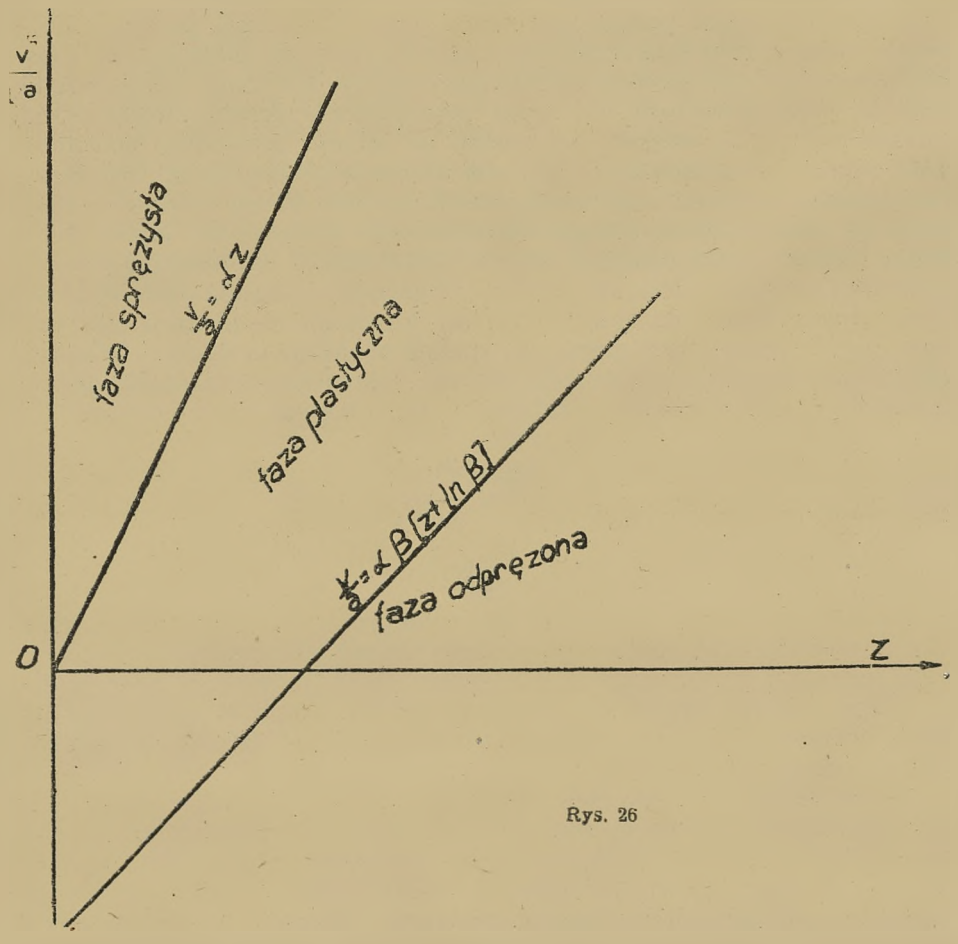
lub oznaczając: $\alpha = \frac{E}{3k}$, $\beta = \sqrt{\frac{k \cdot \sqrt{3}}{\varepsilon_k \cdot E}} < 1$

$$\frac{v}{z+\ln\beta} = \alpha \cdot \beta \cdot a$$

Przypominamy tutaj, że: $$z = \frac{p_s - \frac{2}{\sqrt{3}}k}{\frac{4}{\sqrt{3}} \cdot k} \quad . . . . . (44a)$$

Dla każdego pokładu istnieje określony stosunek szybkości postępu odbudowy do wielkości ciśnienia stropu na ścianę, przy którym uzyskuje się optymalne warunki urabiania. Jest on funkcją liniową grubości pokładu, a poza tym zależy od własności górotworu.

Gdy przy odbudowie stosunek ten jest mniejszy od określonego, wtedy występuje strefa odprężona. Gdy stosunek tego jest większy, wtedy obszar plastyczny maleje i może zupełnie zniknąć



Rys. 26

Dla możności przedstawienia zagadnienia przy pomocy wykresu podamy równość (43) i (44) w innej formie, a mianowicie stosunek szybkości do grubości pokładu wyrazimy jako funkcję ciśnienia stropu, a ściślej mówiąc wyrażenie „z". Uwzględniając wprowadzenie skrócenia będziemy mieli:

$$\frac{v}{a} = \alpha \cdot z \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (43a)$$

oraz

$$\frac{v}{a} = \alpha \cdot \beta\,(z + \ln \beta) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (44c)$$

Równość (43a) podaje graniczną wartość, powyżej której znika obszar plastyczny, zaś równość (44c) wartość, poniżej której pojawia się strefa odprężona. Wykres tych zależności podaje rys. 26.

Są to oczywiście linie proste: Pierwsza z nich wychodzi z początku spółrzędnych, gdyż wartości z = O odpowiada ciśnienie $p_s = \frac{2}{\sqrt{3}} k$, przy którym obszar plastyczny ogranicza się do punktów ściany odbudowy oczywiście przy $\frac{v}{a} = O$. Druga prosta podaje warunki, kiedy na ścianie występuje strefa odprężona. Obie proste dzielą ćwiartkę na trzy obszary: Obszar między osią $\frac{v}{a}$ a prostą (43a) odpowiada sprężystej fazie materiału na ścianie i w sąsiedztwie, obszar drugi między odcinkiem osi „z" i obiema prostymi — fazie plastycznej, zaś obszar trzeci między prostą (44a) a osią „z" — fazie ze strefą odprężoną.

Największą zdolność urabiania uzyskuje się przy warunkach odpowiadających punktom drugiej prostej, względnie punktom położonym w najbliższym sąsiedztwie powyższej prostej.

Wykres powyższy nie tylko podaje fazę materiału na ścianie pola odbudowy, ale do pewnego stopnia wskazuje względną wielkość obszaru, jaki materiał w tej fazie zajmuje.

Mianowicie promień obszaru plastycznego możemy przedstawić jako wielokrotność wartości „a" = R = φa. Wtedy nasze równanie podstawowe przyjmie formę:

$$v = \frac{a^2 E}{3 k R} \cdot \ln \frac{R_z}{R} = \frac{E a^2}{3 k_\varphi \cdot a} \left[z + \ln \frac{a}{a\varphi} \right] = \frac{\alpha a}{\varphi} \cdot \left[z - \ln \varphi \right]$$

lub: $$\frac{v}{a} \quad \frac{\alpha}{\varphi} \left[z - \ln \varphi \right] \qquad (45)$$

Przyjmując na φ kolejno rosnące wartości począwszy od φ =1, otrzymamy szereg prostych (Rys. 27). Pierwsza z nich pokrywa się z prostą (43a), gdyż podstawiając w równości (45) φ = 1, otrzymamy równość (43a). Proste te mają następujące własności:

1. Z rosnącym φ nachylenie ich maleje.

2. Z rosnącym φ przecinają coraz to dalej oś Z.

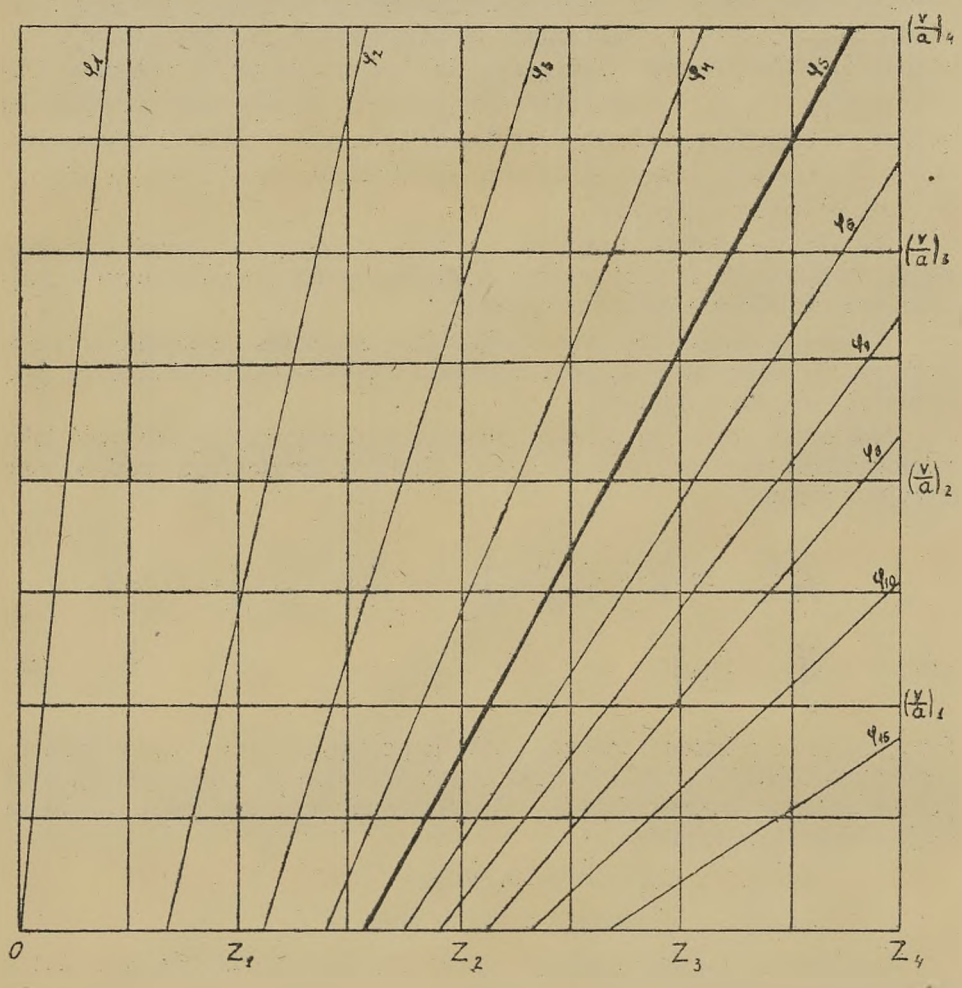
3. Każdy punkt danej prostej wyznacza przy danym ciśnieniu stosunek szybkości popędu do grubości pokładu, przy którym zasięg obszaru plastycznego będzie wynosił R = φ . a.

4. Jedna z tych prostych pokrywa się z prostą (44c), a mianowicie ta, dla której $\varphi = \frac{1}{\beta}$. Wyznacza ona, jak wiemy, graniczne wartości szybkości, ciśnienia i grubości pokładu dla powstania strefy odprężonej oraz dla maksymalnej zdolności urabiania. Jeżeli w pewnych warunkach przy danym „z" i $\frac{v}{a}$ wartość φ jest większa niż $\frac{1}{\beta}$ .wtedy zasięg strefy odprężonej wyrazi się wzorem: $\varrho = \beta \cdot \varphi \cdot a$ (43a)

Dla skal kruchych prosta ta będzie położona bliżej prostej (43a), odpowiadać jej będzie mniejsze φ, zaś dla skał więcej plastycznych pokrywać się ona będzie z jedną z prostych o większym φ.

Mając sporządzony wykres, możemy dla każdej pary wartości $\frac{v}{a}$ i „z" znaleźć odpowiednie φ i określić zasięg strefy plastycznej R = φ . a

oraz ewentualnie i strefy odprężonej $\varrho = \beta \cdot \varphi \cdot a$; ta ostatnia pojawi się, o ile $\beta \cdot \varphi \geqslant 1$.



Rys. 27

Zachodzi teraz pytanie, jakie warunki są wygodniejsze dla prowadzenia robót. Jednym z najważniejszych czynników jest tu grubość pokładu. Przy pokładach cienkich głównym naszym zadaniem jest zwiększenie zdolności urabiania, gdyż z natury jest ona niewielką. Wzajemny stosunek wielkości $\frac{v}{a}$ i „z" powinniśmy tak dobrać, aby punkt pracy leżał na prostej (44c). Nie będzie to trudne, gdyż wskutek małego „a" stosunek $\frac{v}{a}$ mamy możność regulować w dosyć obszernych granicach; łatwo go więc tak dobrać, aby przy danem „z" wyznaczył punkt na wymienionej prostej.

Przy pokładach grubych od 2 m w górę, zdolność urabiania już z natury jest dość dużą i powiększenie jej nie jest rzeczą już tak ważną. Za to na pierwszy plan wybija się kwestia bezpieczeństwa. Odrywające się od ściany bryły przedstawiają dla pracujących ludzi poważne niebezpieczeństwo. Dlatego strefa odprężona, że się tak wyrazimy in statu nascendi, jest

w tym wypadku zupełnie niepożądana, gdyż stwarza największe możliwości odrywania się brył z pokładu. Punkt pracy powinien się znajdować możliwie daleko od linii granicznej strefy odprężonej, najlepiej w pobliżu linii granicznej fazy plastycznej i sprężystej. Ponieważ dla pokładów grubych odbudowanych na zawał stosunek $\frac{v}{a}$ jest mały, przeto powyższy postulat będzie spełniony tylko wtedy, gdy zmniejszymy w dużym stopniu wielkość nacisku stropu na ścianę odbudowy. Da się to osiągnąć jednak tylko przy zostawieniu między piętrami filarów oporowych i ograniczeniu wysokości pięter.

Gdy odbudowę prowadzimy bez pozostawiania filarów między piętrami, wtedy ciśnienie stropu na ścianę będzie duże i wystąpi strefa odprężona; odprężanie się jednak będzie się odbywało nie na froncie odbudowy, lecz dalej od niego w głębi calizny, niebezpieczeństwo obrywania się dużych brył jest przez to prawie że usunięte . Ale za to powstają inne niedogodności. Pokład na dużej odległości od frontu odbudowy jest w fazie plastycznej, co ogromnie pogarsza warunki utrzymania chodników, położonych w tym obszarze. Zmniejszenie ciśnienia przy odbudowie bez pozostawienia filarów między piętrami w znacznym stopniu jest rzeczą niemożliwą. Projektując taką odbudowę winniśmy się z tym liczyć i pędzenie robót przygotowawczych tak rozplanować w czasie, aby możliwie najkrócej były wystawione na wpływy obszaru plastycznego wyprzedzającego postępujący front odbudowy.

Opisane warunki zapanują oczywiście wtedy, gdy odbudowa pokładu postąpiła już tyle, że ustaliła się wielkość nacisku stropu na front odbudowy. Jak już poprzednio wspomnieliśmy jest ona zależną od głębokości zalegania oraz własności skał stropowych.

Na początku odbudowy danego pokładu nacisk stropu będzie mały, następnie będzie się stopniowo zwiększał.

W rozwoju kopalni zaistnieją zatem w pewnym czasie warunki, przy których strefa odprężania pojawi się na ścianie, a więc niepożądane dla pokładów grubych; uniknąć ich niepodobna.

Wypadnie wtedy prowadzić roboty odbudowy ze wzmożoną ostrożnością, a to dla uniknięcia wypadków, możliwych przy częstym odpadaniu brył ze ścian.

(dokończenie nastąpi)

STANISŁAW STEFANIAK
Inżynier górniczy

Analityczne normy Polskiego Przemysłu Węglowego

A) ROBOCIZNA

Wyprowadzone wzory potrzebne do analizowania kosztów, opublikowane w ostatnich dwu numerach „Przeglądu Górniczego“ („Bezpośrednie badanie kosztów w Przemyśle Węglowym“, nr. 11/12/46 — strona 824, nr 1/2/47 — strona 95 i 107) posłużyły nam do wyznaczenia analitycznych norm zużycia robocizny, materiałów i energii w Przemyśle Węglowym.

Najważniejszą pozycję w kosztach własnych stanowi koszt robocizny.

Nazwa kopalni wzgl. Zjednoczenia	M_x	M_y	a	I	T_o	y_o	y	d	%	granice ważności $T_1 - T_2$
Jaworzno *)	54	86	0,2	76	70	80	90	−10	11,0	40–65
Sobieski *)	10	15	0,73	8	17	18	20	− 2	10,0	7–15
Brzeszcze	48	54	0 73	19	78	75	76	− 1	1,3	18–76
Artur	26	32	0,57	17	35	39	37	+ 2	5,4	14–35
Janina	18	24	0 35	18	24	26	26	0	0	12—23
Zbyszek	14	17	0,52	10	17	19	19	0	0	8–18
Krystyna	2	6	0,80	5	3	7	7	0	0	2– 3
Krakowskie	175	236	0,56	131	243	265	267	− 2	0,7	101–229
Bolesław Śmiały	35	38	0,69	14	43	46	44	+ 2	4 5	20–46
Waleska	14	16	0,83	4	18	19	19	0	0	8–21
Boże Dary	23	23	0,49	12	34	27	29	− 2	6,8	17–31
Murcki	18	15	0,50	6	29	19	20	− 1	5,0	12–27
Wesoła (Harcerska) **)	12	15	0,97	3	8	9	11	− 2	18,1	10–17
Piast	36	30	0,59	9	52	38	40	− 2	5 0	17–52
Ziemowit	–	–	–	–	1	2	–	–	–	–
Mikołowskie	141	140	0,59	56	185	161	165	− 4	2,4	83–175
Jowisz	39	47	0,45	30	56	54	55	− 1	1,8	27–59
Grodziec	23	32	1,01	9	24	33	33	0	0	17–29
Gen. Zawadzki	59	65	0,4	42	78	73	73	0	0	31–81
Saturn	32	44	0,48	29	50	49	53	− 4	7,5	12–49
Czeladź	37	41	0,24	32	53	45	45	0	0	21–51
Milowice	24	28	0,44	18	36	33	34	− 1	2,9	13–34
Sosnowiec	49	60	0,65	29	73	71	76	− 5	6,5	27–73
Klimontów-Mortimer	31	34	0,40	22	49	39	42	− 3	7,1	13–48
Kazimierz-Juliusz	47	65	0,02	64	60	64	65	− 1	1,5	26–59
Niwka-Modrzejów	41	57	1,11	11	43	63	59	+ 4	6,7	27–53
Dąbrowskie	385	480	0,43	326	521	524	550	−26	4,7	213–524
Mysłowice	60	59	0,68	18	74	68	68	0	0	31–75
J. Wieczorka	101	100	0,63	36	127	111	116	− 5	4,3	55–131
Wujek *)	72	62	0,60	19	112	67	86	−19	22,0	34–107
Kleofas	49	45	0,61	15	69	54	57	− 3	5,2	22–68
Katowice	54	47	0,60	15	71	60	58	+ 2	3,4	22–74
Eminencja	30	26	0,46	12	37	31	29	+ 2	6,9	13–43
Katowickie	369	338	0,59	117	490	391	406	−15	3,6	178–489
Prezydent	67	48	0,62	6	84	61	58	+ 3	5,1	35–88
Barbara-Wyzwolenie	69	56	0,51	22	87	65	66	− 1	1,5	29–93
Michał	68	57	0,59	17	74	63	61	+ 2	3,2	33–86
Siemianowice	101	83	0,49	33	118	87	91	− 4	4,3	46–127
Śląsk	50	45	0,69	10	56	49	49	0	0	27–61
Matylda	24	25	0,66	9	24	25	25	0	0	16–31
Polska	65	47	0,43	19	77	53	52	+ 1	1,9	39–83
Chorzowskie	446	363	0,56	140	521	401	432	−31	7,1	225–560
Walenty Wawel	70	68	0,49	34	99	80	83	− 3	3,6	41–96
Wanda Lech	51	54	0,54	27	63	55	61	− 6	9,8	25–64
Pokój	24	22	0,38	13	31	22	25	− 3	12,0	13–33
Wirek	32	27	0,50	11	49	35	36	− 1	2,7	14–47
Paweł	45	32	0,34	17	57	35	36	− 1	2,7	20–62
Karol	32	29	0,37	17	48	36	35	+ 1	2,8	19–52
Szombierki	46	51	0,55	26	85	73	73	0	0	11–84
Bobrek	46	51	0,54	26	91	73	75	− 2	2,6	6—82
Rudzkie	349	338	0,43	188	522	411	412	− 1	0,2	145–514

Nazwa kopalni wzgl. Zjednoczenia	M_x	M_y	a	I	T_0	y_0	y	d	%	granice ważności $T_1 - T_2$
Radzionków	47	43	0,40	24	53	45	45	0	0	23–58
Andaluzja	37	28	0,30	17	39	33	29	+ 4	13,7	24–45
Chorzów	24	26	0,46	15	37	31	32	– 1	3,1	13–36
Łagiewniki	26	27	0,39	17	34	32	30	+ 2	6,6	11–34
Rozbark	39	45	0,47	27	55	54	53	+ 1	1,8	8–57
Centrum	53	62	0,70	25	84	88	84	+ 4	4,7	4–85
Bytom	57	49	0,65	12	85	67	67	0	0	4–87
Bytomskie	286	283	0,53	129	388	349	335	+14	4,1	86–399
Miechowice	37	44	0,55	24	66	60	60	0	0	4–60
Rokitnica	50	53	0,64	21	77	72	70	+ 2	2,8	9–77
Mikulczyce	48	51	0,80	12	74	71	71	0	0	5–72
Jadwiga	70	56	0,58	15	103	71	75	– 4	5,3	17–110
Ludwik	73	56	0,57	14	119	75	82	– 7	8,5	10–119
Concordia	9	21	0,98	12	21	30	33	– 3	9	2–19
Zabrskie	289	283	0,64	110	460	379	404	–26	6,4	47–451
Zabrze Wschód	90	85	0,74	18	125	112	110	+ 2	1,8	39–119
Zabrze Zachód	32	37	0,39	25	47	44	43	+ 1	2,3	12–42
Sośnica	35	35	0,74	9	63	58	56	+ 2	3,5	2–60
Makoszowy	56	62	0,69	24	79	86	79	+ 7	8,8	19–85
Gliwice	12	29	0,86	19	23	41	39	+ 2	5,1	2–23
Bielszowice	40	37	0,43	20	59	44	45	– 1	2,2	25–57
Knurów	55	52	0,52	24	79	68	65	+ 3	4,6	27–81
Gliwickie	321	339	0,64	146	475	452	450	+ 2	0,4	125–460
Rydułtowy	39	39	0,68	12	53	51	48	+ 3	6,2	13–54
Anna	55	58	0,59	26	84	71	76	– 5	6,5	24–76
Ignacy	34	30	0,61	9	40	34	33	+ 1	3,0	14–43
Ema	46	47	0,44	27	62	50	54	– 4	7,4	23–59
Rymer	42	42	0,69	13	60	49	54	– 5	9,2	15–61
Chwałowice	45	42	0,59	15	60	53	50	+ 3	6,0	12–60
Jankowice	31	38	0,78	14	39	42	44	– 2	4,5	12–42
Dębieńsko	50	54	0,54	27	60	59	59	0	0	31–66
Silesia	18	23	0,66	11	25	26	27	– 1	3,7	8–27
Rybnickie	363	377	0,64	160	483	436	469	–33	7,0	153–479
Bol. Chrobry	42	85	0,8	52	50	88	92	– 4	4,3	32–52
Victoria	54	93	1,0	33	60	102	93	+ 9	9,6	36–68
Biały Kamień	62	120	2,0	12	76	137	140	– 3	2,1	47–76
Mieszko	25	41	1,0	16	32	42	48	– 6	12,5	14–32
Nowa Ruda ***)	5	14	1,6	6	6	12	16	– 4	25	4–8
Przygórze	12	22	1,6	3	17	29	30	– 1	3,3	8–18
Jan	16	21	1,2	2	19	25	25	0	0	9–22
Dolno-śląskie	220	397	1,33	111	260	435	457	–22	4,8	151–274

*) Przekroczenie granicy ważności linii regresji.

**) Koncentracja robót połączonych kopalń Harcerska, Wesoła w jedną kopalnię pod nazwą „Wesoła"; linia regresji jest zbudowaną tylko dla kop. Harcerska, kop. Wesoła była kopalnią nową.

***) Z jednej kopalni wydobywa się równocześnie węgiel i łupek; linia regresji jest zbudowana na podstawie dniówek przepracowanych zarówno przy węglu, jak i przy łupku; dniówki styczniowe (1947) odnoszą się tylko do węgla.

Brak norm jej zużycia zmuszał nas do obserwowania tylko wydajności na przepracowaną dniówkę poszczególnych grup pracowników (rębacze, pracownicy dołowi, pracownicy powierzchniowi łącznie z dołowymi), która, jak to zostało wykazane na stronie 103 poprzedniego numeru „Przeglądu Górniczego", nie zawsze słusznie i w porę informuje nas o istotnym stanie rzeczy.

Do otrzymania podanych niżej wyników naszych przeliczeń wzięto pod uwagę okres od maja 1945 r. do grudnia 1946 w rozbiciu miesięcznym. Dane szczegółowe w odniesieniu do dniówek przepracowanych i wydobycia węgla można znaleźć w sprawozdaniach Wydziału Statystyki CZPW. W naszym opracowaniu ograniczymy się tylko do podania wyników końcowych.

Dla przykładu posługiwania się znalezionymi wzorcami zostały wyliczone i podane odchyłki od nich zużycia robocizny w miesiącu styczniu 1947 r.

Symbole M_x, M_y, a, I mają to samo znaczenie, jak w wymienionych wyżej poprzednich opracowaniach. Nowe symbole: y, y_o, T_o, T_1, T_2, d, oznaczają:

y — norma zużycia dniówek (w tysiącach) dla wydobycia T_o
y_o — zużycie dniówek w styczniu 1947 (w tysiącach)
T_o — wydobycie węgla w styczniu 1947 (w tysiącach ton)
T_1 — dolna granica ważności linii regresji (w tysiącach ton)
T_2 — górna granica ważności linii regresji (w tysiącach ton)
d — odchyłka od linii regresji (w tysiącach ton).

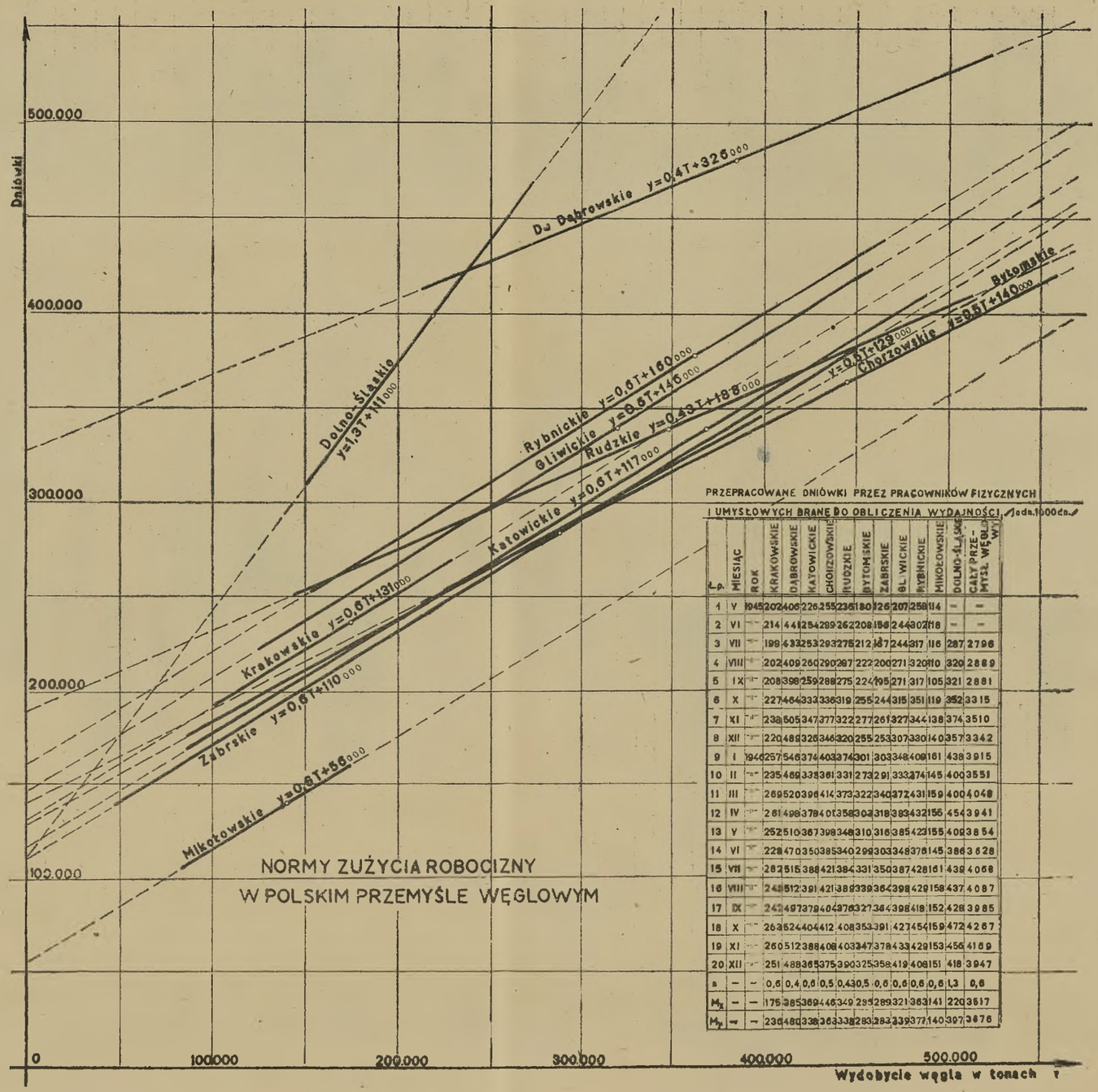
Powyższe zestawienie posłużyło nam do wykreślenia norm zużycia robocizny w dniówkach w formie graficznej dla poszczególnych Zjednoczeń Przemysłu Węglowego i sporządzenia diagramu odchyłek ilościowych i procentowych dla poszczególnych kopalń węgla kamiennego.

Linie regresji dla Zjednoczeń: Rybnickiego, Gliwickiego, Chorzowskiego, Bytomskiego, Krakowskiego, Katowickiego, Zabrskiego i Mikołowskiego przebiegają w pewnym przybliżeniu równolegle; Zjednoczenia: Dąbrowskie i Rudzkie charakteryzują się małym spadkiem linii regresji w porównaniu do 8 wymienionych Zjednoczeń. Norma zużycia robocizny w Zjednoczeniu Dolno-Śląskim odbiega znacznie od norm pozostałych Zjednoczeń (linia regresji Zjednoczenia Dolno-Śląskiego przecina wszystkie inne linie). Wielkość I jest największa dla Zjednoczenia Dąbrowskiego, a najmniejsza dla Zjednoczenia Mikołowskiego.

Zgodnie ze znaczeniem a i I możemy powiedzieć: Stałe zużycie robocizny niezależne od wzrostu wydobycia węgla jest największe dla Zjednoczenia Dąbrowskiego, a najmniejsze dla Zjednoczenia Mikołowskiego; proporcjonalne do wydobycia węgla zużycie robocizny w dniówkach jest najmniejsze dla Zjednoczenia Dąbrowskiego, największe zaś dla Zjednoczenia Dolno-Śląskiego.

Diagram odchyłek mówi nam, że większość kopalń w miesiącu styczniu 1947 r. odchyliła się od swych norm w granicach od zera do pięciu procent. Odchyłki w górę ponad 5% dla niektórych kopalń należy sobie tłumaczyć anormalnymi zaszłościami w miesiącu obserwowanym, względnie w miesiącach ubiegłych, na podstawie których zostały zbudowane normy. Odchyłki w dół przekraczające 5% są spowodowane bądź przekroczeniem wydobycia węgla poza granice ważności norm, bądź innymi przyczynami, które w najbliższych miesiącach zmuszą nas do wyznaczenia nowych linii regresji dla tych kopalń.

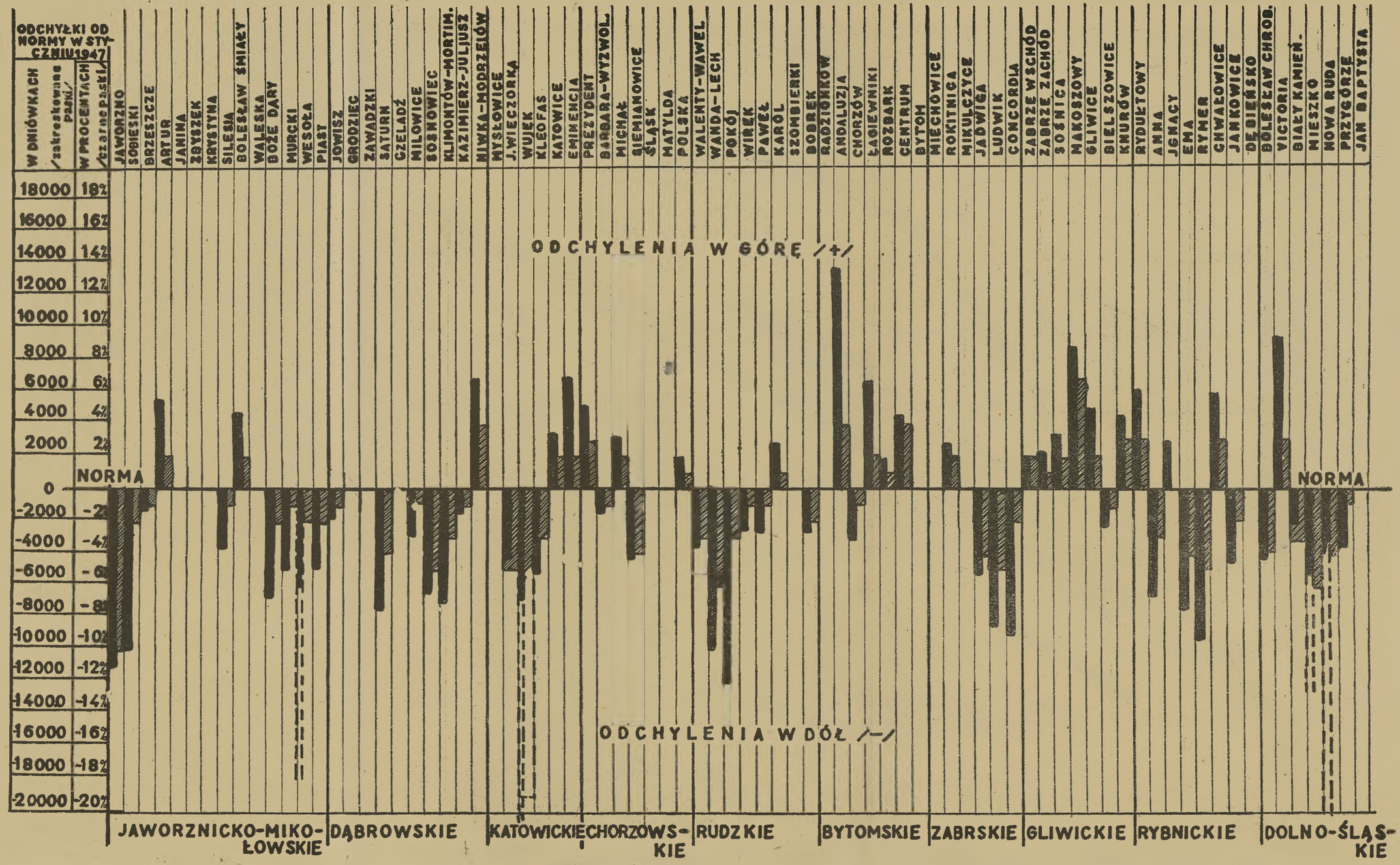
(C. d. n.)



PRZEPRACOWANE DNIÓWKI PRZEZ PRACOWNIKÓW FIZYCZNYCH I UMYSŁOWYCH BRANE DO OBLICZENIA WYDAJNOŚCI (jedn. 1000 dn.)

Lp.	MIESIĄC	ROK	KRAKOWSKIE	DĄBROWSKIE	KATOWICKIE	CHORZOWSKIE	RYBNICKIE	BYTOMSKIE	ZĄBRSKIE	GL. WICKIE	RYBNICKIE	MIKOŁOWSKIE	DOLNO-ŚL. SKIE	CAŁY PRZEMYSŁ WĘGLOWY
1	V	1945	202	406	226	255	236	180	126	207	258	114	–	–
2	VI	"	214	441	254	289	262	208	150	244	302	118	–	–
3	VII	"	199	433	253	293	275	212	167	244	317	116	287	2796
4	VIII	"	202	409	260	290	287	222	200	271	320	110	320	2889
5	IX	"	208	398	259	288	275	224	195	271	317	105	321	2881
6	X	"	227	464	333	336	319	255	244	315	351	119	352	3315
7	XI	"	238	505	347	377	322	277	261	327	344	138	374	3510
8	XII	"	220	486	326	346	320	255	253	307	330	140	357	3342
9	I	1946	257	546	374	403	374	301	303	348	409	161	438	3915
10	II	"	235	469	338	361	331	273	291	333	374	145	400	3551
11	III	"	269	520	396	414	373	322	340	372	431	159	400	4048
12	IV	"	261	498	378	401	358	302	318	383	432	156	454	3941
13	V	"	252	510	367	398	348	310	316	385	423	155	409	3854
14	VI	"	228	470	350	385	340	298	303	348	378	145	386	3628
15	VII	"	282	515	388	421	384	331	350	387	428	161	439	4068
16	VIII	"	248	512	391	421	388	339	364	398	429	158	437	4087
17	IX	"	242	497	378	404	376	327	364	398	418	152	428	3985
18	X	"	263	524	404	412	408	353	391	427	454	159	472	4267
19	XI	"	260	512	388	408	403	347	378	433	429	153	456	4169
20	XII	"	251	488	365	375	390	325	358	419	408	151	418	3947
a	–	–	0,6	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	1,3	0,6
M_x	–	–	175	385	369	446	349	295	289	321	363	141	220	3517
M_y	–	–	236	480	338	363	338	283	283	339	377	140	397	3676

Rys. 1


ODCHYŁKI OD NORMY W STYCZNIU 1947
W DNIÓWKACH /zakreskowane paski/
W PROCENTACH /czarne paski/
18000 18%
16000 16%
14000 14%
12000 12%
10000 10%
8000 8%
6000 6%
4000 4%
2000 2%
0 NORMA
-2000 -2%
-4000 -4%
-6000 -6%
-8000 -8%
-10000 -10%
-12000 -12%
-14000 -14%
-16000 -16%
-18000 -18%
-20000 -20%
JAWORZNO
SOBIESKI
BRZESZCZE
ARTUR
JANINA
ZBYSZEK
KRYSTYNA
SILESIA
BOLESŁAW ŚMIAŁY
WAŁESKA
BOŻE DARY
MURCKI
WESOŁA
PIAST
JOWISZ
GRODZIEC
ZAWADZKI
SATURN
CZELADŹ
MIŁOWICE
SOSNOWIEC
KLIMONTÓW-MORTIM.
KAZIMIERZ-JULJUSZ
NIWKA-MODRZEJÓW
HYSŁOWICE
J.WIECZORKA
WUJEK
KLEOFAS
KATOWICE
EMIMENCJA
PREZYDENT
BARBARA-WYZWOL.
MICHAŁ
SIEMIANOWICE
ŚLĄSK
MATYLDA
POLSKA
WALENTY-WAWEL
WANDA-LECH
POKÓJ
WIREK
PAWEŁ
KAROL
SZOMBIERKI
BOBREK
RADZIONKÓW
ANDALUZJA
CHORZÓW
ŁAGIEWNIKI
ROZBARK
CENTRUM
BYTOM
MIECHOWICE
ROKITNICA
MIKUŁCZYCE
JADWIGA
LUDWIK
CONCORDIA
ZABRZE WSCHÓD
ZABRZE ZACHÓD
SOŚNICA
MAKOSZOWY
GLIWICE
BIELSZOWICE
KNURÓW
RYDUŁTOWY
ANNA
IGNACY
EMA
RYMER
CHWAŁOWICE
JANKOWICE
DĘBIEŃSKO
BOLESŁAW CHROB.
VICTORIA
BIAŁY KAMIEŃ
MIESZKO
NOWA RUDA
PRZYGÓRZE
JAN BAPTYSTA
ODCHYLENIA W GÓRĘ /+/
NORMA
ODCHYLENIA W DÓŁ /-/
JAWORZNICKO-MIKOŁOWSKIE
DĄBROWSKIE
KATOWICKIE
CHORZOWSKIE
RUDZKIE
BYTOMSKIE
ZABRSKIE
GLIWICKIE
RYBNICKIE
DOLNO-ŚLĄSKIE

Rys. 2

KONRAD DROZDOWSKI
Inżynier górniczy

Nieszczęśliwe wypadki przez poślizgnięcie się i potknięcie

Na kopalniach zdarza się dużo nieszczęśliwych wypadków spowodowanych poślizgnięciem się. Stanowią one na różnych kopalniach różny odsetek wszystkich nieszczęśliwych wypadków, w każdym jednak razie dochodzą do tak poważnej liczby, że warto je dokładnie zbadać. Dość charakterystyczny jest fakt, że najwięcej tego rodzaju wypadków zachodzi nie na kopalniach o stromych upadach, lecz raczej tam, gdzie pokłady mają małe lub średnie upady. Na jednej z kopalń, gdzie pokłady mają upad od 45° do 70°, wypadków nieszczęśliwych przez poślizgnięcie się nie notowano, może dlatego, że wszyscy na tym upadzie ślizgają się i specjalnie na to zwracają uwagę. Natomiast na innej kopalni, na której upad pokładów nie przekracza 10°, często notuje się wypadki nieszczęśliwe przez poślizgnięcie się. Na pokładach pionowych wypadki te rzadko mają miejsce. Cóż więc je powoduje? W pierwszym rzędzie warunki geologiczne, po drugie wyposażenie w obuwie pracujących, po trzecie stan utrzymania oraz oświetlenia wyrobisk i miejsc pracy, a po czwarte psychiczne nastawienie pracujących.

Na kopalniach posiadających spąg ze śliskiego łupku, przy upadach od 6° do 30° i więcej stopni, zwłaszcza jeżeli spąg faluje, wypadki te są częstsze, natomiast jeżeli w spągu jest ostry, a nawet popękany piaskowiec albo węgiel, wypadki te są rzadsze. Obecność wody, zwłaszcza w niedużych ilościach robi spąg bardziej śliskim i stwarza warunki sprzyjające takim wypadkom. Na filarach, a nawet chodnikach i ścianach, gdzie spąg ma upad od 5° wzwyż, częste są wypadki przez poślizgnięcie się wśród ładowaczy, którzy w momencie usuwania się od obsuwającego się z kupy lub ściany węgla, poślizgną się i ulegają wypadkom. W tych okolicznościach obuwie odgrywa ogromną rolę. Dobry skórzany but chroni od poślizgnięcia się i daje pewność ruchów pracującemu, natomiast but o drewnianej podeszwie, gumowej albo silnie zniszczony, nie daje nodze pożądanego oparcia, ślizga się i jest bardzo często przyczyną nieszczęśliwego wypadku. Gruba drewniana podeszwa jest sztywna i pracujący stąpa na niej mniej pewnie, nie zawsze unosi nogę właściwie i dlatego często zdarzają się wypadki przez potknięcie się. Na stromych ścianach drewniane obuwie do tego stopnia utrudnia pracę, że nawet powoduje zmniejszenie wydajności u tych, którzy zmuszeni są je nosić. Na wysokich filarach drewniane obuwie bywa często powodem wypadku u górników pracujących na drabinie przy obrywce lub budynku, gdy z jakichkolwiek powodów chcą szybko zejść z drabiny, zaczepiają podeszwą o szczebel i spadają, albo w momencie schodzenia z drabiny na spąg zwłaszcza pochyły poślizgują się i wywracają. Konwojenci pociągów, tak zwani spinacze, też nie mogą nosić butów z drewnianymi podeszwami, gdyż są wtedy narażeni w większym stopniu na poślizgnięcie się lub potknięcie na szynach przy schodzeniu z lokomotywy i wsiadaniu na lokomotywę oraz przy chodzeniu po torach.

Jakież więc obuwie należy używać przy pracy?

Zapewne, że najlepsze jest — dobrze dopasowane do nogi i mocno uszyte obuwie skórzane, ale w obecnych czasach nie zawsze można zaopatrzyć kopalnie w dostateczną ilość takiego obuwia, toteż można określić, że skórzane buty są konieczne dla pracujących na ścianach i filarach, zwłaszcza jeżeli są one założone na większym lub mniejszym upadzie. — Następnie konwojenci pociągów, drzewiarze, budowacze i górnicy z robót kamiennych pracujący w wysokich komorach powinni być zaopatrzeni również w buty skórzane. Dozór, który chodzi po różnych robotach, musi też mieć buty skórzane. Natomiast górnicy i ładowacze na robotach kamien-

nych, ładowacze na chodnikach, napuszczacze, czyściciele ścieków itd. mogą mieć buty na drewnianej podeszwie. Wyjątek muszą stanowić tylko ci, którzy pracują na pochylniach o większym upadzie, gdzie łatwo można poślizgnąć się i ulec wypadkowi. Na sortowni i w ogóle wszędzie tam, gdzie pracownicy zmuszeni są stać na żelaznej podłodze, wskazane jest noszenie butów z drewnianą podeszwą, gdyż drewniana podeszwa chroni nogę od zimna, które ciągnie od żelaznych płyt. Należy tylko dbać, żeby płyty a zwłaszcza żelazne schody miały nacięcia zapobiegające poślizgnięciu się.

Co się tyczy obuwia gumowego, to jest ono obuwiem specjalnym, używanym w robotach mokrych lub wilgotnych i ze względu na swoją nietrwałość, do zwykłych robót węglowych czy kamiennych nie nadaje się. Stan utrzymania wyrobisk i miejsc pracy też w dużym stopniu przyczynia się do zwiększenia lub zmniejszenia ilości nieszczęśliwych wypadków przez poślizgnięcie się. Na przykład ileż to razy zdarza się, że na głównym przekopie, na którym są ułożone dwa tory, po których często kursują pociągi z węglem i próżne, przejście dla ludzi jest urządzone nad ściekami, przykrytymi betonowymi płytami albo balami. Płyty czy też bale są niedbale i nierówno ułożone, nieraz popękane i załamane, a końce niektórych wystają, więc idący, jeżeli nie patrzy uważnie pod nogi, potyka się albo też poślizguje na pochyłej płycie i ulega wypadkowi. Zresztą bardzo częste a nawet niemal nagminne są zjawiska, że takie nakrycie ścieku płytami lub balami niespodzianie kończy się lub przerywa i idący wpada do ścieku, bo nie ma ani bariery, ani żadnej innej zasłony, która by chroniła przed wypadkiem.

Często się też zdarza, że ściek jest nakryty i w dodatku zanieczyszczony tak, że woda rozlewa się na tory. Idący ludzie starają się przejść suchą nogą i idą po szynach. Nadchodzący pociąg ich spędza, więc w pośpiechu, aby zejść mu z drogi poślizgują się i ulegają wypadkom.

A teraz na pochylniach i upadowych obowiązuje urządzenie dobrego przejścia dla ludzi, lecz ileż jest takich pochylń i upadowych, na których o jakichś schodkach, czy kładkach ze szczeblami nie ma mowy, a bariery są marzeniem. Kable z uszkodzoną izolacją lub przewody sprężonego powietrza zastępują miejsce, i po tych pochylniach drzewiarze muszą transportować ciężkie sztuki drzewa, chwytając się za stojaki połamanego budynku i ślizgając po wilgotnym spągu w butach z drewnianymi podeszwami. Niestety takie pochylnie i upadowe nie są na naszych kopalniach rzadkością. Dlatego czyż można się dziwić, że zdarzają się na nich wypadki nieszczęśliwe?

Nie wnikamy na razie w przyczyny, dlaczego pochylnie czy upadowe są źle utrzymane, ale nie można tolerować tego, aby w wyrobiskach pochyłych, gdzie się odbywa transport urobku a jednocześnie przechodzenie ludzi, przedział dla przejścia ludzi nie był odgrodzony barierą od przedziału wydobywczego. W niektórych wypadkach należy przedziały odgrodzić deskami, na przykład przy stałych rynnach z wolnym spadkiem oraz rynnach wstrząsanych. Tym bardziej schodki i bariery są potrzebne na tych pochylniach, gdzie się odbywa ręczny transport drzewa, gdyż drzewiarz ma przynajmniej jedną rękę zajętą przytrzymywaniem niesionego drzewa, w drugiej trzyma lampę lub chwyta się nią bariery i żeby bezpiecznie nieść drzewo, musi pewnie stąpać ze schodka na schodek. Jeżeli tych barier i schodków nie ma, jakież sztuki ekwilibrystyczne musi on wykonywać, ażeby to drzewo przetransportować, zwłaszcza jeżeli na dobitek ta pochylnia ma stropnice połamane i stojaki powykręcane?

Te źle utrzymane pochylnie są źródłem niebezpieczeństwa nie tylko dla ludzi, którzy po nich chodzą lecz i dla pracujących w przodkach odbudowy, gdyż trudny transport drzewa powoduje, że drzewiarze nie dostarczają go w dostatecznej ilości do przodków odbudowy, a potem zachodzą wypadki nieszczęśliwe przez oberwanie się węgla lub kamienia ze stropu, na niedostatecznie zabudowanych przodkach.

Brak załogi powoduje, iż cały ciężar pracy w kopalni jest skierowany na wydobycie z uszczerbkiem dla prac porządkowych.

Częste są również wypadki poślizgnięcia się przy przechodzeniu przez będące w ruchu rynny wstrząsane, taśmy gumowe i inne transportery dla przewożenia urobku, gdyż przechodzący musi zrobić bardzo duży krok, czasami nawet zmuszony jest skoczyć i jeżeli spąg jest gładki poślizguje się i ulega wypadkowi. Aby uniknąć takich wypadków, koniecznie jest urządzenie odpowiednich przejść w formie schodków po obydwóch stronach rynien wstrząsanych lub mostków nad taśmami gumowymi i transporterami. W niskich a stromych pokładach mostki takie powinny być nawet z górnej strony zasłonięte ścianką z desek, ażeby mogący wypaść z transportera kawałek węgla czy kamienia, nie uderzył przechodzącego.

Na podszybiach i nadszybiach też potrzebne są nieraz specjalne kładki dla wchodzenia na klatkę i schodzenia z klatki, gdyż ruchome pomosty i dolne zapychacze często są tak urządzane, iż wchodzący czy schodzący, nie mają gdzie pewnie postawić nogi, żeby się nie poślizgnęła.

Ważnym czynnikiem jest też oświetlenie, bowiem w wyrobiskach źle oświetlonych robotnicy słabo się orientują, gdzie i jak można się poruszać, a przez to nieraz stąpną tam gdzie nie trzeba, poślizgują się i ulegają wypadkowi. Dlatego też ważne jest zaprowadzenie na chodnikach przewozowych stałego elektrycznego oświetlenia, na filarach elektrycznego oświetlenia za pomocą przenośnych kabli i lamp w przenośnej armaturze, a w wyrobiskach, gdzie tego nie można zastosować, używanie dobrze oprawionych i jasno świecących ręcznych lamp elektrycznych lub karbidowych, w zależności od tego czy kopalnia jest gazowa, czy niegazowa.

Zupełnie niezależne od warunków geologicznych, obuwia, stanu utrzymania wyrobisk i oświetlenia, są wypadki spowodowane psychicznym nastawieniem pracujących. Zdarzają się one nieraz w nieprawdopodobnych niemal okolicznościach, jak na przykład niżej przytoczony wypadek. Robotnik po skończonej dniówce stał na podszybiu i czekał na wyjazd. Stał na przejściu dla ludzi, oparty o wóz załadowanego pociągu, stojącego bez ruchu, gdyż wydobycie zostało zakończone. W pobliżu stali inni robotnicy, z którymi rozmawiał, czy miał zamiar rozmawiać. W pewnym momencie robotnik zmieniając pozycję, ześlizguje się, uderza tyłem głowy o brzeg wozu, pada na betonowe płyty przejścia i na skutek odniesionych obrażeń umiera. Obuwie tego robotnika nie było nowe, lecz było w dobrym stanie, więc przyczyn zewnętrznych wypadku nie było, a stał się on wyłącznie na skutek wewnętrznych impulsów i nieskoordynowanej reakcji, spowodowanych może przemęczeniem, może przygnębieniem albo ogólnym wyczerpaniem.

Innego rodzaju dość liczne wypadki przez poślizgnięcie zdarzają się również w końcu dniówki w następujących okolicznościach. Gdy ostatnie pociągi z węglem idą z pola na podszybie, liczni robotnicy, którzy zeszli wcześniej z miejsc pracy, biegną przed pociągami po torach na całej szerokości przekopów, a usuwając się z drogi doganiających ich pociągów, potykają się o szyny i podkłady albo poślizgują się i ulegają lżejszym lub cięższym wypadkom. Niejednokrotnie mijający pociąg potrąca któregoś z nich i powoduje poślizgnięcie się, upadek, a w następstwie wypadek. Często też robotnicy wskakują na wagony przejeżdżającego pociągu, a wiedząc że jazda na wozach załadowanych węglem jest niedozwolona, zeskakują przed przybyciem pociągu na samo podszybie, gdy jest on jeszcze w ruchu. W czasie wskakiwania i zeskakiwania z pociągu znajdującego się w ruchu, zachodzą często wypadki poślizgnięcia się, kończące się upadkiem i uszkodzeniem tej lub innej części ciała. Przyczyna tych wypadków leży w złym nastawieniu psychicznym robotników, którzy lekceważą sobie dyscyplinę pracy, nie stosując się do obowiązujących przepisów pracy i bezpieczeństwa.

Przy wchodzeniu na klatkę i schodzeniu z klatki też są częste wypadki poślizgnięcia się ale spowodowane przeważnie przez popychanie jednych robotników przez drugich, pchających się bez ładu i zrozumienia, pomimo nawoływań i upomnień sygnalisty i dozoru.

Ta niesforność przy wsiadaniu na klatkę i schodzeniu z klatki, zwłaszcza w końcu dniówki, jest niemal nagminna na kopalniach, powoduje częste wypadki

Akcja członków Koła Bezpieczeństwa Pracy i Rady Załogowej przeważnie nie daje jednak trwałego efektu i musi być często powtarzana.

Reasumując widzimy, że dla zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom na skutek poślizgnięcia się i potknięcia należy zwrócić baczną uwagę w pierwszym rzędzie na stan przejść dla ludzi:

1. Na przekopach i chodnikach poziomych,
   a) żeby płyty i bale nakrywające ścieki były ułożone równo,
   b) żeby nie były połamane,
   c) żeby w miejscach, gdzie się kończy nakrycie ścieku była zrobiona barierka zagradzająca idącemu wejście do otwartego ścieku,
   d) żeby ścieki były regularnie czyszczone, miały swobodny przepływ i aby woda ze ścieków nie zalewała chodnika oraz torów kolejowych,
2. Na pochylniach i upadowych,
   a) żeby w przejściu dla ludzi zrobione były schodki lub kładki ze szczeblami,
   b) żeby barierą lub obiciem z desek odgrodzone było przejście dla ludzi od części przeznaczonej dla transportu urobku,
   c) żeby budynek był w dobrym stanie,
   d) żeby kable i przewody ze sprężonym powietrzem były umocowane na bocznych stojakach, tak aby nie przeszkadzały w przejściu i nie służyły zamiast bariery.
3. Na chodnikach, pochylniach i upadowych, gdzie są zabudowane taśmy gumowe, rynny potrząsane lub innego rodzaju transportery dla węgla czy kamienia,
   a) żeby na skrzyżowaniach z innymi wyrobiskami były zrobione wygodne i bezpieczne przejścia, z uwzględnieniem transportu przez nie długiego drzewa,
   b) jeżeli przejścia takie nie są zrobione bezpośrednio na skrzyżowaniu, żeby umieszczone były tablice ostrzegawcze, wskazujące gdzie są przejścia.
4. Na podszybiach i nadszybiach,
   a) gdzie są dolne zapychacze, żeby były zdejmowane kładki, umożliwiające wygodne wejście na klatkę i zejście z klatki,
   b) żeby były wywieszone odpowiednie napisy propagandowe w rodzaju:
      „Słuchaj sygnalisty to prędzej wyjedziesz!“
      „Zachowuj porządek a będziesz bezpieczny!“
      „Śpiesz się powoli“ itd.
5. Na sortowniach, płuczkach etc.,
   a) gdzie podłogi są z żelaznych blach, żeby te blachy były karbowane, zwłaszcza na uczęszczanych przejściach przez tory kolejowe, między zbiornikami, koło wsypów i w tych miejscach, gdzie ludzie muszą manewrować wagonikami lub często przechodzić,
   b) żeby żelazne schody były robione z karbowanej blachy, a jeżeli są wyślizgane żeby blacha przykryta była drewnianymi deskami, balami lub kratą z pasów z blachy, ułożonych na kant,
   c) drewniane schody z żelaznymi obramowaniami, żeby miały te obramowania tak założone, aby nie wystawały ponad poziom drewnianego stopnia,
   d) wszędzie na przejściach i schodkaach, o ile to jest możliwe, żeby były urządzone barierki i poręcze

Następnie należy robotników zaopatrywać w odpowiednie i mocne obuwie dostosowane do rodzaju wykonywanej roboty, a więc

a) Buty skórzane na skórzanych podeszwach podkute powinni otrzymywać:
   1) górnicy z robót węglowych oraz wysokich komór w kamieniu,
   2) ładowacze na filarach, ścianach i pochylniach,
   3) drzewiarze,
   4) konwojenci pociągów czyli tak zwani spinacze,
   5) koniarze i w ogóle robotnicy na przewozie,
   6) robotnicy pracujący na pochylniach i w innych wyrobiskach o większym upadzie,
   7) robotnicy z brygad chodzących po całej kopalni,
   8) dozór.

b) Obuwie z drewnianymi podeszwami mogą nosić:
   1) górnicy na kamiennych robotach,
   2) ładowacze na chodnikach i na kamiennych robotach,
   3) napuszczacze,
   4) czyściciele ścieków,
   5) robotnicy zatrudnieni na sortowni i wszędzie tam, gdzie muszą stać na żelaznej podłodze.

c) Obuwie gumowe powinni otrzymywać:
   1) górnicy i inni robotnicy zatrudnieni w mokrych szybach i przy czyszczeniu żąpi szybowych,
   2) robotnicy zatrudnieni przy zamułce,
   3) robotnicy zatrudnieni przy czyszczeniu chodników wodnych, głębokich ścieków i zbiorników,
   4) robotnicy zatrudnieni w mokrych robotach, bądź w przodkach, bądź też w innych miejscach,
   5) obsługa urządzeń elektrycznych w wilgotnych pomieszczeniach.

Ilości obuwia dostarczonego robotnikom przez wydziały zaopatrzenia, powinny być takie, żeby robotnik nie potrzebował pracować w zniszczonym i nie chroniącym go od wypadku obuwiu, zaś warsztaty szewskie reparacyjne na kopalniach powinny być w ten sposób zorganizowane żeby po przystępnej cenie mogły naprawiać niezbyt zniszczone obuwie wszystkim pracującym na kopalni.

Oświetlenie wszędzie w miejscach pracy powinno być w miarę możności jak najlepsze:

1) Na chodnikach przewozowych i przekopach powinno być stałe elektryczne oświetlenie.
2) Na filarach i innych przodkach powinno być założone elektryczne oświetlenie za pomocą kabli i lamp w przenośnych armaturach względnie akumulatorowe lampy elektryczne przenośne.
3) W pozostałych wyrobiskach, o ile nie można z różnych względów założyć ani jednego, ani drugiego rodzaju oświetlenia elektrycznego, należy zaopatrzyć pracujących w dobrze świecące lampy ręczne elektryczne bezpieczeństwa na kopalniach gazowych i karbidowe na kopalniach niegazowych.

Niezależnie od tych wszystkich wyżej wymienionych urządzeń należy przez członków Koła Bezpieczeństwa Pracy oraz członków Rad Zakładowych szerzyć wśród pracujących:

1) propagandę bezpieczeństwa pracy,
2) propagandę dyscypliny pracy,
3) propagandę ludzkiego, koleżeńskiego stosunku między sobą.

Kronika

ŚP. INŻYNIER GÓRNICZY STANISŁAW GADOMSKI

Śp. Stanisław Gadomski urodził się dnia 17. IV. 1867 w Borszczajówce na Ukrainie. Po skończeniu Instytutu Górniczego w Petersburgu w 1892 r. wraca do kraju, by pracować w przemyśle polskim i wkrótce zostaje zawiadowcą huty cynku Ksawera pod Będzinem. Na tym stanowisku projektuje i prowadzi budowę huty cynkowej Konstanty w Dąbrowie Górniczej. W roku 1899 przechodzi do Sosnowieckiego Towarzystwa Kopalń na stanowisko głównego inżyniera zakładów cynkowych, gdzie pozostaje do wybuchu wojny 1914 roku.

Po jej zakończeniu wraca w r. 1918 do Sosnowca i zostaje powołany na stanowisko dyrektora Towarzystwa Kopalń Sosnowieckich, na którym pozostaje do chwili wybuchu wojny w r. 1939. Wysiedlony z Sosnowca na teren tzw. G. G. osiedla się w Milanówku i pracuje w Warszawie w firmie „Torf".

Po zakończeniu działań wojennych wraca na teren Zagłębia, pracując do ostatniej chwili swego pracowitego życia w Zjednoczeniu Przemysłu Cynkowego. Poza zajęciami służbowymi poświęca czas na pracę społeczną. Był jednym z organizatorów a następnie wieloletnim prezesem Sosnowieckiego Stowarzyszenia Techników, był wiceprezesem Rady Zjazdu Przemysłowców Górniczych i wiceprezesem Dąbrowskiej Konwencji Węglowej. Poza tym pracuje w wielu organizacjach kulturalnych, dobroczynnych i zawodowych.

Za swoją działalność zarówno na terenie Zagłębia, jak i Organizacji Centralnych w Warszawie zostaje odznaczony krzyżem oficerskim „Polonia Restituta". Za działalność na polu społecznym i charytatywnym zostaje mianowany szambelanem papieskim. Do ostatnich dni swego życia jest radcą Izby Przemysłowo-Handlowej w Katowicach i prezesem Rady Opiekuńczej gimnazjum w Będzinie.

Ginie śmiercią tragiczną na przystanku tramwajowym w Katowicach, przejechany przez samochód w dniu 1 grudnia 1946 r.

OGOLNOPOLSKA KONFERENCJA PRASOWA PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO W KATOWICACH.

W dniach 27 i 29 stycznia br. odbyła się w Katowicach II Ogólnopolska Konferencja Prasowa Przemysłu Węglowego przy współudziale kilkudziesięciu dziennikarzy, wśród których reprezentujący 10 państw sprawozdawcy zagraniczni stanowili więcej niż połowę dziennikarzy, biorących udział w Konferencji. Świadczy to wybitnie o zainteresowaniu zagranicy polskim węglem.

Generalny dyrektor CZPW, inż. Topolski dał w swym referacie syntetyczny rzut na poczynania polskiego górnictwa węglowego, zaś dyr. inż. Kolbe poddał analizie wykonanie planu oraz problemy związane z „Planem Trzyletnim" odnośnie potrzeb tego górnictwa. Planowanie od strony teoretycznej naświetlił dyr. inż. Jopek, dając również przegląd osiągnięć produkcyjnych oraz zadań, jakie stoją przed górnictwem węglowym.

Zbyt węgla i sprawy z nim się zazębiające przedstawił nacz. dyr. CZPPW Grychowski.

Referaty o aprowizacji Przemysłu Węglowego i rozwoju ruchu spółdzielczego na terenie tego Przemysłu, o bezpieczeństwie pracy, o sprawach socjalnych i polityce płac, wreszcie o zaopatrzeniu materiałowym PW przez CZMPW wyjaśniły dziennikarzom resztę zagadnień tak ściśle związanych z tym, co w efekcie daje produkcję węgla.

Na ważny dla Polski surowiec — węgiel brunatny położył nacisk w swym referacie nacz. dyr. techn. CZPW inż. Krupiński.

Po wysłuchaniu referatów oraz zwiedzeniu przez uczestników Konferencji domów wypoczynkowych w Wiśle i nowo budujących się kopalń, w czasie kilkugodzinnej dyskusji kierownictwo odpowiadało jasno i wyczerpująco na pytania stawiane zwłaszcza przez zagranicznych sprawozdawców prasowych.

KOMUNIKAT BIBLIOTEKI PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO W KATOWICACH, UL. STAWOWA 19.

Poniżej podajemy oryginalne tytuły i krótki opis treści książek i czasopism, które ostatnio wpłynęły do Biblioteki P. W.

En face des Realisations de la Technique Houillère Moderne. (Rapport établi à suite d'un veyage d'étude en Grande - Bretagne, 18 février — 8 mars 1946).

Sprawozdanie z pobytu belgijskich inżynierów górniczych w Anglii celem zapoznania się ze stopniem zmechanizowania kopalń brytyjskich dla ewentualnego zastosowania go w Belgii. W treści pobieżny opis warunków zalegania złóż węglowych w zagłębiach brytyjskich i metod pracy na kopalniach, ze szczególnym uwzględnieniem kopalń zmechanizowanych. Dokładne sprawozdania z odbytych wycieczek z podaniem dla każdej kopalni jej opisu, zalegania złóż, produkcji, wydajności, systemów odbudowy, przewozu itp. W zakończeniu rozważania na temat systemów odbudowy i gospodarki materiałowej w Anglii oraz możliwość poprawy urządzeń technicznych i w następstwie tego wydajności w górnictwie belgijskim.

Wheeler H. R. — A Manual of Modern Underground Haulage Methods for Mining Engineers. — London 1946 Ch. Griffin & Comp. Limit. Stron IX + 66, Ryc. Tab.

Ogólna sytuacja i zasady nowoczesnego transportu podziemnego. Obecny stan transportu podziemnego Wielkiej Brytanii. Charakterystyka nowoczesnego systemu przewozowego. Zasadnicza różnica między przewozem, liną a lokomotywą. **Wózki kopalniane:** Typy wózków. Urządzenia do wysypywania ładunku i składania go. **Tory:** Charakterystyka dobrego toru. Ciężar szyn. Podkłady i szyniaki. Rozstęp szyn. Promienie krzywizn. Rozjazdy. Punkty załadowań do wózków. Metody napełniania. Rozplanowanie torów. Kołowroty manewrowe. **Lokomotywy:** Typy lokomotyw. Lokomotywy akumulatorowe. Teoria akumulatorów. Ich pojemność. Lokomotywy poślizgowe. Podstawy lokomocji, wprawianie w ruch. Trakcja. Opory przy przewozie. Wymagania co do pojemności akumulatorów. Hamowanie. **Zestawienie** zasadniczych formuł. Trwałe i przerywane zdolności przewozowe lokomotyw akumulatorowych. Opór pociągu 35 f. ang. na tonę. Opór pociągu 22 f. ang. na tonę. Kalkulacja potrzeb sprzętu przewozowego. Dane co do ruchu i kontroli ruchu. Rozdział robocizny. **Bezpieczeństwo:** Przepisy dla kierowców lokomotyw i konduktorów. Przepisy dla okładaczy torów i cieśli. Przepisy dla przewozu ludzi.

Prof. W. J. Mueller und Doz. E. Graf: Kurzes Lehrbuch der Technologie der Brennstoffe. II i III wydanie 1945 rok. Stron XVI + 606.

Nowoczesny podręcznik zajmujący się technologią materiałów palnych gazowych, płynnych i stałych, przy czym najwięcej miejsca poświęcono technologii węgla, uwzględniając nowsze zdobycze w tej dziedzinie, jak otrzymywanie paliw płynnych z węgla, wytlewanie itd. Jakkolwiek podręcznik zajmuje się głównie technologią chemiczną paliw, to jednak uwzględnia i stronę mechaniczną i energetyczną zagadnienia. Podaje między innymi wiele przykładów liczbowych, mających znaczenie dla praktyków zajmujących się energetyką paliw. Dużo miejsca poświęcono również metodom analizy i paliw.

Podręcznik, który zainteresuje tak teoretyka jak praktyka.

Bendel Ludwig — Ingenieurgeologie. I Teil: Ein Handbuch fuer Studium und Praxis. — Wiedeń 1944 — Springer-Verlag — Str. XXVIII + 832 + 586 rys. w tekście.

Podstawy geologii i petrolografii oraz własności fizyczne, chemiczne, biologiczne skorupy ziemskiej. Statyka i dynamika skorupy ziemskiej. Zachowanie się gleby i skał pod wpływem działania sił statycznych i dynamicznych.

Bendel, architekt i geolog, docent École d'Ingenieurs de l'Université de Lausanne napisał dzieło wyczerpujące wielki zakres wiedzy o geologii inżynierskiej, rodzaj encyklopedii tej wiedzy. Ze względu na wielką wartość naukową i praktyczną tej pracy poświęcimy jej więcej miejsca w następnym biuletynie Biblioteki P. W.

Przegląd zagraniczny

WSZECHZWIĄZKOWA KONFERENCJA W SPRAWIE CIŚNIENIA GÓROTWORU.

Między 20 a 24 lutego 1946 r. odbyła się w Moskwie wszechzwiązkowa konferencja w sprawie ciśnienia górotworu, zorganizowana przez Ludowy Komisariat Przemysłu Węglowego, Akademię Nauk ZSSR i inne instytucje naukowo-techniczne. Na czele komitetu organizacyjnego stał akad. A. A. Skoczynskij.

Zebrani wysłuchali szeregu referatów: L. D. Szewiakowa — „Obecne zadania kontroli stropu i stan badań nad nimi", akad. A. P. Germana — „Przegląd teoretycznych sposobów podejścia do badań nad ciśnieniami górotworu", dr W. D. Sliesarewa — „Rozwiązanie zagadnienia ciśnienia górotworu przybliżonymi metodami obliczeń inżynierskich", dr nauk techn. S. G. Awerszinej — „Zagadnienie ruchów górotworu", doc. G. H. Kuzniecowej — „Doświadczalne metody badania ciśnienia górotworu", inż. K. P. Nowikowa — „Zagadnienie kierowania stropem na kopalniach węgla", B. E. Gordona — „Kierowanie stropem przy odbudowie rudy w Krzywym Rogu", N. I. Gałuszki — „Niektóre zagadnienia wytrzymałości stropu w kopalniach soli potasowych złoża Wierchnie — Kamskiego (górna Kama)", L. W. Chodowa — „Zagadnienie kontroli stropu na kopalniach metali kolorowych".

Konferencja nakreśliła podstawowe ogólne zagadnienia problemu ciśnienia górotworu związane ściśle z eksploatacją górniczą: badania fizyko-mechanicznych właściwości różnych skał, celem wykazania zachowania się stropu i calizny w związku z robotami górniczymi; opracowanie metod określania elementów systemu odbudowy (wysokość piętra, rozmiary komór i filarów ochronnych itd.), w zależności od warunków ciśnienia skał; ustalenie kolejności poszczególnych faz odbudowy i systemów odbudowy pokładów zbliżonych; badanie wpływu robót urabiania na wytrzymałość wyrobisk przygotowawczych; kontynuowanie doświadczeń zmierzających do wykorzystania ciśnienia skał dla ułatwienia eksploatacji; opracowanie metod obrachunku deformacji i ruchów górotworu; badanie możliwości odbudowy pokładów zalegających pod instalacjami i budynkami na powierzchni.

Za podstawowe zadanie badań naukowych tego problemu w przemyśle węglowym konferencja uznała przestudiowanie zagadnienia kontroli stropu w następujących warunkach: Gdy stosuje się najnowsze metody mechanizacji robót urabiania; gdy stosuje się obudowę stalową; przy odbudowie pokładów grubych i średniej grubości o nachyleniu stromym; przy odbudowie systemem tarcz osłonowych; przy odbudowie wąskimi zmechanizowanymi przodkami; przy systemach odbudowy warstwami pokładów grubych i urabianiu w kierunku upadu i wzniosu; przy odbudowie pokładów silnie gazowych (celem regulowania wydzielania się gazu i przeciwdziałania nagłym wybuchom gazu i węgla); przy podziemnej gazyfikacji pokładów węgla (celem podtrzymania kanału gazowego).

Celem szybkiego rozwiązania tych zadań, polecono stosować metody badań laboratoryjne, teoretyczne i eksploatacyjno-doświadczalne. Zjazd poruczył Instytutowi Górnictwa Akademii Nauk, Wszechzwiązkowemu Towarzystwu Naukowemu Techniczno-Górniczemu i innym podobnym placówkom zwołanie w październiku 1946 r. konferencji prac nad zagadnieniami ciśnienia górotworu. W roku 1947 postanowiono zwołać drugą konferencję naukowo-techniczną.

W omawianej konferencji moskiewskiej wzięło udział 170 pracowników naukowych i technicznych ministerstw, Akademii Nauk oraz instytutów naukowych i naukowo-badawczych Moskwy, Leningradu, Kijowa, Dniepropetrowska, Stalino i Nowosybirska oraz pracowników kopalń Zagłębia Donieckiego, Krzywego Rogu, Zagłębia Kuźnieckiego.

Referaty wygłoszone na konferencji będą opublikowane przez górnicze W. N. I. T. O.

(Wg Gornyj Żurnał 1946, nr 7 — 8.)

Mgr Kamila Doborzyńska

POSTĘPY W TECHNOLOGII PRZERÓBKI WĘGLA W ZAGŁĘBIU RUHRY

a) **Stosowanie węgli gazowych do koksowania:**

Niedostateczne wydobycie właściwego węgla koksującego z zawartością ca 23% części lotnych zmusiło do używania węgli o zawartości ca 18% części lotnych, które z powodu wysokiej prężności wydymania powodowały duże trudności ruchową przy wypychaniu pieców. 30%-owy dodatek we wsadzie węgli o wysokiej zawartości części lotnych (ca 35%) pozwolił na usunięcie tych trudności.

b) **Warunki optymalnej wydajności benzolu:**

Najlepszą wydajność benzolu osiąga się, gdy w przestrzeni zbiorczej gazu panuje temperatura 730°. Na koksowni „Prosper" (Bottrop) osiąga się praktycznie stałość temperatury przestrzeni zbiorczej gazu przez przepuszczanie gazu koksowego z komór o wstępnym stadium procesu destylacji do komór o końcowym stadium tejże.

c) **Suszenie miału węglowego:**

Koncern „Bergbau" w Lotaryngii przeprowadził próby nad suszeniem miału 0—5 mm, używanego do koksowania, przy temperaturze 80 — 90° w standartowych suszarkach bębnowych, ogrzewanych gazem. Suszenie węgli o zawartości 24% części lotnych odbija się w stopniu minimalnym na liczbie spiekania według Kattwinkla — własności koksujące pozostają dobre.

Turbinowe typy suszarek, produkowanych przez firmę Büttner (Urdigen k/Krefeldu) okazały się bardzo sprawne i ekonomiczne przy suszeniu miału. Suszenie miału prowadzone jest również na kopalni Basinghausen w związku z produkcją półkoksu do użytku domowego.

d) **Brykietowanie:**

Roczna produkcja Zagłębia Ruhry wynosi 6—7 milionów t brykietów w 32 brykietowniach. Używa się 6% paku, jako lepiszcza w prasach tłokowych (ciśnienie 150—165 atm) lub obrotowych (200—300 atm). Ciśnienia wyższe są niekorzystne, gdyż powodują zgniatanie grubszych ziarn węgla. Dla uzyskania dobrych brykietów wymagane jest co najmniej 3% paku, zaś pozostałe 3% może być zastąpione ługiem sulfitowym lub pozostałościami z uwodorniania w ilości 6%. Brykietowanie węgli bitumicznych w prasach pierścieniowych Kruppa wymaga stosownie 2—3% paku i ciśnienia 1500—2000 atm. Prasy te jednak, aczkolwiek zastosowane z powodzeniem do węgla brunatnego, nie przyjęły się na szerszą skalę do brykietowania węgli kamiennych z powodu ich stosunkowo niskiej sprawności w stosunku do innych systemów pras.

Doświadczalne brykietowanie węgli bitumicznych bez dodatku lepiszcza wykazało konieczność stosowania:

ciśnienia 4—5000 atm,
ziarna maks. 0,15 mm,
wilgoci maks. 0,5% (konieczne suszenie w 80° C),
zaw. części lotnych w węglu 10—35%.

Najlepsze rezultaty brykietowania bez lepiszcza uzyskano z węgli o zaw. 13% zaw. części lotnych. Próby z antracytami i węglami o bardzo wysokiej zawartości części lotnych wypadły ujemnie.

e) **Produkcja kwasów organicznych przez utlenianie węgla:**

Towarzystwo Techniki Węglowej (Gesellschaft für Kohlentechnik) produkuje na skalę doświadczalną mieszaninę kwasu melitowego i pyromelitowego przez utlenianie węgla kwasem azotowym w emaliowanej retorcie z chłodnicą zwrotną.

Wsad 5 kg miału (ziarno poniżej 1 mm) zmieszanego z 30 litrami HNO_3 (ciężar właściwy 1:2) poddaje się gotowaniu. Co godzinę odciąga się 3 litry klarownego roztworu i poddaje destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem (20—30 mm) w temperaturze 80° C. Na miejsce odciągniętego roztworu dodaje się do retorty równoważną objętościowo porcję mieszanki reagującej. Utlenienie 5 kg węgla w tych warunkach wymaga 6 dni. Po oddestylowaniu kwasu azotowego otrzymuje się pozosta-

łość złożoną z 80% kwasu pyromelitowego i 20% kwasu melitowego, wagowo równoważną 40% użytego węgla. Wymienione produkty, poddane estryfikacji z alkoholem pozwalają na otrzymanie plastyfikatorów, potrzebnych do produkcji syntetycznego kauczuku.

Opisany proces ma być rozszerzony na skalę techniczną, przy czym kwas azotowy byłby regenerowany przez zawracanie do obiegu tlenków azotu, zmieszanych dodatkowo z powietrzem.

Próby utleniania węgla za pomocą powietrza z 10% dodatkiem KOH w temperaturze 420° C, pod ciśnieniem 300 atm. dały mieszaninę kwasu pyromelitowego i melitowego przy wydajności 30%, liczonej na węgiel. Metoda ta napotyka na trudności, związane z brakiem tworzyw konstrukcyjnych, odpornych na warunki reakcji. Kopalnia „Grünberg" wykonała szereg prób nad wstępnym utlenianiem węgla przez prażenie przy dostępie powietrza. Metoda ma na celu otrzymania wyjściowego materiału, dającego przez półkoksowanie dobry półkoks do generatorów pojazdów mechanicznych i do centralnego ogrzewania. Używa się węgli w sortymencie 10—20 mm, z zawartością 13—15% części lotnych, zaś proces utleniania odbywa się w zmodyfikowanym piecu do prażenia pirytów typu Herreshofa.

(The Iron and Coal Trades Reviev 4110; 6. 12. 1946, str. 1047).

KOKSOWNICTWO W WIELKIEJ BRYTANII

W r. 1945 Wielka Brytania posiadała na swych koksowniach następujące rodzaje pieców:

piece na gaz mieszany	1248
piece na gaz mocny z regeneracją	2609
piece bez regeneracji	1075
piece ulowe	233
	5165

Ilość skoksowanego węgla wyniosła 20.102 tys. t.

Produkcja koksu wyniosła 14.728 tys. t, z czego sortymentów 13.986 tys. t (95%) i miału 746 tys. t (5%).

Wydajność koksu na pieco-godzinę w Wielkiej Brytanii wynosi zatem 0,341 t (w Polsce 0,271 t), co świadczy o większych wymiarach pieców, wzgl. krótszym czasie prażenia.

Zużycie gazu koksowniczego między głównych odbiorców było następujące:

Piece koksowe	47%
inny zużycie koksowni	3%
stalownie	20%
opał domowy	26%
elektrownie	1%
inni odbiorcy	1%
straty	2%

(The Iron and Coal Trades Reviev 4107 15. 11. 1946, str. 869)

METAN Z GAZU KOKSOWNICZEGO

Według British Inteligence Objectives Subcommittee otrzymanie metanu z gazu koksowego w Zagłębiu Ruhry jest następujące:

Wstępne wymywanie CO_2 z gazu wodą w celu redukcji jego zawartości z 3% do 0,2%.

Końcowe wymywanie CO_2 z gazu w 2 płuczkach wypełnionych pierścieniami Raschiga i zraszanych 3 — 5% wzgl. 8 — 10% roztworem NaOH, czy czym roztwór alkaliczny wycofuje się z obiegu, gdy zawartość NaOH spadnie poniżej 1,5%.

Wymrażanie H_2O w aparacie Linde'go przy temp. — 40° C,
oddzielanie propanu i butanu w wymienniku ciepła tegoż aparatu,
oddzielanie etylenu, etanu i CO w kolumnie, chłodzonej ciekłym metanem,
wydzielanie metanu w kolumnie chłodzonej ciekłym azotem (— 207°C),
z ostatniej kolumny schodzi wodór o czystości 98,2%.

(The Iron and Coal Trades Reviev 4107 15. 11. 1946, str. 880)

OLEJE I SMARY Z WĘGLA

Metoda Fischera Tropscha syntezy węglowodorów z mieszaniny CO i H_2, uzyskanych z koksu w generatorach na gaz wodny, wymaga starannego odprowadzania ciepła reakcji przez chłodzenie wodą powierzchni reakcyjnej, pokrytej kontaktem.

Frakcje lżejsze, jak nafta, olej Diesla i oleje smarne znajdują bezpośrednie zastosowanie. Frakcje cięższe poddaje się katalitycznemu utlenianiu na kwasy tłuszczowe, mające w większej części zastosowanie techniczne (mydła, pasty, papier impregnacyjny), w mniejszej do celów spożywczych.

Stosunek uzyskanych produktów w formie paliw ciekłych i smarów do produktów o zastosowaniu specjalnym wynosi 72:28.

Z punktu widzenia warunków pokojowych metoda pracuje dotychczas nieekonomicznie. Na poprawę tego stanu wpłynąć może decydująco poprawa wydajności produktów wyżej spolimeryzowanych, mogących iść do dalszej chemicznej przeróbki oraz obniżenie kosztów otrzymywania gazu wodnego.

(The Iron and Coal Trades Reviev 4106 8. 11. 1946, str. 822)

WOSKI Z WĘGLA.

Niektóre węgle bitumiczne w U. S. A. zawierają do 5% wosku w postaci makroskopowych skupień, dających się wydzielić po rozdrobnieniu węgla drogą flotacji. Doświadczenia wykazały przydatność tego rodzaju wosku do produkcji tańszych ciemnych past.

(The Iron and Coal Trades Reviev 4106 8. 11. 1946, str. 824)

NIEORGANICZNE SKŁADNIKI WĘGLA.

HE. Crossley dzieli nieorganiczne składniki węgla na:

skałę płonną
siarczki
węglany.

Skała płonna składa się głównie z kaolinu, miki i spatu polnego z dodatkiem kwarcu. Występuje w postaci pasm i powstała w wyniku procesów osadowych. Jedyną zazwyczaj przemianą, jakiej skała płonna ulega przy spalaniu węgla, jest utrata wody związanej. W niektórych procesch przemysłowych, jak np. wytwarzania gazu wodnego zachodzi jeszcze redukcja krzemianów do SiO_2 wzgl. do Si.

Siarczki występują głównie w postaci siarczków żelaza, tj. pirytu, rzadziej markazytu. Powstały one przez działanie siarkowodoru organicznego na roztwory, zawierające żelazo. Piryt w formie rozproszonej nie daje się usunąć dotychczasowymi środkami. Większe skupienia pirytu usuwane są w normalnych płuczkach lub przez ręczne wybieranie i używane były podczas wojny do produkcji kwasu siarkowego.

Węglany występują głównie w postaci $CaCO_3$ oraz złożonych węglanów Ca, Mg, Fe, np. typu $2\,CaCO_3$, $MgCO_3$, $FeCO_3$. Towarzyszą one skale płonnej w postaci cienkich pasm oraz wypełniają komórkową strukturę fuzytu.

W wyniku spalania węgla przy nadmiarze powietrza piryty przechodzą w tlenki Fe_2O_3 wzgl. w Fe_3O_4 (jeśli temp. przekracza 1000°). Spalanie węgla w grubych warstwach prowadzi do rozkładu pirytów w Fe S. Węglany po utracie CO_2 wchodzą w reakcję z SO_2, powstałym przez rozkład pirytów, dając w reakcji pierwotnej Ca S, a drogą dalszego utleniania Ca SO_4. Ta ostatnia reakcja wymaga wysokiej temperatury i zachodzi w bezpośrednim sąsiedztwie rusztu. W popiele po spaleniu węgla zawarte jest ponad 90% pierwotnych składników mineralnych węgla. Węgle angielskie zawierają 0,1 do 1,0% związków chloru w ostaci chlorków sodu, potasu wzgl. tlenochlorku wapnia i magnezu. Obecność większych zawartości chlorków powoduje nagryzanie podmurza komór paleniskowych i sprzyja spiekaniu się popiołu w twarde bryły.

Przy spalaniu węgla chlorki ulegają rozkładowi z wydzieleniem HCl, który tylko dlatego nie powoduje korozji urządzeń metalowych, iż wiąże się z amoniakiem,

będącym zawsze w nadmiarze, na chlorek amonowy, wzgl. z innymi tlenkami, powodując ich sublimację, np.

$$As_2O_3 + 6\,HCl = 2\,AsCl_3 + 3\,H_2O \quad = \quad AsCl_5 \times 3\,H_2O.$$

Z pośród ca 30 pierwiastków, wykrytych w popiele z węgla, znajdują się: bor, cyna, miedź, cynk i wanad, przy czym otrzymywanie wanadu z dymu ulatującego z kominów uważa się za gospodarczo możliwe.

(The Iron and Coal Trades Reviev 4106 8. 11. 1946, str. 835)

KOKS METALURGICZNY Z WĘGLA NIEKOKSUJĄCEGO.

Fiat 408 British Intelligence Objectives Subcommittee podaje opis metody, polegającej na mieszaniu w określonym stosunku węgli niekoksujących z drobno mieloną rudą żelazną i odpowiednim lepiszczem. Po sprasowaniu mieszanki w brykiety i poddaniu procesowi półkoksowania celem utwardzenia struktury i wyzyskania prasmoły, otrzymuje się materiał, który zamiast koksu hutniczego wystarcza do redukcji rud żelaza w wielkim piecu. Wyraża się przekonanie, iż otrzymane tą drogą wyniki były zadawalające.

(The Iron and Coal Trades Reviev 4103 18. 10. 1946, str. 681).

Inż. Aleksander Szpilewicz

Krajowa prasa fachowa

Przegląd Chemiczny nr 4 z grudnia 1946 r. zamieszcza ciekawy artykuł **inż. Kazimierza Wiszniowskiego i inż. Mieczysława Wnęka pt. Żywica kumaronowa, krajowy surowiec o wielostronnym zastosowaniu.** Omawia on jeden z produktów przerobu smoły z węgla kamiennego — **żywicę kumaronową**, jej własności, wartość oraz szerokie możliwości zastosowania, tak ważne zwłaszcza dzisiaj w okresie odbudowy gospodarczej kraju. Jedynym wytwórcą żywicy kumaronowej w Polsce są Zakłady Chemiczne „Hajduki".

Prof. dr Tadeusz Lityński: O możliwościach zużytkowania pewnych krajowych źródeł potasowych dla celów nawozowych, omawia jedno z aktualnych dziś zagadnień, kwestię soli potasowych.

Dr inż. Jerzy Konarzewski: Przemysł materiałów ogniotrwałych w Polsce.

Inż. Stefan Raczyński: Rozwój syntezy organicznej w programie trzyletnim.

Przegląd Komunikacyjny nr 11 — Dr Henryk Targoński: Czynnik ludzki w wypadkach, omawia w sposób źródłowy, w oparciu o liczne wyniki badań naukowych sprawy bezpieczeństwa w zakładach przemysłowych, rolę czynnika ludzkiego w wypadkach. Wywody swoje poparte licznymi przykładami zamyka autor podaniem sposobów skutecznego przeciwdziałania wypadkom.

Dr Teofil Bissaga: Komunikacje w 3-letnim Narodowym Planie Gospodarczym, podaje ogólne wytyczne związane z realizacją planu gospodarczego w dziedzinie transportu.

Nafta nr 1 styczeń 1947. Inż. Zdzisław Wilk: Rzut oka wstecz i na przyszłość, przedstawia osiągnięcia i wyniki przemysłu naftowego w roku 1946 oraz plany na przyszłość, zmierzające do nadwyżki, przy zastosowaniu nowoczesnych metod produkcji.

Inż. Józef Wojnar: Nauka a przemysł — traktuje o zagadnieniu współpracy przemysłu ze światem nauki.

Inż. Afrykan Kisłow: Pomiary ciężarów gatunkowych skał na kopalniach Roztoki — Sątkowa, to fragmentaryczne wyniki badań autora kwestii zbadania rozkładu ciężarów gatunkowych w różnych utworach Karpat i Przedgórza, poparte licznymi wykresami, tabelami oraz danymi liczbowymi.

Hutnik. Z ostatnich numerów (9, 10, 11, 12) czasopisma na szczególną uwagę zasługuje numer listopadowy, poświęcony omówieniu zadań hutnictwa oraz jego działów i przemysłów z nim związanych na tle trzyletniego planu gospodarczego. Oto tytuły artykułów:

Inż. Ignacy Borejdo: Zadania hutnictwa polskiego w perspektywie 3-letniego planu.

Inż. Stefan Wróblewski: Plan odbudowy hutnictwa żelaznego.

Inż. Tadeusz Schroetter: Zjednoczenie Kopalń Rudy Żelaznej i jego zadania.

Inż. Piotr Adamski: Trzyletni Plan w Przemyśle Cynkowym.

Inż. Ryszard Francki: Przemysł Materiałów Ogniotrwałych w Polsce na tle 3 - letniego planu.

Dr Włodzimierz Wątocki: Uruchomienie produkcji niklu w ramach 3-letniego planu.

Prof. dr inż. Władysław Łoskiewicz: Zagadnienie metali lekkich w Polsce na tle 3-letniego planu.

Inż. Józef Schieberl: Kopalnictwo i hutnictwo miedzi w ramach 3-letniego planu.

Hutnik nr 9 — Inż Ignacy Borejdo: Światowa produkcja hutnicza w przededniu i w czasie drugiej wojny światowej c. d., omawia w dalszym ciągu rozwój hutnictwa w Związku Radzieckim oraz sytuację hutnictwa w Wielkiej Brytanii.

Dr Mirosław Orłowski: Hutnictwo żelazne w Polsce przedrozbiorowej. Autor kreśli historię hutnictwa od zarania dziejów, podając na końcu artykułu bogatą literaturę do tego zagadnienia.

Hutnik nr 12 — Inż. Ignacy Borejdo: Stan hutnictwa Ziem Odzyskanych pod panowaniem pruskim — to krótki rys historyczny rozwoju przemysłowego tych ziem, wykazujący źródłowo bezpodstawność twierdzenia Niemców, że nasze Ziemie Zachodnie nie mogą istnieć bez Rzeszy Niemieckiej.

Mechanik nr 12 z grudnia zamieszcza między innymi artykuł **inż. mech. Władysława Gwiazdowskiego i inż. mech. Stanisława Kunstettera pt.: Wyposażenie obrabiarek,** stanowiący próbę stworzenia racjonalnych podstaw klasyfikacji elementów, wchodzących w zakres wyposażenia obrabiarek.

Szeroki temat uchwytów i przyrządów specjalnych poruszają następujące artykuły:

Prof. dr inż. Wacław Moszyński: O dokładności wykonania uchwytów i przyrządów obróbkowych.

Inż. mech. Włodzimierz Mermon: Zagadnienie opłacalności uchwytów i przyrządów specjalnych do obróbki skrawaniem.

Inż. mech. Marian Chwalibóg: Gospodarcze podstawy stosowania uchwytów i przyrządów specjalnych.

Tadeusz Dobrzański: Zasady konstrukcji przyrządów i uchwytów.

Życie Gospodarcze nr 2 — Ludwik Horoch: Zasady współpracy przemysłu państwowego z prywatnym, zwraca uwagę na konieczność przyjęcia przez przemysł prywatny tych samych zasad, którymi rządzi się w dziedzinie organizacji, planowania i finansowania przemysł państwowy.

Inż. Eugeniusz Kwiatkowski: Perspektywy gospodarczego rozwoju Wybrzeża — to bilans osiągnięć Polski na Wybrzeżu w roku 1946 oraz podanie wytycznych do nowego planu inwestycyjnego na rok 1947 i następne.

Dr Wacław Fajans: Plan inwestycyjny a rynek pieniężny — obrazuje realizację sfinansowania planu inwestycyjnego na okres od 1 kwietnia do 31 grudnia 1946, w drodze operacji kredytowych.

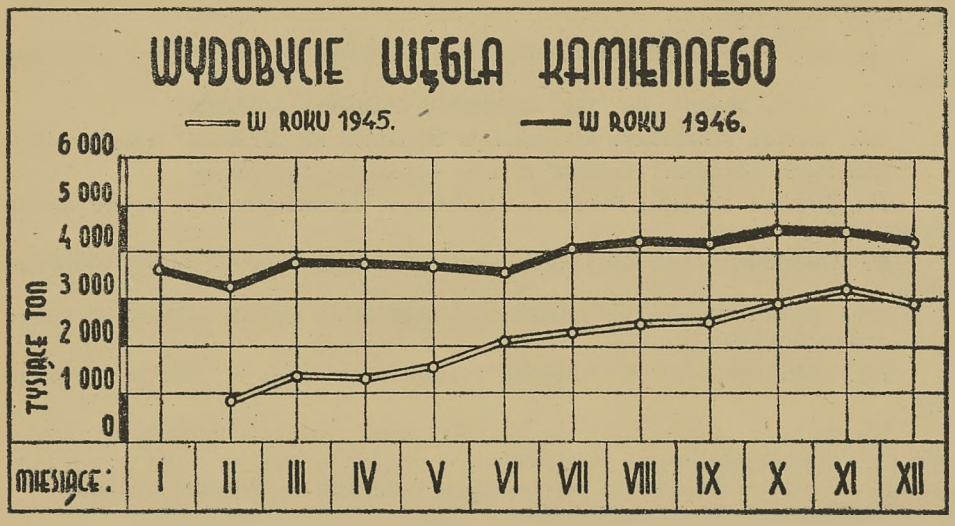
Stosunki gospodarcze krajów zagranicznych charakteryzują następujące artykuły:

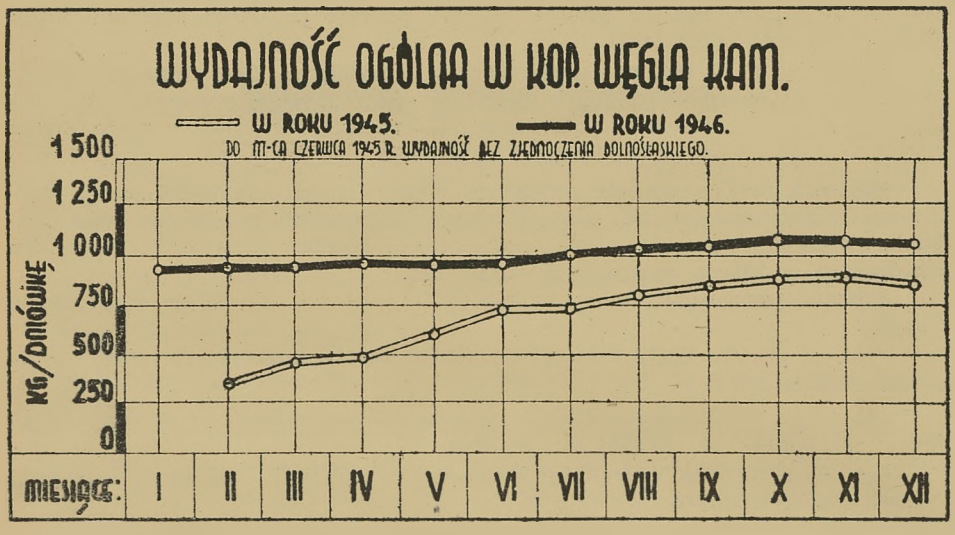
Krystyna Stępińska: Pięcioletni plan turecki.

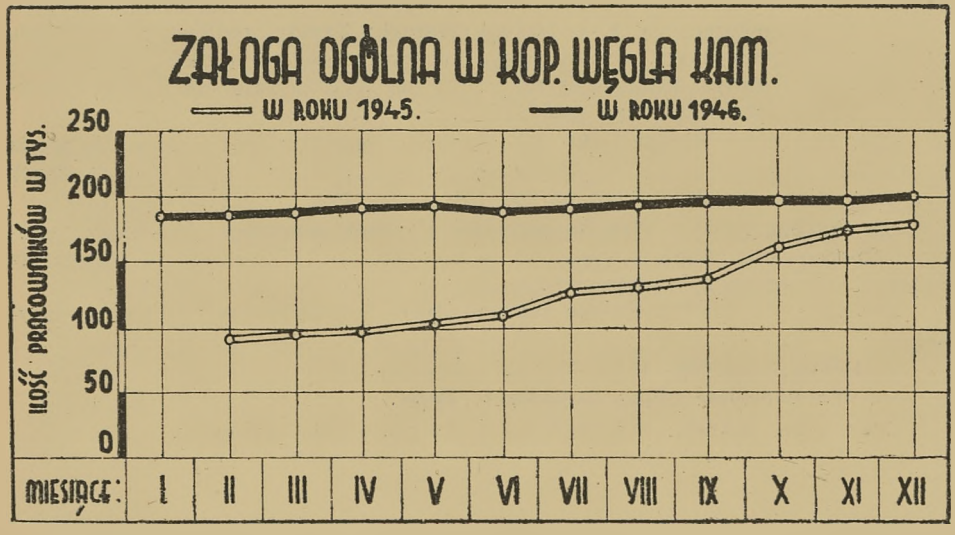
A. W.: Podwójne plany gospodarcze Danii.

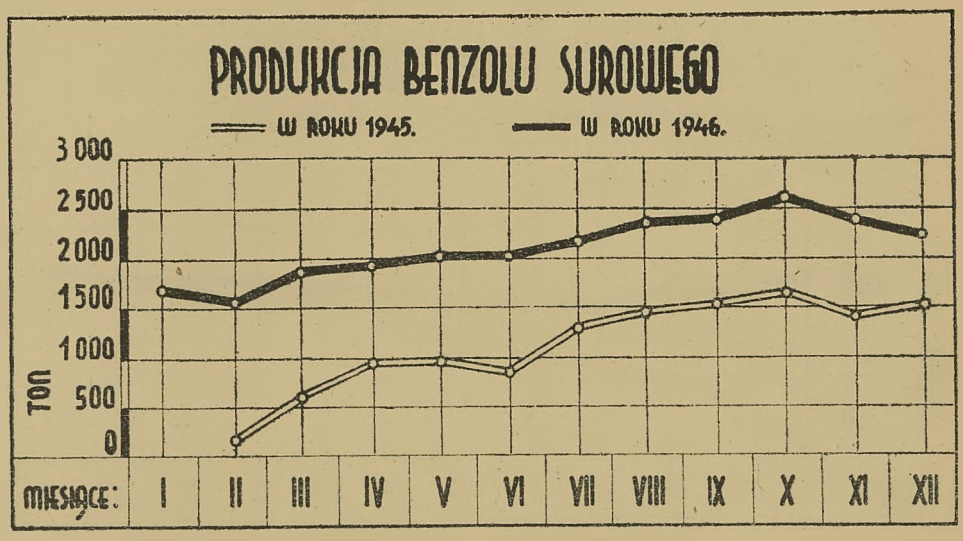
Mgr Józef Szarski: Przemysł bułgarski potrzebuje surowców.

Statystyka Polskiego Przemysłu Węglowego



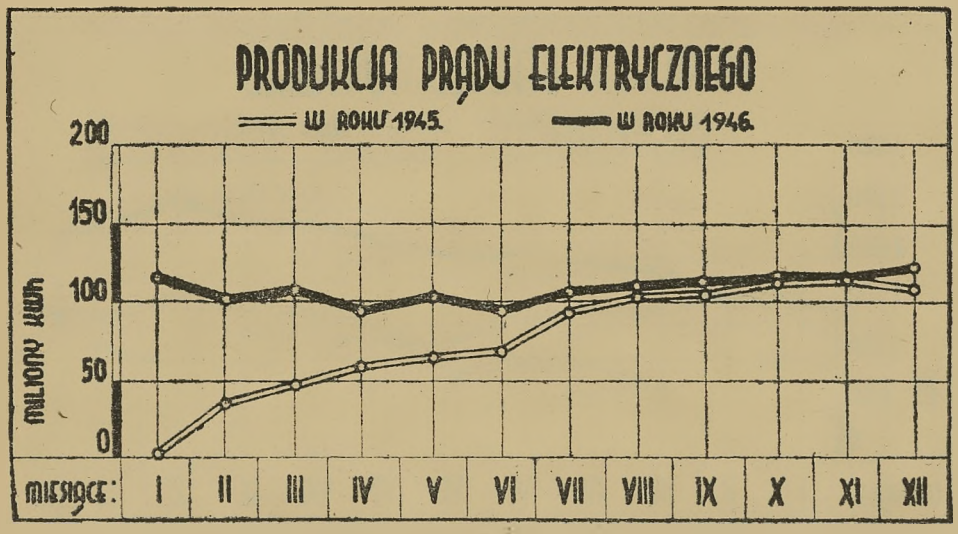


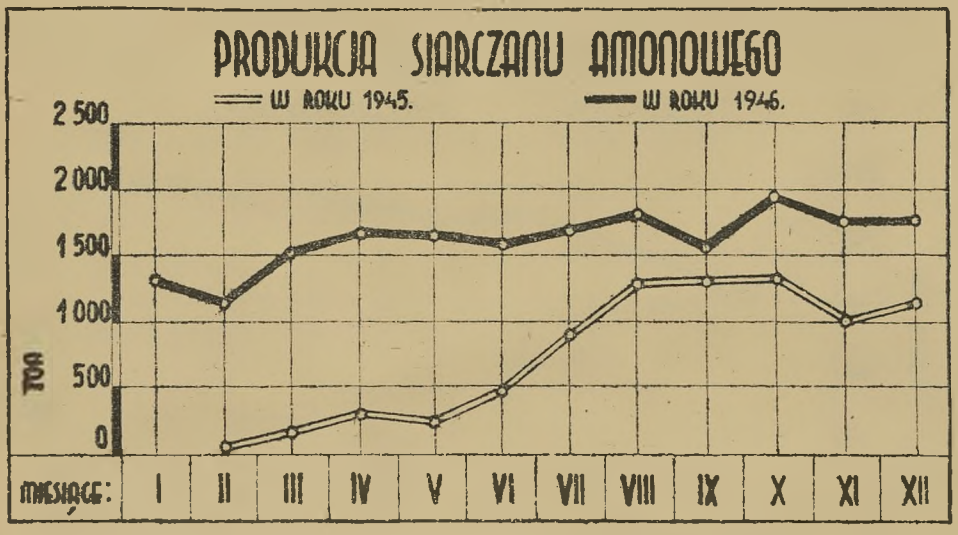


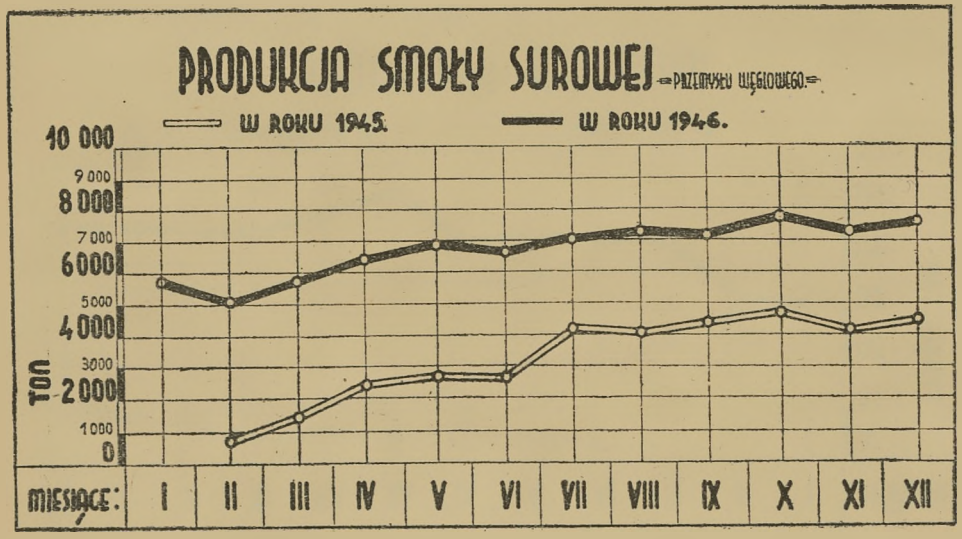

PRODUKCJA BENZOLU SUROWEGO
W ROKU 1945.
W ROKU 1946.
3 000
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
TON
MIESIĄCE:
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII


PRODUKCJA KOKSU
W ROKU 1945.
W ROKU 1946.
250
200
150
100
50
0
TYSIĄCE TON
MIESIĄCE:
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII


PRODUKCJA BRYKIETÓW
W ROKU 1945.
W ROKU 1946.
60
50
40
30
20
10
0
TYSIĄCE TON
MIESIĄCE:
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII


PRODUKCJA PRĄDU ELEKTRYCZNEGO
W ROKU 1945.
W ROKU 1946.
MILIONY kWh
200
150
100
50
0
MIESIĄCE:
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII


PRODUKCJA SIARCZANU AMONOWEGO
W ROKU 1945.
W ROKU 1946.
TON
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
MIESIĄCE:
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII


PRODUKCJA SMOŁY SUROWEJ
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO.
W ROKU 1945.
W ROKU 1946.
TON
10 000
9 000
8 000
7 000
6000
5000
4 000
3000
2000
1000
0
MIESIĄCE:
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII

Wydobycie węgla kamiennego w tonach za listopad i grudzień 1946 r.

L. p.	Nazwa kop. wzgl. Zjedn	Listopad	Grudzień
1.	Jaworzno	64 751	62 450
2.	Sobieski	14 666	14 507
3.	Brzeszcze	70 653	65 166
4.	Artur	34 125	33 700
5.	Janina	19 709	20 263
6.	Zbyszek	16 911	15 693
7.	Krystyna	3 062	2 867
I.	**Zjedn. Krakowskie**	223 877	214 646
1.	Jowisz	56 665	59 172
2.	Grodziec	26 196	22 607
3.	Gen. Zawadzki	71 691	71 267
4.	Saturn	48 565	45 301
5.	Czeladź	49 620	47 451
6.	Milowice	33 781	33 167
7.	Sosnowiec	65 574	60 606
8.	Klimont. Mortimer	47 374	48 488
9.	Kazimierz-Juliusz	58 308	55 000
10.	Niwka-Modrzejów	50 000	37 178
II.	**Zjedn. Dąbrowskie**	507 774	480 237
1.	Mysłowice	72 266	69 737
2.	Im. J. Wieczorka	129 804	120 002
3.	Wujek	106 506	96 818
4.	Kleofas	66 874	60 041
5.	Katowice	73 683	67 887
6.	Eminencja	36 272	38 848
III.	**Zjedn. Katowickie**	485 405	453 333
1.	Prezydent	81 726	81 365
2.	Barbara—Wyzw.	90 995	81 373
3.	Michał	81 213	70 632
4.	Siemianowice	119 616	115 010
5.	Śląsk	59 500	55 850
6.	Matylda	25 254	23 001
7.	Polska	77 800	72 900
IV.	**Zjedn. Chorzowskie**	536 104	500 131
1.	Walenty — Wawel	95 739	94 514
2.	Wanda—Lech	63 995	61 186
3.	Pokój	31 689	30 817
4.	Wirek	43 768	45 743
5.	Paweł	62 294	54 679
6.	Karol	48 604	44 268
7.	Szombierki	83 550	81 884
8.	Bobrek	81 305	81 639
V.	**Zjedn. Rudzkie**	510 944	494 730
1.	Radzionków	56 534	49 292
2.	Andaluzja	43 181	42 234
3.	Chorzów	35 976	35 072
4.	Łagiewniki	34 258	32 460
5.	Rozbark	56 978	52 706
6.	Centrum	76 064	77 609
7.	Bytom	86 838	77 284
VI.	**Zjedn. Bytomskie**	390 529	366 657
1.	Miechowice	58 033	59 707
2.	Rokitnica	76 966	70 881
3.	Mikulczyce	71 400	68 064
4.	Jadwiga	105 203	96 194
5.	Ludwik	115 327	105 547
6.	Concordia	19 500	18 274
VII.	**Zjedn. Zabrskie**	446 429	418 667
1.	Zabrze Wschód	117 546	110 755
2.	Zabrze Zachód	40 568	41 332
3.	Sośnica	56 024	59 804
4.	Makoszowy	83 540	73 010
5.	Gliwice	23 074	21 631
6.	Bielszowice	56 686	55 429
7.	Knurów	81 010	75 072
VIII.	**Zjedn. Gliwickie**	458 448	437 033
1.	Rydułtowy	51 533	46 007
2.	Anna	74 506	75 878
3.	Ignacy	36 346	35 851
4.	Ema	57 225	55 422
5.	Rymer	55 215	52 720
6.	Chwałowice	60 462	56 838
7.	Jankowice	41 317	36 933
8.	Dębieńsko	62 476	46 651
9.	Silesia	26 590	25 060
IX.	**Zjedn. Rybnickie**	465 669	431 360
1.	Bolesław Śmiały	39 215	42 367
2.	Waleska	20 542	18 271
3.	Boże Dary	31 313	31 435
4.	Murcki	26 586	23 114
5.	Harcerska+Wesoła	1 171	6 496
6.	Szyby Piast	52 009	47 988
X.	**Zjedn. Mikołowskie**	170 836	169 671
1.	Bolesław Chrobry	49 687	46 076
2.	Victoria	65 648	58 784
3.	Biały Kamień	73 789	67 152
4.	Mieszko	29 354	29 353
5.	Nowa Ruda	6 296	6 305
6.	Przygórze	15 595	14 903
7.	Jan	18 585	17 695
XI.	**Zjedn. Dolno-Śląskie**	258 954	240 268
	Wydobycie ogółem	4 454 969	4 106 733

PRODUKCJA KOKSOWNI I BRYKIETOWNI (W TONACH) LISTOPAD — GRUDZIEŃ 1946.

Zjednoczenie	Nazwa zakładu	Koks		smoła		benzol		siarcz. amonu	
		XI	XII	XI	XII	XI	XII	XI	XII
Katowickie	Prażalnia Wujek	691	664	61,000	60,500	—	—	—	—
Chorzowskie	Brykiet. Prezydent	—	—	—	—	—	—	—	—
Rudzkie	Koksownia Walenty	32 984	35 197	1 313,920	1 461,660	470,640	514,440	302,400	334,000
	„ Orzegów	8 655	9 666	365,000	442,500	119,510	124,250	109,150	139,830
Bytomskie	Brykiet. Prezydent	—	—	—	—	—	—	—	—
Zabrskie	Koksownia Concordia	4 970	5 126	217,300	191,300	55,600	51,000	55,700	46,000
Gliwickie	„ Gliwice	16 833	15 566	492,700	501,900	106,900	87,900	146,600	154,700
	„ Makoszowy	21 696	20 430	860,400	780,700	262,350	197,290	236,500	179,800
	Brykiet. Zabrze Zachód	—	—	—	—	—	—	—	—
Rybnickie	Koksownia Ema	30 471	31 271	1 331,816	1 469,505	480,920	507,460	326,232	312,150
	„ Dębieńsko	9 525	9 840	446,600	461,100	146,700	150,600	95,600	105,000
	Brykiet. Rymer	—	—	—	—	—	—	—	—
Dolno-śląskie	Koksownia Bol. Chrobry	23 180,6	23 864,94	713,210	719,610	249,008	248,405	134,200	158,300
	„ Biały Kamień	15 455	16 235	645,250	667,250	143,060	109,680	120,980	121,740
	„ Mieszko	14 087,6	14 140	447,640	475,520	142,119	57,507	53,000	57,000
	„ Victoria	22 490	23 634,20	396,080	415,330	192,892	191,450	169,440	177,540
Razem I	Koksownie i brykiet. CZPW	201 038,2	205 634,14	7 320,915	7 646,875	2 369,329	2 239,982	1 749,802	1 786,060
II	„ CZPH	85 564	78 254	3 245,000	3 291,000	1 049,000	901,000	864,000	841,000
III	Zjednoczenie Koksochem.	23 876	25 589	832,000	908,000	380,000	404,000	621,000	554,000
Ogółem I + II + III	. . . . .	310 478,2	309 477,14	11 397,915	11 845,875	3 789,329	3 544,982	3 234,802	3 181,060

Wytwórczość prądu elektrycznego w elektrowniach Przem Węglowego (Miliony kWh) w r. 1946

L. p.	Elektrownie i Zjednoczenia	Listopad	Grudzień
1	Jaworzno	5,798	6,036
2	Sobieski	0,901	1,010
3	Brzeszcze	2,438	2,329
4	Janina	0,748	0,856
	I. Zjedn. Krakowskie	9,885	10,231
1	Jowisz	6,004	7,591
2	Grodziec	3,519	3,782
3	Gen. Zawadzki	2,358	2,569
4	Saturn	—	—
5	Czeladź	2,672	2,303
6	Sosnowiec	1,294	1,488
7	Kazimierz-Juliusz	4,924	4,856
8	Modrzejów	4,723	4,187
	II. Zjedn. Dąbrowskie	25,494	26,776
1	Mysłowice	1,931	2,015
2	Janów	10,177	10,697
3	Wujek	1,978	2,014
4	Kleofas	1,592	1,591
5	Katowice	1,374	2,023
	III. Zjedn. Katowickie	17.052	18,341
1	Siemianowice I	5,035	5,352
2	Siemianowice II	2,912	2,893
3	Polska	2,619	2,436
	IV. Zjedn. Chorzowskie	10,566	10,681
1	Walenty – Wawel	3,785	3,665
2	Paweł	0,446	0,440
3	Karol	0,086	0,018
	V. Zjedn. Rudzkie	4,317	4,124
1	Radzionków	—	—
2	Andaluzja	1,778	1,308
	VI. Zjedn. Bytomskie	1,778	1.308
1	Mikulczyce	2,981	3,152
	VII. Zjedn. Zabrskie	2,981	3,152
	VIII. Zjedn. Gliwickie	—	—
1	Rydułtowy	—	—
2	Anna	3,841	5,887
3	Ignacy	0,449	0,418
4	Ema	5,364	4,820
5	Chwałowice	2,394	2.424
6	Dębieńsko	1,719	1,682
7	Silesia	4,577	3,933
	IX. Zjedn. Rybnickie	18,341	19.164
1	Bol. Śmiały		—
2	Boże Dary	0,851	0,884
	X. Zjedn. Mikołowskie	0,851	0,884
1	Wiktoria	19,248	24,151
2	Biały Kamień	3,544	3.357
3	Mieszko	1,371	0.654
	XI. Zjedn. Dolno-Śląskie	24,163	28,162
	Razem wszystkie elektrownie	115,428	122,823
	Bez Zjedn. Dolno-Śląskiego	91,265	93,261

Stan zatrudnienia w kopalniach węgla kamiennego w dniu 31. XII. 1946

Zjednoczenia	Robotnicy			Pracownicy umysłowi	% robotn. zatrudn. pod ziemią	Razem rob. i prac. umysł.
	na dole	na pow.	razem			
Krakowskie	7 599	4 176	11 775	997	59,50	12 772
Dąbrowskie	14 115	8 835	22 950	1 666	57,34	24 616
Katowickie	11 316	6 366	17 682	1 430	59,21	19 112
Chorzowskie	11 892	5 817	17 709	1 270	62,66	18 979
Rudzkie	11 938	5 535	17 473	1 331	63,49	18 804
Bytomskie	10 823	5 446	16 269	1 221	61,88	17 490
Zabrskie	11 726	4 983	16 709	1 073	65,94	17 782
Gliwickie	13 992	5 547	19 539	1 225	67,39	20 764
Rybnickie	13 846	6 517	20 363	1 317	63,87	21 680
Mikołowskie	5 165	2 937	8 102	488	60,13	8 590
Dolno-Śląskie	13 282	5 994	19 275	1 293	64,58	20 568
Razem:	125 694	62 152	187 846	13 311	62,49	201 157

Ogólny stan zatrudnienia w Polskim Przemyśle Węglowym w dniu 31. XII. 1946

Rodzaj zakładu pracy	Robotnicy	Pracownicy umysłowi	Razem robotnicy i prac. umysł.
Kopalnie węgla kamiennego	187 846	13 311	201 157
Kopalnie węgla brunatnego	1 774	146	1 920
Koksownie	5 476	403	5 879
Elektrownie	3 430	318	3 748
Brykietownie	1 130	74	1 204
Zakłady budowlane	2 929	90	3 019
Zakłady rolne	2 199	144	2 343
Inne zakłady przemysłowe	5 515	336	5 851
Dyrekcje Zjednoczeń Rejonowych	3 839	6 053	9 892
Zjednoczenia Rejonowe Przemysłu Węglowego Razem:	214 138	20 875	235 013
Zjednoczenia Pomocnicze, Centrale Handlowe, CZPW i Inst. Pomocn. P. W.	16 588	4 914	21 502
Ogółem Przemysł Węglowy	230 726	25 789	256 515

Nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Węglowego
Biuro Wydawnictw Technicznych
Redaktor: **inż. Stanisław Kossuth**. — Redaktor Techn.: **inż. Stanisław Gisman**

Druk: Robotnicza Spółdzielnia Wydawnicza, Katowice, Sobieskiego 9-11 — R. 37032

Począwszy od numeru 4/47 cena pojedyńczego numeru „Przeglądu Górniczego“ wynosi 200 — zł, w prenumeracie kwartalnie 600 — zł.

Dla zakładów naukowych prenumerata za II kwartał 1947 r. wynosi 300 — zł.

Pracownicy Przemysłu Węglowego otrzymują „Przegląd Górniczy“ przez swoje miejsca pracy po cenie ulgowej.

Należność za prenumeratę prosimy wpłacać na konto P. K. O. nr III — 4120 z zaznaczeniem „za Przegląd Górniczy“.

ADMINISTRACJA
„PRZEGLĄDU GÓRNICZEGO“

OSTATNIO WYDAŁO BIURO WYDAWNICTW TECHNICZNYCH CZPW NASTĘPUJĄCE BROSZURY:

1) Statystyka Przemysłu Węglowego za rok 1945, objętość 182 str., format A_4 w cenie . . . . . 600 — zł

2) „Biblioteczka Górnicza" — tomik 5 — „Roboty strzelnicze w kopalniach węgla" inż. Stanisław Gisman, objętość 78 stron, format A_5 — 29 ilustracji całostronicowych i 12 rysunków w tekście. Cena egz. 150 — zł. dla szkół . . . 100 — zł.

3) „Odbiór, przechowywanie i wydawanie przetworów naftowych" — inż. Gustaw Woysław, objętość 42 str., format A_4 mały. 100 — zł, dla szkół . . . . . 85 — zł

4) „Budowa i układanie elektrycznych kabli górniczych", — inż. Stanisław Bladowski, objętość 47 str., format A_4 mały, cena 250 — zł., dla szkół . . . . . 200 — zł

5) „Regulatory jazdy Iversen i Schoenfeld z hydraulicznym regulatorem szybkości" — inż. Rudolf Weigl, objętość 72 str., format A_4 mały, cena 300 — zł, dla szkół . . . . 250 — zł

Pracownicy Przemysłu Węglowego otrzymują powyższe wydawnictwa z wyjątkiem „Statystyki" przez swoje miejsca pracy po cenie wewnętrznej.