

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Stale naberylowywane, nap. Inż. I. Feszczenko-Czopiowski, Profesor Akademii Górniczej w Krakowie.
Zagadnienie zaopatrzenia w wodę Górnego Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego (dok.), nap. Inż. K. Nowakowski, Dyrektor Państw. Zakładów Wodociągowych na Górnym Śląsku.
Szlifowanie bezuchwytowe, nap. Inż. Z. D.
Przebudowa węzła kolejowego w Warszawie. Jej cel, zakres robót i koszty, nap. P. T.
Przeгляд pism technicznych.
Z. Stowarzyszeń technicznych.
Kronika.
Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

Les aciers cimentés par le beryllium, par M. I. Feszczenko-Czopiowski, Professeur à l'Académie des Mines de Cracovie.
Problème d'alimentation hydraulique de l'Haute Silesie et du bassin houillier de Dombrowa (suite et fin), par M. K. Nowakowski, Ingénieur, Directeur des Usines d'eau de l'Etat en Haute Silesie.
Meulage sans centrage, par M. Z. D., Ingénieur.
Réconstruction des stations ferroviaires de Varsovie et la construction du tunnel pour les lier, par M. P. T.
Revue documentaire.
Sociétés savantes et industrielles.
Informations diverses.
Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.

Stale naberylowywane.

Napisał I. Feszczenko-Czopiowski, Profesor Akademii Górniczej w Krakowie.

Beryl (ciężar atomowy 9,02) należy do bardzo interesujących, lecz mało zbadanych metali.

Beryl jest metalem rzadkim, lekkim, a trudności otrzymania go w postaci metalicznej są bardzo wielkie. Ciężar właściwy Be według R. Abegg'a¹⁾ wynosi 1,85, czyli jest on lżejszy od glinu (2,7) i krzemu (2,34), lecz nieco cięższy od magnezu (1,74), a znacznie cięższy od litu (0,54). Z tych też założeń prawdopodobnie wychodząc, uważa się beryl za pierwiastek pokrewny z jednej strony do magnezu i glinu, z drugiej do litu.

Jednakże G. Oesterheld²⁾, opierając się na swoich badaniach oraz na badaniach F. Fichter'a³⁾ i jego uczniów, twierdzi, że beryl jest mało podobny do glinu i magnezu pod względem swych właściwości. Beryl jest o tyle twardy (twardość glinu, magnezu i berylu ma się tak do siebie, jak 20:29:60—70), że rysuje szkło, a kruchym staje się już w zwykłych temperaturach, niezależnie od stopnia czystości. Barwa metalicznego berylu jest nieco ciemniejsza od barwy srebra. Atomowa objętość jego wynosi 4,8, t. j. jest bardzo bliska objętości atomowej boru (4,4) i węgla (3,42). Można by stąd wnioskować o zdolności berylu, podobnie jak boru i węgla, do przenikania wgłąb siatki przestrzennej żelaza, tembardziej, że układ podwójny Fe-Be jest w znacznym stopniu podobny do układu Fe-C, zwłaszcza w zakresie istnienia γ -Fe.

Do roku 1916 przy oznaczaniu fizycznych właściwości berylu pracowano ze znacznie zanieczyszczonym materiałem. Z tego powodu, w określeniach jego fizycznych i chemicznych właściwości, istniała znaczna rozbieżność. Pierwszy G. Oesterheld otrzymał dostatecznie czysty beryl metaliczny (99,5%) i określił, że temperatura jego topnienia wynosi $1278 \pm 5^\circ$, a ciepło topienia — 341 kal. Ciepło właściwe Be przy 62° wynosi 0,42, a ciepło reakcji utleniania 131 kal. To określenie temperatury topnienia znalazło potwierdzenie w późniejszych pracach. Stock, Praetorius i Priess⁴⁾ powtórzyli badania temperatury topnienia czystego berylu i oznaczyli ją jako równą 1280° . Fischer i Brüner⁵⁾ oznaczyli 1530° jako temperaturę wrzenia berylu. Przewodność elektryczna czystego berylu jest 12 razy mniejsza od przewodności czystej miedzi.

Sproszkowany beryl spala się ze znacznym efektem świetlnym. W kawałkach natomiast, nawet przy bardzo silnym podgrzewaniu, utlenia się jedynie na powierzchni; utworzona przy tem warstewka tlenku berylu ochrania głębiej leżące warstwy metalu od dalszego utleniania. Beryl nie rozkłada wody, jak to czyni glin i magnez, lecz pokrywa się warstewką ochronną wodorotlenków. W kwasach rozcieńczonych beryl rozpuszcza się: łatwo w HCl, trudniej w H_2SO_4 , zaś kwas azotowy prawie nie działa na beryl we wszystkich stężeniach i to nawet przy nagrzewaniu. Wodne roztwory zasad (NaOH, KOH) rozpuszczają beryl z wydzieleniem wodoru. Amoniak jednak nie rozpuszcza berylu. Halogeny działają na beryl, przy podgrzewaniu nawet silnie.

¹⁾ Handb. d. anorg. Chemie. Lipsk 1905 II. U. R. Evans w książce swej: Metals and Metallic compounds, London 1923, vol. II. 94-99, podaje ciężar właściwy berylu = 1,793.

²⁾ a) Ueber den Schmelzpunkt und die Schmelzwärme des Berylliums i b) Ueber die Liegerungen des Berylliums mit Al, Cu, Ag i Fe. Z. f. An. Chemie, 97, 1916, 1-40.

³⁾ Z. f. An. Chemie 93, 1915, 84.

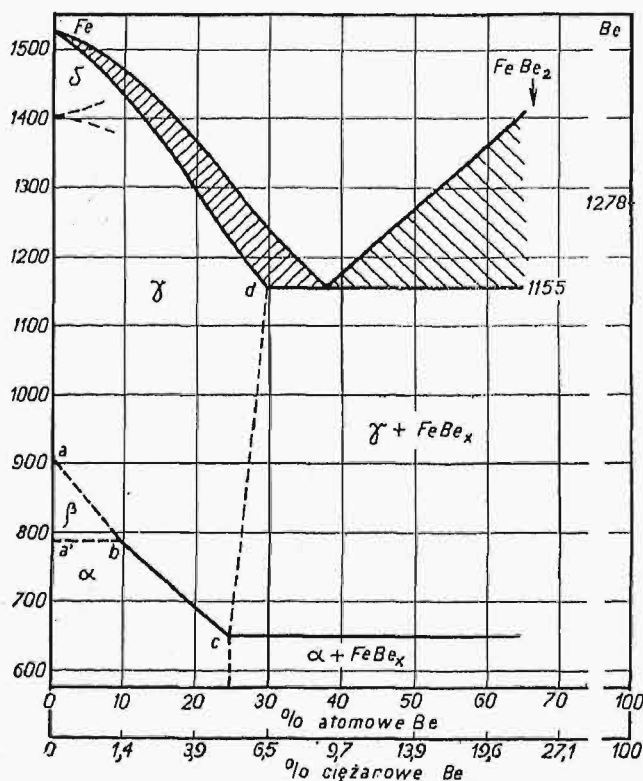
⁴⁾ Artykuł w Z. f. Metallkunde 1925, 408.

⁵⁾ Z. f. An. Chemie. 93, 1915, 84.

R. 236/3.

W przyrodzie spotyka się ⁶⁾ beryl przeważnie w postaci krzemianów: beryl (szmaragd, turmalin, topaz, akwamaryn) $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, phenacyt $2\text{BeO} \cdot \text{SiO}_2$, rzadziej w połączeniu z metalami rzadkimi, np. gadolinit $\text{Be}_2\text{Fe}(\text{YO})_2(\text{SiO}_3)_2$, lub w postaci azymidu (chryzoberyl) $\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ⁷⁾.

Beryl można otrzymać: 1) albo zapomocą redukcji BeCl_2 potasem metalicznym (według Wöhler'a) lub sodem metalicznym (według Debray'a) w atmosferze wodoru. Reakcja przebiega z większym wydzielaniem ciepła. Otrzymywany produkt bywa jednak silnie zanieczyszczony. 2) Przez stapianie fluorków berylu i fluorków potasu (sodu), t. j. $\text{KFl} \cdot \text{BeFl}_2$, albo $\text{NaFl} \cdot \text{BeFl}_2$ + pewien procent BeO ⁸⁾ z NaCl . Po ukończeniu procesu stapiania, wyługowuje się stop wodą, a kryształy berylu metalicznego pozostają na spodzie. 3) Przez redukcję świeżo przygotowanego BeO zapomocą metalicznego magnezu w strudze wodoru; otrzymywany przy tem beryl metaliczny bywa silnie zanieczyszczony krzemem z tygla. 4) Zapomocą elektrolizy ogniowej. Jako elektrolit służy BeCl_2 ; proces odbywa się w żelaznym lub lepiej niklowym tyglu, który służy jako katoda. Ostatnia metoda jest obecnie jedną z najbardziej doskonałych. W ten sposób otrzymał G. Oesterheld swój beryl, który następnie rafinował w elektrycznym piecu próżniowym, w atmosferze wodoru rozrzedzonego, przez przetapianie i doprowadził do czystości 99,5%.



Rys. 1.

Należy tutaj zaznaczyć, że BeO otrzymywany z $\text{Be}(\text{OH})_2$ zapomocą prażenia przy 440° , stanowi lekki, o wielkiej objętości właściwej proszek (cięż. włas. 2,964) bardzo ogniotrwały (punkt topl. 2525°),

⁶⁾ U. R. Evans. „Metals and Metallic Compounds” vol. II, 1923, 94-99.

⁷⁾ Dr. Kurt Illig — „Beryllium und seine Herstellung. Z. f. Metallkunde 1926. 159-160.

⁸⁾ M. M. C. Keehon. Jour. Inst. of Metals, XXXI, 448.

nadzwyczaj twardy, twardszy od Al_2O_3 . Tak samo twardym i ogniotrwałym jest i Be_2SiO_4 .

W 1915 r. G. Oesterheld opracował układ podwójny Fe-Be i doprowadził go do zawartości



Rys. 2.

27,1% wag. Be (70% atom.). Układ ten pokazano na rys. 1. Dla stopów Fe-Be znajdujemy tu podobieństwo z układem Fe-C w zakresie żelaza γ .

Z podanego wykresu wynika, że rozpuszczalność berylu w γ -Fe jest dość znaczna i osiąga swe maximum w temperaturze 1155° , t. j. w temperaturze tworzenia się eutektyki. Eutektyka ta odpowiada 9,2% wag. (38,4% atom.) berylu i składa się z granicznego roztworu stałego berylu w γ -Fe, o zawartości 6,5% wag. (29,9% atom.) Be i związku chemicznego FeBe_2 , zawierającego 66,6% Be. Temperatura topnienia tego związku chemicznego (FeBe_2) wynosi około 1400 — 1450° .

W miarę obniżania temperatury, rozpuszczalność berylu w γ -Fe zmniejsza się nieco i wynosi przy 650° 24% atom. Roztwór stały berylu w γ -Fe rozpada się w tej temperaturze i tworzy eutektoid, składający się z α -Fe i związku chemicznego FeBe_2 . Magnetyczna przemiana żelaza w stopach z berylem obniża się do 170° .

Procesy zachodzące podczas przemiany alotropowej żelaza $\gamma \rightarrow \alpha$ w stopach Fe-Be badał G. Oesterhold. Badania te jednak nie są tak szczegółowe, aby można było uważać zagadnienie to za zupełnie rozstrzygnięte. Nasze badania nad cementacją żelaza przy pomocy berylu potwierdzają prawie zupełną nierozpuszczalność berylu w α -Fe, atuli jest rzeczą bardzo możliwą, że na podobieństwo rozpuszczalności nieznacznej ilości węgla w α -Fe, posiada i beryl jakąś graniczną rozpuszczalność w α -Fe. Nie ulega wątpliwości, że beryl sprzyja przechodzeniu węgla w roztwór stały α -Fe, co w dalszym ciągu poprzemy szeregiem odpowiednich mikrografij,

Już z tej prostej przyczyny, że beryl jest metalem dosyć rzadkim, a otrzymanie go również nie jest proste i łatwe, trudno liczyć na większe lub mniejsze zastosowanie przemysłowe i praktyczne



Rys. 3.

tych podwójnych stopów berylu z innymi metalami. Z tego powodu poniższe badania mają, według naszego mniemania, w większym stopniu znaczenie teoretyczne, a to ze względu na wielkie podobieństwo do procesu nawęglania, a również i naborywania żelaza.

Jak już wspominaliśmy wyżej, układ Fe-Be posiada wiele podobieństwa do układu Fe-C. Ze względu na swą objętość atomową, heksagonalny beryl stoi dosyć blisko do sześciennego węgla. Oprócz tego ma tu miejsce znaczna rozpuszczalność w γ -Fe, podobnie jak u węgla, a małe objętości atomowe berylu i węgla w porównaniu do dużej objętości atomowej żelaza (t. j. warunek kontrastowości, różnorodności) sprzyjają przechodzeniu atomów węgla i berylu przez sztywną siatkę przestrzenną γ -Fe, czy to zapomocą zastępowania odpowiednich atomów w siatce przestrzennej metalu rozpuszczalnika, i następnie ruchów obrotowych oraz poślizgów, czy też w drodze bezpośredniego wędrowania tych małych atomów w przestrzeni międzyatomowej. I w jednym i w drugim wypadku należałoby oczekiwać dodatnich wyników przy procesie powierzchniowego naberylowywania żelaza, co znalazło zupełne potwierdzenie w naszych badaniach.

W pracach naszych posługiwaliśmy się berylem sproszkowanym otrzymanym z firmy E. Merck. Badania bezpośredniego naberylowywania żelaza w atmosferze powietrza doprowadziły naturalnie do wyników ujemnych, ponieważ sproszkowany beryl spalał się w wysokich temperaturach bardzo łatwo, przy dostępie tlenu powietrza. Dlatego badania nasze przeprowadzaliśmy w próżni, podobnie do badań z naborywaniem żelaza.

W celu oszczędności cennego materiału, zatrzymaliśmy się po kilku próbach na następującym sposobie prowadzenia procesu: przygotowaliśmy łódkę z miękkiego żelaza (C-0,095%) z płaskim dnem drażnionym, o głębokości 5 mm, szerokości 10 mm i długości 35 mm, wypełnialiśmy ją sproszkowanym berylem⁹⁾, z wierzchu zaś przymocowaliśmy nitami płaską pokrywkę. Takie skrzynki, naładowane sproszkowanym berylem, umieszczano w piecu Heraeus'a, zbudowanym tak, jak to opisano w badaniach naszych nad naborywaniem w próżni¹⁰⁾. Po skończeniu procesu nagrzewania i po ochłodzeniu w piecu do temperatur pokojowych, otwierano próbki, ścianki łódkki zestrugiwano, a dolna i górna naberylowana powierzchnia po zbadaniu twardości metodą Brinell'a przechodziły do badań metalograficznych w stanie wyżarzonym i hartowanym. W tym celu przecinano próbki na 2 części. Przyjęliśmy 920—930° jako temperaturę hartowania, t. j. w przybliżeniu o 30% wyższą od A_3 dla danego żelaza.

Głębokość naberylowania mierzono na matowym szkle mikroskopu w powiększeniu 100. We wszystkich wypadkach udanego przebiegu naberylowywania mieliśmy na obwodzie warstwę naberylowaną w postaci rozтворu stałego, w którą był wtrącony nowy składnik metalograficzny (FeBe₂) w ilościach zmiennych, mianowicie zmniejszający się stopniowo od pewnego maximum na obwodzie, w miarę posuwania się wgłąb próbki. Potem nastę-



Rys. 4.

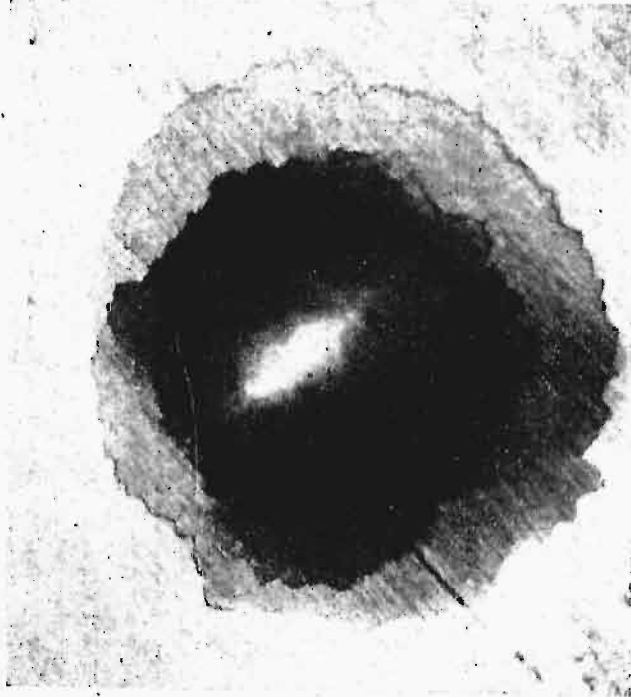
⁹⁾ O analizie berylu patrz: Hubert Britton — Analyst. 1922, 47, 50—60. Artykuł J. Inst. of Metals 1922 XXVIII 696—697. Mr Britton wskazuje na trzy sposoby ilościowego oddzielenia berylu od glinu: 1) działaniem $(NH_4)_2CO_3$, — przy nadmiernych ilościach tegoż na zimno osadza się jedynie Al, 2) Stopieniem z Na_2CO_3 , w którym beryl również nie rozpuszcza się i 3) w mieszaninie kwasu solnego i eteru Be rozpuszcza się, zaś Al pozostaje w osadzie. Posługiwaliśmy się pierwszą metodą.

¹⁰⁾ Patrz moja pracę: „Cementacja borem żelaza, niklu i kobaltu”. Prace Akad. Górniczej w Krakowie. Zeszyt 5, 1925.

powstała warstwa przejściowa, w której miejscami znajdowały się większe lub mniejsze skupienia o budowie eutektycznej. Rys. 2 (pow. 75 \times) przedstawia ogólny widok powierzchni naberylowanej. Na obwodzie znajduje się warstwa nadeutektyczna, w której na tle roztworu stałego (berylu w α -Fe) rozrzucone są kropeczki związku chemicznego FeBe₂. Rys. 3 (pow. 300 \times) przedstawia warstwę nadeutektyczną. Następnie idzie warstwa podutektyczna, w której rozrzucone są skupienia eutektoidu. Rys. 4 (pow. 450 \times) obrazuje charakter tych skupień eutektoidalnych. Znamienne jest dla wszystkich podobnych wolno chłodzonych naberylowanych powierzchni żelaza, że na próbkach poprzecznych, po wytrawieniu (kwasem pikrynowym lub azotowym w roztworze alkoholowym), wychodzą od obwodu w kierunku prostopadłym, t. j. w kierunku przenikania berylu w żelazo jakby łańcuchy o budowie eutektoidalnej. Łańcuchy te (drogi) łączą znajdujące się na ich drodze skupienia eutektoidalne (patrz rys. 4), a następnie gubią się gdzieś we wnętrzu materiału poddanego naberylowaniu.

Naberylowana warstwa robi wrażenie odwęglonej. Spotykamy się tu ze zjawiskiem podobnym jak przy naborowywaniu. Jak się zdaje, węgiel i beryl, współdziałając, pozostają w oznaczonych ilościach w roztworze stałym α -Fe; ten potrójny roztwór stały stanowi główną masę warstwy naberylowanej.

Głębokość naberylowanej warstwy zależy naturalnie od wszystkich czynników działających, a głównie od temperatury, czasu, a następnie od stężenia (koncentracji) środka cementującego (kARBORYZATORA). Poniższa tabela, w której umieszczono dane doświadczalne, w zupełności potwierdza po-



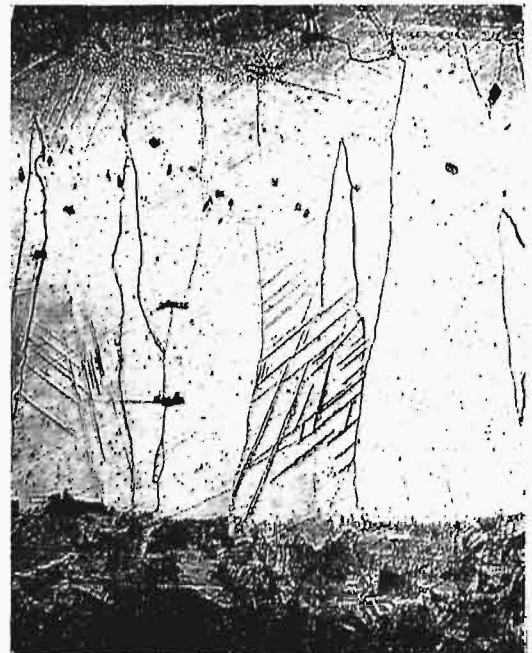
Rys. 5.

T-ra °C	Grubość naberylowanej warstwy w mm		
	minimum	maximum	średnia
920	0,04	0,06	0,05
960	0,10	0,18	0,14
1000	0,15	0,25	0,20
1040	0,25	0,35	0,30
1080	0,36	0,48	0,42
1120	0,50	0,70	0,60
1160	0,70	0,90	0,80

Twardość naberylowanej powierzchni określiliśmy według Brinell'a przy obciążeniu 750 kg na kulkę o średnicy 5 mm. Dane, określone w zależności od grubości warstwy naberylowanej, umieszczono w poniższej tabeli.

Głębokość naberylowanej warstwy w mm	Twardość powierzchni według Brinell'a w stanie wyżarzonym w kg/mm ²	Przyrost twardości w stosunku do nie naberylowanej próbki, w kg/mm ²	Tward. pow. według Brin. w stanie hartowanym, w kg/mm ²	Przyrost tward. w stosunku do nie naberylowanej próbki, w kg/mm ²
żelazo nie naberyl.	84	—	139	—
0,05	111	27	156	17
0,14	115,5	31,5	163,5	24,5
0,20	118,0	34	171	32
0,30	139	55	188	49
0,42	146	62	192	53
0,60	156,5	72,5	248	109
0,80	208	124	276	137

Należy tu wspomnieć o ciekawym zjawisku: podczas nacisku kulki aparatu Brinell'a na naberylowaną powierzchnię dawało się słyszeć wyraźnie charakterystyczne skrzypienie kryształów naberylowanej powierzchni, odkształcających się pod naciskiem kulki, podobne do tego, jakie spostrzega-

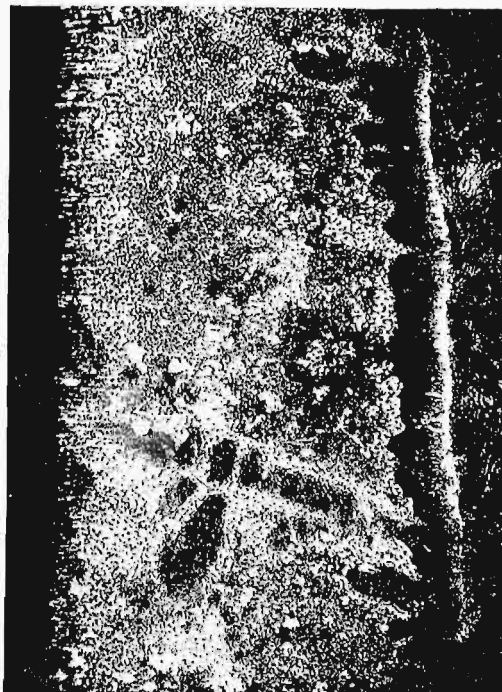


Rys. 6.

wyższe wywody. Czas trwania naberylowywania, wyłączając czas rozgrzewania pieca i studzenia, licząc jedynie czas trwania przebiegu przy temperaturze naberylowywania, wynosił 4 godz.

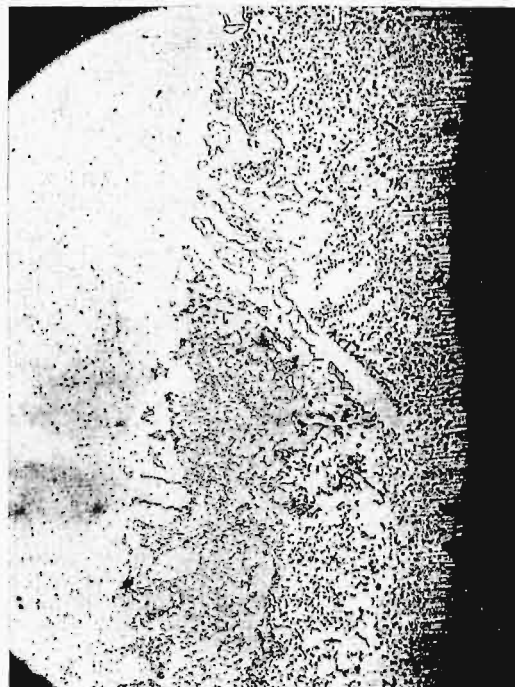
my przy zginaniu pałeczek Sn, Cd, Zn. Według naszego zdania, to zjawisko skrzypienia było bardziej wyraźne, niż u cyny. Cała okolica odcisku kulki Brinell'a pokryta była rysami. Rysy te rozchodziły

się kolisto; obszar ich działania rozprzestrzenia się na znaczną powierzchnię poza odciskiem kulki Brinell'a, a kierunek pęknięć prowadzi w głąb metalu, patrz rys. 5 (pow. 20 X).



Rys. 7.

kryształy zawsze jest dominujący (patrz rys. 6, pow. 150X). Jeśli stopień naberylowania był znaczny i na obwodzie znajduje się silna warstwa pod-eutektyczna, to—w zależności od wysokości i czasu



Rys. 9.

Po zahartowaniu, przedstawia się naberylowana powierzchnia miękkiego żelaza w postaci do-
statecznie jednorodnego roztworu stałego, poprzecinanego regularnym systemem granic kryształów,



Rys. 8.

(trwania nagrzewania przed hartowaniem — może część wtrąceń $FeBe_2$ pozostać na obwodzie nierozpuszczoną (lub wykryształowaną podczas ochładzania, t. j. przy niedostatecznie szybkim hartowaniu). Ten składnik metalograficzny jest nadzwyczaj kruchy i łatwo odpada na obwodzie.

Przy naberylowywaniu twardej, węglistej stali (C—0,9%), tworzy się na obwodzie warstwa nadeutektyczna, w której na tle potrójnej eutektyki $Fe-FeBe_2-Fe_3C$ (patrz rys. 7, pow. 150X), widać wtrącenia związku chemicznego (ciemne plamki) i roztworu stałego berylu i węgla w żelazie α (jasne plamki). Rys. 8 (pow. 450X) wykazuje jedne i drugie w większej skali. O charakterze chemicznym tego nowego składnika metalograficznego nie można niestety powiedzieć nic ścisłego. Układ potrójny Fe-C-Be nie jest dotychczas opracowany i narazie można tylko przypuszczać, że ten związek chemiczny będzie podwójnym karbidem berylu i węgla.

O głębokości przenikania berylu w twardą, węglistą stal można sądzić z umieszczonych poniżej danych:

T-ra	grubość naberylowanej warstwy w mm		
	minimum	maximum	średnio
960	0,00	0,08	0,06
1000	0,08	0,20	0,13
1040	0,15	0,34	0,20
1080	0,24	0,42	0,36

idących od obwodu promieniowo do środka. Wewnątrz poszczególnych konglomeratów krystalicznych zauważyć można cały szereg utworów bliźniaczych, w kierunkach, z których jeden w danym

Jeśli porównywać widoczne pod mikroskopem wyniki naberylowywania twardej stali z wynikami otrzymanymi na miękkim żelazie, to okazuje się, że proces naberylowywania twardej stali przebiega

niewielko wolniej, niż proces naberylowywania miękkiego żelaza. Doznaje się takiego wrażenia, jak gdyby obecność węgla w siatce przestrzennej żelaza γ stanowiła czynną przeszkodę dla przenikania berylu w głąb już zniekształconej przez węgiel siatki przestrzennej.

Twardość naberylowanej stali węglistej w stanie hartowanym i wyżarzonym zmienia się w ten sposób:

	w stanie wyżarzonym		w stanie hartowanym	
	twardość w kg/mm^2	przyrost twardości w kg/mm^2	twardość w kg/mm^2	przyrost twardości w kg/mm^2
Stal nienaberylowana	241,5	—	600	—
„ naberyl. na głębok. 0,06 mm.	255	14	600	—
„ „ „ „ 0,13 „	268,5	27	600	—
„ „ „ „ 0,20 „	285	43,5	600	—
„ „ „ „ 0,36 „	301,5	60	600	—

Stąd wynika, że naberylowanie stali węglistej w stanie wyżarzonym dało stosunkowo małe powiększenie twardości, a w stanie hartowanym nie otrzymano żadnego powiększenia twardości.

Budowa naberylowanej warstwy wysokowęglistej stali przedstawia w dolnej części czysty roztwór stali węgla i berylu w żelazie γ , a na obwodzie w tym roztworze stałym znajdują się nierozpuszczone wtrącenia nowej fazy, ewent. związku chemicznego (rys. 9, pow. 150 \times).

Na podstawie powyżej przytoczonych doświadczeń, trudno przewidzieć jakiegokolwiek praktyczne znaczenie naberylowywania żelaza i stali. Przytoczone jednak wyżej badania są bardzo interesujące pod względem teoretycznym. Rozszerzają one nasze wiadomości o przebiegu dyfuzji w stanie stałym i są dowodem, że można naprzód przewidzieć charakter przebiegu naberylowywania żelaza, opierając się na analizie teoretycznej właściwości berylu i żelaza i na pewnej analogji właściwości berylu z właściwościami boru i węgla. Tęgo rodzaju przepowiedzanie znalazło zupełne potwierdzenie w naszych badaniach.

Zagadnienie zaopatrzenia w wodę Górnego Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego.^{*)}

Napisał Inż. Kazimierz Nowakowski, Dyr. Państw. Zakł. wodociągowych na G. Śląsku.

B. Kontrprojekt wodociągu państwowego.

Zasadą kontrprojektu wodociągu państwowego jest idea Dr. Inż. L. Kowalskiego, który ujmuje i tłumaczy swój pomysł rozwiązania zagadnienia wodociągowego następującymi słowami: „Skoro największą trudnością, a nieraz już plagą jest wdzierająca się do kopalń woda, to najbardziej celowym i poprawnym rozwiązaniem problemu wodociągowego jest ujmowanie tej wody w osobnych szybach pompowych, zanim się ona dostanie do kopalni i zetknie z ruchem górniczym. W ten sposób zyskuje się znakomitą wodę głębinową, wolną od wszelkich zanieczyszczeń. Zamiast więc wydawać po 5 gr. złotych na każdy m^3 wody kopalnianej, wydobytej w stanie zanieczyszczonym, zyskuje się w ten sposób produkt pierwszszej jakości”.^{*)}

Z definicji powyższej wynika, że autor chce rozwiązać sprawę wodociągową przez szereg mniejszych wodociągów, zakładanych w odpowiednich miejscach, które miałyby przyjść z pomocą górnictwu, walczącemu z zalewem kopalni przez wody głębinowe.

Zasadą każdego takiego wodociągu górniczego byłby zatem szyb, odpowiednio głęboko założony, ze zjazdem, halą maszyn z urządzeniami i ujęcie wodne założone w głębi ziemi, którego wykonania autor jednak bliżej nie podaje.

Wpływ wodociągu górniczego na kopalnię i wynikające stąd korzyści dla górnictwa miałyby pole-

gać — jak należy przypuszczać — na tej prostej zasadzie hydrauliki, że wodę w szybie wodociągowym należałoby utrzymywać na odpowiednio niskim poziomie, by przez wytworzenie stożka depresyjnego nadać wodzie głębinowej kierunek do ujęcia wodnego, poczem przeflować rurociągami wodę w stanie surowym do miejsc zasilania, względnie ścigać ją przedtem, zanim dostanie się do kopalni.

Nie poddając bliżej krytycznemu rozważaniu samej idei w odniesieniu do układu warstw geologicznych, ani też technicznego wykonania urządzeń wodociągowych, celowego wyboru miejsca dla szybu pompowego, jakoteż i samego działania stacji wodnej założonej głęboko pod ziemią, rozpatrzmy naprzód kolejno te wszystkie przez autora projektowane ujęcia pod względem ich zdolności do naszego celu wodociągowego.

Dla zaopatrzenia w wodę całego obszaru przemysłowego G. Śląska (tu należy rozumieć połączone obszary, t. j. należące do wodociągów: państwowego i powiatowego), zamierza autor zużytkować następujące ujęcia wodne oznaczone na rys. 1:

- | | |
|---|--------------------|
| a) Wodociąg powiatowy Rozalja | |
| o wydajności | 13 000 m^3 /dobę |
| b) Studnie nad Brynicą obok Rozalji | |
| o wydajności | 4 000 „ „ |
| c) Szyb „Boże daj szczęście” o wydajności | 9 000 „ „ |
| d) „ Brzezinka (kop. Nowa Przemsza) | |
| o wydajności | 14 400 „ „ |
| e) Studnie nad Przemszą (pod Tobołą) | |
| o wydajności | 10 000 „ „ |
| f) Szyb Jaworzno o wydajności | 28 000 „ „ |
| g) „ Matylda w Kątach pod Chrzanowem | |
| o wydajności | 36 400 „ „ |

Razem minimalna wydajność ujęć 114 800 m^3 /dobę

^{*)} Odczyt wygłoszony w dniu 27 października 1926 r. w Kole Katowickim Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Województwa Śląskiego. Dokończenie do str. 54 w Nr. 4 z r. b.

^{*)} Dziennik „Polska” Nr. 202 z 1926 r. p. t. „Z dyskusji nad problemem wodociągowym”.

Dla umożliwienia porównania kontrprojektu z projektem państwowym pod względem kosztów budowy, rentowności i bezpieczeństwa ruchu, musimy z powyższego wykazu ujęć odrazu wyłączyć te, których przy rozważaniu projektu rządowego nie braliśmy w rachubę.

Do tych ujęć wodnych należą dzisiaj z nich czynne wodociągi: a) wodociąg powiatowy Rozalja i b) jego studnie pomocnicze nad Brynicą, oraz c) ujęcie wodne szybu „Boże daj szczęście”, z których dwa pierwsze zaopatrują obszar należący do powiatu katowickiego, zaś trzecie — obszar z którego otrzymuje wodę kilka wspomnianych już gmin, leżących w północnej części powiatu Świętochłowickiego.

Zużytkowanie tego ujęcia do celów wodociągowych, wedle sprawozdań Dr. Behaghela,⁶⁾ jest możliwe do czasu rozbudowy sąsiednich kopalń, poczem może nastąpić zanik wody, wobec czego nie przedstawia ono trwałego źródła poboru wody i nie może być uwzględnione wogóle przy rozwiązaniu problemu wodociągowego.

Musimy również zaprotestować przeciwko umieszczeniu w wykazie ujęcia wodnego e) studniami nadbrzeżnymi pod „Tobołą” nad połączoną Przemszą, i wyeliminować je z rozważania, jakkolwiek ujęciu temu nadaje się taką znaczną rolę (minim. 10 000, max. 40 000 m³ dziennie) w całości kształcie rozwiązania zagadnienia wodociągowego.

Istnieją rzeczywiście poważne przyczyny, z powodu których ujęcie to nie może być wzięte w rachubę. Mianowicie postąpiono wbrew zasadzie, że do wód wodociągowych nie należy wybierać ujęć wodnych silnie zanieczyszczonych składnikami chemicznymi i odpływami z terenów gęsto zamieszkałych, zwłaszcza gdy się z góry zakłada, że wody nie będzie się oczyszczało sposobami sztucznymi.

W tym wypadku ujęcie to odrazu można skwalifikować jako nienadające się do użytkowania do celów wodociągowych, bowiem Przemsza pod Tobołą prowadzi już wody Białej i Czarnej Przem-szy z ich dopływami Brynicą i Rawką, które są naturalnymi odpływami wód kanałowych i ścieków fabrycznych miast Katowic, Mysłowic, Sosnowca, Szczakowej i całego szeregu innych, mniejszych miejscowości.

Pomysł ten należy potraktować jako niefachowy, nieprzemyślny, oraz jako przedsięwzięcie ryzykowne i wysoce kosztowne, a z punktu zdrowotnego niedopuszczalne.

Z pozostałych trzech ujęć wyłączyć musimy również ujęcie g) szybu „Matylda” w Kątach pod Chrzanowem, które z wyliczonych ujęć może miałyby najwięcej szans powodzenia z powodu kilkunastoletniej obserwacji jego wydajności. Znaczna odległość tego ujęcia od obszaru zaopatrywania, oraz okoliczności, że woda z kopalni Matylda w swym składzie posiada za wiele kwasu siarkowego i za wysoki stopień twardości (39 stopni niemieckich), wyklucza wogóle możliwość użytkowania jej do celów gospodarstwa domowego i do celów przemysłowych.

Po zbadaniu przydatności objętych wykazem ujęć wodnych, możemy zająć się bliżej pozostałymi

mi ujęciami, t. j. d) szybem „Brzezinka” pod Mysłowicami, oraz f) szybem w Jaworznie, których łączna wydajność stanowi 42 400 m³ wody dziennie. Ilość ta odpowiada mniej więcej ilości pierwszego stadium rozbudowy wodociągu rządowego, zatem oba te ujęcia weźmiemy do dalszego rozważania.

i) Koszt budowy szybów wodociągowych kontrprojektu.

Koszt założenia szybu według obliczeń autora przewiduje się:

w Brzezince na 800 000 zł. w złocie, czyli ok. 1 440 000 zł. obieg.	
w Jaworznie na 800 000 zł. w złocie „ „ 1 440 000 „ „	
budynki i inne urządzenia pomocnicze „ „ 260 000 „ „	
Koszt rurociągu ok. 10 km długości po 120 zł. za m b. (zwiększenie długości rurociągu tłoczego z powodu rozrzucenia ujęć wodnych)	1 200 000 „ „
Razem	4 340 000 zł. obieg.

W powyższem zestawieniu kosztów wzięliśmy pod uwagę jedynie objekty najgłówniejsze, a wyznikli kwota dorównywa całkowicie kosztom założenia ujęcia wodnego wodociągu państwowego⁷⁾, wobec czego możemy jeszcze na korzyść kontrprojektu przyjąć, że koszty założenia ujęć obu wodociągów mniej więcej będą się wyrównywały. Reszta urządzeń wodociągowych, jak rurociąg główny, zbiorniki, są w obu rozwiązaniach wspólne.

Po tem założeniu, przystąpimy do ustalenia rentowności i ceny jednostkowej za wodę.

2) Koszta eksploatacji i rentowność.

Przy kalkulacji ceny jednostkowej dla szybów wodociągowych, widzimy odrazu w porównaniu z wodociągiem państwowym, że do kosztów amortyzacji i oprocentowania kapitału, zużycia prądu, kosztów robocizny i administracji, dochodzą dodatkowo koszty pompowania wody z głębi na powierzchnię ziemi. I tak w szybie Brzezinka — jak sam autor podaje — trzeba będzie dźwigać wodę na wysokość 200 m, zaś w Jaworznie — 120 m. Są to zatem koszty dla samego życia wodociągu zupełnie zbyt znaczne, a ze względu na wzrost konsumpcji wody wysoce szkodliwe, zaś dla odbiorców wody przynoszące straty materialne.

Rentowność zatem wodociągu o ujęciach szybowych w stosunku do wodociągu państwowego, może być utrzymana jedynie przez pobieranie wyższych opłat za wodę, co nie leży w interesie społeczeństwa, ani zdrowotności ludności.

Koszt pompowania, względnie straty z tego powodu wynikłe przy szybie w Brzezince, wobec nieznacznie się różniących wysokości terenowych z ujęciem z Białej Przem-szy, wynoszą około 7850 kWh (14 400 × 200 = 2 880 000 000 kgm dziennie), zaś z uwzględnieniem dodatkowych strat w przewodach co najmniej okrągło 8600 kWh. Zatem dzienna strata rzeczywista w gotówce, przy poprzednio przyjętej cenie 6 gr. za kWh i przy minimum wydajności ujęcia szybu w Brzezince 14 400 m³, wyniesie okrągło 470 zł., zaś przy wydajności maksymalnej tego ujęcia 16 000 m³, z uwzględnieniem dodatkowych strat, otrzymamy 9600 kWh, co równa się stracie zł. 576 dziennie. Powyższy stały wydatek, przeliczony na okres roczny,

⁶⁾ Dr. Ing. Behaghel: Der Wasserverbrauch und Wasserbedarf im polnisch-oberschlesischen Industriebezirk — Zeitschr. Oberschl. Berg. — und Hüttenm. Ver. Zeszyt Nr. 9/10 — 1924 r.

⁷⁾ Z obliczonych 10 milionów złotych kosztów wodociągu państwowego przypada na rurociąg główny około 60%, a na urządzenia ujęcia, filtrowanie i magazynowanie około 40%.

wyniesie dla tego ujęcia, względnie dla odbiorców, 166 440 zł., względnie 210 140 zł. ob.

Z obliczenia tego wynika, że dla podniesienia 1 m³ wody na wysokość 200 m zużyje się teoretycznie średnio 0,59 kWh, co obciąży każdy m³ wody przy powyższej kalkulacji kwotą 3,54 gr.

Wobec tych danych, cena jednostkowa wody z szybu Brzezinka kalkuluje się, przy uwzględnieniu obliczonej już ceny jednostkowej dla wodociągu państwowego, na 16 + 3,54 = 19,54 gr., czyli o 22% drożej aniżeli dla wodociągu państwowego⁸⁾.

Podobne stałe straty, lecz nieco niższe, dadzą się obliczyć i przy szybie w Jaworznie i wyniosą, przy uwzględnieniu różnic terenowych obu ujęć wodnych (dodatkowa wysokość pompowania wody ok. 60 m, przy użyciu średnio 0,4 kWh na m³) 2,4 gr. na 1 m³ wody. Cena wody z ujęcia w Jaworznie wyniosłaby zatem minimum 16 + 2,4 = 18,40 gr. za m³, co czyni ją stale o 15% droższą od wody z Białej Przemszy.

Stosownie do założeń dla projektowanego wodociągu państwowego, przy dziennej produkcji 38 000 m³, wyniosą te straty w Jaworznie efektywnie (po odjęciu już 14 400 względnie 16 000 m³) 22 000 × 2,4 = 528 zł. dziennie, czyli razem z poprzednimi 576 + 528 = 1104 zł.

Jeżeli do tych strat dodamy jeszcze straty powstałe wskutek oporów w rurociągach tłoczonych, idących od obu ujęć wodnych, a wydłużających główny rurociąg projektu państwowego jak wspomniano o 10 km, to możemy bez żadnej iluzji przyjąć, że dzienne dodatkowe straty przy zbudowaniu wodociągów szybowych w porównaniu z wodociągiem z B. Przemszy wyniosą najmniej 1200 zł., co rocznie dałoby okragło 440 000 zł. straty dla odbiorców wody. (Kwota ta skapitalizowana na 6% po 10 latach stanowi wartość okragło 788 000 zł.).

Wobec powyższego wyniku zapytać należy, jakie rozwiązanie zagadnienia wodociągowego leży w interesie społecznym, a jakie w prywatnym? Czy to, które daje droższą wodę ludności, o niewiadomym do dnia dzisiejszego składzie chemicznym i wartości pod względem zdrowotnym, czy to które, przez zakładanie, w myśl obowiązujących ustaw, terenów ochronnych dla zabezpieczenia ujęć wodnych przed zanikiem i zanieczyszczeniem wody, powodowałoby ograniczenia i utrudnienia rozwoju górnictwa⁹⁾, czy wreszcie to, które uważając wodociągi za instytucje o charakterze społeczno-kulturalnym, dąży do uniezależnienia ich od wszelkich wpływów czynników ubocznych?

Powyższe pytania pozostawiamy do rozstrzygnięcia tym czynnikom, którym zależy na tem, by sprawa zaopatrzenia w wodę G. Śląska, jak i Za-

głębia Dąbrowskiego, została nareszcie załatwiona decydująco i nie była co pewien okres czasu roztrąsana od podstaw.

3) Bezpieczeństwo ruchu wodociągów szybowych.

Zagadnienie bezpieczeństwa ruchu w wodociągach szybowych omówimy krótko z tego względu, iż tu niema chyba żadnych złudzeń i wątpliwości, że zachowanie przepisów normujących warunki bezpieczeństwa dla zdrowia, życia i pracy jest znacznie utrudnione, nawet przy najstaranniejszych zabiegach organów kierowniczych i nadzorczych.

Zależność od zjazdu wgłąb do ujęcia i hali maszyn, niebezpieczeństwo zakażenia wody przez ściągnięcie lub wdarcie się okolicznych brudnych wód kopalnianych, zanik wody przez podkopanie się sąsiednich kopalń, przedostawanie się szczelinami zanieczyszczonych wód powierzchniowych, a nadto groźba zalania, względnie wtargnięcia wody, będącej pod wysokim ciśnieniem (w szybie Brzezinka 20 at) do hali maszyn, czynią ruch wodociągowy nienormalnym, kosztownym, a przytem i niepewnym. Musimy zwrócić również uwagę i na to, że przy rozwiązaniu zapomocą wodociągów szybowych, wykonywanie kontroli eksploatacji, jakoteż i innych koniecznych czynności, jest z powodu rozrzucenia szybów wodociągowych znacznie utrudnione i kosztowne.

Te piętrzące się niepewności dla wodociągów w krajach o zwartym i wysoko rozwiniętym przemysle hutniczym spowodowały ucieczkę specjalistów wodociągowców od ujęć wód głębinowych i zwrócenie się do wód powierzchniowych, na co licznych dowodów dostarcza nam naprzykład Zagłębie Ruhry, gdzie dla zaopatrzenia ludności w wodę użyto do r. 1912 wód powierzchniowych z 11 przegród dolin, wykonanych kosztem 39 087 000 Mk.¹⁰⁾ Również ustawodawstwo niemieckie, troszcząc się o ludność i chcąc niezawodnie zabezpieczyć sprawę wodociągów, wydało osobne ustawy, popierające w wysokiej mierze dążność społeczeństwa do rozbudowy podobnych wodociągów.

Zakończenie.

Podając krytyczny pogląd i wskazując szkieletowo na charakterystyczne różnice, jakie zachodzą w rozwiązaniu zagadnienia wodociągowego w koncepcji państwowej i według inicjatywy prywatnej, podnieść musimy jeszcze ujmowanie sprawy wodociągów na terenie G. Śląska przez t. zw. Komitet dla spraw wodociągowych, powołany ponownie do życia w r. 1922 przez Województwo Śląskie i oddany pod przewodnictwo Górnośląskiego Związku Przemysłowców Górniczo-Hutniczych (Berg- und Hüttenmännischer Verein w Katowicach).

Na posiedzeniach tego Komitetu, przy rozpatrywaniu szeregu rozmaitych projektów wodociągów na G. Śląsku podnoszono, (na co zresztą wskazywano już za czasów niemieckich) dobroć wody z rzeki Białej Przemszy i szczególniejszą jej zdolność do celów przemysłowych z powodu jej niskiej twardości (twardość ogólna 10,02° niemieckich). Gdy jednak ukazał się projekt wodociągu z Białej Przemszy i zbliża się jego realizacja, u-

⁸⁾ Dr. Kowalski — według rozprawy umieszczonej w Zt. d. O Sch. B. u. H.-Verens, zeszyt Nr. 7 z 1926 r., p. i. „Projekt für Wasserbeschaffung und für den Bau eines Wasserhebwerkes im Gebiete der Neu Pzemsza Grube bei Brzezinka zum Zwecke der Nutzung durch die Wasserleitung des Kreises Katowice" oblicza loco zbiornik położony w nieznaczonej odległości od ujęcia wodnego na 12 groszy w złocie, t. j. około 20 groszy obiegowych.

⁹⁾ Teren ochronny wodociągu powiatowego Rozalja uniemożliwia rozbudowę sąsiedniego kopalnictwa na Górn. Śląsku, zaś brak tegoż terenu po stronie byłej Kongresówki powoduje powolny zanik wydajności ujęcia wodnego.

¹⁰⁾ Dr. Ing. A. Hellmann. Neuzeitliche Wasser-versorgung in Gegenden starker Bevölkerungs-Anhäufung in Deutschland.

waża przewodnictwo wspomnianego Komitetu, że rozwiązania sprawy zaopatrzenia G. Śląska w wodę winno się szukać na drodze tańszej, zużytkowując jeszcze inne ujęcia wód znajdujące się na G. Śląsku, względnie powiększając produkcję istniejących wodociągów szybowych.

Stanowisko to stoi w sprzeczności ze stanowiskiem znanych specjalistów wodociągowców, a z naszej strony uznać musimy je za przeciwnie dążeniom przyszłych odbiorców wody, chcących mieć jak najtańszą i jak najlepszą wodę.

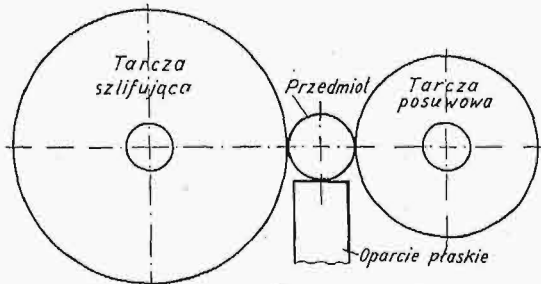
Przez prowizorja i łataninę nie usunie się radykalnie stałej bólażki na G. Śląsku, objawiającej się w chronicznym braku wody.

W końcu, wspomnieć musimy i o tem, że w polemice i w pracy tej oraz zabiegach około trwałego zaopatrzenia G. Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego w wodę nie wzięli wcale udziału ci, którzy powinni w tej sprawie posiadać ostatnie i decydujące słowo, mianowicie lekarze higieniści i bakteriologowie. Jest rzeczą konieczną, by nasze władze sanitarne, którym powierzono opiekę nad zdrowiem publicznym, oraz i inne czynniki społeczne, zainteresowały się bliżej tą sprawą, rozciągnęły prawdziwą kontrolę nad wodą wodociągową, którą obecnie na Górnym Śląsku pijemy, i tą wodą, którą zamierzają nam dać do picia autorowie i zwolennicy projektu budowy wodociągów szybowych.

Szlifowanie bezuchwytowe.¹⁾

Szlifierki bezuchwytowe²⁾ zaczynają odgrywać wielką rolę w wykończaniu przedmiotów masowej produkcji o kształtach walcowych. Wydajność ich znacznie przewyższa zwykłe szlifierki, gdzie przedmiot centruje się w kłach maszyny, na tarczy lub w specjalnych uchwytach.

Schemat szlifierki bezuchwytowej podaje rys. 1. Dwie tarcze szlifierskie, ustawione naprzeciw siebie, mają różne prędkości obwodowe; tarcza robocza (szlifująca) porusza się z normalną prędkością obwodową, np. 1600 — 1800 m/min, a wolniej obracająca się tarcza posuwowa ma prędkość obwodową taką, jak przedmiot obrabiany, za-



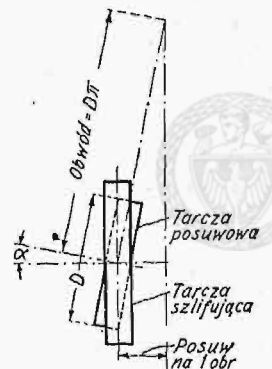
Rys. 1.

Schemat szlifowania bezuchwytowego.

leżnie od średnicy, długości oraz materiału przedmiotu. Obie tarcze obracają się w przeciwnych kierunkach; przedmiot, umieszczony między nimi na oparciu i dotykający obu tarcz, obraca się pod działaniem tarcia. Jeżeli by obie tarcze miały jednakową prędkość obwodową, przedmiot obracałby się, jak koło przekładni, bez żadnego szlifowania. Z powodu różnicy prędkości obwodowej, następuje ślizganie się powierzchni przedmiotu po obwodzie tarczy szlifującej. Szlifowanie bezuchwytowe polega zasadniczo na tem, że tarcie spoczynkowe jest większe, niż tarcie ruchowe. Z tego powodu przedmiot będzie posiadał taką szybkość obwodową, jak tarcza posuwowa. Tak więc, przedmiot walcowy porusza się między dwiema tarczami o różnych prędkościach na obwodach, ale jest obracany z szybkością

tarczy wolniejszej, jak gdyby z nią był ząbiony, zaś przez nacisk tarczy szlifującej jest przytrzymywany na oparciu.³⁾

Jeżeli osie obu tarcz są równoległe do siebie, to poza ruchem obrotowym walec nie będzie posiadał żadnego ruchu względnego w stosunku do tarcz. Jeżeli zaś os tarczy posuwowej ustawi się pod kątem do osi tarczy szlifującej, to przedmiot otrzyma ruch wzdłuż swej osi i za każdym obrotem przesunie się pod tarczą o pewną długość. Wielkość tego posuwu można regulować, zmieniając kąt α (rys. 2).



Rys. 2.

Ustawienie tarczy posuwowej (wzgl. kierowniczej). Posuw = $\pi Dn \sin \alpha$, gdzie n — liczba obrotów tarczy posuwowej na min.

Zależnie więc od ustawienia tarcz względem siebie, mamy 2 rodzaje szlifowania bezuchwytowego.

1. Ustawiając osie tarcz równoległe, szlifuje się przedmiot bez przesuwania go wzdłuż. Ten sposób stosuje się do przedmiotów o dwu lub więcej średnicach, do śrub z łbami i t. p. Jest to szlifowanie w głębinę.

2. Ustawiając osie tarcz pod kątem, nadaje się przedmiotowi ruch obrotowo-posuwisty. Jest to szlifowanie posuwne.

W tym ostatnim wypadku tarcza posuwowa nie posiada ruchu naprzód i wstecz, oprócz tego niewielkiego przesunięcia, które jest niezbędne z powodu zużywania się obwodu tarczy.

Zalety szlifowania bezuchwytowego.

1. Główną zaletą szlifowania bezuchwytowego posuwnego jest ciągłość obróbki. Cały czas biegu maszyny jest zużyty na szlifowanie, w przeciwieństwie do zwykłego typu szlifierek, gdzie dużo czasu traci się na zakładanie, centrowanie i zdejmowanie przedmiotu po obróbce.

¹⁾ Streszcz. odczytu wygłoszonego w New-Haven na Wystawie Obrabiarek przez p. W. T. Peets'a ze Stow. Amer. Inż. Mech. Patrz Mechanical Engineering, vol. 47, Nr. 9 i 11.

²⁾ ang. „centerless”.

³⁾ Takie objaśnienie zasady szlifowania bezuchwytowego spotkało się w dalszej dyskusji ze sprzeciwami. Ścisłe naukowe matematyczne objaśnienia tego zjawiska dotychczas niema.

2. Nad datek na obróbkę może być tu znacznie mniejszy z powodu uniknięcia błędów, jakie zachodzą przy centrowaniu.

3. Przedmiot jest lepiej podparty, co posiada szczególniejsze znaczenie przy długich, w stosunku do średnicy, przedmiotach.

4. Granice tolerancji wymiarów przedmiotu mogą tu być ciśniejsze i wprawa robotnika nie jest niezbędna, gdyż nie zachodzą tu błędy z powodu gry suportu w prowadnicach, zaciskach i t. p. (tarcza szlifująca pozostaje w miejscu). Należy zwrócić uwagę, że to szlifowanie zdejmuje nadmiar materiału ze średnicy, a nie z promienia, więc błąd z powodu zużywania się tarczy w czasie szlifowania jest tu 2 razy mniejszy (w porównaniu ze szlifowaniem z centrowaniem).

5. Mechanizm jest b. prostej konstrukcji, gdyż całem jego zadaniem jest obracanie dwu tarcz szlifierskich, utrzymanie maszyny jest więc mało kosztowne. Również obsługa nie wymaga robotnika wykwalifikowanego, jest więc tania.

6. Odpada centrowanie przedmiotu.

Granice stosowalności szlifowania bezuchwytoowego.

1. Koszt przygotowania maszyny na dany wymiar opłaca się tylko przy produkcji masowej.

2. Zastosowanie szlifierek bezuchwytowych ogranicza się do przedmiotów o prostym kształcie walcowym, przy szlifowaniu posuwowem, i do kształtu o jednej lub dwu różnych średnicach — przy szlifowaniu wgłębem.

3. Szlifowanie bezuchwytowe nie daje powierzchni zewnętrznej w spółośrodkowej z otworem przy obróbce tulejek i t. p. Również należy unikać spłaszczeń, kanałów i t. p. na powierzchni szlifowanej.

4. Bardzo dokładną okrągłość (t. j. w granicach 0,0025 mm) jest trudniej osiągnąć, niż na szlifiarkach zwykłych.

Pomimo tych ograniczeń, w produkcji maszyn jest bardzo wiele części, których proste kształty pozwalają na rozległe stosowanie tej metody szlifowania.

Obtaczanie tarcz szlifierskich.

Przy szlifowaniu posuwowem przetaczanie tarczy posuwowej jest ważniejsze, niż tarczy szlifującej. Ponieważ oś tarczy jest ustawiona pod kątem do przedmiotu, więc obwód tarczy musi być oszlifowany pod tym samym kątem. Najprościej można to wykonać przez odjęcie oparcia dla przedmiotu i założenie na jego miejsce suwaka, przesuwającego się po tej samej prostej linii, z zamocowanym djamentem na wysokości punktu styczności przedmiotu z tarczą posuwową. Gdy w tem położeniu djament przesunie się przed tarczą, obwód tarczy otrzyma powierzchnię, która później zetknie się z przedmiotem na całej swej tworzącej. Suwak z djamentem można ustawić również w dowolnym punkcie obwodu i odchyliwszy go o taki sam kąt, o jaki jest odchyłona tarcza, obtoczyć jej powierzchnię powyżej lub poniżej osi, zależnie od położenia punktu styczności tarczy z przedmiotem.

Tarczę szlifującą obtacza się równoległe do tarczy posuwowej.

Szlifowanie posuwne.

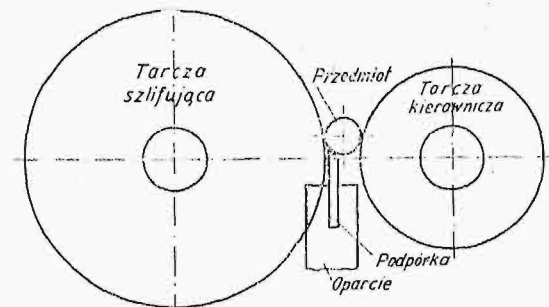
Prowadzenie przedmiotu.

Dla wprowadzenia przedmiotu między tarcze i prowadzenia go w dokładnym kierunku konieczne są prowadnice. Są to najczęściej równoległe listwy ze stali hartowanej. Tworzą one podparcie dla końców przedmiotu, wystających poza tarcze. Muszą być łatwo nastawialne i posiadać dość czułą regulację. Przedmiot nie może być zbyt ściśnięty przy wejściu i wyjściu z pomiędzy tarcz, gdyż inaczej na końcach będzie miał kształt stożkowy. Zbyt luźno też nie może być ujęty, gdyż nie będzie miał prostej osi.

Zagadnienie okrągłości.

W pewnych warunkach, ze szlifiarki bezuchwytowej może wyjść przedmiot nieokrągły, aczkolwiek przy pomiarach wykaże w każdym miejscu jednakową średnicę. Zdarzy się to w tym wypadku, jeżeli przedmiot kształtu eliptycznego w stanie surowym, ustawiony na oparciu płaskim, znajdzie się w takim położeniu, że środki tarcz i środek przedmiotu będą na jednej prostej (rys. 1). W tym wypadku wgłębienie na powierzchni przedmiotu po stronie tarczy posuwowej spowoduje utworzenie się wzniesienia po stronie tarczy szlifującej, a więc po stronie średnicowo przeciwnej. Zwykle w tych warunkach przedmiot otrzyma kształt trójkątny, który pozostaje pomimo najdłuższego szlifowania. Mierzony przymiarem albo sprawdzianem, wykaże średnicę wszędzie jednakowo dobrą, dopiero pomiarem w przyrządach kształtu V można stwierdzić, że przedmiot nie jest okrągły.

Jeżeli jednak oś przedmiotu umieścimy wyżej od osi tarcz i oparcie przedmiotu damy ścięte pod kątem 45° (rys. 3), wtedy początkowa nieokrągłość



Rys. 3.

Schemat ustawienia przy szlifowaniu mającym na celu zaokrąglenie przedmiotu o przekroju nieokrągłym

przedmiotu zostanie usunięta przez szlifowanie. Wpływnie na to przedewszystkiem fakt, że punkty styku z tarczami nie leżą na jednej średnicy przedmiotu i płaskie miejsce po jednej stronie nie wywoła wyniosłości na przeciwnej. W tym wypadku ma znaczenie również bliskość punktu podparcia przedmiotu do tarczy szlifującej. Dokładne objaśnienia matematyczne tego zjawiska nie istnieje jeszcze, tem niemniej faktem jest, że zwykła handlowa stal okrągła może być oszlifowana z dokładnością okrągłości do 0,0025 mm, a średnicy — 0,005 mm, lub nawet mniej. Najważniejszą rzeczą dla osiągnięcia powodzenia jest tu właściwe ustawienie oparcia. Oparcie jest narażone na szybkie zużycie i dlatego musi być wykonane ze stali hartowanej lub stali, który okazał się materiałem najodpowiedniejszym.

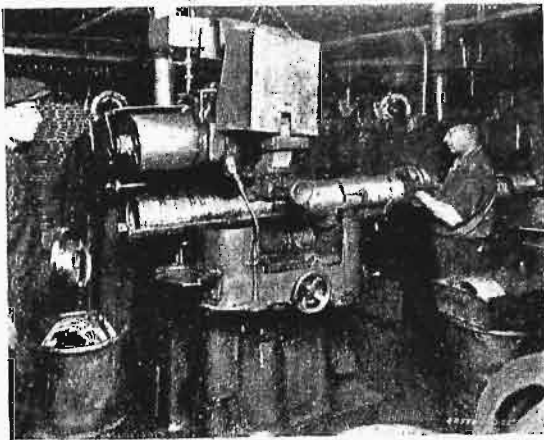
Bardzo ważne jest stosowanie takiego środka chłodzącego, który nie dopuściłby do rdzewienia powierzchni oparcia. Dobre wyniki daje woda z domieszką 5% sody i 3% oliwy maszynowej. Woda chłodząca musi być bardzo czysta, aby cząsteczki metalu nie dostawały się na przedmiot i na oparcie.

Wydajność szlifowania posuwowego.

Wydajność obróbki zależy od: 1) kąta ustawienia tarczy posuwowej, 2) rodzaju i szybkości tarczy szlifującej, 3) grubości nadkładu na oszlifowanie, 4) wymaganej dokładności obróbki, i 5) wymiarów i rodzaju przedmiotu obrabianego.

Z dotychczasowej praktyki ustalono, że np. szlifowanie hartowanych wałków średnicy 6 — 10 mm i długości 100 do 400 mm, z dokładnością do 0,0125 mm wykonywa się z prędkością 3,5 do 4,5 m/min, przy jednorazowym przejściu przez maszynę o tarczy Nr. 100⁴⁾ i zdjęciu warstwy grubości 0,02 — 0,025 mm; przepuszczając wałki jeszcze raz przez szlifierkę z tą samą szybkością, można osiągnąć dokładność w granicach 0,005 mm ($\pm 0,0025$ mm). Wydajność szlifierki jest więc 2700 wałków 100 mm dług. na godzinę.

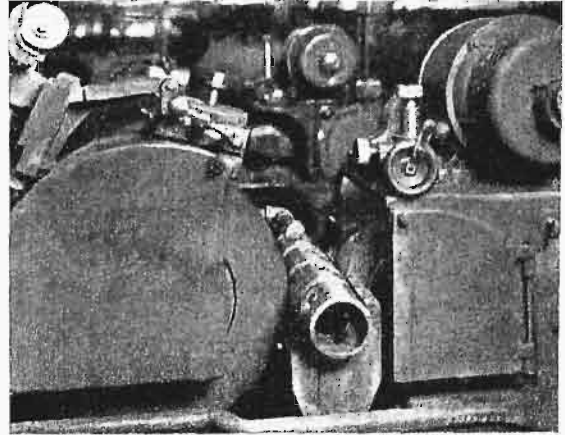
Szlifierki posuwne mogą być poziome lub pionowe, zależnie od tego, czy tarcze znajdują się na jednej wysokości obok siebie, czy jedna nad drugą. Szlifierki pionowe zdają się mieć nieco lepszą wydajność niż poziome, zwłaszcza przy szlifowaniu przedmiotów wąskich o dużej średnicy. Na rys. 4 widzimy szlifowanie szczęk hamulcowych samochodowych o średn. 200 mm i szerok. 25 mm⁵⁾. Nadkład na oszlifowanie, który wynosi tu do 0,8 mm zbiera się w 2 przejściach przez maszynę. Dokładność wykonania mieści się w granicach 0,05 mm. Oszczędność na kosztach obróbki przez wprowadzenie szlifierek bezuchwytowych do obróbki tych szczęk wyniosła 70%.



Rys. 4.
Szlifowanie klocków hamulcowych.
Szlifierka typu pionowego.

Innym przykładem bardzo korzystnego zastosowania szlifowania bezuchwykowego jest wykańczanie tłoków ciągówek⁶⁾ (rys. 5). Niewielka grubość ścianek — 1,14 mm (0,045⁷⁾) w najcieńszym miejscu — jest przyczyną odkształceń tłoka pod wpływem zacisków uchwytu na szlifierce z centro-

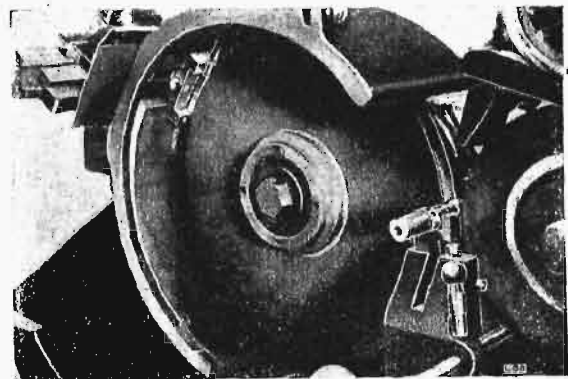
waniem. Przy bezuchwytowym szlifowaniu, trudność ta odpada i można otrzymać mniejszym kosztem większą dokładność (dawniej $\pm 0,05$ mm, obecnie $\pm 0,0125$ mm). Na szlifierki bezuchwyto- we przychodzą tłoki już zgrubsza oszlifowane na zwykłych szlifierkach; w pierwszym przejściu przez szlifierki zdejmuje się 0,075 mm, w drugim — 0,025 mm. Tarcza szlifująca, o wymiarach



Rys. 5.
Szlifowanie tłoków silników do ciągówek (grubość ścianki tłoka 1,14 mm). Szlifierka typu poziomego.

500×100×230 mm, wystarcza na 50 dni i jest obtaczana 4 razy w ciągu 24 godzin pracy.

Przykładem, jak wielkie oszczędności można osiągnąć stosując szlifierki bezuchwyto- we, może służyć szlifowanie czopów tłokowych u Forda, gdzie 3 maszyny posuwne zastąpiły 11 dawnych szlifierek z centrowaniem. Zgrubsza szlifowane czopy o średnicy 35 mm są tu wykańczane z tolerancją do 0,005 mm, w 5 operacjach. Za pierwszym przejściem przez tarcze zbiera się 0,03 mm,



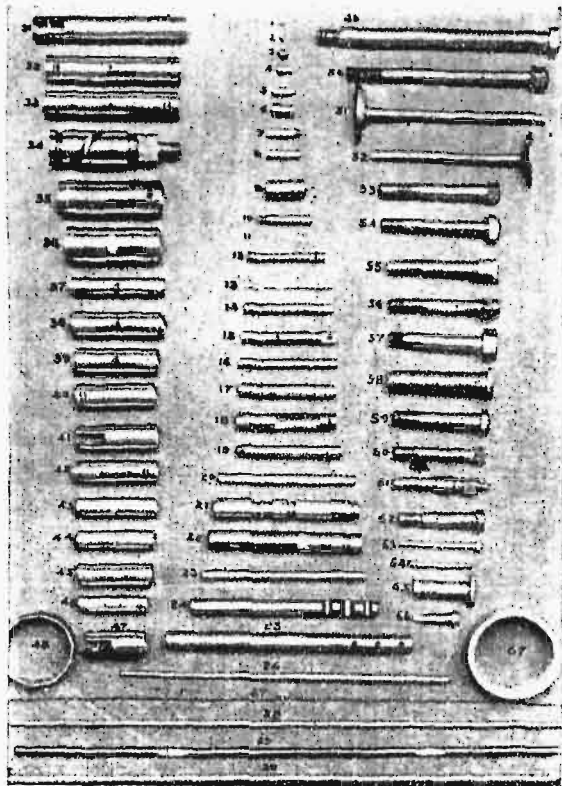
Rys. 6.
Szlifowanie łebka kulowego na szlifierce bezuchwyto- wej o tarczy odp. ukształtowanej.

za drugim — 0,02, za trzecim — 0,0175, za czwartym — 0,0075; razem około 0,0875. Tarcza posuwowa jest ustawiona pod kątem 3°; kąt ten wyznaczono doświadczalnie, jako najodpowiedniejszy. Tarcza posuwowa przy szlifowaniu posuw- nem musi być szersza od tarczy szlifującej i wystawać o 50 mm z każdej strony, aby uniknąć utworzenia się karbu lub spłaszczenia na przed- miocie.

4) Numeracja amerykańska.
5) Singer Manufacturing Co.
6) Ford Motor Co.

Szlifowanie wgłębne i kształtowe.

Szlifierki wgłębne różnią się od posuwnych tylko tem, że tarcza posuwowa zaopatrzona jest w mechanizm umożliwiający odsuwanie i dosuwanie tarczy posuwowej do tarczy szlifującej. Tarcza posuwowa w tym wypadku nie daje posuwu, będąc ustawiona pod kątem 0° do linii łączącej środki tarcz. Oparcie dla przedmiotu jest przystosowane do kształtu przedmiotu. Przebieg operacji jest tu następujący:



Rys. 7.

Przykłady przedmiotów oszlifowanych na szlifierkach bezuchwytowych.

Tarczę posuwową odciąga się ręcznie albo mechanicznie na odpowiednią odległość, aby można było założyć przedmiot na oparcie pomiędzy tarczą. Przedmiot w tem położeniu nie dotyka się do tarczy szlifującej. Następnie zbliża się tarczę posuwową do przedmiotu i przesuwa się go po pochylonej powierzchni oparcia aż do zetknięcia się z tarczą szlifującą. (rys. 6). Po skończonej operacji odciąga się tarczę wstecz i przedmiot zostaje wyrzucony przez specjalny mechanizm lub spada sam na dół przez szczelinę między oparciem a tarczą posuwową, skąd zostaje usunięty dalej. Przy masowej ciągłej produkcji są stosowane specjalne urządzenia zasilające, tak że po odciągnięciu tarczy przedmiot automatycznie dostaje się na oparcie. Tarcza szlifująca i posuwowa są tu jednakowej szerokości.

Przez stosowanie tarcz szlifiernych specjalnie profilowanych, szerokości 200 mm i więcej, różnorodność robót, jakie można wykonać na szlifierkach wgłębnych, znacznie się zwiększa. Przy pomocy tarcz profilowanych można wykonywać powierzchnie stożkowe, kuliste oraz najrozmaitsze powierzchnie obrotowe.

Oczywiście wielkiej ważności wtedy nabiera zagadnienie przetaczania tarczy szlifierniej na żądany profil. Przykład szlifowania profilowego na maszynie bezuchwytowej przedstawia rys. 6.

O dobrej pracy na szlifierkach wgłębnych decydują te same czynniki, które mają wpływ na szlifowanie posuwne (patrz wyżej). Ustawienie maszyny jest o tyle prostsze, że tarczy posuwowej nie ustawia się pod kątem do osi przedmiotu. I w tym wypadku ustawienie osi przedmiotu powyżej linii łączącej środki tarcz i stosowanie oparcia pochylego jest ze względu na dokładną okrągłość niezbędne, z powodów poprzednio wyluszczonech.

Rozwój konstrukcji szlifierek bezuchwytowych idzie w kierunku stosowania znacznie grubszych wrzecion niż normalne i większych łożysk, obficie smarowanych, ułatwiania dostępu do tarcz, stosowania silników o wielkiej mocy i szczególnie starannego oczyszczania płynu chłodzącego od zanieczyszczeń.

Dobór materiału na tarcze, odpowiedniego do rodzaju roboty, jest zagadnieniem bardzo ważnym, któremu wytwórcie tarcz szlifiernych poświęcają wiele czasu i środków. Liczne próby i długotrwałe badania pozwoliły na osiągnięcie już bardzo poważnych wyników, tak że trwałość tarcz za zużycie została w niektórych wypadkach powiększona dziesięciokrotnie.⁷⁾

Wydatność tarcz szlifiernych zależy nie tylko od ich materiału, lecz w znacznej mierze i od ich szybkości i doskonałości wyważenia, oraz od solidności maszyny i fundamentów.

Szlifowanie bezuchwytowe oczekuje jeszcze opracowania teoretycznego, które pozwoliłoby na określenie najlepszego stosunku nacisku normalnego do stycznego tarczy szlifującej i t. p. czynników, mających wpływ na wydajność i dokładność szlifowania. Dopiero teoria pozwoli na ustalenie zakresu stosowania szlifowania bezuchwytowego; jednak wyniki dotychczasowe pozwalają już dzisiaj rokować temu sposobowi wielkie powodzenie.

Na rys. 7 widzimy przedmioty obrabiane na szlifierkach bezuchwytowych w Singer Manufacturing Co.

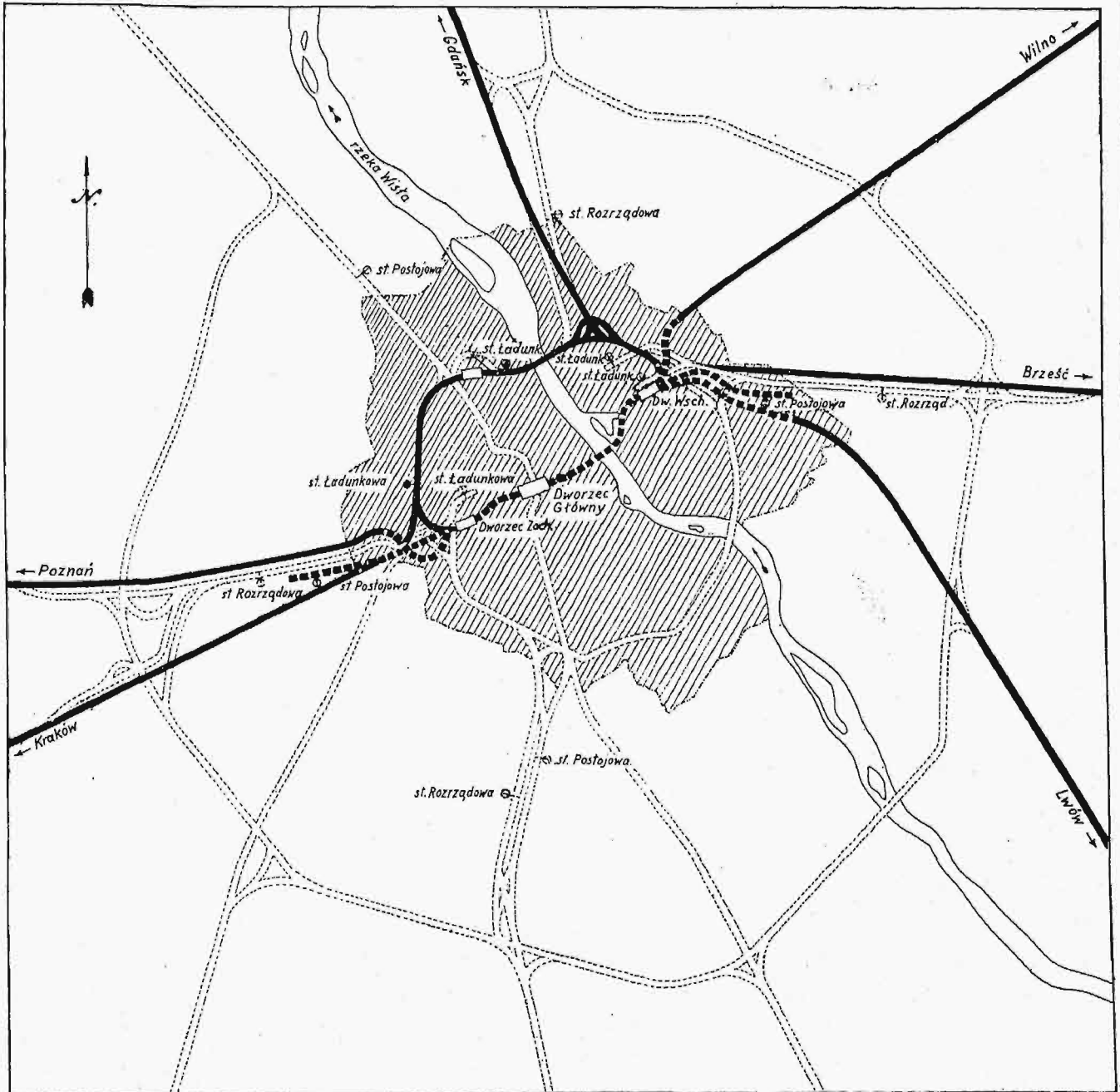
Inż. Z. D.

Nowe wydawnictwa.

- Die Automobiltriebmittel des In- und Auslandes. Dr. Edwin Sedlaczek. Str. 247. Wyd. J. Springer, Berlin, 1927. Cena RM. 14.40.
- Die Absteckung von Gleisbogen aus Evolventenunterschieden. Max Höfer. Str. 98 z 68 rys. i 7 tablicami wykresów. J. Springer, Berlin, 1927. Cena RM. 9.60.
- Der neuzeitliche Aufzug mit Treibscheibenantrieb. Charakterisierung, Theorie, Normung. Dipl.-Ing. F. Hymans i Dipl.-Ing. A. V. Hellborn. Str. 156 ze 107 rys. J. Springer, Berlin, 1927. Cena RM. 15.90.
- Zur Sicherheit des Dampfkesselbetriebes. Praca zbiorowa wydana przez Stow. Właścicieli wielkich kotłów. Str. 189 (40) z 311 świetnie wykonanymi rysunkami i mikrofotografiami. J. Springer, Berlin, 1927. Cena RM. 28.50.
- Transmissionen. DmBuch 6. Kurt Hentschel. Wyd. 2-gie, uzupełnione Str. 183 z 92 rys. i tablicami normal. Wyd. Beuth-Verlag, Berlin, 1926.
- Les machines asynchrones à champs tournants à bague et à collecteur. Théorie générale et applications. R. Langlois, przedm. D. Berthelot'a, czł. Ak. Wyd. Dunod, Paryż, 1926.

⁷⁾ Ford Motor Co.

Plan ogólny przebudowy i rozwoju węzła kolejowego warszawskiego



- Linje istniejące
- - - - -** Linje projektowane obecnie
-** Linje możliwego rozwoju węzła w dalszej przyszłości

Rys. 1. Do artykułu p. t. „Przebudowa węzła kolejowego w Warszawie, jej cel, zakres robót i kosztów.”

Przebudowa węzła kolejowego w Warszawie, jej cel, zakres robót i koszt.

W czasie inflacji, a następnie sanacji finansowej, Skarb Państwa nie mógł wyznaczyć na przebudowę kolejowego węzła warszawskiego kredytów, umożliwiających prowadzenie robót w tempie właściwym ich rodzajowi i rozmiarom.

Skutkiem tego, przebudowa węzła w okres przewlekły, sprzyjający osłabieniu ogólnego zainteresowania się losami tego tak ważnego dla stolicy i całej sieci kolejowej polskiej przedsięwzięcia.

W kołach miarodajnych rzecz jednak nie uległa zaniedbanii. Kredyty, jakkolwiek ograniczone, są wyznaczane corocznie, a ostatnio grupa poważniejszych przedsiębiorców budowlanych rozwinęła niepozbawione pomysłowych widoków zabiegi o uzyskanie pożyczki zagranicznej, któraby umożliwiła im zaproponowanie kolei ukończenia robót na warunkach dogodnego kredytu.

W tym stanie rzeczy, uważamy za wskazane przypomnienie naszym czytelnikom rysów zasadniczych projektu na podstawie danych urzędowych.

Redakcja.

Przebudowa węzła kolejowego w Warszawie¹⁾ ma na celu usunięcie przeszkód w ruchu osobowym i towarowym, wynikających z połączenia sieci kolejowych lewego i prawego brzegu Wisły w Warszawie jednym tylko mostem i z nieodpowiedniego stanu dworców i stacyj ładunkowych oraz technicznych stacyj postojowych i rozrządowych.

Całkowite wyczerpanie zdolności przepustowej linii Obwodowej, z jedynym mostem przez Wisłę, powoduje przetrzymywanie pociągów towarowych w Węźle i przedłuża postój wagonów. Stąd wynikają w ruchu towarowym duże straty, wskutek nieodpowiedniego wyzyskania taboru, w ruchu zaś osobowym uniemożliwione jest wprowadzenie ulepszeń w rozkładzie jazdy pociągów.

Niedostateczne i nieodpowiednie urządzenie stacyj technicznych zwiększa jeszcze przestój wagonów, brak zaś odpowiednio urządzonych stacyj ładunkowych powoduje straty zarówno dla drogi żelaznej, jak i dla nadawców.

Czasowe, prymitywnie urządzone dworce osobowe nie dają podróżnym niezbędnych dogodności i nie odpowiadają wymaganiom stolicy państwa.

Na przebudowę węzła kolejowego Warszawskiego²⁾ składają się następujące urządzenia:

A. Dla ruchu osobowego:

Czterotorowa linja średnicowa, przecinająca miasto i rzekę Wisłę w kierunku zachodnio-wschodnim, z dworcami krańcowymi: Zachodnim (Czyste) i Wschodnim (Praga) i Dworcem Głównym na terytorjum obecnej stacji Warszawa Główna.

Na Dworcu Zachodnim zbiegają się linje: Krakowska i Poznańska. Pociągi osobowe tych linii przebiegają dalej całą linię średnicową do Dworca Wschodniego, na którym bieg ich kończy się i zaczyna. Na Dworcu Wschodnim zbiegają się linje: Gdańska, Wileńska, Brzeska i Lwowska. Pociągi osobowe tych linii przebiegają również całą linię średnicową do Dworca Zachodniego, na którym bieg swój kończą i zaczynają.

W pobliżu dworca Zachodniego i Wschodniego projektowane są stacje techniczne do postoju, oczyszczania i zestawiania składów pociągów osobowych.

¹⁾ zarządzona Ustawą z dnia 19 lipca 1919 r. „O przebudowie Węzła kolejowego Warszawskiego (Dz. Praw, r. 1919, poz. 369).

²⁾ Por. Prof. A. Wasutyński. Przebudowa Węzła Kolejowego Warszawskiego. Przegl. Techn. 1921, str. 239, 245, 259, 265, 305, 1922, str. 37.

Linja średnicowa przechodzi od dworca Zachodniego do dworca Głównego w otwartym wykopie na terytorjum kolejowym, zaś od tego dworca do ul. Smolnej — w tunelu pod Aleją Jerozolimską i 3-go Maja, poczem biegnie przez dolne miasto po wiadukcie, przecina rzekę Wisłę mostem położonym o 400 m niżej mostu Poniatowskiego i dalej po nasypie wchodzi na Dworzec Wschodni. Na dworcach krańcowych odbywać się będzie zmiana parowozów pociągowych na elektrowozy.

Na dworcu Głównym, pomieszczenia dla podróźnych, kasy biletowe i bagażowe będą położone na poziomie ulic, perony zaś i tory — o piętro niżej.

B. Dla ruchu towarowego:

Dwutorowa linja okalająca miasto od północy (istniejąca linja obwodowa), z dwiema krańcowymi stacjami technicznymi (rozrządowymi), położonymi poza granicami miasta, i stacjami ładunkowymi: Sienna, Wola, Cytadela, Jagiellońska i Kawenczyńska w obrębie miasta.

Ruch towarowy, oddzielony od osobowego, odbywać się będzie przez stacje rozrządowe po linii obwodowej, okalającej miasto.

Na stacji Cytadela od strony miasta i rzeki Wisły będzie zbudowana Komora celna.

W ogólnym planie przebudowy, przewidziano możliwość dalszego rozwoju węzła kolejowego warszawskiego w odleglejszej przyszłości, gdy, wskutek budowy nowych linii i zwiększenia się ruchu, przechodząca przez miasto jedna linja średnicowa osobowa i okalająca je od północy jedna linja towarowa nie będą w stanie ruchowi podobać. Urządzenia, których możliwość plan przewiduje, są następujące:

A. Dla ruchu osobowego: Linja średnicowa na lewym brzegu Wisły, przecinająca miasto w kierunku północno-południowym.

B. Dla ruchu towarowego: rozszerzenie stacji rozrządowej północnej i nowa stacja rozrządowa na południe od miasta; oraz druga linja obwodowa, okalająca miasto od południa z odpowiednimi stacjami ładunkowymi.

Nadto, poza obrębem miasta, linja odwodowa zewnętrzna — w celu ułatwienia w węźle ruchu towarowego przechodniego oraz dojścia nowych linii kolejowych.

Całkowity zakres przebudowy węzła jest tak wielki, że wymaga zarówno ze względów technicznych, jak i finansowych, podziału na odpowiednie okresy kolejne.

Najpilniejsze jest nowe połączenie kolejowe z mostem przez Wisłę w najkrótszym kierunku pomiędzy dworcem Głównym a dworcami na prawym brzegu Wisły, zapomocą linii średnicowej. Umożliwia ono usunięcie ruchu osobowego z istniejącej obecnie linii obwodowej i przeznaczenie jej wyłącznie do ruchu towarowego, do czego się linja ta, ze względu na położenie stacji ładunkowych, najlepiej nadaje.

Przeprowadzenie linii średnicowej i przeniesienie na nią ruchu osobowego powoduje już samo przez się wielkie ułatwienie ruchu towarowego. Jednakże niezbędna jest ponadto przebudowa i rozszerzenie istniejących oraz urządzenie nowych stacji ładunkowych i nowych stacji rozrządowych.

Wynika stąd podział robót na dwie serie, z których pierwsza — obejmując przeważnie ruch osobowy — dotyka ruchu towarowego tylko pośrednio, druga zaś obejmuje roboty, dotyczące prawie wyłącznie ruchu towarowego.

Roboty pierwszej serii dzielą się na dwa okresy, z których:

Pierwszy obejmuje budowę linii średnicowej na dwa tory z trakcją elektryczną oraz budowę przeważnej części nowego dworca Głównego;

Drugi — budowę drugiej pary torów linii średnicowej, ukończenie dworca Głównego i wykonanie robót dla ruchu towarowego.

Druga seria robót obejmuje budowę 2-ch stacji rozrządowych, po jednej na każdym brzegu Wisły, budowę i przebudowę stacji ładunkowych i wykończenie całej przebudowy.

Wykonanie robót I-go okresu pierwszej serii wymagać będzie jeszcze lat czterech; roboty 2-go okresu tejże serii i serii drugiej wymagać będzie dwa razy po trzy lata, tak że całość przebudowy może być obliczona na lat dziesięć.

Podział robót przebudowy węzła kolejowego warszawskiego według seryj i okresów wykonania

oraz przybliżony koszt ich przedstawia się, jak następuje:

Działy robót	Serja I-a		Serja II-a	Suma:
	okres 1	okres 2		
t y s i ę c y z ł o t y c h :				
1. Linja średnicowa od st. Czyste do st. Warszawa Wsch., oprócz mostu na Wisłę i dworca głównego	8 180	6 600	2 500	17 280
2. Most na rz. Wisłę	4 420	5 000	—	9 420
3. Dw. Warszawa Gł.	7 300	3 900	—	11 200
4. Stacje linii średnicowej: Czyste, Warszawa Wsch. i Smólna	2 800	1 600	2 500	6 900
5. Stacje postojowe Szczepiłowice i Grochów	4 400	2 200	—	6 600
6. Trakcja elektryczna: elektrowozy, sygnalizacja i urządzenia bezpieczeństwa	5 500	3 000	2 500	11 050
7. Stacje rozrządowe i ładunkowe	400	600	12 500	13 500
8. Komora celna	3 450	—	—	3 450
9. Urządzenia dla potrzeb wojska. Drobnie roboty. Wywłaszczenie	1 500	500	1 600	3 600
O g ó ł e m	38 000 ³⁾	23 400	21 600	83 000

³⁾ Koszt robót 1-go okresu I-ej serii, pozostałych jeszcze do wykonania.

Roboty odleglejszej przyszłości, tu wymienione, nie wchodzi w zakres projektu przebudowy, wykonywanego obecnie.

Na załączonym rysunku są one oznaczone linjami przerywanymi.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

METALOZNAWSTWO.

Topienie i odlew magnezu.

Magnez zyskuje, jak wiadomo, coraz większe znaczenie w budowie maszyn, zwłaszcza w lotnictwie, ze względu na swą wybitną lekkość. Pomimo bowiem wysokiej ceny magnezu, zmniejszenie martwej wagi płatowca daje tak cenne wyniki, że się bezwzględnie opłaca. Jako przykład przytacza autor dane z odczytu Verdurand'a¹⁾, który oblicza, że zmniejszenie wagi silnika 500-konnego o 1 kg, przy nośności płatowca 1000 kg, daje przez czas życia silnika (300 godz.) około 924 fr. zysku, co pozwala zapłacić za ten kilogram ulżenia do 308 fr. Przy 250-konnym silniku zysk byłby 2 razy większy.

Poza tem, jako materiał konstrukcyjny karterów, od których obecnie jest wymagana duża sztywność, magnez ma wielką przewagę nad glinem ze względu na mniejszy o 40% ciężar właściwy, tak, że może być 20 — 30 razy droższy.

Topienie i odlew magnezu nasuwa znaczne trudności ze względu na łatwą jego zapalność w temperaturze

topienia. Temp. zapłonu Mg leży w granicach od 0 — 100° powyżej temperatury topienia, zależnie od czystości metalu (metal powolnie topiony ma niższą temperaturę zapłonu). Nadto płynność tego metalu jest dostateczna dopiero po przegrzaniu go o 30 — 40°, a więc zakres temperatur, przy których można odlewać, wynosi tylko 70 — 50°. Zakres ten zwęża się jeszcze przez ponowne topienie (odpadek odlewniczych).

Również i przygotowanie form jest trudne, ze względu na wymaganą absolutną ich suchość, ponieważ w obecności śladów wody wytwarza się wodór, który przy większych odlewach może spowodować wybuch, zaś w każdym razie daje odlewy porowate.

Wobec tych trudności, opracowano specjalne sposoby topienia i ochrony. Są to: szybkie topienie bez miejscowego przegrzewania (najlepiej zapomocą płomienia gazowego lub elektryczności), tygle o cienkich ściankach, o dobrym przewodnictwie (z blachy 4 mm), przykrywanie tygli i ochrona od zetknięcia z płomieniem, użycie „żuzli”, jak chlorek magnezu, lub lepiej cięższego (chlorek magnezu, o ile dostaje się do metalu, wywołuje jego korozję), a więc lepiej oddzielającego się tworzywa, np. mieszaniny fluorku magnezu i chloru magnezu (bezwodnych!). Dodatek tych „żuzli” (które

¹⁾ Koszta własne 1 t/km. Międzynarodowy Kongres Żeglugi Powietrznej, 1925, Bruksella.

są cięższe od metalu) pozwala również używać i odpadki magnezowe.

Dodatek 0,2 — 0,5% wapnia ułatwia odlew magnezu i jego stopów. Zwykle używa się stopów z 4 — 6% glinu i 1 — 2% cynku.

W Niemczech największe rozpowszechnienie mają odlewy magnezowe, zaś „Société du Magnesium Industriel” w Paryżu wyrabia przedmioty (kule (tłoczone kartery, śmigła, tłoki), (R. de Fleury. Rev. de Métallurgie, 1926, 11, str. 649 — 657).

Huty miedziane i ołowiane w Ameryce Północnej w 1923 roku.

Z przeglądu wytrwania w różnych hutach, autor stwierdził, że „water-jacket'y” dla miedzi są już obecnie zupełnie prawie zarzucone, ze względu na wzbogacanie rud przez flotację (dużo drobnej rudy pyłkowej). Pieca płomienne osiągają wymiary $41,2 \times 8,5$ m w El-Paso, a w Anaconda do 43,5 m.

Prawie we wszystkich hutach spotyka się urządzenie „Cottrell'a” do zbierania pyłu unoszonego z pieców. W metalurgii ołowiu większych zmian autor nie zauważył. (Rev. de Métallurgie, 1926, 11, str. 658 — 663)

Zastosowanie promieni Roentgena w metalurgji.

Po omówieniu ogólnych właściwości promieni „X” (długość fali od 12 do $0,05 \text{ \AA}$), stwierdza autor, że pochłanianie tych promieni przez tworzywa zależy od napięcia, materiału antykathody, długości fali i liczby atomowej ciała. Pochłanianie jest proporcjonalne (w pewnych granicach) do czwartej potęgi liczby atomowej N i do trzeciej potęgi długości fali λ . Inaczej mówiąc, to samo ciało będzie tem więcej nieprzezroczyste, im jego ciężar drobinowy jest większy.

Na tej selektywności polega radiografia medyczna i przemysłowa. Przy jakichkolwiek nieciągłościach w materiale, np. w razie szczelin w odlewach, przy złych szwach spawania, prześwietlenie wykrywa te wady.

Tak jak promienie świetlne, tak i promienie Roentgena ulegają załamaniu, gdy padają na odpowiednią siatkę. Wobec krótkości fali promieni Roentgena, siatka musi być niezmiernie drobna.

Jak wiadomo¹⁾, Laue wykrył w r. 1912, że kryształy stanowią dla tych promieni odpowiednią siatkę. Znając długości fali, można określić odległość pomiędzy poszczególnymi rysami siatki, stanowiącej w tym wypadku parametr siatki przestrzennej kryształów.

Dzięki temu można określić odmiany alotropowe metali, składniki stopów i t. p. Również dla badania korozji, jak to autor wykazuje w swej pracy w Annales de Physique (serja 10, t. VI, 1926), badania takie mogą dać cenne wskazówki co do zachowania się metali względem smarów (nagryzanie przez smary).

Widma promieni roentgenowskich są nieliczne i bardzo proste. Pozwala to identyfikować metale b. łatwo. To też w zastosowaniu do analizy jakościowej są one bardzo cenne. Ale również i analiza ilościowa posługuje się tą metodą w dużej mierze, ponieważ intensywność linii jest proporcjonalna do koncentracji materiału. W ten sposób można określić bardzo dokładnie składniki stali specjalnych, jak np. tytan, wanad, molibden, wolfram, uran i t. d., używając próbek o ciężarze nie przewyższającym paru miligramów.

W. Ł.

¹⁾ $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$.

²⁾ Patrz Przegl. Techn. 1924, str. 254, 375 i nast.

PALIWO.

Uszlachetnianie węgla.

Pod tym tytułem zamieszcza swe uwagi Dr. Bergius w zeszycie jubileuszowym (50-lecia) czasop. „Chemiker Zeitung” (Nr. 118 z r. ub.), Omawiając znaczenie całkowitego wyzyskania węgla, zarówno jako paliwa jak i surowca chemicznego, opisuje w paru słowach historję rozwoju wytwarzania węglowodorów płynnych z węgla, podnosząc pionierską rolę znaloomitego Berthelot'a, który pierwszy (w r. 1869) wytworzył z węgla kamiennego węglowodory ciekłe drogą działania jodkiem wodoru. Chemija współczesna inaczej rozwiązuje to zagadnienie, mianowicie zamiast redukcji jodkiem wodoru dołącza wprost atom wodoru do drobin węgla. Reakcja hydrogenacji była dawniej znana i odbywała się w obecności katalizatorów, dając np. nasyconie wodorem tłuszczów. Atoli stosowane w tym celu kontakty nie nadawały się do uwodorniania węgla¹⁾ i wodor wogóle nie reagował na węgiel w temperaturach, w których się węgiel nie rozkładał. Próby zastosowania wyższego ciśnienia (większej koncentracji drobin) zdawały się dawać pomyślne wyniki. Zauważono nadto, że w temp. ok 300° wyraźnie oddziela się wodor od węgla, przypuszczano zatem, że w tych samych warunkach obydwa te pierwiastki będą mogły się również i połączyć, pod wysokim ciśnieniem. Prowadzone w tym kierunku badania wykazały jednak, że zamiast olejów otrzymuje się koks, nasycony wodorem, w rodzaju tego, jaki powstaje przy procesie rozszczepiania ropy (cracking). Wyjaśniono wszakże wkrótce przyczynę tego zjawiska, która się kryła w tem, że przy uwodornianiu węgla wydzielają się b. wielkie ilości ciepła, które b. trudno odprowadzić nazewnątrz, skutkiem czego następuje przegrzanie i kokosowanie węgla. Atoli z dwóch zachodzących tu reakcyj (destylacji i uwodorniania), ta druga wykazywała w pewnych granicach temperatur większą szybkość niż pierwsza, dalej zaś przewaga była po stronie kokosowania. Trudności tej reakcji egzotermicznej udało się ominąć w drodze zamiany węgla na rodzaj cieczy, która mogła wydzielające się ciepło odprowadzać i będąc pompowaną, zapewnić ciągłość reakcji. Węgiel mielono b. drobno, mieszano w oleju i dodawano tlenku żelaza. Samego procesu berginizacji autor nie opisuje, wskazując źródła, skąd o nim można zasięgnąć informacji²⁾; wspomina natomiast, że zaletą wspomnianego upłynnienia węgla jest możność zapomocą tej metody przerabiać wszystkie prawie rodzaje węgla kam. i brunatnego nie na oleje, koks i gaz, lecz tylko na oleje i gaz.

Oparta na tej metodzie wielka wytwórnia T-owa Farbenindustrie (Badische An. u. Soda-Fabr.) w Merseburgu będzie wkrótce uruchomiona.

W końcu zwraca autor uwagę na doniosłość metody Fischera³⁾ wytwarzania lekkich węglowodorów (metanol) z gazu wodnego, przy użyciu odp. katalizatorów. Rentowność tej metody zależy od tego, czy uda się ją prowadzić również na większą skalę i od kosztów wytwarzania gazu wodnego.

SILNIKI SPALINOWE.

Silnik spalinyowy o zwiększonym rozprężaniu.

Silnik zbudowany przez W. Browna z Sydney odznacza się tem, że okres rozprężania jest większy od właściwego okresu zasysania. Wynalazca osiągnął to w sposób następujący: zawór wlotowy zamyka się np. w połowie skoku zasysania i jednocześnie otwiera się zawór dodatkowy, łączący cylinder ze zbiornikiem dodatkowym. Połączenie to

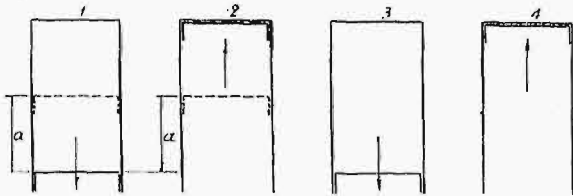
¹⁾ Przegl. Techn. t. 64 (1926), str. 177.

²⁾ V. D. I., 1925 zesz. 42/43 i in. czasop. Por. Przegl. Techn. 1924, str. 422.

³⁾ Przegl. Techn. t. 63 (1925), str. 413.

(a na rys. 1) trwa do końca skoku tłoka i następnie do połowy skoku sprężania, poczem zawór dodatkowy zamyka się i w cylindrze następuje normalne sprężanie. Następuje zapłon i rozprężenie oraz wydech w sposób zwykły.

Zbiornik dodatkowy zapobiega tworzeniu się rozrzedzenia w okresie zasysania i połączonych z tem strat. Obawa przesylenia mieszanki zbiornika okazała się płonną. Skład mieszanki w ogrzewanym zbiorniku pozostaje niezmienny.



Rys. 1. Schemat działania silnika.

Doświadczenia były przeprowadzone ze zwykłym silnikiem czterosuwowym o przestawnym czopie korbowym, tak że silnik mógł pracować przy skoku 178 mm (7 cali) lub 356 mm (14 cali). Średnica cylindra wynosiła 152,5 mm (6 cali).

W wyniku otrzymanego zwiększenia mocy na wale o 19%, zmniejszenie zużycia paliwa o 17% i zwiększenie sprawności termicznej o 11%.

W trakcie badań ustalono, że optimum wyników zachodzi przy stosunku czasów wlotu do rozprężania jak 1 do 3,3. Wynalazca twierdzi, że otrzymuje oszczędność 59% i więcej bez złych następstw w postaci przepalania zaworów wydechowych, przegrzewania i t. p. Zużycie paliwa wynosiło 0,216 kg na KMh na godzinę, sprawność termiczna 34,8%. Woda chłodząca wlotowa miała temperaturę 20,5° C, wylotowa 43,3° C. (Gas and Oil Power, t. 21, st. 25 — 27).

TECHNIKA CIEPLNA.

Wyzyskiwanie energii cieczy odpadkowej w turbinie parowej.

W jednej z fabryk okręgu Dombasle-sur-Meurthe we Francji wykonano próbę wyzyskania cieczy odlotowej, o temperaturze ok. 116°, zawierającej duży odsetek soli w roztworze, do wytwarzania energii mechanicznej. Temperatura wrzenia tej cieczy wynosiła 102° pod ciśnieniem 740 mm sł. rtęci. Wytwórnia Sauter—Harlé zaprojektowała odpowiednią instalację turbinową, która wyzyskując energię tej cieczy dawała 300 — 400 kW mocy, zależnie od rozrzedzenia w skraplaczu. Urządzenie to było wykonane jeszcze w r. 1904 i zbadane w r. 1905.

Ciecz, w ilości 220 m³/h, spływała własnym ciężarem do parownika, gdzie ulegała wrzeniu, pod ciśnieniem 0,65 at abs., wytwarzając 9800 kg/h pary. Para, rozprężając się w turbinie, wytwarzała średnio 360 kW i przechodziła do skraplacza wtryskowego, o średniej prężności 0,08 at, przyczem rozchód energii na napęd pomp powietrznej i wodnej wynosił 46 kW. Sprawność więc turbopompownicy, za potrąceniem strat na skraplanie, wynosiła 38%, sprawność zaś termodynamiczna, w odniesieniu do energii zawartej w gorącej cieczy, sięgała 34,3%.

Powyższa instalacja działała w ciągu roku zaledwie, ponieważ wynikały zbyt wielkie trudności, spowodowane przez nagryzanie łopatek turbiny przez parę unoszącą cząsteczki soli. Wówczas nie umiano zaradzić temu, dziś jednak, znając już metale nie ulegające prawie zupełnie rdzewieniu i korozji, możnaby się spodziewać, że ówczesne trudności dałoby się pokonać i wyzyskanie energii odlotowej w sposób podobny do powyższego możnaby z korzyścią zastosować w licznych wypadkach. (Gén. Civ. t. 89, 1926, str. 570)).

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

14 stycznia r. b. p. inż. Stanisław Manduk wygłosił odczyt p. t.

Samochód a drogi w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

W pierwszej części swego referatu, prelegent zobraził rolę, jaką odgrywa samochód w życiu amerykańsina, stanowiąc jego nieodzowną potrzebę, a następnie scharakteryzował olbrzymi rozwój przemysłu samochodowego w ostatnim dziesięcioleciu. Ilość zarejestrowanych samochodów w 1926 roku przekroczyła 20 milionów. Produkcja samochodów w 1925 r. wynosiła około 3 800 000 samochodów osobowych i 500 000 ciężarowych. W przemyśle samochodowym, według statystyki z r. 1925, umieszczono 3 000 000 000 dolarów; w r. 1923 przemysł samochodowy zajmował pierwsze miejsce w ogólnej produkcji Stanów Zjednoczonych. Obecnie przypada w Stanach Zjedn. przeciętnie jeden samochód na 6,5 mieszkańców.

Bezpośrednim skutkiem rozpowszechnienia samochodów jest rozwój dróg kołowych. Od 1916 roku do 1922 r. wybudowano dróg około 11 000 mil ang., z tej liczby na drogi betonowe przypada 2100 mil. Opinia inżynierów co do nawierzchni, którą należy stosować, nie jest jeszcze ustalona, daje się jednak zauważyć wielką tendencję do budowy dróg betonowych, dających nawierzchnię wytrzymałą i tanią w eksploatacji. Do rozwoju dróg przyczyniły się ogromnie stowarzyszenia drogowe.

W drugiej części swego odczytu opisał prelegent metody budowy dróg ziemnych, żwirowych i betonowych, stosowane w St. Zjedn. Opis ilustrowany był licznymi przezroczkami i filmami kinematograficznymi, pokazującymi szerokie zastosowanie maszyn drogowych.

Posiedzeniu przewodniczył prof. Podolski, który zamykając zebranie podziękował prelegentowi za ciekawy odczyt.

Oddział polski Francuskiego Związku Inż. Cywilnych.

Utworzony przed paru laty oddział polski (grupa) Stowarzyszenia Société des Ingénieurs Civils de France zorganizował w dn. 18 ub. m. Walne Zebranie, na którym dokonano wyboru władz oddziału. Wyniki wyborów są następujące: prezes — Vice-min. komunikacji Inż. J. Eberhardt (poprzednio prezesem był s. p. Inż. Wł. Kiślański), Vice-prezes — Prof. Dr. St. Kumicki, sekretarz — Inż. St. Zawadzki; członkowie Zarządu: Prof. Dr. A. Wasiutyński, Inż. I. Kannegiesser oraz Inż. R. Minchejmer; zastępcy: Inż. T. Tillinger i Inż. B. Mosdorf; wreszcie skarbnik — Inż. A. Sobociński.

Oddział ma zamiar rozwinąć w bliskiej przyszłości żywszą działalność.

Kronika.

Budowa portu w Gdyni.

W ostatnich tygodniach wykończono w porcie nowe nabrzeże północne długości 200 metrów. W najbliższym czasie na tem nabrzeżu położone będą tory kolejowe, poczem zarząd budowy portu przystąpi sam do budowy wielkiego magazynu portowego o powierzchni 4 tys. m². Jednocześnie ustawione tam będą dwa nowe żorawie, każdy o nośności 5 t. Oba żorawie, wykorane w fabryce Zieleniewskiego w Krakowie, w najbliższym czasie będą zmontowane. Na wiosnę prawdopodobnie całe już nabrzeże będzie wykończone i oddane do użytku. W ostatnich dniach zarząd budowy portu przystąpił do robót przygotowawczych około budowy nowego wielkiego łamacza fal, który ma być wykonany jeszcze w r. b. Długość jego wynosić będzie przeszło pół kilometra. Łamacz ten zabezpieczy w zupełności okręty, znajdujące się w porcie.

Badanie kosztów produkcji.

Komisja Ankietowa do badania kosztów produkcji, rozpoczęła swe prace od przemysłu budowlanego, odzieżowego i spożywczego. Następnie poddany będzie badaniu przemysł węglowy, naftowy i metalurgiczny.

Konkurs na gmach Ministerstwa W. R. i O. P.

Ministerstwo W. R. i O. P., za pośrednictwem Okręgu Dyr. Robót Publicznych m. st. Warszawy, ogłasza konkurs architektoniczny na szkice gmachu Ministerstwa W. R. i O. P. Termin konkursu upływa z dniem 15-go lutego b. r. Nagrody: I-sza 8.000 zł., II-ga 5.000 zł., III-cia 3.000 zł.

POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE L'ÉNERGIE

T R E Ś Ć :

Sprawozdanie z prac Pierwszej Światowej
Konferencji Energetycznej (c. d.).
Protokoły posiedzeń Prezydium P. K. En.

WARSZAWA

2 LUTEGO

1927 r.

S O M M A I R E :

Les travaux de la Première Conférence Mon-
diale de l'Énergie (suite).
Comptes rendus des séances du Conseil
Executif du Comité Polonais de l'Énergie.

Sprawozdanie z prac Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej.*)

Produkcja światowa węgla wynosiła w r. 1920 1 300 000 000 tonn (long), zaś w r. 1913 — 1 342 000 000 tonn.

W szczególności, wydobycie dzieliło się na poszczególne części świata następująco (tonn):

	1913	1920
Amer. Północna	531 600 000	601 300 000
Amer. Południowa	1 600 000	1 700 000
Europa	730 000 000	597 500 000
Azja	55 000 000	75 000 000
Afryka	8 300 000	11 800 000
Australja	15 000 000	11 900 000
Razem	1 341 500 000	1 300 000 000

Pierwsze więc miejsce wśród wytwórców węgla zajęła obecnie Ameryka Półn. (zamiast Europy), z poszczególnych zaś krajów drugie (za St. Zjedn.) miejsce zajmuje Anglja, trzecie — Niemcy (gdzie zresztą z produkcji rocznej 262 878 000 t przypada na węgiel brunatny nie mniej niż 135 200 000 t). Prawie 90% światowej produkcji dają St. Zjedn. Am. Półn. i Europa. Rozwój produkcji amerykańskiej jest szczególnie ciekawy. Wyrażają go liczby następujące:

w 1910 r.	32,2%	produkcji światowej
w 1913 r.	38,5%	" "
w 1920 r.	46,2%	" "

Anglja, eksportując 32,84% swego wydobycia, ma w swem reku 53,9% eksportu światowego tego paliwa; odp. cyfry dla Niemiec wynoszą: 12,4% i 19,4% zaś dla St. Zjedn. Am. Półn. — 5,21 i 15,2%.

Nie mniej ważną jest okoliczność, że kopalnie amerykańskie muszą ograniczać swe wydobycie, pracując tylko 9 miesięcy w roku, gdyby bowiem rozpoczęły pracę ciąglą, dałyby 200 milionów t nadprodukcji rocznie. Z tego wynika, że Stany Zjedn. muszą się starać o zawładnięcie coraz większą częścią eksportu światowego, gdy tymczasem Anglja będzie zmuszona dążyć do zachowania swego obecnego udziału w tym eksporcie. Koszta zaś produkcji węgla kamiennego w Ameryce stanowią około $\frac{1}{3}$ kosztów wydobycia takiegoż węgla w Anglii, mimo że górnicy amerykańscy mają wyższe zarobki niż angielscy. Wydajność przypadająca na jednego górnika w Ameryce jest dwa razy większa, niż wydajność robotnika europejskiego (skut-

kiem o wiele dogodniejszych warunków geologicznych).

Zużycie węgla na jednego mieszkańca w St. Zjedn. wynosiło:

w 1870 r.	0,96 t
w 1913 r.	5,00 t.

Moc uzyskiwana ze spalania węgla wynosi (wg. Sir Dugald'a Clerk'a) 102 miliony KM i dzieli się w sposób następujący:

Zakłady przemysłowe	60,10 ⁶ KM
Koleje	19,10 ⁶
Okrety	23,10 ⁶
	103,10 ⁶ KM.

Okolo połowy obecnego zużycia węgla może być — według autora — zaoszczędzone, przez udoskonalenie metod jego wyzyskania.

W końcu rozpatruje autor źródła zastępcze, a więc : ropę — której zasoby (63% w St. Zjedn.) wyczerpią się jednak prawdopodobnie za 80 — 100 lat, torf — którego zasoby wynoszą ok. 100 000 milionów tonn w Europie (wg. prof. Arnolda Lupton'a zasoby torfu oceniać można na ok. 4% zasobów światowych węgla), energję atomową — której wyzyskanie jest oczywiście kwestją przyszłości, osłoniętej dziś jeszcze mgłą tajemnicy, siły wodne — stanowiące ok. 60% rozwijanej dziś energii ze spalania węgla, energję przypływów mórz i w końcu energję słoneczną — która wedł. niektórych źródeł jest 70 000 razy większą niż energia, jaką można by uzyskać ze spalania obecnie węgla. Inne źródła podają (prof. Schroeder z Kilonji), że energia słoneczna, osiagająca ziemię i przetwarzana w procesy biologiczne świata roślinnego, jest ok. 22 razy większa niż uzyskiwana z rocznego zużycia węgla na ziemi. Stąd, być może, przejdziemy za jakiś czas do intensywniejszego kulturywania lasów w krajach o klimacie umiarkowanym i chłodnym, zaś w obszarach podzwrotnikowych korzystać będziemy bezpośrednio z energii cieplnej słońca. Wyzyskanie tej energii, zapomocą zwierciadeł, pozwala wytwarzać 1 KM z każdych 20 cali kw. zwierciadła (wg. Ericssona). Wreszcie energję wiatru można by wyzyskać intensywniej. Zasoby jej mają wynosić ilość 5000 razy większą niż ilość energii otrzymywanej w tymże okresie czasu ze spalania węgla. Ujemną stroną tego źródła energii jest jego zmien-

*) Ciąg dalszy do str. 66—10 En w Nr. 4, z r. b.

ność oraz wysokie koszty instalacji, jeśli ta ma pracować stale. Należy się wszak spodziewać, że technika pokona trudności i na tem polu.

f. Indje.

Zasoby energii wodnej Imperjum Indyjskiego (J. W. Mcarees, gł. inż. Służby hydrol. w Indjach). W krajach podzwrotnikowych wyzyskanie energii wodnej polega głównie na magazynowaniu wód. Ponieważ dobrobyt Indyj zależy od stanu rolnictwa, przeto w razie sprzeczności interesów rolnictwa i gospodarki energetycznej, należy oddać pierwszeństwo interesom rolnictwa. Zasoby energii wodnej w Indjach są duże, wyzyskanie ich nie posunęło się jednak daleko. W r. 1919 utworzono tu Urząd Wodno-elektryczny. Ogółem moc wytwarzana przez siłownie wodne w Indjach wynosi 147 300 kW, w budowie jest 109 500 kW, projektowanych — 1 158 000 kW. Ilość ta atoli przekracza znacznie możliwości zużycia energii. Pozostaje więc szerokie zastosowanie jej w rolnictwie.

g. Nowa Zelandja.

Zasoby wodnoenergetyczne Nowej Zelandji (ref. Laurence Birk). Kraj ten jest nadzwyczaj bogaty w siły wodne, tak że zdobył sobie nawet nazwę „Szwajcarii drugiej półkuli”. Zasoby sił wodnych (spadków, mogących dać od 1000 KM i wyżej) oceniane są na ok. 770 000 KM i 4 100 000 KM na wyspach północnej i południowej. Badania wykazały, że zapotrzebowanie można oceniać na $\frac{1}{10}$ KM na 1 mieszka., skąd ogólne zużycie mocy wyniosłoby 270 000 KM. Obecnie zbudowano 31 zakładów wodnoelektrycznych o mocy ok. 29 000 KM (51% mocy wytwarzanej w kraju). Obciążenie ich wynosi 48,6%. Referat omawia szczegółowo projekty elektryfikacji (zakłady, łączenie ich ze sobą, koszty inwestycyjne i t. p.).

h. Rodezja Południowa.

Zasoby węgla w Południowej Rodezji (ref. p. H. B. Maufe, Dyr. tamt. Inst. Geolog. Poza węglem kam. i drzewem, kraj ten nie posiada in. rodzajów paliwa. Zasoby węgla kam. są b. duże: 6184 milionów tonn (ang.). Jest to węgiel krótkopłomienny, koksujący się (wytwórcz. koksu wynosi 400 t dziennie). Węgiel jest zużywany przez koleje oraz hutnictwo miejscowe (złota i srebra), koks zaś — wywożony do Konga belg. (huty miedzi), częściowo zaś zużywany i w Rodezji półn. (miedz, ołów).

Co się tyczy zasobów energii wodnej Rodezji, to rozpatruje je w następnym referacie Inż. P. L. Robertson. Terytorjum kraju (400 tys. km²) dzieli się na 6 wielkich dorzeczy. Omawia następnie zmienność okresową ilości opadów atmosferycznych oraz zależność pomiędzy przepływem rzek w suchej porze roku a ilością opadów w poprzedzającej ją porze roku dżdżystej, podając tabele liczbowe dla poszczególnych dorzeczy do obliczenia możliwych do wyzyskania zasobów energii. Możliwości magazynowania wód są b. niewielkie i koszt zbiorników jest oceniany na ok. 100 funt. sterl. za 1 miljn. stóp sześć. (28 300 m³) pojemności. Z czynnych zakładów wodnoelektrycznych jest tylko jeden o większej mocy. Siły wodne stanowią własność Rządu. W liczbie podanych możliwych do budowy zakładów jest 3 na rz. Zambezie, zasługujące na uwagę. Z nich dwa są

już zaprojektowane, na podstawie odp. studjów, i mają wytwarzać: jeden 225 000 KM (wodospad Victoria), drugi — 75 000 KM.

Stany Zjednoczone Am. Półn.

Przegląd źródeł energii i ich wyzyskanie w północno-wschodnich stanach Stanów Zjednoczonych A. P. — J. W. Lieb, wice-prezes „The New York Edison Co”. Referat podaje ogólną charakterystykę źródeł energii i ich wyzyskania w granicach północno-wschodnich stanów Stanów Zjednoczonych (zasoby węgla stanowią 259 000 milj. tonn węgla kamiennego i 17 250 milj. tonn antracytu, a siły wodne, bez Niagary, oceniane na ok. 10 milj. KM, wynoszą od 2,5 do 5,5 milionów KM). Następnie jest naszkicowany rozwój historyczny urządzeń elektrycznych od otwarcia pierwszej elektrowni o mocy 780 kW w New Yorku w dniu 4 marca 1883 roku, aż do chwili obecnej, gdy moc ogólna elektrowni rozpatrywanego okręgu sięga 5 838 000 kW przy blisko 16 000 000 000 kilowatgodzin produkcji rocznej i 4 773 000 odbiorców, przy czem na rok 1932-gi jest przewidywane podwojenie się tych liczb. Dalej są podane rynki zbytu energii, kapitały, włożone w przemysł elektrowniany, i szereg jeszcze dalszych danych statystycznych.

Jako ogólna tendencja rozwojowa przemysłu elektrycznego rozpatrywanego obszaru, jest podkreślone dążenie do koncentracji wytwarzania energii w olbrzymich zakładach, jaknajbardziej udoskonalonych, dających największe oszczędności zarówno z punktu widzenia kosztów budowy, jak też i eksploatacji, przy równorzędnym z budową elektrowni cieplnych wyzyskaniu sił wodnych. Podkreślone jest celowe dążenie do możliwego zwiększenia rezerw i zapewnienia pewności ruchu przez połączenie ze sobą zakładów rezerwowymi przewodami przesyłowymi.

Dla ułatwienia orientacji w sprawie urządzeń przesyłowych i połączeń wzajemnych zakładów rozpatrywanej dzielnicy, referat dzieli całe jej terytorjum na pewną ilość okręgów i, rozpatrując je oddzielnie, wyszczególnia niektóre z główniejszych przedsiębiorstw, zasilających poszczególne okręgi, oraz podaje pewne charakterystyczne dla nich dane. Niezależnie od tego są podane wiadomości o urządzeniu połączeń elektrycznych pomiędzy przedsiębiorstwami, położonemi na całym rozpatrywanym obszarze (panujące częstotliwości w tych przedsiębiorstwach — 60 i 25 okresów na sekundę, napięcia — od 11 000 do 137 000 woltów). Poza kwestjami technicznymi, porusza referat szereg zagadnień gospodarczych, związanych z działalnością przedsiębiorstw elektrycznych, dotyczących kapitałów włożonych, organizacji finansowej i kontroli nad działalnością przedsiębiorstw elektrycznych, wykonywanej przez państwo, stany oraz gminy. W zakończeniu referat stwierdza zdrowy stan przemysłu elektrownianego północno-atlantyckiego Stanów.

Dzielnicowy przegląd energetyczny centralnych stanów Stanów Zjednoczonych A. P. — Samuel Insull.

Autor podaje ogólną charakterystykę doliny rzeki Mississippi, której obszar jest geograficznie mniej więcej równoważny stanom centralnym; stanowi ogromną krainę, rozciągającą się na 1800 kilometrów ze wschodu na zachód i 1900 — z pół-

nocy na południe, bogatą w węgiel (45% ogólnej produkcji Stanów) i ropę (51% ogólnej produkcji Stanów) oraz drzewo. Z 20 stanów, wchodzących w skład rozpatrywanego obszaru, dla 15, najważniejszych z punktu widzenia produkcji energetycznej, zamieszczone są w referacie szkiecowe mapki, podające najsamprzód układ elektrycznych sieci wysokiego napięcia stanowych, a następnie — sieci, obejmujących po kilka stanów. Dalej idzie szkic rozwoju elektrowni publicznych w rozpatrywanej części Stanów, gdzie elektrownia w Appleton, w stanie Wisconsin, była drugą z kolei uruchomioną elektrownią Stanów Zjednoczonych (30 września 1882 roku). W szeregu krótkich ustępów autor podaje główne etapy rozwoju, doprowadzającego do kolosalnych skupień mocy w postaci ogromnych elektrowni, zarówno wodnych, jak też i ciepłych, które są ze sobą połączone przewodami o napięciu 60 000 do 180 000 woltów, dostarczając za ich pomocą energję na miejsca zbytu. Autor zaznacza rolę, która w tym rozwoju przypadła turbinie parowej, oraz sprawie wyzyskania nierównoczesności zapotrzebowania mocy poszczególnych kategorii odbioru. Wspomina następnie o stronie finansowej organizacji odpowiednich przedsiębiorstw. Kilka słów poświęca autor dalej możliwościom w dziedzinie zaopatrzenia w prąd wsi oraz elektryfikacji kolei, tudzież elektryfikacji obszaru „Power-Michigan Area”, czyli południowego wybrzeża jeziora Michigan.

Przeгляд źródeł energii, ich rozmieszczenia i wyzyskania w części Stanów Zjednoczonych, leżącej nad Oceanem Spokojnym. — A. H. Markwart, wice-prezes Pacific Gas and Electric Company i H. A. Barre, inżynier Southern Californian Edison Company. Zasoby energii wodnej trzech stanów, leżących nad Oceanem Spokojnym, stanowią 16 000 000 KM, czyli 43% ogólnych zasobów tej energii w Stanach Zjedn. Po rozbudowie tych źródeł energii, będą one w stanie dostarczyć 104 000 000 000 kWh rocznie, gdy obecnie jest wytwarzane mniej niż 0,1 tej ilości. Produkcja, oparta na współpracy elektrowni parowych i wodnych, wzrasta jednak w ciągu ostatnich 10 lat corocznie o 10%. Kalifornia, należąca do tego okręgu, zajmuje pierwsze miejsce pomiędzy wszystkimi Stanami pod względem rozwoju zakładów wodnoelektrycznych. Ogólna moc elektrowni tego okręgu stanowi ok. 2 500 000 kW, z czego na zakłady wodne przypada blisko 1 800 000 kW, a reszta — ok. 700 000 kW — na parowe. Pierwszą elektrownię zbudowano w m. San-Francisco w r. 1879-ym. Do 1900-ego roku paliwem w elektrowniach był węgiel, który jednak, jako przywożony zdaleka, był zbyt drogi. Następnie przyszła kolej na zakłady wodne, którym początek dała w roku 1889 elektrownia Willomette-Falls Electric Co., po której został zbudowany szereg dalszych zakładów wodnoelektrycznych. Już w roku 1892-gim spotykamy tu pierwszy zakład, przesyłający prąd o wysokim napięciu na większe odległości, w roku 1893-im spotykamy napięcie 10 000 V, a w 1901-ym — 60 000 woltów. Układ topograficzny kraju — szereg równoległych dolin, rozdzielonych wysokimi łańcuchami górskimi — sprzyjał rozwojowi przesyłania energii o wysokim napięciu, to zaś doprowadziło do zlania się wielu osobnych przedsiębiorstw

elektrycznych w olbrzymie przedsięwzięcia, z których 2, jako największe — „The Pacific Gas and Electric Co.” oraz „Southern Californian Edison Co.” — przytacza autor. Pierwsze towarzystwo eksploatuje 3492 mile (ok. 5600 km) przewodów przesyłowych o napięciach od 30 do 220 kV, zasilanych przez szereg elektrowni o ogólnej mocy około 475 000 kW, przyczem obszar zasilania wynosi 34 000 mil kwadratowych (139 000 km²). Southern Californian Edison Co. ma sieć wysokiego napięcia długości 2 072 mil (ok. 3 330 km) o podobnych napięciach przesyłowych i mocy elektrowni przyłączonych 497 800 kW.

Już od kilku lat wszystkie prawie znacznie większe zakłady elektryczne wybrzeża Oceanu Spokojnego są połączone ze sobą, co pozwala na największe wyzyskanie zakładów wodnych i zmniejszenie do minimum rezerw parowych. Po wykończeniu jeszcze pewnych urządzeń dodatkowych, ogólna moc połączonych zakładów wyniesie 1 867 485 kW, wytwarzających 6 900 000 000 kWh rocznie. Dotychczas międzystanowa wymiana energii nie odgrywa jeszcze poważniejszej roli, nastąpi to dopiero wówczas, gdy zostanie wyzyskana energia rzeki Colorado, stanowiąca ok. 540 000 KM. Również nie gra poważniejszej roli międzynarodowa wymiana energii z Kanadą i Meksykiem, pomimo braku jakichkolwiek ograniczeń prawnych, jak też i opłat, zarówno przy międzynarodowej, jak i międzystanowej wymianie, a to wobec tego, iż wewnętrzny rynek zbytu na energję jest dostatecznie obszerny. Brak zupełnie dążenia do upaństwowienia urządzeń elektrycznych; w szczególności panuje pogląd o niemożliwości eksploatacji sieci połączeń międzystanowych przez same Stany. Dla scharakteryzowania rodzaju obciążenia elektrowni rozpatrywanego okręgu, przytoczone są następujące cyfry, dotyczące podziału mocy przyłączonej na kategorie odbioru jednej z wielkich sieci Californian—Southern—Oregon Systeme: 36% przypada na oświetlenie i ogrzewanie, 25% — na przemysł, 15% — rolnictwo, 8% — koleje, 16% — na różnych innych odbiorców. Kontrola Stanów nad działalnością przedsiębiorstw elektrycznych jest bardzo ograniczona i rozszerza się dopiero w wypadkach międzystanowej wymiany energii. W ciągu najbliższych lat jest oczekiwany dalszy znaczny rozwój zakładów elektrycznych, tak iż na 10 najbliższych lat przewidywana jest konieczność zainwestowania 500 000 000 dolarów w odpowiednich urządzeniach. Dochód brutto, osiągany z wykonanych dotychczas urządzeń elektrycznych, wynosi rocznie około 20% włożonego kapitału.

Ogólnopaństwowy przegląd zasobów energetycznych Stanów Zjednoczonych A. P.—O. C. Merrill, naczelny sekretarz Federalnej Komisji Energetycznej (The Federal Power Commission), N. C. Grower, naczelny inżynier hydr. Urzędu Geol. Stanów i M. R. Campbell, geolog Urzędu Geol. St. Zj. Na wstępie referat daje ogólny rzut oka na stopniowy rozwój pierwszych zakładów do wytwarzania energii elektrycznej w Stanach, podkreślając jako cechę charakterystyczną tego pierwszego okresu izolowane położenie poszczególnych zakładów. Historia ostatnich lat 50 zupełnie zmieniła tę sytuację, dzięki rozwojowi przesyłowych urządzeń elektrycznych, tak, iż obecnie uwidatnia się coraz bardziej dążenie ku

tworzeniu sieci, obejmujących po kilka stanów, co umożliwiłoby wzajemne łączenie ze sobą elektrowni parowych i wodnych. W dalszym ciągu referat przechodzi do stosunków prawnych przy budowie i eksploatacji zakładów elektrycznych. Podjęcie wszelkiego rodzaju robót w dziedzinie budowy urządzeń elektrycznych prowadzi do konieczności wejścia w styczność z instytucjami rządowymi, czy to w myśl ogólnych przepisów, o ile chodzi o zakłady publiczne, czy też wskutek konieczności uzyskiwania uprzednio pozwolenia rządowego, przy budowie zakładów prywatnych. Przepisy dotyczące elektrowni publicznych, są ustanawiane przez władze stanowe w celu uregulowania cen świadczeń na rzecz odbiorców, sposobu wykonywania tych świadczeń oraz sprawy emisji papierów wartościowych przez odpowiednie przedsiębiorstwa. Z ogólnej liczby 48 stanów, w 9 brak przepisów specjalnych w sprawie zakładów elektrycznych użyteczności publicznej i nadzór nad nimi jest wykonywany przez gminy lub inne podrzędne instytucje publiczne. Zakłady elektryczne, obejmujące swym polem działania więcej aniżeli jeden stan, podlegają w zasadzie władzy centralnego rządu federalnego, w praktyce jednakże najczęściej sprawy tego rodzaju są załatwiane bezpośrednio przez władze stanowe zainteresowanych stanów.

Szereg dalszych ustępów referatu jest poświęcony sprawom, związanym z wyzyskaniem sił wodnych. Są więc omówione: ogólne prawo korzystania z wód bieżących, prawa właścicieli pobrażnych, prawa przysługujące centralnemu rządowi federalnemu, wreszcie szczegółowo omówiona jest federalna ustawa wodna, przy czem zaznaczone jest, iż przez 3½ lat działania tej ustawy wpłynęło zgłoszeń o udzielenie pozwoleń na eksploatację ogółem na 20 950 000 KM, z czego wydano pozwoleń na 8 045 000 KM, z tych zaś ostatnich urządzenia na 2 593 000 KM są w budowie.

Następny dział zestawia działalność władz federalnych, stanowych i municypalnych w dziedzinie budowy elektrowni. Działalność ciał pierwszych dwóch kategorii jest stosunkowo bardzo słaba. Daleko większe znaczenie w tym względzie mają gminy, na które z ogólnej ilości 6 355 elektrycznych zakładów publicznych przypada 2 581, t. j. około 40%. Z ogólnej ilości 3 200 elektrowni o mocy ponad 75 KM, 102 zakłady wytwarzają ponad 100 000 000 kWh, z tych 11 — więcej niż 1 000 000 000, a 2 — ponad 2 500 000 000 kWh. Z zakładów miejskich tylko 4 wytwarza ponad 100 000 000 kWh rocznie.

Sprawą poszukiwań źródeł energii zajmuje się szereg instytucyj państwowych, przede wszystkim zaś — państwowy urząd geologiczny (The United States Geological Survey). Zasoby energetyczne Stanów obejmują: siły wodne (ogółem 25 925 000 kWh rozporządzalnych w ciągu 90% dni w roku lub 41 052 000 kWh, rozporządzalnych w ciągu 50% dni) i zasoby paliwa, a więc węgla (wszystkich gatunków razem ok. 1 400 000 milj. tonn), torfu (ok. 12 500 milj.) tonn), ropy (ok. 10 000 milj. baryłek po 42 galony, czyli ok. 1,51.10⁹ hl) i gazu ziemnego (283 150 milj. m³, przy obecnym zużyciu rocznem 21 320 milj. m³).

Końcowe działy są poświęcone sprawie administrowania przez władze rządowe (federalne i stanowe) tych zasobów energetycznych, które stano-

wią własność państwa, czy też stanów, oraz rynkom zbytu energii w Stanach, i zawierają cały szereg tablic i wykresów, dających pełny obraz produkcji i zużycia energii elektrycznej w Stanach Zjednoczonych

Austria.

Zasoby węgla Austrii (referat Austriackiego Ministerstwa Handlu i Komunikacji). Referat ocenia zasoby węgla Austrii w pokładach do 1000 m głębokości na 400 000 000 tonn. Liczba ta obejmuje zasoby rzeczywiste i prawdopodobne. Z tej ilości 5% należy do węgla formacji tryjaskowej i kredowej, a 96% stanowi węgiel brunatny i lignit. Kilka tablic podaje dane o rozmieszczeniu tych zasobów w poszczególnych prowincjach, oraz dane o wydobyciu i spożyciu węgla w Austrii. Co się tyczy wydobycia, to w okresie od 1919 do 1922 wzrosło ono o 57%. Zużycie węgla w roku 1922 wyniosło 9 100 000 tonn, przy czem produkcja krajowa pokrywała 36,5% zużycia. Jedna z tablic podaje rozkład tego zużycia na poszczególne kategorie odbioru. Jako wniosek ogólny, referat stwierdza, iż zasoby węgla brunatnego wystarczą Austrii na 100 lat dla zaspokojenia potrzeb krajowych; co się zaś dotyczy węgla kamiennego, to Austrija skazana jest na dowóz z zagranicy.

Estonja.

Estońskie pokłady łupków bitumicznych. Estonja posiada bogate pokłady łupków bitumicznych, zalegające na głębokościach, nadających się do eksploatacji. Ogólna powierzchnia, zajęta pokładami, wynosi około 1900 km². Zasoby rzeczywiste łupków, zawarte w tych pokładach, są obliczane na 3800 milionów tonn, łącznie zaś z prawdopodobnymi — na ok. 5000 milj. tonn, o zawartości w stanie surowym 10—20% wilgoci i 35—50% części niepalnych. Referat podaje dane o własnościach fizycznych i składzie chemicznym łupków (wartość opałowa w stanie surowym 2000—3500 Kal) i przytacza literaturę, dotyczącą ich eksploatacji i użytkowania. Eksploatacja pokładów tego paliwa była zapoczątkowana przez Rosjan w r. 1916, w związku z trudnościami opałowymi w czasie wojny; następnie (r. 1918) prowadzili ją Niemcy, obecnie zaś odpowiednie prace podjął Rząd estoński. Przedsiębiorcy prywatni podejmowali również wielokrotnie próby eksploatacji, dotychczas jednak inicjatywa prywatna w tym kierunku nie przybrała szerszych rozmiarów. Istnieje poważne zapotrzebowanie na łupki bitumiczne, przy czem są one w użyciu do wydobywania z nich w drodze destylacji oleju mineralnego, do produkcji gazu, czy też wprost na opał, np. dla kotłów parowych, zarówno stałych, jak i parowozowych, a wreszcie i do pieców domowych. Dzięki wysiłkom społeczeństwa estońskiego, przemysł łupków bitumicznych wyszedł już z okresu doświadczalnego i rokuje duże nadzieje na przyszłość.

Francja.

Inwentarz zasobów węglowych Francji. (ref. M. Guillaume, dyrektor kopalń w Min. Rob. Publ.). Referat ujmuje sprawę zasobów węgla kamiennego i brunatnego we Francji, podając ogólne dane o jej zagłębiach węglowych, uzupełniające liczby przedstawione na Kongresie w Toronto (1913 r.). Pomimo szeregu nowych wier-

ceń i poszukiwań, nie zaszły jednak w porównaniu z r. 1913 poważniejsze zmiany: jedyną większą zmianę stanowi włączenie do inwentarza kopalń węgla w Lotaryngji. Po przeglądzie zagłębi, zawierających węgiel kamienny, referat przechodzi do sprawy węgla brunatnego i, stwierdzając obecność dość licznych jego pokładów, zatrzymuje się nieco bliżej tylko na zagłębi Fureau, jako jedynym mającym większe znaczenie. Produkcja węgla brunatnego, która za czasów wojny sięgała 400 000 t rocznie, obecnie spadła do 50 000 t.

Odzyskanie przez Francję Lotaryngji zwiększyło ogólne zasoby węglowe Francji do 4 400 miljn. t, lecz zwiększenie to pokrywa tylko częściowo zapotrzebowanie na węgiel samej Alzacji i Lotaryngji, sięgające 12 miljn. t rocznie, podczas gdy produkcja Lotaryngji wynosiła w r. 1913 tylko 3,8 miljn. t. Wskutek tego, polityka węglowa Francji musi polegać raczej na intensyfikacji wydobycia z istniejących kopalń, aniżeli na dążeniu do tworzenia nowych okręgów kopalnianych. Od roku 1919 roczne wydobycie węgla wzrosło z 22,4 miljn. do 44,5 miljn. t (przeliczono z 5-ciomiesięcznej cyfry wydobycia w r. 1924). Oczekiwane jest, iż po zakończeniu odbudowy zniszczonych kopalń roczne wydobycie węgla Francji dojdzie do 48 milionów t.

Zasoby węglowe Francji wynoszą w tysiącach tonn :

Rodzaj węgla	Rze- czywi- ste	Prawdo- podo- bne	Możli- we	Możliwe na głębokości 1200 —1800m	Razem
Węgiel kamienny	4643735	4949000	6419900	4470000	20482635
„ brunatny	244500	259000	965000	—	1468500
Razem	4888235	5208000	7384900	4470000	21951135

Jak widać, wydobycie będzie (w razie osiągnięcia cyfry 48 milionów t), w stosunku do zasobów, we Francji większe aniżeli w jakimkolwiek innym kraju, dalsze więc jego zwiększenie byłoby trudne. Francja musi wobec tego pozostać krajem przywożącym węgiel w wielkich ilościach i dążyć do możliwego udoskonalenia swych urządzeń do wytwarzania energii, aby wyzyskanie ciepła w nich było możliwie wysokie. Ponadto musi Francja rozwijać wyzyskanie swych sił wodnych, w tempie możliwie jak najszybszym.

Przemysł elektryczny i górnictwo w północnej Francji. (ref. Inż. górni. M. Blum-Picard). Autor stawia sobie za zadanie zobrazowanie znaczenia wytwarzania energii elektrycznej przy rozwoju wyzyskania zasobów węglowych północnej Francji oraz podanie wytycznych dalszego rozwoju w kierunku systematycznego wyzyskania całokształtu bogactw węglowych kraju. Stwierdza przy tem, iż rozwój górnictwa węglowego dowiódł, że przedsiębiorstwa kopalniane muszą nie tylko wydobywać węgiel, lecz również podejmować inne prace, przedewszystkiem zaś stawać się poważnymi producentami energii elektrycznej, co, stopniowo, od wytwarzania energii dla własnych potrzeb prowadzi je do zbywania jej również osobom trzecim. Istnieje przytem coraz poważniejsza tendencja w kierunku użytkowania w elektrowniach kopalnianych gorszych gatunków węgla z dużą (30—40%) zawartością popiołu, spalanych przy użyciu palenisk mechanicznych z podmuchem podgrzanego powietrza, czy też w postaci pyłu węglowego. Elektrownie tego rodzaju są w stanie

dostarczać prąd bardzo tani, a to czyni je szczególnie powołanymi do zasilania elektrycznych zakładów rozdzielczych, dostarczających prąd ludności. To właśnie było powodem stworzenia przez węglowe przedsiębiorstwa kopalniane szeregu takich zakładów, zasilających północne departamenty Francji. Autor rozważa, do jakich odległości elektryczne przesyłanie energii jest w warunkach francuskich usprawiedliwione. Porównanie kosztów przewozu węgla z kosztami przesyłania prądu prowadzi do wniosku, iż przesyłanie energii na większe odległości z elektrowni ciepłych jest gospodarczo usprawiedliwione tylko przy zużywaniu w elektrowniach gorszych gatunków węgla, bezpośrednio u wylotu szybu kopalnianego. Wynik ten prowadzi autora do rozpatrzenia dwóch różnych wypadków przedsiębiorstw elektrycznych: 1) zakładu elektrycznego nie związanego z żadnym przedsiębiorstwem węglowym (np. T-wa „Electricité du Gaz du Nord”), dla którego przesyłanie prądu na odległość ponad 50 km już się nie opłaca, wobec czego dla większych odległości staje się celową budowa elektrowni na miejscu, i 2) zakładu elektrycznego, związanego bezpośrednio z kopalnią węgla („Compagnie Electrique du Nord”), w którym to wypadku opłaca się stosować odległości przesyłowe do 150 — 200 km, w założeniu niskich kosztów wytwarzania prądu w elektrowni na kopalni.

Autor obrazuje szczegółowo stan przemysłu elektrownianego północnych departamentów Francji przed wojną, a następnie przechodzi do odtworzenia jego odbudowy po zniszczeniach wojennych, która szybko poszła naprzód od początku 1919 roku. Dużo przyczyniło się do tego państwo, przez budowę państwowej sieci elektrycznej (Reseau d'Etat) o napięciu 45 000 woltów, zapewniającej połączenie ośrodków wytwarzania prądu z ośrodkami jego spożycia. Długość tej sieci blisko trzykrotnie przewyższająca przedwojenną, wynosi ok. 3800 km. Zużycie energii w północnej Francji dochodzi (r. 1923) do 1 miljarda kWh, z czego około połowy przypada na zagłębie węglowe. Szybkość rozwoju sieci w północnej Francji jest godna uwagi. Referat przewiduje w zakończeniu dalszy rozwój gospodarki elektrycznej w północno-francuskim zagłębiu węglowym, w bezpośrednim związku z rozwojem jego produkcji węgla.

Holandja.

Źródła energii (ref. Prof. F. K. Th. Kinterson). Na wstępie autor rozwija myśl, iż ujarznienie sił przyrody i wyzyskanie zasobów paliwa stanowi drogę do zdobycia potęgi i zamożności przez narody, dowodząc tego na przykładzie dziejów Holandji w związku z datującymi się jeszcze od wieku XVI pracami nad wydobywaniem torfu, a następnie — z budową wiatraków do celów meljoracyjno-rolniczych. Jeśli po tej epoce pomyślności, w związku ze zniszczeniami wojen napoleońskich, nastąpi dla Holandji okres trudniejszy, to ostatnio, dzięki szerokiej rozbudowie portów i usilnej konkurencji krajów eksportujących węgiel, jest on w niej tańszy, niż gdziekolwiek indziej.

Co się tyczy źródeł energii Holandji, to na początku rozpatruje autor siłę wiatru i wyzyskujących ją wiatraków, stwierdzając, iż pomimo pozornie niskich kosztów użytkowania tej energii (1 cent — przy pracy wiatraków w ciągu całej doby i 3 cen-

ty — przy trzymaniu się 8-godzinnego dnia pracy) nie jest ona, w obecnych warunkach, tak tania. Podrażają ją mianowicie często zachodzące dłuższe przerwy w pracy zakładu pędzonego wiatrakami, w okresach braku wiatru; koszty zaś gromadzenia tej energii w zasobnikach w okresach jej nadmiaru sprowadziłyby do zera tę korzyść, którą stanowi taniość tego rodzaju siły pędnej. Co do siły wodnej, to posiadając wielką ilość rzek, Holandia nie ma jednak prawie wcale sił wodnych „dodatnich”, za to ma znaczne „siły wodne ujemne”, jak autor nazywa moc silników (ponad 100 000 KM) służących do napędu pomp, które są używane do osuszania nizinnych okolic kraju.

Przedsięwzięte w pobliżu miejscowości Hansweert próby wyzyskania energii przyplwy i odpływu morza, z którymi wiązano znaczne nadzieje, nie dały zachęcających wyników.

Co się dotyczy torfu, którego znaczne zasoby są zawarte w torfowiskach holenderskich, wskazanych na załączonej do referatu mapie, to doświadczenie holenderskie w sprawie eksploatacji tego paliwa ujmuje autor w zdania nast.: 1) Opalanie dużego zakładu cieplnego torfem nie daje zupełnie zadowalającego rozwiązania. Po kilku latach, odległości i koszty dowozu torfu do palenisk stają się zbyt znacznymi. 2) Tylko dawna metoda suszenia torfu na otwartym powietrzu latem utrzymuje się dotychczas, jako pozwalająca na usunięcie z surowej masy torfowej znacznego odsetka wody (wilgotność masy surowej — 90%, wysuszonej — 25%). Żadna z prób podwyższenia wartości opałowej torfu inną drogą, lub wyzyskania jego cząstek włóknistych, nie dała wyniku, nadającego się do zastosowania w skali przemysłowej. 3) Torf jest doskonałym paliwem dla palenisk przemysłowych. Zawiera on ok. 1% popiołu, jego wartość opałowa stanowi ok. połowy wartości opałowej węgla; do pieców domowych lepiej się jednak nadaje antracyt. 4) Atoli eksploatacja torfowisk nie powinna się ograniczać tylko do wyzyskiwania torfu jako opału. Należy pamiętać o korzyściach dla rolnictwa, jakie dać mogą meljoracje torfowisk.

Przechodząc do zasobów węgla brunatnego, referat stwierdza, iż wynoszą one w Holandji zaledwie 10 milionów tonn. Eksploatacja pokładów odbywa się w odkrywkach. Część wydobywanego węgla zużywa jedna istniejąca fabryka do wyrobu brykietów. Znaczenie węgla brunatnego, jako źródła energii w Holandji, jest minimalne.

Świeżo dokonane wiercenia poszukiwawcze w Winsterwijk doprowadziły do wydobywania na powierzchni pewnej ilości ropy z głębokości 1235 metrów, jednak ustalonej opinii co do znaczenia tego wyniku dotychczas jeszcze niema.

Co do węgla, to Holandia obejmuje w swych granicach część zagłębia Westfalskiego, które ciągnie się poprzez 5 krajów, kończąc się aż w hrabstwie Kent. Ogólne zasoby węgla w pokładach nadających się do eksploatacji, w obrębie Holandji, wynoszą 4 000 milionów t. Ca one eksploatowane, z jednej strony — przez kopalnie państwowe, wytwarzające głównie węgiel koksujący się, idący na wywóz, z drugiej zaś — przez 4 towarzystwa prywatne. Rozmiary produkcji państwowej i prywatnej są prawie jednakowe. Szereg wykresów ilustruje stan tego przemysłu.

Co do zaspokojenia zapotrzebowania na ener-

gię w przyszłości, to Holandia nie obawia się tego, że zasoby jej są pod tym względem niedostateczne. O ile tylko będzie trwał pokój, szereg zagłębi węglowych, otaczających Holandję, przy łatwej komunikacji, zarówno kolejowej, jak i wodnej, zapewniają, dzięki konkurencji paliwa zagranicznego z węglem krajowym, niskie ceny węgla. Poza tem jednak już obecnie zarysowuje się możliwość zasilania Holandji z tych ogromnych elektrowni, które, opierając się na obszernych złożach lignitu w dolinie Renu, już obecnie sięgają swymi przewodami do samego środka zagłębia Westfalskiego.

Węgry.

Ogólny przegląd źródeł energii Węgier i ich przyszłego wyzyskania, ze specjalnem uwzględnieniem sprawy elektryfikacji (ref. Inż.-doradcy L. de Verebely). Referat rozpatruje zasoby energii Węgier nowych, porównyując odpowiednie liczby z danymi z roku 1914, gdy powierzchnia Węgier była trzy razy większa od obecnej. Węgry muszą prowadzić bardzo oszczędną gospodarkę opałową, wobec bardzo ograniczonych zasobów, które, według obliczeń, mogłyby wystarczyć zaledwie na 60 lat i które w węglu (kamiennym i brunatnym) i torfie wynoszą 1 100 milionów tonn, stanowiących równowartość 4100.10¹² kaloryj. Eksploatacja sił wodnych (obecnie posiadane ich źródła stanowią 174 500 KM, czyli 6,1% ilości posiadanej przed wojną), chociaż z wielu względów bardzo pożądana, nie może dać tej szybkiej pomocy, która jest obecnie potrzebna. Nawet przedwojenne zasoby węgla Węgier nie były znaczne. Obecne są nieco mniejsze, niż połowa dawnych. Węgiel brunatny (zasoby: 518 milionów t) i torf (powierzchnia torfowisk — 71 200 ha) stanowią te rodzaje paliwa mineralnego, które będą najważniejszymi dla gospodarki opałowej Węgier, o ile tylko będą racjonalnie eksploatowane. Wszystkie posiadane dawniej źródła gazu ziemnego i ropy o większej wydajności odeszły po wojnie do Rumunii, poszukiwania zaś, przedsięwzięte na terytorjum obecnych Węgier, jakkolwiek nie dały wyników decydująco ujemnych, nie dały jednak również podstaw do większych nadziei.

Autor wypowiada zdanie, że jedynym należytem rozwiązaniem sprawy zaopatrzenia kraju w prąd byłaby dla Węgier budowa kilku wielkich elektrowni, położonych bezpośrednio u wylotów szybów węglowych, czy też na torfowiskach. Zakłady te, w połączeniu z obecnymi elektrowniami lokalnymi, zasilalyby sieć krajową, do której byłoby przyłączone wszystkie urządzenia odbiorcze, a w tej liczbie i koleje. W zakończeniu referat zatrzymuje się jeszcze raz na niedostateczności zasobów energetycznych Węgier, mogących dać conajwyżej 1 miliard kWh rocznie, przy dwukrotnie wyższem zapotrzebowaniu, i podkreśla konieczność jak najdalej posuniętej oszczędności przy ich użyciu, która jednakże nie rozwiąże również zagadnienia przy utrzymaniu Węgier w ich dzisiejszych granicach.

Włochy.

Ogólny przegląd wyzyskanych i niewyzyskanych zasobów energii we Włoszech (ref. Prof. G. de Marchi). Rodzaje źródeł energii, którymi rozporządzają Włochy, dzieli autor na: 1) źródła energii wodnej,

2) źródła energii otrzymywanej z paliwa mineralnego — stałego, czy płynnego i c) źródła podziemne, związane z procesami wulkanicznymi, czy też pseudo-wulkanicznymi. Źródła energii pierwszej kategorii mają obecnie dla Włoch bez porównania większe znaczenie, aniżeli pozostałych dwóch. Rozporządzalne zasoby paliwa we Włoszech są rzeczywiście stosunkowo bardzo ograniczone: sprowadzają się one ogółem do 340 miljn. t węgla brunatnego i torfu, oraz kilku źródeł ropy (8500 t rocznej produkcji) przy zupełnym prawie braku węgla kamiennego. Włochy są jednak równocześnie pierwszym krajem w Europie, gdzie podjęta została eksploatacja energii cieplnej o pochodzeniu wulkanicznym, a to w elektrowni Lardello, o mocy 8500 kW.¹⁾

Następnie autor przechodzi do urządzeń wodnoelektrycznych Włoch. Ogólna ich moc (1922 r.) wynosiła 1 533 000 KM, przy 616 000 KM znajdujących się w budowie. Moc ta jest nierównomiernie rozłożona na terytorjum Włoch: 67% przypada na prowincje północne, 28% — na centralne i tylko 5% — na południowe oraz na wyspy. Ilość godzin pracy urządzeń istniejących można ocenić na 3—4 tys. godzin rocznie. Ilość energii elektrycznej, wytworzonej we Włoszech w r. 1923 doszła do 6000 milionów kWh. 31-go grudnia 1923 roku istniało we Włoszech 70 zbiorników o ogólnej pojemności 700 milionów m³, oprócz tego w budowie było 44 dalszych zbiorników o pojemności ogólnej 580 miljn. m³.

Ogólna moc elektrycznych zakładów ciepłych we Włoszech stanowi ok. 400 000 kW, z czego ok. 0,9 pracuje na węglu. Produkcja energii tych zakładów stanowi jednak tylko kilkanaście procent produkcji zakładów wodnoelektrycznych.

Norwegja.

Pokłady węgla na Szpicbergu i Wyspach Niedźwiedzych. Archipelag, złożony ze Szpicbergu, Wysp Niedźwiedzych i kilku drobniejszych, łącznie nazywanych Swalbard, jest położony pomiędzy 74° a 81° szerokości półn. i 10° a 35° długości zach. Powierzchnia jego wynosi 65 000 km². Referat podaje ogólny szkic geograficzny i klimatyczny wysp i wspomina o historii ich odkrycia. Poszukiwania węgla na Szpicbergu podjęte zostały przez Norwegów (w r. 1900), eksploatacja — przez Amerykanów (w r. 1905). Obecnie w eksploatacji jest 6 kopalń, prowadzonych przez spółki różnych narodowości. Pokłady węglowe Swalbard należą do różnych epok geologicznych. Ilość pokładów waha się od 1 do 5 o miąższości od 1 do 10 m. Zawierają one węgiel o wartości opałowej od 6700 do 8000 kal i zawartości części lotnych 30—40%. Ogółem zasoby węgla głównych pokładów są oceniane na 8000 miljn. t. Wyspy Niedźwiedzie posiadają również szereg pokładów, z których tylko jeden jest eksploatowany (od r. 1915). Ogólne zasoby węgla na wyspach są oceniane na 200 milionów tonn.

Dzięki zmarzniętej na powierzchni ziemi, przy małym spadzie pokładów i braku w nich wody oraz gazów, warunki eksploatacji są na Szpicbergu lepsze niż gdziekolwiek w Europie, większym jest też wydobycie dzienne, przypadające na jednego

górnika, gdyż wynosi 1,16 do 2,80 t dla Szpicbergu i 1 t dla Wysp Niedźwiedzych.

Ogólny wywóz węgla z archipelagu wynosił: w r. 1923 — 341 000 t, w r. 1924 — 1 327 000 t, przy 1900 robotnikach. Kapitały, włożone w ten przemysł, stanowią ok. 4 270 000 funt. sterl. (ok. 110 miljn. zł. w zł.), przyczem posiadają w nich pewien udział rządu szwedzki i norweski. Zbývá się węgiel przeważnie do Szwecji, Norwegji i Holandji.

Polska.

Referat złożony przez Komitet polski omawia szczegółowo zasoby energetyczne kraju oraz stan ich wyzyskania. Praca ta będzie ogłoszona w „Sprawozd. i Pracach P.K.En.” osobno, wobec czego tu jej nie streszczamy.

Rosja.

Plan elektryfikacji Rosji (ref. inż. A. Kogan). Pierwsza część referatu obrazuje specjalne cechy rosyjskich warunków, związane z ogromem przestrzeni, różnorodnością klimatów, różnym charakterem ludności i t. d., i daje wyraz przekonaniu, iż nowe warunki społeczne, stworzone przez uznanie za własność państwową ziemi, środków przewozowych oraz urządzeń przemysłowych, dadzą możność rządowi opracowania i wykonania planu całkowitej elektryfikacji Rosji. W roku 1920 została utworzona specjalna instytucja — „Państwowa Komisja do Elektryfikacji Rosji”, której powierzono opracowanie w sposób ogólny sprawy elektryfikacji. W końcu roku 1920 komisja złożyła sprawozdanie, i praca nad wykonaniem jej zaleceń została niezwłocznie podjęta. Rosja została przytem podzielona na cztery główne okręgi przemysłowe: Centralny, Uralski, Południowy i Petersburski. Zostały szczegółowo rozważone warunki przemysłowe i rolnicze, również warunki opałowe, środki przewozowe, zależność od państw obcych i t. p. dla wszystkich tych dzielnic. Największą trudność w rozwoju życia gospodarczego stanowią wielkie odległości, dzielące ośrodki przemysłu od centrów rolniczych, co wywołuje, iż koszta przewozu grają bardzo poważną rolę w ostatecznym koszcie każdego wyrobu. Referat podaje szereg danych w sprawie kolei i rzeki Wołgi, w szczególności co do ich zdolności przewozowej, oraz co do wzajemnego rozmieszczenia ośrodków przemysłu i miejsc skupienia naturalnych zasobów energii. Zwraca uwagę na to, iż pożądana byłaby budowa nowych głównych linii kolejowych, o wielkiej zdolności przewozowej, pomiędzy niektórymi ośrodkami, że jednak nie jest to obecnie możliwe; zaleca wzamian elektryfikację kolei istniejących. Użycie energii elektrycznej w różnych zastosowaniach jest również podkreślane, jako środek do polepszenia warunków żeglugowych na Wołdze.

Państwowa Komisja Elektryfikacyjna, wobec konieczności rozłożenia wykonania ogólnego planu zaopatrzenia kraju w energję elektryczną na dłuższy okres czasu, wysunęła na pierwszy plan sprawę budowy elektrowni, uwarunkowując podejmowanie odpowiednich robót istnieniem na miejscu właściwych warunków. Tak więc, budowa elektrowni miałaby być podejmowana: 1) w razie możności korzystnego wyzyskania na miejscu energii wodnej, 2) w pobliżu źródeł paliwa, którego zużycie na miejscu wydobycia byłoby bardziej celowe, aniżeli przewożenie do ośrodków spożycia, 3) w razie

¹⁾ Przegl. Techn. t. 61 (1923) str. 479.

dostatecznej ilości odbiorców na prąd, wytwarzany przez zakład; 4) przy takim położeniu elektrowni, któreby umożliwiło jej nie tylko zasilanie przemysłu, lecz z czasem pozwoliło ją wyzyskać do celów elektryfikacji kolei, do potrzeb rolnictwa i do ogólnego zaopatrzenia ludności w prąd. Trzymając się powyższych zasad, Komisja Państwowa wystąpiła do rządu Sowieckiego z projektem budowy ogółem 30 elektrowni w głównych ośrodkach przemysłowych Rosji. Referat podaje szereg szczegółów, do-

tyczących projektowanych zakładów, których ogólna moc wynosilaby ok. 1 500 000 kW, przyczem ogólny koszt robót, według cen z roku 1913, miałby wynosić 834 milionów rubli (2240 milionów złotych w zł.). Roboty te miałyby między innymi objąć budowę 7000 km przewodów o napięciu 110 000 V, 8700 km linii o napięciu 35 000 V oraz sieci rozdzielczej napowietrznej i podziemnej dla ogólnej mocy rozdzielanej 1 300 000 kW.

(d. c. n.)

Sprawozdania z posiedzeń.

Protokół 2-go posiedzenia Prezydjum P. K. En. z dnia 25-go listopada 1926 r.

Obecni: Prezydjum P. K. En. w osobach pp.: L. Tolłoczki, K. Siwickiego i B. Stefanowskiego oraz pp.: W. Rosental — delegat Wydz. Elektr. M. R. P. i Cz. Mikulski — kierownik Biura P. K. En.

1. Budżet. Przedyskutowano i przyjęto proponowany budżet na r. 1927 (zamieszczony niżej) w kwocie zł. 21 500.

2. Sprawę wyboru czasopisma i ewent. kosztów druku rozpatrywano ponownie, lecz odłożono jej załatwienie ostateczne.

3. Podział na Komisje. Po obszernej dyskusji, postanowiono utworzyć nast. Komisje:

I. Komisję źródeł energii (prócz nafty). II. Komisję wytwarzania, przetwarzania i przesyłania energii. III. Komisję ropy naftowej i gazu ziemnego. IV. Komisję wodną. V. Komisję transportową. VI. Komisję ogólną.

Postanowiono nie tworzyć zresztą odrazu wszystkich Komisji, lecz uzależnić to od doboru ich składu. Nadto rozważano, czy należałoby utworzyć Komisję elektryczną. Zdecydowano nie obwierać takiej komisji, natomiast zorganizować Podkomisję Elektryczną w Komisji II. Do spraw elektryfikacji kraju powołać ad hoc (w razie potrzeby) komisję elektryfikacyjną.

Protokół 3-go posiedzenia Prezydjum P. K. En. z dnia 26-go listopada 1926 r.

Obecni: Prezydjum P. K. En. w składzie pp.: L. Tolłoczki, K. Siwickiego i B. Stefanowskiego oraz pp.: W. Rosental — delegat Wydz. Elektr. M. R. P. i Cz. Mikulski — Kierownik Biura P. K. En.

1. Odczytano i przyjęto (z szeregiem poprawek) projekt regulaminu P. K. En. (zamieszczony osobno w zeszytce poprzednim, na str. 67 — 68).

2. Postanowiono odbyć drugie czytanie poprawionego projektu regulaminu Komisji w dniu 3-im grudnia r. b. o godz. 10-ej rano.

Protokół 4-go posiedzenia Prezydjum P. K. En. z dnia 3-go grudnia 1926 r.

Obecni: członkowie Prezydjum P. K. En. pp.: L. Tolłoczko, K. Siwicki i B. Stefanowski oraz pp.: W. Rosental i Cz. Mikulski.

1. Odczytano i przyjęto protokoły zebrań poprzednich.

2. Odczytano poprawiony na ubiegłym zebraniu projekt Regulaminu P. K. En. i przyjęto go w ostatecznej redakcji, składanej na Zebranie Plenarne.

3. Omawiano skład przyszłego Zebrania Plenarnego, wyjaśniając które instytucje wydelegowały już swych stałych przedstawicieli do P. K. En., a które wyznaczyły tylko czasowych.

4. Termin nast. Zebrania Plenarnego ustalono na 15 stycznia 1927 r.

5. Odczytano i przyjęto projekt regulaminu Komisji P. K. En. (który będzie ogłoszony w jednym z najbliższych zeszytów „Spraw. i Prac P. K. En.”).

6. Co do formy przyszłych wydawnictw P. K. En., wypowiedziano się za tem, aby broszurę o źródłach energii w Polsce drukować w formacie normalnym A 4 oraz ewent. wykonać jeszcze jej odbitkę w mniejszym formacie.

7. Następnę posiedzenie Prezydjum postanowiono zwołać na 10 grudnia 1926 r. o godz. 10 rano.

Protokół 5-go posiedzenia Prezydjum P. K. En. z dnia 10 grudnia 1926 r.

Obecni: członkowie Prezydjum P. K. En. w osobach pp.: L. Tolłoczki, K. Siwickiego i B. Stefanowskiego oraz: pp.: W. Rosental i Cz. Mikulski.

1. Odczytano i przyjęto protokół poprzedniego zebrania.

2. W sprawie wyboru czasopisma jako organu P.K.En., postanowiono uznać za taki organ „Przegląd Techniczny”, przyjmując zaproponowane przez to wydawnictwo warunki, po szczegółowem ich rozpatrzeniu. Warunki te zreferował p. Cz. Mikulski na podstawie ofert dwóch różnych drukarni (Druk. Technicznej i Druk. Bankowej). Postanowiono zwracać wydawnictwu powyższemu ok. 80% kosztów druku i papieru (według przyjętej stawki) i całkowite koszty klisz, wedł. rachunków kliszarni.

Kwestję kosztów druku mapy źródeł energii w Polsce, która miałaby być dołączona do „Przegl. Techn.” przy druku nowego wydania referatu o źródłach energii w Polsce, postanowiono rozpatrzyć na jednym z następnych posiedzeń.

3. Sprawę wyboru przewodniczących Komisji oraz członków Komisji Rewizyjnej — odłożono.

4. Termin Zebrania plenarnego przesunięto na 22 stycznia 1927 r.

5. Postanowiono zaproponować na Plenum przyjęcie regulaminów P. K. En. en bloc, nie rozpatrując szczegółów, zgłoszone zaś z wczesną uwagą (na podstawie rozslanej wszystkim uczestnikom zebrania odbitki regulaminu) przekazać Prezydjum do ostatecznego załatwienia. Postanowiono również zaproponować Plenum, by upoważniło Prezydjum do poczynienia ewent. poprawek w regulaminie, jakich może zażądać p. Minister Robót Publ. przy zatwierdzeniu.

6. Ustalono porządek obrad Zebrania Plenarnego.

Budżet P. K. En. na r. 1927.

		Zł.	gr.			Zł.	gr.
Przychód:				Rozchód:			
1	Preliminowane przez Ministerstwo Robót Publ. na cele P. K. En.	21 500	00	1	Pensje personelu	7 500	00
				2	Wydawnictwa P. K. En.	6 000	00
				3	Prace naukowe, referaty i t. p.	5 000	00
				4	Wyjazdy delegatów P. K. En.	1 500	00
				5	Składka do Międzynarodowej Rady Wykonawczej w Londynie.	1 500	00
	Razem	21 500	00		Razem	21 500	00