

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

T R E Ś Ć:

Nowsze silniki lotnicze (ciąg dalszy), nap. Inż. St. Płużański.

W sprawie programu robót na drogach wodnych Polski, nap. Inż. A. Legun-Biliński.

Zagadnienie marnotrawstwa w przemyśle chemicznym (dokończenie), nap. Inż. T. Zamoyski.

Nowa linja kolejowa od Łodzi przez Zgierz do Kutna (dok.), komunikat Dyrekcji Budowy Kolei Państwowych.

Przeгляд pism technicznych.

Kronika.

Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

Progrès réalisés dans la construction des moteurs d'aviation (suite), par M. St. Płużański, Ingénieur.

Sur le programme de la construction des voies navigables en Pologne, par M. A. Legun-Biliński, Ingénieur.

Sur l'étude du gaspillage dans l'industrie chimique, par M. T. Zamoyski, Ingénieur.

Nouvelle ligne de chemin de fer Łódź-Zgierz-Kutno (suite et fin), rapport de la Direction de Construction au Ministère des Ch. de fer.

Projets de la reconstruction de la place de Saxe à Varsovie.

Revue documentaire.

Informations diverses.

Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.

Nowsze silniki lotnicze.*)

Napisał St. Płużański, Inż.

9. Moc silników lotniczych.

Wraz ze zwiększeniem wagi i prędkości lotu płatowców, trzeba było zwiększać bardzo znacznie moc silników lotniczych; pod tym względem wzrost był bardzo szybki, bo gdy np. podczas „wielkiego tygodnia lotniczego” w Szampanji w r. 1909 moc silników używanych wahała się od 20 KM do 60 KM, a największa moc na 1 cylinder silnika była 15 KM, przeciętna zaś — nie przekraczała 7,5 KM/1 cylinder¹⁾, to moc największych współczesnych silników dochodzi do 1000 KM (24 cyl. W *Lorraine*, 16 cyl. *Napier* - „*Cub*”), a nawet podobno do 1500 KM (6 cyl. silnik *Peter Hooker*, Ltd. Walthamstow, Anglja²⁾, t. j. na 1 cylinder wypada max. po 62,5 KM, przeciętnie zaś — w silnikach 12 cyl. o mocy 450 KM — po 37,5 KM/1 cyl. Jeśli zaś uwzględnić silnik *Hooker*'a — to moc dochodzi aż do 250 KM/1 cyl. (wyjątkowo 800 konny silnik *Beardmore* ma 6 cyl. pionowych, czyli daje po ok. 133 KM/1 cyl.).

Wielkie płatowce współczesne wymagają już silników po 2000 KM i więcej (np. „*Super-Goliath*” *Farman*'a waży 13 t i ma 4 silniki *Farman*'a po 500 KM), a odpowiednio do tego wytwórnie silników opracowują coraz to większe modele. Tak np. *Lorraine-Dietrich* posiadał w końcu wojny model silnika 160 KM, 8 cyl. V, później 220 KM i 300 KM, 12 cyl. V, który przerobiono na 400 KM, wypuszczając niezależnie od tego na rynek nowy model 450 KM, 12 cyl. W, ostatnio zaś 18 cyl. W, 600 KM i wreszcie 24 cyl. W, 1000 KM.

Jak widać z powyższego, znajdujemy się wobec tendencji zwiększania mocy silników, — należy zatem zastanowić się, w jaki sposób to zwiększenie da się osiągnąć.

Jak wiadomo, wzór na moc silnika jest nast.:

$$N_u = \eta_m N_i = \eta_m p_i \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{S n}{30} \cdot \frac{1}{75} \cdot \frac{1}{z} i,$$

gdzie N_u — moc użytkowa silnika,
 N_i — „ indykowana silnika,
 η_m — sprawność mechaniczna,
 z — ilość skoków tłoka, przypadających na 1 okres pracy, dla czterosuwu $z = 4$,
 „ „ „ „ dwusuwu $z = 2$,
 i — ilość cylindrów silnika.

Czynniki, od których zwiększenie mocy zależy, są zatem: η_m , p_i , D , S , n , z , i . Z pośród nich, wpływ niektórych (η_m , D , S , z , i) jest bardziej bezpośredni i skutkiem tego łatwiej da się ocenić, wpływ zaś p_i lub lepiej średniej prędkości użytkowej $p_u = \eta_m \cdot p_i$, oraz n — jest bardziej skomplikowany.

A. Z pośród pierwszej grupy, dla zwiększenia mocy, η_m winno być możliwie wielkie. Osiąga się to zwiększenie przez: odpowiedni dobór materiałów konstrukcyjnych (właściwe metale na powierzchnie trące się), obfite oliwienie, należyta budowę (unikanie nadmiernych obciążeń powierzchni pracujących) i t. p.; oraz przez staranne i czyste wykonanie montażu silnika, przez dostateczne dotarcie panewek, wałów i innych części ruchomych przez docieranie w ruchu, silnika pędzonego energią z zewnątrz (franc. *rôdage*).

Opór powietrza wpływa na η_m w znaczniejszym stopniu jedynie w silnikach rotacyjnych; inne silniki, wobec zwykle stosowanego możliwie całkowitego okrycia części ruchomych silnika, tego źródła strat energii nie mają.

Wobec nader nielicznych doświadczeń, połączonych z indykowaniem silników lotniczych, z powodu trudności technicznych (indykowanie dużej ilości cylindrów), ścisłe wartości sprawności mechanicznej współczesnych silników mało są znane; z doświadczeń

*) Ciąg dalszy do str. 33 w № 3 z r. 1927.

1) *Engineering* 16-IV 1909 r. str. 530.

2) *The Engineer* 20-VII 1923 r. str. 59.

przeprowadzonych z podobnymi silnikami mniejszej mocy, o 1 lub 2 cylindrach, można wnioskować, że wartość η_{im} dla odpowiadającego wyżej wymienionym warunkom silnika mieści się w granicach

$$\eta_{im}^m = 0,85 \text{ do } 0,93,$$

t. j. wynosi tyle, ile w dobrze wykonanych maszynach tłokowych zwykle się otrzymuje. Jak widzimy zatem, dużego zwiększenia mocy silnika przez zwiększenie η_{im} oczekiwać nie można; w najlepszym razie zwiększenie N_u z tego źródła nie przekroczy 5%, o ile udałoby się ziszczyć w praktyce większe silniki o skróconych mechanizmach, zamieniających zwykłe mechanizmy korbowe, z ich dość znacznymi oporami. Silniki takie nie wyszły jednak jeszcze poza okres prób z pierwszymi wykonaniami sztukami.³⁾

B Bardzo łatwym sposobem zwiększenia mocy silnika jest zwiększenie ilości cylindrów (i). Jest to sposób pewny, gdyż operuje się przytem znanymi i wypróbowanymi elementami poprzednio wykonanych, mniejszych silników, postępuje się przeto bez ryzyka. Przykłady podobnego zwiększenia mocy są bardzo liczne, np. między inn.:

V gwiazd.	Hispano-Suiza	zwiększa moc z	300 do	450 KM,	powiększając ilość cylindrów od	8 do	12
..	Salmson	..	260 ..	500 ..	..	9 ..	18
..	Siemens	..	55 ..	77 ..	..	5 ..	7
..	Siddeley	..	210 ..	420 ..	..	7 ..	14
W	Farman	..	500 ..	600 ..	..	12 ..	18
pion.	Breguet	..	450 ..	900 ..	..	16 ..	32
W	Napier	..	450 ..	1000 ..	..	12 ..	24

Oczywiście, zwiększanie i ma swoje granice. Czy granice te zostały już osiągnięte w silnikach 24 i 32-cylindrowych, trudno twierdzić, jednak niezaprzeczalna komplikacja mechaniczna silnika o tak wielkiej ilości cylindrów, mechanizmów i części pomocniczych zdaje się przemawiać w sensie twierdzącym. Zatem, stosując używane dotychczas wielkości cylindrów, można dojść do mocy

$$N_u = 62,5 \cdot 32 = 2000 \text{ KM}$$

w jednym silniku o 32 cylindrach, wielkości cylindrów silnika „Cub” Napier'a (160 ϕ \times 190 mm).

Zwiększenie ilości cylindrów ma wielki wpływ na budowę silnika; np. 6-ciocyl. silnik „Hiero” o pionowych cylindrach, $N = 230$ KM, ma długość ogólną 1742 mm, — długość dość znaczną w porównaniu z długością np. 12 cyl. V 400-konnego Lorraine'a, która wynosi tylko ok. 1780 mm przy prawie podwójnej mocy. Podobnie silniki gwiazdowe (np. Jaguar, Jupiter lub Curtis) o mocy ok. 400 KM są o ok. 50% krótsze od 400-konnego V Lorraine'a (por. tabelę 14, obok).

Tabela 14 wskazuje zalety silników W: 450-konny silnik W Lorraine ma długość o ok. 20% mniejszą, niż 400-konny silnik V tejże wytwórni.

Z tabeli tej widać, że w miarę wzrostu mocy drogą zwiększania i wzrastają wymiary silnika, a zwłaszcza jego długość; ten wzrost długości ogranicza możliwość zwiększania ilości cylindrów silników z powodu trudności umieszczenia w płatowcu. Wprawdzie dla silników gwiazdowych wzrost długości jest nieznaczny w porównaniu ze zwiększeniem się mocy, zatem możnaby budować bardzo wielkie silniki gwiazdowe, o kilku szeregach cylindrów, — lecz to, jak wiadomo, jest niemożliwe, ze względu na chłodzenie tylnych (w stosunku do śmigła) cylindrów, zwiększanie zaś ilości cylindrów, leżących w jednej

płaszczyźnie, ponad 9, daje zbyt wielką powierzchnię oporu czołowego silnika.

Powierzchnia ta wynosi dla silników:

T A B E L A 15.

Nazwa silnika	N	i	Średnica silnika	Powierzchnia czołowa
Rotacyjn. le Rhône	80	9	950 mm	0,709 m ²
„ „	120	9	1020 „	0,817 „
„ Clerget	130	9	1020 „	0,817 „
Gwiazd. Salmson	120	9	950 „	0,709 „
„ „	230	9	1175 „	1,084 „
„ Siddeley „Lynx“	180	7	1090 „	0,933 „
„ „ „Jaguar“	385	2 \times 7	1180 „	1,094 „
„ Rhône „Jupiter“	420	9	1420 „	1,584 „
„ Curtiss	400	9	1335 „	1,399 „

T A B E L A 14.

Długość silników lotniczych.

Nr kolejny	Typ	Układ	Moc KM	Ilość cylin. i	Cała długość silnika (mm)	Chłodzenie
1	„Hiero“	pionowy	230	6	1742	wodne
2	Anzani	gwiazd.	50	6	544	powietrzne
3	„	„	90	2 \times 5	816	„
4	Salmson	„	120	9	1103	„
5	„	„	230	9	1183	„
6	A. Siddeley „Lynx“	„	180	7	ok. 825	„
7	„ „Jaguar“	„	385	2 \times 7	1080	„
8	Rhône „Jupiter“	„	420	9	1078	„
9	„	rotacyjny	80	9	850	„
10	„	„	120	9	830	„
11	Hispano-Suiza	V	300	8	1504	wodne
12	„	V	500	12	1987	„
13	„	W	500	12	1650	„
14	Farman	W	500	12	1807	„
15	„	W	600	18	2620	„
16	Lorraine	V	400	12	1767	„
17	„	W	450	12	1460	„
18	„	W	600	18	1780	„
19	Renault	V	230	8	1405	„
20	„	V	480	12	1953	„
21	Salmson	gwiazd.	260	9	1142	„
22	„	„	500	2 \times 9	1355	„
23	Curtiss	„	400	9	1105	powietrzne
24	„	V	430	12	1440	wodne
25	Liberty	V	420	12	1780	„
26	Packard	V	510	12	1565	„
27	„	V	800	12	1883	„

Dla porównania zaznaczyć należy, że powierzchnia czołowa 450-konn. silnika W Lorraine wynosi około 0,5 m², przytem może być całkowicie okryta

³⁾ Przykład podobnego silnika p. Przegl. Techn. 1923 str. 191.

osłoną z blachy takiego kształtu, któryby dawał jak najmniejszy opór podczas lotu. Silniki V mają oczywiście jeszcze mniejszą powierzchnię. Ścisłe biorąc, wobec korzystnego kształtu osłony silnika, przy silnikach chłodzonych wodą, powierzchnią czołową oporu jest właściwie tylko powierzchnia chłodnicy dla wody.

C. Znacznie mniej widoków ma zwiększenie N_u przez powiększenie wymiarów cylindra (D i S), gdyż wraz ze zwiększeniem D wzrasta w stosunku do D^3 objętość, a tylko w stosunku do D^2 powierzchnia cylindra, co zwiększa trudności chłodzenia, należytego przemieszania zawartości cylindra w celu otrzymania jednostajnej mieszanki, wzrasta grubość ścianek, ze względu na wytrzymałość, średnica wałów korbowodów i t. p. Trudności te potęgują się jeszcze w silnikach chłodzonych powietrzem, to też wszystkie silniki tej kategorii ograniczają się do średnicy:

$$D_{max} = 120 \text{ do } 127 \text{ mm.}$$

Wyjątek stanowią: „Jupiter”, którego $D = 146 \text{ mm}$, Curtiss 400 konn. $D = 142,9 \text{ mm}$ i Wright 425 KM o $D = 152 \text{ mm}$. Cylindry silników chłodzonych wodą bywają większe, aż do $D'_{max} = 160$ do 165 mm .

$D = 166 \text{ mm}$ mają silniki:

	12 cyl. V	600 KM	Peugeot
	12 „ V	500 „	Siddeley „Tiger”
	12 „ V	600 „	Renault
zaś $D = 162 \text{ mm}$	12 „ V	800 „	Packard
$D = 170$ „	12 „ V	700 „	Fiat
i $D = 180$ „	6 „ pion	360 „	Austro-Daimler.

Nowsze silniki, zwłaszcza chłodzone wodą, odznaczają się stosunkowo długim skokiem tłoka S . Jest to, jak wiadomo, pożądane ze względu na przedłużenie okresu rozprężania spalin, co zwiększa sprawność cieplną (η_i) obiegu, oraz pozwala na zmniejszenie D dla otrzymania tejże mocy, — jak to wskazuje wzór na N_u .

Zmniejszenie zaś D daje w rezultacie mniejszą wagę części ruchomych, to znaczy spokojniejszy bieg silnika, oraz możliwość zmniejszenia wymiarów części mechanizmu korbowego, — to jest zmniejszenie wagi silnika. To też stosunek $S:D$ się zwiększa. Zwiększenie to nie dotyczy zwykle silników chłodzonych powietrzem, w których długie cylindry są niekorzystne, ze względu na zwiększenie powierzchni oporu czołowego oraz momentu bezwładności i oporu — w silnikach rotacyjnych.

Zwykła wartość ilorazu wynosi $\frac{S}{D} = 1,1$ do $1,4$ dla silników chłodzonych wodą;

Wyjątki stanowią:

„Minerva”	140 KM	8 cyl. V	$\frac{S}{D} = \frac{150}{100} = 1,5$
Lorraine	450 „	12 „ W	$\frac{S}{D} = \frac{180}{120} = 1,5$
„	1000 „	24 „ W	$\frac{S}{D} = \frac{200}{126} = 1,59$
Bréguet	600 „	16 „ pion.	$\frac{S}{D} = \frac{163}{106} = 1,54$

Dla silników chłodzonych powietrzem, gwiazdowych i rotacyjnych, $S:D$ jest cokolwiek mniejszy:

$$\frac{S}{D} = 1,0 \text{ do } 1,36,$$

z wyjątkiem silnika „Jupiter” 420 KM o

$$\frac{S}{D} = \frac{190}{146} = 1,38$$

i rotacyjnego Gnôme et Rhône 120 KM, 9 cyl. o

$$\frac{S}{D} = \frac{170}{120} = 1,52.$$

Wyjątkowo trafiają się również silniki o krótkim skoku, tak że $\frac{S}{D} < 1$, np. 450-konny W 12 cyl.

Napier'a „Lion” ma $\frac{S}{D} = \frac{130}{140} = 0,93$.

Ogólnie biorąc, przy powiększeniu wymiarów linjowych silnika (S i D) należy się kierować *zasadą podobieństwa*, na podstawie której możemy określić wielkość zmian poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Zatem, jeśli a jest stosunek powiększonych S i D do dawnych, to przy tem samym ciśnieniu w chwili wybuchu, nacisk na tłok wzrasta w stosunku a^2 ; przy prędkości kątowej niezmięnionej, moc i moment obrotowy silnika wzrastają w stosunku a^3 , w tymże stosunku wzrasta również objętość cylindra. Stąd wynika, że wobec jednakowego wzrostu wagi i mocy silnika, waga na 1 KM się nie zmienia. Rzeczywistość przeczy temu teoretycznemu wynikowi, gdyż niektóre części silnika, jak np. magneto, świece, grubość ścianek skrzynki korbowej — nie zwiększają swych wymiarów, a zatem i wagi, lub też zwiększają je w stosunku mniejszym, niż a^3 , — dlatego waga silnika większego na jednostkę mocy zmniejsza się cokolwiek. Praca tarcia oleju w przewodach do oliwienia silnika wzrasta w stosunku a^4 , przy tej samej prężności oleju. Momenty gnące i skręcające wzrastają w stosunku a^3 , podobnie wzrastają momenty bezwładności przekrojów.

Ilość ciepła, powstająca podczas wybuchów w cylindrze, wzrasta w stosunku a^3 , powierzchnia ochładzania cylindra zaś — w stosunku a^2 , zatem ilość kaloryj oddawanych przez jednostkę powierzchni zwiększy się w stosunku a . Skutkiem zwiększenia zaznaczonej wyżej trudności chłodzenia, wydajność pompy wodnej musi się zwiększyć w stosunku większym niż a^3 , i jeśli prędkość krążenia wody zostanie bez zmiany, należy zwiększyć przekroje przepływu wody w stosunku a^3 . Wydajność pompki do oliwy, skutkiem powiększenia się powierzchni tarcia, wzrośnie w stosunku a^2 , lecz powierzchnia chłodnicy do chłodzenia oliwy wzrośnie w stosunku a^4 .

Dla tej samej prędkości kątowej, prędkości linjowe zwiększą się w stosunku a ; ilość mieszanki do zapełnienia cylindra wzrośnie w stosunku a^3 , skutkiem tego, przy niezmiennym rozrzedzeniu w przewodach wlotowych, to jest przy niezmięnionej prędkości zasysania, przekroje przewodów ssących winny być powiększone w stosunku a^3 . Zachowując stały skok zaworów (ze względu na siły bezwładności), należy przekrój ich powiększyć w stosunku a^3 , lub też zwiększyć ilość zaworów. Siła sprężyn zaworów zwiększa się w stosunku a^3 .

Siły bezwładności wzrastają w stosunku a^4 , a naciski wywołane przez nie — w stosunku a^2 .

Powyższe zasady geometryczne w rzeczywistości są tylko przybliżone, gdyż te teoretycznie proste zależności komplikuje często i zakłóca wpływ jednych wielkości na drugie.

(d. c. n.)

W sprawie programu robót na drogach wodnych Polski.

Napisał A. Legun-Biliński, Inż. komunikacji.

Sledząc rozwój poglądów hydrotechników polskich na sprawę rozbudowy naszych dróg wodnych, łatwo zaobserwujemy dwie wśród nich wyraźnie uwypuklające się grupy: pierwsza jest za regulacją większych rzek polskich i w pierwszym rzędzie — rzeki Wisły; drugą grupę stanowią stronnicy budowy nowych kanałów, traktujący przytem rz. Wisłę, jako całkiem podrzędną drogę wodną.

Wreszcie osobno stoi grono obrońców samowystarczalnego pogłębiania mechanicznego rzek, opierające się na wzorach rosyjskich i negujące potrzebę regulacji.

Taka rozbieżność opinii fachowców ma swoje strony ujemne i dodatnie i w każdym razie powinna doprowadzić — przy pewnej oględności sfer decydujących — do wyłonienia decyzji najbardziej pozytywnej dla kraju.

Do pomyslnego rozwiązania sprawy naszych dróg wodnych może się przyczynić w znacznym stopniu Komisja Tranzytowa, wyłoniona przez Ligę Narodów i składająca się z bardzo poważnych specjalistów-hydrotechników: po obejrzeniu w lipcu 1926 r. ważniejszych rzek polskich, oraz po zapoznaniu się z naszymi projektami, Komisja ekspertów zapastrywała się¹⁾ bardzo krytycznie przede wszystkim na projekt kanału węglowego, z nader poważnych powodów natury technicznej²⁾; natomiast idea drogi wodnej Pińsk — Wisła — Gdańsk spotkała się z uznaniem ekspertów.

Ponieważ ośrodki przemysłowe potrzebują energii, zawartej w węglu, a nie samego węgla, więc wypadnie znacznie taniej przeprowadzić linię o wysokim napięciu w celu dostarczenia potrzebnej energii bliższemu okręgom fabrycznym, niż budować kosztowny kanał do przewozu węgla; do zaopatrzenia zaś w węgiel bardziej odległych wschodnich połaci kraju, tudzież do celów eksportowych, łatwiej się przyda naturalna droga wodna, dobrze uprzędkowana i bez kwestji tańsza, niż projektowany kanał.

Wogóle opinia ekspertów o naszych drogach wodnych jest zachęcająca, przyczem szczególną wagę polecają zwrócić na Wisłę, jako główny trzon polskiej sieci dróg żeglownych, prowadzący do Bałtyku.

Wisłę — zdaniem ekspertów — należy uregulować od ujścia do Sanu, następnie uregulować, bądź skanalizować, albo też wzmocnić kanałem równoległym do Dunajca, skąd w górę prowadzi kanał boczny aż do Katowic.

Wiedząc, jak był u nas faworyzowany projekt wielkiego krzyża kanałowego i przypuszczając możliwość subsydjowania tego projektu przez kapitał zagraniczny, należało się obawiać klauzuli, powstrzy-

mującej; planową regulację Wisły, jako bardzo niebezpiecznego konkurenta dla kanału węglowego; tę myśl miałem głównie na widoku w moim artykule³⁾ pod tytułem „Wisła czy kanały”.

Redakcja „Przeгляdu Technicznego” poprzedziła ten artykuł następującą uwagą: „Sprawa należytej rozbudowy naszych dróg wodnych stała się w ostatnich czasach bardziej aktualną. Ważne to zagadnienie gospodarce i techniczne domaga się coraz bardziej jasnego ujęcia programowego, oparłego na dokładnem zbadaniu wszystkich pro i contra rozbieżnych dziś jeszcze nań poglądów. Sądzimy, że artykuł poniższy zapoczątkuje nową wymianę zdań na ten temat i przyczyni się tą drogą do jego rozwiązania.”

Na tę odezwę odpowiedziało do dnia dzisiejszego dwóch autorów. W Nr. 47 „Przeгляdu Technicznego” z dn. 24.XI.26 r. spotykamy artykuł Inż. St. Łukasiewicza pod tytułem „W sprawie dróg wodnych do portów polskich”; w nim autor wypowiada szereg myśli, dotyczących połączenia Gdyni drogą wodną z Wisłą. Sama idea autora świadczy o należytem docenianiu roli dróg wodnych dla transportu towarów masowych; atoli — o ile mi wiadomo — na drodze, proponowanej przez autora, piętrzą się znaczne trudności techniczne, a więc i finansowe.

Następnie w Nr. 48 i 49 „Przeгляdu Technicznego” z dn. 1 i 8.XII 1926 r. został wydrukowany artykuł Prof. M. Rybczyńskiego pod tytułem „Rozbudowa dróg wodnych w Polsce — szkic programu”.

Jest to temat — w naszych warunkach — pierwszorzędnej wagi; jasne i kompetentne orzeczenie co, jak i kiedy mamy robić w celu stworzenia taniej drogi wodnej dla przewozu towarów masowych, stało się kardynałem u nas zadaniem ekonomicznem od chwili naszego uniezależnienia się politycznego.

Bogaty materiał praktyczny, osiągnięty przy uszlachetnieniu rzek Europy zachodniej i Ameryki północnej pozwala, a względy ekonomiczne zmuszają, unikać błędów w budownictwie wodnem i trzymać się zdaleka od wzorów robót, wykonanych na Wiśle dolnej, a po części i górnej.

Do bezwzględnych truizmów należy pogląd, iż dla podniesienia naszego dobrobytu ekonomicznego potrzebne są nam nieodzownie drogi wodne; niestety, dotychczasowy bilans naszych wysiłków w tym kierunku jest raczej ujemny; wykonywana od lat ośmiu — pod mianem regulacji — bezplanowa łatanina może tylko zaszkodzić całej sprawie.

Tendencyjnie rozpowszechniane i bezkrytycznie przyjmowane pogłoski o przesadnych kosztach, tudzież o 50—75 latach, niezbędnych na uregulowanie Wisły, zmuszają najżyczliwszego stronnika tej drogi do opuszczenia rąk.

¹⁾ Artykuł Inż. A. Konopki w „Czas. Techn.” Nr. 21 z dn. 10.XI.26 r.

²⁾ Projekt ten został również skrytykowany na zeszłorocznej międzynarodowej wystawie żeglugi śródlądowej w Bazylei, „Casop. Techn.” Nr. 21 z r. 1926.

³⁾ „Przegl. Techniczny” Nr. 29 — 32 z dnia 18.VIII 1926 r.

Spotykając wzmiankę o 3 miljardach, potrzebnych do rozbudowy całej naszej sieci dróg wodnych, czytelnik mało albo i wcale nie obeznany ze szczegółami budownictwa wodnego, nie może się oczywiście domyśleć, ile zastrzeżeń i skrótów wymaga takie obliczenie.

Nie należy zapominać, iż planowa regulacja, datująca się od XIX stulecia, doznała wielkiej przerwy, wywołanej przez bardzo ożywione budownictwo kolejowe, w którym przez długi czas upatrywano panaceum dla sprawy transportu; dopiero długie doświadczenie wykazało, iż nawet przy największym rozwoju kolejnictwa wielka rola dróg wodnych nie zmniejsza się ani na jotę; wreszcie udoskonalone obecnie pogłębiarki przyczyniają się znacznie do potania i skrócenia czasu regulacji.

Również ryzykowne jest twierdzenie o małej bezpośredniej rentowności dróg wodnych, a nawet o deficycie, np. w ilości 20 791 000 mk. z eksploatacją rzek w Niemczech w 1913 r.; drogi te, umożliwiając tani przewóz towarów masowych, oraz udostępniając zużycie takich materiałów, które bez dróg wodnych pozostawałyby kapitałem martwym, przynoszą ogromne korzyści pośrednie.

Wiadomo, iż koszt własny kolei żelaznej w Niemczech za 1 *tkm* wynosi 2 fen., a rzeczywisty przewyższa nawet 5 fen.; rzeczywisty — zaś koszt 1 *tkm* na kanale 600 *t* wynosi 1 fen.⁴⁾

Gdyby wykonane w 1913 r. na drogach wodnych niemieckich 21,5 miljard. *tkm* poruczono kolejom żelaznym tylko przy 3 fen. za 1 *tkm*, to Państwo straciłoby około 430 milj. mk., wobec czego przytoczony wyżej deficyt staje się drobnostką.

Autor kończy pierwszą połowę swego artykułu uwagą, że byłoby rzeczą dla naszego rozwoju gospodarczego wprost zabójczą, gdybyśmy z rozwojem żeglugi śródlądowej czekać mieli na zrealizowanie wymienionych przez autora robót.

Otóż przyjęcie takiej tezy bez zastrzeżeń może się przyczynić do przedłużenia okresu kosztownej a bezużytecznej łataniny, wyżej wzmiankowanej, tudzież do stosowania rozmaitych paljatywów, zamiast stanowczego uznania zasady, iż właśnie w interesie naszego rozwoju gospodarczego, dla którego jest najbardziej potrzebny tani węgiel, nie można — po stracie 8 lat — odkładać rozpoczęcia kapitalnych robót na projektowanej drodze, gdyż tylko one dadzą nam to, czego nieodzownie potrzebujemy; konieczność doraźnej pomocy pogłębiarek dla żeglugi istniejącej nie jest przytem kwestjonowana.

Wreszcie należy zaznaczyć, iż przy dobrze planowanej regulacji odcinkowej i jednoczesnym wykonaniu kanalizacji powyżej Dunajca do Katowic, ewentualnie kanału Kraków-Katowice, warunki ruchu na Wiśle zmieniają się do niepoznania już po 7—8 latach.

Po tych ogólnych uwagach przechodzimy do szczegółów programowego szkicu autora.

Ad A-1. Roboty pogłębiarskie z roku 1924 i 1925 na odcinku Warszawa-Modlin, nadmiernie i sztucznie zapiaszczonym pod wpływem „gorsetu” Modlińskiego⁵⁾, dowodzą jedynie nieogłędnego użycia pogłębiarek tam, gdzie w pierw miejsce

usunąć główną przyczynę wzmiankowanego zapiaszczenia; dopiero potem, kiedyby łożysko wróciło do swego stanu normalnego, mogłyby roboty pogłębiarskie dać tu pewne wskazówki praktyczne; również tylko wówczas można byłoby rozpocząć regulację progowca Jabłonna i innych na tym, obecnie całkiem zwyrodniałym odcinku.

Celowość pracy pogłębiarek poniżej Tczewa nie wywołuje żadnych wątpliwości; już na paryskim kongresie żeglugowym z r. 1889 inżynierowie M. Pasqueau i M. Mangin po raz pierwszy ustalili, iż na przemorskich odcinkach rzek pogłębienie mechaniczne daje wyniki niezaprzeczalnie dodatnie.

Natomiast nadzieje autora, wymienione w punktach b) i c), wzbudzają znaczne wątpliwości; chcąc wydostać z naszej głównej arterji komunikacyjnej⁶⁾ wszystko, co ona w dzisiejszym swym stanie dać może, autor proponuje stosować w ciągu 2—3 lat najbliższych wyłącznie pogłębienie nawet na górnym Wiśle, kosztem 10 milj. zł.

Ponieważ doraźna pomoc pogłębienia dla żeglugi jest konieczna, więc obecny tabor pogłębiarski musi być stopniowo zwiększony; atoli pomoc ta będzie potrzebna nie tylko w ciągu 2—3 lat najbliższych, lecz i w okresie wykonywania robót regulacyjnych, i nie tylko dla żeglugi, ale jeszcze w większym stopniu dla przyspieszenia i zmniejszenia kosztów regulacji; w tym ostatnim celu trzeba będzie zbudować tabor dodatkowy, złożony z pogłębiarek ssąco-kubelkowych, aparatów Prystmana i t. d.

Zawsze jednak, przy szerszym zastosowaniu dla żeglugi na Wiśle pomocy paljatywnej pogłębiarek, należy pamiętać, iż ilość wezbrań na tej rzece, kasujących prawie doszczętnie każdorazowy poprzedni wynik pogłębienia, jest bardzo znaczna⁷⁾; znany specjalista-pogłębiacz, inż. Klejber⁸⁾, po zbadaniu rz. Wisły powiedział w obecności inż. S. Cwikła, iż „pogłębienie mechaniczne tu mało pomoże: Wisłę trzeba regulować”.

Wobec tego zastosowanie wyłącznego pogłębienia, chociażby w ciągu 3-ech najbliższych lat, przyprowadzi nas o nieprodukcyjną stratę części 10 milj. zł., oraz tych 3 lat, tak nam potrzebnych do racjonalnej i planowej roboty.

Przewidywane przez autora korzyści ekonomiczne, w ciągu tych 3 lat ruchu po całej głównej arterji komunikacyjnej, są bardzo problematyczne, głównie wobec zupełnie dzikiego stanu Wisły Środkowej.

Wreszcie nie mamy prawa ociągać się z regulacją Wisły obwałowanej⁹⁾, nie tylko z powodu nader ważnych potrzeb żeglugi, lecz również ze względów rolniczo-meljoracyjnych.

Ad A-2. Chyba tylko w bardzo pomyślnych warunkach finansowych, budownictwo na zapas zimowisk i portów może poprzedzać organizację samej drogi wodnej; wydatkowanie więc u nas pieniędzy, i to znacznych, na porty, kiedy sama droga jest w stanie rozpaczliwym, zakrawa na nieporozumienie, tembardziej, iż porty Radziwski i na Saskiej Kępie nie wytrzymują krytyki fachowej.

⁴⁾ to znaczy Katowice—Kraków—Gdańsk.

⁵⁾ sięga do 19-tu w ciągu roku.

⁶⁾ organizator pogłębienia na rz. Wołdze, bardzo różniący się od Wisły.

⁷⁾ z powodów, których nie mają np. rzeki niziny rosyjskiej.

¹⁾ Na Renie w statkach 1000 *t* koszt ten spada do 0,4 fen. za 1 *tkm*.

²⁾ wężono lewym wałem łożyska wód wysokich poniżej ujścia Burgu do 455 *m*, zamiast 1 *km*.

wej; wyznaczenie więc na ten cel nawet 10 miljn. zł. w przeciągu najbliższych 4—5 lat nie byłoby w naszych warunkach niczem usprawiedliwione, zanim nie posunie się naprzód regulacja Wisły.

Jedyny wyjątek narazie musi stanowić Tczew, którego rola w transporcie węgla wysunęła się ostatnio na plan pierwszy, tudzież Grodno, gdyż żegluga na Niemnie może ożyć zupełnie niespodzianie.

Ad A-3. Ten punkt programu w pierwszej swej części jest uzależniony od opinii i kredytów Ministerstwa Komunikacji, należy oczekiwać przychylnego potraktowania omawianych potrzeb, z chwilą, kiedy droga wodna zacznie nabierać kształtów wyraźnych.

Co zaś do zwiększenia taboru żeglugowego, to jest wskazane większe ożywienie inicjatywy prywatnej; rządowe przedsiębiorstwa przewozowe na drogach wodnych nie grają prawie nigdzie znacniejszej roli w transportach przemysłowo-handlowych; ogromna¹⁰⁾ przedwojenna flota rzeczna w Rosji została zbudowana niemal bez żadnej pomocy ze strony rządu tamtejszego.

Ad B-1. Całe zadanie regulacji autor dzieli na cztery możliwie zamknięte dla siebie okresy robót, z których każdy w wyniku doprowadziłby pewne odcinki do coraz lepszego stanu żeglugowości, przyczem długość poszczególnych okresów zależałaby w zupełności od możliwości sfinansowania z jednej strony, a od potrzeb żeglugi z drugiej.

Przedewszystkiem przy planowej regulacji, a o takiej tylko może być obecnie mowa, sfinansowanie zaprojektowanych robót powinno być uporządkowane jednocześnie z zatwierdzeniem projektu, co jest konieczne w celu zmniejszenia kosztów tych robót; a w takim razie i rozciąganie czasu robót na dowolne okresy, od 6 do 12 lub od 7 do 14 lat, z konieczności powinno być wykluczone.

Autor nie mówi niestety, czy to będzie regulacja ciągła na całej długości rzeki, czy też t. zw. odcinkowa, przechodząca od najgorszych progowców do coraz mniej szkodliwych, a to przecie jest podstawową kwestją programu regulacji Wisły.

Co zaś do potrzeb żeglugi, to a priori można twierdzić, iż nie będą one w żadnym razie harmonizowały z tak rozwlekłymi okresami, które autor wyznacza i które zupełnie nie odpowiadają praktycznym wymaganiom rozwoju żeglugi na Wiśle. Dla żeglugi potrzebna jest dobra droga wodna; a już sam program powinien zawierać wyraźne wskazówki, jaka to będzie droga i dla jakich statków, oraz w jakim mniej więcej terminie można oczekiwać zakończenia głównych robót.

W pierwszym okresie autor projektuje: uzupełniającą regulację powyżej Krakowa, zatem — ujęcie zupełne wód średnich między Krakowem a Sandomierzem, koncentrację rzeki w jednym korycie, ubezpieczenie zakoli i zakulturowanie nieużytków między Sandomierzem a Toruniem, wreszcie — studja nad regulacją dla małej wody na Wiśle górnej i dolnej.

Po 6—12 latach i wydaniu 120 milj. zł., statki z węglem, ładowane na 100—250 t, zależnie od stanu wody, będą podobno kursować przy pomocy pogłębiarek po całej Wiśle powyżej Warszawy; do Warszawy dochodziłyby zaś (z dołu) ładunki 400 t, przy coraz mniejszej pomocy pogłębiarek.

Byłby to rzeczywiście nowy cud nad Wisłą, gdyby coś podobnego mogło nastąpić po wykonaniu przytoczonych tu robót. W rzeczy samej, jak statki 100—250 t-we będą mogły kursować po Przemszy, na której obecnie spotykamy zaledwo 25—30 t-we galary, i której kanalizację wraz z odcinkiem górnej Wisły powyżej Dunajca sam autor zalicza do drugiego lub trzeciego okresu robót, przeznaczając na tę kanalizację 100 miljn. zł. i zapowiadając — po jej wykonaniu — kursowanie 400 t-wych statków po całej Wiśle?

Następnie, czy to możliwe, żeby koncentracja rzeki w jednym korycie¹¹⁾, ubezpieczenie zakoli i zakulturowanie nieużytków między Sandomierzem i Toruniem mogły za 120 miljn. poprawić do wskazanych rozmiarów warunki żeglugi na dziłkiej Wiśle środkowej? Wszak ubezpieczenie zakoli wcale nie reguluje jeszcze progowców, które mieszczą się głównie na przejściach z jednego zakola w drugie; zresztą często wypada w celu dobrego trasowania zamienić zakole na brzeg wypukły, co da się osiągnąć tylko przez zastosowanie regulacji na szerszą skalę; niestety, mamy już na Wiśle przykłady ubezpieczenia takich właśnie zbędnych zakoli.

Wreszcie po co potrzebna uzupełniająca regulacja powyżej Krakowa, jeżeli mamy tu stosować kanalizację lub kanał?

W drugim okresie, autor projektuje zupełne wykończenie odcinka Warszawa—Modlin, tudzież dalszą regulację Wisły Środkowej, regulację na małą wodę Wisły górnej między Krakowem i Sandomierzem, oraz dolnej — od Torunia do granicy Gdańskiej; w tym więc drugim okresie nie będzie jeszcze regulacji na małą wodę Wisły Środkowej; coż jednak w takim razie znaczy „wykończenie zupełne” odcinka Warszawa—Modlin?

Kosztom nowych 140 miljn. zł. i po maximum 29 latach¹²⁾ od chwili poważnego zajęcia się Wisłą, będą jakoby kursować na całej Wiśle statki z ładunkiem 300 t od Zagłębi przy stanie wody wyższym, poniżej zaś Dunajca — przy stanie niższym; do Warszawy z dołu będą dochodzić statki 600-t-we, a do Torunia 1000 t-we.

Z tego widać, że w tym okresie nie będzie jeszcze wykonana kanalizacja górnej Wisły powyżej Dunajca, wraz z Przemszą, w przeciwnym bowiem razie jakazby to była kanalizacja, po której wykonaniu mogłyby kursować 300 t-we statki przy wyższym stanie wody? Wszak kanalizacja definitywnie uniezależnia zadane zagłębienie statków od przypadkowych stanów wody; również jest bardzo wątpliwe, czy wystarczy głębokości w ciągu całej nawigacji dla statków 300 t-wych przy niskim stanie wody od Sandomierza do Warszawy, bez regulacji tego odcinka na małą wodę.

W okresie trzecim mają być zupełnie wykończone roboty poniżej ujścia Bugu, wykonane roboty uzupełniające (progi podwodne) na dolnej i górnej Wiśle kosztem 120 miljn. zł.; po nowych maximum 12 latach statki 1000 t-we będą dochodzić do Bugu przy niskim stanie wody, do Warszawy zaś tylko w ciągu 6 miesięcy, aczkolwiek żadne roboty powyżej Bugu nie są przewidziane w okresie trzecim; na części drogi wyżej Warszawy, nie zajdzie żadnych zmian w ruchu statków.

¹⁰⁾ pod względem pojemności przewyższała ona całą flotę handlową angielską.

¹¹⁾ to znaczy zakrycie ramion zbędnych.

¹²⁾ 3+12+14=29.

Progom podwodnym autor widocznie nadaje szersze znaczenie; w rzeczywistości zaś na rzece o tak umiarkowanym spadku, jak Wisła, racjonalna i niezważona przesadnie trasa powinna dać wyniki o tyle zadawalniające, że o progach podwodnych, bardzo niebezpiecznych przy znaczniejszem obniżeniu się poziomu wody, może być mowa w wyjątkowo rzadkich wypadkach.

Zaledwie w okresie czwartym wyznaczone jest zakończenie robót między Sandomierzem a Warszawą oraz ponowne roboty uzupełniające na dolnym odcinku¹³⁾; roboty w tym okresie potrwać od 6 do 12 lat i pochłoną jeszcze 120 miljn. zł.

Ad B-4. Wreszcie, w celu zmniejszenia ilości dni z niską wodą na Wiśle górnej, autor projektuje wykonanie w pierwszym lub drugim okresie kilku większych zbiorników na Sole, Skawie, Dunajcu i Sanie; takie zbiorniki mają rzekomo „ogromne” znaczenie dla ochrony przed powodzią i wpływ ich da się odczuć na całej przestrzeni Wisły Środkowej; ze strony Rządu potrzebny będzie na ten cel wydatek około 32 miljn. zł., resztę zaś dopłaca przedsiębiorstwa prywatne, ubiegające się o koncesje na elektryfikację południowych części kraju.

Dopiero po wykonaniu wszystkich wymienionych robót, po upływie minimum 27 i maximum 53 lat, oraz po wydaniu $10+10^{14}) + 120+140+100+120+120+32 = 652$ miljn. zł., otrzymamy w ostatecznym wyniku możliwość ruchu statków 600 t-wych do Sandomierza, 400 t-wych do Dunajca i 250 t-wych powyżej Dunajca do Zagłębi.

Taki wynik, po rzeczywiście ogromnych kosztach i długim okresie czasu, nie da się inaczej nazwać, jak wielkiem rozczarowaniem.

W rzeczy samej, jeżeli głównym towarem masowym na projektowanej drodze ma być oczywiście węgiel, ładowany w górnym jej końcu, to, godząc się na sztuczną drogę wodną powyżej Dunajca, jesteśmy panami położenia i musimy odrazu projektować drogę Katowice—Kraków—Warszawa—Gdańsk dla statków o pojemności 600 t, co nie wyklucza ruchu większych statków poniżej Bugu; do tego powinniśmy dążyć wszelkimi dostępnymi nam środkami i taki cel wart jest nawet znacznych kosztów i wysiłków; wody w Wiśle zupełnie wystarczy, jeżeli tylko nie będziemy jej zabierać do kanałów lateralnych.

W celu racjonalnego wyboru typu sztucznej części naszej drogi wodnej — mojem zdaniem — konieczne jest ułożenie projektu kanalizacji od Dunajca do Katowic po Wiśle i Przemszy oraz kompetentne zestawienie go z istniejącymi projektami kanałów wyżej i niżej Krakowa.

O roli zbiorników w celu polepszenia warunków żeglownych na rzekach istnieje obszerna literatura; dla naszego celu podkreślam parę uwag.

W sprawie wpływu zbiorników na ochronę przed powodzią, powiada Inż. M. Graeff w swej „Traité d'hydraulique”, tom I, iż idea walki z powodzią, zapomocą sieci zbiorników, rozrzuconych na dopływach, może być dopuszczona w wyjątkowych wypadkach; jeżeli wpływ pojedynczego zbiornika na bliższy, położony niżej odcinek jest dość wyraźny, to wpływ większej ilości zbiorników staje się wąt-

pliwym a nawet groźnym; wobec tego zaprzestano ich budować na Rodanie i Loarze, uciekając się do innych sposobów walki, bardziej racjonalnych i tanich, jak np. upusty (déversoirs).

Inż. M. Pigeaud¹⁶⁾ w tej sprawie zaznacza: „jakkolwiekby to się wydawało paradoksalnem, główny cel poszukiwań przy badaniu wpływu serii zbiorników sprowadza się do ustalenia, jak zgubny wpływ (repercussions fâcheuses) może wyrzucić na położone niżej tereny”.

Wybitny znawca dorzecza Wisły górnej, Inż. Ingarden¹⁷⁾, zapastruje się bardzo krytycznie na połączenie takich dwóch zadań, jak zdobycie siły elektrycznej w zakładach przy zbiornikach, oraz powiększenia za ich pomocą głębokości w łożysku Wisły w czasie posuchy. Tam, gdzie da się zbudować takie zbiorniki, należy w zupełności zadowolnić się korzyściami, uzyskanymi z siły wodnej i ewentualnie z celów meljoracyjnych.

Dalej (str. 543) Inż. Ingarden powiada: „gęsto zaludnionej Polsce dotkliwy brak ziemi ornej w okolicach Podkarpackich, tudzież ustrój geologiczny kraju nie pozwalają na wykonanie projektów zbiorników; wymagałyby one ogromnych kosztów na wywłaszczenie wielkich obszarów urodzajnych i licznych osiedli ludzkich, tudzież na ufundowanie potrzebnych zapór; koszty te nie stałyby w żadnym stosunku do uzyskanych korzyści.

Ad B-2 i ad C-2. Wskazane połączenie Warty z Wisłą na terenie Polski nie wywołuje zastrzeżeń, aczkolwiek wyznaczony na to okres czasu i rozmiar kredytu nie jest zupełnie umotywowany.

Przedłużenie regulacji Warty do ujścia Neru — mojem zdaniem — jest bardzo pożądane, również ze względu na możliwość wyzyskania pradoliny Wisły, włączającej Ner i Bzurę, w celu bezpośredniego przedłużenia drogi Pińsk—Modlin do Poznania.

Ad B-3. Niejasno przedstawiają się powody, które zmusiły autora oddać Niemen na łaskę „doraźnej pomocy dla żeglugi”, jeżeli program jego obejmuje okres od 27 do 53 lat; wszak Niemen, dobrze uregulowany na b. pruskim odcinku, jest na całej swej długości w granicach Polski w stanie dzikim; a nie trzeba być politykiem-ekonomistą, by widzieć wielką przyszłą rolę tej rzeki dla interesów ekonomicznych Państwa.

Wreszcie mówi autor o „odbudowie dróg wschodnich”; raczej nie na odbudowie tych dróg do stanu przedwojennego powinno nam zależeć, lecz na przebudowie, dostosowanej do naszych nowych wymagań i konjunktur.

Ad C-1. W sprawie wielkiej drogi wodnej z zachodu na wschód przez nasze terytorjum, wskazane jest poważne zastanowienie się nad uwagami Inż. Ingardena¹⁸⁾ w tym względzie; nam może chodzić tylko o drogę wodną Pińsk—Modlin, dla statków 400 t, przyczem skutecznienie tego projektu należy do pierwszych naszych zadań.

Tu trzeba podkreślić uwagę autora wielkiej — mojem zdaniem — doniosłości o „niehamowaniu zwiększenia nośności statków drogą powiększenia ich długości i szerokości”; rozwijając tę myśl należy, możemy dojść do bardzo dodatnich wyników

¹³⁾ autor nie określa bliżej, jaki dolny odcinek ma tu na widoku.

¹⁴⁾ na porty i zimowiska autor wymaga 10 miljn. zł. w ciągu pierwszych 4—5 lat, nie wskazując kredytów na przedłużenie tych robót.

¹⁶⁾ „Annales des Ponts et Chaussées”, 1926 r.

¹⁷⁾ „Rzeki i Kanały Żeglowne”.

¹⁸⁾ dla statków o 1000 t-wej pojemności.

¹⁹⁾ „Skutek gospodarczy projektowanych w Kr. Kongr. kanałów żeglownych”.

przez zmniejszenie głębokości tak projektowanego kanału Katowice—Kraków, jak i na przeznaczonej do regulacji części Wisły; jednym słowem—musimy przystosowywać statki do drogi, a nie odwrotnie, gdyż pierwsze jest o wiele łatwiejszym zadaniem.

Ad C-3. Ten punkt, omawiający trzy warianty połączenia Zagłębia naszych z siecią dróg wodnych, nacechowany jest pewną zagadkowością. Zaiście, jeżeli droga Katowice—Kraków—Warszawa—Gdańsk będzie dobrze organizowana, to jej zdolność przewozowa wystarczy na długie lata dla potrzeb węglowych. Projekt kanału węglowego, uważany przez autora za najlepszy, aczkolwiek i najdroższy, jest — jak widzieliśmy wyżej — pomysłem wywołującym duże wątpliwości. Przy drugiej alternatywie (b), autor wyznacza na uporządkowanie Wisły „kilkanaście lub dwadzieścia kilka lat”, co — niestety — nie godzi się z ustalonym wyżej okresem od 27 do 53 lat.

Autor kończy swój artykuł oryginalnym oświadczeniem, iż — o ile będziemy skazani na własne wyłącznie siły — będziemy zmuszeni, w celu połączenia Zagłębia z siecią dróg wodnych polskich, budować kanał lateralny w dolinie Warty, nie dochodzący do centrum Zagłębia i kończący się wyżej Częstochowy; a więc dowóz węgla do początku kanału pociągami drogi żelaznej?

Lepszą nam dają radę członkowie Komisji Tranzytowej, doradzający zwrócić całą uwagę i szczególną opiekę na Wisłę, w związku z połączeniem jej z Zagłębiem węglowym¹⁰⁾.

Streszczam się:

1. Najpilniejszym naszym zadaniem w sferze

dróg wodnych — bez wszelkiego wahania się — jest budowa głównej linii od Katowic przez Kraków i Warszawę do Gdańska dla statków 600 t-wych.

2. Tylko dobrze opracowane projekty regulacji, kanalizacji oraz kanału pozwolą ustalić prawdopodobny wydatek i okres czasu, potrzebne do stworzenia omawianej drogi.

3. Wobec wielkiego znaczenia ekonomicznego tej drogi, musimy niezwłocznie przystąpić do całego tego zadania, nie tracąc więcej ani jednego roku.

4. Proponowany przez autora omawianego artykułu program rozbudowy naszych dróg wodnych uważam — z małymi wyjątkami — za mało uwzględniający całokształt naszych potrzeb; w stosunku zaś do drogi Katowice—Wisła—Gdańsk — za niewłaściwy.

5. Pogłębianie mechaniczne powinno być do-razną pomocą dla żeglugi w ciągu całego okresu robót, oraz wydatnym współpracownikiem przy wykonaniu regulacji.

6. Do innych pierwszoplanowych zadań należy niezwłoczne opracowanie projektów drogi Pińsk—Modln, uszląwnienia Niemna, oraz kanału Gopło—Warta.

7. Powodzenie całej sprawy będzie zależało od rozważnego doboru wykonawców i ustalenia sprężystej kontroli, tak technicznej, jak i finansowej.

8. Już od tego roku należy zaniechać przyjętego dotychczas sposobu wzięcia się do Wisły i zaliczyć 1927 r. do pierwszego roku przygotowawczego.

Zagadnienie marnotrawstwa w przemyśle chemicznym.¹⁾

Napisał Inż. T. Zamojski.

Niepodobna zatrzymywać się szczegółowo nad wszystkimi czynnikami wpływającymi na marnotrawstwo. Chodzi raczej o wyłowienie najbardziej charakterystycznych, które z jednej strony wpływają na podwyższenie liczby marnotrawstwa, z drugiej zaś działają w kierunku umocnienia organizacji naukowej przemysłu.

W zakresie organizacji administracyjnej, wskazać trzeba na następujące czynniki nieuwzględnione:

Nie istnieje najczęściej w naszych fabrykach chemicznych należyty podział kompetencji. Tak np., w jednej z fabryk chemicznych, której kierownikiem jest bardzo zdolny handlowiec, obserwowaliśmy fakt następujący. Zatrudniony tam inżynier chemik zajmuje się czynnościami wybitnie administracyjnymi, jak doglądanie budowy, napraw, sporządzanie i sprawdzanie list płacy, wydawanie materiałów surowych z magazynu, oraz jest t. zw. inżynierem ruchu w znaczeniu ogólnego kierownictwa kotłownią, maszyną parową i t. d. Natomiast

czynności chemiczne pełni paru, a właściwie jeden majster, pracujący w danej fabryce od lat kilkudziesięciu i zazdrośnie strzegący rzekomych „tajemnic” fabrykacyjnych, których istotę poznaje każdy student w wykładzie technologii ogólnej. Dla danej operacji fabrykacyjnej, niezbędne było rozpuszczenie żelaza. W tym celu sprowadzono pewną ilość wysokoprocentowego kwasu azotowego, który jednak nie chciał rozpuścić żelaza. Wówczas, na polecenie tegoż majstra, zamówiono specjalnie wysokostężony kwas azotowy, tem więcej oczywiście nie rozpuszczający żelaza. Wtedy dopiero zwrócono się o poradę do zatrudnionego w fabryce chemika, w tej jednak formie, że proszono go o dokonanie analizy kwasu azotowego, gdyż dostawca dostarczył zapewne kwasu nie nadającego się do użytku. Dopiero po wyjaśnieniu celu, do którego kwas ma służyć, udało się wyjaśnić, że nie zastosowano elementarnego zjawiska chemii nieorganicznej: żelazo nie rozpuszcza się wszak w kwasie stężonym, rozpuszcza się jednak w rozcieńczonym. Podobnych przykładów niewłaściwego podziału kompetencji możnaby przytoczyć znacznie więcej. Potwierdzają one słusność starej i znanej maksymy: „właściwy człowiek na właściwym miejscu”. Stosowanie tej

¹⁰⁾ Mój osobisty program — w zarysach ogólnych — wypowiedziałem w dwóch artykułach, drukowanych w „Przeglądzie Technicznym” w r. 1925.

¹⁾ Dokończenie do str. 57 w № 4 z r. b.

prawdy w życiu zmniejszy w znacznej mierze istniejące marnotrawstwo.

Systematy graficzne w znakomitej większości fabryk prawie nie istnieją wcale. Wobec tego celowo nawet obmyślane raporty fabrykacyjne, dotyczące ilości zużycia surowców, materiałów pomocniczych, materiałów w przerobie, ilości robotników, ilości godzin pracy, płacy dniówkowej, wydajności pracy i t. d., nie dają żadnych prawie korzyści. W najlepszym bowiem wypadku zestawia się wyniki okresu sprawozdawczego z liczbami poprzedniego okresu i czasem wyciąga z nich pewne wnioski. Natomiast brak graficznego zilustrowania sprawozdań nie pozwala spojrzeć w perspektywie na otrzymane wyniki i naprawić błędy, uchodzące wówczas uwadze. Gdy stosować uzupełniany co miesiąc wykres zużycia każdego surowca, materiału pomocniczego i t. d., — wówczas powierchowy nawet obserwator dostrzeże z łatwością, że np. ilość surowca A na 1 kg gotowego wynobu wzrosła z miesiąca na miesiąc i zainteresuje kierownictwo techniczne, aby wyjaśniło przyczyny takiego stanu rzeczy. Odwrotnie, krzywa spadająca wskazuje, że albo idzie się ku ulepszeniom, których istotę należy zbadać, albo też nasunę konieczność dokładnego zbadania wytworu gotowego, czy ten nie odbiega w swych właściwościach od typu normalnego. Znane nam są przykłady, gdy wykonanie paru tylko wykresów, opartych na znanych zresztą kierownictwu sprawozdaniach fabrykacyjnych, otworzyło oczy na szereg niedokładności wyrobu gotowego, które powodowały nieustanne reklamacje.

W przedsiębiorstwach chemicznych domiosła rolę odgrywać winien doradca naukowy produkcji, którego pierwszym zadaniem jest śledzenie postępów nauki, jakie dadzą się przystosować w interesującej go dziedzinie wytwórczości. Stwierdzić należy, że doradców takich fabryki chemiczne w 50-ciu% nie posiadają, w pozostałych zaś wpływ ich na kierownictwo i produkcję jest minimalny. Znany nam jest wypadek, gdy doradca naukowy, profesor jednej z wyższych naszych uczelni, naradza się wprawdzie od czasu do czasu z dyrektorem zarządzającym przedsiębiorstwa; jednak w murach fabryki jest przez tamtejszych inżynierów zaledwie tolerowany, aczkolwiek współdziałanie jego z produkcją mogłoby w innych warunkach dać pewne wyniki.

W zakresie polityki robotniczej, stwierdzić trzeba, że daje ona, naogół biorąc, wyniki dodatnie. Stosowane są właściwe płace robotnicze, przewyższające nawet niekiedy przeciętną normę zarobków. Dobre wyniki dało stosowanie alkoholowego systemu płac, w niektórych fabrykach zaś wprowadzone premje przekonały, że tam, gdzie w przemyśle chemicznym ma zastosowanie praca ręczna — są one wprost niezastąpione. Odpowiednie ustawy normują t. zw. zdobycze socjalne klasy robotniczej. Stwierdzić jednak należy, że zorganizowanie np. stałej pomocy lekarskiej w fabrykach kosztowało przed wprowadzeniem obowiązku ubezpieczenia na wypadek choroby znacznie taniej i dawało lepsze wyniki, niż obecna organizacja Kas Chorych. Również wysokie świadczenia na rzecz ubezpieczenia od nieszczęśliwych wypadków, — zwłaszcza w przemyśle chemicznym nieproporcjonalnie duże w stosunku do rzeczywistej liczby nieszczęśliwych wypadków — domagają się rzeczowej rewizji.

Rzecz prosta, organizacja pracy ręcznej należy do kierownictwa przedsiębiorstwa i odpowiedzialność za postępy lub szkody w tej dziedzinie przypisać trzeba prawie wyłącznie kierownictwu.

Zbadanie powyższego zagadnienia i postawienie go w płaszczyźnie racjonalnej naukowej organizacji, szczególnie w odniesieniu do Kas Chorych, przyczyni się w dużej mierze do zmniejszenia wskaźnika marnotrawstwa. Również czas pracy wpływa na podwyższenie tej liczby. Nie jest dla nikogo tajemnicą, że robotnik polski obserwuje najkrótszy w świecie rok roboczy i że przedłużenie go przynajmniej do norm Zachodu jest palącą koniecznością. Jednak usunięcie poważnej liczby marnotrawstwa, wynikającej z tego stanu rzeczy, nie zależy od przemysłu i czynnik ten należy zaliczyć trzeba do wpływów zewnętrznych.

W zakresie organizacji technicznej, podkreślić trzeba dwie kardynalne zasady. Są to: renowacja urządzeń i pełne wyzyskanie sprawności maszyn i aparatów. Jednak zważyć należy, że niezbędnym czynnikiem jest posiadanie kapitału inwestycyjnego, na którego brak choruje wszak nie od dzisiaj wytwórczość polska. Inaczej kształtuje się sprawa wyzyskania sprawności urządzeń fabrycznych. Pojemność rynku wewnętrznej nie pozwala częstokroć na wyzyskanie 100% urządzeń, zaś eksport w naszych warunkach jest często niemożliwy. Uciekać się wtedy należy do jednej z trzech metod: albo do okresowego unuchomienia fabryki, albo do znakomicie ujętej przez W. Kemta⁴⁾ zasady poszukiwania nowych artykułów, albo do ograniczenia produkcji. Fabryki nasze stosują najczęściej pierwszą lub trzecią metodę, błędząc w ciemnościach — jeśli chodzi o znalezienie nowego rodzaju produkcji. Wzyskanie całkowite zdolności produkcyjnej usunęłoby dalsze czynniki marnotrawstwa.

Nie są też celowo zorganizowane w fabrykach chemicznych laboratoria analityczne. W znakomitej większości wypadków, kierownik ruchu jest jednocześnie szefem laboratorium i wskutek tego kontrola fabrykacji nie jest prowadzona przez czynniki niezależne od ruchu fabrycznego. Metoda taka ma dwie strony ujemne: po 1) nie pozwala poświęcić dość czasu na wykonanie prac analitycznych, kontrolujących surowce, fabrykację oraz wytwory gotowe; po 2) stwarza uzasadnioną psychologię predyspozycje dodatnich wyników analizy produktu gotowego. Laboratoria badawcze najczęściej nie istnieją wcale, w najlepszym zaś wypadku analityk pełni również funkcje „badacza”, nie może więc pracować starannie w kierunku twórczym. Wprawdzie zaangażowanie odpowiednio zdolnego chemika, pracującego twórczo, wymaga niewątpliwie pewnych kosztów, zaś zorganizowanie laboratorium badawczego — podobnie. Jednak jeśli kierownictwo fabryki potrafi odpowiednio zużytkować i pohnąć na właściwe toru intelekt twórczy, obfaca się to wielokrotnie. Przykładem służyć może fabryka cholezowska, która dzięki badaniom twórczym potrafiła osiągnąć znakomite wyniki, o których zresztą wspomniemy dalej.

W fabrykach naszych nie obserwujemy też zupełnie, znanego doskonale na bliższym i dalszym Za-

⁴⁾ Inż. William Kent. Badanie zakładu przemysłowego. Warszawa, 1925. Nakł. Kom. Wykon. Zrzeszeń Naukowej Organizacji w Polsce.

chodzie, wydziału badań, którego celem jest badanie kojunktur rynkowych, stanu przemysłów pokrewnych i związanych, zarówno w kraju, jak zagranicą, kontrola wydajności pracy ręcznej i maszynowej, przebieg fabrykacji, zużycie materiałów i t. d. Praktycznie, w naszych warunkach, zorganizowanie takiego wydziału sprowadza się prosto do powierzenia odpowiedniego referatu jednemu z urzędników zarządu, którego zadaniem byłoby również prowadzenie badań przy pomocy metod graficznych.

Przechodząc z kolei do trzeciego działu, mianowicie polityki przemysłowej, zwrócić trzeba uwagę na konieczność ujednostajnienia wytwórczości i specjalizacji poszczególnych fabryk. Jest to jeden z najpoważniejszych punktów, gdzie marnotrawstwo w przemyśle chemicznym osiąga liczby maksymalne. Wiadomo doskonale, że jednym z podstawowych założeń racjonalnej organizacji jest daleko posunięta specjalizacja, która nieraz każe nawet poszczególne stadja fabrykacyjne jednego i tego samego wytworu prowadzić w różnych fabrykach, szczególnie pieczęlowicie wykonywujących jeden tylko proces. Klasycznym przykładem takiej specjalizacji jest wyrób znanych na całym świecie brzytwy angielskich. Żelazo potrzebne do ich wyrobu wytwarzane jest w wielkich piecach szwedzkich, wyrób brzytwy surowej odbywa się w Anglii, szlifowanie zaś — w Hamburgu. W ten sposób jeden tylko artykuł, który osiągnął zbytnią na wszystkich rynkach świata, wytwarzają nie tylko odrębne wytwórnice, lecz nawet różne kraje.

U nas natomiast nie tylko nie widzimy podobnej specjalizacji, lecz wręcz przeciwnie. Artykuł, który zaczęto wytwarzać w pewnej jednostce fabrycznej, jeśli tylko znajduje chętnych odbiorców na rynku wewnętrznym, natychmiast pociąga liczne rzesze konkurentów, którzy — mając nawet szerokie możliwości produkowania innych, niewytwarzanych dotąd artykułów, rzucają się na produkcję tamtego. Stwarza się sytuacja paradoksalna. Zalanie rynku jednakowym wytworem różnego pochodzenia, walka konkurencyjna, wobec której zamiera inicjatywa w kierunku polepszenia jakości produktu, wreszcie placówki, które z powodzeniem mogłyby pracować — giną, zużywając cały zapas energii na niepłodne zmaganie się z brakiem porozumienia między poszczególnymi firmami tej samej branży. Podobne zjawisko obserwowaliśmy już w zakresie związków arsenobenzolowych. Z trzech fabryk, które zajęły się tą wytwórczością — pozostała tylko jedna. W tej chwili jesteśmy świadkami analogicznego zjawiska w zakresie leczniczych związków srebrnych. Początkowo produkcją tą zajęła się jedna fabryka, której wspólnicy wkrótce jednak rodzieli się i każdy na swoją rękę zaczął wytwarzać te same artykuły. Konsekwencją było osłabienie obydwu, zaś wkrótce do konkurencji stanęła w tej samej dziedzinie trzecia wielka firma, słyhać zaś, że w niezadługim czasie i czwarta z tej samej branży zamierza wypuścić na rynek preparaty srebrne. Zwłaszcza w zakresie produktów farmaceutycznych, których istnieje tak olbrzymia mnogość, konieczność porozumienia międzyfirmowego i ustalenia zakresu działania każdej z wytwórni — nasuwa się jako niezłomny nakaz życia i racjonalnej organizacji. Podobną dyrektywę zastosować również należy do fabryk branży gumowej, z których każda — mimo

różnorodności wyrobów gumowych — produkuje te same artykuły techniczne i chirurgiczne. W konsekwencji — jedna z fabryk, która wyspecjalizowała się np. w wyrobie maszywów samochodowych, przeczucując się na artykuły kolejowe, zaniedbała jednocześnie wyrobu maszywów; spowodowało to niesłychane wzmożenie importu w tej dziedzinie. I tutaj porozumienie międzyfirmowe dałoby niewątpliwie znakomite wyniki. Instytucją, w której mogłyby być prowadzone odpowiednie rokowania, jest niezawodnie Związek Przemysłu Chemicznego, gdzie w istniejących sekcjach fachowych nieraz już rozważano zagadnienia, dotyczące poszczególnych branż.

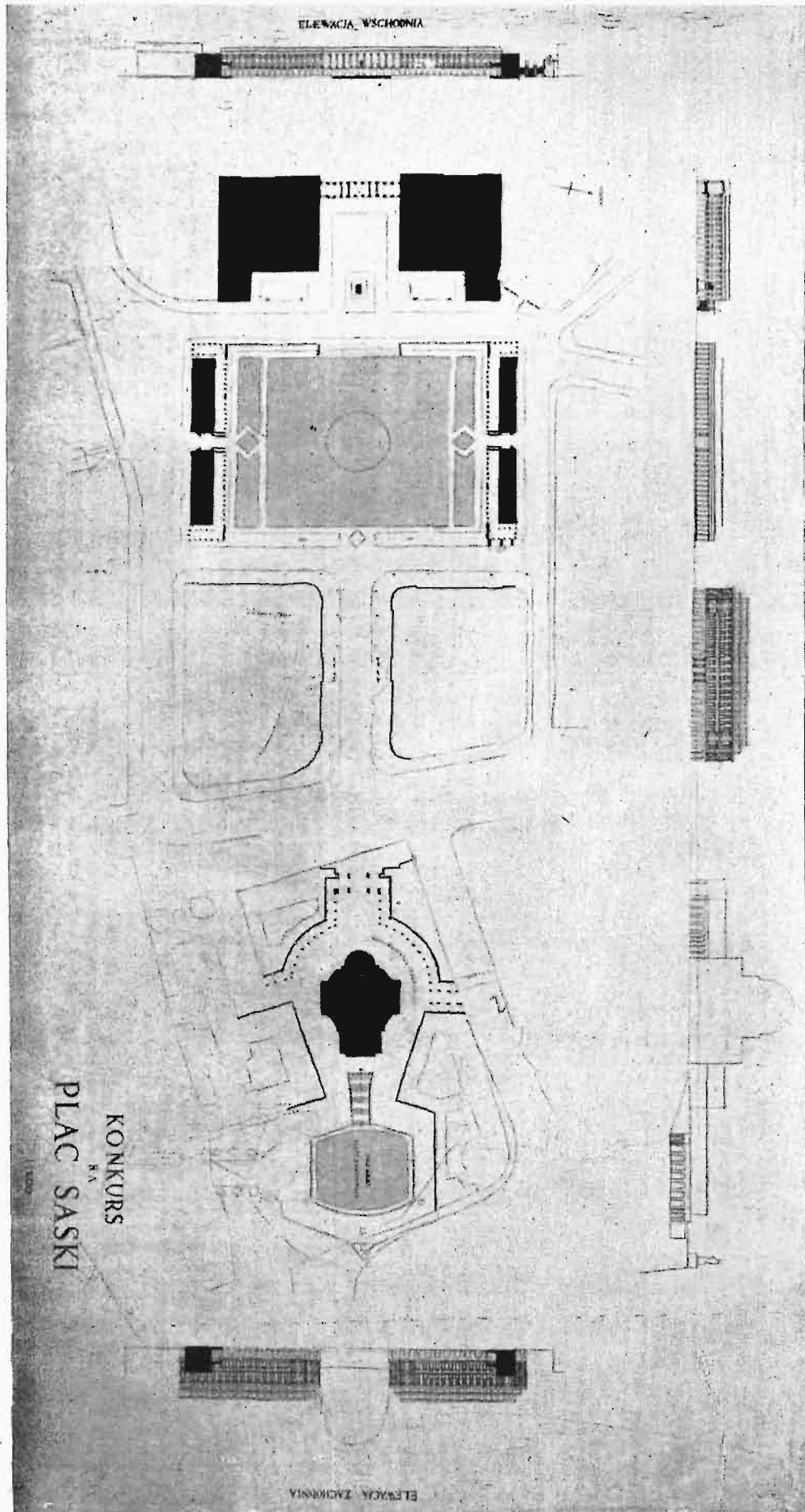
Sprawy kalkulacji kosztów własnych kształtują się w przedsiębiorstwach naszych dwojako. Albo kalkulacji takiej zgoła niema, zaś cena sprzedażna obliczana jest raczej „na oko”, albo też kalkulacja przeprowadzana jest w sposób bardzo dokładny i sumienny. Mieliśmy okazję badać kalkulację kilku poważniejszych przedsiębiorstw związkowych i stwierdzić, że np. podział kosztów ogólnych między wytwarzane artykuły — zagadnienie zazwyczaj najtrudniejsze — rozwiązane zostało w sposób nieodbiegający prawie od ideału.

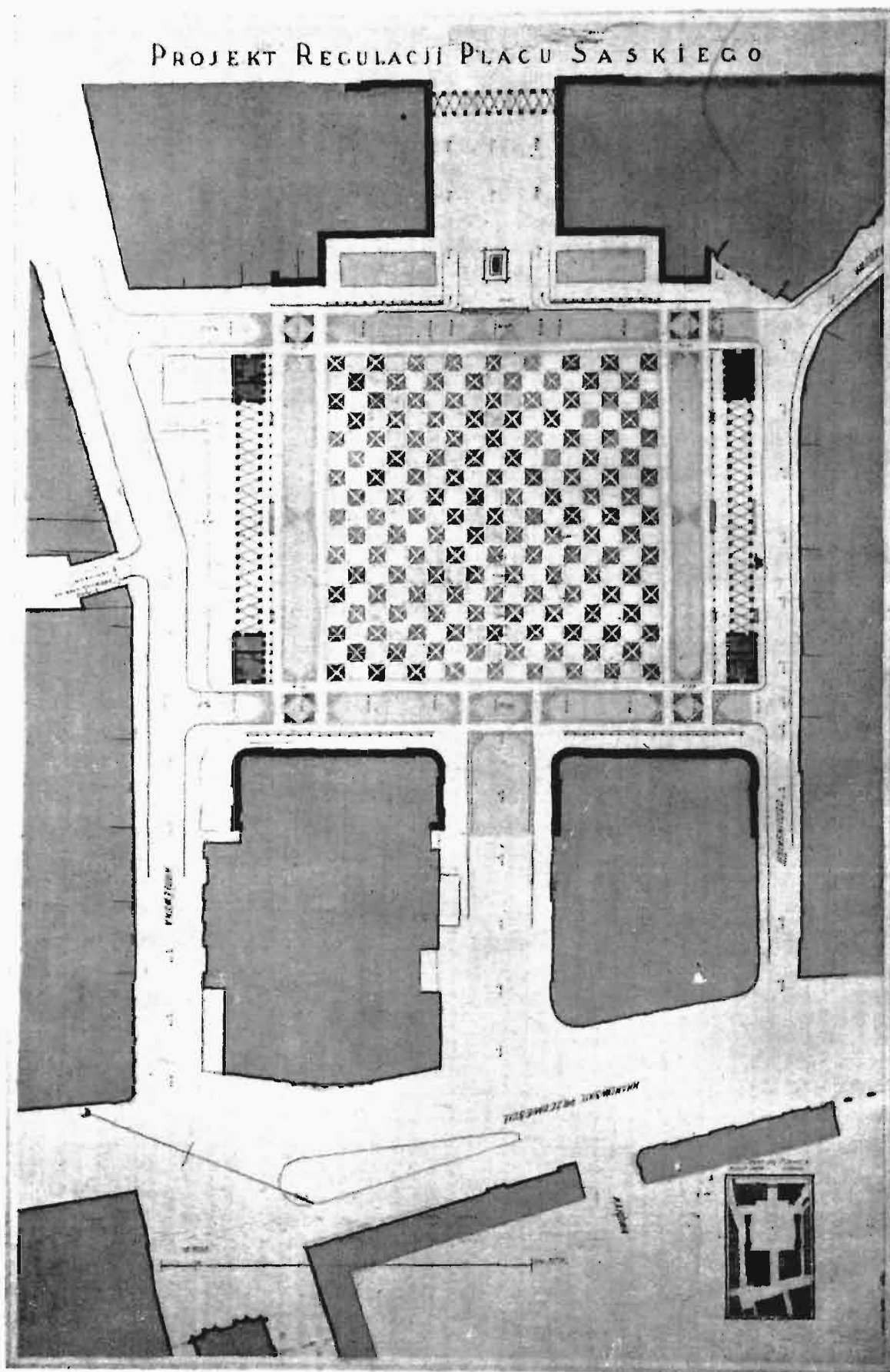
Do działu „polityki przemysłowej” należy również sprawa stosunku z władzami i opieki przemysłu ze strony Państwa. Stwierdzić trzeba, że o ile ta druga kształtuje się naogół pomyślnie, gdyż Rząd docenia najzupełniej wielkie znaczenie, jakie posiada przemysł chemiczny, o tyle pierwsza przyczynia się w znacznej mierze do zwiększenia wskaźnika marnotrawstwa. Zafatwienie najprostszej nawet sprawy w jakimkolwiek urzędzie, wymaga nie tylko długich tygodni, a nawet miesięcy, lecz, co ważniejsze, wielkiej straty czasu przy błędzeniu po urzędach i instytucjach państwowych.

Tak — w szkicowym zarysie — przedstawia się sprawa marnotrawstwa w przemyśle chemicznym.

Zbadajmy teraz — dla rozświetlenia obrazu — dodatnie wyniki osiągnięte w przemyśle chemicznym, dzięki stosowaniu zasad naukowej organizacji.

Przedewszystkiem więc zaznaczyć trzeba dążność niektórych gałęzi wytwórczości chemicznej do skupiania się w imię wspólnych interesów. Oczywiście, wspomnieć tu należy o Związku Przemysłu Chemicznego, który reprezentuje interesy branży chemicznej w Polsce. W chwili, gdy przemysł na całym świecie organizuje się w kierunku pionowym lub poziomym, rozszerzając swe wpływy na organizację różnych państw (np. kartel klejowy, związany w roku ubiegłym) — Polska również w niektórych dziedzinach poczyniła duże postępy. Podkreślić więc należy przedewszystkiem wspólną organizację sprzedaży w zakresie sztucznych nawozów fosforowych. Podział rynków zbytu i t. zw. ceny paritetowe — zależnie od miejscowości, w których sprzedaje się superfosfat, znakomicie ułatwiają działalność tych fabryk, pozwalając im pracować skutecznie, nie tylko zresztą na zaspokojenie potrzeb rynku wewnętrznego, lecz również na wywóz. Ugrupowanie pionowe obserwujemy w przemyśle suchej destylacji drzewa, gdzie dzięki rozumnej polityce udało się skupić w jednych rękach zarówno procesy wytwórcze suchej destylacji drzewa, jak przerób destylatów na wytwory gotowe. Rozumną politykę prowadzą też koksownie, które nie destylują smoły





Nagroda II.

Projekt regulacji placu Saskiego w Warszawie.

Arch. Prof. O. Sosnowski.

węglowej każda na swoją rękę, lecz stworzyły specjalną organizację — Związek Koksowni — zajmujący się destylacją smoły ze wszystkich niemal koksowni polskich. Pewne porozumienie kształtuje się również w fabrykach barwników; idzie ono w kierunku specjalizacji w zakresie fabrykacji półproduktów organicznych, tak, aby wszystkie fabryki barwników zaopatrywały się w półprodukty wytwarzane w każdej poszczególnej dla wszystkich. W ten sposób można osiągnąć specjalizację w zakresie nitrowania, chlorowania, dwuazonowania i t. d.

Klasycznym przykładem, jak dalece posunąć można oszczędność czasu, energii i kapitału, jest Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie. Produkcja jej z roku na rok rośnie, stosunkowe zużycie surowców i prądu maleje. Tak więc z 35 000 t karbidu w r. 1923 produkcja podniosła się do 70 000 t w r. 1925. Jednocześnie zużycie elektrod z 49 kg na tonnę zmalało do 38 kg. Produkcja azotniaku wzrosła z 40 000 na 85 000 t. Zużycie prądu maleje z 17 kWh do 14 kWh. W zakresie eksploatacji oddziały amonjaku wzrosła wydajność azotu w amonjaku z 80% do 93%. Równocześnie wzrosła wydajność pracy z 24 tonn na 1 robotnika do 47 t.

Do doskonałych wyników doszli również kierownicy fabryk żelatyny w Winnicy i fabryki farmaceutycznej Spiessa w Tarchominie. Tak np. czas zużywany na opakowanie flakonów udrożało się zmniejszyć o 50%, czas zużyty na napełnianie w tuby i opakowanie w paczki pewnego preparatu zmniejszono o 30% i t. d.

Osiągnięte w przemyśle farmaceutycznym wyniki zostały opublikowane w „Wiadomościach Farmaceutycznych”⁵⁾, gdzie znajdują się bliższe szczegóły, dotyczące otrzymanych wyników.

Staraliśmy się uwypuklić dwie strony intere-

sującego nas zagadnienia: co w zakresie racjonalnej organizacji zrobiono w przemyśle chemicznym i co jeszcze do zrobienia pozostało. Pozytywne wyniki prac reorganizacyjnych świadczą, że tego pola działalności nie wolno pozostawić odłogiem. Nie znaczy to jednak, aby radykalnie i bezplanowo stosować wszystkie zalecenia organizacyjne, wskazane np. przez praktykę amerykańską. Nie należy też się spodziewać, by zastosowanie zasad naukowej organizacji dało od razu nieoczekiwane skutki. Sprawę tę znakomicie ujmuje W. Kent w cytowanym już dziełku, wskazując, że rewolucja przemysłowa odbywa się powoli, i że jest to okoliczność nader szczęśliwa. Gdy prąd elektryczny począł rugować muły z tramwajów miejskich w Ameryce, przedsiębiorstwa, które zatrzymały muły na kilka lat, okazały się w lepszym położeniu, niż te, które zastosowały elektryczność; w przeciągu pięciu lat te ostatnie przekonały się, że ich urządzenia są przestarzałe i muszą być zmienione. Ci, którzy przeczekali, nabyli doświadczenia, nic za to nie płacąc.

Metody naukowej organizacji również stosować trzeba oględnie, po uprzednim zbadaniu, czy przyniosą one rzeczywistą korzyść; jeżeli jednak okaże się, że tak jest istotnie — to nie należy się wahać ani przed jednorazowymi kosztami, ani przed przekreśleniem dotychczasowego konserwatywizmu, byle tylko osiągnąć wyniki, zmniejszające dotychczasowe marnotrawstwo.

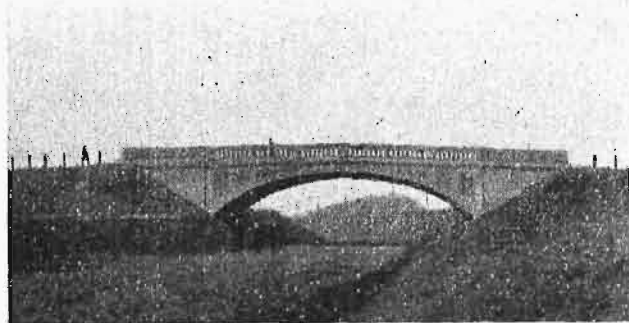
Jeżeli zasady naukowej organizacji przenikną głęboko polski przemysł chemiczny, który w walce konkurencyjnej borykać się musi z poważnymi przeszkodami, to łącznie z wielkimi bogactwami naturalnymi, olbrzymim kapitałem intelektualnym i pracą robotnika polskiego — dadzą one niewątpliwie wyniki, które zapewnią polskiemu przemysłowi chemicznemu utrwalenie tego wielkiego znaczenia, jakie ma on dla całości kształtu naszej gospodarki narodowej.

Nowa linja kolejowa od Łodzi przez Zgierz do Kutna⁶⁾.

Komunikat Dyrekcji Budowy Kolei Państw.

Prócz poważnych trudności terenowych na przestrzeni od Łodzi do Ozorkowa i w okolicach Łęczycy, budowa linii Zgierz—Kutno miała do pokonania przeszkody w postaci gęstej sieci dróg publicznych o dużym ruchu kołowym, które powinny mieć dogodne skrzyżowania z koleją. Ogółem na linii zbudowano w tym celu 18 wiaduktów: 7 pod torem kolejowym i 11 nad torami. Wiadukty te są zbudowane: pod Łodzią (7 sztuk), na szosie Łódź—Brzeziny p. rys. 6, wiadukt nad szosą Marysińską — rys. 7, pod Zgierzem (5 szt.), pod Ozorkowem (1 szt.) i pod Łęczycą (5 szt.). W dwóch tylko miejscach, mianowicie na km. 51 (szosa Łęczycy—Kutno) i na km. 57 (szosa Kutno—Piątek), urządzono ze względów oszczędnościowych przejazdy szos w poziomie szyn, odkładając budowę wiaduktów na przyszłość. Wiadukty nad torami mają sklepienia betonowe o 3-ch przegubach. Wiadukt dla szosy Łęczycy—Krośniewice, łącznie

z linją kolejki dojazdowej między temi punktami, przechodzi nad torami linii Zgierz—Kutno pod kątem 36° i składa się z łuków żelbetonowych między ukośnemi przyczółkami (rys. 8).



Rys. 6. Wiadukt na szosie Łódź — Brzeziny.

Od km. 16 do km. 35 linja Zgierz—Kutno biegnie naogół równolegle do trasy projektowanego kanału z zagłębienia węglowego do Tomunia i do War-

⁵⁾ Nr Nr. 12 i 30/31 z r. 1926.

⁶⁾ Dokończenie do str. 35, w Nr 3, z r. b.

szawy, przecinając ją w tych dwóch miejscach. Jednak, wobec braku pewności co do terminu uruchomienia projektu tego kanału, nie wprowadzono do projektu kolei żadnych specjalnych zmian, które byłyby potrzebne w razie ostatecznej decyzji co do rozpoczęcia budowy kanału.



Rys. 7. Wiadukt pod szosą Marysińską.

Zgodnie ze znaczeniem linii Łódź—Kutno, jako części ważnej arterji tranzytowej, budowa jej została wykonana podług warunków kolei pierwszorzędnej we wszystkich zasadniczych jej częściach, przedewszystkiem zaś w robotach ziemnych, w budowłach mostowych i w budynkach. Natomiast do budowy wierzchniej toru, oprócz odcinka Widzew—Zgierz, dla którego są przygotowane szyny, otrzymane z wymiany ciągłej na torach Warszawskiej Dyrekcji Kolei Państwowych, i oprócz odcinka Łęczyca—Kutno, który otrzymał 20 km nowych szyn typu 6e, użyto starych lekkich szyn różnych typów, wagi od 24 do 33 kg/m, pochodzących z rozbiórki drugich torów na liniach wschodnich. Ułożenie tych szyn, które wypadnie wymienić na nowe w najbliższych latach, dla możliwości puszczania ciężkich parowozów w towarowych pociągach tranzytowych, było konieczne dla przy-



Rys. 8. Wiadukt na szosie Łęczyca — Krośniewice.

śpieszenia uruchomienia pociągów ze Zgierza do Ozorkowa i Łęczycy i dla przyśpieszenia ukończenia budowy całej linii, która w razie oczekiwania możliwości zakupu nowych szyn musiałaby się przeciągnąć jeszcze dłużej, wobec trudności finansowych. Z tych samych względów została zarządzona

budowa czasowej konstrukcji nośnej mostu na rzece Bzurze, składająca się z belek żelaznych na podporach drewnianych między przyczółkami stałymi projektowanego mostu żelaznego o rozpiętości 30 m (rys. 9).

Dodatkowo do dawnych wodociągów w Zgierzu I i w Kutnie urządzono wodociąg na st. Ozorków czerpiący wodę z rz. Bzury.

Linja telegraficzno-telefoniczna kolejowa ma 8 przewodników. Stacje na otwartym odcinku Zgierz—Kutno są zabezpieczone dwuramiennymi semaforami wjazdowymi wraz z tarczami ostrzegawczymi, uzależnionymi kluczowo od zwrotnic w aparacie kluczowym wjazdowym posterunków blokowych. Te posterunki są uzależnione od biura dyżurnego ruchu za pomocą aparatów blokowych.

Oprócz magazynów i ramp ładunkowych, zbudowanych na stacjach Ozorków, Łęczyca i Wiltonia, na st. Ozorków są ułożone tory dla przeładunku między linią normalnotorową i linią wąskotorową na Łęczycę i Krośniewice; na odcinku Ozorków—Stryków, linja wąskotorowa, wobec zbudowania normalnotorowego połączenia Ozorkowa ze Zgierzem, została rozebrana.

Poza stacjami Radogoszcz, Zgierz II (mającymi narazie znaczenie tylko mijanek, dla powiększenia przelotności odstępów Widzew — Zgierz I i Zgierz I — Ozorków), Ozorków, Łęczyca i Wiltonia, przewidziane jest uruchomienie w przyszłości trzech mijanek, dla dalszego zwiększenia przelotności linii przy rozwoju ruchu.

Budowa linii Zgierz—Kutno, rozpoczęta w roku 1919, przeciągnęła się do końca 1925 roku. Tak długi okres trwania budowy tłumaczy się przede wszystkim trudnościami finansowania budowy przez Skarb Państwa, które nie pozwalały prowadzić robót według racjonalnie ułożonego planu, a nieraz w ciągu sezonu przerywały roboty już zorganizowane. Poza temi trudnościami, wywarły znaczny wpływ na bieg robót trudności zorganizowania robót w r. 1919 i 1920 oraz przerwanie robót w r. 1920 w związku z wydarzeniami wojennymi. Jak te okoliczności odbiły się na postępie robót, widać z poniższych danych o procentowej ilości robót, wykonanych na odcinku Zgierz—Kutno w poszczególnych latach budowy:

	r. 1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925
roboty ziemne	5%	23%	26%	17%	23%	3%	3%
mosty, przepusty i wiadukty	—	—	37%	32%	29%	1/4%	1 1/2%
układanie toru	—	—	4%	56%	3%	37%	—
budynki . . .	—	—	10%	5%	45%	16%	24%

Jak widać z tego zestawienia, mniej lub więcej były wyzyskane dla robót tylko lata 1921 — 1923, jednak i tu rzuca się w oczy, że budynki były rozpoczęte na większą skalę dopiero w r. 1923 i że w tym roku układanie toru było prawie przerwane. Ten ostatni objaw tłumaczy się tem, że w r. 1921 i 1922, wobec niemożności planowego rozwinięcia wszystkich robót, zdecydowano się przyznane kredyty użyć na odcinek Zgierz — Łęczyca, gdzie roboty były więcej posunięte w latach poprzednich, aby można było rychlej otworzyć ruch tymczasowy na tym odcinku i tym sposobem wyciągnąć pewną korzyść z kapitału, już włożonego w budowę. Wobec tego układanie toru od strony Kutna było dokonane dopiero w r. 1924, rok zaś 1925 był uży-

ty głównie na ukończenie budynków, których wykonanie było w roku poprzednim wstrzymane z powodu braku środków, oraz na balastowanie torów.

Ruch tymczasowy towarowy na odcinku Zgierz—Ozorków był otwarty w d. 10 kwietnia 1923 r., dalej zaś do Łęczycy w d. 24.IV.23. Ruch towaro-



Rys. 9. Tymczasowy most na rz. Bzurze.

wych pociągów na całej linii otwarto w d. 24.XI 1925 roku, a w miesiąc potem uruchomiono jedną parę pociągów towarowo-osobowych. W dniu 1 maja 1926 r. całkowicie ukończona linja Zgierz—Kutno przeszła pod zarząd Dyrekcji K. P. w Warszawie.

Na odcinku Widzew — Zgierz znaczna część robót ziemnych była wykonana w r. 1919 i 1920 dla zatrudnienia bezrobotnych. Po wypadkach wojennych 1920 r. roboty te nie były wznowiane i dopiero w r. 1925 Dyrekcja otrzymała polecenie przystąpienia do wzmocnienia robót na tym odcinku. W roku 1926 została ukończona budowa torowiska ziemnego i wszystkie budowle sztuczne, poczem Ministerstwo Komunikacji, w związku z likwidacją Dyrekcji Budowy K. P., poleciło ukończenie budowy oddać Dyrekcji K. P. w Warszawie.

Budowa odcinka Widzew — Zgierz jest jedną z ostatnich prac Dyrekcji Budowy Kolei Państwowych, którą Dyrekcja wobec jej likwidacji przekazała (w pierwszych dniach listopada r. ub.) w ręce Dyrekcji eksploatacyjnej. Zarys działalności Dyrekcji w pierwszych latach jej istnienia (r. 1919—1921) podał w „Przebiegu Technicznym” (r. 1922)

b. Prezes Dyrekcji, s. p. prof. J. Stecewicz, Główne wyniki dalszej pracy Dyrekcji w ogólnych zarysach są następujące:

a) ukończenie budowy i oddanie do eksploatacji linii kolejowych Nasielsk—Sierpc w r. 1924²⁾, Kutno — Płock w r. 1925³⁾, Zgierz — Kutno (rok 1926);

b) budowa linii kolejowych Widzew—Zgierz (w r. 1926 ukończono torowisko ziemne i budowle sztuczne oraz częściowo układanie toru) i Czersk—Kościerzyna (odcinek linii Bydgoszcz — Gdynia), na którym w r. 1925 — 1926 ukończono torowisko ziemne, budowle sztuczne, część budynków, ułożono i zabalastowano tor od strony Czerska do połowy odcinka i w tym stanie przekazano roboty w październiku r. 1926 nowoutworzonemu kierownictwu budowy;

c) dalszy ciąg robót przebudowy węzła kolejowego warszawskiego (zbudowano podpory mostu przez Wisłę, wiadukty na ulicach Towarowej, Targowej, Zamoyskiego i od ul. Smolnej do ul. Solec, podpory wiaduktu na ul. Jagiellońskiej, rozpoczęto budowę wiaduktu na ul. Żelaznej, zbudowano tunel od ul. Smolnej do ul. Brackiej i in.); dalsze prowadzenie robót w węzle warszawskim od dn. 1 sierpnia 1926 r. objęło nowoutworzone kierownictwo przebudowy;

d) budowa warsztatów głównych: wagonowych w Pruszkowie (wykończono 60% budynków) z kolonją mieszkalną w Utracie (wybudowano 10 domów) i parowozowych w Końskich (roboty przeważały ze względów finansowych); roboty te obecnie przejęły Dyrekcje K. P. w Warszawie i Radomiu;

e) budowa trzech hangarów i warsztatów lotniczych w Porcie Lotniczym w Warszawie (wykonana w r. 1924 i 1925);

f) budowa domu dla urzędników Ministerstwa Kolei na Pradze (ukończona w r. 1924);

g) prowadzenie studjów i opracowanie projektów budowy nowych linii kolejowych, które Dyrekcja wykonała ogółem na 1750 km.

Obecnie, po oddaniu wszystkich swych robót budowlanych, Dyrekcja Budowy K. P. zajęta jest ostatecznym uregulowaniem rozrachunków za dostawy i roboty wykonane i układaniem sprawozdań technicznych i rachunkowych z ostatnich swych prac. Te czynności likwidacyjne mają być ukończone za kilka miesięcy.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

FIZYKA TECHNICZNA.

Własności mechaniczne materji przy bardzo wielkich ciśnieniach.

W ostatnich czasach duże zainteresowanie*) obudziły wyniki badań prof. P. W. Bridgman'a (Uniw. Harvard'a,

*) P. W. Bridgman. Properties of Matter under High Pressure. Mech. Engg. 47, 1925, 161. Tamże wykaz szczegółowy kilkunastu prac Bridgman'a, zamieszczonych w rozprawach Amerykańskiej Akademji Nauk, oraz innych czasopismach naukowych. Na uwagę zasługują zwłaszcza prace: The Compressibility of Thirty Metals as a Function of Pressure and Temperature, Proc. Am. Acad. 58, 1923, 166—241; The Thermal Conductivity of Liquids under Pressure, Proc. Am. Acad. 59, 1923, 139. The Compressibility of Five Gases to High Pressures, Proc. Am. Acad. 59, 1924, 171 i inne. Por. także Prof. M. T. Huber. Z II-go Międzynarodowego Kongresu Mechaniki Technicznej w Zurychu, od 12 do 17 września 1926 r. Pr. z. Techn. 64, 1926, 663.

Cambridge, Mass., St. Zjedn.) nad własnościami mechanicznymi materji przy zastosowaniu ciśnień, wynoszących kilkanaście tysięcy atmosfer, a sięgających niekiedy do 40 000 kg/cm². Tak wyjątkowo dużych ciśnień nie stosuje się nigdzie w technice, a naprężenia tego samego rzędu wielkości zdarzają się tylko w pewnych, mało dotychczas zbadanych, procesach technologicznych, jak np. przy skrawaniu metali na zimno.

Technika otrzymania tak wysokich ciśnień, zdobyta przez Bridgman'a drogą kolejnych prób i ulepszeń, jest niezmiernie prosta. Polega ona na wywierceniu w bloku stalowym cylindrycznego otworu, oraz na wprowadzeniu doń cieczy, którą poddaje się następnie ciśnieniu za pośrednictwem tłoczka stalowego, należycie uszczelnionego. Wielkość

²⁾ Przeł. Techn. r. 1924 Nr. 30.

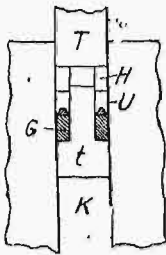
³⁾ Przeł. Techn. r. 1926 Nr. 8.

osiągniętego w ten sposób ciśnienia zależy od dwóch czynników: 1° szczelności tłoczka i 2° odkształcalności naczyń stalowego. Im wyższe chcemy przytem osiągnąć ciśnienie, tem mniejsze muszą być wymiary przyrządu. W pierwszym aparacie Bridgman'a średnica tłoka wynosi 150 mm, w ostatnich — około 6 mm.

Rys. 1. przedstawia schemat przyrządu do otrzymywania wysokich ciśnień. Tłok *T* wpycha w komorę wysokiego ciśnienia *K*, trzpień *t*, za pośrednictwem stalowego hartowanego pierścienia *H*, uszczelki z miękkiej stali *U* i pierścienia gumowego *G*. Górne przedłużenie trzpienia *t* wchodzi w pierścień *H*, nie może jednak nigdy osiągnąć tłoczka *T*. Łatwo wynioskować przytem, że w pobliżu dławniczki *U* musi panować ciśnienie hydrostatyczne, wyższe o pewien procent od tego, z jakim mamy do czynienia

Rys. 1. Schemat dławnicy w komorze wysokiego ciśnienia.

K—komora wys. ciśn., *T*—tłok prasy hydr., *t*—trzpień; *H*—stalowy pierścień hartowany; *U*—uszczelka z miękkiej stali ze żłobkiem; *G*—pierścień gumowy.



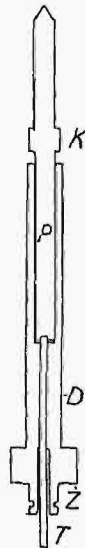
w komorze *K*, dzięki czemu ciecz nie może wyciekać na zewnątrz.

Na specjalną uwagę zasługują manometry do wysokich ciśnień. Przy ich obmyśleniu i budowie, Bridgman'owi brakowało początkowo jakichkolwiek wskazówek, tak że są one wynikiem mozolnych prób i stopniowych ulepszeń. Obok manometru do pomiarów bezwzględnych, Bridgman zastosował z powodzeniem manometr wtórny, oparty na zasadzie zmiany oporu elektrycznego drutu manganowego w zależności od ciśnienia. Okazało się bowiem, że przewodnictwo elektryczne manganu nie zależy od temperatury, a ponadto zmienia się linijowo w zależności od ciśnienia.

Rys. 2.

Manometr do pomiarów bezpośrednich.

T—tłoczek, *P*—pręt z ostrą końcówką (stalową, hart.) do zawieszania ciężarów, odpowiadających ciśnieniu hydrostat. w komorze; tłoczek *T* jest osadzony trwale w pręcie *P*, który otrzymuje obrót za pośrednictwem mechanizmu, nie wskazanego na rys. Ma to na celu osiągnięcie większej czułości manometru, *K*—kołnierz zderzakowy, *Z*—żłobek zapomocą którego jest zawieszony woreczek gumowy, zawierający emulsję z melasy i gliceryny.

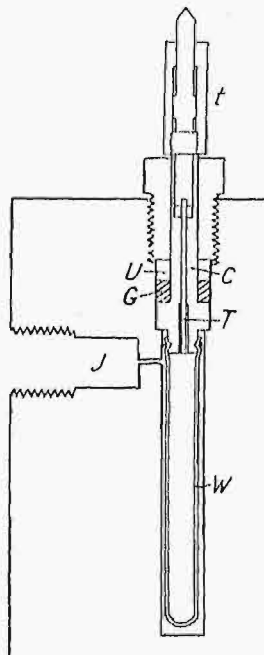


Rys. 3.

Umieszczenie manometru w bloku stalowym.

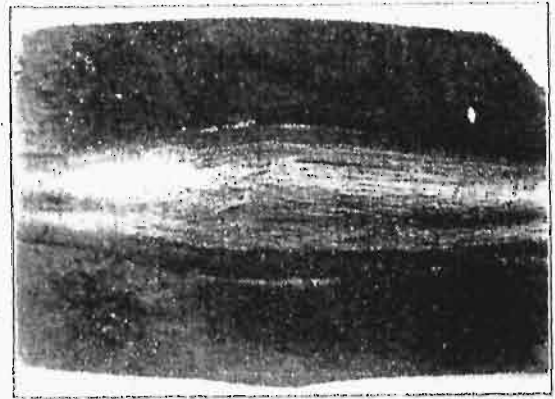
T—tłoczek, *C*—cylinderek, *K*—kołnierz, ograniczający przesunięcia pręta w dół i do góry, *t*—tulajka prowadząca, umożliwiająca skręcanie się pręta; *U*—uszczelnienie dławnicowe z miękkiej stali, *G*—pierścień gumowy; *W*—woreczek gumowy z mieszaniną melasy i gliceryny.

Przez otwór boczny w tłoku stalowym wprowadzamy pod ciśnieniem subtelną emulsję wodno-glicerynową, przedostającą się do przestrzeni dławnicowej i *G*, wskutek czego korpusik dławnicy *D* jest ścisnany z zewnątrz. Tym sposobem kompensuje się rozpychanie korpusika od wewnątrz i normuje się szczelność osadzenia tłoczka.



Rys. 2 i 3 przedstawia manometr do pomiarów bezpośrednich. Jego konstrukcja polega zasadniczo na użyciu manganowego tłoczka, wychodzącego na zewnątrz z komory wysokiego ciśnienia. Tłoczek powyższy posiadał średnicę zaledwie 1,5 mm. Przy bardzo wysokich ciśnieniach, niepodobna uniknąć wszakże nieszczelności tłoczka w dławnicy, gdyż ciśnienie cieczy wywołuje rozszerzanie się otworu, przez który przechodzi tłoczek. Aby temu zapobiec, Bridgman wy-

warł pewne ciśnienie zewnętrzne na wstawkę dławnicową z otworem wewnętrznym, odpowiadającym ściśle średnicy tłoczka. Przy dobraniu odpowiednich wymiarów wkładki i unormowaniu ciśnień, udało się osiągnąć dokładne pasowa-



Rys. 4. Jedna z połówek cylindra ze stali Bessemera o średnicy zewnętrznej 100 mm.

Cylinder został rozzerwany przez zastosowanie wewnętrznego ciśnienia. Otwór wewnętrzny został rozszerzony z 6,35 mm do 35 mm.

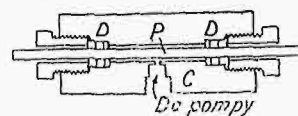
nie tłoczka w otworze dławniczki, przy zachowaniu swobodnego poruszania się tłoczka w kierunku osiowym i obrotowym.

Szereg doświadczeń nad rozrywaniem grubościennych cylindrów z metali mniej lub więcej plastycznych, zapomocą zastosowania wewnętrznego ciśnienia hydrostatycznego, wykazuje, że pęknięcie powstaje zawsze w pobliżu zewnętrznej strony cylindra. Ten napozór niezrozumiały wynik doświadczenia należy przypisać tej okoliczności, że przy bardzo wysokich ciśnieniach wewnętrzne warstwy cylindra ulegają zgniotowi plastycznemu, czyli t. zw. płynięciu materiału. Odpowiednie doświadczenie łatwo zrealizować, wpychając tłok hartowany w otwór cylindra, wypełnionego nie cieczą, lecz ołowiem, który przenosi omawiane ciśnienia prawie hydrostatycznie. Dla osiągnięcia szczelności tłoka, wystarczy zastosować uszczelkę z miękkiej stali prostego kształtu.

Rys. 4 przedstawia jedną z połówek cylindra ze stali Bessemera o średnicy zewnętrznej 100 mm, rozzerwanego przez zastosowanie ciśnienia wewnętrznego. Otwór wewnętrzny o początkowej średnicy 6,35 mm został rozszerzony przytem do 35 mm. Tej samej wielkości rozcięcie otworu wewnętrznego wykazał inny cylinder o średnicy zewnętrznej 50 mm zamiast 100 mm, wykonany z tego samego materiału. W cylindrze, wykonanym z miedzi, otwór wewnętrzny o średnicy początkowej 3 mm został rozszerzony do 10 mm. Jeśli za miarę odkształcenia plastycznego przyjąć zwiększenie długości obwodu otworu wewnętrznego, to dla cylindrów ze stali bessemerowskiej wyrazi się ona w 125 do 175%, dla cylindrów z miedzi w 300%, dla cylindrów z ołowiu — przeszło 1000%.

Niezmiernie ciekawe wyniki dały próby rozrywania próbek zapomocą wywarcia ciśnienia bocznego (pinching-off effect). Rys. 5 zapoznaje z aparatem, używanym do tych

prób. Pręcik *P*, stanowiący próbką badaną, przechodził przez cylinderek *C* z dwoma dławniczkami *D*. Jeśli pominąć tarcie w dławniczkach, na próbkę działa tylko ciśnienie boczne, za pośrednictwem płynu wypełniającego przestrzeń pierścieniową naokoło próbki.



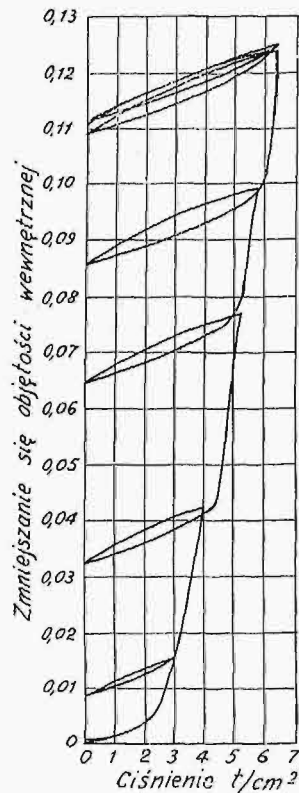
Rys. 5. Schemat aparatu do rozrywania próbek przez wywarcie bocznego ciśnienia.

P—próbka, *C*—cylinder, *D*—dławniczka.

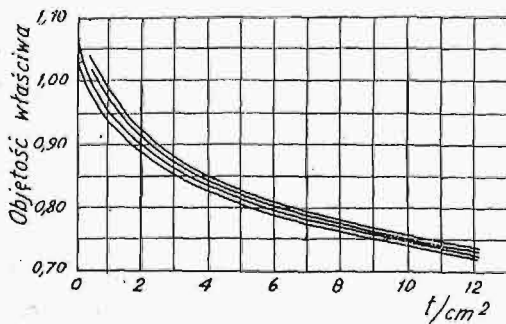
Rodzaj pęknięcia zależy od natury materiału. Przy stali miękkiej, rozerwana próbka posiada kształt podobny do zwykłej próbki na rozerwanie; stożek jest jedynie mniej stromy. Próbki miedziane i brązowe wykazują mniej więcej to samo zważenie przekroju. Przy twardszych materiałach, obok zważenia przekroju daje się zauważyć poślizg pod kątem 45° względem osi próbki i pęknięcie jest nieregularne. Zahartowana nawskroś próbka stalowa wykazuje gładkie pęknięcia pod kątem prostym względem osi. To samo można powiedzieć o próbkach szklanych, dających piękne płaszczyny rozerwania. Jest rzeczą charakterystyczną, że materiały kruche przy tej próbie nie wykazują śladów zważenia przekroju.

Inna kategoria doświadczeń Bridgman'a dotyczy zachowania się cylinderek poddanych ciśnieniu zewnętrznemu. Odnosne próbki cylindryczne były zamknięte z obu stron, tak że wewnątrz pozostawała niewielka pusta przestrzeń. Doświadczenie polegało na sprawdzeniu, czy taki otwór wewnętrzny ulega zasklepieniu przy wywarceniu dostatecznej wielkości ciśnienia zewnętrznego.

Dla metali plastycznych odpowiedź wypadła twierdząco. Otwór wewnętrzny zasklepić można całkowicie, przy czym długość próbki nie ulega zmianie. Wyprowadzając na zewnątrz komory wysokiego ciśnienia długą próbkę cylindryczną i zaopatrując ją w rurkę włoskowatą, komunikującą się z otworem wewnętrznym, wypełnionym rtęcią, mamy



Rys. 6. Wykres, przedstawiający zależność pomiędzy objętością wewnętrzną a ciśnieniem, wywieranym na cylinder wydrążony, poza granicą sprężystości.



Rys. 7. Ściśliwość wody w zależności od ciśnienia.

możność obserwowania stopniowego zasklepienia się otworu. Wykres przedstawiony na rys. 6 zapoznaje nas ze zmniejszaniem objętości przy kilkukrotnym usuwaniu ciśnienia zewnętrznego i ponownym obciążaniu. Przy tych próbach, łatwo zauważyć wzrost hysterezy odkształceniowej wraz ze wzrostem ciśnienia.

Zupełnie inaczej zachowują się cylinderki z materiałów bezpostaciowych, jak szkło, w przeciwstawieniu do ciał krystalicznych. Jeśli rurkę szklaną, zatopioną z obu końców, umieścić w komorze wysokiego ciśnienia, to o ile ścianki

są dostatecznie grube i jednorodne, wytrzymałe ona najwyższe ciśnienia, nie pękając. Zdarzało się, że próbki szklane, które wytrzymały ciśnienie, pękły po pewnym czasie; należy to, zdaniem Bridgman'a, przypisać niejednorodności materiału lub nieprawidłowemu kształtowi geometrycznemu.

W związku z powyższymi doświadczeniami, Bridgman zauważył, że przy bardzo wysokich ciśnieniach, przewyższających 6000 kg/cm², rtęć przedostaje się z łatwością przez ścianki naczyń stalowych.

W dalszym ciągu swego referatu,*) Bridgman omówił wyniki badań nad ściśliwością wody i pięciu allotropowych odmian lodu. Rys. 7 zapoznaje nas z wynikami serii doświadczeń, dotyczących zmiany objętości właściwej w zależności od ciśnienia. Przy ciśnieniu wynoszącym około 12 tys. at, objętość wody zmniejsza się do dwóch trzecich. Ciężce organiczne wykazują tę samą mniej więcej ściśliwość.

Badania allotropowych odmian lodu wykazują cały szereg zadziwiających własności z punktu widzenia termodynamicznego. Tak np. według Bridgman'a punkt topności t. zw. piątej odmiany allotropowej lodu, przy wywarceniu odpowiedniego ciśnienia, wynosi około 100° C. W tym wypadku jesteśmy najzupełniej usprawiedliwieni, mówiąc o „lodzie gorącym”. Brak bliższych wyjaśnień nie pozwala osądzić, o ile wyniki badań Bridgman'a w ostatnim zakresie są pewne.

KOTŁY PAROWE.

O naprężeniach w dennicach kotłów parowych.

Metody obecnych obliczeń nie odpowiadają naprężeniom w materiale kotła parowego, zwłaszcza gdy chodzi o kotły wysokoprężne. Dla wywołania w żelazie zjawisk płynięcia, jest konieczne, ażeby całkowite naprężenie obciążające przekroczyło granicę płynności materiału. Wtedy zjawiska płynności materiału odbywają się przez poślizgi w dwóch kierunkach, tworzących kąt 45° z kierunkiem sił odkształcających. Ślady tych płaszczyn ślizgania wychodzą na powierzchnię materiału i tworzą figury płynności, które zaznaczają się na powierzchni dna kotła parowego przez odskakiwanie żandzdy, albo mogą być doskonale widoczne odczynnikami Fry'ego.

Figury płynności wykazują miejsca naprężeń maksymalnych. Dla dennic kotłów parowych, skupienia figur płynności zawsze odpowiadają miejscom o najmniejszym promieniu wygięcia.

Te miejsca są miejscami o największej kruchości, i rysy, powstające w kierunku linii i figur płynności, szybko się rozszerzają. Również miejsca pokryte liniami płynności poddają się starzeniu (skruszaniu), a zjawiska korozji zachodzą w tych miejscach energiczniej. Tego rodzaju miejsca wielkich skupień linii i figur płynności znajdują się dokoła włązów. Kiedy włąz znajduje się blisko obwodu, to zachodzi obawa, że te dwa pierścienie maksymalnych skupień figur płynności (naokoło włązu i naokoło dennicy) nakryją się i powstaną bardzo niebezpieczne miejsca o maksymalnej kruchości. Z tego powodu włązy inaczej umieszcza się w środku dennic, aniżeli z boku, o ile na to pozwala ustrój kotła (E. Siebel, St. u. d. E., 1926, 1181—1191)

TECHNIKA CIEPLNA.

Nowoczesne metody uszlachetniania paliwa.

Ostatnie 10-letnie, odznaczające się dążeniem do jaknajdalej posuniętego wyzyskania zasobów energetycznych zawartych w paliwie, dało liczne i ciekawe wyniki w zakresie uszlachetniania paliwa małowartościowego (węgiel brunatny, lignit, torf). Uszlachetnienie polega w zasadzie na usunięciu z paliwa części niepalnych, które mogą być: stałe, ciekłe

*) Przedstawionego na dorocznym zjeździe Stow. Amer. Inż. Mechaników w grudniu 1924 r.

i gazowe. Pierwsze usuwa się w drodze obróbki mechanicznej, drugie zapomocą ich odparowywania, które musi jednak być prowadzone bez dostępu powietrza tak, ażeby najlżejsze części lotne nie zostały rozłożone lub usunięte. Uszlachetnione w ten sposób paliwo zostało nazwane, zależnie od metody jego przeróbki: bercytem lub karbocytem, karburetem i kaumacytem. Bercyt wytwarza się w ten sposób, że węgiel brunatny (wzgl. torf) zostaje rozdrobiony na kawałki 10—120 mm i wazudany do suszarni o kształcie walca pionowego; przez suszarnię przepuszcza się gazy o temperatur. ok. 75°, suszące węgiel do wilgotności 10 — 15%, a pochodzące ze stojącego pod suszarnią pieca. Ten ostatni jest ogrzewany gazem generatorowym z mieszczącego się obok generatora pomocniczego. Gazy z suszarni uchodzą przez komin, wysuszony zaś węgiel jest przesiewany; grubsze kawałki przenoszone są do pieca, mniejsze — do generatora pomocniczego. W piecu temperatura węgla dochodzi do 250° w górnej części, dolna zaś jest ochładzana, tak, że parujące w pasie gorącym składniki bitumiczne skraplają się w dolnej części i osiadają znów na kawałkach paliwa. Bertynizacja — jak nazwano ten zabieg — podnosi wartość opałową węgla np. z 2110 Kal do 6290 Kal (przy spadku wilgotności z 56,08 do 6,44%).

Większe znaczenie przemysłowe posiada wyrób karburetu. Karburizacja jest posunięta do wyższych temperatur bertynizacją, przyczem jednak zachowuje się wszelkie środki, zapewniające zwięzłość i trwałość otrzymywanego produktu. Węgiel brun. (wzgl. torf, lignit, drzewo lub nawet węg. kam.) poddaje się stopniowemu suszeniu, w temper. 70° i 90°, poczem następuje ogrzewanie w piecu, opalanym gazami z paleniska szybowego, rozcieńczonemi (dla obniżenia ich temperatury) powietrzem. Suszenie trwa — jak zwykle — do 105°; powyżej tej temperatury następuje już pewien rozkład paliwa. Przy 200° wydziela się pewna ilość gazów palnych, jak CO i pary części bitumicznych. W granicach 270—300° powstaje reakcja egzotermiczna szybkiego rozkładania się paliwa, podczas którego temperatura wzrasta bez dopływu ciepła do 330 — 350°. Wydzielające się wówczas gazy (węglowodory, tlenek węgla i wodór) są odciągane z pieca i zużywane do opalania pieca karburetowego. W wyniku karburizacji, paliwo traci składniki niepalne, jak wodę, kwas węglowy i związki azotowe, uzyskując wartość

Paliwo	Surowe	Karburet	Koks karbur.
Drzewo			
wody	0	—	2,8
popiołu	0	—	2,2
wart. opał	2800	—	7540
Torf			
wody	26,1	3,1	2,4
wart. opał	3100	7283	7790
Lignit			
wody	43,0	4,4	2,2
popiołu	7,5	13,8	14,2
wart. opał	2816	6668	6850
Węgiel brun.			
wody	55,6	4,1	5,4
popiołu	2,2	8,8	9,7
wart. opał	2660	7015	7075
Węgiel kam.			
wody	12,5	3,0	—
popiołu	3,5	7,4	—
wart. opał	6313	7622	—

opałową wyższą i niemal już nie dającą się więcej podwyższyć drogą dalszej dystrylacji. Jeżeli się jednak dystrylacji nie przerywa po ukończeniu reakcji egzotermicznej, otrzymuje się koks karburetowy. Karburet jest rodzajem koksu, posiada jednak, obok 2 — 5% wody higroskopijnej, ok. 15 — 20% części lotnych. Wartość opałowa jego wynosi

6000 — 7500 Kal. Koks karburetowy ma wart. opał. jeszcze o 200 — 400 Kal wyższą. Zestawienie poniższe podaje przykłady uzyskiwanych przy karburizacji wyników.

Oczywiście rentowność tej przeróbki ma decydujące znaczenie na możliwość jej zastosowania w miejscowych warunkach (cena węgla, rozmiary instalacji i t. p.). Koszta instalacji wynoszą w Niemczech 100 — 150 tys. mk. dla produkcji 25 t karburetu dziennie, zaś 510 — 550 tys. (dla lignitu), wzgl. 370 tys. mk. (dla węgla kam.) — przy wyrobie 100 t/dziennie.

Koszta ruchu stanowią 4,5 — 5 mk. na 1 t karburetu. Biorąc pod uwagę ceny osiągniętych przy uszlachetnianiu produktów ubocznych, wypada cena 1 t karburetu z lignitu ok. 14 mk.

Na uzyskanie 1 t karburetu zużyć trzeba (do przeróbki i na opał) 3,5 t węgla brunatnego, o wilgotności 50%, wzgl. ok. 1,45 t węgla kam.

Kaumacytem nazywa autor koks, powstający przy odgazowaniu węgla brunatnego w wyższych jeszcze temperaturach, w piecach komorowych, (V. D. I. t. 70 (1926), 1025 — 1031).

Kronika.

Konferencja turbinowa S. I. M. P.

Organizowana przez Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich Konferencja w sprawie budowy turbin parowych w Polsce ma się odbyć dn. 19 lutego r. b. w gmachu Stowarzyszenia Techników w Warszawie.

Na konferencji wygłoszą referaty pp.: Prof. W. Borowicz, Prof. E. T. Geisler, dyr. Inż. Z. Okoniewski oraz dyr. Inż. Z. Sochacki.

Konkurs na projekt regulacji placu Saskiego.

Ogłoszony przez Magistrat m. Warszawy konkurs na projekt regulacji placu Saskiego przyniósł okazałą ilość prac, wśród których było kilka zasługujących na szczególne wyróżnienie. Wyniki konkursu i wystawa prac zgłoszonych wzbudziły duże zainteresowanie w szerszych kołach, dlatego też poświęcamy im te słowa parę oraz zamieszczamy rysunki prac odznaczonych I-ą i II-ą nagr. (p. tab. V i VI w zesz. niniejszym). Są to projekty p. architekta Z. Wójcickiego (ze współudziałem p. K. Sachsego) i p. profesora O. Sosnowskiego. Obadwa te projekty, jak zresztą i znaczną ilość innych prac konkursowych, cechuje wspólny motyw: oddzielenia obu bocznych, otaczających plac ulic od samego placu, przez dobudowanie pawilonów bocznych do gmachu Sztabu Generalnego. W ten sposób przywraca się placowi jego dawny charakter i kształt dziedziczą pałacowego, jak to wspomina prof. O. Sosnowski w umotywowaniu swego projektu, obok którego (u dołu, z prawej strony) uwidoczniono dawny plan placu.

Projekt oznaczony I-ą nagrodą traktuje rozwiązanie placu o tyle szerzej, że łączy z niem przebudowę i po drugiej stronie Krak. Przedmieścia. Atoli, nie mówiąc już o tem, że na przebudowę taką przy obecnem tempie budownictwa w kraju liczyć możemy chyba za lat kilkadziesiąt, zwraca uwagę fakt, iż budowle, mające oddzielać ulice Królewską i Ossolińskich, są o tyle miśkie, że, już od środka placu zaczynając, będą z poza tych pawilonów widoczne górne części budynków, które miały być właśnie zasłonięte. Projekt odznacz. nagrodą II-gą zdaje się nie mieć tej cechy ujemnej. Natomiast można powiedzieć o nim, że wprowadza może zbyt dużą monotonność zabudowania, przez dokładne powtórzenie motywu kolumnady z poza pomnika ks. Poniatowskiego. Projekt I-szy zaś daje pewną odmianę tegoż motywu, przewidując kolumnady, podtrzymujące galerje (zwrócone ku pałacowi) i ustawione na tle budynków, mieszczących od strony ulic lokale sklepowe. W końcu daje się słyszeć uwagę, iż utworzone w ten sposób ulice (zwłaszcza Ossolińskich) są zbyt wąskie. Na to jednak nie znajduję się bodaj rady, inne bowiem wystawione projekty, omijające tę trudność przez przebudowę gmachów wzdłuż obu tych ulic, zdają się być niewykonalnemi w naszych warunkach.

Widok pięknych projektów naprawy jednego z najważniejszych placów stolicy niewątpliwie cieszy wszystkich jej mieszkańców. Obawiają się oni jeno o to, czy doczekają się rychłego urzeczywistnienia tych projektów.

POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE L'ÉNERGIE

T R E Ś Ć:

Sprawozdanie z prac Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej (c. d.).
Regulamin Komisji Polskiego Komitetu Energetycznego.
Protokoły posiedzeń Prezydium P. K. En.

WARSZAWA

9 LUTEGO

1927 r.

S O M M A I R E:

Les travaux de la Première Conférence Mondiale de l'Énergie (suite).
Règlement des Commissions du Comité Polonais de l'Énergie.
Comptes rendus des séances du Conseil Exécutif du Comité Polonais de l'Énergie.

Sprawozdanie z prac Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej.^{*)}

Zasoby węgla, łupków bitumicznych i oleju skalnego w Z. S. S. R. (ref. Prof. M. Prigorowski). Referat jest podzielony na dwie części, z których pierwsza rozpatruje zasoby i wydobycie węgla, torfu i łupków bitumicznych, druga zaś — ropy. Z trzech pierwszych rodzajów paliwa, największe znaczenie ma węgiel, chociaż w niektórych okęgach torf zdobył sobie poważne zastosowanie. Korzystanie z łupków bitumicznych datuje się dopiero od roku 1918 i wydobycie ich jest jeszcze bardzo nieznaczne. Załączona do referatu tablica ilustruje wydobycie wszystkich tych rodzajów paliwa w ciągu dziesięciolecia od 1913 do 1923 roku. Autor podkreśla ogromne odległości, dzielące poszczególne rosyjskie zagłębia węglowe, i stosunkowe ubóstwo Rosji Europejskiej (ogólne zasoby paliwa ok. 68 500 miljn. t, z czego ok. 8 500 miljn. t węgla brunatnego) w porównaniu z Azjatyką, której zasoby wynoszą ok. 360 000 miljn. tonn. Z zagłębi europejskich, ma dla Rosji szczególne znaczenie zagłębie Donieckie, zawierające 87% zasobów węglowych Rosji Europejskiej i dające koksujący się węgiel. Położenie geograficzne tego zagłębia czyni je podstawą południowo-rosyjskiego przemysłu metalurgicznego, opartego na tamtejszych pokładach rudy żelaznej. W Rosji Azjatyckiej najbogatsze są zagłębia węglowe: Kuźnieckie (zasoby ok. 250 000 milionów t), Czeremkowskie (60 000 miljn. t) i Tunguskie. Autor przewiduje szybki rozwój wydobycia węgla w zagłębiu Kuźnieckim w związku ze wzrostem przemysłu metalurgicznego na Uralu.

Referat zwraca uwagę, iż w braku głębszych wierceń, zasoby powyższe są podane dla stosunkowo niewielkich głębokości, wobec czego wiele z podanych liczb będzie musiało później ulec znacznemu zwiększeniu. W tablicy są zestawione wszystkie zasoby węglowe Rosji, z podziałem na kategorie. Zasoby te (wszystkich trzech kategorii — rzeczywiste, prawdopodobne i możliwe) wynoszą: antracytu — 37 703 miljn. t (8,79% ogólnych), węgla kamiennego — 378 819 miljn. t (88,36%) i węgla brunatnego — 12 192 miljn. t (2,83%), ogółem zaś 428 715 miljn. t.

Co do zasobów torfu, referat nie zawiera bliższych szczegółów. Również co do łupków bitumicz-

nych, z których korzystanie rozpoczęło się dopiero w czasie wojny światowej w r. 1916-ym, podane dane są dość pobieżne i nie obejmują wszystkich pokładów. Wyszczególnione w referacie cyfry wykazują łączne zasoby łupków w ilości 3000 miljn. t.

W zakresie ropy naftowej, rok 1901 dał największą produkcję Rosji, wynoszącą 50% światowej; później jednak wydobycie zatrzymało się na tym poziomie, a w końcu zaczęło spadać, tak że w roku 1921 stanowiło już tylko 4% wydobycia światowego. Dalej podane są cyfry zużycia ropy na opał. Wynika z nich, iż około 80% ogólnej ilości wydobytego paliwa zużywa się na cele opałowe, czy to w postaci ropy surowej, czy też — pozostałości dystalacyjnych. W związku z tem, referat porównywa dane rosyjskie z odpowiednimi liczbami dla Stanów Zjednoczonych A. P. Końcowe ustępy są poświęcone przeglądowi poszczególnych zagłębi naftowych, podają ich charakterystykę, a dla niektórych — i przypuszczalne zasoby, które wynoszą ok. 2900 miljn. t.

Zasoby energetyczne Rosji (ref. Prof. I. K. Ramzin). Bardzo obszerny referat obejmuje ogromną ilość materiału i szereg rozważań, dotyczących porównania ze sobą różnego rodzaju zasobów energii. Główne punkty referatu mogą być ujęte w sposób następujący. Rosja wogóle, a w szczególności jej część europejska, jest stosunkowo uboga w pokłady węgla. Ogólne jej zasoby węglowe wynoszą 422 000 miljn. t, z czego 16,5% przypada na Rosję Europejską, a 83,5% — na Azjatykę. Z ogólnych zasobów, 6,8% przypada na antracyt, 89,8% na węgiel kamienny, a 3,3% — na brunatny. Co do zasobów ropy, to wynoszą one 2838,4 miljn. t, z czego 87% — w Rosji Europejskiej i 13% w Azjatyckiej. Pod względem zasobów ropy, zajmuje Rosja pierwsze miejsce w świecie. Poza tem posiada Rosja wielkie ilości odnawiających się zasobów energii (torf, drzewo, słoma, energia wodna, siła wiatru). Co do ogólnej wielkości zasobów energii, należy się Rosji (według referatu) przodujące miejsce pomiędzy innymi narodami. Jeśli za podstawę do obliczenia odnawiających się zasobów energii przyjąć okres 200-letni, to ogólne zasoby energii wyniosą: dla Rosji Europejskiej 144 300 miljn. t węgla, a dla Azjatyckiej — 748 300 miljn. t, razem 892 600 miljn. t. Stan zaopatrzenia Rosji w paliwa różni się od głównych

^{*)} Ciąg dalszy do str. 96—20 En, w Nr. 5 z r. b.

państw przemysłowych świata posiadaniem stosunkowo dużych ilości opału drzewnego i innego roślinnego (słoma), oraz znacznem (w porównaniu z przemysłowem) zużyciem opału do potrzeb domowych. Jedną z cech charakterystycznych stosunków opałowych Rosji jest różnorodność istniejących i używanych rodzajów paliwa. Warunki zasilania ludności w opał są w Rosji Europejskiej bardzo niekorzystne, ze względu na wielkie odległości, dzielące ośrodki spożycia od miejsc wydobywania paliwa, a stąd wysokich jego kosztów dla odbiorców i trudności przewozowych. Pod tym względem warunki w Rosji Azjatyckiej są korzystniejsze. Głód opałowy w Rosji został wreszcie opanowany, tak iż istnieje w kraju nawet nadmiar paliwa. Dalszy rozwój wydobywania na najbliższe 5-lecie będzie zależał od warunków zbytu, przyczem przewidywane jest nawet podjęcie przez Rosję wywozu paliwa zagranicę. W następnym, drugim 5-leciu znacznie być odczuwany pewien brak paliwa, w związku ze wzrostem jego zużycia i spadkiem produkcji. Wywóz będzie więc musiał ustać, pozostaną do eksportu tylko pewne ilości produktów naftowych, posiadanych w nadmiarze. Koniecznym warunkiem uniknięcia na przyszłość nowych kryzysów opałowych jest doprowadzenie do możliwie dobrego wyzyskania wszystkich używanych rodzajów paliwa. Stanowi to jedyny środek dla wyjścia z trudności opałowych grożących Rosji. Próby, czynione w Rosji w kierunku zmniejszenia zużycia opału, winny zdyżać głównie ku ograniczeniu zapotrzebowania dwóch kategorii odbioru: zużycia domowego i transportu. Zmniejszenie zapotrzebowania w dziedzinie przemysłu byłoby do osiągnięcia przez zastosowanie kombinowanych urządzeń do wytwarzania siły i do ogrzewania, oraz przez łączenie gałęzi przemysłu, używających energję w postaci siły i ciepła. Urzeczywistnienie podobnego współdziałania jest obecnie ułatwione wobec znajdowania się całego przemysłu w rękach państwa.

Wszelkie zarządzenia, przedsiębrane w celu ograniczenia zużycia paliwa, winny być kierowane zasadą osiągnięcia możliwie znacznych oszczędności, drogą możliwie małych nakładów. Drożyzna maszyn i przyrządów i wysokie koszty budowlane czynią stosowanie urządzeń złożonych i drogich niekorzystnem w warunkach rosyjskich.

Wielka różnorodność warunków technicznych i gospodarczych na obszarze Rosji zmusza do daleko idącej ostrożności przy stosowaniu w jej obrębie zasad i metod, usankcjonowanych przez praktykę zagraniczną. Dla każdego poszczególnego wypadku konieczne jest przeprowadzenie odpowiednich studjów, uwzględniających warunki miejscowe. To jest powodem, dla którego w Rosji nie będzie możliwem ogólne zastosowanie jakiegokolwiek jednej zasady wyzyskania paliwa, np. w drodze jego gazyfikacji, czy suchej dystylacji.

Zasoby torfu i stan ich w y z y s k a n i a w Rosji (ref. I. Wichlajew). Torf stanowi jedno z najważniejszych źródeł energii Rosji. Wielka ilość torfowisk jest rozrzucona po całym kraju, największa zaś ilość jest skupiona w północnych i centralnych częściach kraju oraz w Syberji. Co do torfowisk tej ostatniej, danych zupełnie niema, wobec czego referat ujmuje sprawę torfów tylko w granicach Rosji Europejskiej. Dane dotyczące

torfowisk uwzględniają podział Rosji na 9 okręgów gospodarczych. Dla każdego okręgu są podane odsetki powierzchni, przypadające na torfowiska, obszary torfowisk zbadanych i zarejestrowanych, dane o ilości zawartego torfu i jej równoważność energetyczna w postaci ilości kilowatogodzin do uzyskania z tego zasobu, zawartość popiołu i t. d.

Całkowita powierzchnia torfowisk Rosji Europejskiej, stanowi 28 994 622 ha, o zawartości ok. 320 000 miljn. m³ torfu, mogącego przy wyzyskaniu go jako paliwa dać ok. 22.10¹² kWh.

W roku 1923 wydobyto 2 458 500 t, przy pracy 1182 torfiarek o napędzie parowym, 221 elektrycznych, 23 wodno-elektrycznych i 146 konnych.

Przewiduje się, iż torf odegra bardzo poważną rolę w produkcji energii elektrycznej w Rosji, w szczególności w związku z prowadzonymi w ciągu ostatnich czasów pracami nad opalaniem torfem wielkich kotłów parowych.

Szwajcaria.

Zasoby energii Szwajcarii (ref. I. Buchi, H. Engelberger, A. Harry, dr. A. Strichler i H. F. Zangger). Referat stwierdza brak zupełny w Szwajcarii krajowych zasobów paliwa mineralnego, wobec czego całe zapotrzebowanie nań musi być zaspakajane w drodze przywozu, który w węglu dosięgnął najwyższej cyfry w r. 1913, stanowiąc ok. 3 400 000 tonn. Od tego czasu, szczególnie pod wpływem wojny, zużycie węgla znacznie spadło i w roku 1922 nie przekraczało 2 500 000 tonn. Pozatem są przywożone do Szwajcarii pewne ilości drzewa opałowego, nafty i benzyny. Poza temi ilościami paliwa, całe zapotrzebowanie na energję jest zaspakajane przez krajowe zakłady wodno-elektryczne o ogólnej mocy około 1 500 000 KM, wytwarzające blisko 3000 miljn. kWh rocznie.

Szwecja.

Źródła energii Szwecji (ref. A. F. Enström, dyrektor Ingeniörsvetenskapsakademien w Sztokholmie). Referat ten stanowi uzupełnienie naczelnego referatu dyrektora Szwedzkiego Królewskiego Zarządu Wodospadów, który ujmuje główne źródło energii Szwecji — jej siły wodne. Wskutek budowy geologicznej Szwecji, brak w niej prawie zupełnie pokładów węgla, oprócz jednego jedyne niewielkiego obszaru (1800 km²) około Skane (zasoby — 300 miljn. t, wydobyć rocznie — 400 tys. t). Brak również źródeł oleju skalnego. Co do łupków bitumicznych, to istnieją pewne, i to dość znaczne ich pokłady (zasoby jednej tylko prowincji ok. 13 000 miljn. t), które jednak wskutek pewnych ich właściwości (zawartość oleju zaledwie 4,5%) do ostatniego czasu prawie nie były eksploatowane. Ogromne znaczenie posiadają natomiast dla Szwecji olbrzymie lasy, zajmujące 54% całej jej powierzchni. Obecnie jednak drzewo nie jest zupełnie używane jako opał do kotłów parowych, z wyjątkiem tartaków i fabryk masy drzewnej, używających do tego celu około 10 000 000 m³ odpadków drzewnych. Użycie drzewa na opał domowy jest powszechne. Poważne miejsce (4 milj. m³ rocznie) zajmuje zużycie drzewa do wyrobu węgla drzewnego dla potrzeb przemysłu metalurgicznego. Od kilku lat podjęta została produkcja spirytusu do celów opałowych z odpadków płynnych przy wyrobie celulozy i istnieje przekonanie iż, po przewyciężeniu pewnych trudności natury praw-

nej, produkcja tego alkoholu uzyska poważne znaczenie, dostarczając taniego paliwa krajowego do silników spalinowych. Wydaje się również, iż zostało już rozwiązane zasadnicze zagadnienie wydobycia oleju z istniejących pokładów łupków bitumicznych. Pewne znaczenie, jako opał techniczny, posiada również i torf, który w czasie wojny światowej był używany nawet w postaci pyłu do opalania parowozów, jednakże konkurować z węglem zagranicznym w czasach pokojowych nie jest on w stanie. Roczny przywóz tego ostatniego do Szwecji wynosi ok. 4 miljn. t, przy ok. 125 000 t przywozu paliwa ciekłego.

Jugosławia.

Ogólny przegląd zasobów energii Jugosławii, ich obecnej eksploatacji i przyszłych możliwości w dziedzinie ich wyzyskania (ref. Dr. inż. Edward Kurschner i inż. dypl. Božidar Prihovski). Po ogólnym wstępie, dotyczącym statystyki i krajowego ustawodawstwa górniczego, referent przechodzi do rozpatrzenia zasobów węgla Jugosławii, rozmieszczonych w trzech zagłębiach: zachodnim, centralnym i wschodnim. Pierwsze (zasoby 1 624 miljn. t) zawiera węgiel brunatny w szeregu pokładów różnej miąższości i rozciągłości. Również do węgla brunatnych należą pokłady zagłębia centralnego, którego ogólne zasoby są oceniane na ok. 5000 miljn. t. Zagłębie wschodnie jest w Jugosławii jedynym, gdzie się znajduje węgiel kamienny dobrego gatunku. Zagłębie to jest jeszcze mało zbadane. Zasoby paliwa w niem są oceniane na 2000 miljn. t. Po podaniu danych statystycznych, dotyczących wydobycia węgla w poszczególnych zagłębiach, i szkicu historycznym pro-

dukcji węgla na dzisiejszym obszarze Jugosławii, autor analizuje własności różnych gatunków węgla miejscowych, a następnie przechodzi do przeglądu innych rodzajów paliwa, posiadanych przez Jugosławję. Najsamprzód jest rozpatrzona produkcja drzewa opałowego (roczne zużycie ok. 8 500 miljn. m³ o wadze 2 200 000 t, równoważnych 1 630 000 t węgla kamiennego), przy czym podkreślone jest, iż podana wielkość rocznego rozporządzonego zapasu nie będzie ulegała zmniejszeniu z czasem, wobec wprowadzenia racjonalnej gospodarki leśnej na posiadanych 7375 tys. ha lasów. Wytwarzanie węgla drzewnego daje 32 000 t rocznie, produkcja spirytusu ok. 370 000 hl rocznie.

Co się tyczy ropy, to ślady jej znaleziono w Jugosławii w wielu miejscowościach, jedyne jednak miejsce, gdzie zasoby jej są znacznie większe, znajduje się około stacji Bujacicz w Krocacji. Co do wielkości zasobów ropy, referent nie podaje danych, wspomina jednak o znalezieniu w związku z powyższymi źródłami ropy również gazu ziemnego o dużej wartości opałowej, wydzielającego się z ziemi pod ciśnieniem ok. 30 at. Roczna wydajność danego źródła gazu ma wynosić 80 miljn. m³.

Dalsze ustępy referatu są poświęcone rozpatrzeniu sił wodnych Jugosławii, w zakończeniu zaś autor stwierdza stosunkową nieznaczność zużycia energii elektrycznej w tym kraju, co wiąże się z niskim poziomem kulturalnym poszczególnych dzielnic, dopiero niedawno zjednoczonych. Referat podkreśla ważne znaczenie dla przemysłu Jugosławii, obecnie mało rozwiniętego, taniej energii elektrycznej (wytwarzanie żelaza), a w końcu wspomina o zamiarach elektryfikacji kolei, dla których miejscowy węgiel nie nadaje się do użycia.

(d. c. n.)

REGULAMIN KOMISYJ POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO.

§ 1. Komisje P.K.En., jako właściwe jego organy pracy, mają za zadanie przejęcie na siebie przygotowywania rozwiązań całościowych zadań energetycznych i techniczno-prawnych, do jakich został powołany P.K.En., w zakresie tej dziedziny zagadnień, która dotyczy danej Komisji i wynika z jej nazwy.

§ 2. Komisja składa się z Przewodniczącego, Sekretarza i dowolnej liczby członków. Przewodniczącego mianuje Prezydium P.K.En. na okres 1-go roku kalendarzowego. Członków Komisji zaprasza Prezydium w porozumieniu z Przewodniczącym również na okres 1 roku kalendarzowego. Sekretarza wybiera Komisja z pośród siebie na pierwszym posiedzeniu po rozpoczęciu każdej kadencji. Ustępujący po upływie kadencji członkowie Komisji i jej Przewodniczący mogą być zapraszani ponownie w tym samym charakterze.

§ 3. Jeżeli Przewodniczący Komisji nie pełni swych czynności (np. z powodu choroby), Prezydium P.K.En. może przed upływem kadencji powołać nowego Przewodniczącego.

§ 4. Do Komisji i Podkomisji powinno się powoływać w charakterze członków, o ile możliwości, przedstawicieli tych organizacji, które są szczególnie zainteresowane sprawami, stanowiącymi

przedmiot prac danej Komisji. Delegaci tych organizacji powinni je informować o pracach Komisji, wzgl. Podkomisji. Każdy członek Komisji, wzgl. Podkomisji, ma głos indywidualny.

§ 5. Siedziby Komisji wyznacza Prezydium P.K.En.

§ 6. Program prac Komisji układa jej Prezydium w porozumieniu z Prezydium P.K.En. Poza pracami wchodzącymi do tego programu, Komisjom mogą być przekazywane przez Prezydium P.K.En. dodatkowo sprawy, w których Komisje mają się wypowiedzieć, lub które mają przygotować.

§ 7. Komisje obowiązane są dawać Prezydium P.K.En. sprawozdania ze swej działalności. Nadto co rok składają temuz Prezydium sprawozdania z prac w ubiegłym roku oraz program prac na rok następny, na miesiąc przed Zebraniem Plenarnym P.K.En., na którym rozpatrywany ma być budżet i program działalności P.K.En.

§ 8. Protokoły posiedzeń (kopje) przesyłają Komisje bezpośrednio po odbytych zebraniach do Biura P.K.En. To samo dotyczy materiałów opracowanych przez Komisje.

§ 9. Uchwały Komisji zapadają zwykłą większością głosów na zebraniu członków. Materiał opracowany przez Komisję zostaje przesyłany Sekretarzowi Generalnemu, z załączeniem motywów powziętych uchwał oraz ewent. zdań przeciwnych.

O ile Prezydjum P.K.En. uzna, że sprawa jest dojrzała, wydaje odpowiednią uchwałę w imieniu Polskiego Komitetu Energetycznego, przyczem do uchwały Komisji mogą być wprowadzone poprawki natury niezasadniczej. O ile zaś sprawa nie jest jeszcze zdaniem Prezydjum dojrzała, lub wymaga odmiennej interpretacji, wówczas wraca z powrotem do Komisji, lub zostaje poddana rozstrzygnięciu przez Zebranie Plenarne.

§ 10. W razie utworzenia dalszych organów Komisji, mianowicie Podkomisji, w myśl § 5 p. 2 Regulaminu P.K.En., Podkomisje te obowiązują ten sam Regulamin co Komisje.

§ 11. Decyzje Podkomisji są komunikowane odpowiedniej Komisji, która, po ich rozpatrzeniu, odsyła je do Prezydjum P.K.En., postępując w myśl § 9 niniejszego Regulaminu.

§ 12. Wydatki Komisji na prowadzenie prac i przejazdy jej członków mogą być pokrywane przez P.K.En. ze swego budżetu. Komisje jednak powinny pokrywać część swych wydatków z uzyskiwanych przez nie funduszy społecznych.

Sprawozdania z posiedzeń.

Protokół 6-go posiedzenia Prezydjum P. K. En. z dn. 17-go stycznia 1927 r.

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

1. Protokół poprzedniego zebrania odczytano i przyjęto.

2. Omawiano sprawę proponowanych kandydatów na przewodniczących Komisji i postanowiono wystawić na Zebraniu Plenarnem kandydatury pp.:

Inż. St. Czarnockiego — na przewod. Komisji I (źródła energii)

Inż. R. Biedrzyckiego — na przewod. Komisji II (wytworzenia energii).

Prof. D-ra R. Witkiewicza — na przewod. Komisji III (ropy i gazu ziemnego)

3. Na członków Komisji rewizyjnej postanowiono zaproponować do przyjęcia przez Zebranie Plenarne kandydatury pp.:

Inż. J. Cybulskiego,

Inż. K. Straszewskiego i

D-ra St. Bartoszewicza.

4. Postanowiono zaprosić p. Inż. T. Czaplckiego do zreferowania na Zebraniu Plenarnem P. K. En. jego sprawozdania z Konferencji Energetycznej 1926 r. w Bazylei.

5. Ze względu na to, że — jak wykazuje praktyka — prace 3-ch utworzonych niedawno instytutów: Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Polskiego Komitetu Energetycznego i Polskiego Komitetu Elektro-technicznego w niektórych wypadkach zdają się być niezupełnie właściwie podzielone pomiędzy te organizacje, skutkiem czego może nastąpić powtórzenie tych prac, a nadto wszystkie te 3 instytucje, zmuszone z natury rzeczy do wyjednywania na swe prace funduszy prywatnych, apelują czasem jednocześnie do tych samych organizacji przemysłowych i społecznych, wypowiedziano się za koniecznością ściślejszego podziału kompetencji tych 3-ch komitetów i zharmonizowania ich działalności.

Dla osiągnięcia tego celu postanowiono podjąć inicjatywę w kierunku porozumienia się ich ze sobą, ewent. wymiany przedstawicieli i t. p. Sprawą tą ma się zająć p. Prof. B. Stefanowski, który też zreferuje jej stan na następnym posiedzeniu Prezydjum.

6. W dalszym ciągu rozpatrywano sprawę zwrotu kosztów przyjazdu delegatów, wzywanych przez P. K. En. i przyjęto normy tych opłat.

7. Przechodząc do kwestji wydawnictw P. K. En., postanowiono wysyłać odbitki „Sprawozdań i Prac P. K. En.” z Przeglądu Technicznego do wszystkich Komitetów Energetycznych zagranicą, do bibliotek wyższych uczelni, Sejmiku i t. p. instytucji, rozsyłać je wszystkim członkom Komitetu, wreszcie mieć w P. K. En. jako zapas min. 50 egz.

Stąd wynika, że ilość odbitek ustalono na 200—250 egz. Postanowiono ustalić rozdzielnik, według którego odbitki będą rozsyłane. Rachunki z „Przegl. Techn.” regulować co miesiąc.

8. W końcu rozpatrzono sprawę bieżące uchwalając: a) wysokość (dobrowolnej) składki, jaką ma wpłacać P. K. En. do Międzyn. Rady Wykonawczej w Londynie na utrzymanie Biura (Central Office) Świat. Konferencji Energetycznej, zaproponować na Zebraniu Plenarnem 20 funtów st. rocznie (przyjęte są stawki: £ 50, 30, £0 i 10).

b) radesłany przez Międzyn. Radę Wykon. Statut Świat. Konferencji Energetycznej — do ratyfikacji — wnieść na Plenum z propozycją przekazania sprawy do załatwienia Prezydjum.

c) zapłacić za wynajęcie sali na Zebranie Plenarne w gmachu Stow. Techników w Warszawie ul. 35.—

d) wobec uczynionej przez p. Inż. J. Konopkę, dyr. Związku Gosp. Gazowni i Zakł. wodociąg. w Państwie Piłskim, propozycji utworzenia Polskiego Instytutu Energetycznego któryby swą działalnością objął tworzone obecnie Instytut Gazowy, Instytut Węglowy, Instytut Badań Chemicznych i in. t. p. organizacje, postanowiono poddać tę sprawę dalszemu badaniu, co do możliwości uzyskania środków na takie przedsięwzięcie i co do możliwego do zrealizowania zakresu jego działalności.

Protokół 7-go posiedzenia Prezydjum P. K. En. z dn. 29-go stycznia 1927 r.

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

1. Protokół poprzedniego zebrania odczytano i przyjęto

2. Odczytano i przyjęto protokół Zebrania Plenarnego z dn. 22 stycznia r. b.

3. Następnie Sekretarz Generalny, p. Prof. Dr. B. Stefanowski, w sprawozdaniu swem zawiadomił o odbyciu się w dniu 22 ub. m. zwołanego przezeń zebrania zamieszkałych poza Warszawą przewodniczących Komisji P. K. En., na którym byli obecni pp.: Inż. R. Biedrzycki, Inż. St. Razmiewski, Prof. Dr. B. Stefanowski, Prof. Dr. R. Witkiewicz i Inż. Cz. Mikulski.

Zebranie miało na celu bliższe omówienie programu prac tych Komisji, których przedstawiciele byli na niem reprezentowani, i działalności na najbliższy okres czasu. Obecni na posiedzeniu przewodniczący Komisji, po przedyktowaniu zakresu i programu prac, zobowiązali się przysłać w czasie jaknajbliższym zawiadomienia o podjętych pracach, o składzie Komisji i Podkomisji oraz o możliwych do uzyskania środkach. Te same zagadnienia zostały omówione w dn. 24 stycznia z p. Inż. St. Czarnockim, jako przewodniczącym Komisji źródeł energii.

Poza tem poruszył p. Sekretarz Generalny sprawy zorganizowania Komisji Transportowej, a następnie w dyskusji, zastanawiano się nad utworzeniem Podkomisji elektrycznej.

4. W myśl uchwały 2-go Zebrania Plenarnego P.K.En., Prezydjum tegoż zajęło się sprawą ratyfikacji Statutu Światowej Konferencji Energetycznej. Sprawę tę zreferował p. Inż. W. Rosental. Po krótkiej dyskusji, postanowiono projekt obecny Statutu przetłomaczyć i wydrukować w „Sprawozd. i Pracach P. K. En.”, sprawę zaś ratyfikacji zdecydować na jednym z najbliższych zebrań.

5. Następnie załatwiono nast. sprawy bieżące:

a) Postanowiono wydać kilka obszerniejszych zeszytów „Sprawozdań i Prac P. K. En.”, ażeby zakończyć druk pierwszej części sprawozd. z Konferencji Londyńskiej 1924 r., zamieścić przedzej referat o Konferencji w Bazylei 1926 r. oraz nowe wydanie referatu polskiego na Konferencję Londyńską. Przewidując, że wymagać to będzie dodania 20—24 stron druku ponad przyjętą objętość „Sprawozdań”, uchwalono wydatkować kwotę, jaka na to będzie potrzebna.

b) Przy sposobności rozważano, czy należy podać w nowem wydaniu referatu o źródłach energii w Polsce statystykę przemysłu węglowego z r. 1925 i 1926, czy też zatrzymać się na r. 1924, ze względu na to, że następne lata nie były okresami normalnymi gospodarczo. Wyrażono życzenie podania cyfr z lat 1925 i 1926.

c) Omówiono sprawę honorarium za prace, wykonywane dla P. K. En.

d) Postanowiono otworzyć rachunek czekowy w P. K. O. dla składania nań kwot wpływających od instytucji przemysłowych na rzecz P. K. En. Do podpisywania czeków upoważniono 2 osoby z pośród 3-ch następujących: pp.: K. Siwickiego, B. Stefanowskiego i Cz. Mikulskiego.