

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

- Drogi wodne w Polsce, nap. M. Rybczyński, Profesor Politechniki Warszawskiej.
- Obrabiarki na Lipskich Targach Technicznych w r. 1927, nap. Inż. Jan Piotrowski.
- Fizjologiczne podstawy wentylacji, nap. Dr. Brunon Nowakowski, Kier. Oddziału Higieny Pracy Państwowej Szkoły Higieny.
- Metody badań parowozów, nap. Profesor A. Czeczott.
- Przegląd pism technicznych.
- Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

## SOMMAIRE:

- Les voies navigables en Pologne (à suivre), par M. M. Rybczyński, Professeur à l'École Polytechnique de Varsovie.
- Machines-outils à la Foire de Leipzig en 1927 (à suivre) par M. J. Piotrowski, Ingénieur.
- Principes physiologiques de la ventilation d'air, par M. B. Nowakowski, Dr., Professeur à l'École Nationale d'Hygiène de Varsovie.
- Les méthodes d'essais de locomotives à vapeur, par M. A. Czeczott, Professeur à l'École Polytechnique à Varsovie.
- Revue documentaire.
- Bulletin de la Commission Polonaise de Standardisation.

## Drogi wodne w Polsce.<sup>1)</sup>

Napisał Inż. M. Rybczyński, Profesor Politechniki Warszawskiej.

Polska posiada wszelkie warunki techniczne i ekonomiczne, potrzebne dla rozwoju komunikacji wodnych. Sprawia to obfitość rzek o charakterze przeważnie nizinnym, bardzo korzystny poziom europejskiego działu wód, oraz położenie geograficzne na rubieżach wschodu i zachodu.

To też w rozwoju gospodarczym dawnej Polski, drogi wodne odgrywały zawsze dużą rolę, począwszy od czasów najdawniejszych, kiedy stanowiły one naturalny kierunek osadnictwa plemion słowiańskich, a węzły hydrograficzne<sup>1)</sup> stawały się ośrodkiem tworzenia się państw. Już w IX i X wieku znajduje się Polska na linii handlu bałtycko-północnego, idącej Odram, Wagiem, Dunajem, z odgałęzieniem na ziemiach polskich na Narew, Bug ku Kijowowi<sup>2)</sup>.

Na przełomie wieków średnich, handel wschodni o charakterze międzynarodowym upada, a miejsce jego zajmuje eksport polski, przedewszystkiem zboża (od r. 1392) przez Gdańsk do Anglii, Francji i Holandji. W czasie najwyższego rozkwitu w XVI i XVII wieku, samą Wisłą wywozi Polska 400 000 t zboża (6 milionów korców gdańskich). Po przerwie spowodowanej wypadkami politycznymi, wzrasta się eksport w drugiej połowie XVIII wieku i mimo zmniejszonego terytorjum skutkiem pierwszego rozbioru, dochodzi w czasie Sejmu czteroletniego do 800 000 tonn, wartości 150 000 000 złp., dając Polsce czynny bilans handlowy.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Autoreferat z odczytu wygłoszonego w Stowarzyszeniu Techników.

<sup>2)</sup> Węzłem hydrograficznym nazywamy miejsce, z którego wody spływają do kilku różnych rzek. Na takim węzle powstało państwo Waregorusów, wielkomorawskie, oraz państwo Piastów.

<sup>3)</sup> Świadczenia geografów arabskich oraz wykopaliska monet.

<sup>4)</sup> W tym czasie eksportowała Francja za 870, Anglia za 780 milj. złp.

Działalność państwa w dziedzinie żeglugi ograniczała się do zakazu stawiania budowli szkodliwych dla przejazdu łodzi i polecenia właścicielom majątków t. zw. czyszczenia rzeki.<sup>4)</sup> Dopiero w w. XVII spotykamy pierwsze roboty wykonywane na rzekach z funduszków publicznych, zaś pod koniec istnienia dawnego państwa polskiego rozwija się akcja około budowy sztucznych dróg wodnych, początkowo sumptem osób prywatnych (kanał Ogińskiego 1765 — 1784, kanał welatycki Skirmunta), a następnie jako przedsięwzięcia państwowe (kanał Królewski, 1782). Kontynuują te prace Lubecki w epoce Królestwa Kongresowego, (kanał Augustowski, 1826).

Z rządów zaborczych, największe inwestycje w dziedzinie rozbudowy dróg wodnych poczynił rząd pruski. Wymienić tu wypada regulację Wisły i Warły dla łodzi 400-tonnowych, budowę kanału Bydgoskiego (obecnie dla łodzi 400 t) i górnonoteckiego (dla łodzi 150 t), oraz kanalizację Nogatu. Na terenie zaboru austriackiego znajdowały się jedynie górne biegi rzek, to też ich regulacja i uporządkowanie nie miały dużego znaczenia dla żeglugi. Natomiast rząd rosyjski, który zajął ogromną sieć dróg wodnych, ograniczył się do przebudowy kanału Królewskiego (1843), oraz do robót na górnej Wiśle, t. zw. granicznej. To też z chwilą powstania państwa polskiego, stan dróg wodnych, poza zaborem niemieckim, nie wiele się różnił od stanu, w jakim je pozostawiły dawne rządy polskie, i mimo że według Ingardena<sup>5)</sup> posiadamy 4 500 km rzek żeglownych, 3 799 km spławnych i 1 064 km sztucznych dróg wodnych, razem 9 383 km (sieć wodna niemiecka liczy około 14 000 km, francuska około 10 000)

<sup>4)</sup> Konstytucje Sejmów Polskich: piotrkowska 1477, nieśzawska 1496 i późniejsze.

<sup>5)</sup> Ś. p. inż. Roman Ingarden. Rzeki i kanały żeglowne w byłych trzech zaborach.

znaczenie dla ich życia gospodarczego kraju jest minimalne.

Obecny stan żeglowności, przedstawiony na rys. 1 z podziałem na żeglugę wielką i małą (jako granicę przyjęto łodzie o nośności 200 tonn), da się opisać w kilku słowach, jak następuje:

Przemszę i Wisłę do Niepołomic uregulowano pod koniec XIX w. na głębokość 1 m przy stanie niskim, uzyskano jednak tylko około 0,8 m przy stanie trwałym w przeciętnym okresie żeglugi około 7 miesięcy. To też do czasu wojny kursowały na tej przestrzeni łodzie o pojemności zaledwie 25—30 tonn.

W r. 1911 rozpoczęto powyżej Krakowa na kilku próbnych odcinkach ponowną normalizację koryta, której celem było uzyskanie głębokości 1,20 m w ciągu 7 miesięcy okresu żeglugowego.

Badania, które przeprowadzałem w r. 1916,

wykazały, że istotnie średnia wartość otrzymanych głębokości odpowiada dokładnie obliczeniom, i że jest możliwe otrzymanie jej przy pewnych korekturach, na całej przestrzeni do Krakowa, a tem samem i poniżej, do ujścia Dunajca, z tem, że pozostaną jednak pewne nierówności w dnie między nurtem w łuku a w prostej.

Dawna graniczna przestrzeń Wisły między Niepołomicami a Sandomierzem, regulowana na mocy konwencji, zawartej między rządem austriackim i rosyjskim w r. 1872, miała mieć głębokość początkowo 3 stopy, później 1,0 do 1,2 m, przy niskim stanie wody.

Wobec nieukończenia robót (na brzegu lewym brak 50%, na prawym 21% budowli), nie przedstawia ta przestrzeń dla żeglugi żadnej wartości, gdyż w czasie niskich stanów wody spada głębokość na mieliznach niejednokrotnie do 0,25 m.

Między Sandomierzem a Nieszawą, ograniczał się rząd rosyjski do robót ochronnych, dla utrzymania wałów, systematyczną regulacją przeprowadzono tylko pod Warszawą i poniżej Nieszawy. Przestrzeń ta jednak posiada lepsze warunki żeglowności, można ją określić na 150 tonn powyżej War-

szawy, zaś 200—300 t poniżej Bugu, względnie — przy pomocy pogłębiarek — poniżej Warszawy.

Wisła pomorska w czasie niskich stanów nie ma na przejściach głębokości większej niż 1,0 m, choć projektowana była 1,67 m, to też łodzie 400-tonnowe, mogą kursować z pełną ładuną najwyżej 6 mies. w roku przeciętnym.

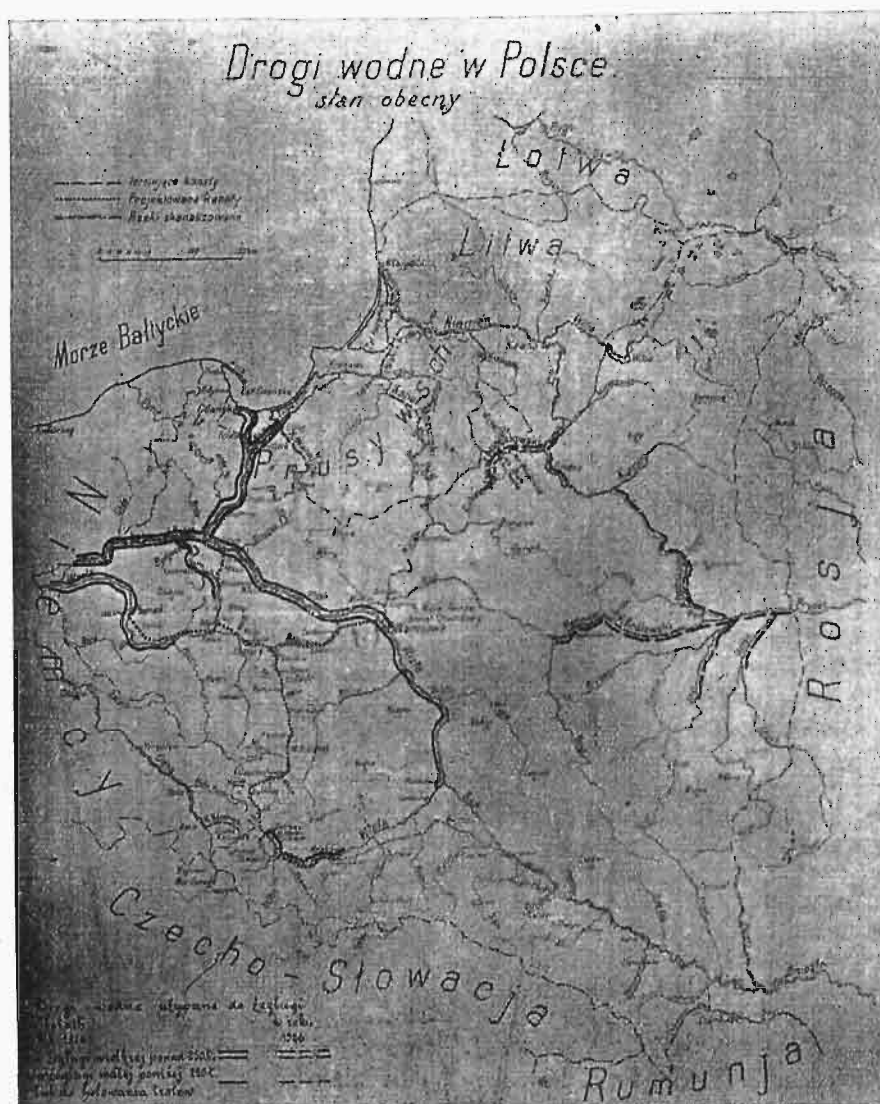
Naogół więc Wisła wraz z Przemszą i Leniwką zdalna jest do żeglugi wielkiej na długości 423 km, dla małej na przestrzeni 359 km.

Na żadnym z dopływów Wisły nie odbywał się przed wojną ruch towarowy. W porze wio-

sennej przejeżdżały luźne statki Bugiem i Narwią, kursowały barki rządowe z materiałami regulacyjnymi na dopływach górnej Wisły, tu i ówdzie istniały miejscowe kursy statków pasażerskich, na większą jednak skalę odbywał się tylko spław drzewa, który na granicy niemieckiej dochodził do 2 milionów m<sup>3</sup>.

Warta dostępna jest dla łodzi 400-tonnowych tylko do Poznania, i to jedynie w czasie 5 — 6 miesięcy w roku. 400-tonnowe łodzie kursują również na kanale bydgoskim.

Niemen nie posiadał przed wojną ruchu towarowego, mimo, że wraz z kanałem augustowskim mógłby bez specjalnych robót przyjąć łodzie 150-tonnowe aż do ujścia Szczary, w ciągu 6 miesięcy w roku. Kanał Ogińskiego (50 — 120 t) został w czasie wojny doszczętnie zniszczony. Również unieruchomiony, choć z małymi zniszczeniami, objęliśmy kanał Królewski (201 km).



Rys. 1.  
Mapa dróg wodnych w Polsce.

Żeglowność Prypeci można ocenić na 200 tonn, nie o wiele mniej też na dolnych biegach Styru i Horynia, na których odbywał się dość ożywiony ruch pasażerski i towarowy.

Z powyższego opisu wynika, że tylko 717 km, a więc 13% ogólnej długości dróg żeglownych, przydatnych jest dla żeglugi wielkiej; na 1400 km, czyli na 25%, mogłaby się odbywać żegluga mała, faktycznie odbywała się na niespełna 700 km, czyli na 12%. W stosunku do długości wszystkich dróg wodnych w Polsce, żeglownych i spławnych, używano do żeglugi około 15%, w połowie dla łodzi większych i mniejszych.

Pierwsze lata wskrzeszonego państwa polskiego nie sprzyjały pracy twórczej. Walki na granicach, potem wojna bolszewicka, wreszcie katastrofa finansowa i kryzys gospodarczy, nie stworzyły warunków dla polityki inwestycyjnej. Odbudowa zniszczeń wojennych, a przede wszystkim zapewnienie aprowizacji wyniszczonemu i wygłodzonemu krajowi, — to były pierwsze zadania tworzącego się państwa.

I tu drogi wodne spełniły swą skromną rolę. Przewiezienie w najgorszym czasie dla kolejnictwa 200 000 t aprowizacji z Gdańska, udział taboru cywilnego w walkach z bolszewikami, stanowić będą na zawsze chlubną kartę w krótkich dziejach żeglugi państwowej.

Nie mogąc na szerszą skalę rozpocząć robót inwestycyjnych, bo za takie trudno uważać prowadzone dla zajęcia bezrobotnych roboty kanałowe i portowe pod Warszawą, przedsięwziął Rząd studja nad rozbudową dróg wodnych. Dla nikogo zajmującego się komunikacjami wodnymi nie ulegało

wątpliwości, że w przyszłym ich rozwoju musi Wisła odegrać pierwszorzędą rolę. Należało więc wiadomości posiadane o górnym i dolnym jej biegu uzupełnić za pomocą badań biegu środkowego i najważniejszych jej dopływów. Prace te, prowadzone pod kierunkiem nieodżałowanej pamięci inż. Ingardena, ukończone zostały w r. 1925.

W następnym roku ukończono studja nad Wisłą, w toku są obecnie studja nad Bugiem, Narwią, Prypecią i Niemnem, obejmując w ten sposób całą sieć najważniejszych naszych arterij wodnych.

Licząc się z prawdopodobieństwem przyłączenia Górnego Śląska i z koniecz-

nością zapewnienia węgla polskiemu taniej drogi eksportowej, prowadzono równocześnie studja nad t. zw. kanałem węglowym, ukończone w r. 1926, a obecnie przeprowadza się badania nad przebudową kanału Królewskiego i budową drogi wodnej od Warszawy na wschód.

Oto krótki przegląd tych prac:

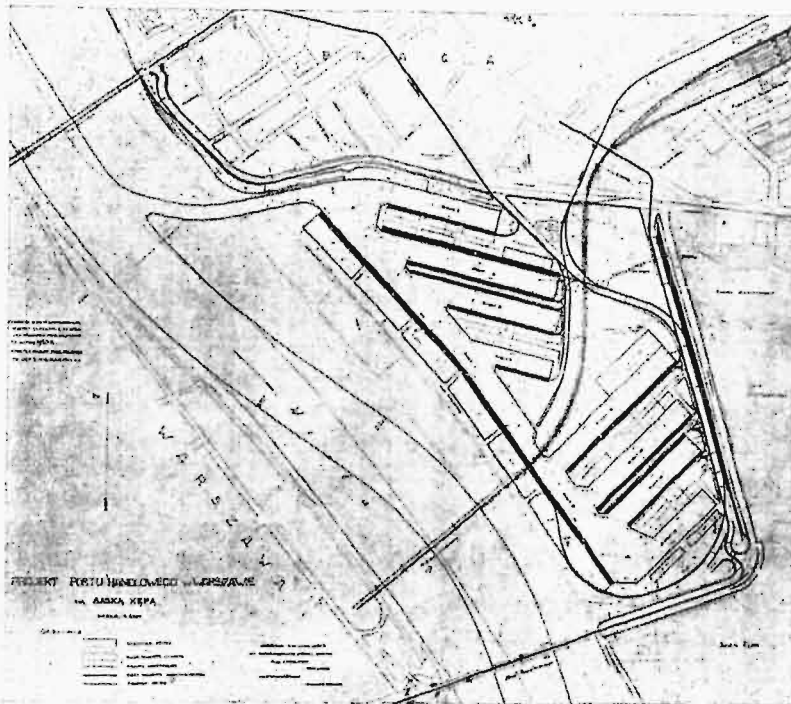
Obok prac przygotowawczych, w miarę skromnych

środków budżetowych, uskutecznił jednak w ciągu kilku lat stosunkowo wiele na polu polepszenia środków komunikacyjnych wodnych.

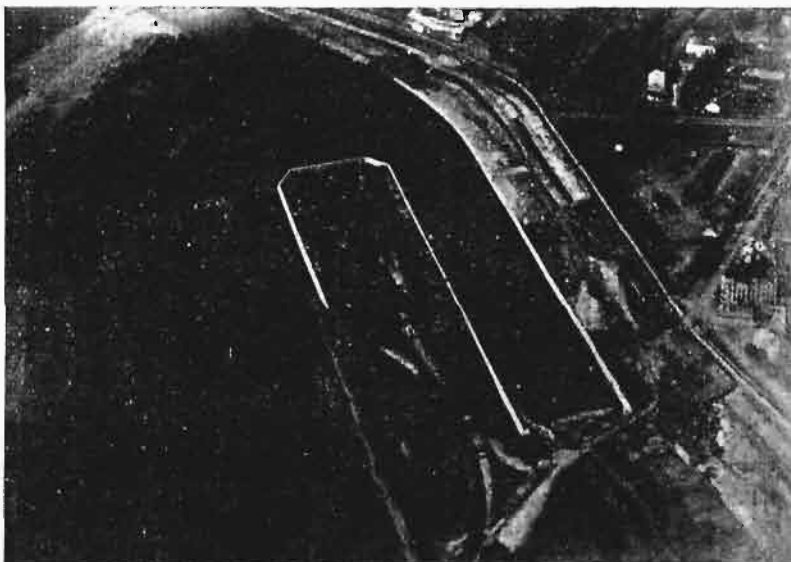
Na Wiśle powyżej Krakowa przeprowadzono nową normalizację koryta na dłuższych 36 km, doprowadzając ją do  $\frac{3}{4}$  całej przestrzeni. Następstwem tego było utworzenie stałego ruchu pasażerskiego między Krakowem a Koryczynem oraz bu-

dowa łodzi o nośności 200 — 300 t, z którymi pierwsze próby już w roku zeszłym wykonano.

Między Niepołomicami a Sandomierzem, starano się doprowadzić obudowę brzegu lewego do



Rys. 2. Projekt portu handlowego w Warszawie.



Rys. 3. Zdjęcie z pławca budowanej obecnie części portu Warszawskiego.

stanu, w jakim znajdował się brzeg prawy, przez co zwiększono przestrzeń obustronnie ujętą z 50% na 75% całej długości.

Powyżej Sandomierza, na przestrzeni do Puław, ujęto około 14 km rzeki, przeważnie przez



Rys. 4. Budowa bulwaru w porcie Warszawskim.

obudowę zakoli na brzegach wklęsłych, poniżej Bugu wykonano roboty koncentracyjne na przestrzeni kilku kilometrów, pod Warszawą ujęto rzekę między mostem Kierbedzia a kolejowym. Poza tem na całej Wiśle środkowej prowadzono intensywnie ubezpieczenia brzegów.

Nie mając możliwości prowadzenia w należytem tempie robót regulacyjnych, zorganizowano intensywne roboty pogłębiarskie, przede wszystkim na odcinku Warszawa—Modlin. Wynikiem tych prac było osiągnięcie do Warszawy głębokości tranzytowej nie mniejszej, niż na Wiśle pomorskiej, a skutkiem tego znaczne zwiększenie ładowności barek. W ciągu r. 1926 tysiąctonnowe barki, t. zw. torunki, przychodziły do Warszawy z ładunkiem 400—600 t. Roboty pogłębiarskie umożliwiły również stałe kursowanie małych statków morskich po Wiśle do Tczewa, dla przyjęcia ładunków węgla.



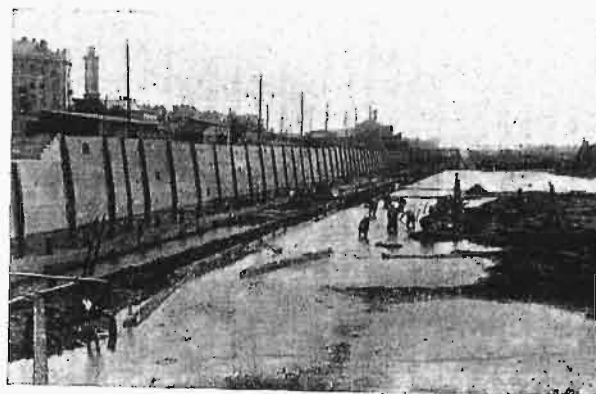
Rys. 5 i 6. Port handlowy w Warszawie. Widoki robót budowlanych.

Jednym z większych przedsięwzięć inwestycyjnych na Wiśle była budowa portów i zimowisk, których brak utrudniał rozwój żeglugi przed wojną. Roboty, rozpoczęte w kilku punktach w r. 1919 pod hasłem zajęcia bezrobotnych, skoncentrowane zostały ostatecznie na budowie portu dla War-

szawy na Pradze, tudzież zimowiska w Radziwiu pod Płockiem. Rys. 2 przedstawia ogólne założenie portu praskiego, zaś rys. 3 zdjęcie z płatowca części obecnie wykonywanej, rys. 4 — 7 podają szczegóły budowy bulwarów i terenów portowych.

Poważną robotę, aczkolwiek wyłącznie konserwacyjną, wykonał rząd polski na Wiśle pomorskiej, doprowadzając do pierwotnego stanu, uszkodzone skutkiem kilkuletniego zaniedbania z okresu wojny, budowle regulacyjne. Opłakany stan tych budowli, jak i sami Niemcy swym zaniedbaniem spowodowali, przedstawiali następnie w propagandzie zagranicznej, jako skutki gospodarki polskiej.

Największe zadania czekały jednak rząd polski przy doprowadzeniu do stanu używalności dróg wodnych na wschodzie. W r. 1921 ukończono odbudowę dwukrotnie przez wojnę niszczonego kanału Królewskiego. Rys. 8 przedstawia jeden z odbudowanych jazów. W r. 1922 wykończono roboty na kanale augustowskim, na którym zresztą ruch nie był przerwany, oraz rozpoczęto odbudowę zupełnie zniszczonego kanału Ogińskiego. Wybudowano 10 nowych jazów na Szczarze, 10 śluz na kanale, nowe stróżówki, oczyszczono kanał z zaskoków, strzelnic (kanał był dłuższy czas linią bojową), uzupełniono brakujące upusty, wykańczając całość robót w ciągu lat 4 w bardzo trudnych warunkach, nie tylko technicznych, ale przede wszystkim kredytowych i bezpieczeństwa. Rys. 9 — 12 przedstawiają kilka fragmentów wykonanych robót. Poza temi kapitalnymi robotami, odnowiono i uporządkowano przystań i zimowisko w Pińsku, uzupełniając je warsztatami naprawczymi, wybudowano zimowisko w Grodnie (rys. 13), oraz w Pułtusk (rys. 14), wreszcie oczyszczono cały szereg odcinków rzek z przeszkód dla żeglugi, w postaci pozostałych pali mostów wojennych, zapiaszczeń, zarośnięć, i t. p. w szczególności Prypeć, Jasiołdę, Szczarę, Pinę, Styr, Horyń, Niemen, Wilję, przez co istniejąca przed wojną sieć dróg wodnych na wschodzie została w całości uruchomiona.



Bezpośrednim następstwem tych prac był silny wzrost ruchu żeglownego w porównaniu do r. 1919.

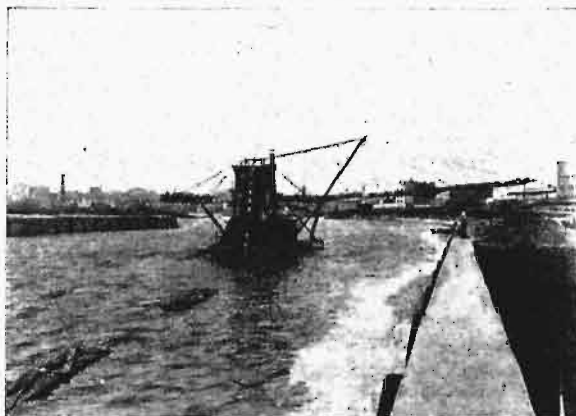
Ruch o s o b o w o-towarowy przekroczył cyfry przedwojenne już w r. 1924. W r. 1925 sama Warszawa dała ruch o 50% większy niż przed woj-

na, jeżeli zaś ruch towarowy nie dorównywa jeszcze przedwojnemu, to główną przyczynę upatrywać należy w zupełnym wyniszczeniu taboru, w wyjeździe wielu berlińczyków do Niemiec, oraz w niskich na eksportowe towary taryfach kolejowych.

Jeżeli jednak porównamy na Wiśle samej rok 1919 z rokiem 1925, to widzimy, że ruch towarowy na berlinkach wzrósł o 90%, zaś na statkach parowych o 450%; ponadto zmienił się kierunek transportu, bo gdy w r. 1919 głównym artykułem były importowane środki żywności, to w r. 1925 i 1926, przeważa eksport produktów rolniczych, drzewa i węgla. Jeszcze wyraźniej widać to na Warcie, gdzie w r. 1926 394 barek wyeksportowało 100 750 t, zaś importowało tylko 8 barek 1150 t.

W r. 1926 pojawiły się po raz pierwszy na Wiśle statki morskie, przewożąc z Tczewa około 250 000 t węgla. Brak ścisłej statystyki nie pozwala przedstawić dokładnie ruchu żeglownego w Polsce. Według przybliżonych obliczeń, można go było oszacować w r. 1925 wraz z drzewem na milion tonn i 150 milionów tonno-kilometrów (w tym  $\frac{2}{3}$  drzewa). W porównaniu z r. 1925 notuje w r. 1926 Zjednoczone Warszawskie Towarzystwo wzrost ruchu towarowego o 47%, żegluga krakow-

ska o 20%, poznańska przeszło o 100%; do tego dochodzi nowa pozycja przewozu węgla na statkach morskich i wzrost eksportu drzewa mniej więcej o  $\frac{1}{3}$ . Na podstawie tych danych, można



Rys. 7. Basen portu Warszawskiego.

oszacować ruch żeglowny w r. 1926 na 1 500 000 t i ponad 200 000 000 t km. Przeciętne natężenie ruchu towarowego na barkach wynosi na Wiśle poniżej Warszawy 100 000 t km.

(d. n.)

## Obrabiarki na Lipskich Targach Technicznych w 1927 roku.

Napisał Inż. Jan Piórowski.

Związek Wytwórców Obrabiarek w Niemczech wybudował na Targach halę wystawową o powierzchni przyziemia mniej więcej 185×85 m<sup>2</sup>, posiadającą jeszcze galerje boczne na piętrze. Wspaniały ten budynek jest najwięcej imponujący na Targach i daje możność niemieckiemu przemysłowi obrabiarkowemu w całej pełni zaprezentować światu technicznemu swoją potęgę. Zwiedzenie tej hali daje możność zupełnego zorientowania się co do postępów techniki w budowie obrabiarek, ponieważ niema chyba wytwórni niemieckiej, któraby nie starała się zaznajomić w sposób wyczerpujący zwiedzających z całokształtem swojej produkcji, nie żałując ani środków, ani trudów. Coprawda, wystawcy korzystają tam z niezmiernych udogodnień i mają pewność, że wyroby ich bez względu na zajmowane miejsce mogą być przedstawione w dostatecznie korzystnym świetle i bez obawy narażenia się na usunięcie w cień przez krzykliwą i niezdrową reklamę konkurencji.

Wszystkie stanowiska są dla zwiedzających jednakowo dostępne, jednakowo oświetlone i widzialne, posiadają jednakowy komfort. Żadna reklama zewnętrzna nie jest dopuszczalna poza wywieszeniem nazwiska wystawcy na tablicach przepisanej wielkości i formy, znormalizowanych nawet co do sposobu ich umieszczenia. Wszędzie są jednakowe balustrady, gablotki i chodniki. Wszędzie jest doprowadzony prąd elektryczny, stały i trójfazowy. Hala jest obsługiwana przez potężne

suwnice elektryczne, ułatwiające ustawianie maszyn i nawet ich obsługę przy pokazach. Prawie wszystkie obrabiarki są w ruchu i niejednokrotnie pracują przy pełnej wydajności. Niektóre z nich posiadają w ściankach swoich oszklone otwory dla obserwowania ruchów mechanizmów, oliwienia i t. p. Wnętrza tych mechanizmów są oświetlone ukrytymi w nich lampkami elektrycznymi. To samo się widzi w gablotkach z narzędziami, gdzie również są wewnątrz ukryte lampki, oświetlające korzystnie ich zawartość. Szereg czynnych obrabiarek, ruch suwnic, sygnały syren przy otwieraniu dziennych czynności Targów sprawiają wrażenie czynności olbrzymiego warsztatu mechanicznego w pełnym biegu.

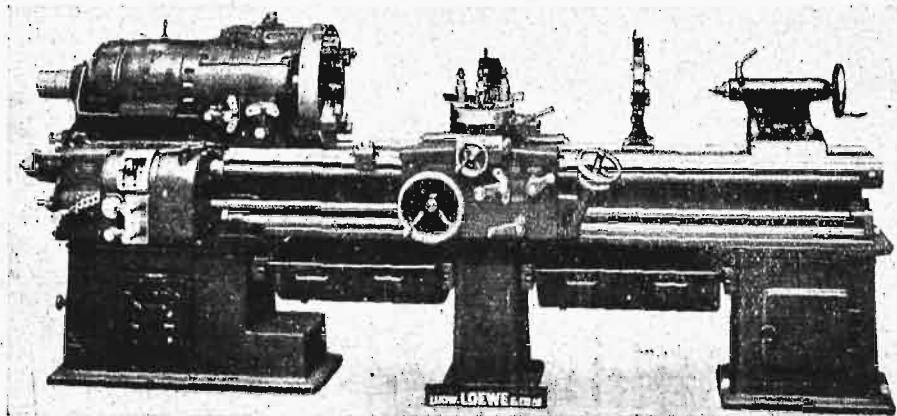
Stanowiska są zgrupowane wzdłuż przejść, z których każde nosi nazwę najczęściej zasłużonej i charakterystycznej daną gałąź obrabiarek firmy, naprz.: „Schiess-Weg”, „Reinecker-Weg” i t. d.

Niezmiernie cenny jest drukowany przewodnik po hali obrabiarek, który może służyć na wzór naukowej terminologii i klasyfikacji i mógłby być przyjęty za podstawę dla nomenklatury taryf celnych, statystyki i t. p. Jest on wydrukowany w pięciu językach: angielskim, hiszpańskim, włoskim, francuskim i niemieckim. Plany, odsyłacze i alfabety przewodnika dają możność dokładnego orientowania się w olbrzymim bogactwie wystawionych wyrobów i ich wystawców.

Pozwoliłem sobie nieco dłużej zatrzymać się

nad opisem zewnętrznego wyglądu Targów w tej nadziei, że opis ten przyczyni się chociaż w najmniejszym stopniu do organizacji naszych wystaw i targów.

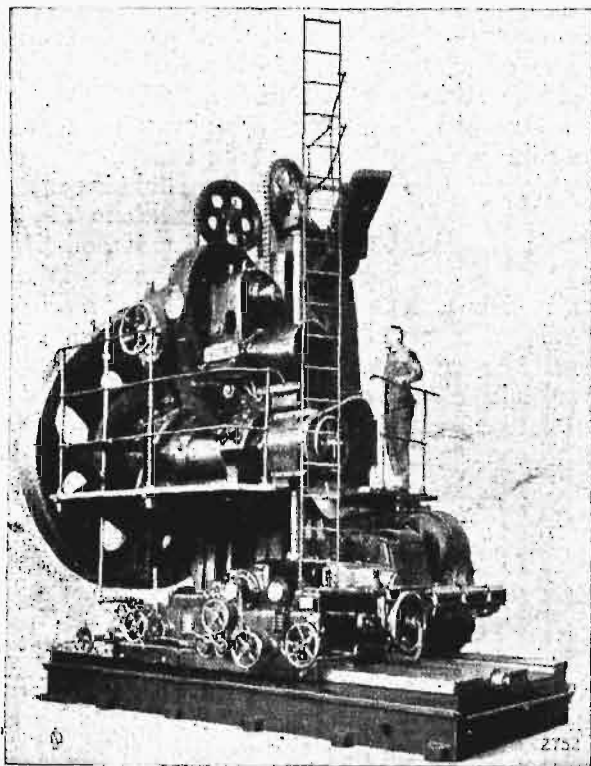
Trudno mi jest w krótkim szkicu opisać nawet najwięcej interesujące technika maszyny i mechanizmy, wystawione na Targach. Ograniczę się więc



Rys. 1. Tokarka szybkobieżna o wys. kłó 225 mm z silnikiem regulowanym na wrzecionie (Ludw. Loewe & Co A.—G.).

tylko do ogólnego scharakteryzowania ujawnionych tam tendencji przemysłu obrabiarkowego w Niemczech i jego poziomu technicznego.

Szybki i radykalny przewrót w budowie obrabiarek, wywołany przez zastosowanie narzędzi ze stali szybko tnącej, który się zaznaczył w przemyśle pomiędzy 1900 a 1910 rokiem, przez powstanie



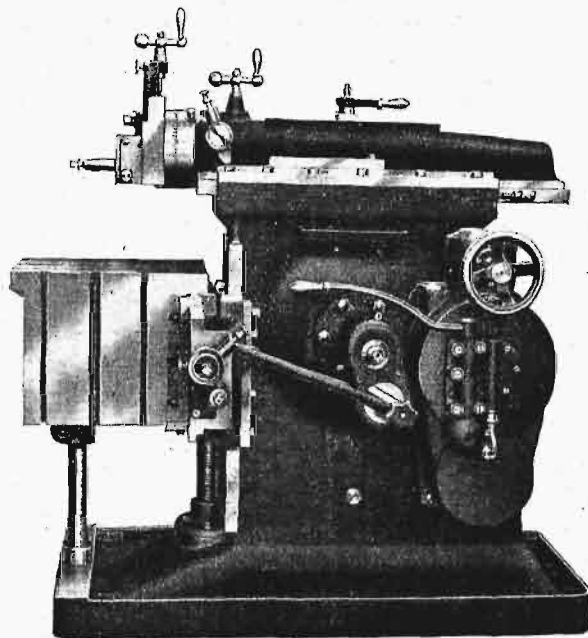
Rys. 2. Wytaczarka o  $\varnothing$  wytaczania 4000 mm i obtaczania 5500 mm, o wytaczadle  $\varnothing$  600 mm (Schliess-Defries, A.—G.).

nowych typów o mocy wielokrotnie przewyższającej poprzednie, przez zastosowanie napędów jednopasowych, magazynów prędkości i posuwów, został już ukończony. Nowe konstrukcje już pod

tym względem nie dają nic zasadniczo nowego. Nie widzimy też w ostatnich czasach przekroczenia rekordów mocy obrabiarek, osiągniętych przed kilkunastu laty. Natomiast już pobieżny rzut oka na wystawione maszyny wykazuje dążenie konstruktorów do zastosowania nowoczesnej obrabiarki do masowej wydajnej obróbki. Tu wszędzie widać ol-

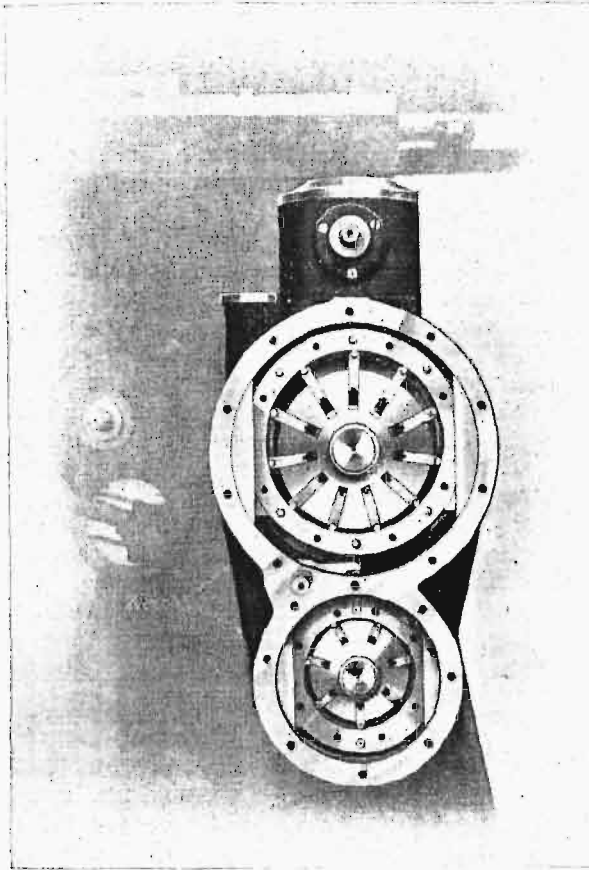
brzymi wpływ przemysłu samochodowego, który jest najwięcej zbliżony do typu fabrykacji masowej. Widać tu zupełne nieliczenie się z kosztami budowy obrabiarki, byle tylko zaopatrzyć ją w jaknajwiększą ilość udogodnień przy jej obsłudze, przy dostosowywaniu prędkości i posuwów do charakteru obrabianego przedmiotu, słowem, do podniesienia jej wydajności. Wynikiem tych dążeń są cechy konstrukcji, które poniżej będą scharakteryzowane.

Coraz mniej się spotyka zaimprovizowanych i niedbale wykonanych na pędów elektrycznych. Przeciwnie, obecnie spotkać można cały szereg typów maszyn, skonstruowanych wyłącznie do napędu od silników elektrycznych, wbudowanych w maszynę. Widzimy na Targach tokarki (rys. 1), szlifiarki, wiertarki promieniowe, w których silnik elektryczny jest bezpośrednio zamontowany na poziomym lub pionowym wrzecionie maszyny i stanowi z nią nierozłączną całość. Firmy elektrotechniczne popisują się aparaturą do obsługi tych silników ściśle dostosowaną do potrzeb



Rys. 3. Strugarka poprzeczna szybkobieżna z przekładnią hydrauliczną (Lange & Geilen).

obrabiarek. Wystawcy uważają za najodpowiedniejsze do napędu obrabiarek regulowane silniki boczniowe prądu stałego o zmiennej ilości obrotów, o stosunku 1:2 lub 1:3, i niejednokrotnie



Rys. 4. Przekładnia hydrauliczna Sturm-Pressöl-Getriebe (Lange & Geilen).

zwrotne. Zalety tych silników przy wykorzystaniu obrabiarek są, dzięki łatwości ich regulacji, tak duże, że obecnie uważane jest za pożądane, nawet w tych wytwórniach, które posiadają prąd elektryczny trójfazowy, ustawianie przetwornic dla dostarczania prądu stałego silnikom, napędzającym bezpośrednio obrabiarkę. Ogromnie używana jest też obsługa tych silników z odległości (Fernschaltung), t. j. z miejsca pracy pracownika, obsługującego obrabiarkę. Firma Schiess-Defries wystawiła właśnie olbrzymią wytaczarkę do turbin parowych (rys. 2), zaopatrzoną w regulowany silnik elektryczny z obsługą z odległości. Przez naciśnięcie odpowiedniego guziczka, uruchamia się silnik przy najmniejszej liczbie obrotów. Przez dalsze naciskanie guziczka otrzymujemy stopniowy wzrost liczby obrotów silnika, aż do chwili osiągnięcia pożądanej prędkości. Wówczas, po puszczeniu guziczka, otrzymujemy równomierny żądany bieg silnika. Dalsze naciśnięcie guziczka przyspiesza bieg aż do innej żądanej szybkości i. t. d. Naciśnięcie drugiego guziczka zatrzymuje bieg motoru. Urządzenie takie pozwala jednemu pracownikowi obsługiwać olbrzymie maszyny bez przerywania chociażby na chwilę obserwacji pracy narzędzia.

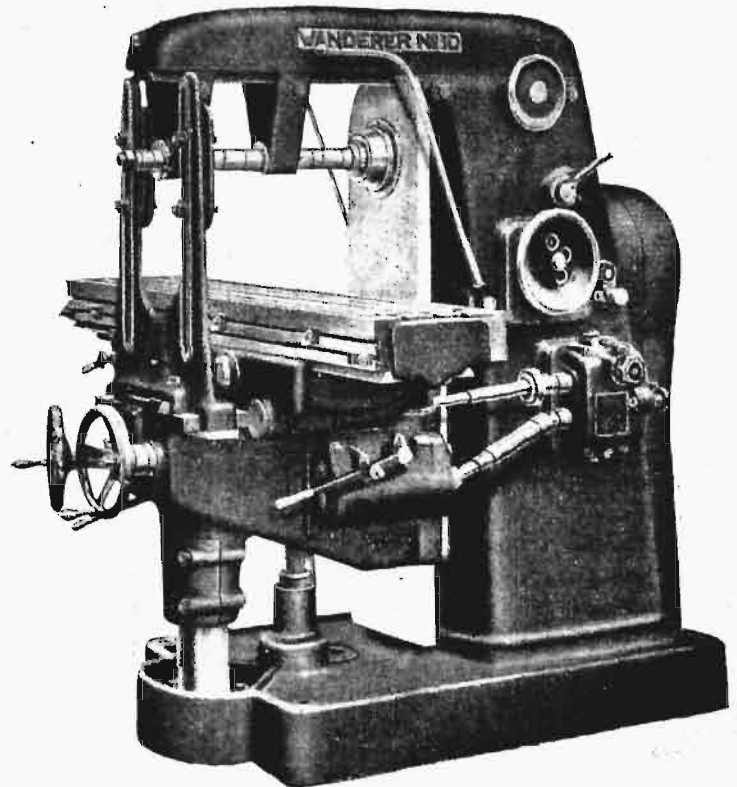
Usiłowanie osiągnięcia ciągłości w zmianie prędkości i posuwów i łatwości obsługi bez zatrzymywania maszyny, zaznaczyło się przez stosowanie przekładni hydraulicznych, tak

do napędów, jak i do posuwów. Widzimy więc na Targach napędy hydrauliczne, zastosowane do tokarek i strugarek poprzecznych (rys. 3) przez parę firm, jak również do posuwów szlifierek przez firmę „Fortuna”. Współzawodniczą tu dwie przekładnie hydrauliczne: „Sturm-Pressöl-Getriebe” (rys. 4) i „Enor-Flüssigkeitstrieb”. Cena maszyn posiadających taką przekładnię jest znacznie wyższa od maszyn ze zwykłą przekładnią zębatą i narazie stosowanie ich robi wrażenie luksusu, nie wywołanego bezpośrednią koniecznością.

Niektóre firmy stosują w napędach obrabiarek szybkoobrotowych koła zębata hartowane i szlifowane, nie cofając się naprzykład przed stosowaniem nawet kół zębatych stożkowych do bezpośredniego napędu szybkoobrotowego się wrzeciona szlifiarki, co do niedawna uchodziłoby za niemożliwe ze względu na nieunikniony łoskot niedokładnie wykonanych zębów. Naogół jednak szlifowane koła zębata są bardzo rzadko stosowane w obrabiarkach.

Dużo uwagi poświęcają konstruktorzy prawidłowemu oliwieniu. Prawie we wszystkich więcej skomplikowanych szybkoobrotowych obrabiarkach daje się widzieć centralne oliwienie o wykwintej armaturze.

Wzmiankowany przeze mnie w początku niniejszego artykułu charakter rozwoju budowy obrabiarek w Niemczech, w kierunku przystosowania ich do potrzeb fabrykacji masowej i w znacznej mierze do fabrykacji samochodów, zaznaczył się

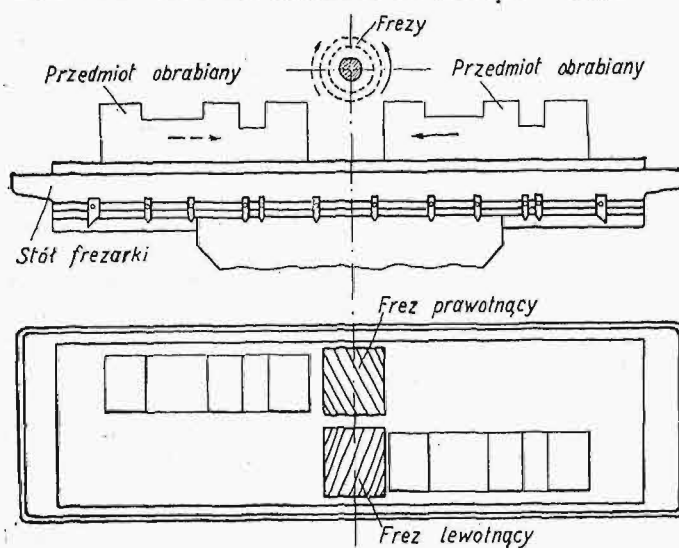


Rys. 5. Frezarka pozioma automatyczna Wanderer-Werke.

w powstaniu kilku nowych typów, które w danej chwili są, że tak powiem, „modne”. Są to frezarki poziome automatyczne, tokarki wielonożowe, ciągarki, szlifiarki pracujące „przysuwem”,

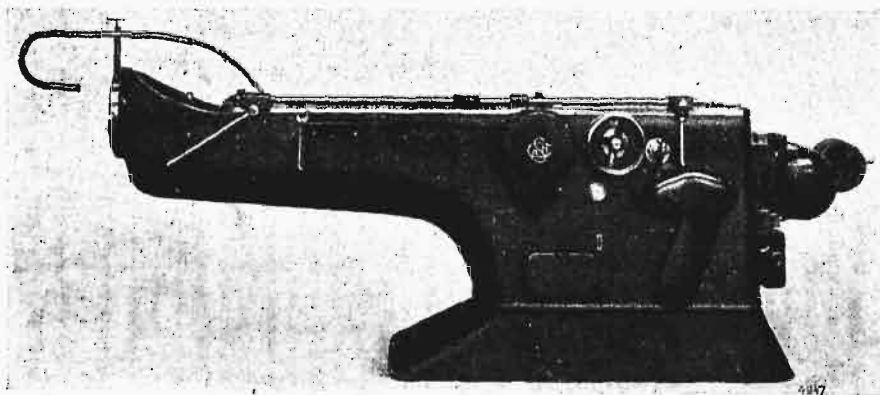
szlifiarki bezuchwytowe i cały szereg automatów i półautomatów tokarskich.

Interesującą poziomą frezarkę, automatyczną wystawiła Firma „Wanderer-Werke“



Rys. 6. Szkic frezarki 2-frezowej, 2-kierunkowej.

(rys. 5). Frezarka ta różni się od zwyczajnej poziomej tem, że stół posiada duże ilości zderzaków, które włączają lub wyłączają przyspieszony bieg stołu, lub też zmieniają jego kierunek. Przy zmianie kierunku ruchu stołu, zmienia się również au-



Rys. 7. Przeciagarka wytw. Alfred H. Schütte.

tomatycznie kierunek ruchu obrotowego wrzeciona. Wobec powyższego, na wrzecionie mogą być umocowane 2 frezy: prawotnący i lewotnący, co umożliwia frezowanie przy obydwu kierunkach ruchu stołu, oczywiście przy obróbce dwóch rozmaitych przedmiotów ustawionych na stole, pg. rys. 6. W czasie frezowania jednego przedmiotu można zdejmować drugi i ustawiać nowy na jego miejscu. Możliwość przyspieszenia posuwu stołu na dowolnej długości pozwala korzystać z tego przyspieszenia przy przerwach w obrabianej powierzchni.

Cały szereg firm wystawił tokarki wielonóżowe — krótkie, bardzo silne maszyny przeznaczone przede wszystkim do obróbki krótkich, wieloschodowych stalowych części samochodów.

Do masowej produkcji służą również ciągarki, które zapomocą trzpienia uzębionego przeciągają za jednym lub paru ciągami otwory o najbardziej skomplikowanych profilach. Narzędzia do

ciągarek są niezmiernie kosztowne, ale wydajność ich bez ponownego ostrzenia sięga podobno fantastycznych cyfr kilkudziesięciu tysięcy ciągów. Po dwóch lub trzech naostrzeniach, narzędzia tracą już swój kształt. Ciągarki służą również do przeciągania otworów o kształtach spiralnych. Maszyny te były poważnie reprezentowane przez firmę „Alfred Schütte“ z Kolonii. Ta sama firma, jako nowość, związaną z użyciem ciągarek, stosuje w częściach swoich obrabiarek wpusty, stanowiące jedną całość z wałkiem (rys. 8).

W wielu miejscach podane wyżej pojedyncze wpusty są zastąpione przez szereg drobnych wpustów, tworzących gwiazdę (rys 9).

Na takich gwiazdach osadzone są naprzykład korbki i kółka ręczne, jak również części, których pozycja na wałkach należy często zmieniać. Otwory dla powyższych gwiazdek wykonywane są na ciągarkach. Do strugania końców wałków, zaopatrzonych w wystające wpusty, firma „Alfred Schütte“ wystawiła również specjalną obrabiarkę. Oczywiście i w tym wypadku takie zaklinowanie stosuje się tylko przy dużej ilości wykonywanych sztuk.

Prawie wszystkie wystawiające firmy, budujące szlifiarki, wystawiły szereg typów, pracujących przysuwem („Einstechverfahren“). W tej konstrukcji tarcza szmerglowa pracuje całą swoją szerokością, odpowiadającą długości obrabianej powierzchni przedmiotu, otrzymując tylko przesuw poprzeczny. Oczywiście, daje to ogromną wydajność przy zastosowaniu nawet znacznej dokładności. Wymagany tu jest dobry mechanizm dla przetaczania tarcz szmerglowych. Niektóre szlifiarki posiadają przysuw tarczy osiągany zapomocą przekładni hydraulicznej.

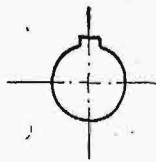
Daje się widzieć również szlifiarki bezuchwytowe, przeznaczone do masowej produkcji, o któ-

rych już była mowa w Nr. 5 „Przeglądu Technicznego“ z r. b.

Cały szereg firm buduje automaty tokarskie, tak systemów oryginalnych, jak i naśladownictwa amerykańskich.

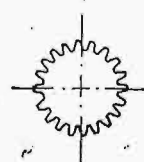
Rys. 8.

Wpust stanowiący jedną całość z wałkiem.



Rys. 9.

Zastąpienie wpustu przez szereg zębów wykonywanych na przeciągarkach.



Wybitne firmy, budujące tłocznie i maszyny blacharskie, wystawiły bardzo wydajne tłocznie automatyczne dla najwięcej skomplikowanych wyrobów z blachy, zaopatrzone w podajniki automatyczne.

Słowem, demonstrowane na Targach obrabiarki są pod znakiem zastosowania ich do produkcji masowej.

(d. n.)



# Fizjologiczne podstawy wentylacji.

Napisał Dr. Br. Nowakowski, Kierownik Oddz. Higieny Pracy w Państw. Szkl. Higieny.

## Uwagi wstępne.

Od dawien dawna istnieje świadomość zależności zdrowia i samopoczucia od jakości otaczającego nas powietrza. Znalazła ona wyraz w teorii miazmatycznej, która tłumaczyła powstanie chorób zakaźnych zatruciem lotnymi substancjami, znajdującymi się w powietrzu a pochodzącymi z fermentacji i gnicia ciał organicznych. Teoria ta została sprostowana w odniesieniu do chorób zakaźnych, kiedy Pasteur i Koch stworzyli bakterjologję, trwa jednak uporczywie w odniesieniu do zagadnień wentylacyjnych.

Każdy ma oczywiście uczucie opresji, kiedy znalazł się w szczególnie nabitej sali wykładowej. Wiemy z drugiej strony, że sanatoria, szkoły na otwartym powietrzu opierają w dużym stopniu raczej swego bytu na kuracji powietrznej. Niema więc wątpliwości co do tego, że istnieje związek przyczynowy pomiędzy dobrem powietrzem a zdrowiem. Natomiast do dziś istnieje rozbieżność zdań co do istoty czynników, które czynią powietrze raz dobrem, drugi raz złem. Dobroczynnego wpływu powietrza doświadcza przedewszystkiem ten, kto żyje na otwartym powietrzu, czego dowodem dość znaczna różnica w umieralności na korzyść ludności wiejskiej, — wpływ ujemny występuje zazwyczaj w związku z przeludnieniem. Te obserwacje zdawały się wskazywać na człowieka samego, jako na źródło czynników szkodliwych. Powstaje więc pytanie, jakie zmiany powietrza wywołuje obecność ludzi w zamkniętej przestrzeni? Ustrój zużywa tlen, a oddaje dwutlenek węgla, pozatem wydalą lotne substancje o złej woni, oddaje ciepło i parę wodną. Prawie każda z tych czynności ustroju uchodziła kolejno za właściwą przyczynę obserwowanych zaburzeń.

## Teorie chemiczne.

Rola dwutlenku węgla. Trzymając się porządku historycznego, należy rozpocząć od teorii szkodliwości dwutlenku węgla, sformułowanej przez słynnego Lavoisier'a (1777), twórcę nauki o chemizmie oddychania. Możliwość, że ubytek tlenu powoduje zaburzenia, — o czym możnaby pomyśleć a priori — została wykluczona przez tegoż właśnie autora, który pierwszy spostrzegł i udowodnił, iż w procesie oddychania zużywamy tlen, a wydalamy dwutlenek węgla. Stwierdził on bowiem, że ubytek tlenu jest nieznaczny, wiedział natomiast, że dwutlenek węgla jest gazem „irrespirable”, nie nadającym się do oddychania. Jemu tedy przypisał rolę czynnika szkodliwego. Pogląd ten utrzymywał się w nauce prawie sto lat, kiedy Pettenkofer (1862—63) wysunął teorię lotnych substancyj trujących.

Jak przedstawia się ta sprawa w świetle nauki obecnej? Dla ustroju ludzkiego regularne i dostateczne dostarczenie tlenu jest sprawą pierwszorzędnej wagi. Nie posiada on bowiem żadnego zapasu tlenu, bezustannie potrzebnego dla procesów życiowych, — choć posiada zapasy wody i ciał odży-

wych. To też po przejściu do atmosfery czystego azotu człowiek traci przytomność już po 50 sekundach. Dwutlenek węgla powstaje w ustroju jako produkt utlenienia ciał organicznych, stanowiących nasz pokarm. Jako nieużyteczny produkt przemiany materji podlega wydaleniu, i to w tem samym miejscu, w którym następuje pobieranie tlenu: w pęcherzykach płuc. Tutaj tlen przechodzi z powietrza do krwi, która roznosi go po całym ustroju, dwutlenek węgla zaś przechodzi z krwi, która odbiera go komórkom, do powietrza, a to drogą dyfuzji, czyli na podstawie różnicy ciśnień cząstkowych tych gazów, zawrtych we krwi i w powietrzu pęcherzyków płucnych. W krwi mamy niskie ciśnienie tlenu, wysokie dwutlenku węgla, w powietrzu odwrotnie: wysokie ciśnienia tlenu, niskie dwutlenku węgla. Dla naszego zagadnienia najważniejszym jest fakt, że ustrój uniezależnił się w dużym stopniu od niepożądanych wahań w ciśnieniu tych gazów w otaczającym nas powietrzu. Utrzymuje on w płucach własną atmosferę o prawie stałym składzie chemicznym, w tem około 5,5% CO<sub>2</sub>, jak to wykazał Haldane.

% CO <sub>2</sub>		względny*) rytm oddechowy
powietrze zewnętrzne	powietrze pęcherzyków płucnych	
0,03	5,71	100
1,74	5,65	143
3,98	6,03	277
5,28	6,55	477

\*) Rytm oddychania przy normalnym składzie powietrza zewnętrznego przyjęty jest za 100.

Jak widać z tego doświadczenia, prawie 60-krotne zwiększenie zawartości CO<sub>2</sub> w powietrzu zewnętrznym — z normy 0,03% na 1,74%, — nie wpłynęło zupełnie na jego zawartość w powietrzu pęcherzyków płucnych, wzrost przeszło 170-krotnie na 5,28% dał lekkie odchylenie w górę o 0,84%, mianowicie z 5,71% na 6,55%. Trzecia rubryka, dotycząca rytmu oddechowego, wskazuje na mechanizm, któremu ustrój zawdzięcza tę niezależność: w miarę wzrastania zawartości CO<sub>2</sub> w powietrzu zewnętrznym, oddech zostaje przyspieszony i — dodajmy — pogłębiony. Zwiększa się w ten sposób ilość wydalonego w jednostce czasu CO<sub>2</sub>, i to dokładnie o tyle, że zrównoważone zostaje utrudnienie wydalania tego gazu na skutek zmniejszonej różnicy jego ciśnienia cząstkowego pomiędzy powietrzem pęcherzyków płucnych a powietrzem zewnętrznym. Odbywa się to dzięki regulacji specjalnego ośrodka nerwowego, pobudzanego przez określoną dawkę jonów wodorowych. Stężenie tychże zależy głównie od ilości kwasu węglowego rozpuszczonego w krwi arteryjnej. Ustrój w ten bardzo dowcipny sposób zabezpieczył sobie korzystne warunki zdobycia niezbędnego mu tlenu, regulując ilość jego na podstawie zużycia, czego wskaźnikiem jest kwas węglowy. Okazało się bowiem dalej, że ubytek tlenu działa również przyspieszająco

na rytm oddechowy dopiero wtedy, kiedy zawartość jego w powietrzu zewnętrznym spada poniżej 14%, powyżej tego poziomu jedynym regulatorem jest dwutlenek węgla.

Ta regulacja chemiczna, pozwalająca nam nie odczuwać w znacznych granicach wahań w składzie chemicznym powietrza, ma oczywiście swój kres. W każdym razie, do 2% CO<sub>2</sub> w powietrzu zewnętrznym nie odczuwamy żadnego utrudnienia w oddychaniu, nawet przy lekkiej pracy. Przy zupełnym spoczynku możemy znieść koncentrację do 5%, rozstrój regulacji występuje wyraźniej dopiero przy 6 — 7% CO<sub>2</sub>. Praca fizyczna powoduje wcześniejszy rozstrój regulacji, albowiem mięśnie pracujące wytwarzają znaczne ilości dwutlenku węgla. Ich nadmiaru pozbywa się ustrój w ten sam sposób: pogłębiając i przyspieszając oddychanie. Podniesienie zawartości dwutlenka węgla w powietrzu zewnętrznym oraz praca mięśniowa działają więc zapomocą tego samego mechanizmu chemicznego na ośrodek oddechowy. Efekty ich sumują się, o ile działają jednocześnie, i dlatego zbliżamy się wcześniej do kresu adaptacji. Jak widać z tego, dopuszczalna granica zawartości dwutlenku węgla w powietrzu zewnętrznym waha się w zależności od intensywności wykonywanej pracy fizycznej, pozostaje jednakże daleko powyżej norm chemicznej czystości powietrza, dotychczas przyjętych. W spoczynku, jak widzieliśmy, potrzeba od 2 do 5% CO<sub>2</sub>, byśmy doznali trudności w oddychaniu. Ubytek tlenu dopiero poniżej 14% — zamiast normy 20,93% — powoduje rozstrój regulacji.

Powstaje pytanie, czy w praktyce, pod wpływem oddychania większej liczby osób, zachodzą tak poważne zmiany chemicznego składu powietrza, które tłumaczyłyby nam znane zaburzenia, związane ze złą wentylacją. Badania wykonane w tej mierze wykazały, że rzadko zawartość tlenu spada poniżej 20%, a zawartość dwutlenku węgla przekracza 0,15%. Jeżeli nawet znajdujemy wyjątkowo ilości większe — jak np. K. Bruchnański w szkołach lwowskich, który znalazł jako maksimum 0,68% CO<sub>2</sub> — to i te liczby są dalekie od dawek, które stanowią kres naszej adaptacji fizjologicznej. Jest to skutek wentylacji naturalnej poprzez okna, szczeliny i szpary, która rozcieńcza stale wydalaną dwutlenek węgla. To też teorię o szkodliwości dwutlenku węgla złożono już dawno do lamusa, jeżeli mowa o wentylacji ogólnej.

Nieco inaczej przedstawia się sprawa, jeżeli prócz ludzi mamy inne poważniejsze źródła wydzielające ten gaz. Zastrzeżenie to ma znaczenie praktyczne w przemyśle i górnictwie. W tych warunkach, niekiedy spotykamy się z takimi ilościami dwutlenku węgla, że nawet bywają wypadki śmiertelne. W miarę bowiem, jak zawartość jego wzrasta o tyle, że zawartość tlenu spada poniżej 14%, rozpoczyna się rozstrój regulacji chemicznej, w jeszcze wyższych dawkach występuje brak tlenu i dany człowiek może zginąć z powodu uduszenia chemicznego. Na dnach starych studni, w grotach i t. p., możemy spotkać się z śmiertelnymi dawkami CO<sub>2</sub>. Prócz tych wyjątkowych naogół przypadków, możemy się spotkać w przemyśle z dawkami o tyle wysokimi, że istotnie są one bliskie dawek krańcowych dla regulacji ośrodka

oddechowego, jak przy fermentacji alkoholowej węglowodanów i t. p. Dochodzi tu bowiem moment pracy fizycznej, jako czynnik zwięzający granice adaptacji, jak o tem wspomniałem uprzednio. Jeżeli ponadto pójdziemy za nowym prądem w higienie, który nie ogranicza się do ochrony zdrowia przed chorobą, a stawia sobie za cel zwiększanie wydajności pracy i życia ludzkiego, to fakt nadmiernego przyspieszenia rytmu oddechowego uważać będziemy za niepożądany, bo sprzeczny z zasadą ekonomii sił. To też, jako zagadnienie specjalne w wentylacji przemysłowej, a więc w znacznie zwięzonym zakresie, sprawa chemicznej czystości powietrza zasługuje i nadal na uwagę. Trudno będzie się kusić o absolutną czystość powietrza, jak również trudne byłoby ustanawianie norm ogólnie obowiązujących. Jednakże tam, gdzie mamy poważne zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem węgla, związane z warunkami produkcji, nieprzekraczanie pewnych norm, ustalanych raczej empirycznie, jest uzasadnione. Tak np. Główny Urząd Górniczy w Stanach Zjedn. Am. Pół. ustalił dla kopalni węgla, jako maksimum nieprzekraczalne, normę 1% CO<sub>2</sub>.

Drugie zastrzeżenie odnosi się również do zagadnienia specjalnego, mianowicie do pracy przy zwiększonym ciśnieniu atmosferycznym, jak w kesonach, u nurków i t. p. Wspominałem już o tem, że wymiana gazowa w płucach odbywa się na podstawie różnicy ciśnienia cząstkowego pomiędzy krwią a powietrzem. Jeżeli stwierdziliśmy powyżej, że 2% CO<sub>2</sub> w powietrzu zewnętrznym nie stanowi żadnego utrudnienia dla oddychania przy lekkiej pracy, — to odpowiada to w warunkach zwykłych ciśnieniu cząstkowemu około 15 mm rtęci. Ta sama odsetka objętościowa przy 3 atmosferach da nam ciśnienie cząstkowe około 45 mm rtęci, co odpowiadałoby 6% przy jednej atmosferze, a więc więcej, aniżeli dawka krańcowa dla zupełnego spoczynku, którą określiliśmy na około 5%. Dochodzi jeszcze praca fizyczna, nieraz bardzo ciężka — to też nie dziw, że w tych warunkach sam dwutlenek węgla pochodzenia ludzkiego może wywołać — i wywoływał niejednokrotnie — poważne zaburzenia.\*)

Streszczając się, możemy powiedzieć: wentylacja naturalna utrzymuje wahania w składzie chemicznym powietrza w granicach fizjologicznej regulacji ośrodka oddechowego, dlatego naogół dwutlenek węgla wydychany przez ludzi nie odgrywa żadnej roli w wentylacji ogólnej. Tylko w niektórych zawodach możemy spotkać się z dwutlenkiem węgla pochodzenia nie ludzkiego w dawkach szkodliwych dla zdrowia, względnie dla wydajności pracy: dwutlenek węgla należy więc do trucizn zawodowych, z którymi liczyć się musi tylko specjalista. Wreszcie w tak niefizjologicznych warunkach, w jakich pracuje np. nurek, przy znacznym zwiększonym ciśnieniu atmosferycznym, dwutlenek węgla pochodzenia ludzkiego może wywołać poważne zaburzenia, — a więc również w warunkach zupełnie specjalnych.

\*) Por. w tej sprawie art. Inż. T. Ciszewskiego p. t.: „Choroby kesonowe i zapobieganie im.” *Przeł. Techn.* t. 61 (1923), str. 225 i nast.

Rola lotnych ciał trujących. Teorię o szkodliwości dwutlenku węgla pochodzenia ludzkiego możemy uważać za pierwszą próbę sprecyzowania teorii miazmatycznej w stosunku do wentylacji. Jej miejsce zajęła teoria o lotnych substancjach trujących, jaką wypowiedział pierwszy Pettenkofer, twórca higieny doświadczalnej. Niema oczywiście dwóch zdań co do tego, że wydzielamy pewne substancje lotne, które pochodzą bądź z jamy ustnej, bądź z przewodu pokarmowego, bądź z potu. Ich ilość zależy przede wszystkim od stopnia higieny osobistej, stosowanej przez danych ludzi. W pomieszczeniach przeludnionych zapachy te stają się dość silne, byśmy je odczuli nieprzyjemnie. Szczególnie u osób o subtelniejszym zmysle powonienia mogą one spowodować uczucie wstrętu. Jednakże, właśnie przebywając w takim pomieszczeniu, przestajemy je odczuwać. Pettenkofer, wysuwając tezę o lotnych substancjach trujących, wyszedł z założenia, że objawy złego samopoczucia w salach źle przewietrzanych dają się we znaki już wtedy, kiedy zmiany chemiczne i fizykalne w powietrzu są zbyt nieznaczne, by mogły być uważane za przyczynę pogorszenia samopoczucia. Natomiast zmysł powonienia już wtedy zdradza obecność ciał lotnych. Stąd wyprowadził on wniosek, że istnieje przyczyna odrębna, poza czynnikami znanymi, zjawiająca się mniej więcej równocześnie z substancjami woniącymi. Jest to powrót do starej teorii miazmatycznej, wobec bankructwa teorii o dwutlenku węgla. Ponieważ szkodliwe te ciała były nieznanymi, zaś można było przyjąć, że ilość ich wzrasta mniej więcej proporcjonalnie do ilości wydychanego dwutlenka węgla, przeto zaproponował Pettenkofer normy chemiczne dla określenia zdrowotności powietrza, oparte na zawartości dwutlenku węgla, jako wskaźnika zanieczyszczenia lotnymi substancjami trującymi.

Brakującego jeszcze dowodu eksperymentalnego dla tej teorii, zdawało się, że dostarczył Brown-Séguard (1880—90). Umieścił on zwierzęta w szeregu naczyń, tak połączonych, że oddychały kolejno powietrzem zanieczyszczonym przez zwierzęta poprzedzające je w serii. Zdechły one w kolejnym porządku, począwszy od ostatniego w serii. Pozostały przy życiu jeszcze dwa pierwsze, mające do dyspozycji powietrze najczystsze. W następnej serii doświadczeń udało się uratować życie ostatniego zwierzęcia, przepuszczając powietrze przez kwas, który miał zatrzymać domniemane substancje trujące, wydzielone przez poprzedników. Jednakże większość badaczy, sprawdzających te doświadczenia, otrzymała zupełnie inne wyniki, to też przypisują oni wynik pierwotny błędowi techniki doświadczalnej. Sprawa odżyła na nowo, kiedy Weichardt (1911), który wykrył pono swoisty jad zmęczenia, tak zwaną kenotoksynę, stwierdził jej obecność w powietrzu wydechowem, doszukując się w niej czynnika szkodliwego. Inni autorzy natomiast nie tylko nie potwierdzili tego twierdzenia, ale zakwestjonowali wogóle istnienie kenotoksyny. Ostatnio Rosenau podniósł tę sprawę na nowo, wysuwając anafilaksję, jako przyczynę obserwowanych objawów. Ale i jemu poszło

nie lepiej, nikt bowiem poglądów jego nie potwierdził.

Możemy więc stwierdzić, że nauka nie zna dotychczas postulowanych przez Pettenkofera lotnych ciał trujących, które mogłyby wytłomaczyć zaburzenia związane ze złą wentylacją. Nie można oczywiście zaręczyć, że ciała te nie istnieją zupełnie. Nic jednakże nie wskazuje na ich istnienie, przeciwnie, badania dalsze przeczą tej teorii, wskazując równocześnie na czynniki fizykalne, jako wytłomaczenie interesującego nas tutaj zagadnienia. Opieranie się na normach chemicznych w praktyce wentylacji nie jest poparte naukowo, a należy do sfery spekulacji lub empirii.

### Teorie fizykalne.

Rola ciepła, wilgotności i ruchu powietrza. Po wykluczeniu czynników chemicznych, pozostają nam jedynie czynniki fizykalne. Już Pettenkofer uważał przegrzanie powietrza za jeden z czynników szkodliwych, niedoceniając jednakże jego roli. Na mocnej podstawie naukowej postawił tę sprawę dopiero Fluegge i jego szkoła (1905). Zamknął on kilka osób w doświadczalnej komorze wentylacyjnej na czas kilku godzin, pozwalając na znaczne zanieczyszczenie chemiczne powietrza. Osobnicy ci wykonywali w tym czasie pracę fizyczną i umysłową. Przyrost dwutlenka węgla do 1,5% oraz domniemanych lotnych ciał trujących nie wpływał ani na wydajność pracy, ani na samopoczucie, jeżeli temperatura i wilgotność powietrza pozostały niskie. Następnie pozwolono podnieść się temperaturze do 24° C, w innym wypadku do 30° C, a wilgotności względnej do 90%. Wówczas wystąpiły znane objawy złego samopoczucia. Osoby znajdujące się poza komorą, ale oddychające powietrzem zanieczyszczonym z komory, nie miały żadnych dolegliwości, naodwrot — osoby będące w komorze a oddychające czystym chemicznie powietrzem z poza komory, nie doznały żadnej ulgi. Natomiast obniżenie temperatury w komorze do 17° C usunęło wszelkie niedomagania, mimo że tymczasem zawartość CO<sub>2</sub> wzrosła jeszcze z 1,1% na początku doświadczenia na 1,6% pod koniec doświadczenia. Gdyby istota czynników szkodliwych była natury chemicznej, to zapewnienie ustrojowi czystego powietrza powinno było co najmniej złagodzić te dolegliwości, względnie powinni byli odczuć jakieś niedomaganie ci, którzy, znajdując się w normalnych warunkach fizykalnych, oddychali powietrzem zanieczyszczonym z komory. Te badania szkoły niemieckiej zostały kilkakrotnie potwierdzone. Przytem Haldane zwrócił szczególną uwagę na rolę wilgotności powietrza przy wyższej temperaturze, proponując jako wskaźnik temperaturę termometru wilgotnego. Stwierdził on zachwianie równowagi cieplnej ustroju, na którą wskazuje podniesienie temperatury ciała, w zależności od temperatury otoczenia, mianowicie:

w stanie spoczynku w temp. + 34,4° C w powietrzu spokojnym, a 31,0° C w powietrzu będącym w ruchu, przy pracy fizycznej: powyżej 25,5° C w powietrzu spokojnym, a 30,5° C w powietrzu będącym w ruchu.

Prócz podniesienia ciepłoty ciała, obserwował on jeszcze przyśpieszenie tętna, uderzenie krwi do głowy, uczucie znużenia i złe samopoczucie. Leonard Hill znowuż, sprawdzając te doświadczenia, silniej podkreślił rolę ruchu powietrza, które może zastąpić obniżenie ciepłoty powietrza. W jednym z jego eksperymentów zawartość  $\text{CO}_2$  wzrosła do 4%, a temperatura podniosła się do  $30^\circ \text{C}$ . Objawy złego samopoczucia znikły prawie zupełnie po puszczeniu w ruch wentylatorów elektrycznych. Przyczyną złego samopoczucia, w myśl jego poglądów, był przedewszystkiem fakt, że stagnujące w porach odzieży powietrze wykazało nie  $30^\circ \text{C}$ , jak w komorze, lecz  $37,2^\circ \text{C}$  i blisko 100% wilgotności. Wprawienie w ruch powietrza zapobiegającego stagnacji w porach odzieży nie dopuściło również do nasycenia go wilgotnością i ciepłem.

Do najpoważniejszych prac w tej dziedzinie należy raport nowojorskiej komisji wentylacyjnej. Jest to praca zbiorowa wybitnych higienistów i inżynierów, obejmująca wyniki doświadczeń prowadzonych w latach 1913—1922. Według tego raportu, podniesienie temperatury powietrza powyżej  $20^\circ \text{C}$  do  $30^\circ \text{C}$  powoduje obciążenie mechanizmu regulującego ciepłotę ciała, które objawia się obiektywnie w podniesieniu tej ostatniej i w przyśpieszeniu tętna. Wydajność pracy fizycznej zmniejszona jest — biorąc jako normę wydajność przy  $20^\circ \text{C}$  i 50% wilgotności wzgl. — o 15% przy  $24^\circ \text{C}$  i 50% wilg. wzgl., a o 28% przy  $30^\circ \text{C}$  i 80% wilgotn. wzgl. Błony śluzowe nosa nabrzmiwiają, pozostając w stanie rozszerzenia w przypadku nagłego oziębienia, co prawdopodobnie sprzyja zakażeniu. U zwierząt wykazano większą wrażliwość na zakażenie, jeżeli były trzymane w temperaturze  $25\text{—}34^\circ \text{C}$ , w porównaniu ze zwierzętami trzymanymi przy  $18\text{—}21^\circ \text{C}$ . Chemiczne zanieczyszczenie powietrza z zawartością 0,15%  $\text{CO}_2$ , dało jako jedyny objaw zmniejszenie wydajności pracy fizycznej o 9%. Prace te potwierdziły poprzednie wyniki, z tą różnicą, iż doświadczenia odbywały się w warunkach bardziej zbliżonych do tego, co spotykamy w praktyce. W myśl tych obserwacji, przegrzanie powietrza, zwiększenie wilgotności względnej oraz stagnacja powietrza są właściwymi przyczynami zaburzeń występujących zazwyczaj w pomieszczeniach źle wentylowanych. Istotą tych zaburzeń jest naruszenie równowagi cieplnej ustroju, której wobec tego należy poświęcić parę słów wyjaśnienia.

Spotykamy tu, jako fakt podstawowy, podobną dążność organizmu do niezależnienia się od wahań temperatury otaczającej nas atmosfery, jaką znaleźliśmy w sprawie zaopatrzenia ustroju w tlen. Temperatura ciała ludzkiego utrzymuje się na poziomie około  $37^\circ \text{C}$ , przyczem wahania dzienne u osób zdrowych nie przekraczają naogół pół stopnia. A że temperatura ta jest naogół wyższa od temperatury otaczającej nas atmosfery, potrzebą do jej stabilizacji dwóch czynności: wytwarzania ciepła celem pokrycia ewentualnych strat nadmiernych, które spowodowałyby obniżenie temperatury ciała, oraz regulacji utraty ciepła, wytworzonego w nadmiarze. Pierwsza polega na zwiększeniu spalania ciał odżywczych — stąd re-

gulacją chemiczną zwaną. Druga polega na translokacji krwi z narządów, gdzie wytwarza się ciepło, do skóry, głównie, skąd odbywa się utrata ciepła. Nazywamy ją regulacją fizyczną.

Przy sprawnym funkcjonowaniu regulacji chemicznej i fizycznej, organizm znajduje się w pożądanym równowadze cieplnej: wydala tyle ciepła, ile wytwarza ponad potrzebę utrzymania temperatury ciała przy  $37^\circ \text{C}$ . Regulacja chemiczna mniej nas tutaj obchodzi, gdyż przed oziębieniem chroni nas ponadto odzież, mieszkanie, ogrzewanie. Natomiast, jak to stwierdziliśmy powyżej, dla wentylacji poważną jest sprawa utraty ciepła. Dla orientacji dodam, że całodzienna produkcja ciepła, którego musimy się pozbyć, wynosi w spoczynku około 2000 Kal, przy średniej pracy fizycznej około 3000 Kal, przy ciężkiej pracy fizycznej 4000 Kal i więcej. Ciepło to wytwarzają komórki czynne, szczególnie komórki gruczołów, a przedewszystkiem mięśni. Krew zabiera to ciepło z komórek, a przepływając przez skórę i błony śluzowe przewodu oddechowego, oddaje je powietrzu, względnie przedmiotom o niższej temperaturze. Im więcej ciepła jest do oddania w jednostce czasu, tem więcej krwi musi przepłynąć przez skórę, to zaś zależy albo od zwiększonej produkcji ciepła, jak np. podczas pracy fizycznej, albo od utrudnienia pozbycia się ciepła, w zależności od warunków cieplnych otoczenia. Mamy więc analogię z wydalaniem dwutlenka węgla, z tą jednak różnicą, że w praktyce wahania w składzie chemicznym powietrza są nieznaczne, kiedy wahania warunków cieplnych atmosfery są częste i znaczne.

Organizm stara się ułatwić utratę ciepła, rozszerzając naczynia krwionośne skóry i błon śluzowych, by zwiększyć w ten sposób powierzchnię wydalającą ciepło. Nazewnątrz objawia się to jako zaczerwienienie skóry. Subiektywnie jest nam gorąco, gdyż skóra zawiera aparaty odbiorcze zmysłu cieplnego. Poza tem ustrój przyśpiesza wymianę ciepła, a więc i krwi, pomiędzy komórkami czynnymi a powierzchnią wydalającą ciepło; zwiększa się liczba skurczów serca, co zdradza nam przyśpieszenie tętna. Jeżeli następować trudności w wydalaniu ciepła, mimo tych wysiłków, utrata ciepła pozostaje w tyle za produkcją, naruszona jest równowaga cieplna ustroju, co objawia się w podniesieniu temperatury ciała. To zaś spowoduje szereg zaburzeń w funkcjach organizmu, a jeżeli ten wzrost temperatury ciała przekroczy pewne normy, może nastąpić śmierć z powodu tak zwanego udaru cieplnego. Udar cieplny zaś może nastąpić nawet na otwartym powietrzu, jak uczy nas doświadczenie, szczególnie wojska. Podczas forsownych marszów w zwartych kolumnach, podczas dni upalnych, szczególnie przy dużej wilgotności względnej i ciszy powietrza, zdarzają się niejednokrotnie masowe przypadki udaru cieplnego.

Widzimy więc, że nawet na otwartym powietrzu czynniki fizyczne powietrza mogą ewentualnie spowodować nawet śmierć ustroju. W warunkach mniej krańcowych nie dochodzi do katastrofy, objawy zaś obserwowane dadzą się wytłomaczyć w sposób następujący: Jeżeli utrata ciepła jest

utrudniona z powodu niekorzystnych warunków cieplnych atmosfery, jak to bywa w pomieszczeniach przeludnionych, wtedy rozmieszczenie krwi w ustroju nie odpowiada już funkcjom celowym, użytecznym, a zależy od przypadkowych warunków fizykalnych powietrza. Będziemy mieli względne przekrwienie skóry i błon śluzowych, czyli peryferji ustroju, a względną anemię narządów czynnych, mózgu i t. p. To tłumaczy nam powstanie subiektywnych objawów nerwowych, jak również obniżenie wydajności pracy. Z chwilą, kiedy dochodzi do podniesienia temperatury ciała, następuje oczywiście przyspieszenie reakcji chemicznych w całym ustroju, zwiększa się niecelowo przemiana materji, a tem samem produkcja ciepła. Wkraczamy na tory błędnego kółka: z powodu nadmiernego ciepła wytwarza się jeszcze więcej ciepła, co powoduje dalsze podniesienie temperatury i tak w kółko, aż do katastrofy. Niewątpliwie, to, co wiemy z fizjologii przemiany cieplnej ustroju, jest w zgodzie z wynikiem doświadczeń, wskazujących na czynniki cieplne powietrza, jako na właściwych winowajców.

Jaka jest rola poszczególnych czynników fizykalnych, jak temperatura, wilgotność i ruch powietrza w mechanizmie utraty ciepła ustrojowego? Utrata ta odbywa się raz biernie, dzięki różnicy pomiędzy ciepłotą ciała a ciepłotą otoczenia, drogą promieniowania i przewodnictwa, powtórnie — drogą odparowania wody z powierzchni skóry i dróg oddechowych. W temperaturze zwykłej tracimy drogą bierną około 75% wydalonego ciepła, 25% zaś drogą czynną. Ten drugi sposób zyskuje stopniowo na znaczeniu w miarę podniesienia temperatury otoczenia, czyli w miarę zmniejszenia różnicy temperatury pomiędzy ustrojem a otoczeniem. Wreszcie z chwilą, kiedy temperatura otoczenia dorównywa albo przekracza temperaturę ciała — kiedy drogą promieniowania i przewodnictwa następuje nawet nagrzewanie ciała od otoczenia — utrata czynna ciepła, przez

odparowanie wody, jest jedynym sposobem oddawania ciepła, jaki pozostaje. W tym mechanizmie zależy od temperatury otoczenia utrata bierna, drogą promieniowania i przewodnictwa. Od wilgotności powietrza — mianowicie od deficytu nasycenia — zależy wielkość utraty czynnej ciepła, drogą parowania. Ruch powietrza działa pośrednio, ułatwiając utratę czynną i bierną. Doprowadzając do ustroju wciąż nowe warstwy powietrza, nie dopuszcza on do wytworzenia się w bezpośrednim kontakcie ze skórą warstwy powietrza nasyczonego wilgotnością i podgrzanej do temperatury ciała, która w razie stagnacji utrudnia w wysokim stopniu dalszą utratę ciepła.

### Wnioski.

Trzy czynniki fizykalne: temperatura, wilgotność i ruch powietrza wydają się nam obecnie temi czynnikami, które czynią powietrze raz zdrowym, drugi raz szkodliwym dla ludzi. Są to czynniki zewnętrzne, od których zależy utrzymanie równowagi cieplnej organizmu, niezbędnej dla stabilizacji reakcji chemicznych ustroju. Wymagają one dlatego uzupełnienia regulacji fizjologicznej przez takie zabiegi, jak wentylacja, gdyż wahania ich, w przeciwieństwie do wahań składu chemicznego powietrza, przekraczają granice regulacji fizjologicznej. Możemy się spotkać z niekorzystnym dla nas układem tych czynników nawet na otwartem powietrzu. W zamkniętej zaś przestrzeni, mamy naogół zawsze stagnację powietrza, a ludzie, regulując swoją ciepłotę, dodają powietrzu ciepła i wilgotności. Innemi słowy, obecność ludzi w zamkniętej przestrzeni działa w kierunku szkodliwych warunków termicznych atmosfery. Głównem zadaniem wentylacji ogólnej jest wobec tego utrzymanie w pomieszczeniach naszych warunków korzystnych dla utraty ciepła ustrojowego, przez regulowanie temperatury, wilgotności i ruchu powietrza. Jedynie w specjalnych warunkach, jak w przemyśle, do zadań wentylacji należy ponadto regulowanie chemicznej czystości powietrza.

## Metody badań parowozów.<sup>\*)</sup>

Napisał Prof. A. Czeczott.

Artykuł poniższy stanowi ciąg dalszy pracy, którą częściowo ogłosiśmy w r. 1926 i 1925.

**W**ykres ujmujący zależność jednostkowego rozchodu pary od otwarcia przepustnicy, szybkości i ciśnienia pary, czyli  $u=f(\varepsilon, \omega, V, p_k)$  może być dokładnie ustalony tylko na podstawie prób, dokonanych w stałych warunkach jazdy. O ile zastosowanie takiej metody badania nie jest możliwe, to opisany poprzednio sposób wyznaczenia rozchodu wody z kotła i z tendra, za odliczeniem strat, daje tylko wartość sumaryczną, której podział na poszczególne składowe, odpowiadające rozchodowi przy tej lub innej kombinacji  $\varepsilon, \omega, V, p_k$ , może być uskuteczony tylko w przybliżeniu, na podstawie mniej lub więcej trafnych obliczeń, opartych na rozmaitych założeniach, albo na doświadczeniach pomocniczych.

Jedynym kryterjum do oceny ścisłości, a więc dopuszczalności takiego rachunku, jest różnica między ogólnym rozchodem, określonym dla poszczególnych odcinków, a odpowiednią wartością obliczeniową, uwzględniającą zmiany  $\varepsilon, \omega, V, p_k$ , zaszele na tych odcinkach. Jeżeli różnica ta przeciętnie nie przekracza kilku odsetek rozchodu rzeczywistego, to możemy uważać przyjętą metodę rachunkową za słuszną i opierać na niej dalsze wyniki badań.

Z takich metod pólrachunkowych, a opartych w znacznym stopniu na doświadczeniu i zasługujących na zaufanie, możemy zalecić dwie: 1) Nadal'a i 2) Clayton'a.

Teoretyczne i praktyczne badania francuskiego uczonego, inż. Nadal'a, prowadzone przeważnie w zastosowaniu specjalnie do parowozów, upoważniają

<sup>\*)</sup> Ciąg dalszy do str. 338 z r. 1926.

do następującego sposobu określenia interesującego nas rozchodu  $u$  (p. *Revue Gén. de Chem. de fer*, 1901, wrzesień).

Rozchód ten składa się z kilku części:

1) z t. zw. rozchodu indykowanego  $u_1$ , który może być określony na podstawie samych tylko wykresów indykatorowych; 2) z rozchodu dodatkowego, nie ujawnianego przez indykator, a zależnego od warunków wymiany ciepła pomiędzy parą a ściankami cylindra, a więc od rozchodu na skraplanie  $u_k$  i 3) z rozchodu  $u_s$ , powodowanego stratami na skutek nieszczelności w suwakach, dławnicach i t. p. oraz wilgotności pary w kotle.

Pierwszą składową  $u_1$  określamy według znanego wzoru:

$$u_1 = \left( \frac{\pi d^2}{4} \cdot l \right) \left\{ (\varepsilon + k) \gamma_{p'a} - (\varepsilon' + k) \gamma_{p'b} \right\},$$

gdzie oznaczają:

$k$  — przestrzeń szkodliwą w % skoku tłoka,

$\varepsilon$  — napełnienie cylindra " " " "

$\varepsilon'$  — początek sprężania " " " "

$\gamma_{p'a}$  i  $\gamma_{p'b}$  — ciężar wł. ( $kg/m^3$ ) pary odpowiednio w chwilach zamknięcia wlotu i wylotu,

$\frac{\pi d^2 l}{4}$  — objętość cylindra w  $m^3$ .

Dla drugiej składowej, mamy podług Nadal'a

$$u_k = \left( \frac{\pi d^2 l}{4} \right) \left( \frac{A + B\varepsilon}{2} \right) l_e \frac{(T_{pa} - T_{pb})}{r_{pa} \sqrt{n}}$$

tu oznaczają:

$A$  — w  $m^2$  stałe pole otaczające przestrzeń szkodliwą, więc pole powierzchni tłoka, pokrywy i kanałów parowych;

$\frac{B\varepsilon}{2}$  — przeciętną wartość zmiennej powierzchni cylindra  $B = \pi d l$ ;

$T_{pa}$  i  $T_{pb}$  — odpowiednio najwyższą i najniższą temperaturę pary w cylindrze,

$r_{pa}$  — ciepło parowania przy wyższej temperaturze,

$n$  — liczbę obrotów na *sek*,

$l_e$  — współczynnik zależny od napełnienia  $\varepsilon$ , którego przeciętną wartość, dla zwykłych urządzeń stawidłowych w parowozie, podaje Nadal w tabeli następującej:

$\varepsilon$	$\varepsilon'$	$l_e$	$\varepsilon$	$\varepsilon'$	$l_e$
0,10	0,42	0,510	0,50	0,18	0,830
0,20	0,35	0,622	0,60	0,14	0,865
0,30	0,28	0,726	0,70	0,10	0,900
0,40	0,23	0,778			

Co się tyczy rozchodu pary  $u_s$ , to Nadal go nie uwzględnia, uważając oczywiście, że jest to rozchód przypadkowy, nie dający się ująć w jakiś wzór, a zdradzający tylko zły stan parowozu, którego nie powinno być; należy stąd wnioskować, że sam Nadal nie spotykał zjawisk jakichś większych systematycznych strat pary! i, o ile różnica pomiędzy zaobserwowanym całkowitym rozchodem  $u$ , a wyliczonym z wykresów  $u_1$  i ze wzoru  $u_k$ , t. j.  $\Sigma u - \Sigma (u_1 + u_k)$

(wynikająca skutkiem wilgotności pary) nie przekracza kilku odsetek całkowitego rozchodu, to można uważać taki wynik za zadowalający, w przeciwnym razie należy uznać stosowanie wzoru Nadal'a za niepewne, zwłaszcza jeśli nie sprawdzono doświadczalnie wilgotności pary jednym z powyższych sposobów, co jest w tym wypadku nadzwyczaj pożądanym.

Wzór Nadal'a, który może być stosowany tak do maszyn bliźniaczych, jak i do sprężonych, przewidziany jest dla pary nasyconej, więc wobec braku odpowiednich współczynników bezpośrednio jego zastosowanie w wypadku pary przegrzanej nie jest możliwe; z tego powodu, przy parze przegrzanej należy użyć innego sposobu.

Amerykański uczony Paul Clayton, na podstawie badań laboratoryjnych (*Transactions Am. Soc. of Mech. Eng.* Vol. 34, str. 13 z r. 1913) twierdzi o istnieniu następującej zależności między wykładnikiem  $n$  w znanym równaniu politropy rozprężania pary

$$p v^n = \text{const.}$$

a zawartością pary suchej w końcu napełnienia  $x_2$

$$x_2 = 1,245 n - 0,576.$$

Zależność ta jest słuszna tak dla pary nasyconej jak i dla przegrzanej; w ostatnim wypadku może być  $x_2 > 1$ , co właśnie wówczas świadczy, że para podczas wlotu nie skraplała się, pozostając przegrzana, oraz wskazując stopień tego przegrzania.

Z wykresu indykatorowego, na podstawie  $p$  i  $v$  dla jakichkolwiek dwóch punktów leżących na politropie rozprężania, możemy — jak wiadomo — wyznaczyć  $n$  podług wzoru:

$$n = \frac{\lg p_1 - \lg p_2}{\lg v_2 - \lg v_1}.$$

Jeśli oznaczymy teraz przez  $u_e$  i  $u_e'$  ilość pary w chwilach  $\varepsilon$  i  $\varepsilon'$  zamknięcia dopływu, względnie wylotu pary, mianowicie:

$$u_e = \frac{\pi d^2 l}{4} (\varepsilon + k) \gamma_{p'a}$$

$$i \quad u_e' = \frac{\pi d^2 l}{4} (\varepsilon' + k) \gamma_{p'b}, \text{ to będziemy mieli}$$

z samych tylko wykresów indykatorowych:

$$u_i + u_k = \frac{u_e}{x_2} - u_e'.$$

W równaniu tem zakładamy, że w chwili zamknięcia wylotu pary  $\varepsilon'$ , t. zn. na początku sprężania,  $x_2' = 1$ , czyli para jest sucha, jak to zresztą wynika z badań Duchesne (*Rev. de Mécanique*, 1889, lipiec). Różnicę między rzeczywistym rozchodem

$\Sigma u$ , a obliczonym  $\Sigma \left( \frac{u_e}{x_2} - u_e' \right)$  należy zaliczyć do straty tylko z powodu nieszczelności, gdyż woda domieszana mechanicznie wpływa na  $x_2$  i jest już uwzględniona w powyższym wzorze.

Wobec doniosłego znaczenia zastosowania tej metody do parowozów, zainteresował się nią w swoim czasie prof. Goss, znany kierownik kilku amerykańskich laboratoriów parowozowych, i poddał sprawdzeniu metodą Clayton'a cały posiadany przezeń materiał z badań na stanowisku, a więc najbardziej dokładny; znalazł on przytem nietylko, że Clay-

ton miał słuszną zasadniczo, ale wprowadził na podstawie już swoich poszukiwań poprawki conajmniej miarodajne dla parowozów.

Równania Goss'a są następujące:

$$x_1 = 1,62 n - 0,56 + 0,00034 N - 0,044 \Delta p \text{ — dla cylindrów wysokoprężnych w silnikach sprzężonych;}$$

$$x_2 = 1,62 n - 0,80 + 0,00069 N - 0,067 \Delta p \text{ — dla cylindrów niskoprężnych w silnikach sprzężonych;}$$

$$x_3 = 1,62 n - 0,96 + 0,00037 N \text{ — dla silników bliźniaczych.}$$

We wzorach tych oznacza:

$N$  — ilość obrotów na *min.* kół napędnych

$\Delta p$  — różnicę ciśnień  $p_2 - p_1$  w chwilach  $\varepsilon$  i  $\varepsilon'$

Stopień dokładności tych wzorów ocenia Goss na kilka odsetek.

Wypada więc przyznać, że zarówno Goss przy badaniu parowozów na stanowisku, jak Nadal na szlakach, nie dostrzegł większych i systematycznych strat na skutek nieszczelności, stąd możemy wnioskować, że w normalnych warunkach utrzymania parowozów, o ile niema jakiegoś większego zużycia ich części, obliczanie  $u$  według metody Clayton'a, dające bardzo zbliżone wyniki, może oddać znaczne przysługi, jeżeli zorganizowanie bardziej dokładnych pomiarów w stałych warunkach ruchu napotyka na trudności. Z tego też powodu, przy badaniu pierwszych nowych typów parowozów polskich w r. 1923 i 1924, badanych naogół metodą stałych warunków jazdy, otrzymane dokładne wartości  $u$  sprawdzałem równoległe metodą Clayton'a i muszę przyznać, że aczkolwiek praktyczne wykonanie odpowiednich obliczeń, zwłaszcza analizowanie z wykresów wartości  $u$ , stanowi poważne trudności i wymaga znacznej wprawy, to jednak osiągnąłem wcale zadawalające wyniki, potwierdzające poglądy Clayton'a i Goss'a.

Zatrzymałem się nad tą sprawą nieco dłużej, gdyż uważam, że metoda Clayton'a jest naogół mało znana; przynajmniej, poza sprawozdaniami Goss'a, w literaturze fachowej nie spotykałem wzmianek o zastosowaniu jej na większą skalę; może jednak tłumaczy się to trudnościami, o których wspominałem wyżej.

Mając wykresy  $p_i$  i  $u$ , możemy teraz dopiero scharakteryzować pojęcie kotłowej siły pociągowej, określić jej wartość i dojść do pewnych wyników, kwalifikujących sprawność termiczną silnika parowozowego. Otóż mając rozchód pary na skok tłoka  $u = f(\varepsilon, \omega, V)$ , z łatwością określimy godzinowy rozchód pary w parowozie według wzoru:

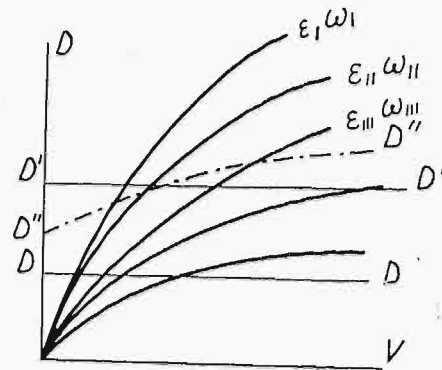
$$U = Cu V,$$

w którym stała  $C = \frac{2 m 1000}{\pi D}$  odpowiada ilości skoków  $m$  cylindrów zużywających parę świeżą na przestrzeni 1 *km*.

Ponieważ wartości  $u$  są zbliżone do hyperbol o postaci  $u = \frac{c'}{V \sqrt{V}}$ , przeto krzywe  $U$  wyrazić możemy równaniem:

$$U = \frac{Cc' \cdot V}{V \sqrt{V}} = c'' V \sqrt{V}.$$

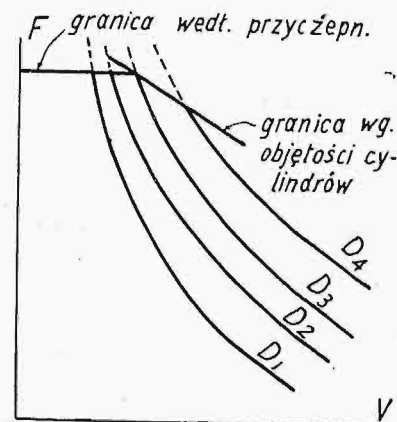
Mają one charakter krzywych podanych na rys. 12.



Rys. 12.

Jeśli na tym wykresie przeprowadzimy linie równoległe do osi odciętych, takie jak naprz.  $DD, D'D'$  — to punkty przecięcia tych linii z krzywami wykresu określą oczywiście szybkości, przy których dla odpowiednich kombinacji  $\varepsilon$  i  $\omega$  mamy jednakowe rozchody  $D$  tej pary. Jeżeli to  $D$  będzie odpowiadało normalnemu odparowaniu kotła, wówczas wspomniane kombinacje będą odpowiadały tym, przy których istnieje równowaga pomiędzy rozchodem pary, a wytwarzaniem jej w kotle. Największe wartości siły pociągowej wśród tych, które będą odpowiadały kombinacjom  $\varepsilon, \omega, V$ , określonym w sposób powyższy, a które będą się odznaczały pewną wysokością godzinowego odparowania  $D$  — określą krzywą, która właśnie charakteryzuje siłę pociagową kotłową, a która, o ile wartość  $D$  będzie odpowiadała maximum możliwej wydajności kotła — określi granicę największej siły pociągowej w zależności od wydajności kotła.

Oczywiście im mniejsze jest odparowanie kotła, tem mniejsza jest siła pociągowa i odpowiada coraz to niżej położonym krzywom. Ogólny charakter takiego wykresu wygląda tak, jak to podaje rys. 13.



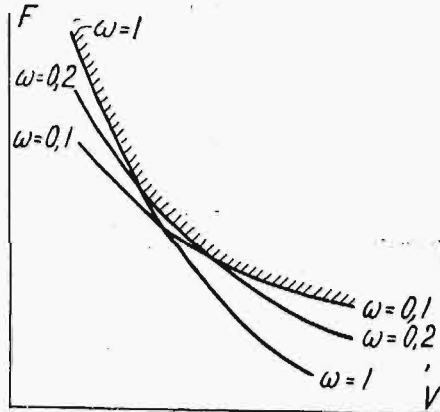
Rys. 13.

Matematycznym wyrazem każdej z tych krzywych jest

$$\max F = f(V, D),$$

w którym zmienna  $D$ , charakteryzująca pewne normy rozchodu pary, odpowiada takiemu szczegółowi zmian  $\varepsilon$  i  $\omega$ , który zabezpiecza najlepsze wyzyskanie ilości pary  $D$ , gdyż ten sam rozchód  $D$ , przy każdej szybkości  $V$  odpowiada stosownemu  $\max F$ .

Właśnie z wykresu na rys. 12 widzimy konieczność zmniejszania  $\varepsilon$  w miarę wzrostu  $V$ ; natomiast wpływ zmian  $\omega$  nie jest tak oczywisty, ale może być uwidoczniiony, przez stosowanie tej samej metody budowy krzywych, „kotłowych” osobno dla szeregu wartości  $\omega$ ; wówczas, zestawiając te krzywe, otrzymamy ściśle wskazówki co do pożądanej regulacji. Tak, na przykład, rys. 14 podaje wyniki



Rys. 14.

tego opracowania pewnych danych doświadczalnych, z którego widzimy, iż dla najlepszego wyzyskania rozchodowanej pary  $D$ , a więc dla osiągnięcia max. siły pociągowej  $F$ , należy w miarę wzrostu szybkości przynajmniej zmniejszania  $\varepsilon$ , niezależnie od równoczesnego (jak zwykle) zmniejszania  $\varepsilon$ .

Wykres pociągowej siły kotłowej stanowi istotną charakterystykę jednej z najważniejszych własności parowozu. Charakterystyka ta jednak jest raczej jakościowa (najlepsze wyzyskanie pary) niż ilościowa, gdyż granica odparowania bezpośrednio nie jest związana z mechanizmem parowozu tak, jak to jest z granicą przyczepności lub granicą według objętości cylindrów, lecz zależy od własności kotła i stosowanego paliwa, które wpływają nie tylko na wysokość odparowania, ale również i na jego charakter. Mianowicie maximum odparowania, a więc i odpowiadający mu możliwy rozchód pary, może nie mieć wartości stałej, jak to założyliśmy na rys. 12 (proste  $DD$ ,  $D'D'$ ...), lecz mieć — jak to bywa zwykle — postać zmienną, zależną od szybkości, a więc mieć postać krzywej  $D''D''$ .

Z tego rozumowania wynika, że same tylko pomiary  $p_i$  i  $u$  nie wystarczają dla określenia kształtu charakterystyki pociągowej parowozu i narazie musimy poprzestać na wskazaniu tylko schematu budowy krzywych kotłowych siły pociągowej, gdyż ostateczne ustalenie tej charakterystyki wymaga uprzedniego przestudjowania kwestji odparowalności, a więc warunków pracy kotła.

Kotłowa siła pociągowa charakteryzuje wyzyskanie pary w postaci stosunku  $\frac{\max. F_v}{D}$  przy danej danej szybkości; daje więc ona wartość bezwzględną, ale nie wykazuje bezpośrednio, który stosunek — z pośród szeregu możliwych dla różnych szybkości  $V$  — jest najkorzystniejszy; wskazówka ta może mieć jednak również znaczenie praktyczne dla należytej regulacji pracy parowozu.

Otóż, uwzględniając szybkość, otrzymamy inną charakterystykę, mianowicie  $\frac{\max (F_v V)}{D}$ , to jest  $\frac{\max N_v}{D}$ , czyli  $\min \left( \frac{D}{N} \right)$ , która stanowi dobrze znaną cechę sprawności silnika, ponieważ jest proporcjonalna do  $\left( \frac{u}{p_i} \right)$  i nie zależy od pracy kotła.

Chcąc więc otrzymać ogólniejszą charakterystykę, obejmującą i pracę kotła, jak to w gruncie rzeczy uwzględnia kotłowa siła pociągowa, — lepiej określać nie stosunek  $\min \left( \frac{D}{N} \right)$ , ale tylko  $\min \left( \frac{B}{N} \right)$ , to jest stosunek rozchodu paliwa, a nie wody — do rozwijanej mocy  $N$ . Współzależność pomiędzy temi dwoma stosunkami naogół jest nast.:

$$\frac{B}{N} = \frac{D}{N} \cdot \frac{D}{B}$$

Stąd wynika, iż należy określać  $\left( \frac{D'}{B} \right)$ , t. j. odparowalność paliwa, jako środek do przejścia od rozchodu pary  $D$  do rozchodu paliwa, odparowującego ilość  $D' = D$ .

Rozwiązanie tego zadania należy do zakresu pracy kotła, do której omówienia przystąpimy w następnym rozdziale. (d. c. n.)

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### HYDROTECHNIKA.

#### Określanie prędkości przepływu wody gruntowej.

Określanie prędkości przepływu wody w gruntach odbywało się dotychczas zapomocą następujących sposobów:

- 1) wytwarzania fal w wodzie gruntowej;
- 2) sposobu Thiem'a z solą kuchenną;
- 3) sposobu Slichtera z salmiakiem i zastosowaniem prądu elektrycznego;
- 4) wpuszczania w otwory świdrowe bakterji;
- 5) wpuszczania w otwory świdrowe barwników;
- 6) sposobu Ulferta zatykania w grunt wodonośny cylindrów zabarwionych nazewnątrż rozpuszczalnymi farbami.

Wszystkie te sposoby są znużone przy przeprowadzaniu studjów i wogóle dają wyniki niepewne.

Dr. Inż. G. J. Lehr proponuje<sup>1)</sup>, przy określaniu prędkości

wody gruntowej, stosować poniżej opisany sposób, jakiego używał przy swych studjach hydrologicznych.

Podług Darcy'ego, ruch wody w ziemi odbywa się na zasadzie prawa:

$$p v_n = k \frac{h_n}{l_n} \dots \dots \dots (1)$$

gdzie oznacza:  $p$  — współczynnik porowatości;  $v_n$  — naturalną prędkość przepływu wody w gruncie;  $k$  — współczynnik gruntowy przepływu, wielkość stała, zależna od własności materiału filtrującego;  $h_n$  — spadek ciśnienia, powstający przy przejściu wody przez warstwę filtrującą;  $l_n$  — długość warstwy filtrującej, a więc  $\frac{h_n}{l_n}$  będzie spadkiem jednostkowym wody gruntowej.

Z równania (1) wynika:

$$v_n = \frac{k h_n}{p l_n} = \frac{k}{p} i_n \dots \dots \dots (2)$$

<sup>1)</sup> Gesund.-Ing. 1927, Nr. 1.



Równanie (2) ma zastosowanie do spadków od 1:100 do 1:3000<sup>2)</sup>. W tych granicach istnieje proporcjonalność między spadkiem i ilością wody.

Obniżając naturalne zwierciadło wody do spadku  $\frac{h_a}{l_a} = i_a$ , otrzymamy, jeżeli przyjąć współczynnik  $k$  i  $p$  jako wielkości niezmiennie:

$$v_a = \frac{k \cdot h_a}{p \cdot l_a} = \frac{k}{p} i_a \dots \dots \dots (3)$$

Dzieląc równanie (2) przez równanie (3), otrzymujemy:

$$\frac{v_n}{v_a} = \frac{i_n}{i_a},$$

a stąd:

$$v_n = v_a \frac{i_n}{i_a} \dots \dots \dots (4)$$

W równaniu (4) będzie  $v_a = \frac{Q}{F p}$ .

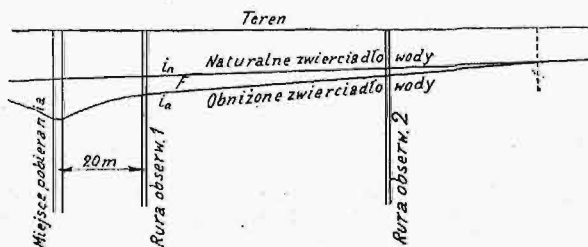
Należy określić ilość wody  $Q$ . W tym celu Lehr postępuje w sposób następujący:

Po określeniu naturalnego spadku wody gruntowej  $i_n$  — w kierunku splywu wody gruntowej — przez odpompowywanie stałej ilości wody ze studni, przewidzianej do tego, obniża się zwierciadło wody gruntowej do spadku  $i_a$ , nie przekraczającego niższej granicy spadku, dla którego prawo Darcy'ego może być zastosowane. Po osiągnięciu stanu zrównoważonego, który przy pobieraniu nieznacznej ilości wody już w stosunkowo krótkim czasie można przyjąć za ustalony, będzie można po określeniu obniżenia poziomu wody w studni i w dwóch rurach obserwacyjnych, a również określeniu odległości między temi punktami, zatrzymać pompę i przez niwelację zwierciadeł wody ustalić dokładnie czas powrotu do naturalnego zwierciadła wody, jakie istniało przed pompowaniem. Tym sposobem mamy możność określić całkowity dopływ w polu obniżenia o szerokości jednostkowej, a więc i przeciętny dopływ  $Q$  na sekundę. Powierzchnia pola obniżenia, którą można określić z wyznaczeń w czasie pompowania, niechaj będzie  $F$ , współczynnik stały porowatości  $p$ , wtenczas w zauważonym czasie  $t$ , w ciągu którego powrócił spadek  $i_n$  zebrane ilości wody w polu obniżenia na szerokości jeden będą  $\Sigma Q = F p$ , i przeciętna ilość wody, przepływająca w jednostce czasu będzie  $Q = \frac{F p}{t}$ , a więc otrzymujemy  $v_a =$

$v_m = \frac{1}{t}$ , a podstawiając tę wartość w równanie (4), będziemy mieli

$$v_n = \frac{1}{t} \cdot \frac{i_n}{i_a} \dots \dots \dots (5)$$

To równanie pozwala określić naturalną prędkość przepływu wody gruntowej. Prędkość przepływu wody grun-



Rys. 1.

towej  $v_a$ , z którą woda gruntowa przepływa w polu obniżenia, jest odwrotnie proporcjonalna do czasu, potrzebnego do zapełnienia tego pola wodą po wstrzymaniu pompowania.

Określenie ilości wody  $Q$ , która była potrzebna do wyprowadzenia równań, jest zatem zbyteczne, o ile nie jest potrzebne z innych powodów.

Z równania (5) wynika, że prędkość  $v_n$  jest zupełnie niezależna od współczynnika przepływu gruntowego  $k$  i współczynnika porowatości  $p$ . W samym czasie  $t$ , zawierają się już  $k$  i  $p$ , ponieważ od nich zależy czas  $t$ , potrzebny do zapełnienia pola obniżenia.

Z równania (5) otrzymuje się prędkość przepływu wody gruntowej w ciągu doby:

$$v_n \text{ doba} = \frac{24 \cdot 3600}{t} \cdot \frac{i_n}{i_a} \dots \dots \dots (6)$$

Wyrażając czas  $t$  sekund w godzinach i podstawiając  $a = \frac{t}{3600}$ , mamy

$$v_n \text{ doba} = \frac{24}{a} \cdot \frac{i_n}{i_a} \dots \dots \dots (7)$$

Czas napełnienia pola obniżenia może być bez trudności określony, również spadek  $i_a$  linii obniżenia. Ażeby otrzymać ten ostatni, Lehr proponuje w odległości 20 m w kierunku splywu wody gruntowej, lecz powyżej pobierania wody, — ustawić rurę obserwacyjną (rys. 1), następnie w pewnym oddaleniu drugą, tak ażeby miejsce pobierania wody i dwie rury obserwacyjne znajdowały się na jednej prostej; druga rura obserwacyjna powinna się znajdować w sferze, podlegającej obniżaniu poziomu wody. Te dwa miejsca obserwacyjne służą do wyznaczenia spadków wody gruntowej, naturalnego i powstałego wskutek obniżenia.

Właściwie należałoby, ponieważ  $v_a$  przedstawia średnią prędkość napełniania w polu obniżenia poziomu, pomnożyć równania (5), (6) i (7) przez pewien współczynnik mniejszy od jedności. Jeżeli jednak spadek obniżenia niezbyt różni się od spadku naturalnego, to bez większego błędu można przyjąć ten współczynnik = 1.

Przykład z praktyki: Spadek naturalny wody gruntowej wynosił przed rozpoczęciem obniżenia 1:656, w końcu pobierania wody ustalono spadek obniżenia 1:341. Czas, potrzebny na przywrócenie naturalnego spadku wody po ukończeniu pompowania, wynosił 3 godz. 50 min., t. j. 3,833 h. Podług równ. (7) otrzymano prędkość przepływu wody gruntowej

$$v_n \text{ doba} = \frac{24}{3,833} \cdot \frac{341}{656} = 3,27 \text{ m.}$$

Powyżej podane równania do określenia prędkości przepływu wody gruntowej wykazują wartości, na których może się opierać oznaczenie ilości wody gruntowej, a więc które odpowiadają rzeczywistości.

Równanie (1) pozwala, jeżeli jest wiadomy współczynnik porowatości, określić także stały współczynnik przepływu  $k$ .  
lg.

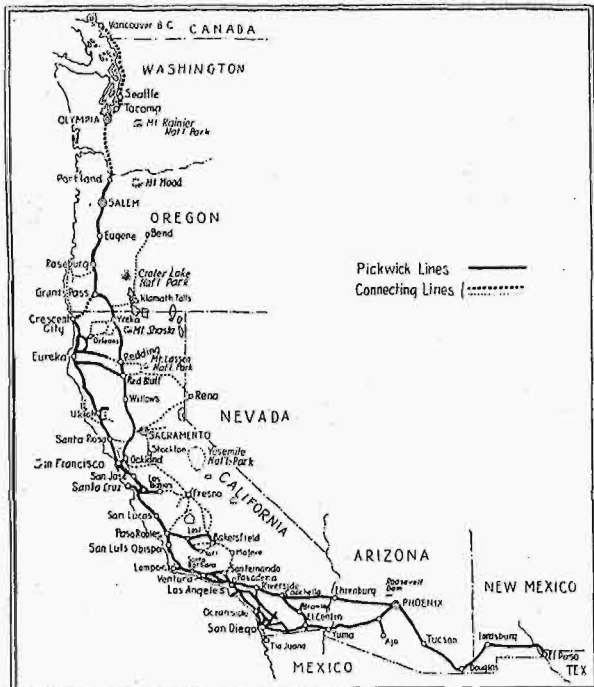
**KOMUNIKACJA.**

**Dalekobieżny ruch autobusowy w Ameryce.**

Rozwijający się z niezwykłą szybkością ruch autobusowy, wypierający we współzawodnictwie z kolejami szybowymi zarówno tramwaje miejskie, jak i koleje podziemne, czyni w Ameryce szybkie postępy również w zakresie ruchu dalekobieżnego. Istnieje tam już mnóstwo Towarzystw, utrzymujących regularną komunikację pomiędzy szeregiem miast o znacznej odległości pomiędzy sobą, tak, że linie takie stanowią już rozległe sieci komunikacyjne. Jak dalece odbija się to na ruchu kolejowym, wykazują nast. cyfry statystyki przewozów: w r. 1923 koleje St. Zjedn. wykonały 38 008 milionów pasażero-mil. (ok. 61 000 milj. pas.-km), zaś w r. 1925 — 35 964 (ok. 57 500) i w r. 1926 — 35 750 (57 300 pas.-km).

<sup>2)</sup> Prinz, Handbuch der Hydrologie, str. 170.

Jedną z największych linii jest t. zw. Pickwick Stages System, rozciągająca się na 5 000 mil i obejmująca swą siecią 1 500 miast, od El Paso, Tex., w Meksyku, do Portland, Ore., na północy, przez Los Angeles i San Francisco. W roku 1925 autobusy tego T-wa przewiozły 1 500 000 pasażerów,



Rys. 1. Sieć komunikacji autobusowych T-wa Pickwick (linje ciągłe) i linje sąsiednie innych towarzystw.

ów, zaś w r. ub. już 2 000 000. Średni przejazd pasażera wzrósł w tym czasie z 34 mil do 49 mil, ogólna zaś ilość pas.-mil z 51 000 000 do 98 000 000. Sieć obsługuje 300 autobusów, wykonywających średnio 1 500 000 autobusowo-mil miesięcznie.

Linje autobusowe poszczególnych kompanij łączą się pomiędzy sobą, tworząc szeroko rozgałęzione sieci komunikacyjne (rys. 1).

Jedną z cechowości opisywanej sieci Pickwick jest, że czynna jest ona przez całą dobę, t. zn. jazda odbywa się bez przerwy nocnej. Co więcej, zauważono, że właśnie najslabszy ruch jest w godz. od 9 wiecz. do 12 w nocy, w innej porze jest linja przepelniona, zwłaszcza zaś w godz. nocnych. Niektóre wozy kursują bez przystanków w poszczególnych miastach, tak, że pasażerowie przebywają np. całą drogę z Portland aż do San Diego bez przerwy (63 godzin



Rys. 2. Autobus salonowy.

jazdy), jeśli nie liczyć przesiadania w 3-ch punktach. Ruch taki wysunął konieczność kursowania autobusów-salonów wyposażonych w kuchnię, umywalnie i in. wygody (rys. 2 i 3). Salonowe autobusy, to luksusowe urządzenia wnętrza, kursują pomiędzy San Francisco i Los Angeles (15 godzin).

Autobusy takie są typem Pierce Arrow, o wymiarach 32 stóp (9,8 m) długości, 8 st. (ok. 2,5 m) szerokości; mieszczą one 20 pasażerów. Posiadają osobne przedziały dla niepalących i dla kobiet. Kuchnia w nich jest elektryczna, bagaże mieszczą się na dachu. Za przejazd w takich wozach pobierana jest dopłata 1,5 dol. za cały dystans, zasadnicza zaś taryfa wynosi 3 centy za 1 milę za przejazd jednorazowy; poratem sprzedawane są bilety wielokrotne z rabatem.



Rys. 3. Wnętrze autobusu podczas śniadania w drodze.

Na wszystkich ważniejszych przystankach wybudowane są obszerne dworce i hotele dla podróżnych, którzy pragną zatrzymać się po drodze. Jest to więc znaczne udogodnienie dla ruchu turystycznego.

Obsługa tak rozległych sieci powoduje, że poszczególne T-wa autobusowe posiadają organizację zbliżoną do organizacji służby kolejowej. Są więc tam inspektorzy ruchu na poszczególnych odcinkach, podlegli inspektorowi głównemu i kierujący personelem stacyjnym, kierowcami i t. d.; istnieje też oczywiście sieć garaży i warsztatów naprawczych z całą organizacją osobową podległą kierownikowi warsztatu.

Rozwój dalekobieżnych sieci autobusowych, jaki widzimy w Ameryce, może być nazwany z pewną słusnością powrotem do starożytnego dyliżansu, wypartego przed 100 laty przez koleje żelazne. Nicwa wszakże postać tego środka komunikacji jest oczywiście bez porównania doskonalsza od jego prototypu. (Railway Age, 22 stycznia 1927, str. 329-331).

## METALIZNAWSTWO.

### Chrom.

Ciekawy jest fakt, że znaczna część postępów metalurgii w ostatnich czasach jest w ten lub inny sposób związana z chromem. Po raz pierwszy obudził chrom szersze zainteresowanie, jako składnik stali nierdzewiejących i pochodzących od nich stopów niklowo-chromowych, które z powodu dużej zawartości pierwiastków innych niż żelazo trudno nazwać stalami. Materiały te zawierają 12 — 20% Cr. Używanie chromu w małych ilościach, zwykle poniżej 1% w stalach niklowo-chromowych i chromowo-wanadowych miało małe znaczenie dla ogólnego zużycia chromu. Dopiero zastosowanie tych stali do celów uzbrojenia stworzyło duże zapotrzebowanie, zarówno niklu, jak chromu, ponieważ chodzą tu o bardzo znaczne ilości.

Ostatnio nabrały znaczenia 2 inne zastosowania chromu. Tu należą materiały zawierające chrom, odporne na działanie wysokich temperatur, jak stopy niklowo-chromowe, zawierające około 80% Ni i około 20% Cr, oraz „stale” stopowe, zawierające znaczne ilości chromu wraz z niklem i wolframem. Tego rodzaju materiały znajdują prawdopodobnie sze-

rokie zastosowanie w przyszłości, gdy rozpowszechni się używanie wyższych temperatur w turbinach i silnikach spalinowych.

Drugim nowym zastosowaniem chromu jest chromowanie elektrolityczne. Pokrywanie chromem przedstawiało przez pewien czas poważne trudności natury technicznej, i chociaż nie zostały one w zupełności pokonane, to jednak można po wiedzieć, że pokrywanie chromem już się udaje i daje wyniki zadowalające. W ten sposób uodpornia się wypolerowane powierzchnie metali przeciwko wpływom korozji. Ta metoda ma wszelkie widoki powodzenia, jeżeli tylko koszty tego procesu zostaną obniżone.

Zwiększenie zapotrzebowania powinno pociągnąć za sobą obniżenie wysokiej dotychczas ceny chromu. Do tego jednak konieczne są dwa warunki: znalezienie nowych, dotychczas nie eksploatowanych złóż chromu i uproszczenie sposobu otrzymywania chromu metalicznego z jego rud. Gdyby jednak naturalne źródła chromu okazały się tak ograniczone, że zwiększone zużycie miaoby spowodować tylko wzrost jego ceny, jak to miało miejsce z platyną, to zapewne dla użytkowania cennych właściwości, jakie stopom nadaje chrom, znajdzie się „droga okrężna”. Pewne właściwości nie są zazwyczaj przywiązane do jednego metalu, lecz powtarzają się w jego grupie w mniejszym lub większym stopniu. Obecnie panuje „moda” na stopy z chromem. Nie jest wszakże wykluczone, że dzięki tej modzie, lecz i równocześnie wysokiej cenie, znajdzie się jakaś namiastka chromu, której właściwości są dziś nieznane, tak jak 20 lat temu były nieznane, a przynajmniej nie wyceniane cenne własności chromu. (The Metallurgist, Marzec 1926).

T. Malkiewicz.

## Listy do Redakcji.

### Polskie Koleje Państwowe.

Omawiając w swym referacie stan obecny polskich kolei państwowych, p. Inż. J. Eberhardt zastosował w niektórych wypadkach metody statystyczne, które nie dają jasnego obrazu poruszanych zagadnień. Z drugiej strony, referat ten zawiera pewne niedomówienia, które mogłyby dać podstawę do niesłusznych wniosków o stanie gospodarki kolejowej.

W związku z tem chciałbym zabrać głos w poruszanych przez autora sprawach, podając je w nieco innym oświetleniu.

Już w pierwszych wierszach referatu, p. J. Eberhardt podkreśla, że sieć polska powstała z 3-ich odrębnych systemów komunikacyjnych i była zbudowana w celu zaspokojenia gospodarczych, „a co ważniejsze, strategicznych interesów swego państwa”. Czytelnik może stąd wywnioskować, że kierownictwo kolei specjalnie uwzględniło w swojej 8-letniej pracy potrzeby strategiczne.

Nie sposób na tem miejscu wchodzić w szczegóły potrzeb strategicznych, można atoli zaznaczyć, że stan naszych kolei pod względem strategicznym jest zupełnie niezadowalający.

Dalej powołuje się autor na inflację, która rzekomo przeszkadzała w rozwoju kolejnictwa polskiego. Przykład Niemiec, które podczas inflacji pokryły nie tylko swe ogromne straty z racji wykonania warunków zawieszenia broni ze Sprzymierzonymi Mocarstwami, ale zdążyły odnowić cały tabor kolejowy i rozbudować swoje koleje, — przeczy temu pogładowi. Jaka jest różnica kosztów budowy w okresie inflacji i w okresie stałej waluty — widoczne jest z tablicy XXV Sprawozdania p. A. Chądzyńskiego (Druk Sejmowy Nr. 2600 cz. XI). W okresie inflacji, odbudowano ok. 60% zburzonych obiektów kolejowych za 54,7 milj. złotych, zaś na resztę robót potrzeba, zdaniem Ministerstwa Kolei, aż 123 milj. zł., czyli ponadkrotnie więcej.

#### I. Obszar.

Autor podaje absolutne długości torów i, sumując długość kolei normalnych z długością kolei wąskotorowych,

twierdzi, że Polska zajmuje w Europie 3-cie miejsce (jeżeli nie liczyć Rosji Sowieckiej).

Atoli absolutne cyfry długości torów nic nam nie mówią. Byłoby pożądane podanie danych statystycznych w zależności od mieszkańców. Wtenczas, Polska okazałaby się na 11-em miejscu w Europie (p. S. Kadera — Podstawy gospodarki kolejowej, tabl. 7. Kredobną tablicę, ale dokładniejszą, podaje Dr. Daszyńska-Golińska. Rozwój i samodzielność gospodarcza ziem polskich, str. 155). Dopiero wówczas czytelnik poznałby cały ogrom potrzeb, a stąd powstałby wniosek o potrzebie jaknajwyższej rozbudowy sieci kolejowej.

#### II. Przewozy.

Porównanie liczb statystycznych z lat 1911 i 1925, przytoczone przez autora, nie wydaje się uzasadnione, gdyż przedwojenny rok 1911 nie ma głównych cech wspólnych z rokiem 1925. Upięknio 14 lat wielkiego przewrotu w stosunkach polityczno-ekonomicznych całego globu ziemskiego i nikt z badaczy życia gospodarczego Europy nie może zamykać oczu na zaszczytne zmiany.

Dane statystyczne z kolei zagranicznych posiadamy już z r. 1926, co zaś do gospodarki na kolejach austriackich i rosyjskich, to wiemy, że była ona daleka od ideału, wobec czego porównanie z nią nie jest miarodajne.

#### III. Tabor.

W tablicy 3 autor porównuje ilość taboru na kolejach zaborców w 1911 roku z ilością taboru w Polsce w roku 1925. Te cyfry także niewiele nam mówią. Gdybyśmy porównali obecny stan taboru w Polsce ze stanem taboru w innych państwach i nie tylko ilościowo, ale jakościowo, to otrzymalibyśmy wyniki charakterystyczne. Dość wskazać przyjęty obecnie prekluzyjny wiek parowozu w Niemczech, budowę towarowych wagonów żelaznych w Ameryce, koszty naprawy starego taboru, jakie nasze koleje odpłacają i t. d.

Przechodząc do wyzyskania taboru, analogiczne porównanie dałoby np. wynik nast.: we Francji powojennej w 1924 roku przeciętny ciężar załadunku w wagonie stanowił 13,4 t, podczas gdy w Polsce przypada na oś w 1925 roku według referatu (poz. 6 tabl. 4) tylko 3,75 t.

#### IV. Personel.

Prelegent konstatuje, że personel na P. K. P. był zbyt liczny i mówi, że „już od 1922 roku rozpoczęto systematyczne ograniczenia liczby personelu, która spadła do 186 000 osób w porównaniu z liczbą 250 000 osób w 1923 roku”. Twierdzenie to nie jest ściśle: według Rocznika Statystycznego P.K.P. za rok 1923 widzimy, że na kolejach normalnych w 1922 roku było 163.904 osób, bez Dykcji Katowickiej, a w 1923 roku było personelu więcej, bo 206 337 osób (też bez Dykcji Katowickiej).

W 1923 roku również nie było na P.K.P. tych 250 000 pracowników, o których wspomina autor.

W 1925 r. nie było tylko 186 000 osób, jak twierdzi referent: Rocznik Statystyczny P.K.P. podaje liczbę pracowników w 1925 roku na 191 572 osób na kolejach normalnotorowych i 3973 osoby na kolejach wąskotorowych, czyli razem 195 545 osób.

Ilość personelu na 1 km jest najgorszym miernikiem, o ile się nie wprowadzi dodatkowych określeń i nie zwiąże tych liczb z danym odcinkiem sieci. Obecnie, naprz. Rosja Sowiecka ma trzy grupy kolei według liczby personelu: I grupa — 6 ludzi na 1 km, II — 8 ludzi i III — ok. 11,5.

Jeżeli sędzić o naszych kolejach według takiego miernika, to otrzymamy grupy od 8,6 do 39,1 osób na 1 km (Rocznik Stat., 1925, str. 13). Jeżeli przejdź do innych mierników, to okaże się, że w 1924 roku wypadło we Francji (kol. pryw.) 1,2, w Niemczech i Szwajcarii 1,3 osoby na 100 poc.-km, zaś w Polsce 2,3 (Inż. Kol., 1926, Nr. 1). Różnica więc ogromna na naszą niekorzyść.

Nawet okólnik Min. K. Nr. 1,7497/2/27 potwierdza fakt nadwyżki personelu, w czem zgodny jest z ostatnim Sprawozdaniem Najw. Izby Kontroli Państwa. To ostatnie wykazało, że konduktorzy pracują w wielu miejscach w tunelach tylko po 3 godz. dziennie.

#### V. Finanse.

Finanse to pięta Achillea P.K.P.

Gdy mówi się o dochodach z eksploatacji, zapomina się często o długi P.K.P. w Skarbie Państwa a przecież dług ten za 2 sprawozdawcze lata wynosił 100 milionów zł., a obecnie, jak to wynika z danych Najw. Izby Kontroli Pań.

stwa, ciąży na P.K.P. jeszcze 60 milj. zł. Dochodowość więc kolei w 1926 roku wydaje się problematyczną. Znowu jest rozbieżność między twierdzeniem inż. J. Eberhardta i źródłem oficjalnym, Rocznikiem Stat. z roku 1925. Tam na str. VI podano współczynnik eksploatacji za rok 1924 — 88,51, zaś referent podaje współczynnik 90,7.

Spółczynniki, podane przez autora dla porównania, są znacznie gorsze od współczynników kolei francuskich (pryw.) — 81, szwajcarskich (67), amerykańskich (79). Koleje szwajcarskie doszły do współczynnika eksploatacyjnego, nie osiąganego przed wojną, choć średni zarobek kolejowca szw. równa się 450 fr. szw.

#### VI. Wyniki eksploatacji w 1926 roku.

Ten rozdział jest pełen optymizmu, co może prowadzić do błędnych wniosków. Jeżeli zbudować schemat normalnego bilansu strat i zysków P.K.P., to będzie widoczne, że deficyty są stałe, tyłko się nieco zmniejszyły.

#### VII. Dochodowość przedsiębiorstwa kolejowego.

Zupełnie słusznie twierdzi autor, że względna dochodowość z roku 1926 powstała przeważnie z racji niskich płac (i usunięcia mnożnej drożyznianej). Metody tej jednak nie można długo utrzymać, jak również podwyższenie taryf nie poprawi sytuacji. Moim zdaniem, należy do gruntu przerobić ustrój P.K.P. oraz zwiększyć efekt pracy poszczególnego kolejarza (o tem nic nie mówi referent). Co do dochodowości w r. 1926, to Ministerstwo Komunikacji wniosło do Skarbu Państwa 21 milionów zł. ob., jako czysty zysk, ale już po paru tygodniach p. Minister Komunikacji uzyskał na Radzie Ministrów zezwolenie na wycofanie z powrotem 5 milj. zł., a więc pozostało tylko 16 milj. zł., co stanowi dopiero ok. 1/4 długu P.K.P. Skarbowi Państwa.

#### VIII. Sprawność kolei.

W zupełności uznaję twierdzenie, że sprawność przewozów na P. K. P. stale i absolutnie wzrasta. Szkoda tylko, że referent nie porównał wyników otrzymanych na P. K. P. z wynikami obcych kolei. Naprzykład, koleje amerykańskie St. Zj. dały takie wyniki:

lata	Waga tonn	dzienny przebieg mil	t/mil na 1 pracownika	koszt 1 t/mili centów
1921	687	24,4	212 667	1,179
1922	656	22,9	213 960	1,239
1923	704	24,7	243 523	1,126
1924	706	27,3	236 074	1,121
1925	731	27,3	247 788	1,103
1926	753	29,5	264 153	1,092

#### IX. Budowa i inwestycje.

Mówiąc o budowie nowych linii, przychodzi na myśl powolne tempo tej budowy. Dotąd np. nie ukończono budowy linii Kutno—Strzałkowo.

Program odnowienia taboru, o którym mówi autor, wydaje mi się opartym na błędnych przesłankach o rozwoju ruchu kolejowego. Poza to, plan budowy wielu wytwórni, zamiast jednej lub dwu parowozowych i 2 lub 3-ch wagonowych, spowodował wysokie koszty własne produkcji taboru. Ministerstwo Kolei, wydając ogromne obciążenia (na ok. 2 miljardy złotych w złocie) na tabor, niepotrzebnie obciążało Skarb Państwa. Dotąd te umowy nie są niestety zlikwidowane.

S. Sztolcman wyliczył w 1922 roku, że już w 1931 roku Polska będzie potrzebowała aż 10 706 parowozów. Słusznie S. Kader wskazał na ten błąd i właściwie ocenił błędne podstawy urzędowych obliczeń taboru (S. Kader. Niektóre zagadnienia gosp. kol., str. 93).

Można z dostatecznym przybliżeniem powiedzieć, że nasz tabor lokomotyw powinien się składać z 4000 parowozów i ok. 300 wagonów motorowych, a wobec tego, że 3300 parowozów jest w dobrym stanie i służy dopiero mniej niż 20 lat, należałoby zamienić resztę parowozów starych typów na 700 cięższego typu parowozów i 300 — 350 wagonów motorowych do ruchu osobowego, a częściowo przetokowego.

S. Andrzejowski.

## Odpowiedź.

Do artykułu p. inż. A. S. Andrzejowskiego dołączam następujące wyjaśnienia.

Nigdy nie miałem i nie mogłem mieć na myśli potrzeb strategicznych bieżących. Powiedziałem tylko, że koleje przedwojenne były budowane przez państwa zaborcze w znacznym stopniu dla potrzeb strategicznych, co zresztą jest znane. Tak samo nie mówiłem, że inflacja jako taka przeszkadzała rozwojowi kolei polskich. Powiedziałem tylko, że inflacja była przyczyną deficytów kolejowych przed 1924 r. Przykład Niemiec, o którym wspomina Sz. Autor, świadczy tyłko o tem, że Rządy masze z doby inflacji niestety nie rozumiały, tak jak rządy niemieckie, tej prawdy, że bezwartościowego papierka nie należy oszczędzać na inwestycje.

Pod względem obszaru P. K. P., wbrew opinii Sz. Autora, zajmują 3 miejsce w Europie i takie miejsce mają w Międzynarodowym Związku Kolejowym. Sprzeciw Sz. Autora nic tu nie poradzi.

Niewłaściwie ocenia Sz. Autor stopień ładowności wagonów polskich, bo jeżeli P. K. P., osiągnęły 3,75 ton na jedną oś w przecięciu, (ładowną i próżną) to koleje francuskie ze swymi 13,4 tonami na całej wagon ładowny w 1926 r. stoją 10% niżej od kolei polskich.

Przewozy P. K. P. porównywałem z przewozami przedwojennymi państw zaborczych, z których utworzyła się sieć polska, a daty z r. 1911 przytoczyłem dla tego, że dla Austrii i Rosji dat świeższych nie miałem. Porównanie z Ameryką i Francją, ze względu na zupełnie odmienne stosunki, uważam za mniej miarodajne.

Co do personelu, to Autor popełnia błąd krytyków kolejowych z Sejmu. Nie uwzględnia tego, że od roku 1924 zaczęliśmy wykazywać w liczbie ogólnej personelu również robotników sezonowych.

O jakichkolwiek długach P. K. P. Skarbowi Państwa nic mi nie wiadomo. Przeciwnie P. K. P. nie są dotąd jednostką prawną i długów zaciągać nie mogły. Jako własność Państwa korzystały P. K. P. do 1924 r. wyłącznie z dotacji Skarbu Państwa, a to nie są pożyczki podlegające zwrotowi.

Różnica współczynników eksploatacyjnych za r. 1924, podany przeze mnie w Roczniku Statystycznym zresztą nieznaczna, pochodzi stąd, że ja w celu osiągnięcia porównalności danych z r. 1924 i 1925 wprowadziłem do sumy wydatków r. 1924 poprawkę na koszt wymiany taboru, który właściwie do eksploatacji nie należy, a jest do niej wprowadzony począwszy od 1925 r.

Na jakiej podstawie Sz. Autor utrzymuje, że deficyty nadal są, nie jest mi wiadome. Bilans za rok 1925, świeżo ogłoszony, wykazuje zysk, bilans prowizoryczny za rok 1926 — również.

W roku 1926 Ministerstwo Komunikacji wniosło do Skarbu Państwa nie 21 000 000 i nie 16 000 000 złotych, lecz całą sumę czystego zysku przewidzianego budżetem, która jest znacznie większą. I w obecnym roku Min. Kom. wpłaca do Skarbu Państwa regularnie raty w granicach zysku budżetowego.

Że koleje amerykańskie dają lepsze wyniki od polskich, chętnie Sz. Autorowi wierzę, nie łudząc się jednak wcale, ażebyśmy wkrótce mogli zakasować Amerykę.

Tempo budowy nowych linii zależy całkowicie od kredytów. Linja Strzałkowo-Kutno była oddana do ruchu w czasie rekordowym, a następnie wolno wykańczana, bo taki program musiał być ustalony w zależności od kredytu. Drugą rekordową budową pod każdym względem była linja Kalety-Podzamcze.

Co do ilości taboru nie podzielam zdania Autora. Dziś już odczuwamy dotkliwy brak wagonów towarowych i osobowych, a wkrótce odczuć możemy brak sprawnych parowozów. Ze względu na wewnętrzny obrót przemysłowy brak nakładów na tabor jest dla Państwa bardzo niepożądany.

Kończąc, chciałbym wyrazić wdzięczność Sz. Autorowi, za to, że zadał sobie trud poddania krytyce, przytoczonych w artykule moim „Polskie Koleje Państwowe”, cyfr i poglądów. Wszelkie ścieranie się zdań prowadzi do pogłębienia i poszerzenia znajomości rzeczy, a Polskie Koleje Państwowe odgrywają tak ważną rolę w życiu gospodarczym Polski, że dostatecznie głęboka i szeroka znajomość ich stanu jest chyba pożądana.

Inż. E. Eberhardt.

## POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DE LA COMMISSION POLONAISE DE STANDARDISATION

## T R E Ś Ć:

Sprawozdanie z działalności  
P. K. N. w okresie 1.IX 1925 — 31.XII  
1926.

Sprawozdania z posiedzeń.

WARSZAWA

6—13 LIPCA

1927 r.

## S O M M A I R E:

Rapport de la Commission Polonaise de Standardisation sur son activité en 1926.

Comptes-rendus des séances de la Commission.

## Sprawozdanie z działalności P. K. N. w okresie 1/IX 1925 — 31/XII 1926.

### A. Działalność Komisji Komitetu.

Wobec nieuwzględnienia przez niektóre Komisje punktu 9 regulaminu, Biuro Komitetu nie jest w stanie dać szczegółowego sprawozdania z działalności wszystkich Komisji. Z posiadanych przez Biuro materiałów, działalność ustalonych przez Komitet Komisji wyraziła się w okresie sprawozdawczym w następujących pracach:

I. Komisja Ogólna pracująca pod przewodnictwem Prezesa Komitetu p. Inż. Drzewieckiego odbyła 9 posiedzeń, załatwiając sprawy jej powierzone.

Przy Komisji Ogólnej istniały następujące Podkomisje:

1) Słownictwa, Symbolów i Znakowania (przewodniczący p. Inż. Przybylski),  
2) Norm wytrzymałościowych (przew. Prof. L. Karasiński),

3) Podkomisja Kreślenia Technicznego (przew. Prof. A. Rogiński) opracowała 19 projektów norm kreślenia technicznego, które zostały ogłoszone w Przeglądzie Technicznym.

Wobec ponagleń ze strony sfer rządowych w sprawie opracowania warunków technicznych dostaw, zostały wyłonione jeszcze 3 podkomisje:

1) Podkomisja Stali (przew. Prof. L. Karasiński),

2) Podkomisja Żeliwa (przew. Inż. Wł. Kuczewski),

3) Sortamentu Żelaza (przew. Prof. L. Karasiński).

II. Komisja Hutnicza wyłoniła podkomisję Wytwarzania szamotowych i materiałów ogniotrwałych.

Komisja Hutnicza, wobec choroby poprzedniego przewodniczącego p. Inż. Korzyckiego, odbyła tylko kilka posiedzeń, na których został naszkicowany plan działalności. W chwili obecnej przewodnictwo w Komisji hutniczej objął p. Inż. Surzycki.

III. Komisja Rur, pod przewodnictwem p. Inż. Kuczewskiego, opracowała 20 norm rur wodociągowych, które zostały uchwalone przez Plenum Komitetu w październiku 1926 r.

Również były i są czynne podkomisje I) Rur kanalizacyjnych (przew. p. Prof. Radzi-

szewski), 2) Rur gazowych (przew. p. Inż. Bąkowski), 3) Uzbrojenia gazowego (przew. p. Inż. Kuczewski), 4) Normalizacji wodomierzy (przew. p. Prof. Radziszewski) i 5) Rur wiertniczych (przew. p. Prof. Fabiański).

IV. Komisja materiałów i wyrobów budowlanych (przew. p. Inż. Polkowski) opracowała projekt normy cegły, oraz wyłoniła 3 podkomisje, mianowicie: 1) cementową, 2) ceramiczną, 3) drewnianą i dwie sekcje: 1) Normalizacji drewnianych części budowli i 2) Warunków ekonomicznych budowy domów.

Niżej wymienione komisje do spraw kolejnictwa, mianowicie:

V. Komisja materiałów i narzędzi drogowych,

VI. Komisja szyn i złączek oraz

VII. Komisja taboru kolejowego i lokomotyw, z których pierwsze 2 pracowały pod przewodnictwem p. Prof. Wasutyńskiego, a ostatnia — p. Dr. Inż. Langroda, zerwały kontakt z Komitetem Normalizacyjnym.

VIII. Komisja części maszyn (przew. p. Inż. J. Piotrowski), oraz podkomisje: 1) Ogólnych normalnych części maszyn (przew. p. Inż. Meyer), 2) Śrub, nakrętek i kluczy (przew. p. Inż. J. Piotrowski), 3) Nitów i nitowań (przew. p. Inż. Wysocki) i 4) Części pędnianych (przew. p. Inż. M. Zakrzewski) kontynuowały szeroko zakreśloną pracę w sprawach norm nagwiatowań, śrub, części pędnianych i t. d.

Podkom. ogólnych normalnych części maszyn opracowała 3 normy (średnic norm., kołków cylindrycznych i stożkowych).

Podkom. śrub, nakrętek i kluczy opracowała szereg projektów norm gwintów: metrycznego, Whitwortha i drobnozwojnego, ogłoszonych obecnie w „Przeglądzie Technicznym”.

Podkom. części pędnianych opracowała projekt normy średnic wałków pędnianych ogłoszony w „Przeglądzie Technicznym”.

IX. Komisja mostów i konstrukcji żelaznych, która pracowała pod prze-

wodnictwem p. inż. M. Strożeckiego, jest nieczynna, wskutek ustąpienia p. Strożeckiego.

X. Komisja układów pasowań i tolerancji, (przewodniczący p. Prof. Mierzejewski) pracowała nad polskim układem pasowań i tolerancji (praca ta obecnie ukazała się w „Przeglądzie Technicznym”).

XI. Komisja maszyn, (przewodniczący p. Inż. St. Płuzański) wyłoniła 9 podkomisji, z których Podkomisja Silników Parowych (przew. Prof. Chrzanowski) opracowuje przepisy odbiorcze dla turbin i maszyn parowych, podkomisja obrabiarek i narzędzi (przew. Prof. Mierzejewski) opracowuje normy budowy obrabiarek i podkomisja oliwienia, w porozumieniu z Min. Spraw Wojsk., ustalała nomenklaturę smarów i warunków odbiorczych dla smarów.

XII. Komisja samochodowa, która pracowała pod przewodnictwem p. płk. Nowickiego, wyłoniła 3 podkomisie, mianowicie: 1) do opracowania silnika, 2) do opracowania podwozia, i 3) do opracowania karoserji. Pierwsza z tych podkomisji opracowała 5 norm materiałów dla części stalowych silnika samochodowego, które zostały uchwalone przez plenum Komitetu w październiku 1926 r. Poza tem znajdowały się w opracowaniu: normy żeliwa, służącego do wyrobu części samochodowych, oraz badania luzów w łożyskach kulkowych.

XIII. Komisja kotłów parowych i zbiorników gazów, znajdujących się pod ciśnieniem (przew. p. Inż. Parniewski) opracowała projekt normy wypukłych den kotłowych bez zakotwień, który został ogłoszony w „Przeglądzie Technicznym”.

XIV. Komisja technologii chemicznej (przew. p. dyr. E. Trepka) wyłoniła 6 podkomisji. Z nich:

1) Podkomisje dla normalizacji środków skażających (przew. p. Inż. J. Kączkowski) opracowała 3 normy, uchwalone przez Plenum Komitetu w październiku 1926 r.;

2) Podkomisja norm chemicznych dla cementu portlandzkiego (przewodn. p. Prof. Struszyński) opracowała normy analizy chemicznej cementu portlandzkiego, uchwalone przez plenum w paździer. 1926 r.;

3) Podkomisja warunków technicznych dla dostaw cementu i prób odbiorczych dla oleju lnianego i pokostu (przewodn. Prof. Struszyński);

5) dla normalizacji technicznych wyrobów gumowych (przewodn. Inż. Powalą Niedzwiedzki) i

6) normalizacji metod analizy węgla kamiennego (przew. Prof. J. Zawadzki) prowadziły intensywną pracę w swoim zakresie.

XV. Komisja Lotnicza (przew. Inż. P. Drzewiecki) wyłoniła 4 podkomisje: silników, płatowców, surowców i półfabrykatów oraz balonów i sterowców.

XVI. Komisja Włókiennicza (przew. Inż. Rumpel) odbyła szereg posiedzeń w celu opracowania warunków technicznych dla dostaw rządowych.

XVII. Komisja Skór (przew. Inż. Nowicki) opracowała 9 norm skór używanych w wojsku, uchwalonych przez plenum w październiku 1926 r. i jeden projekt normy zasad postępowania technicznego przy odbiorze skór, ogłoszony w „Przegl. Techn.”

Dorobek Komitetu w okresie sprawozdawczym wyraził się w wydaniu 38 polskich norm (drugiej serii). Łącznie z poprzednimi wydawnictwami, Komitet posiada 56 norm.

### B. Działalność Biura.

Biuro Komitetu, przy ograniczonej ilości personelu (dyrektor, sekretarz i pracowniczka kontraktowa), załatwiło około 1500 spraw bieżących, zwołało 3 konferencje, mianowicie: 25/V 1926 r. — Konferencję w sprawie normalizacji żeliwnych rur wodociągowych; 4/X-26 — w sprawie norm wytrzymałościowych i 5/X-26 — w sprawie normalizacji formatów cegły. Prowadziło ewidencję wymiany prac i druków z komitetami obcokrajowymi, prowadziło dział wiadomości P. K. N. w „Przegl. Technicznym” oraz wydało I-szą serję norm, uchwalonych przez Plenum Komitetu. Oprócz tych czynności, biuro było obciążone detaliczną sprzedażą norm.

### C. Współpraca z Komitetami obcokrajowymi.

W okresie sprawozdawczym Komitet Normalizacyjny brał żywy udział w pracach na terenie międzynarodowym, przystępując do Międzynarodowego Związku Normalizacyjnego (sprawozdanie z Konferencji w New-Yorku zostało złożone Komitetowi na posiedzeniu plenarnem w dn. 11/X-26 r.). Oprócz tego, Dyrektor Biura wziął udział w rocznym zebraniu Niemieckiego Komitetu Normalizacyjnego w listopadzie 1926 r. w Berlinie, gdzie z okazji przybycia sekretarzy jeneralnych innych Komitetów omówiono szereg spraw, dotyczących współpracy, celem możności tworzenia podstaw dla norm międzynarodowych.

## Sprawozdania z posiedzeń.

### KOMISJA OGÓLNA

#### Protokół posiedzenia z dnia 21 kwietnia 1927 r.

Dnia 21 kwietnia 1927 r. odbyło się posiedzenie Komisji Ogólnej P. K. N., pod przewodnictwem p. inż. P. Drzewieckiego, Prezesa P.K.N. i przy udziale pp.: prof. K. Drewnowski, inż. L. Gembarzewski, inż. K. Parniewski, inż. J. Piotrowski, inż. W. Polkowski, inż. St. Płuzański, inż. Z. Przybylski, inż. St. Stanowski, prof. A. Rogińskiego.

#### 1. Odczytanie protokołu poprzedniego posiedzenia.

Sekretarz Generalny Komitetu, prof. A. Rogiński zwraca uwagę, iż w normie formatów papieru szereg D jest całkiem zbyteczny, wobec czego proponuje go skreślić w przyszłości. Wówczas znakowanie kopert nie będzie się opierało na wymiarach szeregu D, jak to było w pierwszym projekcie. Wobec potrzeby wprowadzenia kopert podłużnych, nieco poszerzonych, dla większej ilości wzorów towarowych, należałoby szerokość wziąć większą niż połowę długości, wówczas symbol danego formatu koperty byłby np. B 4<sub>16</sub>.

Dla uproszczenia Komisja Ogólna zdecydowała oznaczyć poszerzone koperty podłużne symbolem B 4/2 i B 5/2. Wobec tego w protokule Komisji Ogólnej z dn. 9 marca r. b. dokonano odpowiednich poprawek w znakowaniu formatów kopert.

Następnie odczytano i przyjęto protokół posiedzenia

Komisji Ogólnej z dnia 9 marca 1927 r. z następującymi poprawkami:

- a) w punkcie 5 ustęp 1 zamiast „koperty kombinowane z szeregów B i D” winno być „koperty poszerzone szeregu B”.
- b) w punkcie 5, ustęp 2, zamiast „dodać jeszcze format DB 5/2 (250 × 96)” winno być „dodać jeszcze format B 5/2 (250 × 100)” i zmienić wymiar koperty B 4/2 na 353 × 140, zamiast 313 × 136.

## 2. Projekt regulaminu Komitetu.

Po rozpatrzeniu redakcji regulaminu wewnętrznego, ustalonej na mocy uchwały Komisji Ogólnej z dnia 9 marca 1927 r., niektórzy członkowie zaproponowali jeszcze następujące uzupełnienia i zmiany:

- 1) w p. 16, wiersz 3-ci od góry, skreślić „zupełnego”;
- 2) w p. 19c), dodać na końcu „i okazywania pomocy w ich pracach”.

Projekt ostateczny regulaminu Komitetu zdecydowano przedstawić do uchwały plenum Komitetu.

3. Prof. Rogiński zaznacza, iż szczupłość lokalu Biura wpływa ujemnie na wydajność prac Komitetu, uniemożliwiając powiększenie pomocniczego personelu technicznego, oraz korzystanie z biblioteki Komitetu w każdym czasie.

Wobec tego Komisja Ogólna postanowiła zwrócić się do p. Ministra Przemysłu i Handlu z prośbą o udzielenie większego lokalu dla Biura P. K. N. Wniosek ten zdecydowano przedstawić do uchwały plenum Komitetu.

## 4. Rewizja normy o-102 formatów papieru.

Prof. Rogiński zwraca uwagę na konieczność rewizji normy o-102 formatów papieru z następujących względów:

Polska, jak zresztą i inne kraje, wzorowała się przy układaniu normy formatów papieru na normach niemieckich, które przewidywały cztery szeregi formatów papieru: A, B, C i D. Jednak ze względu na to, że szereg D okazał się całkiem zbyteczny, proponuje się go skreślić.

Norma o-102 podaje formaty gotowych wyrobów.

Jednak praktyka wykazała, że u wytwórców wyrobów papierowych zachodzą czasem wątpliwości co do stosowania formatu. Jedni słusznie uważają, że norma formatów papieru dotyczy gotowych wyrobów, inni zaś sądzą, iż norma ta odnosi się do formatów papieru surowego, czyli że po obcięciu obrzeży, format gotowego wyrobu będzie nieco mniejszy od wskazanego w normie.

Celem uniknięcia podobnych nieporozumień, byłoby wskazane umieszczenie w normie 3-ch formatów papieru surowego, służących do wytwarzania książek, kajetów i t. p. w formacie A przez składowanie i obcięcie obrzeży.

Ponieważ jednak w innych krajach sprawa formatów papieru surowego nie jest jeszcze dość wyjaśniona, Komisja Ogólna uchwaliła: zasięgnąć uprzednio opinii zagranicznych komitetów normalizacyjnych i dopiero po otrzymaniu odpowiedzi od tych ostatnich ogłosić projekt zmienionej normy o-102 w „Przeglądzie Technicznym”, zaś narazie, wobec rychłego wyczerpania normy o-102, wydać ją w drugim wydaniu z uwagą: Wymiary papieru surowego pozostawia się do ustalenia fabrykom w zależności od okoliczności.

5. Sprawa Podkomisji stali, żeliwa i sortamentu żelaza, utworzonych przy Komisji Ogólnej w związku z podjęciem prac przez Komisję Hutniczą.

Wobec ponaglenia ze strony sfer Rządowych w sprawie opracowania warunków technicznych dostaw, oraz wobec dłuższej nieczynności Komisji Hutniczej z powodu przewlekłej choroby Przewodniczącego, p. dyr. Korzyckiego, w listopadzie 1925 r. zostały wyłonione przy Komisji Ogólnej:

- a) Podkomisja stali (przew. Prof. L. Karasiński),
- b) Podkomisja Żeliwa (przew. Inż. Wł. Kuczewski),
- c) Podkomisja Sortamentu Żelaza (przew. Prof. L. Karasiński).

Obecnie, gdy Komisja Hutnicza rozpoczęła intensywną pracę, dalsze pozostawienie powyższych Podkomisji przy Komisji Ogólnej okazało się niewłaściwym.

Wobec tego Komisja Ogólna uchwaliła wymienione Podkomisje zlikwidować, przekazując Komisji Hutniczej materjały, oraz prosić Komisję Hutniczą o powołanie do pracy członków powyższych podkomisji.

## 6. Sprawa Komisji Hutniczej.

Komisja Hutnicza, obecnie istniejąca, obejmuje w zasadzie prace nad normalizacją wszystkich metali wogóle. Jednak w rzeczywistości, biorąc pod uwagę skład Komisji oraz zakres pracy, Komisja ta pracuje wyłącznie nad normalizacją żelaza i stali.

Wobec tego, na wniosek p. St. Surzyckiego, uchwalono stworzyć osobną Komisję Hutniczą do normalizacji metali z wyłączeniem żelaza i stali, zmieniając jednocześnie nazwę dotychczasowej Komisji Hutniczej na „Komisja Hutnicza do normalizacji żelaza i stali”. Wniosek ten zdecydowano przedstawić do uchwały plenum Komitetu.

## 7. Sprawa 2-go wydania normy o-101 (wzór tablicy normalizacyjnej).

Wobec wyczerpania 1-go wydania normy o-101, Komisja Ogólna uchwaliła wydać 2-gie niezmiennione wydanie tej normy.

## 8. Sprawa przeliczania cali na milimetry w związku z uchwałą konferencji w New-Yorku.

W normach polskich od o-301 do o-307 włącznie (przeliczenie cali na milimetry) przyjęło, iż przy temperaturze odniesienia 20° C 1 cal ang. równa się 25,40095 mm.

Jednak ze względu na to, iż Konferencja Międzynarodowa w New-Yorku uchwaliła w maju 1926 r. przyjęcie spólczynnik przeliczania 25,4 mm, jako całkiem wystarczający dla norm warsztatowych, oraz biorąc pod uwagę, iż zarówno Anglja, jak i Ameryka (czyli kraje najbardziej zainteresowane w tej sprawie) zgodziły się przyjąć spólczynnik 25,4, Komisja Ogólna uchwaliła przyjąć również spólczynnik 25,4. Sprawę tę zdecydowano przedstawić do uchwały plenum Komitetu.

## 9. Porządek dzienny posiedzenia Komitetu.

Komisja Ogólna uchwaliła przedstawić na plenum Komitetu do zatwierdzenia nast. projekty norm:

- a) G-701 Średnice normalne wałków pędnianych (p. „Przegląd Techniczny” Nr. 37/38, 1926 r.),
- b) G-470 Kołki stożkowe (p. „Przegl. Techn.” Nr. 37/38 1926 r.),
- c) G-471 Kołki cylindryczne (p. „Przegl. Techn.” Nr. 37/38, 1926 r.),
- d) G-421 Przekroje klinów i wpustek (p. „Przegl. Techn.” Nr. 47, 1926 r.).

Projekty normy C-925 Zasady postępowania technicznego przy odbiorze skór (p. „Przegl. Techn.” Nr. 37/38, 1926) wywołał sprzeciw Polskiego Związku Przemysłowców Garbarzy; jednak wobec rozwiązania Komisji Skór, sprzeciwów tych uzgodnić nie było można.

Wobec tego Komisja Ogólna postanowiła zwołać ponownie Komisję Skór, zaś projekt normy C-925 zdjąć z porządku dziennego plenum Komitetu i odłożyć aż do chwili uzgodnienia powyższych sprzeciwów.

Projekty norm kreślenia technicznego od o-501 do o-514 i od o-516 do o-519 (p. „Przegl. Techn.” Nr. Nr. 46, 47, 48, 50, 51, z 1926 r., 1—2 z 1927 r.) uchwalamo przedstawić na plenum Komitetu do zatwierdzenia, z uwzględnieniem poprawek, które zostały wprowadzone na konferencji kreślenia technicznego, z dn. 22-go kwietnia 1927 r.

Wobec tego, że 2-gie wydanie normy o-102 Formaty papieru postanowiono wydać bez zmian, Komisja Ogólna uchwaliła p. 6g) zdjąć z porządku dziennego plenum Komitetu.

## 10. Wniosek Komisji Budowlanej w sprawie formatów cegły.

Komisja Budowlana wystąpiła z wnioskiem w sprawie czasowego uchwalenia na okres lat 5 normy formatu cegły B-302 (p. „Przegl. Techn.” Nr. 19, z 1926 r.), gdyż z powodu braku wszelkich norm, cegła jest wyrabiana w kilkudziesięciu wymiarach i nie daje możliwości ani architektowi, ani budowniczemu ułożyć planu i kosztorysu.

Jednocześnie Min. Robót Publ. wystąpiło z wnioskiem o uzyskanie rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z mocą ustawy, przewidującego wprowadzenie w całej Polsce jednego formatu cegły wypalanej o wymiarach: 27 cm długości, 13 cm szerokości i 6 cm grubości.

Projekt powyższego rozporządzenia zawiera również cały szereg klauzul za niestosowanie się do postanowień tego rozporządzenia.

W związku z tem Komisja Ogólna uchwaliła przedstawić na plenum Komitetu do czasowego zatwierdzenia projekt normy B-302 Format cegły (p. „Przeł. Techn.” Nr. 19, 1926 r.).

Co się zaś tyczy strony karnej, to Komisja Ogólna postanowiła nie wypowiadać się w tej sprawie, jako nie wchodzącej w zakres działalności Komitetu.

Wobec tego, że przedstawiciel P. K. N. nie został zaproszony na posiedzenie przez Min. Rob. Publ. w sprawie czasowego wprowadzenia jednolitego formatu cegły, postanowiono zwrócić się do Min. Rob. Publ. z prośbą o przyznanie zaproszeń na podobne konferencje do P. K. N.

#### 11. Warunki techn. dostawy cementu.

Prof. Rogoziński podaje do wiadomości, że Podkomisja norm chemicznych dla cementu portlandzkiego nadesłała do Biura Komitetu projekt normy B-205 p. t. „Normy brania prób i warunków technicznych dostawy cementu portlandzkiego”, celem opublikowania go w „Przeł. Techn.”.

No wniosek prof. Rogozińskiego, Komisja Ogólna uchwaliła:

a) Zmienić nagłówek normy na: „Warunki techniczne dostawy cementu portlandzkiego i normy brania prób”.

b) Nie dzielić tekstu na dwie normy, z których pierwsza obowiązywałaby jedynie przy dostawach wielkich partij, zaś druga miałaby zastosowanie do wszelkich dostaw, bez względu na ich rozmiary (jak to proponowała uczynić Podkomisja norm chemicznych cementu portlandzkiego). Należałoby dodać na początku normy następującą uwagę: „Norma niniejsza obowiązuje przy dostawach wielkich partij dostawy cementu”.

Punkt 6 normy ma zastosowanie również i do małych partij dostawy”.

c) Przed ogłoszeniem w „Przeł. Techn.” przesłać projekt normy B-205 do Komisji Budowlanej, celem uzgodnienia.

#### 12. Sprawa utworzenia Komisji Meljoracyjnej.

Koło Meljoracyjne, przy Stowarzyszeniu Techników utworzyło w swem tonie Komisję Normalizacyjną. Pragnąc współpracować z Komitetem Normalizacyjnym, Koło Meljoracyjne zwróciło się do P. K. N. z prośbą o utworzenie specjalnej Komisji Meljoracyjnej P. K. N.

Wobec powyższego, Komisja Ogólna uchwaliła stworzyć Komisję Meljoracyjną P. K. N. i zaprosić na jej przewodniczącego p. inż. Czesława Zakaszewskiego, przewodniczącego Komisji Normalizacyjnej Koła Meljoracyjnego.

Sprawę tę zdecydowano przedstawić do uchwały plenum Komitetu.

### Normalne formaty papieru.

Biuro P. K. N. podaje do wiadomości, iż następujące firmy mają w sprzedaży papier w normalnych formatach.

#### Warszawa

1. Tow. Zakupów dla Przemysłu Graficznego . . . . . — Królewska 10.
2. Zjednoczeni Papiernicy . . . . . — Królewska 43.
3. Polskie Tow. Księgarni Kolejowych „Ruch” . . . . . — Al. Jerozolimska 63.
4. „Nasz Sklep” Sp. Akc. . . . . — Sienna 15.
5. „W. Bednawski” Sp. Akc. . . . . — Moniuszki 2.
6. Jan Burak . . . . . — Miodowa 25.
7. L. Majewski . . . . . — Poznańska 21.
8. S. Königstein . . . . . — Elekoralna 5.
9. Akc. Tow. Mirkowskiej Fabr. Papieru (sprzedaż hurtowa) . . . . . — Czackiego 18.

#### Poznań

1. „Aquila” — Skład papieru i art. biurowych . . . . . — Pl. Wolności 9.
2. Stanisław Skóra i S-ka . . . . . — Al. Marcinkowskiego 23.
3. Józef Załachowski . . . . . — Rzeczypospolitej 4.

#### Kraków

1. Bernard Steigbügel . . . . . — Szewska 3.
2. Izaak Zucker . . . . . — Dietlowska 44.
3. Aleksandrowicz i Synowie . . . . . — Długa 1.

#### Lwów

1. Tow. handl. przem. „Bazar Związkowy” . . . . . — Ruska 1. 20.
2. Sz. Bogen . . . . . — Kazimierzowska 1. 14a.
3. F. Krawjański i S-ka . . . . . — Plac Marjacki 8.

#### Katowice

1. E. Braszczyk i S-ka . . . . . — Kościuszki 16.
2. „Polonia” Sp. Wyd. z. o. o. . . . . — Sobieskiego 11.
3. „Pap” Centrala Papieru i Druków . . . . . — 3-go Maja 36.

#### Bydgoszcz

1. A. Dittmann Tow. z. o. p. . . . . — Bydgoszcz.
2. „Segrobo” Hurtownia papieru i art. piśmiennych Tow. z. o. p. . . . . — Dworcowa 39.

#### Lublin

1. B-cia Kestenberg . . . . . — Krak. Przedmieście 54.
2. B. i S. Kapuściński . . . . . — Kapucyńska 7.

#### Toruń

1. Polska Dostawa Papiernicza — Wacław Szumlański . . . . . — Sukiennicza 4.
2. B. Westphal . . . . . — Szeroka 10.

#### Łódź

- A. J. Ostrowski . . . . . — Piotrkowska 55.

#### Przemysł

- H. M. Dukatenzähler i Brat . . . . .

#### Częstochowa

- Adolf Sojka . . . . . — Aleja 30.

#### Równe

- Bracia Helperin . . . . . — 3-go Maja 68.

#### Radom

- Ch. Birenbaum . . . . . — Lubelska 19.

#### Gniezno

- Druk „Lech” Tow. Akc. . . . . — Chrobrego 2.

#### Wilno

- „Papier” Sp. Akc. . . . . — Zawalna 13.

#### Grodno

- „Ognisko” Księgarnia i skład przyborów szkolnych . . . . . — Dominikańska 10.

#### Włocławek

- Bracia Piotrowscy, Drukarnia, Introligatornia, skład papieru i materiałów piśmiennych . . . . .

#### Cieszyn Śląski

- Kutzer i S-ka . . . . .

#### Białystok

- Polska Drukarnia w Białymstoku Sp. Akc. . . . . — Warszawska 61.

#### Świętochłowice

- Adolf Różyczka, Hurtownia papieru, Drukarnia, Mechaniczna Fabryka kartonów i wyrobów papierowych . . . . . — Kolejowa 4.

Wąbrzeźno, Woj. Pomorskie  
R. Wojtecki Księgarnia i skład papieru

### Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji.

Podajemy to wiadomości Sz. Czytelników, iż w czasie od 5 do 11 września 1927 r. w Rzymie odbędzie się III Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji z następującym programem:

1. Naukowa organizacja pracy w przemyśle i handlu artykułami przemysłowymi.
2. Naukowa organizacja pracy w rolnictwie i handlu produktami rolnymi.
3. Naukowa organizacja pracy w urzędach państwowych i w instytucjach użyteczności publicznej.
4. Naukowa organizacja pracy w gospodarstwie domowym.

Osoby pragnące wziąć udział w Kongresie, winny skierować swe zgłoszenia i wnieść opłatę wpisową, wynoszącą 100 lirów (pamiętaj 50 lirów) do Polskiego Komitetu Naukowej Organizacji w Warszawie, Krakowskie Przedmieście 66 (tel. 38-13) do dnia 15 lipca r. b.

Drukarnia Techniczna, Sp. Akc. w Warszawie, ul. Czackiego 3-5 (Gmach Stowarzyszenia Techników).

Wydawca: Spółka z o. o. „Przeł. Techniczny”.

Redaktor odp. Inż. Czesław Mikulski.