

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok oszerebiały dalewisty.

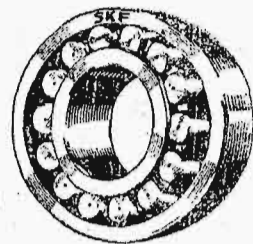
Redaktor (w zastępstwie) Prof. Henryk Mierzejewski.

To łożysko rolkowe

ze stali szwedzkiej

jest idealnem zastosowaniem do osi kolejowych i tramwajowych

Prosimy zapytać o sposoby stosowania



SKF SZWEDZKIE ŁOŻYSKA KULKOWE, Sp. z ogr. odp.

Telefon 12-14. Warszawa, Kopernika 13.

187

Tow. Akc. Fabryk Budowy Pędni, Maszyn i Odlewni Żelaza

J. JOHN

w Łodzi

PĘDNIE,

TOKARKI,

WYGŁADZIARKI,

KOTŁY STREBEL'A do OGRZEWAŃ CENTRALNYCH.

Uchwyty samocentrujące. Imadła równoległe. Koła zębate.

Własne Biura Sprzedaży:

Warszawa

Lwów

Kraków

Poznań

Lublin

Al. Jerozolimska 51.

ul. Zybkiewicza 39.

ul. Basztowa 24.

Wąły Zygmunta Augusta 2.

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

44

Towarzystwo Sosnowickich fabryk rur i żelaza

Sp. Akc.

Zarząd Główny: Warszawa, Mazowiecka 7

Telefony: 25-93, 25-94, 51-61, 67-27, 67-28.

Adres dla depesz: **Hulczyński—Warszawa.**

Rachunki bieżące w bankach w Warszawie:

Polska Krajowa Kasa Pożyczkowa Żyro konto № 6420,
Pocztowa Kasa Oszczędności konto № 2090,
Bank Handlowy w Warszawie,
Bank dla Handlu i Przemysłu w Warszawie,
Bank Przemysłowców Polskich,
Bank Zjednoczonych Ziemi Polskich,
Bank Związku Spółek Zarobkowych.

Zakłady w Sosnowcu i Zawierciu wytwarzają:

Rury ciągnięte bez szwu i spawane do kotłów, do gazu i wody, lokomotywowe, studzienne, systemu Fielda, systemu Perkinsa, świdrowe, do komunikacji powietrznej, parowej i wodnej, do ogrzewania parą, naftowe, zwrotnicze, do hamulców Westinghouse'a, hydrauliczne, do aparatów ochładzających (piwowarskie), na łąki do siodeł, wlotowe i wylotowe, do zamulania z pierścieniami i kołnierzami, precyzyjne, zastępujące miedziane (do aparatów cukrowniczych), do pocisków artyleryjskich, mufowe wzamian lanych do przewodów kanalizacyjnych i inne.

Blachy: grube, cienkie, dachowe w gatunku handlowym i wyższych gatunków.

Żelazo uniwersalne.

Beczki żelazne do płynów.

Stal na lemiesz w długich sztabach.

Lemiesze różnych systemów.

Odkładnie " "

Surowiec.

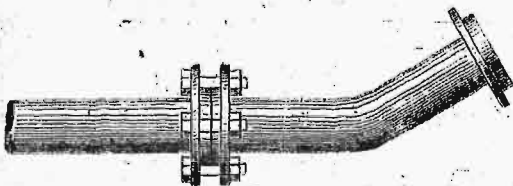
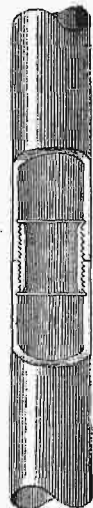
Kłocce (bloki) żelazne i stalowe z pieców Simensa Martina.

Żelazo handlowe wszelkich fasonów: płaskie, bednarskie, okrągłe, kwadratowe. Druć.

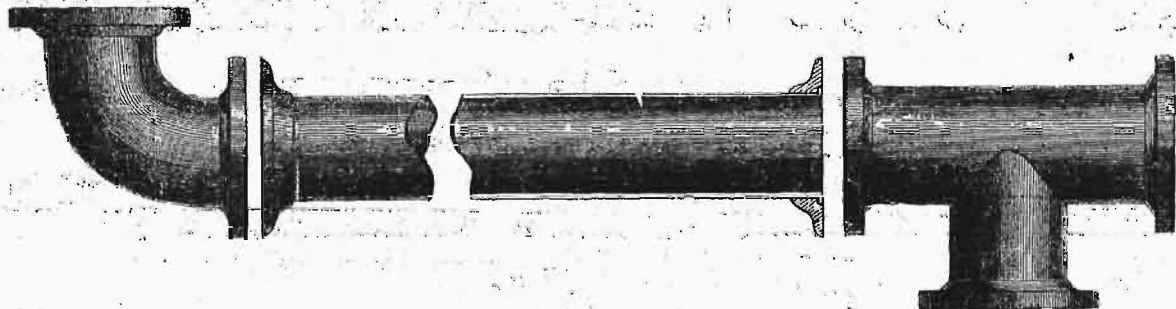
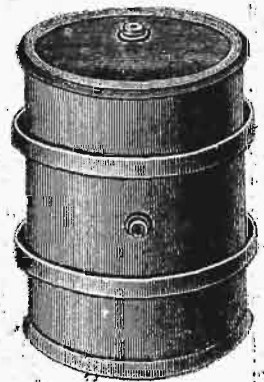
Szyny kopalniane.

Stal na łyżwy do sanek, resorowa, powozowa, wagonowa.

Balony stalowe do gazów ściśniętych.



Oferty na żądanie.



Biuro techniczno-handlowe
Zygadło, Legotke, Kurcewski

Inżynierowie

Warszawa, ul. Marszałkowska № 72.

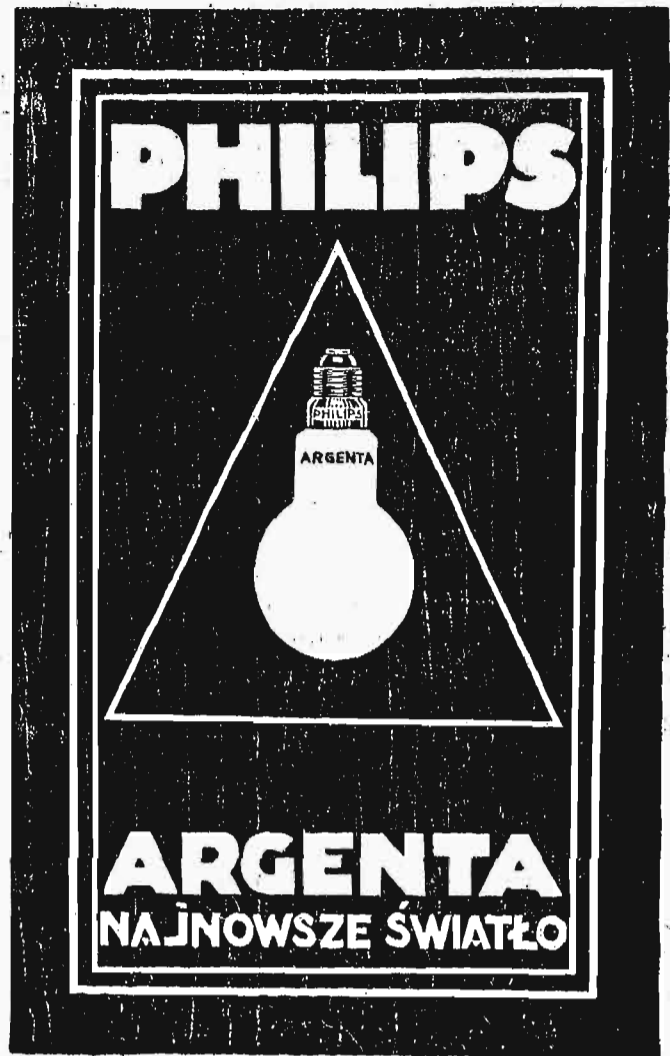
Telefon 76-73.

Dostawy materiałów i budowa urządzeń
elektrycznych:

**Siły
Światła
Telefonów
Sygnalizacji i t. d.**

Własne warsztaty
telefoniczno - sygnalizacyjne.

118



Jeneralne Przedstawicielstwo **GRACJA BORKOWSCY**
Warszawa, Jerozolimska 6.

42



**AUSTRO
DAIMLER**

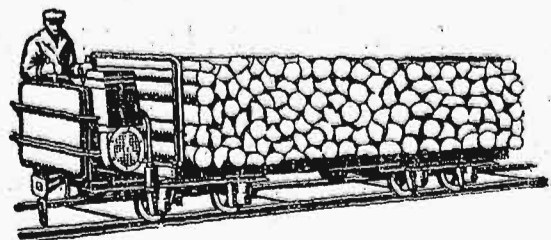
**LOKOMOTYWY
LOKOMOTYWKI
PLATFORMY MOTOROWE**
na tor 600 i 750 mm
DREZINY wązko i normalnotorowe
stale na składzie

Austro-Daimler

Towarzystwo Budowy Motorów, s. a.

Warszawa, Wierzbowa 6, tel.: 9-86, 27-522, 75-98.

SAMOCHODY
osobowe i ciężarowe.
GUMY
I OSPRZĘT SAMOCHODOWY.



150

Dr. W. P. Kłobukowski, inżynier-chemik

Fabryka maszyn i urządzeń ogrzewniczych i zdrowotnych

Spółka Akcyjna

30

w Warszawie, Aleje Jerozolimskie 67. — Telef. 15-03 i 15-04.

Suszarnie do owoców, warzyw, okopowizn, wyśrodków buraczanych, cykorji, zboża, nasion i t. p.
Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.
Kuchnie i piekarnie wojskowe polowe. **Wanniki próżniowe**—Waknum, Autoklawy.
Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału.
Drzwiczki piecowe, nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.
Piece żelazne zasypne płaszczowe do powolnego ciągłego palenia.
Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kurzu.
Nasady kominowe i wentylacyjne obrotowe i stałe. **Kratki wentylacyjne**.
Wentylatory turbinowe dla fabryk niskiego i wysokiego ciśnienia.
Wrzalniki parowe i ze stałym wypływem wrzątku gorącego i ostudzonego.
Urządzenia kąpielowe: piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.
Aparaty dezynfekcyjne stałe i przenośne. **Aparaty asenizacyjne**.
Piece do spalania śmieci stałe i przenośne. **Pralnie i suszarnie do bielizny**.

Dach żelazny okazjiście!

Całkowite wiązanie żelazne w 4 fermach na rozpiętość 20×22 metry światła. Tylko w połowie do przewozu rozmontowane. Profile teowe i kątowe od № 18—5. Ogólna waga 13.900 kg. Dostawa do st. kol. (blisko Warszawy). Zgłoszenia z zaofiarowaną ceną pod „FERMY“ do „Reklamy Polskiej“ Warszawa, Jasna 10.

191

Do sprzedania

Cztery kotły parowe systemu Fairbairna zbudowane przez firmę Fitzner i Gamper w Sosnowcu o powierzchni ogrzewalnej 200 m² każdy, przy ciśnieniu roboczym 7 atm., bez osprzętu, w dobrym stanie. Oferty należy składać w Redakcji niniejszego pisma pod literami „W. W.“

192

WARSZAWSKIE BIURO TECHNICZNE

„WAPOR”

174

Tel. 223-00. Warszawa, Żórawia № 6.

Adres telegr.: Vapor Warszawa.

Skład artykułów techniczno-budowlanych.
Wanny. Umywalki. Klozety. Pisuary. Bidety. Armatura.

Centralne Biuro Zakupów P. K. P.

w Warszawie, Al. Jerozolimskie 48

zawrze umowy na roczne dostawy:

rur płomiennych 1600 tonn,
obręczy parowozowych i wagonowych 4500 tonn.

Szczegółowe ogłoszenia w Monitorze № 74 z dn. 30 marca r. b.
188

Biuro Techniczno-Handlowe

K. Ołdakowski i A. Styfi

Inżynierowie

Warszawa, Sniadeckich 9, tel. 282-35

Szyny, zwrotnice, żelazo, blacha, drut,
Cement, węgiel drzewny,
Lokomobile, maszyny parowe,
Motory elektryczne,
Obrabiarki do drzewa i do metali.

176

Pasy transmisyjne

Wielbłądzie,

Balata,

Skórzane,

Pierwszorzędnych Fabryk Zagranicznych

wszystkich wymiarów

polecą ze składu w Warszawie

Warszawskie Towarzystwo Przemysłowo-Handlowe, Sp. Akc.

Nowy-Swiat № 35.

Hurt — Detal.

Telefon 274-43.

193

Fabryka Motorów Elektrycznych

L. KOREWA i S-ka

Warszawa - Wola, ulica Syreny № 7.

Telefon 31-75.

Wyrabia motory prądu trójfazowego
w wielkościach: 1/4 — 1/2 — 1 — 1 1/2
i 5 koni 120/210 i 220/380 woltów.

Dział reparacyjny przyjmuje do naprawy motory, transformatory i dynamomaszyny każdej wielkości i rodzaju prądu.

61

„SIDEROSTEN”

lakier patentowany, szybko schnący do żelaza i drzewa.
OD RDZY NAJRADYKALNIEJ ZABEZPIECZA. RDZĘ NISZCZY I USUWA.
KOLORY: czarny, szary i czerwony.

Masowo stosowany w przemyśle żelaznym, na kolejach, żegludze i t. d. O połowę tańszy od lakie ów i farb olejnych.

„EXIKKATOR” — Carbolineum środek do przesycania (impregnowania) drzewa. Zabezpiecza drzewo nawet zakopane od gnicia, próchni i robaków.

Budowle drewniane i parkany pokryte EXIKKATOREM — stają się wieczne.

polecą wagonowo i na beczki ze składu firma:

ZJEDNOCZONE SKŁADY MASZYN, Sp. z ogr. odp.
Warszawa, Mokotowska Nr. 18. tel. 20-570.

165

Telefon 120 Cieszyn **„ZEM”** Adres telegr.: Zem Cieszyn

Zakłady Elektro - Mechaniczne
w Cieszynie,

eksploatujące na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej licencję znanej francuskiej firmy L. Bequart w Paryżu, dostarczają:

Maszyny elektryczne

własnego wyrobu, nie ustępujące co do precyzji wyrobom zagranicznym.

Nasza Odlewnia

żeliwa, brązu, aluminium etc. wytwarza wszelkie żądane odlewy maszynowe. Wyjątkowo przyjmujemy także poważniejsze reparacje maszyn elektrycznych wszelkich systemów.

Fabryczne Biura Sprzedaży:

Warszawa, Marszałkowska 72 m. 12. Tel. 108-70.
w firmie Maruszewski i Pędzich, Inżynierowie.
Adres telegraficzny: Marpendzich - Warszawa.

Sosnowiec, ul. 3-go Maja Nr 24. Tel. 159.
w firmie Maruszewski i Pędzich, Inżynierowie.
Adres telegraficzny: Marpendzich - Sosnowiec.

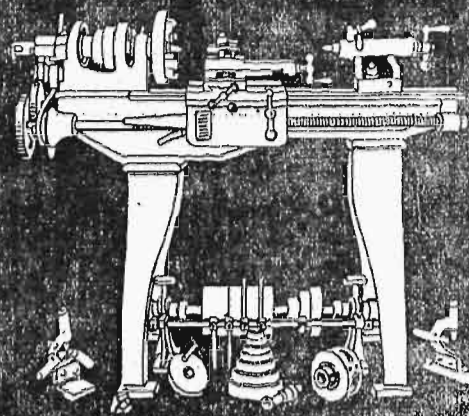
Lwów, ul. 3-go Maja Nr 15 w firmie „Elektryczność”
Inż. Józef Nagórski i S-ka.

Agentury: Poznań, Kraków, Toruń, Grudziądz, Kalisz,
Gdańsk, Wilno, Brześć n/Bugiem.

Biura te posiadają nasze maszyny na składzie.

8

TOKARNIE POCIAGOWE



od 1 do 3 mtr. toczenia.

Do podłużnego i poprzecznego toczenia, oraz rżnięcia gwintów.

Dla mniejszych warsztatów mechanicznych polecamy uniwersalne AMERYKAŃSKIE TOKARKI JEDNOMOTOWE. DO NAPĘDU NOŻNEGO I DO TRANSMISJI.

Fabryka **„KRAJ”** Spółka Akcyjna

dawniej ALFRED VAEDTKE.

Zarząd fabryki i biuro sprzedaży

Warszawa, Chmielna Nr 26, telefon Nr 241-33.

(Cenniki, oferty na żądanie.)

169

TOW. AKC. W. FITZNER i K. GAMPER
SOSNOWICE
Dąbrowa Górnicza

RUSZT RUCHOMY PAT. KRÖPPELN' (PETRIDEREUX)

Kotły parowe wszelkich systemów. Ekonomizery. Przegrzewacze. Conveyory. Przewody rurowe. Aparaty cukrownicze. Aparaty dla przemysłu naftowego. Konstrukcje żelazne. Roboty tłoczone i spawane. Odlewy żeliwne. Obrabiarki. Budowa i naprawa kotłów parowozowych.

Własne biura sprzedaży:

Warszawa
Świętokrzyska 28, tel. 95-74.

Łódź
Ewangelicka 16.

Lwów
Romanowicza 1.

178

ODLEWY STALOWE

**SUROWE I OBROBIONE
DLA WSZELKICH CELÓW**

WYRABIA JAKO SPECJALNOŚĆ

**TOWARZYSTWO AKCYJNE MIJACZOWSKICH
ODLEWNI STALI I ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH**

**BCIA BAUERERTZ
W MIJACZOWIE PRZEZ MYSZKÓW.**

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR (w zastępstwie) Prof. HENRYK MIERZEJEWSKI.

TREŚĆ: Stanisław Felsz. Gospodarka parowozowa i wagonowa na drogach żelaznych. — Ludwik Eberman. Lokomotywy Diesla-elektryczne. — Stefan Stolcman. Niektóre zagadnienia gospodarki kolejowej w zastosowaniu do kolejnictwa polskiego. — Wiadomości techniczne. — Kronika. — Bibliografia kolejowa.

Z 8-ma rysunkami w tekście.

Gospodarka parowozowa i wagonowa na drogach żelaznych.¹⁾

Podał Stanisław Felsz, inż. technolog.

I. Czynniki gospodarcze.

Zrozumiałą jest potrzeba racjonalnego wyzyskania istniejącego taboru kolejowego, urządzeń i personelu, konieczne jest, prócz tego, projektowanie i wprowadzenie takich urządzeń i taboru, ażeby wydajność ich i personelu wzrastała. Potrzebną jest często należyta diagnoza niedomagania w skomplikowanym organizmie kolejowym.

Cele te mogą być osiągnięte na podstawie analizy gospodarczej, drogą porównania czynników podstawowych obecnych z takimiż czynnikami w warunkach normalnych ubiegłych lub wziętych ze stosunków i organizacji obcych.

Czynniki te muszą być zestawione planowo, rozumiane jednakowo i obliczane z wymiernych, zestawianych również jednakowo. Muszą być do tego przyjęte normy i umowy międzynarodowe. Tak np., godzina manewrów musi mieć wszędzie jednakowy równoważnik kilometrowy, musi być przyjęta jednakowa jednostka czasu, statystyka musi wskazywać przeciętną nośność i tarę wagonu, przeciętną ilość osi pod przeciętnym wagonem i t. p., czego obecnie brak w statystycznych wykazach naszych i zagranicznych.

Wymierne prace kolejowej można podzielić na wymierne prace taboru i pracy przewozowej. W każdej grupie są wymierne prace ogólnej i użytecznej.

Wymiernie	pracy ogólnej	skrót	pracy użytecz.	skrót
pracy taboru	parowozokilometry	prwzklm.	pociągokilometr.	pegklm.
	wagonokilometry lub	—	wagonokilom. lub	—
	osiokilom. ogólne	osklm. og.	osiokilom. ładowne	osklm. ład.
pracy przewozowej	tonnokilom. brutto	tnklm. br.	tonnokilom. netto	tnklm. n.

Parowozokilometry i pociągokilometry są prawie niezależne od zwiększonych oporów na wzniesieniach szlaków górskich i podgórskich oraz od mocy parowozów, podczas gdy pozostałe wymierne są bardzo zależne od tych warunków.

Decydującym ekonomicznym miernikiem wyzyskania taboru, toru i urządzeń oraz personelu kolejowego jest praca użyteczna przewozowa, t. j. przebieg ładunków, względnie pasażerów, wyrażony w tonnokilometrach netto, wykonany w jednostkę czasu przez jednostkę inwentarzową taboru i personelu lub przypadający na jednostkę toru wraz z urządzeniami kolejowymi. Zwiększona praca jednostki zmniejsza do pewnych granic koszt przewozów.

Wobec różnych oporów na kolejach górskich, podgórskich i nizinnych i wobec różnej mocy parowozów i nośności taboru wagonowego, musimy odróżniać wyzyskanie ekonomiczne od administracyjnego. Miernik wyzyskania administracyjnego może być oparty na wymiernych, niezależnych od powyższych czynników, a więc na parowozokilometrach lub pociągokilometrach. Ilość pociągokilometrów, jako wy-

miernej użytecznej, przypadająca w jednostkę czasu na jednostkę inwentarzową taboru, toru lub personelu, stanowi najodpowiedniejszy miernik administracyjnego wyzyskania kolei²⁾.

Miernik wyzyskania może być rozłożony na czynniki i współczynniki za pomocą metody:

$$\frac{A}{a} = \frac{A}{B} \times \frac{B}{a} = \frac{A}{B} \times \frac{B}{C} \times \frac{C}{a} \text{ i t. d.}$$

Prócz skrótów, oznaczonych przy wymiernych, użyjemy dla parowozów: prw.; wagonów: wgn.; inwentarzowych: inw.; i czynnych: czn.

$$\text{Rozkładamy: } \frac{\text{tnklm. n.}}{\text{tabor inw.}} = \frac{\text{tnklm. n.}}{\text{pegklm.}} \times \frac{\text{pegklm.}}{\text{tabor inw.}} \quad (1)$$

Zamiast taboru możemy wstawić personel lub tor. Prawy mnożnik będzie miernikiem administracyjnego wyzyskania, lewy mnożnik stanowi wielkość wspólną dla danej kolei i czasu, a iloczyn-miernik ekonomicznego wyzyskania.

Pierwszy mnożnik równania (1) możemy rozłożyć w sposób dwojaki:

$$\frac{\text{tnklm. n.}}{\text{pegklm.}} = \frac{\text{tnklm. n.}}{\text{tnklm. br.}} (\lambda) \times \frac{\text{tnklm. br.}}{\text{osklm. og.}} (q) \times$$

$$\times \frac{\text{osklm. og.}}{\text{pegklm.}} (s) = \frac{\text{tnklm. n.}}{\text{przebieg nośności}} (\rho) \times$$

$$\times \frac{\text{przeb. nośn.}^2)}{\text{osklm. ład.}} (n) \times \frac{\text{osklm. ład.}}{\text{osklm. og.}} (\sigma) \times \frac{\text{osklm. og.}}{\text{pegklm.}} (s).$$

Stąd otrzymujemy czynniki, oznaczane tu literami łacińskimi, i współczynniki (litery greckie):

λ — współczynnik użytecznego obciążenia przeciętnej osi wag.
 q — ciężar brutto osi wagonowej, jako przeciętnej z próżnych i ład.

s — skład przeciętnego pociągu w osiach wagonowych.

ρ — współczynnik wyzyskania nośności osi ładownej.

n — nośność przeciętnej osi wagonowej.

σ — współczynnik wyzyskania całego przebiegu osi dla przebiegu ładownego.

Łatwo widzieć, że:

$\lambda \times q$ — ciężar ładunku na osi wagonowej (ciężar netto) ładownej i próżnej.

$q \times s$ — ciężar brutto przeciętnego pociągu.

$\lambda \times q \times s$ — ciężar jego netto, który jest miernikiem wspólnym równania (1).

Skracając obie części równania na s , otrzymujemy:

$$\lambda q = \rho n \sigma \dots \dots \dots (2)$$

¹⁾ W stosunku do personelu — patrz „Ilościowe normy personelu kolejowego“. Przegląd Techniczny, rok 1922, № 40.

²⁾ Przebieg nośności (osi ładownej) w statystyce nie ma zastosowania, jako zbyt techniczny.

¹⁾ Wykład na kursach dla inżynierów, zorg. przez Warsz. Tow. Politechn.

Miernik administracyjnego wyzyskania rozkładamy dla parowozów:

$$\frac{p_{egklm.}}{prw. inw.} = \frac{pegklm.}{prwzklm.} (\mu) \times \frac{prwzklm.}{prw. czn.} (p_p) \times \frac{prw. czn.}{prw. inw.} (\zeta_p)$$

a dla wagonów:

$$\frac{p_{egklm.}}{wgn. inw.} = \frac{pegklm.}{o_{sklm. og.}} \left(\frac{1}{s} \right) \times \frac{o_{sklm. og.}}{osi czn.} (p_w) \times \cdot \times \frac{osi czn.}{osi inw.} (\zeta_w) \times \frac{osi inw.}{wgn. inw.} (o).$$

$$\text{Ponieważ zaś } \frac{p_{egklm.}}{prw. inw.} = \frac{pegklm.}{wgn. inw.} \times \frac{wgn. inw.}{prw. inw.} (w)$$

$$\text{Zatem } s \mu p_p \zeta_p = o p_w \zeta_w w \dots (3)$$

μ — współczynnik wyzyskania przebiegu parowozów dla użytecznej pracy pociągowej;

p_p i p_w — przebieg przeciętnego parowozu i wagonu czynnego w jednostkę czasu;

ζ_p i ζ_w — współczynnik zdrowotności (stan) taboru parowozowego i wagonowego;

o — ilość przeciętna osi pod przeciętnym wagonem;

w — ilość wagonów, przypadająca na przeciętny parowóz.

Łatwo widzieć, że:

$p_p \zeta_p$ lub $p_w \zeta_w$ — wyraża przebieg w jednostkę czasu inwentarzewego parowozu lub wagonu;

μp_p — ilość przebiegu pociągowego dla przeciętnego parowozu czynnego. $\mu p_p \zeta_p$ — to samo dla inwentarzewego, co stanowi miernik admini-

stracyjnego wyzyskania parowozu, a $\frac{o p_w \zeta_w}{s}$ ten sam miernik dla wagonu.

Oba równania (2) i (3) mogą być połączone:

$$\lambda q s \mu p_p \zeta_p = p n o o p_w \zeta_w w \dots (4)$$

Równanie (2) jest ważne bez zastrzeżeń, równanie zaś (3) a zatem i (4), jest ważne o tyle, o ile pociągokilometry, przebieg i ilościan parowozów i wagonów oblicza się w jednych i tych samych granicach zamkniętych. W równaniu (4) wyzyskanie taboru jest rozbite na czynniki, charakteryzujące działalność i warunki działalności poszczególnych służb: mechanicznej, ruchowej i przewozowej. Według czynników, można zrobić prawidłową diagnozę słabych miejsc gospodarki eksploatacyjnej. Dalsza analiza tych czynników pozwoli na oddzielenie ważniejszych czynników od mniej ważnych oraz na wytknięcie właściwego kierunku administracyjnego.

II. Stan i naprawa taboru.

Jeśli ζ jest współczynnikiem taboru czynnego, to $1 - \zeta$ jest współczynnikiem dla nieczynnego, a $100(1 - \zeta)$ procentem tegoż. Nieczynny tabor składa się z zapasu, z taboru, stojącego w naprawie, a przy niedostatecznej wydajności naprawy lub przy nadmiernym psuciu, z taboru, oczekującego na naprawę.

Charakter napraw jest zależny od charakteru uszkodzeń. Uszkodzenia podzielić można na uszkodzenia normalne i anormalne. Przy uszkodzeniach normalnych mamy naprawy przewidziane z góry, przy anormalnych — naprawy nieprzewidziane. Zasadniczo uszkodzeń anormalnych, a zatem napraw nieprzewidzianych — być nie powinno.

Uszkodzenia normalne składają się z poszczególnych widocznych uszkodzeń oraz z sumującego się zużycia cząsteczkowego i zmiany struktury materiału.

Naprawy bieżące. Drobne widome uszkodzenia usuwane są przez naprawę drobną w czasie do tego przewidzianym w rozkładzie pracy parowozu lub składu wagonów osobowych, czyli w t. zw. turnusie pracy. Naprawa drobna przewiduje zmianę pakunków, klocków hamulcowych, regulowanie części maszyny lub wozu, uszczelnianie płomieniówek i t. p. wraz z myciem kotła, przebijaniem płomieniówek

i czyszczeniem zewnętrznym. Mycie kotła zajmuje najwięcej czasu — najwyżej jednak 48 godzin. O ile liczymy za dzień czynny każdą dobę, w której parowóz lub skład osobowy kończy swą pracę na samym początku lub zaczyna ją nawet w samym końcu, to naprawy drobne do statystyki naprawy nie zaliczają się.

Jeśli uszkodzenie jest poważniejsze, anormalne lub jeśli wydajność warsztatu jest mała i naprawa drobna przeciąga się tak, iż tabor wycofuje się z turnusu, to takie naprawy zaliczają się już do statystyki, jako nieprzewidziane (urzędowo — jako t. zw. bieżące). Ta kategoria uszkodzeń i napraw jest liczna: wytapianie panwi, zacieranie sworzni i kamieni, nadmierne łanie lub pęknięcie płomieniówek, pęknięcie pokryw i cylindrów, gubienie części dla braku zatyczek lub z powodu pęknięcia, psucie buforów i maźnic wskutek t. zw. „zstosowania,“ uszkodzenia wskutek zderzeń i wykolejeń i t. p.

Uszkodzenia te wynikają z nieumiejętnej lub niedbałej obsługi i naprawy, ze złego materiału, złej wody i t. p. Najwięcej narażone są na te uszkodzenia parowozy, jako najbardziej skomplikowane urządzenia taboru, — najmniej zaś wagony towarowe, jako urządzenia najprostsze.

Za punkt graniczny między naprawą drobną, niezaliczaną do czasu naprawy, a naprawą nieprzewidzianą, zaliczaną i stanowiącą duże zło, należy uważać wycofanie parowozów i wagonów osobowych z turnusu pracy. Turnus pracy taboru opiera się na ustalonych rozkładach jazdy. Rozkłady jazdy pociągów potrzebne są nie tylko dla pasażerów, ale i dla służby kolejowej, ażeby na naznaczoną z góry godzinę był zestawiony i zaopatrzony skład pociągu, przygotowany parowóz, stawiła się drużyna pociągowa i parowozowa. Brak tylko jednego czynnika w tym komplecie zmusza cały prawie komplet do nieprodukcyjnego czekania, co jest na porządku dziennym przy opóźnieniach i braku rozkładów¹⁾. Rozkłady muszą być należycie obliczone, aby nie wywoływały stałych opóźnień pociągów — nie tylko w biegu, ale i przez postoje. Stałe rozkłady i stałe pociągi towarowe zmuszają czasami do wyprawiania pociągów w niepełnym składzie. Stanowi to jednak mniejsze zło, które łagodzi się przez zmniejszenie ilości pociągów stałych i wyznaczanie dodatkowych — niestałych (również w rozkładach).

Naprawy okresowe. Trące się części taboru i spojenia części kotła i ram zużywają się i luzują potrochę lecz stale.

Przy złym montażu, konserwacji i zażyciu taboru proces ten odbywa się prędzej. Obręcze kół wycierają się o szyny i ścierają je, panwie i panewki — o szyjki, opaski tłokowe i suwaki — o powierzchnię cylindrów i luster, to samo trzony, bolec, krzyżulce i t. p. Płomieniówki w kotle zastają, końce ich niszczejają od walcowania, tyble pękają i t. d.

Czas normalnego zużycia dla różnych części jest różny. Decydującymi czynnikami, warunkującymi termin odnowienia, czyli naprawy okresowej średniej, są: zużycie obręczy u kół i zużycie kotła. Zużycie obręczy wyraża się jej wytarciem okólnym (wybiciem), wytarciem miejscowym (wybojami), i podcięciem obrzeża.

Oprócz zużycia cząsteczkowego, z czasem zmienia się i osłabia struktura materiału: panew, blok maźniczny, resor wygląda pozornie cało, ale wskutek stałych, choćby niewielkich, uderzeń materiał słabnie, staje się gruboziarnistym i przestaje dawać gwarancję dłuższej służby. To samo dotyczy części kotła, wskutek ustawicznych zmian temperatury i wstrząśnień. Prócz tego są deformacje i pęknięcia.

Dlatego w pewnym określonym terminie, przypadająca nań średnia naprawa (u wagonów — rewizja) otrzymuje szerszy program i nazywa się główną, podczas której niektóre części nawet pozornie zdrowe, a także zdeformowane, powinny być zamienione nowymi (stare idą na zapas), a kocioł (u parowozu) próbuje się ciśnieniem wodnym.

Naprawy główne koncentrują się obowiązkowo w warsztatach głównych. Naprawy średnie (względnie rewizje) mogą być dokonywane albo w warsztatach głównych, albo w oddzielnych warsztatach naprawczych przy parowozowniach. Pierwszy system ma wszystkie dodatnie i ujemne strony, związane z centralizacją przemysłu, drugi zaś

¹⁾ Przepisy naszej urzędowej gospodarki parowozowej nie uznają potrzeby rozkładów jazdy dla pociągów towarowych.

daje większą samodzielność i żywotność oddziałom kolejowym przy odcieciu ich podczas wojny od warsztatów głównych. Z tem musimy się liczyć i dlatego dla parowozów lepszy jest system drugi—decentralizacyjny, dla wagonów—pośredni pomiędzy pierwszym i drugim.

Analiza współczynnika chorego taboru. Oprócz taboru zapasowego, procent nieczynnego taboru składa się z następujących 4 pozycji:

- 1) procent taboru w naprawie okresowej;
- 2) " " w oczekiwaniu na naprawy okresowe;
- 3) " " w naprawach nieprzewidzianych;
- 4) " " w oczekiwaniu na te naprawy.

Procent taboru, stojącego w naprawie okresowej, odpowiada ilości posiadanych środków odnośnej naprawy i ludzi. Np., dla parowozów nie może być zwykle większy od procentu posiadanych stanowisk, w stosunku do ilości parowozów.

Przy małej wydajności warsztatów, przy niewystarczającej liczbie stanowisk i środków i przy nadmiernej podaży parowozów do takiej naprawy, zjawia się oczekiwanie parowozów na swoją kolejkę. Procent taboru w naprawach nieprzewidzianych może być bardzo różny i zależy głównie od konserwacji taboru. Zła konserwacja, mała wydajność warsztatów lub niewystarczające środki i siły robocze stwarzają, prócz dużego procentu postojów w tej naprawie, jeszcze oczekiwanie na nią.

Procent w naprawach okresowych. O wzięciu taboru do naprawy okresowej decydują wybicia i wyboje na obręczach kół. Głębokość ich nie może przekraczać pewnych norm ($W = 5 - 7 \text{ mm}$). Tworzenie się ich zależy od stosunku twardości obręczy do szyny i miarą tego może być ilość obrotów (O) przy której tworzy się 1 mm wybicia lub wyboju. Niech będzie D metrów—średnica kół, a P kilometrów—miesięczny przebieg.

Wówczas roboczy okres między dwiema naprawami wyniesie:

$$M = \frac{O W \pi}{1000} \frac{D}{P} \dots \dots \dots (5)$$

Dla kół parowozowych prowadzących—w obecnych warunkach—na 1 mm wyboju można przyjąć $O = 2500000$ obrotów.

Przy stosunku: $\frac{D}{P} = \frac{1}{2500}$ prawie jednakowym dla parowozów osobowych i towarowych, $M = \pi W$. Dla $W = 5$ do 7 mm , $M = 16$ do 22 miesięcy. Dla wybić kół tendrowych lub wagonowych O może być dwa razy większe, jak również powiększa je dobry montaż, a może silnie zmniejszyć zły montaż¹⁾.

Przy długości naprawy m miesięcy w ciągu okresu $M + m$ musi być przeprowadzona przez naprawy okresowe cała ilość J posiadanego taboru, naprz. parowozów. Musimy wypuszczać miesięcznie z naprawy $N = \frac{J}{M + m}$ parowozów,

czyli $n = \frac{1}{M + m}$ część naszych parowozów. W ciągu X miesięcy tracimy na naprawę $X N m$ parowozomiesięcy z liczby $X J$ rozporządzalnych parowozomiesięcy. Zatem stoi w na-

prawie okresowej $i = \frac{X N m}{X J} = \frac{N m}{J} = \frac{m}{M + m} \dots \dots \dots (6)$

część naszych parowozów, co można wyrazić iloczynem $i = n \times m$. Stąd wniosek, że współczynnik znajdującego się w naprawie taboru równa się iloczynowi ze współczynnika wypuszczanego z tejże naprawy taboru w ciągu przyjętej jednostki czasu przez długość naprawy, wyrażoną w tejże jednostce czasu. Dotyczy to prawidło nie tylko współczynnika, ale i procentu i ilości taboru, wypuszczonego z naprawy i stojącego w naprawie. Mając i i n , można określić $m = \frac{i}{n}$. Prócz tego $i J = m N$.

¹⁾ Patrz „Wyboje i podcięcia kół prowadzących parowozowych”. Przegląd Techniczny, rok 1911, № 24—30.

Spółczynnik parowozów, nie będących w naprawach okresowych, wypada

$$\zeta_n = 1 - i = n M = \frac{M}{M + m} \dots \dots \dots (7)$$

W tym stosunku zmniejsza się procent parowozów czynnych, o ile przedłuża się czas naprawy m , albo skraca się okres roboczy M wskutek złego montażu, złej konserwacji lub zwiększonych przebiegów. Procent parowozów, znajdujących się w naprawie, zwiększa się w stosunku $\frac{m}{M + m}$, t. j.

przy zwykłym stosunku M do m — prawie proporcjonalnie do czasu naprawy.

Procent oczekiwania na napr. okr. Przypuśćmy, że wydajność warsztatów wynosi $\alpha (< 1)$ wydajności normalnej, że z powodu uszkodzeń większych naprawa zwiększa się β razy i że zdrowotność normalna była ζ_n . Wtedy postój w naprawie wzrasta z m na $\frac{\beta m}{\alpha}$, a ilość wypuszczonych

miesięcznie parowozów spada z N na $\frac{\alpha}{\beta} N$.

Ilość parowozów, stojących w naprawie, pozostaje bez zmiany (gdyż $\frac{\alpha}{\beta} N \times \frac{\beta}{\alpha} m = N m$) i równa się ilości stanowisk.

Obliczmy procent parowozów, oczekujących na naprawę.

Każda okresowa naprawa odpowiada okresowi pracy M parowozomiesięcy. Zatem $\frac{\alpha}{\beta} N$ okresowych napraw odpowiada $\frac{\alpha}{\beta} N M$ parowozomiesięcy czynnych z ogólnej ilości J parowozomiesięcy inwentarzowych.

Jeśli przeciętny parowóz, wypuszczany z naprawy, stać musi przed naprawą m_0 miesięcy w oczekiwaniu, to

$$J = N (M + m_0 + \frac{\beta}{\alpha} m),$$

skąd przez podstawienia łatwo otrzymujemy $m_0 = M \frac{\beta - \alpha}{\alpha}$,

a ilość parowozów, stojących w oczekiwaniu, $J_0 = \frac{\alpha}{\beta} N m_0 = N M (1 - \frac{\alpha}{\beta})$, co odpowiada współczynnikowi

$$i_0 = n M (1 - \frac{\alpha}{\beta}) = \zeta_n (1 - \frac{\alpha}{\beta}) \dots \dots \dots (8)$$

czyli zmniejszeniu procentu czynnych parowozów do

$$100 \frac{\alpha}{\beta} \zeta_n.$$

Dla ilustracji stosunków, wytworzonych w tych warunkach, służy następująca tabliczka, o ile przyjąć, że normalne $\zeta_n = 0,88$, przy

$\frac{\alpha}{\beta} = 1$	mamy w naprawie 12%	w oczekiwaniu 0%	czyn. 88%
" = 0,9	" " 12%	" " 8,8%	" 79,2%
" = 0,8	" " 12%	" " 17,6%	" 70,4%
" = 0,5	" " 12%	" " 44%	" 44%

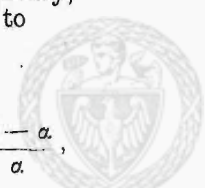
Przypuśćmy jeszcze dodatkowo, że w stosunku do potrzeb reparacyjnych mamy niedostateczną ilość stanowisk i środków, wynoszącą $\gamma (< 1)$ część normalnej potrzeby.

Daje się wyprowadzić następujące wzory najogólniejsze:

$$i_0 = 1 - \gamma + \gamma \zeta_n (1 - \frac{\alpha}{\beta}) \dots \dots \dots (9)$$

$m_0 = \frac{\beta i_0}{\alpha \gamma n}$, przyczem $i_0 = 0$, gdy $\frac{\alpha}{\beta}$ wzrasta do $\frac{1 - \gamma \zeta_n}{\gamma \zeta_n}$.

Naprz., przy $\frac{\alpha}{\beta} = 0,9$ i $\gamma = 0,9$ oczekiwanie wzrasta do 17,9%, a procent czynnych parowozów spada do 70,1% ($\zeta < \frac{\alpha \gamma}{\beta} \zeta_n$).



Dla przywrócenia równowagi należy skrócić postój w naprawie i zwiększyć wydajność warsztatów $\frac{\beta}{\alpha\gamma}$ razy (ściślej $\frac{\beta}{\alpha} \frac{1-i\gamma}{\gamma\zeta_n}$), czyli tyleż razy w przybliżeniu zwiększyć

ilość stanowisk, środków naprawy i ludzi, albo zwiększyć wydajność robotnika i środki naprawy. Drugi środek jest tańszy od pierwszego i osiąga się do pewnych granic za pomocą dobrze obmyślanych premii, które mogą być oparte albo na zaoszczędzonym czasie poszczególnych czynności elementarnych, albo na zaoszczędzonym czasie postoju w naprawie. Wybór zależy od stopnia potrzebnej kontroli i jej kosztów. Koszta kontroli są najmniejsze przy masowej jednakowej produkcji, w której system pierwszy zmniejsza kosztu robocizny. Różnorodność i indywidualność uszkodzeń zwiększa kontrolę lub nadużycia i dlatego przy mniejszych naprawach okresowych, zwłaszcza w parowozowniach, dogodniejszy jest system drugi, przy ustalonych normach fachowości i ilostanu ludzi.

Naprawy nieprzewidziane. Oznaczmy przeciętną prawdopodobną nieuniknioną ilość uszkodzanego poważniej na dobę taboru przez k przy intensywności uszkodzeń = 1, normalną wydajność pracy przez 1, przeciętną ilość dni naprawy = d . Wtedy tracimy na dobę kd taborodni czyli $100 \frac{kd}{J}$

procent taboru stoi w naprawie. Jeśli ilość uszkodzeń, wraz z ich intensywnością, zwiększyła się β razy, a wydajność pracy spadła do α (< 1), to procent taboru w naprawie nie-

przewidzianej zwiększa się do $100 \frac{\beta k d}{J \alpha}$, czyli zwiększa się $\frac{\beta}{\alpha}$ razy. Jeśli na tę wzmogoną potrzebę naprawy musi

wystarczać poprzednia ilość ludzi i środków, to mamy znów oczekiwanie.

Są trzy drogi wyjścia: 1) zwiększyć środki i personel $\frac{\beta}{\alpha}$ razy, a rozchód materiałów β razy, 2) zwiększyć wydajność $\frac{\beta}{\alpha}$ razy przy zwiększonym β razy rozchodzie materiałów, 3) zwiększyć wydajność $\geq \frac{1}{\alpha}$ razy, zmniejszyć

uszkodzenia $\geq \beta$ razy przy niezwiększonym przynajmniej rozchodzie materiałów. Te trzecią *najracjonalniejszą drogę uzdrowienia stosunków dają niedoceniane zwykle środki konserwacyjne.*

Srodki konserwacyjne. Do nich należą:

1) przypisanie taboru (parowozów i wagonów osobowych) do parowozowni, co podnieca instynkty gospodarcze nie tylko w personelu administracyjnym, ale i wykonawczym.

2) należyte uzależnienie od konstrukcji i potrzeb taboru stosunku służby ruchu (jako użytkownika taboru) do służby mechanicznej (jako konserwatora taboru). Parowóz, jako najbardziej skomplikowany mechanizm, może być udzielany do pracy z największym ograniczeniem swobodnego dysponowania nim przez służbę ruchu. Wagon osobowy mniej skomplikowany, ale dużo wymagający pod względem bezpieczeństwa ruchu, czystości, ochrony od kradzieży i zaopatrzenia w wodę, światło, ogrzewanie, inwentarz, również wymaga odpowiedniej kompetencji i ograniczenia służby ruchu w dowolnym dysponowaniu¹⁾. Swobodne dysponowanie wagonem towarowym może ograniczać jedynie czerwona nalepka na nim, oznaczająca niezdatność jego do ruchu lub naladunku.

3) Poważniejszym jeszcze czynnikiem od gospodarza administracyjnego jest gospodarz wykonawczy. Najbardziej skomplikowany *mechanizm-parowóz* musi przede wszystkim mieć stałego gospodarza w drodze — maszynistę: jednego lub dwóch. Dówołnie wyznaczone drużyny (na każdą jazdę inne), zwłaszcza przy słabej kontroli — odpowiadają sześciu kucharkom w znanym przysłowiu. Stały dozór techniczny w pociągu nad wagonami, zwłaszcza osobowymi, jest b. po-

¹⁾ Nasze przepisy o gospodarce wagonowej pozostawiają służbie ruchu swobodne dysponowanie.

žadany, ale w myśl powyższej zasady jest trudniejszy do zastosowania, ponieważ mety składów pociągowych nie mogą być przystosowane do norm pracy personelu. Małopolska instytucja dozoru pociągowych dla składów osobowych i smarownicy pociągowi (zarazem jako hamulcowi) dla składów towarowych stanowiąc mogą czynnikiem pożyteczny dla należytej konserwacji urządzeń hamulcowych, oświetlenia, ogrzewania i zabezpieczenia maźnic od zagrzenia. Oprócz systemu, b. ważne jest należyte szkolenie personelu.

4) Bardzo poważną rolę odgrywają premie konserwacyjne,¹⁾ uzależnione od przebiegu albo pracy przewozowej indywidualnego parowozu lub przeciętnej jednostki wagonu osobowego. Takie premie mają i mogą mieć wdzięczne zastosowanie nie tylko dla administracji technicznej, maszynistów, dozorców pociągowych, ale i dla gruntowniejszej naprawy drobnej, przez co zmniejszyć można uszkodzenia anormalne i naprawy nieprzewidziane, których nie należy protegować innymi premiami.

Odczuwa się brak odpowiednich środków dla zmniejszenia niszczenia wagonów, zwłaszcza towarowych, przy manewrowaniu zapomocą t. zw. sztosów.

5) Odpowiedzialność karna przed bezpośrednią administracją I instancji — należyte uregulowana.

Dla wzmocnienia poczucia odpowiedzialności za dobrą naprawę, konieczne jest notowanie w księdze napraw nazwisk odnośnych rzemieślników.

6) Odpowiednie materiały dla napraw — choćby droższe, ale lepsze i próbowanie ich (zwłaszcza knotów, poduszek, smarów, babetu, w laboratorium).

Pozatem pozostają główne wytyczne gospodarcze i techniczne naprawy:

Wytyczne techniczne. 1) Możliwie staranne wykańczanie napraw okresowych dla zmniejszenia naprawy w okresie roboczym.

Możliwie staranna rewizja i naprawa bieżąca podczas postojów dla mycia parowozów lub specjalnie przedłużonych postojów składów osobowych dla zagwarantowania ciągłości pracy taboru w międzyczasie.

2) Szczelne dopasowywanie części (bez ewentualności zagrzenia lub zatarcia). Uderzenia w biegu niszczą tabor b. prędko. Szczelne dopasowywanie jest możliwe tylko przy dobrym rozmiarowaniu. *Ulubiona metoda rzemieślnika pokrywać złe rozmierzenie — luzem musi pozostać dopóty, dopóki inżynier nie nauczy rzemieślnika ścisłych metod rozmiarowania.* Dotyczy to np. należytego ustawiania kół parowozowych i ciasnego pasowania panwi kół prowadzących.

3) Ochrona kotła przed zabłoceniem. Osady są podwójnego pochodzenia: a) z dwuwęglanów, wydzielających się już przy zagotowaniu wody zasilającej w postaci mułu, usuwanego (wraz z mulem, pochodzącym od zawiesziny) przez mycie kotła, b) z soli pozostałych, które złączają wydzielac się z wody kotła, gdy wskutek odparowywania skoncentrują się w niej do stanu nasycenia. Z nich osadza się na wszystkich ściankach twarde kamień, niemożliwy do mechanicznego usunięcia w takich ważnych, naprz., miejscach, jak u ściany sitowej paleniska między płomieniówkami. Z soli tych najgroźniejsze dla kotła są sole magnezji, podejrzana jest rola ciał koloidalnych. Tu pomocą może głównie okresowa zmiana wody w kotle przy dojściu soli do stanu nasycenia. *Kombinować trzeba mycie i zmianę wody zależnie od charakteru twardości wody.*

4) Należyta organizacja wyrobu i dostarczania zapasowych części składowych taboru. Duża ilość i nienależyte rozmieszczenie różnych typów taboru utrudnia organizację na tym ważnym punkcie. Dlatego standardyzacja części, na początek najbardziej wstrzymujących naprawę, jest konieczną.

Zależnie od organizacji i sprawności służby mechanicznej, normalne procenta chorego taboru wahają się: u parowozów 15 — 18%, u wagonów osobowych 10 — 12%, u wagonów towarowych 5 — 6%.

Wahania te mogą zależeć także od niejednakowego pojmowania granicy postoju dla drobnej naprawy, kiedy ona może się już zaliczać do naprawy nieprzewidzianej.

(d. n)

¹⁾ Patrz Przegląd Techniczny rok 1922 № 27—28 „Premjowanie i wydajność pracy warsztatowej i trakcyjnej“.

LOKOMOTYWY DIESEL-ELEKTRYCZNE.

Podał Dr. Ludwik Eberman, prof. Politechniki, Lwów.

Parowóz od czasów Stephensona nie doznał prawie żadnych zmian zasadniczych; z wyjątkiem dwustopniowej ekspansji i przegrzania pary, parowóz Stephensona posiadał już wszystkie cechy charakterystyczne dzisiejszego. Postęp w budowie parowozów polegał głównie na stopniowym powiększaniu mocy, zwiększaniu ilości osi sprzężonych, podwyższeniu ciśnienia pary i na wprowadzeniu różnych podrzędnych ulepszeń, spowodowanych właśnie tą ewolucją i powiększeniem szybkości jazdy. Tymczasem w innych dziedzinach technika budowy silników cieplnych uległa zupełnemu przeistoczeniu: maszyny parowe stałe, uzyskawszy najprzód wysoki stopień doskonałości, tracą obecnie w większych jednostkach znaczenie, wobec tańszych i ekonomiczniejszych turbin parowych; mniejsze maszyny parowe, a w korzystnych warunkach i większe, wypiera coraz bardziej motor spalinowy, a zwłaszcza motor Diesela. W marynarce, tak wojennej, jak i handlowej, maszyna parowa tłokowa prawie zupełnie została zastąpiona bądź to turbiną, bądź to motorem Diesla. W Skandynawji, gdzie najpierw zaczęto stosować motory Diesla na wielką skalę do żeglugi, obecnie już około 60% okrętów posiada napęd motorami spalinowymi, w Anglii buduje się podobno już więcej statków motorowych, niż parowców.

Powodu tego konserwatyzmu w budowie lokomotyw należy szukać w nader trudnych warunkach ruchowych, w koniecznym ograniczeniu wagi, w wielkich trudnościach dostosowania innego silnika do potrzeb trakcji kolejowej i t. p. Dopiero tuż przed wojną powstały dążenia do radykalnego ulepszenia ekonomji trakcji kolejowej; oprócz elektryfikacji całych linii kolejowych, zaczynają się próby nad zastosowaniem turbiny parowej i motoru Diesla na lokomotywach samych.

Podczas gdy motor Diesla jest najekonomicznym silnikiem cieplnym, jakim obecnie rozporządzamy, przemienia on bowiem około 35% dostarczonej energii cieplnej na pracę mechaniczną użyteczną, parowóz jest ze wszystkich silników parowych równej wielkości, co do zużycia paliwa, najgorszym. Tłumaczy się to niekorzystnymi warunkami, w których pracuje kocioł parowy, jako to: forsowanie produkcji pary, nieczysta i twarda zazwyczaj woda zasilająca i t. p., a dalej brakiem kondensacji, niemożliwością zastosowania daleko idącej ekspansji ze względu na ograniczone wymiary cylindrów, niezbyt korzystnym działaniem stawidła kulisowego, zwłaszcza przy małych napełnieniach, stratami ciepła większymi niż przy maszynach stałych i t. p. Nowożytny parowóz przemieniają tylko około 6% energii, dostarczonej w postaci węgla, na pracę użyteczną, i to w warunkach szczególnie korzystnych, w rzeczywistości, niestety, jeszcze znacznie mniej.

Pierwsza na wielką skalę przez firmy Sulzer i Borsig przeprowadzona próba zastosowania motoru Diesla do napędu lokomotywy nie przyniosła dodatnich rezultatów. Przyczyny należy szukać w tem, że konstruktorowie tej lokomotywy obrali fałszywą drogę, łącząc wał korbowy silnika bezpośrednio z osiami pędnymi lokomotywy i zrzekając się tem samym zastosowania zmiennej przenośni. Ponieważ moment obrotowy motoru Diesla niewiele się da ponad normalny powiększyć, a lokomotywa do rozruchu pociągu dać musi siłę pociągową, a zatem i moment na osiach pędnych bardzo duży, z góry można było przewidzieć niekorzystne wyniki prób z lokomotywą Sulzera-Borsiga, pomimo że konstruktorowie starali się usunąć przewidywane zresztą trudności, zapomocą kosztownych i skomplikowanych urządzeń dodatkowych. Jest to sprawa najzupełniej analogiczna do samochodu benzynowego, przy którym zmiennej przenośni nie zdołano zastąpić żadnym innym środkiem, i który jej potrzebuje nietylko do jazdy pod górę, ale i do ruszania z miejsca.

Dążenia innych konstruktorów idą zatem słusznie w kierunku znalezienia najodpowiedniejszego, z uwzględnieniem także kosztu i wagi, przeniesienia zmiennego z motoru Diesla na koła pędne. Proponowano prawie wszystkie możliwe środki, jako to: przeniesienie mechaniczne, podobnie jak przy

samochodach, hydrauliczne zapomocą transformatora Föttingera i napędu Lentza, pneumatyczne zapomocą kompresorów, pędzonych motorem Diesla, i silników powietrznych, działających na osie, podobnie jak maszyna parowozu. Z powodu braków natury teoretycznej, t. j. małej sprawności przeniesienia, albo trudności konstrukcyjnych, dążenia te nie wyszły poza stan rozważań lub prób na mniejszą skalę.

Jedynie zastosowanie przeniesienia elektrycznego nie przedstawia żadnych trudności, ani teoretycznych, ani praktycznych. Wszystkie części, z którychby lokomotywa Dieslowa z takim przeniesieniem się składała, są doskonale znane i wypróbowane, również i wspólna ich praca nie przedstawia żadnej wątpliwości. Lokomotywa taka składałaby się bowiem z lokomotywy elektrycznej, dostatecznie w setkach egzemplarzy wypróbowanej na kolejach elektryfikowanych, i z szybkobieżnego motoru Diesla, sprzężonego bezpośrednio z generatorem elektrycznym. Takie zespoły także od wielu lat pracują nienagannie w różnych elektrowniach stałych, a o ile chodzi o motory lekkie i szybkobieżne, zostały one dostatecznie wypróbowane podczas wojny w setkach łodzi podwodnych i to w jednostkach znacznie większych, niż byłyby na razie potrzebne dla trakcji kolejowej, bo dochodzących do 3000 k. m., a pracujących w warunkach znacznie trudniejszych, niż będzie to miało miejsce na lokomotywie. Motor kolejowy można opatrzyć i oczyścić po każdej jeździe, trwającej kilkanaście godzin, można z łatwością dokonać drobnych naprawek i wymian części uszkodzonych lub zużytych, podczas gdy motory w łodziach podwodnych pracowały z reguły po kilka miesięcy bez powrotu do portu. Podczas podróży zaś i krążeń, brak warsztatu, niedostępność różnych części motoru, z powodu nader ograniczonego miejsca, zmęczenie załogi i inne czynniki bardzo niekorzystnie oddziaływać musiały na utrzymanie maszyny w dobrym stanie.

Przeniesienie elektryczne z motoru spalinowego na osie pędne zostało zresztą i w kolejnictwie wypróbowane z dobrym wynikiem, a to w licznych wozach motorowych z silnikami Diesla lub benzynowymi, kursujących na kolejach zagranicznych, zwłaszcza szwedzkich i niemieckich.

Największą trudność przy wprowadzeniu lokomotyw Diesel-elektrycznych będzie stanowiła ich wysoka cena, trzykrotnie wyższa prawdopodobnie od ceny parowozu tej samej mocy. Następująca kalkulacja, opierająca się na obecnych cenach, wykaże jednak wielkie korzyści, które zastąpienie parowozu lokomotywą Dieslową, pomimo wysokiej ceny tej ostatniej — przynieść musi. Za przykład obrałem pociąg pospieszny Warszawa — Lwów, licząc, że lokomotywa, wraz z manewrowaniem przed rozpoczęciem i po skończeniu podróży, będzie czynną przez 15 godzin i to przez 300 dni w roku, a więc przez 4500 godzin rocznie. Wiem dobrze, że czas pracy parowozów jest obecnie znacznie krótszy; maszynę tak drogą, jaką będzie lokomotywa Diesel-elektryczna, należy jednak dobrze wyzyskiwać, i niema pod tym względem przeszkód, związanych z ruchem kotła parowego, jego czyszczeniem i naprawą¹⁾. Jako cenę lokomotywy parowej, przyjmuję franków szwajcarskich 100 000, — jako cenę lokomotywy Diesel-elektrycznej, cenę trzykrotną, fr. szw. 300 000. Jako cenę węgla, wstawiłem fr. szw. 21/1000 kg, jako cenę oleju gazowego — fr. szw. 80/1000 kg. Pod temi założeniami wypadają następujące liczby porównawcze:

	Parowóz	Lokomotywa Diesel-elektryczna
Cena fr. szwajc.	100 000	fr. szw. 300 000
Amortyzacja 5%	5000	fr. szw. 15 000 rocznie
Utrzymanie 2%	2000	1% " " 3 000 "
Węgiel, 9000 t	190000	" " " "
Olej gazowy, 900 t	"	" " 72 000 "
Razem.	fr. szw. 197 000	fr. szw. 90 000 rocznie

Dla obliczenia ilości rocznie zużytego paliwa przyjąłem 800 k. m., jako średnią moc podczas dziennych 15-tu godzin,

¹⁾ Mimo to nie wstawiam tej okoliczności w kalkulację na niekorzyść parowozu.

przytem zużycie węgla 2,5 kg/k. m.-h, zużycie oleju gazowego 250 g/k. m., wliczając w to straty w przeniesieniu elektrycznym. Z powyższego zestawienia wynika przede wszystkim, że w porównaniu z kosztem paliwa inne wydatki nie odgrywają wielkiej roli; nie uwzględniłem zupełnie kosztów smaru, obsługi, oświetlenia, użytkowania remiz i t. p., przypuszczając, że będą one dla obu rodzajów lokomotyw mniej więcej równe. Porównanie rocznych kosztów ruchu wykazuje oszczędność w kwocie 107 000 fr. szw. na korzyść lokomotywy Diesel-elektrycznej, nadwyżka jej ceny ponad cenę parowozu zamortyzowałyby się więc w niespełna 2 latach.

Zależnie od mocy i od wymaganego ciężaru adhezyjnego, możnaby motor Diesla z generatorem elektrycznym umieścić na wspólnym podwoziu z motorami napędowymi albo na osobnym wozie w rodzaju jaszczyka. Do przeniesienia energii najlepiej nadaje się prąd stały, umożliwiający regulację prędkości jazdy i momentu obrotowego w najszerszych granicach bez strat w opornicach, jeżeli generator otrzyma pobudzenie obce i regulację w rodzaju Leonarda. Motory otrzymałyby uzwojenie szeregowo, dające bardzo duże momenty obrotowe, a więc i siły pociągowe przy ruszaniu z miejsca i przy małych prędkościach.

Często słyszy się zarzut, że silnik Diesla nie nadaje się do napędu lokomotyw i innych podobnych celów, — ponieważ nie można go przeciążać w takim stopniu jak maszynę parową. Należy w każdym wypadku rozróżnić, czy pod „przeciążeniem“ należy rozumieć zwiększenie mocy, t. j. ilości koni mechanicznych, przez daną maszynę wydawanych, czy też zwiększenie momentu obrotowego. Motor Diesla sam ani jednego, ani drugiego nie znosi dobrze powyżej pewnej granicy, jeżeli nie otrzyma z góry cylindrów większych, niż tego wymaga moc normalna, co znowu prowadzi do większej wagi i większych kosztów. Przez zastosowanie przeniesienia elektrycznego nie można, oczywiście, powiększyć mocy, ale można w bardzo szerokich granicach powiększyć moment obrotowy, zwłaszcza przy użyciu wspomnianych motorów szeregowych, a więc uzyskać „przeciążenie“ w sensie właśnie przy trakcji kolejowej pożądanym, t. j. otrzymać największe siły pociągowe przy rozruchu, podczas przyspieszania pociągu. Te siły pociągowe mogą być — bez żadnych trudności — nawet znacznie większe od sił pociagowych, wytwarzanych przez parowozy równej mocy, bo motor Diesla przy zastosowaniu przeniesienia elektrycznego może przy każdej prędkości jazdy biec z pełną ilością obrotów, a więc wytwarzać moc normalną. Ponieważ zaś moc jest iloczynem siły pociągowej i chyżości jazdy, ta pierwsza może być w okresie rozruchu bardzo wielką i będzie ograniczoną li tylko adhezją. Natomiast maszyna parowozu wydaje moc największą dopiero przy wielkich prędkościach jazdy, ponieważ ta stoi w prostym stosunku do ilości obrotów; powiększenie napędzenia daje tylko ograniczone powiększenie momentu obrotowego. Oprócz tego, także kocioł, ze względu na ciąg, wytwarzany parą wylotową, dopiero przy większych prędkościach jazdy daje największą ilość pary.

Rozruszanie pociągów będzie się więc lokomotywami Diesel-elektrycznymi odbywało sprawniej i prędzej, niż parowozami, co korzystnie wpłynie na czas jazdy pociągów, zwłaszcza często się zatrzymujących. Jest to zresztą zjawisko od dawna znane przy trakcji czysto-elektrycznej. Na regularność ruchu pociągów wpłynie korzystnie także stałość mocy, wydawanej bez przerwy przez motor Diesla; przy kotle parowym ciśnienie pary zmienia się często w zależności od wielu czynników, nie zawsze opanowanych, spada np. przy czyszczeniu rusztu, przy zasilaniu kotła, przy nieuważnym lub nieumiejętnym paleniu i t. p. Praktyka wykazała w związku z temi zjawiskami, że czasy przyjazdów okrętów motorowych bywają ze znacznie większą regularnością i dokładnością dotrzymywane, niż parowców w tych samych warunkach.

Oprócz tego, lokomotywa Diesel-elektryczna przedstawia wiele innych zalet w porównaniu z parowozem. Zużycie paliwa w motorze Diesla samoczynnie dostosowuje się do obciążenia i prawie zupełnie nie zależy od obsługi, przy kotle parowym — nic łatwiejszego, jak marnować węgiel przez nieuważne lub nieumiejętne palenie. Wiadomo, że po wojnie zużycie węgla na *tkm* wzrosło niezmiernie i dotychczas, pomimo widocznego polepszenia, nie wróciło do normy przedwojennej. Należy tutaj wspomnieć także o stracie węgla przez

kradzieże, których przy oleju gazowym obawiać się nie potrzeba.

Przewóz paliwa płynnego dla lokomotyw Dieslowych będzie obciążał koleje i kosztował znacznie mniej od przewozu węgla, ponieważ dla wykonania tej samej pracy potrzeba tylko około $\frac{1}{10}$ ciężaru paliwa. Zmniejszy się obciążenie stacji wodnych i koszt ich ruchu i obsługi, wiele z nich będzie można unieruchomić, ponieważ lokomotywa Dieslowa będzie mogła przejeżdżać bardzo wielkie odległości bez nabierania wody lub paliwa. Z tego też powodu będzie można skrócić niejedną postój, obecnie do uzupełnienia zapasu wody i węgla służący.

Brak dymu przyczyni się niemało do czystości w pociągach, podróż przy zastosowaniu lokomotyw Diesel-elektrycznych będzie równie przyjemną jak obecnie na kolejach elektrycznych. Ustanie niebezpieczeństwo pożarów lasów i budynków wzdłuż torów kolejowych, spowodowane iskrami z parowozów. Ponieważ w lokomotywie Diesel-elektrycznej wszelkie siły masowe będą zupełnie wyrównane, zmniejszy się natężenie i zużycie nawierzchni albo będzie można dopuścić wyższe obciążenie osi.

Lokomotywy Diesel-elektryczne będzie można znacznie lepiej wyzyskać niż parowe, ponieważ czas, potrzebny na czyszczenie i naprawy, będzie znacznie krótszy. Wysoko obciążone części motorów spalinowych pracują w znacznie korzystniejszych warunkach niż układy korbowe parowozów, otrzymują nader obfite smarowanie obiegowe, chroniące je od rozgrzania i szybkiego zużycia. Przy parowozach czyszczenie i naprawa kotłów wymaga najwięcej czasu i nakładu pracy, przy motorach Diesla i maszynach elektrycznych łatwo mieć na składzie pewne części, ulegające szybszemu zużyciu, wymiana ich trwa najwyżej kilka godzin. Przy kotłach tego rodzaju postępowanie jest niemożliwe. Jak doświadczenie uczy, motory spalinowe wymagają większych napraw, t. j. wymiany łożysk, tłoków i t. p. w bardzo dużych odstępach czasu, około 5 do 8 lat, a po dokonanej gruntownej naprawie są równie dobre, jak nowe.

Lokomotywa Dieslowa jest w każdej chwili gotowa do ruchu, nie potrzeba, jak przy parowozie, dłuższego czasu do wytworzenia pary, zmniejszając się więc koszt obsługi. Oprócz tego, lokomotywa Diesel-elektryczna nie będzie zużywała paliwa dla przygotowania do jazdy i podczas postoju.

Niema wątpliwości, że lokomotywa Dieslowa będzie wymagała inteligentniejszego, a w każdym razie osobno wyszkolonego personelu. Nie przedstawia to jednak zbyt wielkich trudności, bo przyuczenie personelu da się osiągnąć zapomocą kilkotygodniowego kursu. W podobny sposób i ze skutkiem zupełnie zadawalającym przyuczono w Niemczech personal maszynowy do łodzi podwodnych; byli to maszyniści z parowców handlowych lub jacykolwiek ślusarze, którzy przedtem nigdy nie mieli styczności z motorami spalinowymi. Praca na lokomotywie Diesel-elektrycznej będzie dla personelu bardzo lekką w porównaniu z fizycznie ciężką pracą palacza, a także i maszynisty na parowozie. Lokomotywa Diesel-elektryczna może otrzymać stanowiska dla maszynisty na obu końcach i jechać również dobrze w obu kierunkach, przez co odpadnie potrzeba obracania na stacjach końcowych i dojeżdżania do obrotnic, połączonego często z wielką stratą czasu.

Wyrażano nieraz obawy, że może w kraju rOPY zabraknąć albo cena jej wzrosnąć niepomiernie z ceną węgla. Przypuszczenia te są, jak się zdaje, nieuzasadnione; należy raczej, zgodnie z opinią geologów, przypuszczać, że kopalnictwo naftowe nietylko u nas, ale na całym świecie, jest na początku swego rozwoju i że światowa produkcja rOPY i nadal, jak w ostatnich latach, będzie szybko wzrastała. Nietylko dlatego nie należy się obawiać nadmiernego wzrostu cen rOPY w porównaniu z węglem: wydobywanie rOPY wymaga znacznie mniej pracy ręcznej niż produkcja węgla, jej cena w najmniejszym stopniu więc zależy od robocizny, której szybkiego wzrostu należy się spodziewać. Źródła rOPY naftowej są na kuli ziemskiej rozłożone znacznie równomierniej niż kopalnie węgla, ta okoliczność w związku z niższymi w stosunku do wartości materiału kosztami przewozu — w porównaniu z węglem — przyczynia się do wyrównania i ustalenia cen rOPY w różnych krajach. Ten objaw ekonomiczny wystąpi jeszcze wyraźniej po ustaleniu stosunków walutowych i handlowych. Zresztą nietylko olej gazowy, z rOPY

naftowej wytworzony, ale i różne destylaty węgla brunatnego i kamiennego nadają się do popędu motorów Diesla. Górny Śląsk produkuje w swych koksowniach duże ilości takich „olejów maziowych“ i będzie ich wytwarzał prawdopodobnie coraz więcej. Przed wojną prawie wszystkie większe motory Diesla w Niemczech i we Francji zużywały oleje maziowe, wówczas znacznie tańsze od destylatów naftowych.

Warto wreszcie porównać trakcję zapomocą lokomotyw Diesel-elektrycznych z elektryfikacją kolei, mającą dziś tak dużo, często bezkrytycznych zwolenników. O ile energia elektryczna ma być wytwarzana z węgla, to wysokiej ekonomii nowożytnych kotłowni i dużych turbin parowych należy przeciwstawić sumę strat energii elektrycznej na długiej drodze od turbogeneratora aż do motoru lokomotywy elektrycznej. Jeżeli przypuścimy, że przewóz kolejowy będzie zasilany prądem jednofazowym o napięciu 15 000 V, to będziemy mieli z reguły następujące przyrządy, maszyny i przewody jako źródła strat między turbiną parową a motorami lokomotywy: Turbogenerator, transformator na wysokie napięcie, np. 110 kW, przewody dalekonośne o temże napięciu, transformatory na podstacjach dla obniżenia napięcia na 15 000 V, przewody kolejowe, transformatory na lokomotywach i wreszcie motory popędowe. Przyjmując stosunkowo wysokie dzielności, otrzymamy jednak około 30% strat, które się jeszcze powiększą przy bardzo nierównomiernem obciążeniu centrali, spowodowanem małą gęstością ruchu pociągów na naszych kolejach. Również powiększyłyby się straty gdybyśmy dla uzyskania równomierniejszego obciążenia turbogeneratorów i przewodów dalekonośnych rozprawdzali energię prądem trójfazowym o 50 okresach na sekundę i oddawali część na cele przemysłowe i rolnicze; w takim wypadku podstacje musiałyby być zaopatrzone w przetwornice (motor-generatory) dla wytworzenia prądu stałego albo jednofazowego o 16²/₃ okresach na sekundę, pracującego ze stratami znacznie większemi od transformatorów nieruchomych.

Mimo to zużycie węgla kolei elektryfikowanej byłoby mniejsze niż w dzisiejszych parowozach; jednakże koszt zakładowe elektryfikacji są tak olbrzymie, że osiągnięta oszczędność w paliwie wystarczyłaby tylko na bardzo skromne oprocentowanie włożonych kapitałów, pomijawszy pytanie, czy zdobycie ich byłoby u nas wogóle możliwe. To też widzimy, że nawet w krajach, którym nie brak ani kapitałów, ani środków technicznych, we Francji, Szwajcarii, Włoszech, Norwegji i t. p. tylko takie koleje zostały elektryfikowane, gdzie źródłem energii jest siła wodna albo tanie paliwo, którego nie można spalić bezpośrednio na parowozie, jak np. gorsze gatunki węgla brunatnego, miał węglowy i t. p.

Nie bez znaczenia są zalety lokomotyw Diesel-elektrycznych w porównaniu z elektryfikacją pod względem strategicznym: Lokomotywy te mogą jechać po wszelkich liniach kolejowych krajowych i zagranicznych o tej samej szerokości toru, podczas gdy lokomotywy elektryczne nie mogą opuścić obrębu linii elektryfikowanej. Centrale, podstacje, przewody kolei elektryfikowanych narażone są na wypadek wojny na zniszczenie lub uszkodzenie przez lotników lub innych wysłanników nieprzyjaciela, trudne nieraz do naprawy i pociągające za sobą przerwy ruchu na całej linii, o ile się nie zrezygnuje z trakcji elektrycznej i nie dysponuje dostateczną liczbą lokomotyw niezależnych.

Lokomotywy Diesel-elektryczne przedstawiają jeszcze tę zaletę, że można je wprowadzić stopniowo, z małym początkowo nakładem kapitału, podczas gdy elektryfikacja możliwa jest tylko dla całych linii, długości kilkudziesięciu lub kilkuset kilometrów. Przytem należy pamiętać o tem, że ekonomja trakcji elektrycznej będzie w wysokim stopniu zależała od obciążenia elektrowni, a więc od gęstości ruchu pociągów, rozkładów jazdy i t. p., podczas gdy ekonomja lokomotywy Diesel-elektrycznej będzie od takich czynników zupełnie niezależna.

Niektóre zagadnienia gospodarki kolejowej w zastosowaniu do kolejnictwa polskiego¹⁾.

Podał Stefan Stoleman, inż. komun.

Wydatki Ministerstwa Kolei Żelaznych według preliminarza budżetowego Rzeczypospolitej Polskiej na rok 1922 miały wynieść przeszło 170 miliardów mk., stanowiąc prawie 29% budżetu całego państwa i być największymi z wydatków wszystkich poszczególnych Ministerstw, nie wliczając Ministerstwa Spraw Wojskowych. Długość sieci kolejowej na całym świecie przewyższyła już przed wojną milion *km*, a kapitały w nią włożone 300 miliardów marek. W Niemczech na początku 1914 r. kapitały, włożone w koleje żelazne (23 miljardy mk.) były dwa razy większe, aniżeli kapitały włożone we wszystkie inne razem wzięte formy lokomocji (poczta, przystanie morskie, drogi rzeczne, marynarka handlowa, drogi miejskie, samochody, welocypedy, powozy i zaprzęgi) i stanowiły 10% ogólnego kapitału narodowego. Kapitały, włożone w koleje żelazne na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej, wynosiły przed wojną około 4 miliardów marek.

Te kilka liczb wskazuje dobitnie, jak ogromne znaczenie przedstawia strona finansowa kolejnictwa w całokształcie gospodarki państwowej. Takie lub inne użycie kapitałów na budowę nowych linii lub inwestycje na drogach istniejących, taka lub inna gospodarka przy ich eksploatacji może przynieść państwu korzyści, lub straty, które przy ogromie kapitałów i rozchodów eksploatacji mogą się odbić poważnie, dodatnio lub ujemnie na stanie finansowym państwa. Z ogólnej sumy deficytu według naszego preliminarza budżetowego na rok 1922, wynoszącej 133 miljardy mk., przeszło 62 miljardy, czyli 47%, przypada na budżet Ministerstwa Kolei Żelaznych. Wprawdzie do wydatków tego Ministerstwa włączono 33,7 miliardów na budowę nowych linii, inwestycje na kolejach istniejących i odbudowę urządzeń zniszczonych przez wojnę, które są wydatkami nadzwyczajnymi, ale, bądź co bądź, przeszło 28 miliardów deficytu miała dać eksploatacja sieci istniejącej. W takich warunkach jasną jest konieczność ustalenia zasadniczych podstaw gospodarki kolejowej. W niniejszym wykładzie nie mam zamiaru przedstawić całokształtu tej sprawy.

Jest to dziedzina zbyt obszerna i wymagająca znajomości całego szeregu spraw specjalnych. Ograniczę się więc do wyjaśnienia niektórych tylko zagadnień, którymi się zajmowałem poprzednio i które dlatego są mi bliżej znane.

Potrzeba rozwoju sieci kolejowej.

Powszechnie znanym jest fakt, jak niedostateczną była już przed wojną sieć kolejowa w zachodniej i południowej części b. Królestwa Kongresowego. Ogromne obszary w b. guberniach Płockiej, Kaliskiej, Kieleckiej, Radomskiej i Lubelskiej były oddalone od kolei żelaznych o kilkadziesiąt do stu *km*. Drogi żelazne Warszawsko-Wiedeńska i Dębińsko-Dąbrowska były tak przeciążone, że nie mogły już sprostać zapotrzebowaniom przewozów. Wprawdzie w czasie wojny wybudowano na tych obszarach kilkaset *km* nowych linii, ale były to drogi strategiczne, więc co do kierunków nie zawsze zgodne z potrzebami kraju. To też po utworzeniu się niepodległego Państwa Polskiego na jedno z pierwszych miejsc wysunęła się potrzeba rozwoju sieci kolejowej w tych upośledzonych dzielnicach, a połączenie trzech zaborów mimowoli nasunęło myśl porównania ich pod względem uposażenia w koleje żelazne. Porównanie takie, oparte na zastosowaniu najprostszych i najłatwiejszych mierników, a mianowicie długości dróg żelaznych na pewną ilość mieszkańców lub pewną jednostkę obszaru, stwierdziło fakt, że b. zabór rosyjski jest około dwóch razy gorzej uposażony w drogi żelazne, aniżeli b. zabór austriacki i około pięciu razy gorzej, aniżeli b. zabór niemiecki. Stwierdzenie tego faktu, widocznego zresztą i bez takiego porównania, byłoby obojętnem, gdyby z niego nie wyciągano wniosku, że wielkość uposażenia należy możliwie wyrównać i w tym celu wybudować tysiące *km* nowych linii w b. zaborze rosyjskim, a częściowo i w austrija-

¹⁾ Odczyt, wygłoszony na kursach dla Inżynierów, zorganizowanych przez Warszawskie Towarzystwo Politechniczne.

skim. Potrzeba budowy nowych linii jest zjawiskiem zbyt skomplikowanym, by ją uzależnić tylko od ilości mieszkańców lub obszaru, bo nie każdy mieszkaniec i nie każdy jednostka obszaru wymagają jednakowej ilości przewozów. Dla określenia tej potrzeby niezbędnym jest przyjęcie pod uwagę takich czynników, jak wydajność ziemi, stan zadrzewienia, bogactwa mineralne, rozwój przemysłu, wreszcie położenie geograficzne, od którego zależy ta, lub inna potrzeba przewozów tranzytowych. Zbadanie tych poszczególnych czynników przy projektowaniu określonej linii i wyprowadzenie na tej podstawie przypuszczalnej ilości przewozów jest wogóle praktykowane. Zastosowanie jednak takiego sposobu do określenia ogólnej potrzeby rozwoju sieci kolejowej w całym państwie, lub choćby w poszczególnych jego dzielnicach, byłoby nadzwyczaj trudne, a może wręcz niemożliwe. Trzeba więc znaleźć inny sposób, bardziej odpowiadający celowi. Taki sposób, zaproponowany przeze mnie już w r. 1909, opiera się na następującym rozumowaniu.

Jeśli wynika potrzeba zbadania jakiegoś skomplikowanego zjawiska, zależnego od mnóstwa czynników, których wpływu określić ściśle nie możemy, a jednocześnie istnieje dostateczna ilość obserwacji, wskazujących, do jakich ostatecznych wyników doprowadziła suma wpływów wszystkich czynników, to daleko prościej i pewniej opierać badania właśnie na tych ostatecznych wynikach, aniżeli uganiać się za niedostępnym określeniem zależności danego zjawiska od wszystkich czynników, lub też brać pod uwagę tylko niektóre z nich. Takim wynikiem ostatecznym w danym wypadku jest praca rzeczywista istniejącej już sieci kolejowej, wskutek czego sposób ten może być stosowany do badania potrzeby rozwoju tylko do obszarów, posiadających już pewną sieć kolejową.

Przechodząc dalej do wyboru miernika dla określenia pracy kolei żelaznych, zatrzymałem się na przeciętnej ilości tonno-kilometrów ($t\text{-km}$) przewiezionych ładunków na kilometr drogi, jako na najprostszym i dostatecznie prawidłowo przedstawiającym tę pracę. Można byłoby przyjąć za miernik i dochód brutto na 1 km . Ponieważ jednak dochód zależy od taryf, a te ostatnie są różne dla poszczególnych kategorii ładunków, więc miernik dochodowy nie malowałby dość wyraźnie potrzeby przewozów, albowiem przy jednakowej ilości ładunków dochód byłby większy na drogach, przewożących ładunki cenne według droższych taryf, np. zboże, aniżeli na drogach, przewożących ładunki mniej wartościowe według niższych taryf, np. węgiel. Wprowadzając miernik dochodowy jest ogólniejszy, bo obejmuje dochód nie tylko z przewozu ładunków, ale i z przewozu pasażerów, ale i do miernika tonno-kilometrowego można wprowadzić poprawkę, zamieniając ilość pasażero-kilometrów na równoważną im ilość tonno-kilometrów.

Na podstawie powyższych rozumowań, wyprowadziłem wzór dla określenia współczynnika uposażenia danego obszaru w koleje żelazne w sposób następujący.

Jeśli oznaczymy powierzchnię obszaru przez F , długość kolei żelaznych na nim przez L , a ilość $t\text{-km}$, którą daje ten obszar, przez M , to otrzymamy:

$$\text{gęstość sieci kolejowej } \lambda = \frac{L}{F}$$

$$\text{i napiętość pracy } \beta = \frac{M}{F}$$

Oczywiście, dany obszar będzie uposażony w koleje tem lepiej, im λ będzie większe, a β mniejsze i współczynnik uposażenia będzie:

$$K = \frac{\lambda}{\beta}$$

Jeśli ilość $t\text{-km}$ na 1 km oznaczymy przez α , to

$$\alpha = \frac{M}{L}$$

Podstawiając we wzorze dla K zamiast λ i β odpow. wyrażenia, otrzymamy:

$$K = \frac{L}{F} : \frac{M}{F} = \frac{L}{M}$$

a więc:

$$K = \frac{1}{\alpha}$$

to jest współczynnik uposażenia jest ilością odwrotnie proporcjonalną do ilości $t\text{-km}$ na 1 km istniejącej sieci kolejowej.

Jeśli więc porównujemy pod względem uposażenia w koleje rozmaite obszary, to o względnej wielkości tego uposażenia możemy sądzić z ilości $t\text{-km}$ na 1 km . Im ta ilość będzie mniejsza, tem dany obszar jest lepiej uposażony, im zaś większa, — tem gorzej.

Znaczenie powyższego wzoru nie kończy się jednak na możliwości porównania różnych obszarów pod względem uposażenia w koleje. Wzór ten daje możność określenia potrzeby rozwoju sieci kolejowej na danym obszarze i rozmiaru tego rozwoju. Dlatego dosyć jest przyjąć pożądaną dla danych warunków wielkość α . Budowa kolei żelaznych wymaga tak ogromnych kapitałów, że w normalnych warunkach może być przedsięwzięta tylko wtedy, gdy ilość spodziewanych przewozów będzie dostateczna, by dochody pokryły nie tylko koszt eksploatacji, ale i procenty i amortyzację kapitału. Chociaż koleje żelazne, prócz dochodów bezpośrednich, przynoszą państwu pośrednie korzyści, ale na budowę linii, obliczonych wyłącznie na te ostatnie, mogą sobie pozwolić tylko państwa bogate, mające możność pokrywania strat na drogach nierentujących się. Względem ten w naszych obecnych warunkach posiada wyjątkowe znaczenie. Dochód sieci istniejącej dotychczas nie pokrywa nawet wydatków eksploatacji, nie mówiąc już o procentach i amortyzacji kapitału. To też do budowy nowych linii, pomimo rzeczywistej naglącej w tem potrzeby, powinniśmy przystępować bardzo ostrożnie, wybierając takie, których rentowność będzie zapewniona.

Szczegółowy przebieg obliczenia potrzeby rozwoju sieci kolejowej w b. Królestwie Kongresowem wyłożyłem w odczycie, wygłoszonym w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie 8 listopada 1918 r. na temat: „Podstawy teoretyczne projektowania rozwoju sieci kolejowej i zastosowanie ich do potrzeb Państwa Polskiego“, wydrukowanym w Przeglądzie Technicznym w r. 1919. Nie będę więc ich tu powtarzał. Pozwolę sobie przytoczyć tylko niektóre wyniki tych obliczeń.

Pożądaną wielkość dla α przyjmowałem przeciętnie dla całej sieci 1 000 000 $t\text{-km}$ na 1 km linii jednotorowych i 2 500 000 $t\text{-km}$ na 1 km linii dwutorowych rocznie. Chociaż praktyka dróg rosyjskich wskazuje, że linje jedno torowe wybudowane oszczędnie mogły przed wojną i przy mniejszej napiętości ruchu pokrywać wszystkie swoje zobowiązania, przyjąłem jednak te normy podwyższone przez ostrożność ze względu na znaczne zwiększenie cen na robociznę i materiały po wojnie. Według tych norm, nie uwzględniając jednak linii wybudowanych w czasie wojny, co do których wtedy nie posiadałem żadnych ścisłych danych, obliczyłem możność wybudowania w b. Królestwie Kongresowem na rok 1922 około 1900 km nowych linii jednotorowych. Przepowiednie moje jednak się nie sprawdziły pod dwoma względami. Dla braku środków finansowych dotychczas wybudowano tylko jedną linię (Kutno - Strzałków 110 km) i kończy się budowa jeszcze paruset km . Z drugiej strony, zapotrzebowanie przewozów nie tylko się nie powiększyło w porównaniu z zapotrzebowaniem przedwojennem, ale jest dotychczas jeszcze znacznie mniejsze od niego. Z ogólnej długości 1900 km potrzebnych linii około połowy należałoby wybudować w ziemi lubelskiej i znaczniejsze ilości w piotrkowskiej, kieleckiej i radomskiej. Wynik ten zgadzał się zupełnie z przewidzianą już poprzednio koniecznością budowy nowych linii dla wywozu węgla z zagłębia Dąbrowskiego jednej w kierunku północnym, a drugiej na wschód, które przecięłyby mianowicie wskazane obszary.

W odczycie na temat: „Niektóre zagadnienia gospodarki kolejowej“, wygłoszonym 2 kwietnia 1922 r. w Kole Związku Inżynierów kolejowych w Wilnie, powtórzonym 10 maja w Kole Warszawskim i następnie 21 maja w Polskim Towarzystwie Politechnicznym we Lwowie, wydrukowanym w oddzielnej broszurze nakładem Wileńskiej Dyrekcji P. K. P. określiłem potrzebę wybudowania do 1931 roku 4300 km nowych linii na obszarze b. Królestwa Kongresowego.

Jako przykład, do jakich wyników doprowadza badanie potrzeby rozwoju sieci kolejowej według mojego sposobu, w porównaniu z często praktykowanymi sposobami określenia tej potrzeby na podstawie ilości mieszkańców, lub powierzchni, mogę przytoczyć dane o dwóch b. guberniach: piotrkowskiej i łomżyńskiej. Długość sieci kolejowej na 100 km^2 przed

wojną była w pierwszej dwa razy większa, aniżeli w drugiej, długość zaś 10000 mieszkańców jednakowa. Gdyby wziąć za punkt wyjścia pierwszą normę, to należałoby długość sieci łomżyńskiej podwoić, według drugiego obydwie były uposażone w koleje żelazne jednakowo. Zobaczmy teraz jaką one dawały swoim kolejom ilość przewozów. Otóż ziemia Piotrkowska dawała z każdego 100 km² swej powierzchni 9,74 milj. t-km, a Łomżyńska tylko 1,24 milj., to jest osiem razy mniej. Ilość t-km na 1 km kolei, to jest wielkość α wyniosła w ziemi Piotrkowskiej 2,01 mil., a w Łomżyńskiej tylko 0,47 mil., to jest przeszło cztery razy mniej, z czego wynika, że ziemia Piotrkowska, mając dwa razy więcej kolei na 100 km² aniżeli ziemia Łomżyńska, była pomimo tego cztery razy gorzej uposażona w koleje żelazne, aniżeli ta ostatnia. Powyższe dane wskazują, jak różne może być zapotrzebowanie przewozów nawet w dzielnicach bardzo blisko położonych i znajdujących się w jednakowych warunkach etnograficznych i politycznych. Różnica ta jest skutkiem różnicowości warunków ekonomicznych.

Powracając do punktu wyjścia rozważań działu niniejszego, to jest do porównania trzech zaborów pod względem uposażenia w koleje żelazne, uważam, że zabór pruski znajduje się w daleko lepszych warunkach, aniżeli austriacki, a tembardziej rosyjski, możemy dążyć do pewnego wyrównania tych różnic, ale winniśmy to robić ostrożnie, opierając się na badaniach przypuszczalnych ilości przewozów i budując, przynajmniej w obecnych warunkach, tylko linje, których rentowność może być zapewniona.

Wypowiedziawszy się, w jaki sposób należy określać potrzebę rozwoju sieci kolejowej, chcę jeszcze w paru słowach zwrócić uwagę na to, jak należy budować nowe linje by kapitały w nie włożone rentowały się jaknajlepiej. Tu przede wszystkim trzeba pamiętać, że każda linja powinna być zaprojektowana tak, by suma wydatków eksploatacji i wydatków na opłatę procentów i amortyzację kapitału była najmniejsza. Odpowiednio do tego często dogodniej jest wydać więcej na budowę, jeżeli oszczędność na wydatkach eksploatacji będzie większa od procentów i amortyzacji kapitału dodatkowego. Jest to warunek znany ogólnie, nie będę się więc na nim dłużej zatrzymywał. Dodam tylko, że dla jego wypełnienia niezbędne jest przeprowadzenie współcześnie ze studjami technicznymi jaknajdokładniejszych studjów ekonomicznych, bo tylko one mogą dać pojęcie o przypuszczalnej ilości przewozów, a więc o dochodach i o wydatkach eksploatacji. Studja te dają jeszcze możność spełnienia jednego bardzo ważnego warunku racjonalnej budowy, mianowicie przystosowania wszystkich pierwotnych urządzeń do początkowych potrzeb przewozów. Zasada projektującego nową linję powinno być przewidywanie łatwego rozwoju wszystkich urządzeń, ale budowanie tylko tego, co będzie potrzebne na początku. Kapitał włożony w to, co będzie wyzyskane dopiero po pewnym czasie, nie będzie dawał dochodu, a jednak będzie wymagał opłaty procentów i amortyzacji. Pod tym względem warunki techniczne budowy nowych linii i wogóle wymagania Ministerstwa K. Ż. powinny być jaknajbardziej ulgowe. Niektóre nowe linje, jak np. wskazane powyżej linje węglowe, będą miały odrazu zapewnioną znaczną ilość przewozów. Takie linje należy budować kapitalnie, choć, ma się rozumieć, z urządzeniami, odpowiadającymi tylko pierwotnym potrzebom. Na liniach zaś, które dopiero po wybudowaniu obudzą siły wytwórcze przeciętych obszarów, należy te ulgi możliwie rozszerzyć, np. przez dopuszczenie prowizorjów w niektórych urządzeniach.

Wydatki eksploatacyjne.

Jeśli przy rozwoju sieci kolejowej powinniśmy, jak wykazałem powyżej, zachowywać pewną oględność, to nie mniejszą, a może nawet większą oględność należy zastosować przy wydatkach, związanych z jej eksploatacją.

Wydatki eksploatacji w trzech państwach zaborczych przed wojną liczyły się już na miljarde marek i stanowiły wtedy przeciętnie około 10% kapitału włożonego w koleje. Jasnym więc jest, że punkt ciężkości interesów finansowych leży przeważnie w prawidłowej gospodarce przy eksploatacji kolei. Dążenie do racjonalnej budowy systemu taryf kolejowych, z jednej strony, a do wykonania przewozów przy najmniej-

szych wydatkach, z drugiej, stanowi szerokie i wdzięczne pole dla inicjatywy i badań wszechstronnych tego ogromnego aparatu urządzeń i czynności. Zagranicą zrobiono i robi się, w tym względzie bardzo wiele, oddzielne państwa wyrobiły sobie systemy ogólnej gospodarki kolejowej, przystosowane do potrzeb i warunków własnych, myśmy jeszcze nie zdążyli dojsć do tego, gospodarujemy w oddzielnych zaborach według dawnych zasad i przyzwyczajzeń i nie posiadamy własnego jednolitego systemu, ale dążyć do jego stworzenia jest naszym obowiązkiem. Bez wątpienia, w poszczególnych dziedzinach gospodarki kolejowej, przeważnie dzięki inicjatywie jednostek, są robione wysiłki ku jej udoskonaleniu, mamy już nawet próbę całokształtu w pracy P. S. Kadera „Szkic zasadniczych podstaw gospodarki kolejowej i zastosowanie ich do potrzeb kolejnictwa polskiego“, ale te wysiłki nie znajdują dostatecznego uznania w sferach kierowniczych, które właściwie są powołane do opracowania zasadniczych podstaw gospodarki. Na konieczność ujęcia inicjatywy w tej sprawie przez władze państwowe wskazywałem już w początkach naszej odzyskanej niepodległości w artykułach: „Przyszła gospodarka kolejowa w Polsce“, drukowanych w tygodniku „Życie gospodarcze“ w początku 1919 roku.

Zależność taryf kolejowych od kosztów własnych przewozów.

Nie wchodząc w rozpatrzenie wszystkich warunków prawidłowego opracowania systemu taryf kolejowych, zatrzymam się na jednym z nich, a mianowicie na zależności taryf od kosztów własnych przewozów.

Wychodząc z zasady, że dochód kolei powinien być dostateczny do pokrycia wszystkich wydatków, a więc nietylko wydatków eksploatacji, ale i wydatków na procenty i amortyzację kapitału, które w państwach zaborczych przed wojną wynosiły przeciętnie około 40% pierwszych, powinniśmy zbudować system taryfowy tak, by ogólna suma dochodów ze wszystkich przewozów była wystarczającą. Ta sprawiedliwa zasada nie może być jednak przeprowadzona konsekwentnie i dalej, by korzystający z usługi kolei opłacał je w tym zakresie w jakim te usługi zużytkował. Ze względów ogólnych warunków ekonomicznych, na podstawie prawa popytu i podaży, wreszcie w zależności od wartości towarów, koniecznym jest różniczkowanie taryf dla rozmaitych kategorii ładunków, to jest, zwiększanie ich dla jednych, a zmniejszanie dla drugich. W każdym razie zmniejszanie powinno mieć pewną granicę, której nie może przekroczyć, a tą granicą jest koszt własny przewozów, albowiem w przeciwnym razie zwiększenie ilości przewozów według taryfy zmniejszonej zbytecznie powiększałoby straty kolei. Stąd wynika potrzeba możliwie prawidłowego określenia kosztów własnych przewozów w rozmaitych kategoriach i przy różnych postawionych warunkach. Zadanie to nadzwyczaj skomplikowane i nie znajdzie nigdy ścisłego rozwiązania. Można tylko wskazać sposoby tego rozwiązania i porównać ich względną wartość.

Wydatki eksploatacji można wogóle podzielić na dwie zasadnicze kategorie: zależne od ilości przewozów i od nich niezależne, inaczej stałe. Wydatki pierwszej kategorii, ze swej strony, przedstawiają całą gamę zależności. Teoretyczne zwiększenie ilości przewozów o każdy wagon wymaga już większej pracy, a więc większej ilości paliwa i smarów. Zwiększenie o cały pociąg wywołuje potrzebę dodatkowych drużyn parowozowych i konduktorskich. Nareszcie zwiększenie o kilka pociągów wymaga już zwiększenia przepływności linii, a więc otwarcia dodatkowych mijanek, a gdy te nie wystarczają, budowy drugiego toru, blokady i t. p. We wszystkich tych okresach zwiększenia ilości przewozów trzeba będzie zwiększać stopniowo ilość personelu i rozmiary wszystkich urządzeń, jak tabor, tory, parowozownie, warsztaty, dworce osobowe, magazyny, domy mieszkalne i t. p., których utrzymanie zwiększy koszt eksploatacji. Nawet w zarządach kolejowych wynika potrzeba stopniowego zwiększenia personelu. Z powyższego można byłoby sądzić, że pewne wydatki eksploatacji zwiększają się równolegle ze zwiększeniem ilości przewozów, inne zaś etapami, z których każdy po jego wprowadzeniu przedstawia pewien zapas dla dalszego zwiększenia. Graficznie można byłoby przedstawić pierwsze zwiększenie w postaci linii prostej, a drugie w postaci linii schodkowej. Takie zapatrywanie może jednak być słuszne tylko dla oddzielnych linii kolejowych. Jeśli zaś roz-

patrujemy całą sieć kolejową w danym państwie, składającą się z szeregu linii o rozmaitej ilości przewozów i rozmaitym stopniu zwiększenia tej ilości, to potrzeba tego etapowego zwiększenia kosztów eksploatacji nie będzie współczesna, otrzymamy szereg linii schodkowych wzajemnie się przecinających, a ich wierzchołki dla oddzielnych lat tworzą linię ciągłą, chociaż prawdopodobnie falistą. Powyższe rozumowanie doprowadza do wniosku, że wydatki eksploatacji sieci kolejowej, rozpatrywanej jako całość, są przeważnie zależne od ilości przewozów i tylko nieznaczna ich część może być stałą. Według badań prof. A. Wasiutyńskiego i inż. A. Frołowa, wydatki stałe na kolejach rosyjskich przed wojną nie przewyższały 1000 — 2000 mk. na kilometr przy ogólnej sumie wydatków około 20 000 mk. na kilometr ¹⁾, były więc rzeczywiście nieznaczne.

Zatrzymałem się dłużej nad tą sprawą, albowiem minimalny koszt własny przewozów dla określenia najniższej taryfy nie powinien być mniejszy od wydatków, zależnych od ilości przewozów. Nie należy więc przeceniać wielkości wydatków stałych, bo przez to zmniejsza się wielkość wydatków, zależnych od ilości przewozów, co może doprowadzić do wprowadzenia taryf na pewne przewozy tak niskich, że one nie pokrywałyby kosztów własnych.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że nasze taryfy tak osobowe, jak i towarowe są niepomiarowo niskie i stanowią główną przyczynę kolosalnych deficytów, jakie daje nasza sieć kolejowa, pomimo tego, że dotychczas nie potrzebuje ponosić prawie żadnych wydatków na opłatę kapitałów w nią włożonych. Według preliminarza budżetowego Ministerstwa K. Z. na rok 1922 na wypłaty z tytułu gwarancji dochodu kolei prywatnych, renty wykupna i inne przewidziano sumę 246 mil. mk., stanowiącą zaledwie 1,8% sumy ogólnej wydatków zwyczajnych. Jest też rzeczą wiadomą, że taryfy obecne stanowią nieznaczny procent wartości przewożonych ładunków, daleko mniejszy, niż to było przed wojną. Państwo, szczególnie w naszych warunkach finansowych, nie może być dobroczyńcą dla korzystających z usług kolei żelaznych na koszt ogółu. Musimy się zdobyć na jak najszybsze ustalenie podstaw polityki taryfowej, pamiętając, że najniższa taryfa powinna być przynajmniej dostateczna dla pokrycia kosztów własnych przewozów, zależnych od ich ilości tychże.

Współczynnik eksploatacji.

Współczynnik eksploatacji, czyli stosunek procentowy sumy wszystkich wydatków eksploatacji do sumy dochodu brutto, jest najprostszym wskaźnikiem stanu gospodarki kolejowej. Wydatki na oprocentowanie i amortyzację kapitału w państwach zaborczych przed wojną wynosiły przeciętnie około 40% od wydatków eksploatacji, a więc współczynnik eksploatacji w normalnych warunkach może się wyrażać liczbą około 70. Przy jego zwiększeniu dochód nie wystarcza na pokrycie zobowiązań co do kapitału, przy zmniejszeniu zaś otrzymuje się nadwyżka dochodu. W pierwszym wypadku państwo, zarządzając kolejami, bądź gwarantując pewien dochód kapitałowi prywatnemu, ponosi straty, które musi pokryć z budżetu ogólnego, w drugim — może albo mieć pozycję dochodową w budżecie, albo użyć ją na rozwój sieci kolejowej i inwestycje, lub wreszcie na zmniejszenie taryf. W każdym więc razie dążenie do zmniejszenia współczynnika eksploatacji jest najzupełniej wskazane.

W gospodarce tak skomplikowanej, jak kolejowa, każde zjawisko jest wynikiem całego szeregu przyczyn, znajdujących się często we wzajemnej między sobą zależności, lub też zupełnie od siebie niezależnych. Dotyczy to i współczynnika eksploatacji w tem większej mierze, że jest on ostatecznym wynikiem całej gospodarki. A że badanie zależności współczynnika eksploatacji od wszystkich czynników jest niemożliwe, trzeba je więc z konieczności ograniczyć do zbadania przyczyn, wywierających na niego wpływ największy, by wiedzieć, w którą stronę należy przede wszystkim skierować wysiłki do jego zmniejszenia. Zastanawiając się nad tą sprawą, możemy rozumować w sposób

następujący. Produkcja jakichś wartości bywa zwykle tem tańsza, im jest większa, bo daje możność lepszego wykorzystania wszystkich urządzeń i większej specjalności pracy. Zdawałoby się, że to prawo powinno się stosować i do przewozów kolejowych. Mamy więc jedną poważną przyczynę wielkości współczynnika eksploatacji, mianowicie ilość przewozów. Ponieważ zadaniem kolei żelaznych jest dokonanie przewozów, to należy dążyć do wypełnienia tej pracy najmniejszą ilością pociągów przez naładunek wagonów możliwie do ich całkowitej nośności, bo przez to zmniejsza się stosunek ich tary do ciężaru ładunków, i przez formowanie pociągów o ciężarze, dającym możność całkowitego wykorzystania siły pociągowej parowozów. Mamy więc drugą, poważną zależność współczynnika eksploatacji od ciężaru naładunku pociągów.

Prócz tych dwóch przyczyn, istnieje jednak cały szereg innych, które okazują większy lub mniejszy wpływ na wielkość współczynnika eksploatacji. Rozpatrzmy niektóre z nich, jak można przypuszczać, — ważniejsze.

Stosunek ilości przewozów w obydwóch kierunkach ma dla współczynnika eksploatacji ogromne znaczenie. Linja Warszawsko-Wiedeńska przewoziła przed wojną daleko więcej ładunków od zagłębia ku Warszawie (węgiel), aniżeli w kierunku odwrotnym. Tak np. na odcinku Częstochowa-Ząbkowice ilość ładunków w pierwszym kierunku była dziesięć razy większa, aniżeli w drugim. Pociągało to za sobą konieczność przerzucenia ogromnej ilości wagonów próżnych, połączonego z wielkimi wydatkami bez żadnego równoważnika w dochodzie. Jeśli zważymy, że, według obliczeń inż. Frołowa, przewóz ładunków w kierunku próżnym mógłby być dokonany bez straty dla kolei według taryfy 25 razy niższej od taryfy w kierunku ładownym, to chociaż sam autor uważa to obliczenie za wątpliwe, możemy jednak mieć pojęcie, jak poważną rolę odgrywa ustosunkowanie ilości przewozów w obydwóch kierunkach w finansowym rezultacie eksploatacji.

Drugą poważną przyczyną jest przekrój podłużny linii. Oczywiście, dla przewiezienia tej samej ilości ładunków potrzeba większej pracy parowozu na przekroju trudniejszym, aniżeli na lżejszym, a na przekroju bardzo ciężkim musimy zmniejszać składy pociągów, a więc powiększać ich ilość.

Wspomnę jeszcze o stosunku ilości przewozów osobowych do towarowych, z których pierwsze dawały na drogach europejskich straty, pokrywane z dochodów za przewozy ładunków, o stosunkowej ilości ładunków tranzytowych, przewożonym w pociągach o pełnym składzie przez całą długość linii, bez żadnych dodatkowych manipulacji z niemi na stacjach pośrednich, wreszcie o wartości ładunków, do której przystosowuje się wysokość taryf.

Ze wszystkich tych przyczyn tylko jedna, mianowicie ciężar naładunku pociągów, zależy od organizacji przewozów. Zastosowanie mniejszych lub większych spadków może być zdecydowane tylko przy budowie nowych linii w zależności od znaczenia linii i kosztów budowy. Na liniach istniejących możliwe jest tylko, w pewnych wypadkach, złagodzenie tych spadków, połączone jednak ze znacznymi kosztami, lub zastosowanie silniejszych parowozów. Wszystkie inne przyczyny, zależne od charakteru przewozów, będące wynikiem ogólnych warunków ekonomicznych kraju, od gospodarki kolejowej nie zależą, koleje tych warunków zmienić nie mogą, muszą się z niemi liczyć i odpowiednio do tego zorganizować swoje przewozy jaknajracjonalniej.

Ujęcie wszystkich tych czynników w jakiś jeden wzór matematyczny dla wielkości współczynnika eksploatacji jest, jak powiedziałem, wprost niemożliwe i pozostaje jedyną drogą możliwego wyjaśnienia zależności współczynnika od przyczyn najważniejszych, a przedewszystkiem od tej, której wpływ może być zmieniony dodatnio, a mianowicie ciężaru naładunku pociągu.

Jeśli przytem będziemy operowali 'ilościami dość wielkimi, w danym wypadku jakąś całą siecią kolejową danego państwa, to można przypuścić, że przynajmniej część wpływu przyczyn pozostałych będzie się wzajemnie redukowała, a wpływ ich na poszczególne linje możnaby określić oddzielnie w postaci poprawek. (Dok. nast.)

¹⁾ Bardziej szczegółowe dane o tych badaniach wskazałem we wspomnianym już odczycie: „Niektóre zagadnienia gospodarki kolejowej“.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Zastosowanie łożysk tocznych do taboru kolejowego.

Zamiana tarcia ślizgowego na tarcie toczne, przez zaopatrzenie łożysk w zespół kulek, względnie wałków, było rzeczą oddawna już znaną. Takie ustroje spotykamy np. w literaturze patentowej (angielskiej) już w r. 1855. Jednak, jak wiadomo, dużo czasu minęło, nim technika konstrukcyjna i technologiczna zdołały rozwiązać pomyślnie wszystkie zagadnienia, związane z budową łożysk tego rodzaju, bo dopiero początek bieżącego wieku stał się okresem powszechnego zastosowania w szerokim zakresie mechanizmów kulkowych.

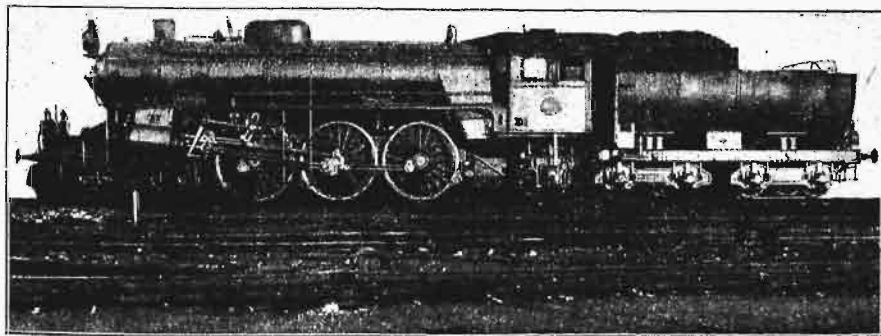
Możliwość znacznego ulepszenia pracy taboru kolejowego, zapomocą wprowadzenia do łożysk tocznych, oddawna też przykuwała ku sobie uwagę techników. Dotychczasowe bowiem łożyska ślizgowe, nie dając dostatecznego bezpieczeństwa ruchu, posiadały jeszcze te wady, że wytwarzały znaczny opór, zarówno podczas biegu, jak, szczególnie, przy ruszaniu z miejsca, nie odznaczały się łatwo zamienialnością, a wymagały wielkiego rozchodu smaru i wielkiej obsługi. Te właśnie wady znakomicie mogły usunąć, względnie znacznie zmniejszyć, łożyska toczne.

Początkowo próbowano wprowadzić tu łożyska wałkowe, ale bez powodzenia, później zastosowano łożyska kulkowe i te dały już znacznie lepsze wyniki, wreszcie ostatnio zbudowano łożyska, tak zwane, krążkowe albo rolkowe, które dane zagadnienie bodaj w zupełności rozwiązały.

W tych pracach przodowała i przoduje dotychczas znana szwedzka fabryka SKF, dlatego też głównie jej ustroje będą tu omówione.

Pierwsze łożyska kulkowe wprowadzono w wagonach państwowych kolei szwedzkich w r. 1913 i poddano je gruntownym badaniom. Były to wagony osobowe do ruchu pośpiesznego (na wózkach), o obciążeniu czopów 5 t; największa prędkość biegu wynosiła 90 km/godz. Po rocznym obiegu (165 000 km) żadnych uszkodzeń nie zauważono. Dopiero po obiegu 240 000 km powstały pewne braki, które jednak łatwo mogły być usunięte.

W roku 1915 zaopatrzone w łożyska kulkowe 11 parowozów pośpiesznych, z których jeden jest uwidoczony na rys. 1, oraz 50 wagonów specjalnych do przewożenia rudy (żelaznych 3-osiowych) o obciążeniu czopów po $7\frac{1}{2}$ t i prędkości biegu 60 km/godz. (po 2 dwurzędowe łożyska kulkowe na każdym czopie).



Rys. 1.

Parowóz pośpieszny Szwedz. kol. państw., zaopatrzone w łożyska kulkowe.

Wszystkie te wagony i parowozy są dotychczas w ruchu i dotąd nie było wypadku wycofania ich z obiegu, wskutek uszkodzenia łożysk. Wobec tego można uznać, że bezpieczeństwo ruchu łożyska te zapewniają w dostatecznej mierze (obieg tych wagonów wynosi obecnie już z górą $1\frac{1}{2}$ miliona km).

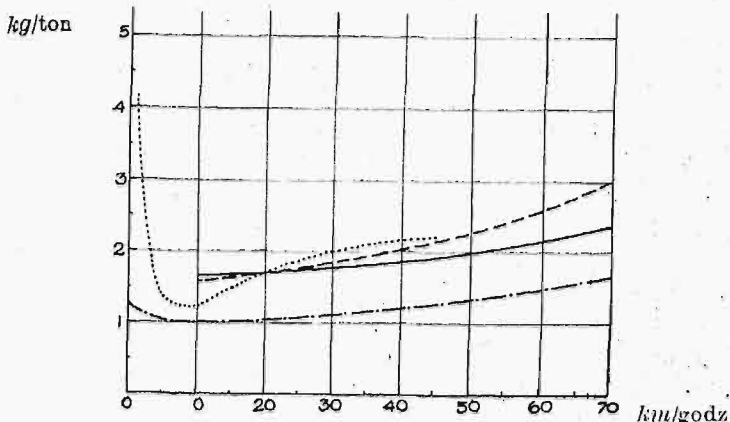
Z wagonami do rudy przeprowadzono bardzo ciekawe badania porównawcze, których wyniki zostały ogłoszone w *Gläsers Annalen für Gewerbe & Bauwesen* (t. 86, № 1022, str. 9 do 14).

Okazało się z nich, że opór przy ruszaniu z miejsca pociągu, złożonego z wagonów na łożyskach kulkowych, jest nie większy, niż opór podczas biegu, ten zaś ostatni jest o 38% *mniejszy* (na torze poziomym), niż opór wagonów z łożyskami ślizgowymi.

Długość pociągu może być zatem zwiększona o 15 — 38% (w zależności od profilu) przy tej samej mocy lokomotywy.

Okres rozbiegu okazał się mniejszy o 40%, licząc na długości 385% w obu wypadkach i w końcu tej mety prędkość biegu wynosiła 25 km/godz., zamiast 19 km/godz. przy łożyskach ślizgowych.

Na rys. 2 są przedstawione wyniki badań porównawczych oporu pociągu (w kg/ton.) w zależności od prędkości biegu (km/godz.). Widzimy z nich, że opór pociągu przy zastosowaniu łożysk kulkowych zmniejsza się o 35 — 48%, zależnie od szybkości.



Rys. 2.

Wyniki badań porównawczych łożysk ślizgowych (linia ciągła — podł. Strahla, przerywana — podł. inst. Illinois, kropkowana — podł. Rydberga) i kulkowych (dolna krzywa — podł. Rydberga).

Dalsze badania porównawcze na kolejach szwedzkich dały wyniki następujące:

1. Przy przewożeniu rudy na szlaku Gellivare-Luleå — 200 km (r. 1919). Zużycie paliwa na przewóz pociągu, złożonego z 39 wagonów (3-osiowych) na łożyskach kulkowych, w obie strony (z powrotem próżnego) wynosił 9300 kg. Rozchód wody — 57,8 m³.

Jednocześnie pociąg z 30 wagonów na łożyskach ślizgowych zużywał na tę samą pracę: węgla 9480 kg i wody 58,9 m³.

Dane te (średnie dla 5 par pociągów) wykazują, że przy jednakowym praktycznym zużyciu węgla i wody, łożyska kulkowe pozwalają zwiększyć skład pociągu o 30%.

2. Przy przewożeniu rudy elektrowozem na linii Kiruna — Abisko — 93 km.

Zużycie prądu i nagrzewanie było jednakowe przy 30-tu wagonach na łożyskach ślizgowych i 35 — na kulkowych. Możliwe zwiększenie składu pociągu wynosiło tu zatem 17%. Różnica w porównaniu z wynikiem poprzednim tłumaczy się górzystością profilu.

3. Badania porównawcze oszczędności paliwa na szlaku Stokholm—Mjölby—243 km z 10 parami pociągów osobowych, złożonych każdy z 8 wagonów na łożyskach ślizgowych, w jednym wypadku, i na kulkowych — w drugim, oraz parowozu lit. A wykazały 10% oszczędności węgla na korzyść wagonów z łożyskami kulkowymi.

Odsetek zużytych części łożysk kulkowych wynosił w wagonach osobowych — 14% rocznie, w parowozach — 16% i w wagonach

do rudy — 0,51%. Ostatni wynik należy uważać za najzupełniej pomyślny.

Pierwsze dwa natomiast nie były jeszcze zadowolniające, jakkolwiek pod względem technicznym łożyska te dały również wyniki doskonałe.

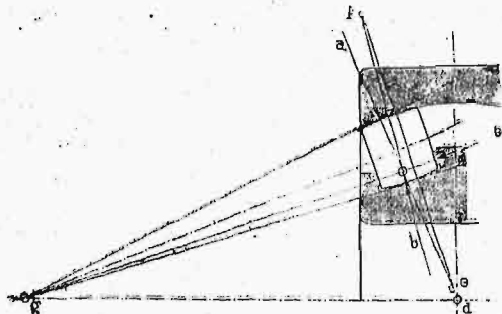
Tłumaczy się to tem, że łożyska kulkowe, tworząc idealne niemal warunki dla obciążenia promieniowego, odznaczają się zbyt małą wytrzymałością przy działaniu sił osiowych.

Zaczęły się więc poszukiwania nowych ustrojów. Przewszystkiem postanowiono zbadać dokładnie warunki pracy taboru kolejowego podczas biegu, które to badania podjęła fabryka SKF w Szwecji.

Zapomocą specjalnych przyrządów, były mierzone siły dynamiczne zarówno promieniowe, jak i osiowe, na szlakach

prostych i na krzywych, na stykach szyn, zwrotnicach i t. p. Badania te mają szczególnie wielkie znaczenie dlatego, że dotąd te dane nie były ustalone doświadczalnie. Okazało się, że dodatkowe naprężenie promieniowe czopu osi wagonu na wózkach, o obciążeniu norm. 5 t, przy prędkości biegu 90 km/godz. wynosi nie mniej niż 3000 kg, czyli około 60% normalnego obciążenia czopu. Uderzenia osiowe zmierzyc było o wiele trudniej, ponieważ przy nich wchodzi w rachubę bezwładność całego wózka. Pomiar były jednak przeprowadzone i wykazały, że siła uderzeń osiowych wynosi do 2800 kg, czyli około 50% norm obciążenia promieniowego. Łożyska zatem, podlegające obciążeniu 5000 kg, muszą wytrzymywać ciśnienie promieniowe około 8000 kg i osiowe — do 3000 kg, przy 500 obrotach na 1 minutę.

Wyniki te skłoniły do powrócenia znów do walcowatego kształtu ciał tocznych, podpartych przytem nie tylko na obwodzie, ale też częściowo na powierzchniach storcowych. Ze względu na bardzo niewielką długość zastosowanych wałków, która jest mniejsza niż ich średnica, wałki te zostały nazwane rolkami, właściwiej zaś krążkami i w ten sposób powstały łożyska krążkowe. Posiadają one 2 rzędy krążków pomiędzy dwoma pierścieniami obiegowymi i są samoustawne, tak jak i 2-rzędowe łożyska kulkowe, stosowane przedtem w taborze kolejowym.



Rys. 3.

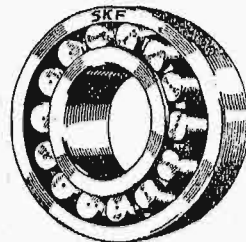
Ustrój łożyska krążkowego i układ sił, działających na krążek.

Szczegół ustroju łożyska krążkowego podaje rys. 3. Kształt powierzchni tocznej krążka może być rozmaity. Może więc być on walcowaty, wypukły (baryłkowaty), wreszcie — stożkowaty. (o tworzącej prostej). Każda odmiana ma inne zastosowanie.

Najdawniejszy ustrój — jest walcowaty (niemieckiej fabryki Norma-Compagnie). Obecnie służy on najczęściej tylko jako łożysko prowadnicze. Łożyska o krążkach stożkowych są nowsze. Wśród nich są m. in. 3-rzędowe (2 skrajne rzędy krążków — stożkowe, a środkowe — walcowate), mające przypuszczalnie na celu połączenie cech obydwóch tych kształtów. Jednak danych o pracy tych łożysk nie mamy. W krążkach baryłkowatych ustroju fabr. SKF powierzchnię toczną tworzy łuk, którego środek jest trochę przesunięty względem środka łożyska, wskutek czego krążki są też zlekka stożkowate. Promień wydrężenia w wewnętrznym pierścieniu obiegowym jest ściśle taki sam, jak promień łuku tworzącego krążka, czyli krążek przylega tu wzdłuż tworzącej. Natomiast w głębinie w zewnętrznym pierścieniu posiada cokolwiek większy promień krzywizny niż krążek, czyli przyleganie następuje tu teoretycznie w jednym punkcie, praktycznie zaś na b. małej długości. Wskutek tego łożyska krążkowe może wytrzymać o wiele większe obciążenie niż kulkowe, a jednocześnie warunki tarcia praktycznie są nie gorsze.

Najważniejszą zaś cechą tego ustroju jest to, że wskutek wybranego kształtu krążków i wgłębień w pierścieniach układ sił, działających na każdy krążek, tworzy się tu taki, iż powstaje siłowa, przyciskająca krążki do środkowego kołnierza na wewnętrznym pierścieniu. Jak tego wymagają warunki najmniejszego tarcia, powierzchnie współpracujące pierścieni i krążków są tak dobrane, że styczne do powierzchni tocznych w punktach podparcia na zewnętrznym i wewnętrznym pierścieniu obiegowym przecinają w jednym punkcie os czopu (rys. 3). Każdy rząd krążków podtrzymuje osobna klatka z brązu, tak że rzędy mogą się poruszać niezależnie jeden od drugiego. Widok takiego łożyska (wychylnego z pierścienia zewnętrznego) podaje rys. 4.

Praktyka wykazała, że łożysko krążkowe może być nie tylko znacznie więcej obciążone siłami promieniowymi, ale jest o wiele trwalsze niż kulkowe, zaś wobec dostatecznej długości krążków, wytrzymuje ono duże siły osiowe, mianowicie, sięgające 50% obciążenia promieniowego (przy chwilowym obciążeniu, np. uderzeniu) i do 30% tegoż — przy długotrwałym obciążeniu.



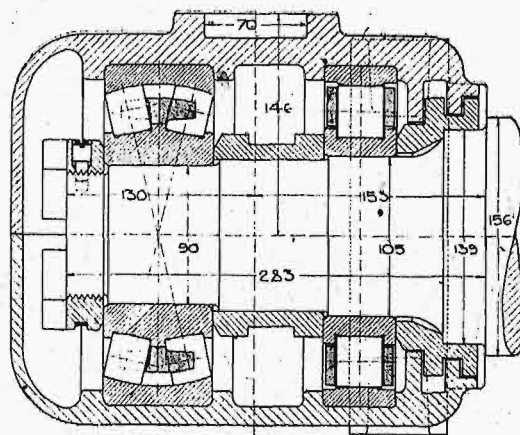
Rys. 4.

W starszych ustrojach łożysk krążkowych spotykamy krążki, osadzone na ośkach, mieszczących się w 2-ch pierścieniach (po obu stronach krążków). Obecnie budowa ta jest zamierzana.

Opisane łożyska krążkowe SKF były stosowane na kolei Pennsylvania Ry w 1921 r. w wagonach osobowych, wagi 60 t., przy obciążeniu czopu 7,5 t. i najw. prędkości 120 km/godzin. Łożyska były ustawione w sposób sztywny. Obieg dzienny wagonu wynosił średnio 700 km. Wyniki stosowania tego ustroju były zupełnie zadowalniające.

Jednakowoż przy budowie takich łożysk w wagonach zwykłych w Europie (maźnice nie zamocowane sztywnie), powstawało niejednostajne zużycie prowadnic maźnicy. Wobec tego trzeba było zaopatrzyć czopy w osobne łożyska prowadnicze o krążkach walcowatych. W ten sposób powstał ustrój łożyska, wyobrażony na rys. 5, składający się z połączenia obu ustrojów krążkowych.

Takie łożyska krążkowe były zastosowane w drugiej połowie 1921 roku na kol. szwedzkich. Zaopatrzone w nie, mianowicie, 8 wagonów do pociągów pośpiesznych, (32 osie). Obciążenie czopu wynosiło 5—5½ t; prędkość biegu — 90 km/godz. obieg roczny — 200 000 km. Odsetek zużycia dotychczas — zero.



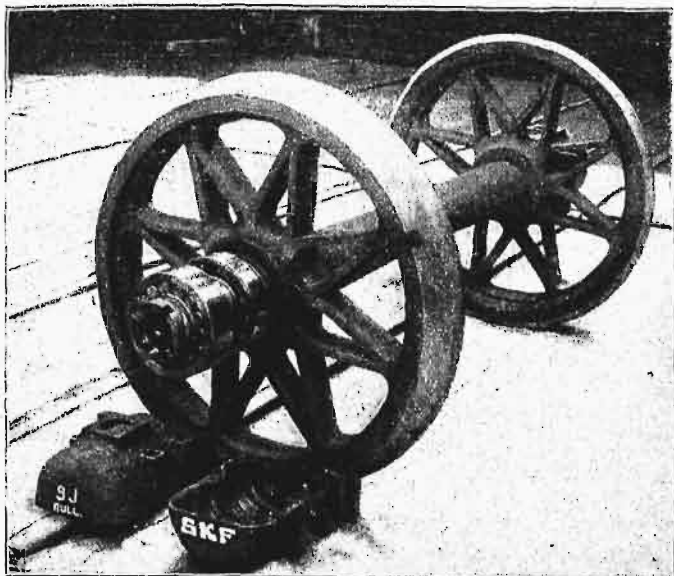
Rys. 5.

Jak oceniono te wyniki, świadczy fakt, iż zamówiono już w dalszym ciągu 1360 takich łożysk dla 170 wagonów 4-osio wych. Łożyska te są wytwarzane takich wymiarów, że bez przeróbek mogą być ustawione w wagonie na miejsce dawnej maźnicy.

Jednocześnie dwa takie łożyska wprowadzono na parowozie lit. F Rys. 6 wyobraża właśnie os parowozową z osadzonymi na czopach łożyskami krążkowymi SKF. Na podstawie dotychczasowych wyników pracy tych mechanizmów, można wnioskować, że okazały się one bardzo b. dobrymi pod każdym względem, bowiem w ciągu 2-letniej pracy zużycia ich nie zauważono, a korzyści techniczne zapewniają one tak, jak i wspomniane wyżej łożyska kulkowe.

Streszczając zalety wprowadzenia łożysk krążkowych do taboru kolejowego, można powiedzieć, że: 1) zmniejszając opór

podczas biegu pociągu, pozwolą one przewozić większe zestawy; 2) wskutek zmniejszenia oporu przy ruszaniu z miejsca



Rys. 6.

możnaby użyć do cięższych pociągów — słabszych parowozów; 3) prowadzą one do mniejszego zużycia paliwa na jednostkę przewożonej wagi; 4) usuwają wypadki zagrzewania się łożysk,

które dość często zdarzają się w łożyskach ślizgowych, wywołując zakłócenie ruchu i znaczne wydatki; 5) zmniejszają ogromnie zużycie smaru i wydatki na obsługę i 6) dają możliwość łatwej zamienialności zużytych części.

To też łożyska te zaczynają badać, wzgl. nawet wprowadzać, rozmaite inne koleje. Przedewszystkiem więc wprowadzono wagony próbne z łożyskami krążkowymi na kol. Pensylwańskiej, następnie na kolejach angielskich (Great Northern, Gr. Eastern, Midland Ry), australijskich (South Australian Gov. Ry) oraz Czechosłowackich.

Prócz tego, fabr. SKF opracowała projekty zastosowania swoich łożysk krążkowych również do osi tendrów i wszystkich czopów mechanizmu napędowego parowozu, więc czopów do wiązeł, czopów korbowych i t. p.

W końcu dodać należy, że łożyska krążkowe są uznane (po długich badaniach) za odpowiednie i korzystne również do wozów tramwajowych, kolei wąskotorowych i kolejek (budowlanych i in.). Wreszcie utworzono też ustroje dla małych wózków o nieruchomych osiach, gdzie łożyska (promieniowe i osiowe) mieszczą się w piastach obracających się kół.

Niemiecka firma SKF — Norma zastosowała też łożyska krążkowe do łożysk wałów tworników w silnikach elektrycznych do napędu wagonów i wózków.

Cz. M.

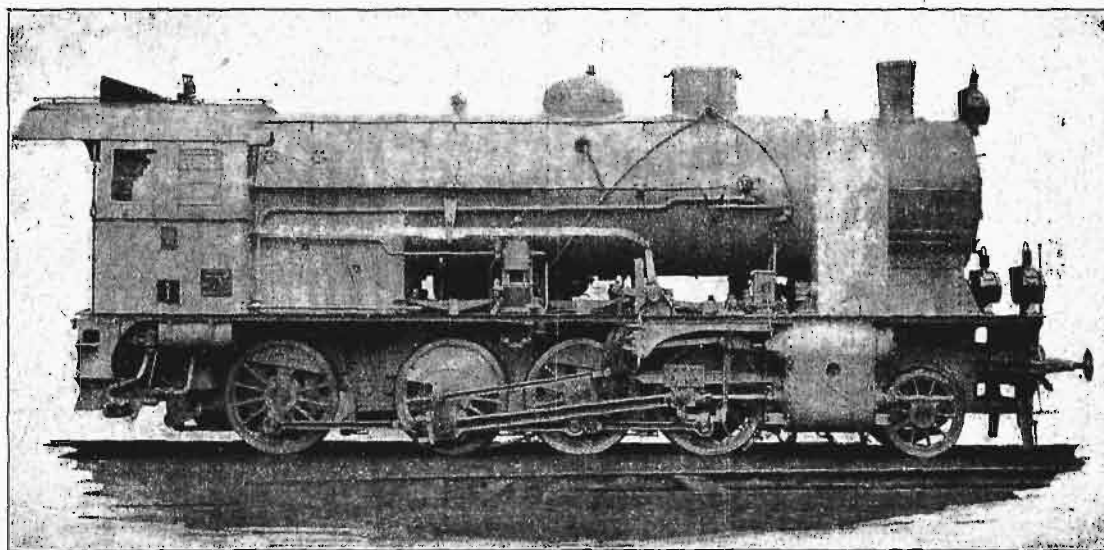
Parowozy Tr 21 Chrzanowskiej Fabryki Lokomotyw. Przed paroma miesiącami pojawiły się na Polskich Kolejach Państwowych nowe parowozy towarowe 1-4-0 pod firmą Fabryki Lokomotyw w Chrzanowie.

Parowozów takich pracuje obecnie 18 sztuk, a ilość ta ma powiększyć się w ciągu bieżącego roku do 36.

Wywody poniższe nie mają, na celu obrony ani krytyki tego typu parowozów; przypuszczają bowiem należy, iż fabryka

W miarę urządzania swych warsztatów, poszczególne roboty przejmują do wykonania Chrzanów. Kotły do wszystkich parowozów wykonuje fabryka Fitzner i Gamper w Sosnowcu.

Pierwszym typem jaki P. K. P. zamówiły w fabryce Chrzanowskiej był parowóz towarowy 1-4-0. Wymiary tego parowozu podane są poniżej; zaznaczyć należy, iż wybór parowozu towarowego o jednej osi tocznej, daje wyraz poglądom M. K. Ż., iż toczna oś wpływa na konserwację toru. Poglądy



Rys. 1.

Chrzanowska, zwłaszcza w pierwszym okresie swego rozwoju, nie miała wielkiego wpływu na wypracowanie projektu. Chodzi mi tylko o porównanie wymiarów tego parowozu z innymi pracującymi na kolejach polskich i zagranicznych.

Zaznaczę tu, że parowozy obecnie dostarczone stanowią pierwszą partję ogólnego zamówienia rządowego dla Chrzanowskiej fabryki na 1200 parowozów.

W celu umożliwienia dostawy już w roku ubiegłym zawarto umowę z wiedeńską fabryką lokomotyw „Steg“, która wykonuje części mechanizmu i montaż przez czas urządzania fabryki w Chrzanowie.

te znalazły swój wyraz podczas szeregu narad w M. K. Ż. w sprawie wyboru typu parowozów i zostają konsekwentnie przeprowadzone w ciągu 4-letniej gospodarki kolejowej. Oprócz zamówienia udzielonego fabryce Chrzanowskiej na parowozy 1-4-0, zakupiono 200 sztuk takich parowozów u Baldwin'a w Filadelfji, a ostatnie wiadomości o umowach, zawartych z firmami belgijskimi John Cockerill i St. Leonard, wspominają też o tych typach 1-4-0 i 1-5-0.

Parowozy towarowe 1-4-0, bardzo rozpowszechnione w swoim czasie w Ameryce, spotykamy prawie na wszystkich kolejach europejskich.

Tylko pruskie koleje państwowe nie budowały tego typu, przyjmując dla pociągów towarowych średniej wagi parowozy 0-4-0 i 0-5-0.

Dopiero w r. 1919 rozpoczęto na pruskich kolejach państwowych budowę typów 1-4-0 z przegrzewaczem. Są to parowozy dwucylindrowe G_8^2 i trzycylindrowe G_8^3 .

Tabl. I podaje porównawcze zestawienie głównych wymiarów parowozu Tr 21 z innymi tegoż typu budowaniem w Europie.

England zamówiła u American Loc. Co., kilka parowozów tego typu, motywując swój wybór specjalnymi warunkami pracy, odpowiednimi dla parowozów 1-4-0¹⁾.

Tablica II zawiera wymiary i liczby charakterystyczne parowozu Tr 21, w odniesieniu do innych parowozów towarowych, pracujących na P. K. P.

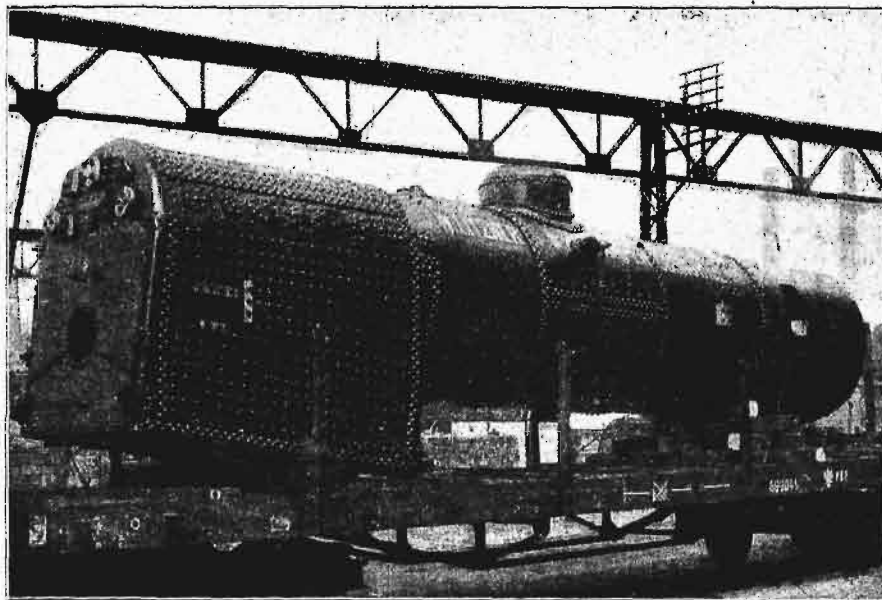
Choć parowozy te nie należą do tego samego typu, lecz były budowane przy podobnych założeniach i pracują w podobnych warunkach. Są to parowozy charakterystyczne dla ruchu towarowego na głównych liniach wszystkich Dyrekcji Kolejowych.

Tablica I.

Nazwa kolei	Fabryka budowy	Średnica cylindr. mm	Skok tłoka mm	Średnica kół napędnych mm	Ciśnienie pary atm.	Powierzchnia ogrzew.		Pow. rusztu m ²	Waga ogólna (robocza) kg	Siła pociągowa ($0,6 p \frac{d^2 l}{D}$) kg
						kotła m ²	przegrz. m ²			
P. K. P.	Chrzanów	615	660	1350	18	209,3	58,8	4,12	80 000	14 200
"	Baldwin	583	711	1422	13,5	172,97	39,02	2,98	74 300	11 500
Pruskie G_8^2	Różne niemieck.	620	660	1440	14	167,07	53,12	3,4	80 880	15 200
Francuskie „Etat“	Belfort	600	700	1440	12	171,10	52,0	3,1	73 000	12 600
Włoskie	American Locomotive Co.,	540	699	1370	12	169,6	35,0	2,84	66 230	10 700
Angielskie „Great Central“	North British Loc. Co.,	533	660	1422	12,65	141,48	34,0	2,41	74 470	10 800
Rosyjska „Katerinińska“	Sormowo	590	770	1300	12	155,63	41,76	2,8	76 480	13 500

Podkreślić należy, iż powyższe zestawienie obejmuje tylko nowsze parowozy z przegrzewaczem i zawiera tylko pojedyncze przykłady. Parowozy tego typu spotykamy zarówno na kolejach państwowych badeńskich, saskich, norweskich,

Parowóz Tr 21 posiada pierwszą oś ruchomą w kierunku promieniowym, przesuwność wynosi na każdą stronę 55 mm; oprócz tego 5-ta oś posiada przesuwność 20 mm na każdą stronę. Największą dopuszczalną szybkość 60 km/godz. Parowóz po-



Rys. 2.

szwajcarskich, jak i na prywatnych liniach francuskich i angielskich.

Co się tyczy Ameryki, to choć typ 1-4-0 musiał ustąpić tam cięższemu pięcio i więcej osiowemu—to jednak nie przestał być aktualnym, gdyż w ostatnich czasach kolej Lehigh & New-

siada podgrzewacz wody parą odlotową, oraz hamulec Westinghouse'a.

¹⁾ Railway Mechanical Engineer January 1923 „Powerful Consolidation Locomotive for L. & N.-E.“

Tablica II.

Serja (lub numer)	Tr 21	6001....	$G \frac{1}{8}$	80
Typ	1-4-0	1-4-0	0-4-0	0-5-0
Fabryka budowy	Chrze- nów	Bald- win	Różne niem.	Różne austrij.
Średnica cylindrów	615	533	600	590
Skok tłoka	660	711	660	632
Ciśnienie pary	13	13,5	14	14
Powierzchnia ogrzewalna paleniska	15,7	16,8	13,8	12
" " rur	193,6	156,2	130,4	138,2
" " całkowita	209,3	173,0	144,2	150,2
" " przgrzewacza h_p	58,8	39,02	51,8	26,8
" " całk. $H=h^k+h_p$	268,1	212,02	196,0	177,0
" rusztu	4,12	2,98	2,63	3 42
Średnica kół napędnych	1350	1422	1350	1310
" " tocznych	1000	838	—	—
" osi sprzężonych	5060	4724	4700	5600
" " całkowity	7620	7214	4700	5600
Obciążenie osi napędnych	68000	67430	67300	69400
" " jednej osi napędnej	17000	17000	17000	14000
" " tocznej	12000	7000	—	—
Ogólna waga parowozu (robocza) Q	80000	74430	67300	69400
Siła pociągowa (0,6 p)	14200	11500	14750	14000
Moc maszyny (przy $V = 30 \text{ km/godz}$) KM	1575	1280	1640	1560
Pojemność cylindrów	197	160	186	170
$J : H$	0,74	0,75	0,95	0,96
$h_k : h_p$	3,56	4,44	2,8	5,6
$H : R$	65	71	75	52
$Z : h^k$	68	65,5	102	93
$Q : H$	383	430	467	390
$Q_n : Z$ (przyczepność)	4,8	5,85	4,55	4,95
Charakterystyka Garbe'go	27	21	26	24,5

Inż. Jan Dąbrowski (Chrzeńców).

Wyniki eksploatacji pięciu największych kompanji prywatnych kolejowych we Francji za rok 1921. Pięć głównych francuskich kompanji kolejowych, mianowicie kolei północnej, zachodniej, Orleańskiej, Paryż-Ljon-Marsylja i południowej, o łącznej długości eksploatacyjnej 30524 kilometrów, a więc bez mała wynoszącej 2 razy tyle, ile cała sieć polskich kolei państwowych, osiągnęły w roku 1921 następujące rezultaty z eksploatacji.

Przewieziono osób 436 319 565, z czego przypada na kl. I 28⁰/₀₀, na kl. II 133⁰/₀₀ i na kl. III 839⁰/₀₀. Z przewozów tych osiągnięto dochodu w sumie 1 234 128 092 franków, co przy przebiegu ogólnym pasażerów, wyrażającym się 19,44 miliardami pasażero kilometrów, odpowiada średniemu dochodowi z pasażera i kilometra 6,34 centimom. Średni przebieg pasażera wynosił 44,56 kilometra.

Ruch towarowy objął 133 243 891 tonn, za których przewóz osiągnięto wpływu 2 958 422 083 fr. Wynosi to przy ogólnym tonnażu 20,78 miljarda tonn-kilometrów po 14,23 centima za tonnę i kilometr.

Ogólny dochód eksploatacyjny dał sumę 4 920 612 443 fr. czyli po 161 202 fr. na kilometr. Wydatki eksploatacyjne wyniosły 5 305 059 181 fr., t. j. 173 798 fr. na kilometr. Niedobór zatem eksploatacyjny wyżej wyszczególnionych 5 kompanji kolejowych łącznie wyraża się sumą 384 446 738 franków, co odpowiada współczynnikowi eksploatacji średnio 107,81%. Najniższy współczynnik, bo 99,47% osiągnęła kompanja kolei wschodnich, najwyższy zaś 119,19% kompanja kolei południowych.

Do powyższego niedoboru, czysto eksploatacyjnego, dochodzą straty efektywne akcjonariuszy z tytułu niedokonanych amortyzacji, niewypłaconej dywidendy i procentów od obligacji i t. p., co razem wzięte podnosi ogólną sumę deficytu wszystkich kompanji kolejowych za rok operacyjny 1921 do sumy 1403 milionów franków.

Wyniki powyższe świadczą o pewnej poprawie w stosunku do roku 1920, w którym niedobór eksploatacyjny był 135%, ogólny zaś — 3007 milionów franków.

Na obniżkę deficytu wpłynęło zmniejszenie wydatków eksploatacyjnych (z 7275 miljardów na 5305 milj. franków), nie zaś wzrost dochodu z przewozów który wykazuje zniżkę z 5383 milionów na 4920 milionów franków.

Pomimo zatem zaprowadzenia znacznych oszczędności w dziedzinie eksploatacji przez wszystkie 5 kompanji kolej-

wych, znanych zresztą i przed wojną z nader ogłędnej gospodarki, rezultaty ostatecznie przedstawiają się w stanie nader opłakanym. Świadczy to niewątpliwie, że wyniki finansowe tego rodzaju przedsiębiorstw jacyemi są koleje żelazne, znajdują się w większej zależności od ogólnych konjunktur przewozowych, przystosowanych do warunków gospodarczych, panujących w kraju, niż od rodzaju gospodarki, bądź to jak w danym razie prowadzonej przez znane z wysokiej oszczędności kompanje prywatne, bądź przez administrację państwową.

J. Sn.

Naprawa taboru na kolejach polskich. Wielkie utrudnienie w eksploatacji kolei polskich stanowi niezwykła różnorodność taboru otrzymanego po okupantach, nie tylko pod względem stanu sprawności i wieku, ale również pod względem różnorodności typów dotąd niespotykanych gdzieindziej.

Parowozów mamy 150 różnych typów, a wagonów towarowych 30. Parowozy zostały już od dawna przydzielone do poszczególnych dyrekcji z zastosowaniem typów do warunków ruchu danej dyrekcji.

Zasadniczo każda dyrekcja dokonuje bieżących mniejszych i średnich napraw parowozów we własnych warsztatach pomocniczych i podręcznych urządzanych przy parowozowniach. Jedynie dyrekcja Katowicka z powodu braku odpowiednich warsztatów oddaje swoje parowozy z małymi wyjątkami także celem przeprowadzenia napraw mniejszych do warsztatów innych dyrekcji i do górnośląskich warsztatów i niemieckich. Natomiast parowozy, wymagające naprawy głównej, przydzielane są od 1-go stycznia 1923 r. w zależności od typów do poszczególnych warsztatów głównych bez względu na swą przynależność do tej lub innej dyrekcji. W ten sposób każdy warsztat główny naprawiać będzie tylko niewielką ilość typów parowozów, co umożliwi przystosowanie się warsztatów do naprawy przydzielonych typów, zcentralizowania zapasu i wyrobu części składowych oraz ułatwi odpowiednie i lepsze wyszkolenie pracowników warsztatowych, a w następstwie spowodować musi znaczne podniesienie się wydajności warsztatów.

Chore wagony z powodu braku warsztatów wagonowych musiano dotąd kierować tam, gdzie właściwie było wolne miejsce. Skutkiem tego warsztaty wagonowe, oprócz obciążenia wielką różnorodnością roboty, musiały jeszcze trzymać w zapasie części wymienne i nieużyteczny postój wagonu w oczekiwaniu brakujących części wymiennych nie należało do rzeczy rzadkich.

Obecnie naprawnie wagonów uporządkowane zostały o tyle, że M. K. Ż. uznało za właściwe wydzielić pod względem naprawy wszystkie wagony serjami kilku typów do poszczególnych dyrekcji. Odtąd każdy towarowy wagon będzie miał w widocznym miejscu napis, wskazujący dyrekcję przydziału i w czasie nadejścia okresowej rewizji i naprawy będzie automatycznie kierowany do swojej dyrekcji, która mając do naprawy tylko wagony kilku określonych typów, będzie miała ułatwione zadanie przez większą jednolitość roboty i mniejszą ilość części wymiennych. Tylko drobne naprawy przypadkowe będą dokonywane na miejscu.

Kolejny powrót wagonu przy każdej okresowej rewizji do jednego miejsca, pozwoli dyrekcjom ew. warsztatom założyć książki stanowe dla swoich wagonów, w których dla każdego wagonu będzie prowadzony dokładny wykaz przeróbek, jakie z biegiem czasu przechodził.

Umożebni to ścisłą kontrolę nad stanem taboru wagonowego, przez co oprócz oszczędności czasu i kosztu naprawy, powiększy się jeszcze bezpieczeństwo ruchu.

W wyniku ostatecznym taki powrót do normalnej organizacji naprawy wagonów wpłynie wydatnie na zmniejszenie stanu naprawy i na powiększenie ilości wagonów czynnych.

KRONIKA.

Z Państwowej Rady kolejowej. Dnia 22-go marca r. b. odbyło się w Ministerstwie Kolei Żel. pod przewodnictwem profesora Józefa Stecewicza piąte posiedzenie Komitetu Nowobudujących się kolei żelaznych.

Na tem posiedzeniu Komitet rozważał opracowane przez specjalną Komisję Komitetu rozmaite wnioski o uzupełnienie programu

rozbudowy sieci kolejowej przez włączenie nowych linii i uwzględnienie podanie Izay Handlowej i Przemysłowej w Bielsku o budowie linii Pawłowice-Drohomyśl-Skoczów w celu połączenia kolei Górnośląskich z Bielskiem i Cieszynem. Ponieważ linja Pawłowice-Chybi już się buduje, Komitet uchwalił uznać budowę linii Chybi ewentualnie—Drohomyśl-Skoczów, długości 11 km jako pilną ze względu na przemysłowe znaczenie Bielska i całej okolicy. Również Komitet, podzielając opinię Instytucji Przemysłowych i kolejowych Wschodniej Małopolski, uznał za słuszne włączyć do programu rozbudowy sieci linje Buczacz-Turka, jako linje znaczenia lokalnego.

Przewóz węgla. O stopniowym zwiększaniu się transportów węgla kamiennego i koks na kolejach polskich świadczą dane statystyczne, podane w poniższej tabelce. Dane te obejmują okres od 1-go maja 1919 roku do 1-go marca 1923 roku i wskazują średnie dzienne (licząc dzień kalendaryzowy): naładunek w kopalniach krajowych (zagłębia Dąbrowskie i Krakowskie) i przyjęcie od kopalni Cieszyńskich i Górno-Śląskich w wagonach 15 tonowych. Tablica nie obejmuje tego węgla z kopalń Górnośląskich, który z Dyrekcji Katowickiej na terytorjum pozostałej Polski nie przechodził.

Zagłębia	W okresie czasu				stycznia i lutego 1923 r.
	W ostatn. 7-mies. 1919 r.	1920 r.	1921 r.	1922 r.	
Dąbrowskie . . .	737	631	770	1060	1235
Krakowskie . . .	208	201	237	305	320
Górno-Śląskie . .	—	458	449	808	1168
Cieszyńskie . . .	132	68	36	35	39
Ogółem . . .	1077	1358	1492	2208	2762

W roku 1920, z powodu inwazji bolszewickiej i połączonego z tem zamieszania w życiu ekonomicznym kraju, wywóz węgla z zagłębi krajowych obniżył się, lecz już w roku następnym nastąpiła znaczna poprawa.

Przewóz węgla z Zagłębia Cieszyńskiego zmniejszył się z powodu niekorzystnych warunków walutowych. Ogólnie w roku 1922 przewozy węgla na kolejach polskich (z wyłączeniem Dyrekcji Katowickiej) w porównaniu do 1919 roku podwoiły się i za pierwsze dwa miesiące 1923 roku ten stosunek wynosi przeszło 2½.

BIBLIOGRAFJA KOLEJOWA.

Parowozy.

Projektowanie. Avoidable Waste in Locomotive Operation as affected by design. James Parrington. Mech. Eng. vol. 43, № 11. List. 1921. Str. 729—730. Dowodzenie, że najlepszym sposobem dla uniknięcia wadliwych ustrojów projektowanych parowozów jest jaknajdoskonalsze przeprowadzanie zasad wydajności: minimum zużycie paliwa na 1-stkę siły pociągowej, minimum, możliwie waga parowozu i tendra i najmniejsze koszty naprawy. Przedstawia też sposoby osiągnięcia tych wymagań.

Bilans cieplny parowozu. S. Kruszewski, Mehan. № 4—1922.

Standardyzacja. Normung u. Wartung. H. Mattersdorff. Verkehrstechnik. № 24—1921. Str. 363—369, 8 rys. Stan obecny standardyzacji. Wpływ jej na pracę kolei i zalety.

Belgijskie. Locomotive type 33 Etat Belge, O. Lepersonne. Rev. Un. des Mines, vol. 11, № 2—1921. Str. 176—181, 3 rys. Parowóz sprzężony, 4-cyl., z przegrzewaczem, układ 2—6—2 (am.). Siła pociąg. 12500 kg. Dane i opis.

Nowe projekty. Modern locomotive engine design construction LXXXV. Ry. Engr. vol. 42, № 502—1921. Str. 421—424, 3 rys. Projektowanie wiązek, ustrojów, obliczenie naprężeń i t. p.

Cylindry. Locomotive Cylinders. Ry. Gaz., vol. 36, № 4—1922. Str. 188, 2 rys. Opis sposobu naprawy cylindrów wg. Billingtona (kol. Lond., Brighton and South coast Ry.).

Mikado. Lima Builds a New Mikado for the Michigan Centr. Ry. Rev., vol. 70, № 24—1922. Str. 910—911. Opis parowozu № 8000 świeżo ukończonego, wagi 15 tonn i z górą 30 tonn siły pociągowej

Pacific. 2—10—2. Type Locomotive for the Southern Ry. Railroad Herald. vol. 26, № 7—1922. Str. 19—21, 2 rys. Opis parowozu, których kolej obsładowała 50 szt.

Z przelotową maszyną. Recent developments in the uniflow locomotive. Ry. Age, vol. 72, № 25—1922. Str. 1727—1730, 3 rys. Uzyskanie wysokiej kompresji i zmniejszonych wymiarów cylindrów.

Ustrój. O zasadach budowy parowozów nowoczesnych. J. Weber. Przgl. Techn. № 5—1921. Str. 17.

Baldwina. Parowozy Baldwina na kolejach państw. Polskich. Przgl. Techn. № 10—1921. Str. 63.

Zrównoważanie mas. The development of counterbalancing in British locomotive practice. F. W. Brewer. Engineer., vol. 138, № 3455—1922. Str. 298—300. Historia zagadnienia od najdawniejszych do najnowszych czasów.

Ustrój. Nowości w konstr. parowozów. Odlanicki-Poczobut M Przgl. Techn. № 24—1921. Str. 165.

Paleniska do pyłu węgla. Pył węglowy, jako paliwo do parowozów. Cz. Mikulski. Przgl. Techn. № 46, 47 i 48—1922. Str. 351—354, 359—361, 372—374, 5 rys. Ustrój paleniska, zalety opalania pyłem węgl., badania, przeprowadzone na kol. rosyjskich.

4-cyl. sprzężony. Die Vierzylinderverbund-Reibungs- und — Zahnrad Lokomotive (C 1 + Z), auf der Badischen Höllentalbahn V. D. I., vol. 66, № 15—1922. Str. 361—366, 13 rys. Ustrój, osprzęt, badania.

Charakterystyki. Charakterystyki parowozów w wykresach. J. D. Przgl. Techn. № 2—1922 r. Str. 9—10, 3 rys. Wykresy dla parowozu P. 8. Wykresy na zmiennej siatce i budowa takiej siatki.

Serja P. Parowozy serji P. na kolejach polskich — Przgl. Techn. № 32—1922 r. Str. 242, 1 rys.

Decapod. Russian „Decapod“ locomotives. A. Lipetz. Ry. Engr. vol. 43, № 505 i 507—1922. Str. 51—54 i 136—137, 9 rys. Opis parowozu 2—10—0 (am.), zbudow. w Am. wedl. danych rosyjskich min. kolei żel.

Bezplomienne. Fireless locomotives. Times Trade & Eng. Supp., vol. 10, № 25—1922. Str. 465, 2 rys. Spalanie osmotyczne. Aparat wynaleziony przez Konigmann'a 40 lat temu i teraz badany w układzie zaproponowanym przez d-ra Schrebera; kocioł taki ma służyć do napędu parowozów osobowych na krótkich szlakach oraz pojedynczych wagonów kolejowych na łagodnym profilu kolei.

Francuskie. Nowy parowóz francuski dr. żel. połudn. (du Midi). W. Witkowski. Przgl. Techn. № 10—1922. Rozwój parowozu typu Pacific. 4 cylindrowego w Europie. Opis nowego parow. franc. ukl. Pacific, lecz o maszynie 2-cylindr. bliźniaczej, (z przegrzew.).

Paliwo.

Wyzyskanie. L'utilisation des combustibles sur les chemins de fer — Sixième rapport de la Commission d'utilisation des combust. Génie Civil, № 20—1922. Str. 449—453. Znaczenie elektryfikacji kolei żel. Charakterystyka lokomot. parowej, wytwarzanie i zużytkowanie pary i t. p.

Oszczędność. Effect on tonnage rating and speed on fuel consumption. J. E. Davenport. Ry. Rev., vol. 70, № 22—1922. Str. 777—782, 10 rys. Interpretacja praktyczna badań laboratorium „Pensylvania Locom. test. plant“, wykazująca, że najoszczędniejszym jest ciężki i powolny pociąg.

Podgrzewacze wody.

Anglja. Feedwater heating on the London & North Western Railway. Ry. Gaz vol. 35, № 16, paźdz., 14—1921. Str. 572—574, 2 rys. Dane najnowszych ustrojów podgrzewaczy wody „George the Fifth“ dla parowozów-ekspresów.

Niemcy. Speisewasservorwärmer. H. Günther. V. D. I., № 47—1921. Str. 1205—1209, 12 rys. Opis nowych ustrojów. Dośw. prakt. co do tworzenia się kamienia. Wyniki badań podgrzew. nowego, oczyszczonego i zanieczyszczonego podgrz.

Podkłady kolejowe (progi).

Drewniane. Holzschwellenbeschaffung. E. Stephan. Verkehrstechnik vol. 38 (specj.) 1921. Str. 408—410. Właściwości i korzyści nasyconych i nienasyconych podkładów.

SKRÓTY W TYTUŁACH CZASOPISM I NAZWACH.

Am.	American, America	Engr.	Engineer	Lond.	London	Rev.	Review
Ann.	Annales, Annalen	Eng.	Engineering	Machy.	Machinery	Rec.	Record
Bul.	Bulletin	Gaz.	Gazette	Mach.	Machinist	Soc.	Société, Society
Bur.	Bureau	Gen.	General	Mag.	Magazin	Supp.	Supplement
Brit.	British	G.	Génie	Mech.	Mechanical	Techn.	Techniczny
Can.	Canadian	Glas.	Glasers	Mod.	Modern	T.	Technique
Civ.	Civil	Inst.	Institute	Proc.	Proceedings	Vtechn	Verkehrstechnik
Ch.	Chaussée	Instn.	Institution	Przgl.	Przegląd	V. D. I.	Zeitschrift d. Verein [deutscher Ingenieure
Elec.	Electrical, Electric	Int.	International	Ry.	Railway	Zbl.	Zentralblatt

Wydawca: Spółka z o. o. „Przegląd Techniczny“.

Rédaktor odp. Prof. Bohdan Stefanowski.

Drukarnia Techniczna, Sp. Akc., w Warszawie, ul. Czackiego № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników)

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Terminy zebrań Kół i Wydziałów.

12 kwietnia — *Koło Charkowskich technologów* — sala III — godz. 8 wiecz.

Posiedzenie techniczne. W piątek dnia 13-go kwietnia r. b., godz. 8 m. 5 wiecz., w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników odbędzie się posiedzenie techniczne o następującym porządku dziennym:

1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.

2) Wolne głosy.

3) Sprawy bieżące.

4) „Zbiorowy odczyt o lotnictwie“: 1) „Niezbędność lotnictwa jako broń dla obrony krajowej“, wygłosi inż. *N. Pietraszek*. 2) „Warunki powstania lotnictwa wojska“ wygłosi prof.-major *Sturlet*. 3) „Konieczność powstania krajowego przemysłu lotniczego“ wygłosi pułk. *Lissowski*.

5) Dyskusja i wnioski członków.

Wstęp na posiedzenia mają członkowie Stowarzyszenia Techników i goście przez nich wprowadzeni.

WALNE ZEBRANIE

Rada Stowarzyszenia Techników w Warszawie zawiadamia, że Walne Zebranie Członków Stowarzyszenia odbędzie się w piątek dnia 20 kwietnia 1923 r., o godz. 8 wieczorem.

PORZĄDEK OBRAD:

1. Wybór Przewodniczącego i Sekretarza.

2. Odczytanie protokołu poprzedniego Zebrania.

3. Instrukcje dla delegatów na Zjazd Stałej Delegacji Polskich Zrzeszeń Technicznych w Poznaniu w dniu 28, 29 i 30 kwietnia r. b.

4. Balotowanie kandydatów na członków Stowarzyszenia.

5. Wnioski członków do rozpatrzenia na następnym Walnym Zebraniu.

6. Komunikaty Rady Stowarzyszenia.

7. Zatwierdzenie regulaminu „Koła Zebrań Towarzystwa“.

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakuujące:

38 — Reflektanci na wyjazd na Górny Śląsk z działu budownictwa, cegielnictwa, fabr. chemicz. i materiałów wybuchowych przesiłani są o składanie ofert do Inspekcji Przemysłu w Katowicach (ul. Opolska).

48 — Poszukiwany zdolny fachowiec dokładnie obeznany z maszynową eksploatacją torowisk na większą skalę.

50 — Do biura technicznego fabryki maszyn i kamieni młyńskich potrzebny jest zaraz inżynier-konstruktor.

52 — Do jednej z większych fabryk w Warszawie potrzebny inżynier-mechanik (technolog) z dłuższą praktyką warsztatową. Pierwszeństwo mieć będzie kandydat dokładnie obznajmiony z budową i remontem maszyn do obróbki metali.

54 — W wojskowej wytwórni kapsli i kapiszonów wakuje posada chemika-technologa z praktyką w dziale wyrobu piorunia rtęci, kapiszonów i kapsli.

56 — Zdolny rysownik lub młody architekt potrzebny do biura architektonicznego.

Poszukujący pracy:

35 — Inżynier-mechanik z 9-letnią praktyką w warsztatach, głównie w drobnym przemyśle maszynowym (produkcja telegrafu i telefonu).

37 — Inżynier budowlany poszukuje posady, najchętniej w żelazce.

39 — Inżynier-mechanik z 9-letnią praktyką, dobrze obznajmiony z urządzeniami maszynowymi na dużych kopalniach węgla, z koksownią i fabryką produktów suchej destylacji węgla, z gospodarką cieplną.

41 — Inżynier-mechanik, kierownik warsztatów i odlewni z 13-letnią praktyką.

43 — Inżynier-technolog poszukuje odpowiedniego zastosowania swojej pracy w przemyśle (ostatnio dyrektor większego przedsiębiorstwa).

45 — Inżynier z długoletnią praktyką w dziale budownictwa lądowego, wodnego, budowy dróg i kolei oraz miernictwa.

47 — Inżynier-technolog (chemik) zmieni posadę. Najchętniej pracowałby w przemyśle naftowym.

Poszukuje się do Wydziału Przemysłu i Handlu inżyniera - mechanika lub technika

z długoletnią praktyką, ze znajomością życia przemysłowego, fabrycznego, a szczególnie kotłów parowych.

Wyznaczone są pobory VI kategorii urzędników państwowych.

Do podania należy załączyć:

1) Własnoręcznie napisany życiorys.

2) Metrykę urodzenia.

3) Dokument stwierdzający obecny stosunek do służby wojskowej.

4) Świadectwo ohywatelstwa.

5) Oryginalne wzgl. uwierzytelnione odpisy świadectw szkolnych, świadectwo fachowego uzdolnienia, odbytej praktyki, świadectwo moralności.

6) Wykaz o-ób, które mogą służyć referencjami.

7) Świadectwo zdrowia.

Zgłoszenia należy przesyłać do Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Toruniu (Wydział Prezydyjalny).

189

TECHNIK

działu urządzeń zdrowotnych (ogrzewanie centralne, kanalizacja, wodociągi i t. p.) z 15-letnią praktyką, ostatnio przez 5 lat na samodzielnym, kierowniczym stanowisku, z dużym doświadczeniem w akwizycji, administracji oraz projektowaniu i prowadzeniu robót, pragnie zmienić posadę od 1/V lub 1/VI.

Reflektuje na odpowiednie stanowisko, nie koniecznie w swej specjalności (np. w fabryce na prowincji) — z mieszkaniem.

Łaskawe oferty do Biura Ogłoszeń Ungra, Warszawa, Senatorska 12 pod „Kierownik“.

190

KOMINY BUDUJE

REPARACJA, BANDAŻOWANIE, OMIUROWANIE KOTŁÓW.

Złoty medal.

Inż.-Cer. J. Cieszewski

Biurowo Techniczne dla Przemysłu Ceramicznego

Warszawa,

Krak.-Przedm. 7. Tel. 7-49.

173

Przedstawicielstwo lub Reprezentację przyjmą

na Łódź i na Okręg Łódzki, artykułów technicznych, maszyn, narzędzi, materiałów budowlanych i t. p. „inż. i S-ka“, posiadając duże znajomości i stosunki w przemyśle.

Oferty dla Łódź „L. J. Ch. i S-ka“ lub dowiedzieć się adresu w Redakcji dla bezpośredniego porozumienia.

182

Numer 16-ty „Przełądu Technicznego“ między innymi zawierać będzie:

1) Nowe typy kotłów.

2) Wpływ walcowania na własności żelaza i stali.

PASY

Zachodnie Towarzystwo dla Handlu i Przemysłu

Sp. Akc.

Oddział Techniczny: Senatorska № 10. Tel.: 290-91, 409-47.

balata angielskie,
skórzane krajowe, wypróbowane i wyciągane
w biegu na specjalnych maszynach,
specjalne do dynamomaszyn.

151

„BUDOWNICTWO”

Przedsiębiorstwo

Inżynieryjno-Budowlane

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Królewska 33.

Tel.: 113-79, 70-92 i 117-61.

Oddziały: w Przemysłu,
Brześciu n/Bugiem,
Grodnie.

Wykonywa wszelkie roboty
w zakres budownictwa wchodzące.

Adres dla depeusz:

„Warszawa—Budownictwo”.

123

Powszechna Spółka Inżynierów
„General Engineering Company Ltd.”

Warszawa — Wilcza 33

Adres telegr.: Geencompany—Warszawa. Tel. 137-94.

I. Dział Fabryczno-Przemysłowy:

Budowa, całkowite urządzenie i remont tartaków, fabryk fornieru i béczek, zakładów stolarskich, fabryk gwoździ i drutu, warsztatów kotlarskich i mechanicznych.

Plany, projekty, kalkulacje, porady techniczne.

II. Dział Narzędzi Pneumatycznych i Elektrycznych:

Kompresory, pneumatyczne młoty, wiertarki, szlifierki, sita.

Elektryczne wiertarki i szlifierki i t. p. narzędzia.

Kompletne urządzenia instalacji pneumatycznych.

III. Warsztaty Mechaniczne:

Remont kotłów, lokomobil, maszyn parowych, motorów spalinowych; obrabiarek dla drzewa i metali.

IV. Dostawa wszystkich nowoczesnych maszyn i narzędzi dla obróbki drzewa i metali.

V. Generalne Przedstawicielstwa na Polskę:

„Internationale Pressluft & Elektrizitäts Gesellschaft“ w Berlinie.

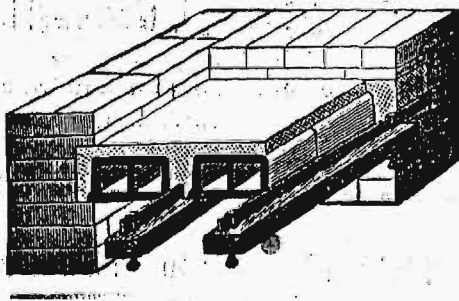
„Chicago Pneumatic Tool Company“ Chicago.

„Consolidated Pneumatic Tool Company Limited“ London.

„Ha Be Be“ Elektrizitäts & Maschinen Gesellschaft — Berlin.

187

Strop żelbetowo-pustakowy systemu „Röselera“



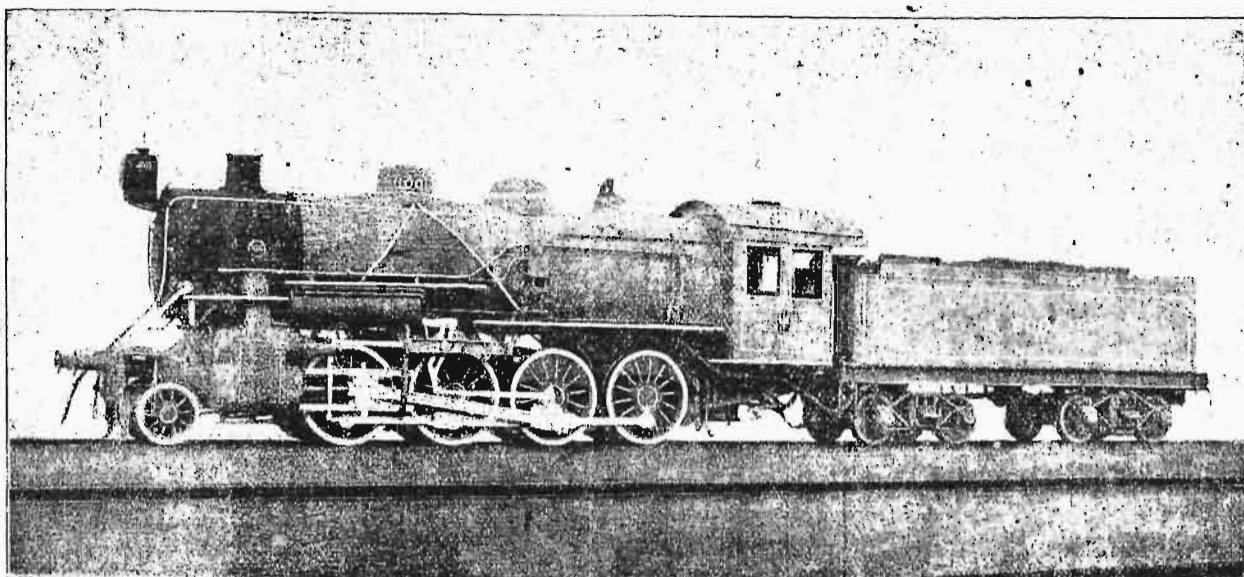
Najprostszy i najtańszy strop współczesny!
Szczegółowe wyjaśnienia na żądanie!

Wyłącznie właściciele licencji na Polskę

Grodziecki, Bassewicz i S-ka

Warszawa, Krakowskie Przedmieście 9. Tel. 173-81, 244-90.

166



THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.

BIURO: WARSZAWA, UL. KRÓLEWSKA 1.

177

Fabryka Zwrotnic i Sygnalizacji Kolejowych

Inż. S. Glücksmanna

w Warszawie,

ul. Szosa Radzymińska Nr 20, Biuro: ul. Sienna Nr 45.

Telefony:

Fabryki: 80-45. Biura: 9-36.

Adres telegraficzny: **Iron Warszawa.**

Rozjazdy kolejowe wszelkich typów i systemów normalno i wązkotorowe.

Drogi zwrotnicze i skrzyżowania torów. Zwrotniki. Krzyżownice.

Dostawa nawierzchni kolejowej i szyn, łubków i t. p.

Tabor wązkotorowy: Wywrotki do robót ziemnych, wózki do transportu drzewa i do celów specjalnych.

Krótki termin dostawy.

162

Zarezerwowane dla

Wytwórni Technicznych Wyrobów Gumowych

Czesław Chmielewski, inż. E. Hajne i S^{KA}

Spółka z ogr. odp.

Warszawa, VIII. Żytnia 20. Telefon 406-07

Adres telegraficzny: Wardom — Warszawa.

188

SPÓŁKA AKCYJNA
FABRYKI WAGONÓW

„WAGON”

ZAKŁADY I DYREKCJA: OSTRÓW (POZN.)

TELEFONY: 304, 305, 309.

Wagony osobowe wszystkich klas, wagony salonowe, sypialne, restauracyjne, wagony specjalne, wagony towarowe wszystkich typów, wagony dla kolejek podjazdowych, wagony dla kolei elektrycznych.

Lokomotywy elektryczne. Przesuwalnie i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.
500 wagonów osobowych.

75

Czecho-Słow. Sp. Akc.

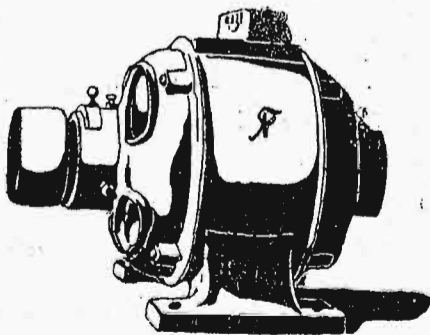
HUTA POLDI

Warecka 15,

tel. 46-41, 177-06.

Stal szybko tnąca, narzędziowa, maszynowa, specjalna oraz stal konstrukcyjna do budowy samochodów, motorów aeroplanów.

160



Dom Handlowy Biuro Techniczne

ANDRZEJ FISZER i S^{KA}

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Marszałkowska 81-a, tel. 240-67 i 294-39.

Składy i warsztaty reparacyjne: Hoża 35, tel. 250-72.

Adres telegraficzny „ELEKTROMASZYNA” Warszawa.

Wyłączna sprzedaż motorów i dynamomaszyn fabryki Barbe, Lehmayr, Co.
Posiada na składzie: **Mołory** prądu stałego, zmiennego i wysokiego napięcia. **Dynamomaszyny.**

Transformatory, generatory. W sprzedaży parowe maszyny, lokomobile i motory spalinowe i inne.

175

Starkstrom S. z. o. p. Wielkie-Hajduki

Telefon Nr 68, Królewska-Huta

Fabrykacja transformatorów prądu zmiennego
dla światła i siły.

Reparacja i przebudowa elektrycznych maszyn,
transformatorów,
i aparatów.

Fabrykacja kolektorów.

179.

Polskie Fabryki Maszyn i Wagonów

L. ZIELENIEWSKI

w Krakowie, Lwowie i Sanoku. Sp. Akc.

Naczelna Dyrekcja Kraków.

Rok założenia 1804.

Telefony:
Kraków: Nacz. Dyr. 8123. Dyr. Handl. 2060. Fabr. Krakowska 196
Sanok: Fabr. Sanocka 6. Lwów: Fabr. Lwowska 782
Warszawa: Biuro Warszawskie 7888.

Pracowników 3000.

I. Fabryka Krakowska.

1. Budowa maszyn.
2. Motory ropne z głowicą żarową „Lech”.
3. Kotłarnia.
4. Budowa mostów i konstrukcji żelaznych.
5. Kolejnictwo.
6. Gazownictwo.
7. Rafinerje naty.
8. Budowa statków.

9. Górnictwo i nalcjarstwo.
10. Odlewnia żelaza i metali.

II. Fabryka Sanocka.

Budowa wagonów.

III. Fabryka Lwowska.

1. Urządzenia gorzelni i rafinerji spirytusu.
2. Kotłarnia miedzi.
3. Odlewnia żelaza i metali.

Galicyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Bergheim & Mac Garvey

Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych

Tustanowice — Glinik Marjampolski — Borysław

dostarcza z własnej produkcji

a) w dziale wiertniczym:

Wszelkie maszyny, narzędzia, przyrządy i aparaty, wchodzące w zakres techniki głębokich wierceń, według długoletnich własnych doświadczeń, lub też według podanych dat, w szczególności zaś Zórawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego—Zórawie oraz wszelkie narzędzia wiertnicze do wierceń płuczkowych udarowych—Całkowite urządzenia do wiercenia płuczkowego obrotowego „Rotary” — Urządzenia i narzędzia do wierceń ręcznych, udarowych i obrotowych—wszystko w różnych typach, wielkościach i wyposażeniu, odpowiednio do głębokości i celu wiercenia—Maszyny parowe, wiertnicze — Wyciągi parowe (hasple) do tłokowania płynów z otworów wiertniczych — Urządzenia pompowe różnych systemów, grupowe i pojedyncze — Pompy ssąco-wydzwigowe—Przyrządy i narzędzia miernicze.

b) w dziale ogólnym:

Maszyny, aparaty i prasy do rafinerji nafty—Pompy parowe—Krany (suwnice i dźwigi)—Urządzenia do opału płynnego i gazowego—Cysterny (wagony) kolejowe—Zbiorniki żelazne—Konstrukcje żelazne—Beczki żelazne, czarne lub ocynkowane — Odlewy surowe żeliwne i mosiężne—Wszelkie wyroby kute stalowe i żelazne, surowe lub obrobione.

Wykonujemy również wszelkie naprawy maszyn i urządzeń wchodzących w zakres kopalnictwa i rafinerji nafty.

28



Biuro Techniczno-Handlowe

„ENERGJA”

Sp. z ogr. odp.

Jeneralne Przedstawicielstwo na Polskę i Litwę:

Tow. Akc. Austrjacko-Amerykańskich Fabryk Wyrobów Gumowych i Azbestowych

„SEMPERIT”

oraz Jeneralne Przedstawicielstwo na Królestwo Polskie i Litwę Zjednoczonych Gumowych Fabryk Harburg — Wiedeń dawniej Menier I. N. Reithoffer Wimpasing

Warszawa, Leszno 13, tel.: 64-51, 240-07, 406-93.

Filje: Łódź, Dzielna 44, tel. 14-33; Wilno, Mostowa 27; Katowice, Holzstrasse 7.

WYROBY GUMOWE I AZBESTOWE.

Obreże masywne do samochodów
Obreże masywne do dorożek i powozów
Opony samochodowe i rowerowe
Węże ssące i tłoczące do wody, nafty i t. p.
Węże kolejowe, pneumatyczne i do prasy
Węże pożarnicze, parciaste i parciasto-gumowane
Płyty gumowe uszczelniające z wkładkami płóciennymi i bez wkładek
Płyty azbestowe „Klingerit” oryginalny, a la klingerit i t. p.

Masa azbestowa do izolacji i filtracji
Kłapy, sznury i krążki gumowe
Pakunki azbestowe i azbestowo-grafitowane
Pakunki azbestowe kauczukowe i gumowe do włazów
Metkal i płótna gumowane
Armatura wodowskazowa i szkła Klingera
Kaloszki, wyroby chirurgiczne, gumy do wycierania, grzebienia.

Sprzedaż hurtowa. Dostawa do biur technicznych, kolei i fabryk. Ceny fabryczne.

188