

# INŻYNIER KOLEJOWY

## MIESIĘCZNIK

POŚWIĘCONY SPRAWOM  
KOLEJNICTWA I KOMUNI  
KACJI — ORGAN  
ZWIĄZKU POLSKICH IN  
ŻYNIERÓW KOLEJOWYCH

Redaktor naczelny inż. STANISŁAW WASILEWSKI — red. odpowiedzialny inż. BOGUMIŁ HUMMEL  
Komitet Redakcyjny: inż. inż. BOHDAN CYWIŃSKI, S. FELSZ, prof. J. GIEYSZTOR, Z. DOKTOROWICZ-  
HREBNICKI, P. JARUSZEWSKI, M. KACZOROWSKI, prof. A. MISZKE, M. ŁOPUSZYŃSKI,  
W. NIKOŁAJEW, A. TUZ, M. WIDAWSKI, K. WISZNICKI i J. ZAKRZEWSKI  
Komisja Administracyjno-Finansowa: inż. inż. W. MICHAŁSKI i K. ZANIEWSKI  
inż. W. NIKOŁAJEW — Administrator

REDAKCJA i ADMINISTRACJA:

WARSZAWA, KRUCZA 14, m. 4,

TEL. 9.60-82, G. 18-19.

TREŚĆ:	STR. PAGE	SOMMAIRE:
Streszczenia referatów zgłoszonych na XV Zjazd Polskich Inżynierów Kolejowych w Krakowie w dn. 26-29 czerwca 1937 r.:		Abrégés des rapports présentés au XV Congrès des Ingénieurs Polonais de Chemins de fer à Kraków, 26-29 juin 1937:
1. Inż. E. LANDSBERG — Podstawowe postulaty i potrzeby życia gospodarczego w dziedzinie komunikacyjnej. _____	214	1. Ing. E. LANDSBERG — Postulats essentiels et exigences de la vie économique dans le domaine des communications. _____
2. Inż. B. HUMMEL — Mechanizacja i bezrobocie. _____	214	2. Ing. B. HUMMEL — Mécanisation et chômage. _____
3. Mgr. A. DOBIECKI — Organizacja i rozwój masowych przewozów turystycznych na P. K. P. _____	215	3. M. A. DOBIECKI — Organisation et développement des voyages touristiques en masse sur les Chemins d. f. de Pologne. _____
4. Prof. J. GIEYSZTOR — Polityka personalna na P.K.P. _____	216	4. Prof. J. GIEYSZTOR — Régime dans les affaires du personnel des Chemins de fer de l'Etat Polonais. _____
5. Inż. S. FELSZ — Niedomagania służby trakcyjnej P.K.P. _____	216	5. Ing. J. FELSZ — Défauts du service de traction des Chemins de fer de l'Etat Polonais. _____
6. Inż. J. WOJCIECHOWSKI — Dobór zawodowy, podradnictwo i kształcenie personelu kolei żelaznych. _____	217	6. Ing. J. WOJCIECHOWSKI — Selection professionnelle, consultation et instruction du personnel des Chemins de fer de l'Etat Polonais _____
Prof. J. GIEYSZTOR — Koleje a kryzys światowy. _____	218	Prof. J. GIEYSZTOR — Les chemins de fer et la crise mondiale. _____
A. STARŻA — Współczesna komunikacja i zagadnienie obrony państwa w oświeceniu fachowców czechosłowackich. _____	223	M. A. STARŻA — Communications modernes et problème de la défense du pays d'après l'opinion des spécialistes tchécoslovaques. _____
Inż. W. BUCZYŃSKI — Schemat teoretycznego obliczania przeciętnych norm węglowych dla parowozów. _____	226	Ing. W. BUCZYŃSKI — Procédé théorique du calcul de la consommation du charbon pour les locomotives. _____
Inż. J. ATEŃSKI — Bezdymne rozpalanie parowozów. _____	241	Ing. J. ATEŃSKI — Allumage sans fumée des locomotives. _____
Inż. K. PAJEWSKI — Zagańnienie zmiany polityki lakierowania wagonów. _____	244	Ing. K. PAJEWSKI — Problème du changement du procédé de vernissage des voitures. _____
Kronika krajowa i zagraniczna. _____	251	Chronique locale et étrangère. _____
Przegląd pism i bibliografia. _____	252	Revue documentaire. _____
Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych. _____	260	Renseignements de l'Union des Ingénieurs Polonais de Chemins de Fer. _____
Ogłoszenia urzędowe i przetargi. _____	261	261
	262	262 Annonces officielles et adjudications. _____

**XV ZJAZD**  
**POLSKICH INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH**  
**26 — 29 CZERWCA 1937**  
**KRAKÓW**

# Streszczenia referatów zgłoszonych na XV Zjazd Polskich Inżynierów Kolejowych w Krakowie w dn. 26-29 czerwca 1937 r.:

Inż. Emil Landsberg.

## 1. Podstawowe postulaty i potrzeby życia gospodarczego w dziedzinie komunikacyjnej

1. Bliższa współpraca władz komunikacyjnych z życiem gospodarczym.

2. Rozwój sieci komunikacyjnej w Państwie. Zadania i cele do których ten rozwój musi zmierzać, oraz środki za pomocą których ma on być dokonany.

a) Koleje.

b) Drogi bite.

c) Drogi wodne śródlądowe.

3. Zasady wzajemnej współpracy środków komunikacyjnych.

4. Potrzeba oparcia gospodarki państwowych

przedsiębiorstw komunikacyjnych na zasadach handlowych.

5. Stosunek wzajemny państwowych przedsiębiorstw przewozowych i ich klientów.

6. Postulaty w dziedzinie przewozowo-taryfowej.

7. Postulaty w dziedzinie finansowo-kredytowej.

8. Roboty i dostawy.

9. Niskie taryfy przewozowe jako rezultat wzrostu wpływów kolei i zmniejszenia ich wydatków.

10. Znaczenie czynnika społecznego w nadzorze nad gospodarką państwowych przedsiębiorstw komunikacyjnych.

Inż. Bogumił Hummel.

## 2. Mechanizacja i bezrobocie

Zagadnienie, wymienione w tytule, jest tematem wszechstronnie już przedyskutowanym i przez ekonomię społeczną zbadanym, z uwagi jednak na często spotykaną u nas argumentację przeciwko mechanizacji, jako rzekomo wytwarzającej bezrobocie, — wymaga ono omówienia i wyjaśnienia.

Względna łatwość doprowadzenia do absurdu — drogą dialektyki — tych zastrzeżeń, jakie wysuwane są przeciw mechanizacji ze względu na bezrobocie. Podejście do poruszonego zagadnienia od strony teorii ekonomicznej i wynikające stąd konieczności traktowania sprawy w ramach szerokich — tak co do miejsca, jak i co do czasu.

Dwa kierunki i dwa światopoglądy w ujmowaniu stosunku mechanizacji do bezrobocia: przedstawiciele kierunku liberalnego (Say, James Mill, Mac Culloch, Torrens, John St. Mill, Böhm—Bawerk), oraz wyznawcy kierunku socjalistycznego (Sismondi, Ricardo, Karol Marks). Synteza poglądów w tej dziedzinie w streszczeniu na podstawie książki Ferdynanda Zweiga „Ekonomia a technika”.

Pojęcie postępu technicznego; trzy jego odmiany: zwiększenie wydajności; doskonalszy produkt; nowe dobro konsumpcyjne. Największe znaczenie dla problematyki bezrobocia ma rodzaj pierwszy; przyczynia się on do bezrobocia. Natomiast rodzaj drugi zwiększa popyt na towary i w konsekwencji stwarza zapotrzebowanie na kapitał i na pracę.

Postęp techniczny może być wynikiem: a) mechanizacji; b) racjonalizacji; c) psychotechnizacji; d) organizacji.

Interesuje nas głównie punkt pierwszy.

Pojęcie kompensacji, polegającej na wchłanianiu bezrobocia technologicznego. W problemie

kompensacji grają rolę: czas oraz wielkość wzrostu produkcji. O ile sam fakt kompensacji jest niesporny, o tyle długość okresu jej kształtowania się nie daje się z góry określić i jest w różnych warunkach bardzo rozmaita. Wpływ różnych czynników na przyspieszanie lub hamowanie kompensacji (elastyczność gospodarki narodowej działa w sensie pierwszym, jej sztywność — w sensie drugim, również w ten sposób działa nadmierne tempo postępu technicznego).

Dzięki oszczędnościom, zapewnianym przez mechanizację, może rozwijać się kompensacja albo przez obracanie oszczędności na konsumpcję — skąd wzrost produkcji, — albo też przez kapitalizację, umożliwiającą inwestycje na rzecz rozwoju nowych przemysłów. Inna jeszcze ewentualność: potaniecie robocizny, skąd większy popyt na robociznę, a — co za tym idzie — wzrost zatrudnienia.

Opinia co do zagadnienia: „mechanizacja — bezrobocie”, wypowiedziana przez amerykańskie „Bureau of Labour Statistic”, a streszczająca się w tym, że równocześnie ze zmniejszeniem się — skutkiem maszynizacji — zatrudnienia w branży, bezpośrednio tym dotkniętej, zwiększa się przeciwnie praca w branżach pomocniczych, mianowicie w przemysłach: maszynowym, surowcowym, materiałów pędnych i transportowym. Przykład analogiczny kolei polskich: oszczędności, uzyskane dzięki wprowadzeniu maszyn przy wymianie ciągłej mogą iść na zatrudnienie dodatkowych robotników przy innych naprawach drogowych.

Mechanizacja, która wymaga dodatkowego zatrudnienia — mianowicie przy budowie potrzebnego sprzętu, — bardziej przyczynia się do łagodzenia bezrobocia, niż naprzykład racionali-

zacja. Jak się przedstawia kompensacja w świetle faktów historycznych? Olbrzymie mnóstwo obserwacji potwierdza, że na przeciągu całego XIX wieku miała miejsce stale — obok wielkiego postępu ekonomicznego — nie tylko kompensacja, ale nawet hyperkompensacja.

Mgr. Stanisław Dobięcki.

### 3. Organizacja i rozwój masowych przewozów turystycznych na P.K.P.

Turystyka w znaczeniu kolejowym — nie zawsze pokrywa się z turystem w ujęciu kół i organizacji krajoznawczych, taterniczych, urbanistycznych czy też z turystem w znaczeniu gospodarczym. Turystą na kolei jest klient dodatkowy lub też zjawiający się dodatkowo w większej masie, na skutek specjalnych przez kolej dostarczonych okazji, które kolej stwarza za pomocą odpowiednich środków organizacyjnych, taryfowych i przewozowych. W przeciwieństwie do ogólnego przewozu handlowego, zawodowego, osobistego, osiedleńczego itp. chodzi tu o nową masę podróżnych, którzy niekoniecznie muszą odbyć swoje przejazdy rozrywkowe, lub odbyłby je w znacznie mniejszych rozmiarach.

W dziale przewozów turystycznych, należących do ogólnej grupy przewozów akwizycyjnych, jako szczególnie charakterystyczne wybijają się tzw. przewozy masowe, wywołane nowym nastawieniem się społeczeństwa. Nastawienia te cechują dążność i prężność w kierunku zbiorowego manifestowania i odbywania różnego rodzaju świąt i uroczystości o charakterze państwowo-politycznym, społecznym, religijnym, turystycznym i propagandowym. Po wtóre ważną rolę gra tu tendencja do demokratyzowania wyjazdów rozrywkowych. Wreszcie niepoślednio do utworzenia się nowych form przewozu przyczyniło się ogólne zubożenie i zatamowanie podróżnictwa zagranicznego, wpływające na tym intensywniejszy pęd do poznania za nieduże pieniądze wszystkich zakątków i godnych zwiedzenia punktów kraju ojczystego, za pomocą częstych ale krótkotrwałych, a za to tanich i łatwo dostępnych wycieczek.

Kolej, starając się zaspokoić wymagania społeczeństwa, musiała stworzyć ku temu odpowiednią aparaturę taryfową i przewozową, zabezpieczając ją od przecieku z ruchu powszechnego, a przy tym wyzyskując do maksimum możliwość pozyskania nowych przewozów i klientów. Tworząc i przekształcając w ciągu kilku lat te przepisy — nie troszczyła się zrazu kolej o organizacyjne i programowe ujęcie całokształtu tego ruchu, pozostawiając jego inicjatywę w pewnej mierze społeczeństwu. Ujemne skutki tej bezprogramowości, biurokratyzacji decyzji, a nawet wynikającego stąd niezdrowego pośrednictwa innych instytucji — doprowadziły zarząd kolei przed dwoma laty do przekonania, że chcąc podołać trafnie i skutecznie zadaniom, musi kolej stworzyć odpowiednią pomocniczą instytucję, która, będąc ściśle związana z koleją, miałaby jednak dostateczną swobodę dla przeprowadzenia zadań organizacyjnych i koordynacyjnych wobec inicjatywy społecznej. Instytucją tą stała się Liga Popierania Turystyki, jako odpowiednio wyposażona w uprawnienia i odpowiedzialna

Kryzys powojenny nie jest dowodem rzekomego zachwiania się spraw społecznych; bezrobocie w tych czasach jest skutkiem dekapitalizacji i pauperyzacji.

Polskie koleje nie mogą być rezerwatem, wyłączonym z pod praw ogólnych.

wobec kolei — placówka społeczna, ujmująca nadrzędnie w karby planowości inicjatywę społeczną w zakresie turystyki masowej. W porze gdy inicjatywa ta słabnie, wzbogaca ją Liga własnymi pomysłami i stanowi filtr szybki w użyciu, za pomocą którego sprawdza się wartość wniosków o różne imprezy, co nie da się po prostu rozstrzygnąć przy „zielonym biurku” urzędowym. Przygotowując do decyzji urzędowej dojrzały i uporządkowany materiał — przeprowadza Liga propagandę każdej imprezy, wzbogacając ją możliwie atrakcjami i biorąc odpowiedzialność za przygotowanie obsługi turystów na miejscu imprezy, za pomocą sieci instytucji i organizacji lokalnej propagandy turystycznej. Dzięki Lidze kolej uzyskuje istotną orientację w skomplikowanym całokształcie zagadnienia, zwalniając się z wątpliwej wartości regulacji bezpośredniej i uzyskując bliskie podejście do rzeczywistości, bez szkód dla siebie i z możliwością wydobycia maksimum akwizycji. Ubocznym celem jest też uzyskiwanie i gromadzenie kapitału na nowe inwestycje, mające podnieść szanse dalszego rozwoju masowej turystyki.

Formy przewozów organizowanych przez Ligę to: pociągi popularne, zjazdy masowe, obozy wypoczynkowe, urlopy biedniejszych warstw, które to zadania wykonuje Liga przy żywej współpracy odpowiednich organizacji.

Praca Ligi, mało znana ogółowi świata kolejowego, wncsząca do zwykłego trybu taryfowego i przewozowego, opartego na stałości taryf i rozkładu jazdy — momenty niepokoju, ryzyka, niespodzianek, ma swoich entuzjastów i swoich krytyków. Pierwsi wskazują na konieczność spełnienia przez kolej obowiązku wobec społeczeństwa, domagającego się takich właśnie form podróżnictwa, zapewniając przy tym, iż chodzi tu o dobry interes kolei, pozyskanie sympatii społeczeństwa i rozbudzanie żądy podróżniczej u mas, a wreszcie twierdząc, że pokonywanie niespodzianych zadań jest najlepszą szkołą przewozową kolei. Sceptycy obawiają się, że forma organizacyjna i praca Ligi wykracza poza ramy statutowe kolei, dopatrują się nadmiernego i szkodliwego przecieku do ruchu turystycznego — poważnego odłamu zwykłego ruchu handlowego, wreszcie wskazują na ujemne oddziaływanie u społeczeństwa — przykrości i niespodzianek, jakie zdarzają się, gdy z braku taboru kolej nie jest w stanie opanować nadmiernie wzmożonych zjazdów.

W świetle kilkuletnich już danych statystycznych i mnóstwa dyskusyj przeprowadzonych na ten temat — ciekawie i ważko przedstawiają się wnioski i sugestie, jakie dadzą się wysnuć dla rozstrzygnięcia pytania, która z tych dwóch stron ma rację.

Prof. Józef Gieysztor.

#### 4. Polityka personalna na P.K.P.

Na kolejach żelaznych, podobnie jak w każdym przedsiębiorstwie, o wynikach gospodarki decydują trzy czynniki podstawowe: organizacja, wyposażenie techniczne i personel. W hierarchii znaczenia tych czynników pierwsze miejsce należy się personelowi, którego wysiłek może do pewnego stopnia pokryć braki zarówno organizacji, jak wyposażenia.

Przy doborze pracowników kolejowych stosowane są dwa główne kryteria: przygotowania fachowego—dla najsprawniejszego wykonywania zleconych obowiązków, i wartości moralnych — dla obsługi aparatu kolejowego jako jednego z głównych narzędzi kraju. Od lat kilku zapanowały na kolejach naszych stosunki, które zdaniem wielu upoważniały by do mniemania, że w ustosunkowaniu obu powyższych kryteriów jak gdyby zaszła zmiana, na niekorzyść czynnika fachowego. Mianowicie, kierując się zaufaniem do niewątpliwie wysokich wartości moralnych, jakie daje dłuższa służba w szeregach armii, obsadzono wiele stanowisk kierowniczych (w pierwszej linii Biuro Personalne) przez wojskowych, a ci z kolei powołałi na swych pomocników i wykonawców byłych kolegów i podwładnych w przeświadczeniu, że w ten sposób najskuteczniej pomagają kolejnictwu, obsadzając je ludźmi pewnymi.

Ponieważ uposażenie w wojsku jest wyższe, niż na P. K. P., a przenoszonym na służbę kolejową oficerom i podoficerom musiano oczywiście zachować pobory w poprzednio pobieranym wymiarze, czemu sprzyjała wprowadzona w pragmatyce z r. 1934 zasada rozdziału stanowiska od grupy uposażenia, przeto w rezultacie w wielu przypadkach nowemianowany pracownik mógł otrzymać pobory wyższe od pobieranych przez jego zwierzchnika. Równocześnie, skrócono do połowy okres szkolenia i służby przygotowawczej dla przechodzących na służbę kolejową wojskowych. Drugą ważką okolicznością wywołującą nieprzychylny komentarz, są wynikające ze statutu organizacyjnego Dyrekcji K. P. z r. 1934 szczególne uprawnienia naczelników Biur Personalnych, stawiające ich ponad naczelników służb fachowych w zakresie mianowania, przenoszenia i zwalniania pracowników, względnie nakładania na nich kar porządkowych.

Inż. Stanisław Felsz.

#### 5. Niedomagania Służby Trakcyjnej Polskich Kolei Państwowych

Podstawowym zadaniem służby trakcyjnej jest utrzymywanie taboru kolejowego, a przede wszystkim parowozów, w stanie odpowiednim do służby. W okresach przedwojennych, np. na drodze Warszawsko-Wiedeńskiej administracja parowozowni mogła oddawać co najmniej 75% swego czasu tym zagadnieniom. Obecnie, wskutek przerostu spraw administracyjno-rachunkowych, personalnych i karnych i ich niebywałego komplikowania, cały środek ciężkości pracy administracyjnej został przesunięty z właściwego warsztatu pracy do „biura”. Służba trakcyjna idzie jeszcze starą rutyną z roz-

stosunki pracy i warunki bezpieczeństwa na P. K. P. nie wywoływały — o ile sądzić można — żadnych obaw i nie usprawiedliwiały by potrzeby powyższych zmian. Inicjatywa zmiany przyszła od zewnątrz i jeżeli, jak należy przypuszczać, posiada uzasadnienie, to wykonanie jej w praktyce wydaje się jednak wadliwe.

Przez powołanie na stanowiska kierownicze osób niedostatecznie z kolejnictwem obznajmionych sprawiono, że interes kolei, jako przedsiębiorstwa fachowego, został zapoznany.

Przez przyznanie uprzywilejowanego stanowiska przenoszonym na P. K. P. nowym pracownikom wprowadzono moment poczucia krzywdy.

Kolejarze, dotąd godzący się łatwo z ciężkimi materialnie warunkami pracy na kolei, traktując ją jako swoją żywicielkę, odebraną najeźdźcom i dźwigniętą własnym wysiłkiem do poziomu równego innym kolejom świata, mogą poniekąd czuć się dystansowanymi przez nowych pracowników, których niedostateczne przygotowanie fachowe wyraźnie widzą.

Powyższy stan rzeczy wywołuje rozgoryczenie, zwątpienie w pewność zajmowanego stanowiska, w celowość wysiłku, co w konsekwencji niewątpliwie musi odbijać się na wydajności pracy.

Uprzywilejowanie kompetencji i roli biur personalnych szkodzi powadze i znaczeniu służb fachowych i może, ewentualnie wpływać ujemnie na dyscyplinę służbową wśród pracowników niższych.

Dodać jeszcze trzeba, że warunki przyjęcia na służbę młodych sił fachowych (inżynierskich i ekonomicznych), niskie uposażenie oraz traktowanie ich w dalszym przebiegu służby ma za skutek ubożenie P. K. P. w ludzi z wyższym fachowym wykształceniem.

Obawiać się można, że scharakteryzowana w powyższy sposób polityka personalna lat ostatnich odbije się ujemnie na sprawności technicznej i handlowej P. K. P., równocześnie wprowadza ona do środowiska pracowniczego ferment niezadowolenia i poczucie krzywdy, czego na pewno nie zamierzano wywołać przy słusznym zalecaniu zacieśnienia węzłów pomiędzy koleją a wojskowością.

pędu, lecz zbacza już na manowce: niedozorowane należycie urządzenia trakcyjne i tabor dziwczeją.

Służbę liniową kolejową, a więc i trakcyjną starano się nagiąć do ogólnych szablonów urzędów państwowych, nie bacząc na to, że na kolejach przewozy zależą od zmiennej koniunktury gospodarczej, z wahaniami w górę i w dół. Wydatki są zależne od wykonywanej pracy, administracja trakcyjna musi mieć przeto możliwość przystosowywać ilości personelu i wydatki do zmiennej pracy. Ta możliwość jest niezmiernie skrupowana

przepisami personalnymi i rachunkowości kolejowej.

Prowadzona w ubiegłych latach walka o usamodzielnienie gospodarki kolejowej przez utworzenie Generalnej Dyrekcji była słuszną, lecz pozostała bez skutku: w dalszym ciągu zwierzchni nadzór jest wykonywany przez zarząd; powoduje to brak prawdziwej odpowiedzialności.

Przepisy w sprawach organizacyjnych, finansowych i personalnych stanowią częstokroć tak zawiły splót, iż połapać się w nim mogą tylko biurowi specjaliści. Przy groźbie odpowiedzialności za przekroczenie tych przepisów całe gospodarce nastawienie inżyniera i technika zwrócone zostało na tor biurowy.

Przebieg służby pracowników służby trakcyjnej, tak jak i innych służb technicznych, nie zależy przeważnie od jego fachowego zwierzchnika, który jedynie na miejscu może ocenić wartości jego pracy i który, co więcej, odpowiada i powinien odpowiadać za jego pracę. To wywołuje apa-

tię i zniechęcenie, tak znamienne i tak niepożądane w dzisiejszych trudnych warunkach pracy kolejowej.

Obawa odpowiedzialności i plaga denuncjacji wyciskają niepożądane piętno na spokoju pracy administracji technicznej. Ucieczką przed odpowiedzialnością jest nadmierny przerost decyzji komisyjnych.

Służba trakcji okresu niepodległości przeżyła ogromną ilość reorganizacji. Ostatnia organizacja służby trakcji nie poprawiła dziwnego usirowania awansów ze stratami przy przejściu z linii do Dyrekcji i Ministerstwa Komunikacji; odstrasza ona skutecznie młodych inżynierów od pracy w trakcji. Powrót do prymitywnej eksploatacji kolei ludźmi prymitywnymi nie jest możliwy ze względu na skomplikowany ustrój taboru, organizację pracy i zadania nowoczesnej eksploatacji kolejowej.

Obniżenie cenzusu administracji technicznej nie może przejść bez śladu dla P. K. P.

Inż. Jan Wojciechowski.

## 6. Dobór zawodowy, poradnictwo i kształcenie personelu kolei żelaznych

Opracowanie powyższego tematu Komisja Stała Kongresów Kolejowych powierzyła trzem inżynierom: p. P. Balbo (Włochy), p. J. Hondlowi (Czechosłowacja) i p. J. Wojciechowskiemu (Polska), któremu powierzono również referat specjalny, stanowiący wyciąg z trzech poszczególnych opracowań.

Podstawą referatów były odpowiedzi, otrzymane na ankietę, uzgodnioną między trzema referentami. Dane, zawarte w samych referatach, ilustrują stan zagadnienia doboru zawodowego, poradnictwa i kształcenia personelu kolejowego na kuli ziemskiej przy końcu r. 1935.

Trzeba zaznaczyć, że niektóre państwa nie stosują jeszcze wcale psychotechniki w kolejnictwie. Do nich należą np. Anglia, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Egipt, Indie, Chiny, Japonia, Grecja, Rumunia, Holandia i Finlandia, zatem zarządy kolejowe tych państw nic jeszcze nie mogły dorzucić do światowego dorobku psychotechniki.

Doniosłość sprawy właściwego, a więc opartego na badaniach psychotechnicznych doboru personelu, oceniły te państwa, przeważnie europejskie, które zaczęły mniej więcej od r. 1918 za przykładem Włoch i Niemiec rozwijać psychotechnikę do doboru kierowców wszelkiego rodzaju środków transportu. Obecnie możemy ustalić następującą listę państw, które w porządku chronologicznym uruchomiły pracownie kolejowe dla doboru pracowników: Włochy i Niemcy (1917—1918), Austria i Hiszpania (1924), Szwajcaria (1923), Polska (1925), Jugosławia (1926), Francja (1934—1936), Rumunia (1936). Co się tyczy poradnictwa zawodowego dla pracowników kolejowych i ich dzieci, to ze smutkiem stwierdzić należy, iż nie jest ono nigdzie stosowane. Zastosowanie psychotechniki do udoskonalenia sprawności personelu i do nauki zawodowej rozwija się głównie w Niemczech. Jednak nawet Niemcy nie

dali bliższych danych co do skuteczności tych metod, ogromnie wychwalanych w prasie fachowej.

Metody kształcenia pracowników kolejowych są bardzo starannie rozwijane w tych zwłaszcza krajach, gdzie nie istnieją jeszcze pracownie psychotechniczne selekcyjne. Istnieją tam różne typy szkół, kursów szkolących i doszkalających, przedszkola warsztatowe itp.

Ponieważ są to metody znane i nie mające nic wspólnego z psychologią stosowaną, zostały one podane w referatach Kongresu Kolejowego Paryskiego, lecz nie weszły do niniejszej pracy.

W programach badań pracowników kolejowych znajdujemy, że w istniejących już pracowniach badania psychotechniczne stosuje się obowiązkowo do personelu eksploatacyjnego (zawodowców stacji, dyżurnych ruchu, telegrafistów), do drużyn parowozowych, maszynistów wagonów motorowych, kierowców samochodów i autobusów, do kierowników pociągów, do zwrotniczych, nastawniczych i służby stacyjnej.

Programy badań świadczą o tym, że mimo znacznej różnorodności metod badawczych, można już teraz dążyć do ujednostajnienia programów. Ujednostajnienie to powinno być osiągnięte na Międzynarodowych Kongresach Psychotechniki.

Można stwierdzić, iż psychotechnika kolejowa jest stosowana w 18 krajach o sieci kolejowej długości 135.405 km.

Z liczby osób zbadanych w pracowniach kolejowych do końca r. 1935, wynika, że poza Niemcami (200.000) najwyższej stoi Polska (14.000).

Zgodność orzeczeń służbowych z psychotechnicznymi w różnych krajach sięga 90%.

Wnioski referatu zalecają: 1) stosowanie i udoskonalenie metod psychotechnicznych, 2) zreformowanie metod statystycznych wypadków i wydarzeń kolejowych oraz 3) dalsze stosowanie psychotechniki do wszelkich dziedzin pracy kolejowej.

## Koleje a kryzys światowy

Deprymujący wpływ światowego kryzysu gospodarczego, powstałego jako bezpośredni skutek przeobrażeń powojennych, na warunki pracy i na dochodowość kolei żelaznych domagał się możliwie rychłego a wszechstronnego jego oświetlenia i zbadania. Równocześnie zaś nienotowana dotąd przewlekłość tego stanu powszechnej depresji ekonomicznej — dotychczas jeszcze nie zlikwidowanej — uniemożliwiła ujęcie zagadnienia w formie całości zakończonej i zmuszała do prowadzenia dalej studiów rozpoczętych.

We wrześniu r. 1935 ukazało się pierwsze sprawozdanie Międzynarodowego Związku Kongresów Kolejowych z podjętej przezeń pracy nad wyjaśnieniem zmian, wywołanych w warunkach i wynikach pracy kolei żelaznych pod wpływem kryzysu światowego<sup>1)</sup>. Obecnie w zeszycie marcowym wydawanego przez Związek miesięcznika „*Monatsschrift der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung*” znajdujemy dalszy ciąg tej pracy, obejmującej już okres 7-letni, od r. 1929 do 1935 włącznie. Na podstawie zgromadzonych danych obraz przebiegu światowego kryzysu gospodarczego oraz wpływ jego na pracę kolei żelaznych Europy przedstawia się w sposób następujący.

Stan gospodarczy świata, podobnie jak oddzielnych krajów, charakteryzują liczby, wykazujące natężenie wytwórczości oraz wymiany handlowej. Jeżeli stan obu tych podstawowych czynników w r. 1929 przyjmiemy za 100, to w latach następnych — pod wpływem kryzysu — wskaźniki ilościowe wytwórczości i wymiany światowej kształtowały się w sposób następujący:

Rok	Wytwórczość	Wymiana
1929	100	100
1930	90	93
1931	81	86
1932	72	74
1933	81	76
1934	89	76
1935	99	78

Z zestawienia powyższego widać, że największy spadek zarówno wytwórczości, jak wymiany światowej nastąpił w r. 1932, który też uważać należy za dno kryzysu. Od tego roku uwidacznia się wyraźna poprawa, przy czym wskaźnik wytwórczości światowej osiąga już w r. 1935 prawie poziom przedkryzysowego. Oczywiście, zjawisko to nie jest powszechne i niżej podane zestawienie ilustruje dużą rozpiętość wskaźników produkcyjnych w poszczególnych krajach Europy:

Widzimy zatem, że obok państw, które w r. 1935 już przekroczyły nawet wytwórczość przedkryzysową, jak Dania, Norwegia, Szwecja, Węgry i W. Brytania, istnieją kraje, które zwolna tylko podźwi-

R o k	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Austria . . . .	100	85	74	64	66	72	80
Belgia . . . .	100	89	82	69	71	72	81
Czechosłowacja.	100	89	81	64	60	66	70
Dania . . . .	100	108	100	91	105	117	121
Francja . . . .	100	101	89	69	77	71	67
Holandia . . . .	100	91	79	62	69	70	66
Niemcy . . . .	100	86	68	53	61	80	94
Norwegia . . . .	100	101	78	92	94	48	105
Polska . . . .	100	82	70	54	56	63	66
Szwecja . . . .	100	96	84	79	82	100	107
Węgry . . . .	100	94	87	77	84	98	111
Włochy . . . .	100	92	78	67	74	81	92
W. Brytania . . .	100	92	84	83	88	99	106

gają się z upadku produktywności — Polska i Czechosłowacja, a są i takie, w których produkcja po chwilowej poprawie znowu ulega pogorszeniu, jak Francja i Holandia.

Jest rzeczą ciekawą, że wzrost wytwórczości nie zawsze idzie w parze ze spadkiem bezrobocia, jak tego dowodzi następujące zestawienie ilości zarejestrowanych bezrobotnych (w tys.):<sup>1)</sup>

R o k	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Austria <sup>2)</sup> . . . .	227	295	330	368	336	308	285
Belgia <sup>2)</sup> . . . .	16	64	129	171	194	213	162
Czechosłowacja.	53	240	486	746	780	752	794
Dania <sup>2)</sup> . . . .	63	73	97	138	132	114	123
Francja . . . .	10	27	176	307	345	454	481
Holandia <sup>2)</sup> . . .	49	81	147	209	237	215	187
Niemcy . . . .	2.851	4.384	5.668	5.773	4.059	2.605	2.508
Norwegia . . . .	22	27	35	40	42	40	41
Polska . . . .	185	300	313	220	343	414	403
Szwecja . . . .	54	83	110	129	110	115	114
Węgry . . . .	17	53	65	75	56	53	52
Włochy . . . .	409	642	982	1.130	1.132	962	—
W. Brytania . . .	1.344	2.500	2.671	2.776	2.263	2.086	1.858

<sup>1)</sup> „Mały Rocznik Statystyczny” za r. 1936.

<sup>2)</sup> Tylko otrzymujący zasiłki.

<sup>1)</sup> „Inżynier Kolejowy”, Nr 1/1936.

Porównanie powyższej tabeli z poprzednią nie daje możliwości ustalenia jakiegokolwiek związku czy analogii. Kraje z rosnącą produkcją wykazują zwiększoną ilość bezrobotnych, co jest szczególnie jaskrawe w takiej np. Danii lub Szwecji, gdzie wytwórczość od kilku lat jest większa niż przed r. 1929.

Jeżeli od wytwórczości przejdziemy do wymiany, to stwierdzić musimy na podstawie zestawienia podanego na wstępie, że tu zmiany pod wpływem kryzysu następują znacznie wolniej: w pierwszym trzyleciu obrotu handlowe, korzystające z dawniej nagromadzonych zapasów, kurczyły się w mniejszym stopniu, niż spadała wytwórczość, ale za to i poprawa w drugim trzyleciu dokonywała się wolniej, osiągając w r. 1935 ilościowo zaledwie 78% obrotów z r. 1929, co się tłumaczy trudnością ożywienia wymiany międzynarodowej wobec nagminnego dążenia do samowystarczalności.

Jeszcze większą różnicę, wykazują zmiany w międzynarodowej wymianie towarów, wyrażonej nie ilościowo, lecz wartościowo, pod wpływem powszechnego spadku cen. Zestawienie wskaźników wartości międzynarodowej wymiany towarów oraz wskaźników cen hurtowych przedstawia się w sposób następujący:

Rok	Wymiana towarowa		Ceny hurtowe	Ceny artykułów	
	ilościowo	wartościowo		rolnych	przemysłowych
1929	100	100	100	100	100
1930	93	80	78	75	84
1931	86	57	56	54	63
1932	74	40	44	42	51
1933	76	36	41	39	49
1934	76	34	39	37	45
1935	78	35	40	38	46

Z liczb przytoczonych widać: 1) iż wymiana międzynarodowa spadała wartościowo dwa razy szybciej, niż ilościowo, 2) że najniższego poziomu osiągnęła wartość wymiany dopiero w r. 1934, 3) że okoliczność ta znajduje się w ścisłym związku przyczynowym ze spadkiem cen, i 4) że wobec większego spadku cen artykułów rolnych, niż przemysłowych, bardziej dotkniętymi przesileniem w zakresie wymiany musiały być kraje rolnicze, niż przemysłowe. To ostatnie przypuszczenie potwierdza następująca tablica, uwidoczniająca zmiany, zaszłe w wartości międzynarodowej wymiany towarów w poszczególnych krajach Europy na podstawie cen, wyrażonych w walucie krajowej:

Jakże na tle tak zarysowanego przebiegu przesilenia światowego kształtowały się warunki i wyniki pracy kolei żelaznych Europy?

Miernikiem tej pracy są dane, z jednej strony, o ilości dokonanych przewozów, a z drugiej — o osiągniętych z przewozu wpływach. Jeżeli chodzi o ruch osobowy, to zmiany w natężeniu przewozów osobowych charakteryzuje zestawienie następujące (według ilości wykonanych osobo-km):

Analiza tabeli powyższej nie pozwala na wprowadzenie jakichkolwiek wniosków ogólnych.

Rok	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Austria . . . . .	100	83	63	39	35	37	38
Belgia . . . . .	100	85	70	46	43	40	49
Czechosłowacja . . . . .	100	82	61	37	29	34	35
Dania . . . . .	100	95	80	66	72	74	74
Francja . . . . .	100	88	67	46	43	38	34
Holandia . . . . .	100	87	68	45	41	37	34
Niemcy . . . . .	100	83	61	40	35	33	32
Norwegia . . . . .	100	96	73	69	67	72	78
Polska . . . . .	100	79	56	33	30	30	30
Szwecja . . . . .	100	89	71	58	60	72	77
Węgry . . . . .	100	82	53	32	33	36	41
Włochy . . . . .	100	80	59	41	36	35	—
Wielka Brytania . . . . .	100	83	64	55	54	58	61

Obok krajów, jak np. Austria, Czechosłowacja, Francja, w których rozpoczęty w r. 1930 spadek przewozów osobowych nie ustał nawet w ostatnim sprawozdawczym r. 1935, jest szereg innych, jak Szwecja, Norwegia i Dania, gdzie przesilenie gospodarcze nie wywołało efektu hamującego w ruchu osobowym, który przeciwnie, nawet wzrósł dość znacznie. Na kolejach pozostałych krajów przewozy osobowe pod wpływem depresji ekonomicznej skurczyły się znacznie ale od r. 1933 lub 1934 wykazują poprawę, osiągając poziom z r. 1929 zresztą tylko w Anglii.

Na kolejach	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Austrii . . . . .	100,0	93,0	84,4	67,8	61,2	56,5	57,9
Belgii . . . . .	100,0	101,3	91,3	81,0	79,5	76,6	80,3
Czechosłowacji . . . . .	100,0	96,0	85,2	77,1	70,6	73,5	70,4
Danii . . . . .	100,0	104,4	109,2	109,1	99,7	111,8	123,5
Francji . . . . .	100,0	103,7	102,8	91,0	87,5	83,2	80,3
Holandii . . . . .	100,0	101,8	95,8	84,1	86,0	83,2	80,2
Niemiec . . . . .	100,0	92,0	78,4	65,4	64,0	74,0	83,9
Norwegii . . . . .	100,0	103,6	105,3	103,4	105,9	103,4	106,5
Polski . . . . .	100,0	95,0	77,5	65,1	81,9	73,2	76,8
Szwecji . . . . .	100,0	109,2	104,4	103,7	106,5	121,0	133,2
Węgier . . . . .	100,0	98,8	85,4	68,4	67,3	71,1	72,2
Włoch . . . . .	100,0	111,8	95,7	90,8	100,0	100,7	—
W. Brytanii . . . . .	100,0	98,0	92,5	90,2	92,0	101,1	104,2

Natomiast powszechnym jest inne zjawisko, mianowicie przechodzenie podróżnych z klas wyższych, I i II do wagonów klasy III, jako tańszej. Dążność ta do oszczędzenia wydatków, spowodowana pogorszeniem stanu materialnego ludności, obje-

ła koleje wszystkich krajów, nie wyłączając skandynawskich, wykazujących wzrost przejazdów osobowych. Potwierdza to niżej podane zestawienie procentowego stosunku podróżnych w wagonach różnych klas:

Na kolejach	r 1929			r. 1934		
	I kl.	II kl.	III kl.	I kl.	II kl.	III kl.
Austrii . . . .	0,13	1,88	97,99	6,06	0,98	98,96
Belgii . . . .	0,53	8,25	91,22	0,25	7,04	92,71
Czechosłowacji .	0,02	1,44	98,54	0,01	1,04	98,95
Danii . . . .	—	5,30	94,70	—	2,43	97,57
Francji . . . .	2,78	13,33	83,89	2,12	14,60	83,28
Holandii . . . .	2,50	15,63	81,87	1,57	11,20	87,23
Niemiec . . . .	0,03	7,08	92,89	0,01	4,56	95,43
Norwegii . . . .	0,03	0,91	99,06	0,02	0,83	99,15
Polski . . . .	0,07	5,57	94,36	0,03	4,87	95,10
Szwecji . . . .	0,07	2,55	97,38	0,04	1,76	98,20
Węgier . . . .	0,28	13,77	85,95	0,03	8,94	91,03
Włoch . . . .	2,16	10,69	87,15	1,35	8,68	89,97
W. Brytanii . . .	5,19	2,20	92,61	3,82	1,76	94,42

Ucieczka podróżnych do klas tańszych, łącznie ze spadkiem ilości przejazdów osobowych w olbrzymiej większości krajów, jak również ze stosowaną przez niektóre koleje obniżką taryfy osobowej w dążeniu do utrzymania frekwencji — musiała z konieczności pociągnąć za sobą spadek wpływów z ruchu osobowego. Spadek ten jest powszechny i dotknął nawet koleje skandynawskie, pomimo wzrostu ilościowego przewozów osobowych. Największe skurczenie się wpływów wykazują, między innymi, koleje polskie, gdzie właśnie dokonano

Koleje	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Austrii . . . .	100,0	99,3	87,0	76,6	68,8	63,0	62,6
Belgii . . . .	100,0	112,9	100,3	86,7	87,2	82,8	87,7
Czechosłowacji .	100,0	98,1	94,9	80,5	73,2	69,2	70,4
Danii . . . .	100,0	98,9	99,9	95,9	81,6	89,8	96,1
Francji . . . .	100,0	102,8	100,0	84,2	82,3	88,5	84,6
Holandii . . . .	100,0	101,5	94,3	81,5	71,9	67,6	63,7
Niemiec . . . .	100,0	94,6	81,1	63,5	59,8	65,0	70,2
Norwegii . . . .	100,0	101,2	100,0	84,4	86,1	90,3	93,2
Polski . . . .	100,0	91,9	78,3	62,6	54,3	52,6	53,0
Szwecji . . . .	100,0	107,3	100,5	93,2	91,8	101,1	108,6
Węgier . . . .	100,0	97,2	87,5	73,6	68,8	66,8	64,8
Włoch . . . .	100,0	95,2	83,0	73,9	71,3	68,3	—
W. Brytanii . . .	100,0	95,0	87,3	81,9	82,3	84,2	86,6

próby utrzymania frekwencji przez obniżenie taryfy osobowej. Zmiany w dochodowości kolei z ruchu osobowego wykazuje zestawienie poniższe:

Przechodząc z kolei do przewozów towarowych, można z góry przewidzieć, że na nich właśnie koniunkturalne wahania gospodarcze odbijają się najmocniej, ponieważ rodzaj, ilość i kierunek przewozów towarowych są w ścisłej zależności od tempa życia gospodarczego. Współzależność tę ilustruje najlepiej niżej podane zestawienie wskaźników przewozów towarowych oraz międzynarodowych obrotów handlowych (ilościowych):

Rok	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Austria:							
handel międzyn. .	100	82	73	56	54	57	57
przewozy tow. .	100	84	72	59	56	54	63
Belgia:							
handel międzyn. .	100	93	89	72	71	73	72
przewozy tow. .	100	90	79	64	56	57	60
Czechosłowacja:							
handel międzyn. .	100	84	74	53	47	52	—
przewozy tow. .	100	88	76	57	51	56	—
Dania:							
handel międzyn. .	100	101	102	90	89	92	—
przewozy tow. .	100	108	100	92	70	75	—
Francja:							
handel międzyn. .	100	98	89	72	74	75	74
przewozy tow. .	100	98	88	74	72	69	64
Niemcy:							
handel międzyn. .	100	94	76	61	64	74	80
przewozy tow. .	100	82	67	58	63	75	84
Norwegia:							
handel międzyn. .	100	99	78	82	87	94	—
przewozy tow. .	100	118	83	61	55	55	—
Polska:							
handel międzyn. .	100	86	83	58	59	66	61
przewozy tow. .	100	81	74	55	55	61	65
Szwecja:							
handel międzyn. .	100	89	68	56	64	80	—
przewozy tow. .	100	93	73	52	52	67	—
Węgry:							
handel międzyn. .	100	76	55	36	38	42	47
przewozy tow. .	100	95	81	58	46	54	53
Włochy:							
handel międzyn. .	100	92	79	66	70	82	—
przewozy tow. .	100	91	76	63	60	63	—

Zestawienie powyższe stwierdza istotnie paralelizm wskaźników koniunkturalnych z natężeniem przewozów towarowych. Jest przy tym rzeczą charakterystyczną, że wpływ kryzysu odbił się na przewozach towarowych znacznie szybciej, niż na przewozach osobowych i w stopniu dużo większym, co się ujawniło zwłaszcza w krajach skandynawskich, gdzie ruch osobowy zahamowania nie doznał, wówczas gdy przewozy towarowe spadły mocniej, niż w innych krajach, i to bardziej nawet niż na P. K. P. W r. 1934 zaznacza się powszechnie poprawa w ruchu towarowym, oprócz tylko kolei francuskich, gdzie do r. 1935 nie nastąpiło zahamowanie spadku przewozów.



Jeżeli zwrócimy się z kolei do wpływów osiągniętych z przewozów towarowych, to stan rzeczy ilustruje zestawienie następujące:

Koleje	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Austrii . . . . .	100,0	88,8	76,8	63,4	63,0	64,6	65,2
Belgii . . . . .	100,0	95,5	83,0	63,6	58,8	56,0	54,4
Czechosłowacji . . . . .	100,0	84,5	76,7	60,2	52,8	55,4	58,6
Danii . . . . .	100,0	104,9	100,7	90,1	72,4	76,6	76,6
Francji . . . . .	100,0	98,7	88,4	76,5	71,5	65,5	58,2
Holandii . . . . .	100,0	92,8	87,6	73,0	63,5	56,7	48,4
Niemiec . . . . .	100,0	81,5	66,4	49,6	52,1	61,6	66,9
Norwegii . . . . .	100,0	96,8	83,8	78,7	77,1	78,3	82,7
Polski . . . . .	100,0	90,4	79,6	60,7	52,1	54,4	53,8
Szwecji . . . . .	100,0	91,4	77,8	62,3	62,8	74,9	83,4
Węgier . . . . .	100,0	95,3	78,8	68,9	59,6	67,5	63,0
Włoch . . . . .	100,0	89,6	72,9	61,9	54,4	49,9	—
W. Brytanii . . . . .	100,0	93,2	84,8	76,2	75,8	80,2	81,0

Spadek wpływów z ruchu towarowego zaznaczył się przeto znacznie mocniej, niż w ruchu osobowym. Najgłębszy był spadek na kolejach holenderskich i włoskich, następnie na polskich, belgijskich, francuskich i czechosłowackich. Na kolejach polskich w r. 1934 zaznaczyła się już poprawa, ale obniżka taryfy, przeprowadzona w tym właśnie czasie jako rekompensata dla przemysłu za pewne obniżenie cen, zmniejszyła znowu wpływy, nie zwiększając bynajmniej przewozów.

Sumarycznie spadek wpływów z przewozów

Na kolejach	z r u c h u		ogółem z przewozów %
	osobowego %	towarowego %	
Austrii . . . . .	— 37,4	— 34,8	— 36,0
Belgii . . . . .	— 12,3	— 45,6	— 37,5
Czechosłowacji . . . . .	— 29,6	— 41,4	— 38,9
Danii . . . . .	— 3,9	— 23,4	— 9,1
Francji . . . . .	— 15,4	— 42,8	— 36,3
Holandii . . . . .	— 38,3	— 51,6	— 44,3
Niemiec . . . . .	— 29,8	— 33,1	— 32,4
Norwegii . . . . .	— 6,8	— 17,3	— 13,4
Polski . . . . .	— 47,0	— 46,2	— 46,5
Szwecji . . . . .	+ 8,6	— 16,6	— 7,8
Węgier . . . . .	— 35,2	— 37,9	— 36,2
Włoch <sup>1)</sup> . . . . .	— 31,9	— 50,1	— 43,9
Wielkiej Brytanii . . . . .	— 13,4	— 19,8	— 16,2

w okresie od r. 1929 do r. 1935 wyraził się w odsetkach następujących:

Zestawienie to uwiidocznia, że największe straty na wpływach przewozów poniosły koleje polskie, holenderskie i włoskie, najmniejsze — koleje krajów skandynawskich i brytyjskie.

Nieco inny obraz otrzymamy jednak, jeżeli pod uwagę weźmiemy całość wpływów eksploatacyjnych i zestawimy je z wydatkami na eksploatację. Zestawienie takie za ten sam okres r. 1929—1935 wyrazi się w następujących liczbach procentowych:

Na kolejach	zmniejszenie	
	wpływów %	wydatków %
Austrii . . . . .	— 37,9	— 31,5
Belgii . . . . .	— 37,6	— 30,4
Czechosłowacji . . . . .	— 33,1	— 21,1
Danii . . . . .	— 5,6	— 0,6
Francji . . . . .	— 36,9	— 14,5
Holandii . . . . .	— 44,1	— 26,8
Niemiec . . . . .	— 33,0	— 23,6
Norwegii . . . . .	— 12,2	— 8,5
Polski . . . . .	— 44,1	— 46,7
Szwecji . . . . .	— 6,8	— 0,01
Węgier . . . . .	— 34,5	— 13,8
Włoch <sup>1)</sup> . . . . .	— 42,1	— 29,1
Wielkiej Brytanii . . . . .	— 16,2	— 14,2

Liczy powyższe wskazują, że tylko na kolejach polskich potrafiono dotrzymać kroku spadkowi wpływów przez równoległą a nawet wyprzedzającą je redukcję wydatków. Na kolejach wszystkich pozostałych krajów zaciąganie pasa w postaci oszczędności w wydatkach szło znacznie wolniej, niż spadały wpływy. Na niektórych kolejach dlatego, że wobec znacznej przewyżki dochodów nad wydatkami nie zachodziła tego potrzeba, inne zaś koleje nie widziały możliwości większej redukcji wydatków bez obawy niszczenia aparatu kolejowego. W wyniku tak rozmaicie pojmowanego obowiązku zarządów kolejowych co do ustosunkowania się do zmian, wywołanych przez światowy kryzys ekonomiczny, spólczynnik eksploatacyjny, tj. stosunek procentowy wydatków do dochodów, kształtował się w badanym okresie w sposób następujący:

Z zestawienia powyższego widać, iż większość kolei, bo 7 na liczbę ogólną 13 branych pod uwagę, zamknęła bilans r. 1935 z niedoborem od 2,8% do 29,3%. W tej liczbie znajdują się kraje, gdzie kryzys spowodował minimalny spadek wpływów, jak np. Dania i Norwegia. Odwrotnie koleje Holandii i Belgii, na których spadek wpływów eksploatacyjnych sięgał 37,6% i 44,1% zamknęły r. 1935 z nad-

<sup>1)</sup> R. 1929—1934.

Na kolejach	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Austrii . . .	95,00	98,64	106,96	107,19	106,18	104,86	104,76
Belgii . . .	86,46	90,93	97,84	106,87	100,57	102,16	96,44
Czechosłow. .	93,48	100,60	99,07	118,67	119,55	114,05	110,25
Danii . . .	97,62	100,32	102,80	105,08	114,37	105,3	102,86
Francji . . .	78,64	88,40	95,18	103,09	104,02	99,29	106,56
Holandii . . .	72,00	73,40	77,30	84,02	89,40	92,67	94,30
Niemiec . . .	83,93	89,50	94,12	102,27	104,66	99,28	95,76
Norwegii . . .	98,64	102,30	109,55	117,50	111,50	103,22	102,82
Polski . . .	88,54	91,27	91,73	92,75	92,36	86,63	84,47
Szwecji . . .	76,62	78,07	86,43	92,26	90,39	84,44	82,16
Węgier . . .	98,23	93,35	110,49	116,00	127,45	123,64	129,26
Włoch . . .	87,94	89,66	92,73	96,19	104,39	107,59	—
W. Brytanii .	78,44	80,80	81,10	83,95	82,15	81,33	80,64

wyżką dochodów. Koleje zaś polskie, narówni z najlepiej gospodarowanymi kolejami Anglii i Szwecji, wykazują w ciągu całego badanego okresu stałą przewyżkę dochodów nad wydatkami. W dodatku koleje polskie wykazują najlepszy współczynnik eksploatacyjny właśnie w ostatnim r. 1935, bo 84,47 wobec 88,54 w 1929 r.

Otóż tu obowiązek sprawozdawcy wobec czytelnika wymaga ostrzeżenia — nie brania tych liczb za powód do radości czy dumy. *Dodatni wynik finansowy na P. K. P. osiągnięty został jedynie przez redukcję wydatków, a to znaczy: przez zaniechanie najpilniejszych robót inwestycyjnych, ograniczenie wydatków na utrzymanie podtorza i nawierzchni, wstrzymanie wymiany taboru zniszczonego i jego naprawy, zahamowanie rozbudowy stacyj i modernizacji urządzeń stacyjnych, wreszcie redukcję liczbą personelu i redukcję jego uposażenia, obok wstrzymania dopływu nowych sił fachowych. Dało to istotnie możność utrzymania pozornej równowagi budżetowej, a nawet przelewania do skarbu państwa pewnej nadwyżki, ale kosztem substancji, kosztem niewątpliwego wyniszczenia aparatu kolejowego i pomniejszenia jego sprawności technicznej i przewozowej.*

**RÉSUMÉ.** *En se basant sur un compte-rendu de l'Assoc. Intern. du Congrès des Chemins d. f., l'auteur du présent article examine les données statistiques relatives à l'influence de la crise mondiale sur les transports ferroviaires dans les réseaux de l'Europe, pour une période de 7 années, du commencement de 1929 jusqu'à la fin de 1935. L'influence défavorable de la crise sur les transports de marchandises a été plus rapide et plus forte qu'elle ne l'a été en ce qui concerne les transports de voyageurs. La majorité des chemins de fer de l'Europe savoir 7 sur 13 pris en consideration ont clôturé leurs bilans de l'année 1935 avec un déficit, allant de 2,8% à 29,3%. Dans certains pays tels que le Danemark et la Norvège la crise n'a occasionné qu'une faible diminution des revenus. Dans d'autres pays tels que la Hollande et la Belgique au contraire, ou la diminution des revenus d'exploitation allait de 37,6% à 44,1%, les chemins de fer ont clôturé leurs bilans de 1935 avec un surplus de revenus. Les chemins de fer de l'Etat Polonais à l'égal des chemins de fer les mieux administrés d'Angleterre et de Suède présentaient toujours durant la période examinée un surplus des revenus sur les dépenses, ce qui peut s'expliquer par la réduction méthodique des frais d'exploitation.*

W związku z XV Zjazdem Polskich Inżynierów Kolejowych, który odbędzie się w Krakowie 26 — 29 czerwca r. b.

# Polska Konwencja Węglowa

**KATOWICE, ul. Powstańców 44**

za pośrednictwem Redakcji „Inżyniera Kolejowego” składa uczestnikom Zjazdu życzenia owocnej pracy na polu rozwoju polskiego kolejnictwa.

## Współczesna komunikacja i zagadnienie obrony państwa w oświeceniu fachowców czechosłowackich

Ze wszystkich państw słowiańskich Czechosłowacja może się poszczycić najdalej posuniętą motoryzacją komunikacji i armii, to też jest rzeczą ze wszech miar ciekawą zapoznać się z poglądami fachowców czechosłowackich na aktualne i u nas zagadnienia motoryzacyjne. Przed paru miesiącami w Pradze została urządzona przez Stowarzyszenie Inżynierów doniosłego znaczenia konferencja publiczna, na której zreferowano punkt widzenia fachowców na sprawy współczesnej komunikacji i zagadnienia obrony państwa.

Referentami byli gen. bryg. inż. dr. *Jan Sladeczek*, płk. saperów inż. *Edward Hammerschmidt* i kpt. dypl. inż. *Józef Hornek*.

Pierwszy referent, gen. bryg. inż. *Jan Sladeczek*, rozpoczął swój referat od zdefiniowania pojęcia komunikacji, rozróżniając komunikację na powierzchni ziemi, komunikację powietrzną i komunikację podziemną. Referując zagadnienie wojskowego znaczenia komunikacji, ograniczył się do rozpatrzenia sprawy komunikacji lądowej, kolejowej i drogowej. Komunikacja wpływa na charakter wojny. Gdzie jest dostateczna sieć komunikacyjna, istnieje możliwość wojny ofensywnej, natomiast w górach, gdzie połączenia komunikacyjne są niewystarczające, wojna przybiera charakter defensywny. Stan komunikacji wywiera nie mały wpływ również na organizację armii. Nie należy zapominać, że dywizja wojska naładowana na 3-tonowe samochody ciężarowe, aby dostać się na odległość 132 km — potrzebowałyby aż 4400 samochodów. Dlatego też w górskich terenach używa się nielicznych jednostek bojowych, o wiele mniejszych, aniżeli na terenach równinnych. Im bardziej jest dogodna komunikacja, tym większe rokuje nadzieje na zwycięstwo. Ośrodek komunikacyjny jest w współczesnej wojnie punktem centralnym większości operacji strategicznych. Problem okrążenia armii nieprzyjaciela pokrywa się niemal z podniesieniem własnych zdolności komunikacyjnych, przy jednoczesnym zniszczeniu nieprzyjacielskich środków lokomocyj, utrudnienie komunikacyjne — powiększeniu klęski wroga. Komunikacja stawia sobie jako cel szybki transport oddzielnych rodzajów broni, aby można było przy pomocy stosunkowo małych sił utrzymywać równowagę obrony podczas natarcia nieprzyjacielskiego, i można było urzeczywistnić koncentrację sił dla podejmowania skutecznych ataków. Sama przewaga sił lotniczych jeszcze nie stanowi o wygraniu wojny. Dlatego też należy otoczyć największą dbałością rozwój motoryzacji i komunikacji, poświęcając tym sprawom najwięcej dobrej woli, szczerzej troski i serdecznego wysiłku. Broń (działała, reflektory, karabiny maszynowe, urządzenia do atakowania bronią chemiczną itp.) i armia powinni tak być prędko z miejsca na miejsce

transportowane, aby niezwłocznie po wyładowaniu wojsko mogło bez zmęczenia podejmować atak na stanowiska nieprzyjacielskie. Z punktu widzenia wojskowego, motoryzacja wymaga rozstrzygnięcia całego szeregu problemów, dotyczą one konstrukcji wozów, ich opancerzenia i uzbrojenia, jakości materiałów pędnych, opon, budowy, utrzymywania i niszczenia komunikacji, następnie zaś zabezpieczenia podróży i transportów. Techniczne rozwiązanie problemów komunikacyjnych musi być takie, aby każde inne nie było w tym czasie lepsze w swych możliwościach. Nieprzygotowanie techników w zakresie transportowym przed wojną światową, doskonale charakteryzuje znamienne wydarzenie w parlamencie francuskim w r. 1912, kiedy na interpełację, dlaczego drogi samochodowe we Francji są w tak złym stanie, minister resortowy odpowiedział z rozbrajającą szczerością, że technicy drogowi dali się zaskoczyć zdumiewającemu postępowi i rozwojowi techniki samochodowej i w ogóle trakcji motorowej.

Większość państw dbała o koleje żelazne, ale nie potrafiła w porę przewidzieć, czego wymagać będzie transport samochodowy. A przecież technik cywilny musi spoglądać na potrzeby wojskowe z racjonalnego i właściwego punktu widzenia. Żołnierz na wszystkie sprawy spogląda z punktu widzenia czasu. Jeżeli zatem rozstrzygnięcie jakiegoś problemu wymaga więcej czasu, aniżeli dopuszczalne jego maximum, to takie rozwiązanie dla wojskowego jest nie do przyjęcia. Podczas akcji bojowej sytuacje bardzo prędko się zmieniają, to też przy budowie poszczególnych obiektów wymagane jest największe zastosowanie tayloryzacji, jak np. w niektórych przypadkach budowy mostów, gdy trzeba technikę budowy doprowadzić do bardzo dużej szybkości budowania. Technikowi nie wolno zapomnieć przy tym, że punktem wyjścia dla niego jest ciężar materiałów, możliwy do udźwignięcia przez dwóch przeciętnych żołnierzy, tj. maximum 70 kg. Z drugiej strony znów, kierownictwo wojskowe nie może zbyt przeceniać zdolności technicznego wysiłku, maszyn i wytrzymałości materiałów. Nie wolno dopuszczać do przeciążeń, niebezpieczeństwo to odnosi się głównie do dróg. Jako odstraszący przykład z tego zakresu należy przypomnieć ofensywę armii rosyjskiej w r. 1877 z Odessy na Jasy w Besarabii. Niezorganizowany atak spowodował w wyniku kilkudniową przerwę w dostarczeniu żywności i amunicji oraz naraził wojsko rosyjskie na wielkie straty w ludziach i materiale. Wykoleiło się wtenczas 289 pociągów, nastąpiło 250 zderzeń kolejowych, uszkodzono 208 parowozów, rozbito ogromną ilość wagonów.

Drogi stanowiąc będą w przyszłości niezasta-

pione niczym uzupełnienie komunikacji kolejowych. Wielkie przesunięcia armii, co prawda, realizują się najlepiej, najpewniej i najbardziej planowo tylko przy użyciu kolei żelaznych, ale nawet przeciętny obywatel doskonale wie, że lotnictwo może spowodować zniweczenie połączeń kolejowych, wówczas trzeba będzie posługiwać się komunikacją kombinowaną z transportami drogowymi. Osobowy transport mógłby być w Czechosłowacji śmiało przeniesiony z kolei na drogi, natomiast transport ciężarów samochodami nie może zastąpić ciężarowych transportów kolejowych (pociągów towarowych).

Ze względu jednak na to, że wytrzymałość dróg jest trudno zbadać, należy przypuszczać, że drogi będą niszczone szybko wówczas, kiedy po nich zaczną krążyć więcej wozów o wielkim ciężarze, zwłaszcza przy stosowaniu dużej szybkości. Dlatego też należy jak najrychlej przystąpić do opracowania wielkiego planu motoryzacyjnego i drogowego ze stanowiska potrzeb obrony wojskowej. Trzeba będzie podzielić drogi według rodzajów budowy ich, według możliwości obciążenia transportowego, według szybkości itp. Te właśnie wytyczne posłużą fachowcom do opracowania należytego systemu podziału dróg i metod ich racjonalnego utrzymania.

Znamiennym jest, że w Czechosłowacji już dziś władze wojskowe i komunikacyjne przystąpiły do urzeczywistnienia na wielką skalę przebudowy dróg z kierunku północno-zachodniego na kierunek zachodnio-wschodni, co jak można się domyślać, pozostaje w związku przyczynowym z paktem sowiecko-czechosłowackim. Wiele wysiłku poświęca się coraz lepszemu połączeniu Moraw ze Słowacją. Przy tym wszystkim wielki nacisk kładzie się na: 1) polepszenie warunków bezpieczeństwa prowadzenia pojazdów mechanicznych; 2) wykorzystanie szybkości wozów; 3) niwelowanie wszystkich gwałtownych zakrętów drogowych; 4) regulację przejazdów przez sieć połączeń kolejowych; 5) budowę właściwych dojazdów do dróg głównych; 6) łagodzenie zbyt ostrych zjazdów itp. Republika Czechosłowacka, a zwłaszcza władze wojskowe, zdając sobie sprawę z wielkiego znaczenia zagadnień komunikacyjnych, zjednoczyły w pracy tej wszystkich techników cywilnych i wojskowych pod wielkim hasłem: *skcnsoiidowania* akcji obronnej państwa.

Kpt. sztabu inż. *Józef Hornek* referował sprawę samochodów. Na wstępie przypomniał, że pierwszy motor samochodowy pojawił się już w r. 1878, podczas kiedy w Czechach pierwszy dwukołowy wóz wyrobu f-my Klement znalazł się w sprzedaży w r. 1898, a pierwszy wóz cztero-kołowy o mocy 9 KM wyprodukowała wytwórnia „Tatra” w r. 1901. Silnik wybuchowy jest więc stosunkowo jeszcze młody. Wojna światowa była próbą dla samochodów, próbę tę samochód przeżywał zwycięsko. Rozwój samochodowy da się wyrazić następującymi liczbami: na początku wojny światowej armia francuska posiadała 10.000 samochodów, ale już w końcu 1914 r. liczba aut wzrosła do 13000. W ciągu r. 1915 przybywało miesięcznie około 1000 samochodów. W r. 1916 pod Verdun w ruchu transportowym znalazło się przeszło 3000 samochodów, którymi przewieziono około 2 miliony żołnierzy i 2500 t materiałów wojennych. Drogami

przejeżdżało więcej niż 6000 samochodów na dobę, a więc co czternaście sekund jeden samochód. To dowodzi, jak masywnie powinny być budowane drogi o znaczeniu strategicznym. W lipcu r. 1916 w bitwie pod Sommą intensywność przewozów samochodami wzrosła jeszcze bardziej, kursowało bowiem 6600 samochodów w ciągu doby, a więc co trzysta sekund przejeżdżał jeden wóz. Silnik wybuchowy bezpośrednio wtargnął do walki i to bez wielkich strat. W pamiętnych bojach od kwietnia r. 1917, aż do zawieszenia broni na froncie zachodnim brało udział w działaniach wojennych 4356 czołgów. Straty w nich uczyniły tylko 17%, a z obsługi było zabitych tylko 302 kierowców i strzelców, czyli ledwie 13% załóg czołgowych i to w czasie, kiedy opancerzenie nie stało na tak wysokim poziomie, jak dziś i kiedy zwrotność i szybkość czołgu nie osiągnęła takich, jak dziś technicznych sukcesów. Armia Stanów Zjednoczonych dysponowała przy końcu minionego roku przepięknym parkiem czołgów, a mianowicie posiadała 22.000 czołgów i 25.000 traktorów. Wprawdzie podczas wojny nie znano jeszcze tylu środków obrony przed tankami i niezwalczało się czołgów jak dziś w Hiszpanii przy pomocy bomb kruszących i gazowych. Motoryzacja armii musi postępować stopniowo i planowo, a nigdy gwałtownie. Decydującymi czynnikami w tym zagadnieniu są: normalizacja, unifikacja i uproszczenie. W ten sposób Niemcom powiodło się zmniejszyć liczbę gatunków stali służącej do wyrobu samochodów ze 180 do 7. Następnie poważne zagadnienia stanowią sprawy doboru materiałów konstrukcyjnych, środków pędnych, pneumatyk itp. Bada się obecnie możliwości zastosowania silników Diesla, paliw zastępczych itp. Prawdopodobnie w Czechosłowacji będzie propagowane użycie na szeroką skalę spirylusu drzewnego, jako materiału pędnego. Wozy, pędzone gazem, nie mają znaczenia wojskowego z powodu małego zasięgu akcji i skomplikowanych inwestycji. Zagadnienie zaopatrzenia zastępczymi paliwami wiodło z natury rzeczy do użycia spirylusu do napędu maszyn i do wyrobu sztucznej benzyny z węgla kamiennego. Zastosowanie pary do napędu samochodów zostało zahamowane z powodu taniości ciekłych środków napędnych. Nie zostały jednakowoż ukończone próby z użyciem silników Diesla w lotnictwie. Z tego wszystkiego widać, że wojsko oczekuje jeszcze wielu rozstrzygnięć w zakresie motoryzacji, aby być zaopatrzone w środki komunikacyjne najlepszej jakości i skuteczności działań.

Płk. inż. *Hammerschmidt* referował znaczenie kolei żelaznych dla obrony państwa. Pierwsze wojskowe transporty kolejowe odbyły się w r. 1850, kiedy to Austria w ciągu 26 dni na swe północne granice przetransportowała 75.000 żołnierzy, 8000 koni i 1800 dział przeciwko Niemcom. W następnym już roku Rosja w ciągu 2 dni zdołała przetransportować 14.500 ludzi z Krakowa do Gródka i Pobreżowej na odległość 320 km. Widać z tego, jak Austria w początkach nie doceniała kolei jako środka przewozu. W r. 1859 przetransportowano w Austrii w ciągu 14 dni 2 korpusy wojska na odległość 500 km z Wiednia do Lombardii i z Pragi przez Drezno i Monachium do Werony, aż na odległość 800 km. Wówczas przewieziono razem 58.000 lu-

dzi. Ale jakże małe są te wyniki w porównaniu z wynikami osiągniętym we Francji, która w tejże wojnie potrafiła w ciągu 86 dni przewieźć kolejami 600.000 ludzi. W wojnie duńskiej Niemcy przewieźli 30.000 ludzi na odległość 250 km. W r. 1866 Austria umiała skoncentrować na granicy 380.000 ludzi w czasie 39 dni, Prusy zaś 200.000 w okresie 21 dni.

Pięknymi rezultatami może się poszczycić Francja podczas wojny r. 1870/71. Wtenczas już umiano dziewięcioma liniami rzucić na front bojowy 334.000 ludzi. A przecież we Francji panował wtenczas na kolejach duży nieład, ani sieć, ani też tabor nie były dostatecznie przygotowane, a mimo to wszystko przez gęstą sieć francuską zdołano przetransportować w ciągu 18 dni 250.000 ludzi na odległość 100 km, podczas gdy Niemcy zwieźli 400.000 żołnierza z daleko większych odległości. Podczas wojny światowej Francuzi przeprowadzali ofensywę przy pomocy 10 linii kolejowych o zdolności przepustowej 56 pociągów każda na dobę. Jedna linia była przeznaczona dla dwóch idących ze sobą korpusów. Koncentracja trwała 13 dni, prawie tak długo jak niemiecka. Niemcy potrafili skoncentrować w r. 1914 3,120.000 żołnierzy w 11.000 transportów w okresie 11 dni. Austria przewiozła na front rosyjski 1.200.000 ludzi w 4000 pociągów i około 500.000 ludzi w 2064 pociągach na front serbski. Te liczby dowodzą niezbicie, jak wielkie znaczenie mają koleje żelazne dla celów obrony państwa. Trzeba przyznać, że kierowanie służbą kolejową w czasie wojny jest zagadnieniem niezmiernie skomplikowanym; czuły aparat kolejowy, przyzwyczajony w dobie pokojowej do bardziej zmechanizowanych czynności z transportami towarowymi jest niesłychanie trudno poddać dyrektywom wojska, wymaga to sprężystego kierownictwa obu czynników dostosowanych do potrzeb operacyj wojennych. *Współpraca władz cywilnych i wojskowych musi tworzyć harmonijną całość.* Naczelnym wódcą musi posiadać do swej dyspozycji całość dróg żelaznych w kraju.

Oczywiście, każdej ofensywie będzie przeskadzać lotnictwo. Trzeba więc będzie za wszelką cenę unikać zbyt dużej koncentracji podczas transportowania kolejami. Koleje należy tak budować, aby zaatakowane miejsca można było omijać. Wojsko musi z natury swego stanowiska śledzić pilnie za rozbudową komunikacyjną tego rodzaju sieci, przede wszystkim koleje i poddawać wszelkie urządzenia kolejowe swej krytyce. Wojsko musi się sprzeciwiać zamysłom elektryfikacji kolei, ma ona wiele wad gospodarczych, ale pod względem wojskowym posiada wadę główną: ułatwia nieprzyjacielowi unieruchomienie na dłuższy okres trakcji kolejowej przez zniszczenie miejsc wytwarzających energię elektryczną. Łatwość sabotażu i niebezpieczeństwo ataku lotniczego — to główne argumenty przeciwko elektryfikacji kolei w państwach, zwłaszcza tranzytowych. Koleje w przyszłej wojnie będą odgrywać wciąż dominującą rolę, dlatego w czasie pokoju należy im poświęcać wiele uwagi.

Jak widzimy z tych wywodów Czechosłowacja, której poziom przemysłu metalowego i motoryzacji dorównuje niemal Niemcom, na dobre organizuje współdziałanie wszystkich zrzeszeń technicznych pod kierownictwem wojskowości. Oficerowie z wyższym wykształceniem technicznym występują bardzo często w charakterze prelegentów na zebraniach ogólnych zrzeszeń technicznych i przedsiębiorstw komunikacyjnych; w celu konsolidacji organizowana jest unia wszystkich czynników, zainteresowanych w postępie komunikacyjnym i motoryzacyjnym republik.

Podając to do wiadomości techników polskich, zachęcamy wszystkich do bardziej konstruktywnej i planowej, a jednocześnie opartej o naukowe podstawy, pracy organizacyjnej w przemyśle komunikacyjnym w Polsce z myślą służenia przewodniej idei obywatela-Polaka: *obrony państwa polskiego.*

*RÉSUMÉ. L'article ci-dessus n'est qu'un compte-rendu d'une conférence récente des spécialistes militaires tchécoslovaques sur l'importance des communications au point de vue de la défense du pays. On a délibéré sur les moyens de transports par terre, par eau et aérien. En ce qui concerne la motorisation, il a été constaté qu'au point de vue militaire toute une série de problèmes doivent encore être résolus, par exemple la construction appropriée des voitures, leurs munitions et leur blindage, la qualité des combustibles pour les moteurs, celle des pneumatiques, la construction, l'entretien, ainsi que la destruction des moyens de transports. On n'a pu jusqu'à présent recueillir qu'une expérience assez limitée pour ce qui concerne la résistance des routes modernes pour un usage très intense, tel qu'on peut supposer qu'il serait pendant la guerre. Il convient de croire que la résistance des routes en question ne sera pas suffisamment forte. Les chemins de fer ont été et seront toujours le moyen de transport le plus sur au point de vue de la défense nationale, et il est important qu'ils conservent ce caractère privilégié. L'électrification des chemins de fer doit être reconnue comme étant peu désirable pour la raison qu'elle comporte ce danger que tout réseau électrifié peut devenir inutilisable au cas où il serait endommagé même sur un seul point bien choisi.*

**Do Nr. 6 (154) „Inżyniera Kolejowego” dołączony jest Nr. 6 (122)**

**„Przeglądu Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego”.**

# Schemat teoretycznego obliczania przeciętnych norm węglowych dla parowozów

Sprawa teoretycznego obliczania rozchodu węgla na parowozach w czasie czynnej ich pracy była poruszana w polskiej literaturze technicznej niejednokrotnie<sup>1)</sup>.

Praca niniejsza jest próbą teoretycznego obliczania przeciętnych norm węglowych dla parowozów jednej z Polskich Dyrekcji Kolejowych.

Dotychczasowe normy węglowe dla parowozów Dyrekcje wyznaczają kierując się danymi ze statystyki, dotyczącymi faktycznego rozchodu węgla na parowozach jako też przydzielonym kredytem.

Ze względu na to, że w budżecie kolejowym pozycja rozchodu węgla na parowozy zajmuje bardzo poważne miejsce, praca niniejsza, dająca wskazówki teoretycznego obliczania przeciętnych norm węglowych, może się przydać<sup>2)</sup>.

Rozchód węgla na parowozach zależy przede wszystkim od pracy, którą wykonuje parowóz w czasie jazdy z pociągiem na szlaku, na rozchód węgla wpływa też jeszcze ilość węgla spalonego jałowo w czasie postoju na stacjach przejściowych i zwrotnych.

Praca, którą wykonuje parowóz w czasie jazdy zależy od następujących czynników:

- 1) profilu szlaku,
- 2) technicznej szybkości jazdy,
- 3) ciężaru składu pociągu,
- 4) oporu biegu zależnego od konstrukcji parowozów i wagonów,
- 5) temperatury i oporu powietrza.

Prócz tego na rozchód węgla mają wpływ

- 6) gatunek węgla,
- 7) ilość godzin tzw. jałowego spalania w czasie postojów na stacjach przejściowych i zwrotnych oraz ilość godzin czynnej pracy w czasie jazdy z otwartą przepustnicą, to zaś głównie zależy od rozkładu jazdy,

- 8) typ parowozu, jego moc i siła pociągowa.

Oprócz wyżej wymienionych wpływają na rozchód węgla i inne czynniki, nie dające się ująć teoretycznie, jak stan nawierzchni, stan parowozu i wagonów, umiejętność drużyny parowozowej itd.

Rozpatrzmy jak się wyraża wpływ wymienionych czynników.

## 1. Profil szlaku.

Wpływ wzniesienia na zwiększenie oporu pociągu, wyrażony w kg/t ciężaru składu = wartości samego wzniesienia tj.  $w_i / 1 \text{ tn} = i \text{ ‰}$ . Dla obliczenia rozchodu węgla należy obliczyć zastępcze wzniesienie dla całego danego szlaku, uwzględnia-

jąc wszystkie wzniesienia, spadki i łuki. W czasie jazdy po spadkach małych (do 4 ‰) odzyskuje się energię rozchodowaną przy jeździe na wzniesieniu, natomiast na większych wzniesieniach nie tylko nie odzyskuje się, ale zużywa się węgiel na hamowanie tym więcej im większy jest spadek, wobec tego w dalszych obliczeniach spadki ponad 4 ‰ przyjmujemy jako równe 4 ‰, jak to zaleca inż. T. Świeściakowski („Inżynier Kolejowy” r. 1925 Nr 5).

Łuki zastępujemy wzniesieniami, posługując się wzorem prof. A. Czeczotta (wskazówki do obliczeń

trakcyjnych, str. 54)  $K_R = \frac{690}{R}$ , gdzie  $R$  — promień łuku w m.

Do określenia wzniesienia zastępczego posługujemy się wzorem inż. Świeściakowskiego.

$$W_i / 1 \text{ tn} = i \text{ ‰} = \frac{1}{L} (\sum i l_i - \sum s' l_s - \sum 4 l_{s''} + \sum K_R l_R)$$

We wzorze tym oznaczają:

$L$  — ogólna długość danego szlaku w km

$i \text{ ‰}$  — wzniesienie w ‰

$l_i$  — długość tego wzniesienia w km.

$s' \text{ ‰}$  — spadek tzw. nieszkodliwy tj.  $s' < 4 \text{ ‰}$ .

$s'' \text{ ‰}$  — spadek tzw. szkodliwy tj.  $s'' > 4 \text{ ‰}$ , przy czym przyjmujemy w obliczeniach  $s'' = 4 \text{ ‰}$ .

$l_{s'}$  — długość spadku nieszkodliwego w km.

$l_{s''}$  — długość spadku szkodliwego w km.

$R$  — promień łuku w km.

$K_R$  — współczynnik łuku, przy czym  $K_R = \frac{690}{R}$

$l_R$  — długość łuku w km.

Posługując się wzorem inż. Świeściakowskiego należy obliczyć wzniesienia zastępcze dla wszystkich odcinków pomiędzy stacjami i dla wszystkich szlaków Dyrekcji dla jazdy tam i z powrotem, pamiętając, że wzniesienia dla jazdy tam będą spadkami dla jazdy z powrotem i odwrotnie, również należy obliczyć i przeciętne wzniesienia dla jazdy w obie strony; jeżeli dla jakiegoś szlaku wzniesienia zastępcze dla jazdy tam będzie  $i' \text{ ‰}$ , zaś dla jazdy z powrotem  $i'' \text{ ‰}$ , to przeciętne wzniesienie

zastępcze w obie strony będzie:  $\frac{i' \text{ ‰} + i'' \text{ ‰}}{2} = i^0 \text{ ‰}$

Każda Dyrekcja powinna mieć gotowe mapy i zestawienia wzniesień zastępczych dla wszystkich odcinków szlaków i linii dla jazdy tam i z powrotem i przeciętnie dla obu kierunków, jako też wzniesienia zastępcze dla całej Dyrekcji.

Dla przykładu niżej podaje się obliczenie wzniesienia zastępczego dla pewnego odcinka, długości 5,65 m, według profilu podłużnego. Przypuśćmy, że

<sup>1)</sup> Natomiast w literaturze naszej brak systematycznie ujętych i dokładnych wskazówek teoretycznego obliczania norm węglowych dla parowozów w warunkach przeciętnych, z uwzględnieniem jałowego spalania.

<sup>2)</sup> Szczególnie przy wyznaczaniu norm węglowych dla nowych parowozów lub na nowych liniach, gdy brakuje danych doświadczalnych.

na odcinku tym mamy wzniesienia:  $1,33\%$ ;  $2,5\%$ ;  $6,6\%$ ;  $6\%$ ;  $4,8\%$ ;  $5,1\%$ ;  $5\%$ ; spadki:  $6,25\%$ ;  $1,4\%$ ;  $6,25\%$ ;  $3,5\%$ ;  $5,4\%$ ; z nich szkodliwe są:  $6,25\%$ ;  $5,4\%$ . Przy obliczeniach przyjmujemy je jako równe  $4\%$ . Przy jeździe z powrotem wzniesienia będą spadkami, a spadki wzniesieniami. A więc mamy:

$$i'_{/00} = \frac{1}{5,65} [-1,33 \cdot 0,31 + 2,5 \cdot 0,26 + 6,6 \cdot 0,3 + 6 \cdot 1 + 4,8 \cdot 0,37 + 5,1 \cdot 0,7 - 1,4 \cdot 0,2 - 4 \cdot 0,8 - 3,5 \cdot 0,28 - 4 \cdot 0,31 + 5 \cdot 0,2 + 2,5 \cdot 0,36 + 0,75 \cdot 0,28 + 0,62 \cdot 0,3 + 1,87 \cdot 0,3 + 1,37 \cdot 0,37] = \frac{10,62}{5,65} = 1,88$$

$$i''_{/00} = \frac{1}{5,65} [1,33 \cdot 0,31 - 2,5 \cdot 0,26 - 4,03 - 4 \cdot 1 - 4 \cdot 0,37 - 4 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 0,2 + 5,4 \cdot 0,8 + 3,5 \cdot 0,28 + 6,25 \cdot 0,31 - 4 \cdot 0,2 + 2,5 \cdot 0,36 + 0,75 \cdot 0,28 + 0,62 \cdot 0,3 + 1,87 \cdot 0,3 + 1,37 \cdot 0,37] = \frac{0,23}{5,65} = -0,4$$

Przeciętne wzniesienia zastępcze w obie strony

$$i'_{/0} = \frac{i' + i''}{2} = \frac{1,88 - 0,04}{2} = \frac{1,84}{2} = 0,92$$

Mając obliczone wzniesienia zastępcze mniejszych odcinków, nie trudno obliczyć wzniesienia szlaków, łącząc je razem w następujący sposób.

Przypuśćmy, że szlak ogólnej długości  $L$  km składa się z 4 odcinków  $l_1, l_2, l_3, l_4$  km. Postępując się poniżej podanym wzorem ogólnym otrzymaliśmy 4 wartości wzniesień dla jazdy tam i 4 wartości dla jazdy z powrotem.

$$i'/l_1 = \frac{\Sigma i'l}{l_1}; i'/l_2 = \frac{\Sigma i'l''}{l_2}; i'/l_3 = \frac{\Sigma i'l'''}{l_3}; i'/l_4 = \frac{\Sigma i'l''''}{l_4}$$

$$i''/l_1 = \frac{\Sigma i'l'}{l_1}; i''/l_2 = \frac{\Sigma i'l''}{l_2}; i''/l_3 = \frac{\Sigma i'l'''}{l_3}; i''/l_4 = \frac{\Sigma i'l''''}{l_4}$$

Wzniesienie zastępcze dla całego szlaku dla jazdy tam będzie

$$i'_{/2} = \frac{\Sigma i'l' + \Sigma i'l_2'' + \Sigma i'l_3''' + \Sigma i'l_4''''}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4} = \frac{i'l}{L}$$

$$i''_{/L} = \frac{\Sigma i''l}{L} : \text{przeciętnie w obie strony}$$

$$\text{będzie } \frac{i'/L + i''/L}{L} = i'/L_{/00}$$

Naprzykład dla innego szlaku mamy:

$$i' = \frac{10,62}{5,65} = 1,8; i'' = \frac{0,23}{5,65} = -0,04; i'_{/00} = \frac{1,88 - 0,04}{2} = 0,92$$

$$i' = \frac{17 \cdot 36}{15,18} = 1,15; i'' = \frac{39 \cdot 44}{15,18} = 2,6; i'_{/00} = \frac{1,15 + 2,6}{2} = 1,88$$

$$i' = \frac{11,29}{27,21} = 0,4; i'' = \frac{21 \cdot 76}{27,21} = 0,8; i'_{/00} = \frac{0,4 + 0,4}{2} = 0,6$$

Wzniesienie zastępcze dla całego szlaku:

a) dla jazdy tam:

$$i'_{/L} = \frac{10,62 + 17 \cdot 36 + 11 \cdot 29}{5,65 + 15,18 + 27,21} = \frac{39 \cdot 3}{48} = 0,82$$

b) dla jazdy z powrotem:

$$i''_{/L} = \frac{-0,23 + 39 \cdot 44 + 21 \cdot 76}{48} = \frac{61 \cdot 43}{48} = 1,28$$

Przeciętne wzniesienie w obie strony dla całego szlaku:

$$\frac{0,82 + 1,28}{2} = 1,05$$

## 2. Techniczna szybkość jazdy.

Przeciętną szybkość techniczną przyjmujemy dla pociągów pospiesznych od 50 do 70 km na godzinę, dla osobowych 35—50 i dla towarowych od 20 do 35 km na godzinę. Możemy szybkości te różniczkować dalej, ustalając techniczną szybkość jazdy dla danego turnusu podług rozkładów jazdy, przeciętną dla wszystkich pociągów wchodzących w dany turnus, uwzględniając tak długość szlaku jak i ilość par pociągów w turnusie.

## 3. Ciężar składu pociągu.

Ciężar składu określamy na podstawie danych statystycznych danej serii parowozów za ostatni miesiąc, lub też kierujemy się danymi Wydziału Ruchu, przy czym ustalamy przeciętny ciężar dla jazdy w obie strony lub oddzielnie dla jazdy tam i dla jazdy z powrotem. W zależności od tego, obliczenia rozchodu węgla prowadzimy oddzielnie dla jazdy tam i dla jazdy z powrotem, lub określamy przeciętny rozchód dla jazdy w obie strony.

Zasadniczo wystarczy obliczać przeciętny rozchód węgla dla jazdy w obu kierunkach, czego w dalszych obliczeniach będziemy się trzymać.

## 4. Opór biegu parowozu i wagonów.

Odróżniamy trzy rodzaje oporu:

Opór na linii prostej i poziomej.

Opór dodatkowy na wzniesieniu zastępczym.

Opór dodatkowy na rozpęd.

a) *Opory parowozu.*

*Opór na linii prostej i poziomej.*

Opór ten obliczamy podług wzoru podanego we „Wskazówkach do obliczeń trakcyjnych” prof. A.

Czczotta (Rozdz. 4 § 22, str. 33)<sup>3)</sup>, lub posługujemy się metrykami doświadczalnymi parowozów prof. A. Czeczotta („Ważniejsze wyniki badania parowozów”) lub jego charakterystykami wykreślonymi parowozów (tablice A).

#### Opór parowozu na wzniesieniu.

Do otrzymanych w taki sposób oporów na linii prostej i poziomej należy jeszcze dodać opór wzniesienia, który się równa iloczynowi wzniesienia zastępczego w ‰ przez całkowity ciężar parowozu w stanie roboczym tj.  $W_{li} = i Q_e$ .

Wartości  $i'_{00}$  obliczamy, jak podano w punkcie pierwszym (profil szlaku), zaś  $Q_1$  — znajdujemy w charakterystyce parowozów prof. A. Czeczotta.

#### Opór parowozu na rozpęd.

Posługujemy się wzorem inż. S. Felsza, dla jednostkowego oporu na 1 t wagi pociągu:

$$w_r = \frac{V^2}{200 l}$$

We wzorze tym oznaczają:

$V$  — szybkość techniczna jazdy w km/godz.

$l$  — przeciętna dla danego turnusu odległość w km między stacjami postoju, którą określamy ze służbowego rozkładu jazdy.

Na terenie danej Dyrekcji przyjmujemy dla pociągów pospiesznych przeciętnie  $l = 25$  km dla osobowych 5 km, dla towarowych od 5 do 10. Całkowity opór na rozpęd dla parowozu o ciężarze  $Q_1$  będzie:  $W'_{1r} = w_r Q_1$  zatem ostatecznie całkowity opór parowozu będzie:

$$W_e = W_{lp} + W_{li} + W_{1r}$$

#### b) Opór wagonów.

##### Opór na linii prostej i poziomej.

Opór ten na 1 t ciężaru składu obliczamy, posługując się tablicą na str. 35 „Wskazówek do obliczeń trakcyjnych” prof. A. Czeczotta, która niżej podajemy<sup>4)</sup>.

W przeciętnych warunkach dla pociągów towarowych prof. Czeczott zaleca wzór:

$$w_w = 1.9 + \frac{V^2}{1000} \text{ km/t.}$$

Mając jednostkowe opory wagonów na linii prostej i poziomej całkowity opór  $W_w$  składu o ciężarze  $Q_w$  otrzymamy:

$$W_{wp} = w_w \cdot Q_w.$$

#### Opór wagonów na wzniesieniu.

Opór ten otrzymamy, mnożąc wzniesienie zastępcze  $i'_{00}$  przez ciężar składu  $Q_w$  i

$$W_{wi} = i Q_w$$

<sup>3)</sup> Mianowicie całkowity opór  $W_1$  czynnych parowozów wraz z tendrami pod parą określamy według wzoru:

$W_1 = wt(t + T) + 0.06 V^2 + 10 L' + 40 n'$  gdzie  $t + T$  waga osi tocznych parowozu oraz waga tendra.

$Wt$  — opór tych osi na 1 tonę wagi zależny od  $V$

$L'$  — waga napędna

$n'$  — ilość osi napędnych

$10 L' + 40 n'$  odpowiada oporowi mechanizmu  $w_m$ .

<sup>4)</sup> Tablica Nr 4 „opory”, którą oddzielnie się załącza.

#### Opór wagonów na rozpęd.

Opór ten oblicza się jak u parowozów:

$$W_{wr} = w_r Q_w = \frac{V^2}{200 l} \cdot Q_w$$

Całkowity opór wagonów będzie:

$$W_w = W_{wp} + W_{wi} + W_{wr}.$$

Całkowity opór całego składu pociągu, tj. parowozu razem z wagonami będzie:

$$W = W_1 + W_w$$

### 5. Temperatura i opór powietrza.

Rozchód węgla zależy od temperatury i powietrza zależnej od pory roku. W dalszych obliczeniach będziemy określać przeciętny roczny rozchód węgla, zaś latem będziemy przyjmować o 10% mniej, a zimą o 10 do 15% więcej od przeciętnego rocznego rozchodu przy czym normy wiosenne i jesienne będą takie same jak przeciętne roczne.

Opór powietrza spokojnego zależy od szybkości jazdy i jest uwzględniony przy obliczeniach oporów parowozów i wagonów — jest to wystarczające do przeciętnych obliczeń.

W przybliżeniu dla orientacji o szybkości wiatrów służą następujące dane: słaby wiatr, poruszający chorągiewki ma  $V = 15$  km/godz.,

wiatr poruszający gałęzie ma  $V = 30$  km/godz., wiatr poruszający konary i pnie  $V = 50$  km/godz., wiatr poruszający całe drzewa ma  $V = 80$  km/godz., orkan silny:  $V = 100$  km/godz. i więcej.

### 6. Gatunek węgla.

Obliczenie prowadzimy w węglu dąbrowskim, rzeczywisty zaś rozchód węgla innego gatunku w razie potrzeby łatwo można przeliczyć na dąbrowski i odwrotnie, posługując się współczynnikami wartości węgla ustalonymi przez M. K.

### 7. Rozkład jazdy.

Ważnym czynnikiem, wpływającym na rozchód węgla na parowozach jest stosunek ilości godzin tzw. jałowego spalania w czasie postojów na stacjach zwrotnych i przejściowych do ilości godzin czynnej służby czyli jazdy. Należy obliczyć ilość godzin w ciągu doby dla jednego parowozu przypadających na:

- jazdę,
- na jałowe spalanie w czasie postoju pod ogniem,
- na postój w stanie zimnym w czasie mycia lub napraw,
- na manewry.

Obliczenie ilości godzin jałowego spalania wykonywamy następującym praktycznym sposobem, posługując się turnusem pracy parowozu, oraz służbowym rozkładem jazdy.

Z turnusu dokładnie obliczamy sumę wszystkich postojów na stacjach zwrotnych, włączając i mycie wszystkich parowozów, wchodzących w da-



## O p o r y.

S z y b k o ś ć =		0	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
składy osobowe	Nowe pulmany żelazne q = 45 . . . . .	4	2	1,9	1,8	1,8	2	2,3	3,2	3,2	3,75	4,30	4,90	5,50	6,15	6,8	kg/t
	Stare pulmany q = 36	4,1	2,1	2	1,9	1,9	2,15	2,5	3	3,5	4,15	4,9	5,7	6,6	7,6	8,7	"
	Mieszane wagony skład osob. q = 18 . . . . .	4,2	2,2	2,1	2	2,1	2,4	2,9	3,45	4,10	4,8	5,65	6,55	7,55	—	—	"
	Wagony podm. poc. 2 i 3 osiow. q = 12	4,3	2,3	2,1	2,1	2,25	2,7	3,25	3,9	4,65	5,45	6,40	7,40	8,50	—	—	"
Składy towarowe	Amerykańskie węglarki w lepszych warunkach q = 45 . . . . .	4,5	2,5	1,8	1,7	1,7	1,9	2,1	2,3	3,8	—	—	—	—	—	—	"
	Czterosiowe wagony towarowe q = 45 . . . . .	4,6	2,75	2,3	2,1	2,1	2,55	3,2	4,0	5,0	—	—	—	—	—	—	"
	Dwuosiowe wagony tranzyt. składu q = 28	4,8	2,9	2,4	2,2	2,2	2,7	3,35	4,2	5,3	—	—	—	—	—	—	"
	Przeciętne warunki poc. tow. q = 19 . . . . .	5	3	2,5	2,3	2,3	2,8	3,5	4,4	5,5	—	—	—	—	—	—	"
	Próżne amerykańskie q = 15 . . . . .	5,5	3,3	2,75	2,55	2,55	3,1	3,85	4,85	6,05	—	—	—	—	—	—	"
	Próżne wagony dwuosiowe q = 8 . . . . .	7,5	4,5	3,75	3,45	3,45	4,2	5,25	6,6	8,25	—	—	—	—	—	—	"
osi toczonych parowozów i tendra . . . . .	5	3,6	3,1	3	3	3,1	3,3	3,7	4,2	4,9	5,8	6,8	8	9,3	10,7	"	
czołowy opór w kg. powietrza na 10 m <sup>2</sup> przekroju parowozu 0,06 . . . . .	0	2	6	14	24	54	94	150	216	295	385	485	600	726	864		

ny turnus, do tej sumy dodajemy sumę wszystkich postojów na stacjach przejściowych podług rozkładów jazdy. Otrzymałą sumę dzielimy przez ilość czynnych w turnusie parowozów i otrzymamy iloczyn odejmujemy od 24 godzin, w taki sposób otrzymamy ilość godzin jazdy 1 parowozu w ciągu doby.

Wartość ta waha się od 4—8 godz. na dobę i rzadko bywa mniejsza lub większa. Na przykład dla danej Dyrekcji parowozy serii Ty 23 mają od 10 do 12 godz. jazdy na dobę, parowozy serii Ok 22, Ok 1, Okl 27, od 6—8 godz. parowozy Oki 1 poniżej 6 godz., parowozy towarowe mają przeważnie od 4—6 godz. jazdy na dobę, jedynie parowóz Tki 3 w jednej parowozowni ma tylko 3 godz. jazdy na dobę.

Zasadniczo należy obliczenie godzin pracy i jałowego spalania wykonywać dla każdego turnusu i rozchód węgla na parowozie obliczać dla każdego poszczególnego turnusu.

Pozostała ilość godzin, tj. przeciętnie od 20 do 16 godz. na dobę będzie czasem postojów na stacjach zwrotnych i przejściowych; z liczby tej należy wyliczyć ilość godzin przetoku i postoju w stanie zimnym, aby ostatecznie ustalić jałowe spalanie. Jeżeli w turnusie jest przewidziane mycie, na przykład 4 mycia na miesiąc z postojem po 12 godz. na dobę, to miesięczny postój na miejscu będzie:  $12 \cdot 4 = 49$  godz., na dobę zaś wypadnie dla jednego parowozu:  $48 : 30 = 1,6$  godz. Następnie, ponieważ zasadniczo w czasie wszystkich postojów ponad 5 godz. parowóz należy gasić, zaliczamy do

jałowego spalania przy postojach dłuższych niż 5 godz. Czas na rozpalenie od 4 do 5 godz. Ostatecznie określamy w taki sposób faktyczny czas jałowego spalania.

Również posługując się turnusem i doświadczeniem określamy ilość godzin manewrów na dobę jednego parowozu; większą ilość mają przeważnie tylko parowozy towarowe.

Przeciętnie dla danej Dyrekcji mamy dla ruchu osobowego:

- czas czynnej służby (jazdy) 4—8 godz.,
- czas jałowego spalania (postój pod parą) 15—18 godz.,
- postój w stanie zimnym — 3 godz.;

dla ruchu towarowego:

- czas jazdy od 4 do 5 godz.,
- jałowe spalanie od 12 do 14 godz.,
- przetok od 3 do 4 godz.,
- postój w stanie zimnym 3 godz. <sup>5)</sup>.

## 8. Typ parowozu.

Z charakterystyki danego parowozu bierzemy dane potrzebne przy dalszych obliczeniach jako to:

<sup>5)</sup> Ilość godzin czynnej pracy i jałowego spalania można również określić na podstawie danych statystyki, lecz to będzie mniej dokładne.

- a) ciężar parowozu napędny  $Q_{1n}$  (t),  
 b) ciężar parowozu przypadający na osie toczne  $Q_{1t}$ ,  
 c) ciężar tendra w stanie roboczym  $Q_T$  (t),  
 d) całkowity ciężar parowozu z tendrem  $Q_1$  (t),  
 e) powierzchnię rusztów  $R/m^2$   
 f) nadprężność i rodzaj pary w atm.  $P$  (nasycona lub przegrzana),  
 c) rodzaj sułnika, bliźniaczy, sprzężony:  $2n, 2p$ ,  
 h) średnicę kół napędnych  $D/mm$ ,  
 i) wymiary cylindra, w mm, długość i średnica  $l, d/mm$ .

Wymienione w podanych 8 punktach dane podstawowe posłużą do dalszego obliczenia rozchodu węgla na parowozach, a następnie do wyznaczenia przeciętnych norm węglowych.

Obliczenie rozchodu węgla można wykonać dwoma niezależnymi od siebie metodami. Metodą inż. dr Langroda („Zasady ruchu parowozowego”) wzorowaną na sposobie podanym w podręczniku amerykańskich inżynierów kolejowych: „Manuel Railway Engineering”, lub metodą inż. Felsza. Pierwsza metoda jest więcej teoretyczna, natomiast metoda inż. Felsza, podana w jego pracy „Gospodarka cieplna na parowozie i w kotłowni” jest oparta na danych doświadczalnych. Oba sposoby wzajemnie się dopełniają i dlatego korzystnie będzie zapoznać się z obu metodami.

#### A) Metoda inż. dr Langroda.

Inż. dr Langrod podaje sposób obliczania rozchodu węgla przy największym możliwym natężeniu rusztu i tym samym przy możliwie całkowitym wyzyskaniu parowozu; za największe natężenie przyjmuje 600 kg na 1 m<sup>2</sup>/godz. W praktyce przypadki takie rzadko się zdarzają, zwykle przeciętne natężenie rusztu jest mniejsze, mianowicie około 200 kg na m<sup>2</sup>/godz., wobec tego metoda inż. dr Langroda ściśle stosowana dałaby wyniki zbyt wygórowane i dla naszych warunków nie realne. Na ogół należy zauważyć, że natężenie rusztu 200 kg na m<sup>2</sup>/godz. daje najkorzystniejszą dobową sprawność kotła i najkorzystniejszą dobową odparowalność, jak to udowodnił inż. Felsz.

Wobec powyższego wprowadzamy do metody inż. dr Langroda następującą zmianę, która polega na tym, że obliczamy dwie wartości mocy parowozów: jedną w zależności od całkowitego oporu pociągów, która będzie dla nas miarodajną, zaś drugą metodą inż. dr Langroda w zależności od natężenia rusztu i wydajności kotła, przy czym początkowo natężenie rusztu przyjmujemy 200 kg na m<sup>2</sup>/godz. Zasadniczo mniejsze natężenie rusztu należy przyjmować tylko w wyjątkowych przypadkach przy bardzo małych ciężarach składu. Jeżeli otrzymana z tego natężenia (200 kg na m<sup>2</sup>/godz.) moc parowozu będzie się różniła od mocy obliczonej z oporu, to należy natężenie odpowiednio zmienić i obliczenie mocy w zależności od nowego natężenia rusztu powtórnie wykonać, tak aby ostatecznie obie wartości mocy były do siebie zbliżone lub nawet jednakowe. Podana powyżej metoda, którą nazwiemy metodą przybliżenia jest dosyć elastyczna i daje wyniki prawie całkowicie zgodne z wynikami otrzymanymi praktyczną metodą inż. Felsza na podstawie jego tablic i danych doświadczalnych, jak się przekonamy dalej.

Dla obliczenia siły pociągowej cylindrowej przy danej prędkości  $V$ , posługujemy się następującym wzorem:

$$N_i = \frac{F_i \cdot V \cdot 1000}{60 \cdot 60 \cdot 75} = \frac{F_i \cdot V}{270} \text{ gdzie}$$

$N_i$  — moc parowozu KM,  
 $F_i$  — siła pociągowa indykowana (cylindrowa) w kg,  
 $V$  — szybkość w km/godz.

Z dostateczną dokładnością na zasadzie praw statyki możemy przyjąć, że całkowity opór pociągu (parowozu i wagonów) równa się sile pociągowej indykowanej, tj.

$$W = F_i = W_1 + W_w$$

Skąd mamy wzór dla mocy parowozu:

$$N_i = \frac{W \cdot V}{270}$$

Otrzymana z tego wzoru wartość mocy będzie dla nas miarodajna i faktycznie potrzebna dla naszego składu na danym szlaku. Niezależnie od tej wartości obliczamy wartość mocy metodą inż. dr Langroda, nazywając przez:

$S$  — całkowity rozchód pary w kg 1 godz.,  
 $\delta$  — rozchód pary w kg na 1 KM/godz. —

$$\text{mamy } N_i = \frac{S}{\delta}$$

$S$  — nazywają też wydajnością kotła, lub ilością pary wytwarzanej w 1 godz. w kg, lub zużyciem w 1 godz. Wartość  $S$ , jak to już wspomniano zależy od natężenia rusztu, tj. ilości spalonego węgla w kg na 1 m<sup>2</sup> rusztu i od odparowalności węgla, tj. ilości pary wytworzonej z 1 kg węgla. Prócz tego wiemy, że większym natężeniem rusztu odpowiadają mniejsze odparowalności i mniejsza sprawność kotła. Inż. dr Langrod podaje następujące wzory do obliczenia sprawności kotła i odparowalności węgla w zależności od natężenia rusztu.

$\mu = 0,85 - 0,0006 b$  dla pary przegrzanej,

$$\mu = \frac{8000}{b+1000} \text{ dla pary nasyconej,}$$

gdzie  $b$  — jest natężeniem rusztu,  
 $\mu$  — jest sprawnością kotła.

Odparowalność zaś  $\alpha$  określa się według wzoru:

$$\alpha = \mu \cdot \frac{K}{k}, \text{ gdzie}$$

$K$  — wartość opałow, dla węgla dąbrowskiego przyjmujemy  $K = 6300$  cpł/kg.

$k$  — ciepłik wytwórczy pary, przy czym

$k = 725$  dla pary przegrzanej.

$k = 655$  dla pary nasyconej,

Oznaczając nadto pole rusztu w m<sup>2</sup> przez  $R$  otrzymamy rozchód  $B$  węgla na 1 godz.

$$B = b \cdot R$$

Skąd wydajność kotła  $S = \alpha B = \mu \cdot \frac{K}{k} \cdot B$

Ostatecznie z wielką dokładnością wydajność kotła w zależności od natężenia  $b$  rusztu  $R$  będzie:

$$S = \frac{8000 \cdot b \cdot R}{b + 1000} \quad \text{dla pary nasyconej}$$

$S = (7,6 - 0,0054 \cdot b) \cdot b \cdot R$  dla przegrzanej.  
Dla orientacji niżej podaje się tabliczkę, wskazującą zmianę sprawności kotła przy różnych natężeniach.

C b:	dla pary nasyc.	dla pary przegrz.
100	0.727	0.79
200	0.667	0.73
300	0.615	0.67
400	0.571	0.61
500	0.533	0.55
600	0.500	0.49
700	0.470	0.43
800	0.465	0.37

Posługując się wyżej podanymi wzorami  $S$ , obliczamy wydajność kotła dla natężenia  $200 \text{ kg/m}^2$ ,

$$S = \frac{8000 \cdot 200 \cdot R}{1200} = 1335 \cdot R \quad (\text{para nasycona})$$

$$S = (7,6 - 0,0054 \cdot 200) \cdot 200 \cdot R = 1312 \cdot R \quad (\text{para przegrzana}).$$

Wzory te będą stosowane przy dalszych obliczeniach.

Przy natężeniu rusztu  $b = 200 \text{ kg}$   
sprawność  $\mu = 0,667$  para nasycona,  
 $\mu = 0,73$  „ przegrzana.

Odparowalność węgla będzie:

$$a = \mu \cdot \frac{K}{k} = \frac{S}{B} \quad \text{czyli mamy}$$

$$a = \frac{1312 \cdot R}{200 \cdot R} = 6,56 \quad \text{dla pary nasyconej,}$$

$$a = \frac{1312 \cdot R}{200 \cdot R} = 6,56 \quad \text{dla pary przegrzanej,}$$

Analogicznie obliczamy odparowalność  $i$  dla każdego innego natężenia rusztu.

Dla największego dopuszczalnego natężenia rusztu przy całkowitem wyzyskaniu parowozu dla naszych kotłów mamy wzory dr. Langroda.

Dla pary nasyconej:

Dla rusztów powierzchni  $R < 3 \text{ m}^2$

$$S = 3000 \cdot R, \quad b = 600.$$

Dla rusztów większych

$$S = \frac{14400}{1,6 + R}; \quad b = \frac{1800}{R}$$

Dla pary przegrzanej:

Dla rusztów powierzchni  $R < 3 \text{ m}^2$ .

$S = 2420 \cdot R, \quad b = 600 \text{ kg}$ ; dla rusztów większych:

$$S = 13720 - \frac{17500}{R} \cdot b = \frac{1800}{R}$$

Skąd otrzymujemy wartość dla  $B$ .

dla pary nasyconej:

$$B = 600 \cdot R \text{ kg/godz. przy } R < 3 \text{ m}^2$$

$$B = 1800 \cdot R \text{ kg/godz. przy } R > 3 \text{ m}^2$$

dla pary przegrzanej:

$$B = 600 \cdot R; \quad i \quad R < 3 \text{ m}^2$$

$$B = 1800; \quad i \quad R > 3 \text{ m}^2.$$

Przy dalszych obliczeniach rozchodu węgla na parowozach będziemy przyjmować za miarodajną odparowalność  $6,5 - 7,2 \text{ kg}$  i w taki sposób natężenie rusztu będzie wahać się w granicach od  $240$  do  $160 \text{ kg/m}^2$  rusztu, co zgadza się z praktycznymi danymi, jak to dalej zobaczymy, polecanymi przez inż. Felsza.

Dla obliczenia  $\delta$  tj. rozchodu pary na  $1 \text{ KM/godz}$  posługujemy się systemem amerykańskim (patrz „Zasady Ruchu parowozowni” inż. dr. Langroda).

System ten jest oparty na następujących rozważaniach.

Przyjmujemy:

$S$  — wydajność kotła  $\text{kg/godz}$  pary suchej,  
 $s_0$  — pojemność cylindra w  $\text{kg}$  pary suchej,  
 $\gamma$  — ciężar właściwy pary dopływającej,  
 $p$  — nadprężność pary,  
 $d$  — średnica cylindrów (wysokoprężnych),  
 $l$  — skok tłoka,  
 $i$  — ilość cylindrów (wysokoprężnych),  
 $n$  — ilość obrotów kół napędnych na minutę,  
 $\delta$  — rozchód pary na  $1 \text{ KM/1 godz}$ .  
Pojemność cylindrów w  $\text{kg}$  pary suchej

$$s_0 = \frac{1}{10^9} \cdot i \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l \cdot \gamma$$

Stosunek całkowitego dopływu pary, czyli wydajności kotła  $S$ , do pojemności cylindra  $s_0$ , będzie:

$$\frac{S}{s_0} = \frac{4 \cdot 10^9 \cdot S}{\pi \cdot i \cdot d^2 \cdot l \cdot \gamma}$$

Wartość ta podzielona przez  $120$  daje liczbę obrotów kół napędnych na  $1$  minutę, przy której napełnienie cylindrów byłoby całkowite ( $100\%$ ).

Nazwijmy tę liczbę obrotów przez  $n_0$

$$\text{czyli mamy: } n_0 = \frac{S}{120 \cdot s_0}$$

$$n_0 = 10,61 \cdot 10^6 \cdot \frac{S}{i \cdot d^2 \cdot l \cdot \gamma}$$

Następnie, podług dr Langroda dla pary przegrzanej:

$$\frac{p}{\gamma} = 1,87 \quad \text{dla } p = 13 \text{ atm., za\text{ś}}$$

dla  $p = 10 \text{ atm.}$  o  $3\%$  mniejsza, a dla  $p = 16 \text{ atm.}$  o  $3\%$  większa, za\text{ś} dla pary przegrzanej:

$$\frac{p}{\gamma} = 2,52$$

dla  $p = 12,5$  atm. zaś dla  $p = 10$  atm. o  $1,33\%$  mniejsza i dla  $p = 16$  atm. o  $1,1\%$  większa.

W przybliżeniu przeto  $n_0 = 10^6 \cdot c \cdot \frac{S}{i d^2 l p}$  przy

czym podług inż. Langroda dla pary nasyconej  $C = 19,84$  dla pary przegrzanej  $C = 26,74$ .

Przypuśćmy, że we wzorze  $n_0 = \frac{S}{120 S_0}$  zmieni-

my ilość obrotów „ $n_0$ ” na „ $n$ ”, wówczas dla tej samej wartości wydajności kotła  $S$ , koniecznie zmieni się i wartość pojemności cylindra „ $s_0$ ” na

pewne „ $s$ ” i otrzymamy wzór:  $n = \frac{S}{120 s}$

Dzieląc oba wzory otrzymamy:

$$\frac{n_0}{n} = \frac{s}{s_0}$$

Iloraz  $\frac{n_0}{n} = \frac{s}{s_0}$  jest stosunkiem objętości pary

o pełnym ciśnieniu kotłowym, która wpływa do cylindra na jeden skok tłoka do całkowitej objętości cylindra, włączając i przestrzenie szkodliwe. Stosunek ten nazywa się teoretycznym napełnieniem,  $\varepsilon$  — nazywamy stosunek drogi, którą przebywa tłok do zamknięcia kanału wlotowego, do skoku tłoka.

Jak wynika ze wzoru  $n = \frac{S}{120 s}$  dla danej

wydajności kotła  $S$ , każdej wartości  $s$ , odpowiada

ściśle określona wartość  $n$ , a też i  $\frac{n_0}{n}$  tj. napełnie-

nie teoretyczne, zaś każdemu napełnieniu teoretycznemu zawsze odpowiada pewne, ściśle określone, napełnienie podziałowe  $\varepsilon$  wobec tego, uzależniając obliczenie rozchodu węgla od napełnienia teoretycznego tym samym równocześnie uzależniamy od pewnego ściśle określonego napełnienia podziałowego  $\varepsilon$  które, dla danej wydajności kotła  $S$ , będzie najkorzystniejszym napełnieniem. Otwarcie regulatora przyjmujemy w  $100\%$ . Ponieważ w teorii ruchu parowozowego brak ściślej matematycznej

zależności między napełnieniem teoretycznym  $\frac{n_0}{n}$  a podziałowym w  $\varepsilon$  ( $\%$ ) więc ściśle określić rozchód pary na KM/godz., tj  $\delta$  w zależności od  $\varepsilon$  jest bardzo trudno, a wykonuje się tylko doświadczalnie. Natomiast dużo łatwiej rozchód ten uza-

leźnić od  $\frac{n_0}{n}$ , co i mamy w podręczniku inżynierów

amerykańskich. Przyjmujemy z dostateczną do-

kładnością  $\frac{n}{n_0} = \frac{V}{V_0}$  poza tym podług inż. dr

Langroda  $\frac{D}{V} = \frac{5305}{n}$  i jeszcze  $n_0 = 10^6 \cdot C \cdot \frac{S}{i d^2 l p}$

skąd mamy dla pary przegrzanej:

$$V_0 = 5040 \frac{SD}{i d^2 l p}$$

dla pary nasyconej:

$$V_0 = 3740 \frac{SD}{i d^2 l p}$$

Mając wartość  $V_0$ , tj. szybkość przy pełnym ( $100\%$ ) napełnieniu cylindrów dla danej wydajności kotła  $S$ , czyli zapotrzebowanie pary  $S$ , znajdziemy rozchód pary na KM/godz. dla różnych szybkości  $V$ , posługując się następującą tablicą za-

leżności  $\delta$  od stosunku  $\frac{V}{V_0}$  który jest równy od-

wrotnej wartości napełnienia teoretycznego, gdyż

jak wiemy  $\frac{V}{V_0} = \frac{n}{n_0} = \frac{s_0}{s} = \frac{1}{s/s_0}$  czyli war-

tość będzie odpowiadała pewnemu najkorzystniejszemu napełnieniu podziałkowemu, gdyż jak już zaznaczono każdej wartości  $V_0$  i  $V$  zawsze ściśle odpowiada przy danym  $S$  — ściśle określone na-

pełnienia  $\frac{n_0}{n}$  i  $\varepsilon$

Rozchód pary na KM/godz.								
Stosunek $\frac{V}{V_0}$	Nasyconej		Przegrzanej		Stosunek $\frac{V}{V_0}$	Nasyconej		Przegrzanej
	pojed.	podw.	pojed.	podw.		pojed.	podw.	
	z rozprężaniem					z rozprężaniem		
1.0	17,1	11,5	10,7	8,6	2,9	10,9	9,4	8,3
1.1	16,3	10,9	10,5	10,5	3,0	10,8	9,5	8,2
1.2	15,6	10,4	10,3	8,2	3,2	10,7	9,6	8,1
1.3	15,0	10,0	10,2	8,0	3,4	10,7	9,8	8,0
1.4	14,5	9,7	10,0	7,9	3,6	10,6	10,0	8,0
1.5	14,0	9,5	9,8	7,7	3,8	10,6	10,1	7,9
1.6	13,6	9,3	9,6	7,6	4,0	10,7	10,2	7,8
1.7	13,2	9,2	9,5	7,4	4,25	10,8	10,4	7,7
1.8	12,9	9,1	9,3	7,2	4,5	10,8	10,5	7,6
1.9	12,6	9,1	9,2	7,1	4,75	10,9	10,7	7,6
2.0	12,3	9,1	9,1	7,0	5,0	11,0	10,8	7,5
2.1	12,1	9,1	9,0	6,9	5,5	11,2	11,0	7,5
2.2	11,9	9,1	8,9	6,8	6,0	11,3	—	7,4
2.3	11,7	9,1	8,8	6,8	6,5	11,4	—	7,4
2.4	11,5	9,1	8,7	6,7	7,0	11,4	—	7,4
2.5	11,3	9,1	8,6	6,7	7,5	11,5	—	7,4
2.6	11,2	9,2	8,5	6,7	8,0	11,5	—	7,4
2.7	11,1	9,3	8,4	6,6	9,0	11,6	—	7,4
2.8	11,0	9,3	8,4	6,6	—	—	—	—

Dane te odnoszą się do pary  $p = 14$  atm., zaś dla 10 atm., powyższe wartości należy zwiększyć o 4,5%, dla 12 atm. zwiększyć o 2%, dla 16 atm. zmniejszyć o 1%.

W taki sposób otrzymaliśmy 2 niezależne od siebie wartości mocy parowozu  $N_i$ : jedną w zależności od całkowitego oporu pociągu, ze wzoru

$$N_i = \frac{Wy}{270}$$

która jest dla nas miarodajna, zaś dru-

ga w zależności od przyjętego przez nas natężenia rusztu, wydajności kotła i rozchodu pary na

$$1 \text{ KM/godz. ze wzoru } N_i = \frac{S}{\delta}.$$

Wartości te nie

będą się z sobą zgadzać. Jeżeli wartość mocy, zależna od natężenia rusztu, będzie mniejsza od mocy otrzymanej z oporu pociągu, to należy przyjąć większe natężenie rusztu, obliczenia od początku wykonać na nowo i sprawdzić czy nowa wartość mocy będzie się zgadzała z miarodajną dla nas mocą, zależną od całkowitego oporu pociągu. Zwykle mając pewne doświadczenie wystarczy dwa razy powtórzyć obliczenia mocy, zależnej od natężenia rusztu, aby ostatecznie określić niezbędne natężenie rusztu  $b$ .

Mając natężenie rusztu  $b$ , rozchód węgla otrzymamy ze wzoru  $B = bR$ , zaś rozchód na

$$1 \text{ KM/godz. będzie: } \beta = \frac{B}{N_i}$$

rozchód pary na

$$1 \text{ KM/godz. będzie } \delta = \frac{S}{N_i},$$

odparowalność

$$\alpha = \frac{\delta}{\beta} = \frac{s/N_i}{B/N_i} = \frac{S}{B}$$

Otrzymane w taki sposób wartości  $\delta$  i  $\alpha$  muszą zupełnie się zgadzać z poprzednio otrzymanymi wartościami z natężenia rusztów co służy dla nas sprawdzianem prawidłowości obliczenia.

Dla przykładu obliczamy wartości  $S$ ,  $\delta$ ,  $N_i$ ,  $b$ ,  $B$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  dla parowozu serii Ok 22 dla technicznej szybkości 45 km/godz. dla natężenia rusztu  $b = 200 \text{ Kk/m}^2$  i również dla największego natężenia, przy pełnym wyzyskaniu parowozu.

Dla parowozów serii Ok 22 mamy:  $R = 4 \text{ m}^2$ ,  $D = 1750 \text{ mm}$ ,  $d = 575 \text{ mm}$ ,  $l = 630 \text{ mm}$ ,  $i = 2$ ,  $p = 12 \text{ atm.}$ ,  $b = 200 \text{ kg/m}^2$ , skąd wydajność kotła  $S = (7,6 - 0,0054 \cdot 200) \cdot 200 \cdot 4 = 5216 \text{ kg/godz.}$   
 $B = 200 \cdot 4 = 800 \text{ kg/godz.}$

$$B = 200 \cdot 4 = 800 \text{ kg/godz.}$$

$$\alpha = \frac{5216}{800} = 6,5$$

$$V_o = 5040 \cdot \frac{SD}{i d^2 \cdot l p} = \frac{5040 \cdot 5216 \cdot 1750}{2 \cdot 575 \cdot 575 \cdot 630 \cdot 12} =$$

$$= 10 \text{ km/godz.}$$

$$\frac{V}{V_o} = \frac{45}{10} : 4,5 \text{ z tablicy}$$

mamy:  $\delta = 7,6$ , następnie

$$N_i = \frac{5216}{7,6} = 700 \text{ km; } \beta = \frac{800}{700} = 1,15$$

Dla największego natężenia przy  $B = 1800$

$$\text{kg/godz. i } b = \frac{1800}{R} \text{ kg/m}^2 \text{ godz. podług wzorów}$$

inż. dr Langroda mamy:

$$S = 13720 - \frac{1750}{R} = 9320 \text{ kg/godz.}$$

$$V_o = 17 \text{ km/godz.; } \frac{V}{V_o} = 2,7$$

z tablicy mamy  $\delta = 8,4$

$$N_i = \frac{9230}{8,4} = 1100 \text{ km; } \beta = \frac{1800}{1100} = 1,6$$

Wartość 1100 KM jest największą jaką może rozwinąć parowóz przy praktycznie największym natężeniu rusztu i największej wydajności kotła dla szybkości  $V = 45 \text{ km}$ . Poniżej na tablicy są podane wartości  $N_i$  i  $\delta$  dla parowozów serii Ok 22 dla natężenia  $200 \text{ kg/m}^2$  i największego praktycznie możliwego natężenia ze względu na wymiary rusztu i wydajności kotła. W ostatnim przypadku również  $N$  i  $\delta$  będą mieć największe praktycznie możliwe wartości<sup>6)</sup>.

*Parowóz Ok 22 moc i rozchód pary i węgla na 1 KM/godz.*

Dane:  $R = 4 \text{ m}^2$ ,  $p = 12$ ;  $i = 2$ ,  $D = 1750$ ;  $d = 575$ ;  $l = 630$   $V_o = 10$ ;  $V_o = 17$ .

$\frac{V}{V_o}$	$b=200 \text{ kg/m}^2$ $S=5216 \text{ kg}$ $b=1800/R=540 \text{ kg}$ $S=9320 \text{ kg}$ max.						
	$V$	$\delta$	$N_i$	$\beta$	$V$	$N_i$	$\beta$
1	10	10,9	490	1,61	17	880	2,15
1,5	15	10,0	530	1,5	26	960	1,89
2	20	9,4	530	1,45	34	1.000	1,8
2,5	25	8,6	600	1,33	43	1.080	1,68
3	30	8,2	640	1,24	51	1.140	1,58
3,5	35	8,2	650	1,23	60	1.160	1,55
4	40	8,0	670	1,19	68	1.180	1,52
4,5	45	7,8	700	1,15	77	1.220	1,48
5	50	7,4	710	1,14	86	1.240	1,45
5,5	55	7,4	710	1,14	94	1.240	1,45
6	60	7,4	720	1,13	100	1.260	1,42

<sup>6)</sup> Należy tu jeszcze zwrócić uwagę, że dla uzyskania prawidłowej wartości współczynnika  $\beta$  należy zawsze  $B$ , tj. godzinowy rozchód węgla dzielić przez wartość mocy otrzymanej z oporu pociągu, tj. przez wartość  $N_i = \frac{W \cdot v_i^2}{270}$ .

Inż. dr Langrod ogranicza się podaniem sposobu obliczenia rozchodu węgla na 1 KM/godz., tj.  $\beta$ . Mając ostatecznie ustaloną wartość  $\beta$  tj. rozchodu węgla na 1 KM/godz., wyprowadzimy nowe wzory dla rozchodu węgla na 1000 parowozów/km i 1000 brutto/t/km.

a) rozchód na 1000 pr/km (na sam parowóz)

$$x = \frac{1000 \cdot \beta \cdot N_i}{V} = \frac{\beta \cdot W_e \cdot V \cdot 1000}{270 V} = \frac{1000 \cdot W_e \cdot \beta}{270}$$

b) rozchód na 1000 br./t/km (na wagony)

$$y' = \frac{\beta W_w}{270} \text{ na 1 poc./km, zaś na 1000 br./t/km}$$

$$y = \frac{y' \cdot 1000}{Q_w} = \frac{1000 \cdot W_w \cdot \beta}{270 Q_w}$$

c) na jałowe spalanie (na wagony).

Przyjmujemy przeciętnie rozchód węgla na jałowe spalanie 10 kg na 1 m<sup>2</sup> rusztu/godz.

Na całym ruszcie spali się węgla: 10 R kg/godz. przy n godz. jałowego spalania, spali się: 10 n R kg. Następnie musimy obliczyć przebieg na dobę jednego parowozu. Wykonamy to lub z turnusu dzieląc miesięczny przebieg parowozu przez 30, lub mnożąc ilość godzin czynnej służby (jazdy) „t” przez szybkość techniczną V, tj. m = tw.

Przypuścimy, że przebieg na dobę będzie m km, wówczas zużycie węgla przy jałowym spalaniu na 1 poc./km wypadnie, przy ciężarze składu Q<sub>w</sub>:

$$\frac{10 n R}{m} \text{ Zaś na 1000 br. t/km spali się przy jałowym}$$

spalaniu

$$Z = \frac{10000 n R}{m Q_w}$$

d) całkowity rozchód węgla na 1000 br./t/km na wagony

$$U = y + z = \frac{1000 W_w}{270 \cdot Q_w} + \frac{10000 n R}{m Q_w}$$

Niezależnie od pracy niniejszej zostały podane przez inż. St. Felsza („Inżynier Kolejowy” nr 9 r. 1936) nowe praktyczne wzory do obliczania rozchodu węgla na jałowe spalanie.

Mianowicie inż. St. Felsz proponuje posługiwać się przy obliczeniach rozchodu węgla na jałowe spalanie na 1 poc. km następującym empirycznym wzorem:

$$r/1 \text{ poc-km} = \frac{c \cdot R}{m}, \text{ gdzie}$$

R — pole rusztu w m,

m — przebieg na dobę w km,

C — współczynnik liczbowy zależny od temperatury, który waha się od 160—200, i który inż. St. Felsz przyjmuje w miesiącach letnich (maj—wrzesień) C = 160; w miesiącach zimowych (grudzień—luty).

C = 200, zaś w pozostałych miesiącach C = 180.

Przy przeliczeniu na miernik 1000 br./t/km rozchód węgla na jałowe spalanie będzie.

$$Z = \frac{1000 r}{Q_w} = \frac{1000 \cdot C \cdot R}{m Q_w}, \text{ gdzie}$$

Q — ciężar składu w tonach.

Wzory te mogą służyć do kontroli otrzymanych poprzednio wyników ze wzorów ogólnych i będą szczególnie korzystne przy małych dobowych przebiegach i małych obciążeniach, gdy parowóz nie jest wykorzystany.

e) na 1 godz. manewrów.

Norma ustala się na podstawie danych z praktyki i doświadczenia, w zależności od lokalnych warunków i danych statystyki. Przeciętnie w czasie manewrów spala się na 1 m<sup>2</sup> rusztu od 30 do 40 kg węgla, lecz często faktyczne dane znacznie się różnią od tych norm.

Na całym ruszcie spali się 30 R, lub 40 R kg.

Mając rozchód węgla x, y, z, u musimy pamiętać, że jest to przeciętny roczny rozchód. Norma letnia będzie o 10% mniejsza, zimowa zaś o 10 do 15% większa, norma jesienna i wiosenna będzie taka sama jak przeciętna roczna.

### B) Metoda inż. S. Felsza.

Jak już było poprzednio zaznaczone, że na podstawie praw statyki mamy:

$$W = Fi = (W_1 + W_w) \text{ w kg}$$

Obliczymy pracę parowozów przy danych W i Fi, przypadającą na 1 poc./km. i wyrazimy ją w t m.

Praca jak wiemy równa się iloczynowi siły przez drogę czyli (W kg) · (1 km). Aby otrzymać pracę w t/m, musimy W kg przedstawić w tonach i drogą 1 km w m, tj.

$$\left(\frac{w}{1000}\right) tn \cdot 1000 m = \frac{W \cdot 1000}{1000} = W tn$$

Czyli całkowity opór parowozu w kg, wyraża równocześnie pracę parowozu na 1 poc./km w t m. Następnie inż. S. Felsz podaje na podstawie prób i doświadczenia, wydajność pracy pary, czyli ilość t/m pracy przypadającej na 1 kg suchej normalnej pary.

Poniżej podaję tablice wydajności pracy pary nasyconej i przegrzanej dla różnych nadprężności pary, jako też tablicę wydajności pracy pary w t/m dla różnych napełnień i szybkości jazdy. Dane te są częściowo zapożyczone od inż. S. Felsza, lecz znacznie rozszerzone i uzupełnione.

W tablicach wydajności pracy pary dla różnych nadprężności jest podany wzrost tej wydajności w %/0 w stosunku do p = 15 atm i p = 11 atm. Z tablic tych wynika, że przy wzroście nadprężności pary nasyconej o 1 atm, wydajności pracy pary wzrasta o 1,4%, przy wzroście zaś nadprężności pary przegrzanej o 1 atm, wydajność pracy pary wzrasta o 1,15%.

Tabl. 1. Para nasycona.

Ciśn. rob.	15	14	13	12	11
Wyd. pr.	22,8	22,6	22,3	22,0	21,6
Spraw.	8,5	8,4	8,3	8,2	8,0



6. Para przegrzana. Parowóz towarowy (1-4-0).  $D = 1575$ ,  $d = 635$ ,  $l = 711$ ,  $p = 14,4$  atm.

Wydajność pracy pary przy napełnianiu	E	P. atm.	P r e d k o ś ć V														
			12	18	24	30	36	42	48	12	18	24	30	36	42	48	
			$E = 0,20$														
15, 14,4, 13, 12, 11 p. atm.	$E = 0,20$		26.2	28.2	30.6	31.3	31.8										
			26.6	28.6	30	31.7	32.1										
			26.9	28.9	31.4	32	32.5										
			27.2	29.2	31.7	32.3	32.8					29.2				33.9	35.1
			27.5	30.1	32	32.5	33.1										
15, 14,4, 13, 12, 11	$E = 0,25$		26.9			32.5	32.8	33.1									
						32.9	33.1	33.5									
						33.3	32.6	33.9									
						33.7	34	34.3					32.1	33.5	34.1	34.3	34.1
						34.1	34.4	34.7									
15, 14,4 13, 12, 11.	$E = 0,30$		27.6	30.4	31.4	32.4	33.3	34.3	35.1								
			27.9	30.7	31.7	32.7	33.7	34.7	35.5								
			28.2	31	32	33	34.1	35.0	35.9								
			28.5	31.4	32.4	33.4	34.5	35.4	36.3				32	32.6	32.4		
			28.8	31.8	32.8	33.8	34.9	35.8	36.7								

1 poc./km w t/m, która jest jak wiemy, równą całkowitemu oporowi pociągu w kg, przez wydajność pracy 1 kg pary. Mianowicie:

$$\frac{W \text{ tm}}{a \cdot tn} = A, \text{ gdzie}$$

A — zapotrzebowanie pary na 1 poc./km jazdy w kg,  
a — wydajność pracy 1 kg pary w t/m.

W ciągu godziny dla szybkości V km/godz. mamy:  
 $C = A V$ , gdzie

C — rozchód pary na cały ruszt w godzinę w kg.  
Na 1 m<sup>2</sup> rusztu rozchód pary D będzie:

$$D = \frac{AV}{R}$$

Mając D, tj. rozchód pary na 1 m<sup>2</sup> rusztu znajdziemy natężenie b rusztu z następującej tablicy, lub wykresu, wykonanego na podstawie tej tablicy.

### 7. Tablica wydajności kotła i natężenia rusztu.

Natęż. ruszty . .	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Odparow. . .	7.6	7.2	6.8	6.4	6.0	5.6	5.2	4.8	4.4	4.0
Wydajność w kg i m <sup>2</sup> /godz. . .	760	1440	2040	2560	3000	3360	3640	3840	3960	4000
Przyrost wydajności . .	760	680	600	520	440	360	380	200	120	40

Przy natężeniu rusztu b odparowalność będzie:

$$\alpha = \frac{B}{b} \text{ )}. \text{ Zapotrzebowanie zaś węgla na cały}$$

ruszt będzie  $B = b R$ .

Na 1 poc./km rozchód węgla F będzie

$$\frac{B}{V} = F.$$

Dodając obliczony już poprzednio rozchód węgla na 1 poc./km na jałowe spalanie otrzymamy:

$$G = \frac{B}{V} + \frac{10 n R}{m}$$

Wydajność pracy węgla będzie  $H = (a.a.)$  ton. Ostatnia wartość jest zasadnicza dla ustalenia norm węglowych na 1000 par./km i 1000 br./t/km. a) rozchód na 1000 par./km. na parowóz.

$$x = \frac{W_1 \cdot 1000}{H}$$

) Przy czym o ile wartość wypadnie większa aniżeli 7,2, która odpowiada wartości  $b = 200$  wówczas należy przyjąć nieco mniejszą wydajność pracy pary, czyli zmniejszyć „a”, a tym samym nieco zwiększyć natężenie rusztu „b”.



b) rozchód na 1000 br./t/km na wagony.

$$y = \frac{W_w \cdot 1000}{Q_w \cdot H}$$

c) rozchód na 1000 br./t/km na jałowe spalanie na wagony.

$$Z = \frac{10000 n R}{m_w Q}$$

Wzór ten sam co mieliśmy poprzednio przy obliczeniu metodą teoretyczną inż. dr Langroda.

d) całkowity rozchód na 1000 br./t/km.

$$U = \frac{1000 W_w}{H \cdot Q_w} + \frac{n R \cdot 10000}{m Q_w}$$

C) Przykłady liczbowe<sup>10</sup>).

I. Parowóz Ok 22; Q = 250 t.

$i = 1\%$ ;  $Vt = 60$ ;  $Q_1 = 130$ ;  $R = 4 m^2$ ;  $1 = 10 km$

Czynnej pracy 9 godz./dob. Jałowego spalania — 8 godz./dob.

Opory:

$$W_{1p} = 1178; W_{1i} = 130; W_r = \frac{60 \cdot 60 \cdot 130}{200 \cdot 10} = 235$$

$$W_1 = 1178 + 130 + 235 = 1533$$

$$W_{wp} = W_{wp} \cdot Q_w = 3,5 \cdot 250 = 780; W_{wi} = 250$$

$$W_{wr} = \frac{60 \cdot 60 \cdot 250}{200 \cdot 10} = 450; W_w = 780 + 250 + 450 = 1480$$

$$W = 1533 + 1480 = 3013.$$

A. Metoda inż. dr Langroda.

$$N_i = \frac{3013 \cdot 60}{270} = 670 MK. \text{ Przyjmujemy } b = 200.$$

$$S = 1312 R = 5200 B = 200 \cdot 4 = 800.$$

$$V_0 = \frac{5040 \cdot 5200 \cdot 1750}{2.575.575 \cdot 630 \cdot 12} = 9,2; \frac{V}{V_0} = \frac{60}{9,2} = 6,5$$

$$\delta = 7,4 N_i = \frac{5200}{7,4} = 700 m. k \beta = \frac{800}{670} = 1,19$$

Jakkolwiek otrzymana obecnie wartość  $N_i = 700 MK > 670 MK$ , jednakże przyjęte natężenie  $b = 200$ , więcej nie zmniejszamy gdyż, jak już zaznaczyliśmy poprzednio natężenie rusztu  $b = 200 kg/godz.$  jest najkorzystniejszym doborem

$$\text{natężenia rusztu. Skąd } \beta = \frac{800}{670} = 1,19$$

<sup>10</sup>) Mając ustalone przeciętne roczne normy obu metodami (dr. Langroda i inż. Felsza) można ostatecznie przyjąć jako miarodajne normy z danych otrzymanych obu metodami. Otrzymane w taki sposób normy nie uwzględniają dodatku na premię więc dla ostatecznego wyznaczenia norm węglowych należy dodać jeszcze od 15 do 20% na premię.

A więc normy węglowe wypadną:

$$X = \frac{1000 \cdot 119 \cdot 1533}{270} = 6,8 t/1000 pr./km \text{ na parowóz.}$$

$$y = \frac{1000 \cdot 1,19 \cdot 1480}{250 \cdot 270} = 27 kg/1000 br./t/km. \text{ na wagony.}$$

$$z = 3 kg.$$

$$U = 27 kg + 3 kg = 30 kg \text{ na wagony.}$$

W celu możliwości porównania otrzymanych wyników z rzeczywistym rozchodem węgla, z rzeczywistymi normami i z uzyskaną faktycznie oszczędnością ustalimy jeszcze teoretyczną normę jak na 1000 pr./km tak i na 1000 br./t/km, licząc łącznie na parowóz i wagony, w tym celu w poprzednich wzorach dla  $X, Y, U$  przyjmujemy całkowity opór składu pociągu tj.  $W = 3013$ . Wykorzystawszy to otrzymamy:

$$X = \frac{1000 \cdot 1,19 \cdot 3013}{270} = 13,3 \text{ ton/1000 pr. - km.}$$

Otrzymaną ostatnio liczbę (13,3 t) należy jeszcze nieco zwiększyć, uwzględniając jałowe spalanie posługując się wzorem

$$\frac{10nR}{m} = \frac{10 \cdot 4 \cdot 8}{540} = 0,6$$

$$\text{Ostatecznie mamy } X = 13,3 + 0,6 = 13,9 t$$

$$Y = \frac{1000 \cdot 1,19 \cdot 3013}{250 \cdot 270} = 53 kg/1000 br. - tn. - km.$$

$$U = 53 kg + 3 kg = 56 kg.$$

B. Metoda inż. S. Felsza.

Podług tablicy dla  $v = 60$ ;  $p = 12$ ;  $\varepsilon = 25\%$

$$a = 33,2 - 10\% (33,2) = 30.; A = \frac{3013}{30} = 100,$$

$$C = 100 \cdot 60 = 6000; D = \frac{6000}{4} = 1500 \text{ z wy-}$$

kresu lub tablicy ustalamy, że tej wartości  $D$  odpowiada natężeniu  $b = 210$ . Skąd odparowalność

$$\alpha = \frac{1500}{210} = 7,1$$

$$H = 7,1 \cdot 30 = 215,$$

$$X = \frac{1533 \cdot 1000}{215} = 7,2 t/1000 pr./km \text{ na sam parowóz,}$$

$$Y = \frac{1480 \cdot 1000}{250 \cdot 215} = 28 kg \text{ na } 1000 br./t/km \text{ na}$$

$$Z = 3 kg U = 28 kg + 3 kg = 31 kg \text{ na wagony.}$$

Normy łącznie na parowóz i wagony razem:

$$X = \frac{3013 \cdot 1000}{215} = 13,8 t/1000 pr./km$$

dodając jak poprzednio 0,6 t otrzymany  
 $X = 13,8 + 0,6 = 14,4/1000$  pr./km.

$$y = \frac{3013 \cdot 1000}{250 \cdot 215} = 56 \text{ kg}/1000 \text{ br.}/\text{t}/\text{km}. Z = 3 \text{ kg}.$$

$$U = 56 \text{ kg} + 3 \text{ kg} = 59 \text{ kg}/1000 \text{ br.}/\text{t}/\text{km}.$$

Jako miarodajne można przyjąć normy otrzymane obu metodami a więc:

$$X = 7 \text{ t}/1000 \text{ pr.}/\text{km} \text{ na sam parowóz.}$$

$$Y = 27,5 \text{ kg}/1000 \text{ br.}/\text{t}/\text{km} \text{ na wagony.}$$

$$U = 30,5 \text{ kg}/1000 \text{ br.}/\text{t}/\text{km} \text{ na wagony.}$$

Analogicznie ustalimy normy wypośredkowane z norm obliczonych obu metodami łącznie na parowóz i wagony

$$X = 13,6 + 0,6 = 14,2, \text{ i } U = 57,5.$$

$$\text{II. Parowóz Tr. } 12 \cdot Q = 1000 \text{ t}, l = 5 \text{ km}.$$

$$i = 1\text{‰}; V = 28; Ql = 134; R = 4,2.$$

Godz. czynnej pracy 10. Jałowego spalania 3 godz.

$$W_{lp} = 1050; W_{li} = 134; W_{lr} = \frac{28 \cdot 28 \cdot 134}{200 \cdot 5} = 105$$

$$W_l = 1050 + 134 + 105 = 1290 \quad W_w = 2,6,$$

$$W_{wp} = 2,6 \cdot 1000 = 2600 \quad W_{wi} = 1000$$

$$W'_w = \frac{28 \cdot 28 \cdot 1000}{200 \cdot 3}$$

$$= 780 \quad W_w = 2600 + 1000 + 780 = 4380 \quad W_{wr} =$$

$$W = 1290 + 4380 = 5670.$$

#### A. Metoda inż. dr. Langroda.

$$N_i = \frac{5670 \cdot 28}{270} = 585. \text{ Przyjmujemy } b = 200.$$

$$S = 1312 \cdot 4,2 = 5500; V_o = \frac{5040 \cdot 5500 \cdot 1350}{2 \cdot 615 \cdot 615 \cdot 630 \cdot 13} = 9,1$$

$$\frac{V}{V_o} = \frac{28}{9,1} = 4,6; \delta = 7,6; N_i = \frac{5500}{7,6} = 720 \text{ M. K.}$$

Pomimo tego że  $N = 720$  M. K. jest większe niż 585 M. K., lecz wartość  $b = 200$  kg godz nie zmniejszamy z podanych powyżej powodów.

$$B = 200 \cdot 4,2 = 840; \beta = \frac{840}{585} = 1,42, \text{ skąd}$$

$$X = \frac{1000 \cdot 1,42 \cdot 1290}{270} = 6,8 \text{ t}/1000 \text{ pr.}/\text{km} \text{ na parowóz.}$$

$$Y = \frac{1000 \cdot 1,42 \cdot 4380}{270 \cdot 1000} = 23; Z = \frac{10000 \cdot 3 \cdot 4,2}{1000 \cdot 28 \cdot 10} =$$

$$\approx 1 \text{ kg}.$$

$U = 24$  kg. Normy łączne na parowóz i wagony:

$$X = \frac{5670 \cdot 1,42 \cdot 1000}{270} = 29,5, \text{ dodając do tego na}$$

jałowe spalanie 0,5, otrzymamy  $X = 30$  t.

$$Y = \frac{5670 \cdot 1,42 \cdot 1000}{1000 \cdot 270} = 29,5 \text{ kg}; Z = 1; U = 30,5 \text{ kg}.$$

#### B. Metoda inż. Felsza.

Podług tablicy  $a = 33 - 10\%$  (33) = 29,7

$$A = \frac{567}{29,7} = 190; C = 190 \cdot 28 = 5300$$

$$D = \frac{5300}{4,2} = 1270; b = 180; \alpha = \frac{1270}{180} = 7,1$$

$$H = 7,1 \cdot 29,7 = 200. \text{ Skąd } X = \frac{1290 \cdot 1000}{200} = 6,2$$

$$Y = \frac{4380 \cdot 1000}{1000 \cdot 20} = 21; Z = 1; U = 22.$$

Normy łączne na parowóz i wagony:

$$X = \frac{5670 \cdot 1000}{20} = 27,0, \text{ dodając na jałowe spalanie}$$

$$0,5 : X = 27,0 + 0,5 = 27,5 \quad Y = \frac{5670 \cdot 1000}{1000 \cdot 200} = 27,0$$

$$Z = 1; U = 28,0.$$

Jako miarodajne przyjmujemy normy przeciętne między obu wynikami, a więc:

$$X = 6,5 \text{ t}/1000 \text{ pr.} \text{ na sam parowóz.}$$

$$Y = 22,00 \text{ kg}/1000 \text{ br.}/\text{t}/\text{km} \text{ na wagony } Z = 1 \text{ kg}.$$

$$U = 23,00 \text{ kg}/1000$$

Analogiczne normy obliczone na parowóz i wagony łącznie.

$$X = 28 \text{ t}; U = 29 \text{ kg}.$$

#### III. Parowóz Ty 23; Q 1200; l = 10.

$$i = 1\text{‰}; V = 35; R = 4,5; Ql = 149.$$

Czynnej pracy 9 godz. Jałowego spalania 3 godz.

$$W_{lp} = 1320; W_{li} = 149; W_{lr} = 95; W_l = 1566;$$

$$W_w = 3; W_{wp} = 1200 \cdot 3 = 3600; W_{wi} = 1200;$$

$$W_{wr} = 740; W_w = 5540; W = 7105.$$

#### A. Metoda inż. dr. Langroda.

$$N_i = \frac{7105 \cdot 35}{270} = 930 \text{ M. K.} \text{ Przyjmujemy } b = 200$$

$$S = 1312 \cdot 4,5 = 6000; V_o = 5; \frac{V}{V_o} = 7; \delta = 7,4$$

$$N_i = \frac{6000}{7,4} = 810 < 930 \text{ M. K.} \text{ Wobec powyższego}$$

przyjęte  $b = 200$  jest za małe i należy go zwiększyć.

Przyjmujemy  $b = 240$ :

$$S = (7,6 - 0,0054 \cdot 240) 240 \cdot 4,5 = 6800.$$

Z podanej na str. 20 tablicy widzimy, że  $\delta = 7,4$  jest najmniejszą możliwą wartością  $\delta$ , więc przyjmując  $\delta = 7,4$ , mamy dla  $b = 240$ ;  $N_i = \frac{6800}{7,4} =$

$$= 930 \text{ M. K. } B = 240 \cdot 4,5 = 1080.$$

$$\beta = \frac{1080}{930} = 1,16;$$

$$X = \frac{1000 \cdot 1,16 \cdot 1565}{270} = 6,7 \text{ t}/1000 \text{ pr.}/\text{km} \text{ na parowóz.}$$

$$Y = \frac{1000 \cdot 1,16 \cdot 5540}{270 \cdot 1200} = 20 \text{ kg}/1000 \text{ br.}/\text{t}/\text{km} \text{ na}$$

wagony.

$$Z = \frac{10000 \cdot 4,5 \cdot 3}{1200 \cdot 315} =$$

= 1 kg;  $U = 21$  kg/1000 br-tkm na wagony.  
Normy łączne na parowóz i wagony.

$$X = \frac{7105 \cdot 1,16 \cdot 1000}{270} = 30 \text{ t/1000 par-km,}$$

dodając do tego na jałowe spalanie 0,5 t, otrzymamy  $X = 30,5$  t tn/1000 par-km.

$$Y = \frac{7105 \cdot 1,16 \cdot 1000}{270 \cdot 1200} = 25,5 \text{ kg } Z = 1 \text{ kg.}$$

$U = 26,5$  kg na 1000 br.-t-km.

### B. Metoda inż. Felsza.

Podług tablicy  $a = 34,2 - 10\% (34,2) = 30,8$ ;

$$A = \frac{7105}{30,8} = 231; C = 231 \cdot 35 = 8200$$

$$D = \frac{8200}{4,5} = 1820; b = 265; \gamma = \frac{1820}{265} = 7$$

$$H = 7,30,8 = 215; X = \frac{1565 \cdot 1000}{215} = 7,2.$$

$$Y = \frac{5540 \cdot 1000}{1200 \cdot 215} = 21; Z = 1.$$

$U = 21 + 1 = 22$ . Normy łącznie na parowóz i wagony.

$$X = \frac{7105 \cdot 1000}{215} = 33 \text{ t/1000 pr-km, uwzględniając}$$

jałowe spalanie, mamy  $X = 33 + 0,5 = 33,5$ .

$$Y = \frac{7105 \cdot 1000}{1200 \cdot 215} = 27; Z = 1; U = 28.$$

Jako miarodajne przyjmujemy następujące normy:  
 $X = 7$  t na 1000/par-km na sam parowóz.

$Y = 20$  na 1000 br-t-km na wagony.

$Z = 1$  kg  $U = 21$  kg na 1000 br-t-km na wagony.  
Analogiczne normy miarodajne na parowóz i wagony łącznie.

$X = 31,5; U = 27,5$ .

Dla przejrzystości zestawimy wszystkie otrzymane wyniki teoretyczne dla parowozów Ok 22,

Seria parowozu	Ciężar składu i prędkości technicznej	Na 1000 parow. - km				Na 1000 br. - t n - km					
		Na sam parowóz		Na cały skład		Na wagony		Na cały skład			
		bez premii	+ 20% na premię	bez premii	+ 20% na premię	bez premii	+ 20% na premię	bez premii	+ 20% na premię		
Seria Ok 22	Qw = 250 tn Vt = 60 km/godz.	Normy	teoretyczne obliczenie	7 tn	8,5 tn	14,2 tn	17 tn	30,5 kg	37 kg	57,5 kg	69 kg
		Rzeczywiste	obecnie stosowane		8 tn				37 kg*)		
Seria Tr 21	Qw = 1000 tn Vt = 28 km/godz.	Normy	teoretyczne obliczenie	6,5 tn	7,8 tn	28,0 tn	23,5 tn	23,0 kg	27,5 kg	29,0 kg	35 kg
		Rzeczywiste	rzeczywiste		8,5 tn				37 kg		
Seria Ty 23	Qw = 1200 Vt = 25 km/godz.	Normy	teoretyczne obliczenie	7,0 tn	8,5 tn	31,5 tn	38 tn	21 tn	25	27,5	33 kg
		Rzeczywiste	rzeczywiste		8,5 tn				26 kg		
Seria Ok 22	Qw = 250 tn Vt = 60 km/godz.	Normy	teoretyczne obliczenie	7 tn	8,5 tn	14,2 tn	17 tn	30,5 kg	37 kg	57,5 kg	69 kg
		Rzeczywiste	zużycie węgla . . uzyskana oszczędn. .			14 tn		3,4 tn			56 kg
Seria Tr 21	Qw = 1000 tn Vt = 28 km/godz.	Normy	teoretyczne obliczenie	6,5 tn	7,8 tn	28,0 tn	23,5 tn	23,0 kg	27,5 kg	29,0 kg	35 kg
		Rzeczywiste	zużycie węgla . . oszczędn. .			33 tn		7,7 tn			41,5 kg
Seria Ty 23	Qw = 1200 Vt = 25 km/godz.	Normy	teoretyczne obliczenie	7,0 tn	8,5 tn	31,5 tn	38 tn	21 tn	25	27,5	33 kg
		Rzeczywiste	zużycie węgla . . oszczędn. .			28 tn		6,7 tn			29 kg

Tr 21, Ty 23 na łącznej tablicy wspólnie z faktycznym rozchodem węgla, za ten sam okres czasu (maj r. b.), oraz uzyskaną oszczędnością i faktycznie przydzielonymi normami.

Przeglądając wyżej podaną tablicę, widzimy, że normy węglowe dla parowozu serii Ok 22, stosowane w danej Dyrekcji, są zbliżone do teoretycznie obliczonych, oraz faktyczne zużycie węgla również mało się różni od teoretycznego zużycia (normy bez premii). Wobec tego należy przypuszczać, że faktycznie wyznaczone normy dla tej serii są prawidłowe.

Co się tyczy stosowanych norm dla parowozów serii Tr 21, to normy te są w porównaniu z teoretycznie obliczonymi większe. Np. na 1000 par-km na sam parowóz jest przydzielona norma 8,5 t, czyli więcej niżeli dla Ok 22 (8 t). Przyjmując pod uwagę, że parowozy Ok 22 jadą ze znacznie większą prędkością niżeli Tr 21, a więc i opory parowozów serii Ok 22 są większe, musimy uznać, że norma dla serii Tr 21 na 1000 par-kb musiała by być nieco mniejsza, niżeli dla serii Ok 22, co też i wypadło przy obliczeniu teoretycznym.

Również i norma na 1000 br-t-km jest wygórowana i też musiała by być zmniejszona. Dla sprawdzenia tego należałoby przeprowadzić próbną jazdę.

Normy węglowe dla parowozów serii Ty 23 są przypuszczalnie prawidłowe, gdyż mało się różnią od teoretycznie obliczonych.

Tu należy zwrócić uwagę, że, drużyny parowozowe umieją bardzo dobrze zastosowywać się do przydzielanych im norm węglowych i nawet, gdy te normy są wygórowane, zawsze tak opalają kotły parowozowe, że uzyskana przez nich oszczędność węglowa nie przekracza przepisowych 20% przydzielonej im normy, wobec tego nie należy przy wyznaczaniu norm węglowych kierować się wyłącznie uzyskaną przez nich oszczędnością, lecz przede wszystkim próbną jazdą i osobistym doświadczeniem.

Podany powyżej sposób teoretycznego obliczania przeciętnych norm węglowych będzie korzystny dla kontroli prawidłowości wyznaczanych norm dla starych parowozów, a szczególnie będzie potrzebny do wyznaczenia norm dla nowych parowozów i na nowo zbudowanych liniach, gdy brak nam doświadczenia, tudzież próbną jazdą na większą skalę nie da się wykonać w szybkim tempie.

Oczywiście również nie jest wskazane kierować się wyłącznie obliczeniami teoretycznymi przy wyznaczaniu norm węglowych, gdyż prawidłowość teoretycznego obliczania zależy od bardzo wielu czynników, nie zawsze uchwytnych, i łatwo może zajść pomyłka, — teoretyczne obliczenia będą służyć do kontroli norm, wyznaczonych na podstawie danych statystyki, próbnych jazd i doświadczenia.

*RÉSUMÉ. L'article ci-dessus présente une étude sur le procédé théorique du calcul des normes moyennes de la consommation du charbon, en tenant aussi compte de la combustion inutile pendant les arrêts dans les gares de passage ainsi que dans celles de départ. L'auteur a tenu à appliquer dans ce but les deux méthodes actuellement en usage pour calculer la consommation du charbon (méthode du Dr A. Langrod et celle de l'Ing. S. Felsz). Afin de résoudre ce problème, certaines modifications ont été appliquées aux méthodes précitées, et de nouvelles formules élémentaires ont été données pour calculer les normes de la consommation du charbon, en prenant pour base 1000 locom.-km et 1000 br.-t-km. Ces deux manières de calculer se complètent l'une l'autre. On ne peut pas cependant conseiller l'emploi exclusif des procédés de calcul mentionnés plus haut lors de l'établissement des normes de la consommation du charbon, car l'exactitude du calcul théorique dépend d'un grand nombre de facteurs pas toujours connus, et une erreur peut facilement s'y introduire. Le procédé théorique en question sert plutôt au contrôle des normes fixées d'après la statistique, les parcours d'essais et l'expérience.*

**Dobrowolną** — a więc bez przymusu

**powszechną** — znacząca obejmującą cały Naród Polski

**drobną** — odpowiadającą wartości 5, 10, 20, 50, 100 groszy  
znaczką FOM

**stałą** — złożoną nie tylko jednorazowo składką  
BUDUJESZ POLSKĄ FLOTĘ WOJENNĄ

## Bezdymne rozpalanie parowozów

Plaga zadymiania powietrza, szczególnie w większych skupieniach ludzkich, jest nieznosną i walka z tym zjawiskiem absorbuje uwagę zarządów miejskich. Zanieczyszczone dymem powietrze ujemnie wpływa na zdrowotność mieszkańców oraz stopniowo niszczy estetyczny wygląd budynków.

Do zarządów kolejowych wpływają skargi na zadymianie terenów, leżących blisko od stacji kolejowych i parowozowni.

Walka z dymieniem ma szczególne znaczenie dla P. K. P. ze względu na stratę opału podczas opalania parowozów.

Czarny dym, wydobywający się z komina parowozu, jest wskaźnikiem nieoszczędności i nieumiejętnego obsługiwanego paleniska przez drużynę parowozu. Służba Mechaniczna stosuje wszelkie środki stojące do jej dyspozycji, aby to zło doprowadzić do możliwego minimum. Środkom administracyjnym w walce z dymieniem skutecznie przychodzi w pomoc technika, np. w postaci zainstalowanych na parowozach dymochłonnnych aparatów „Pyram”.

Parowozy znajdujące się w ruchu mogą nie dymić i nie powinny.

Natomiast uniknąć dymienia parowozów podczas ich rozpalania, przy obecnym sposobie gospodarki trakcyjnej, jest prawie niemożliwością, ponieważ procesy zachodzące w palenisku na początku palenia sprzyjają wytwarzaniu się dymu.

Przy rozpalaniu parowozu temperatura ścianek paleniska i gazów znajduje się poniżej punktu zapłnienia węgla. Zarzucony węgiel oraz rozpałka nieuniknienie powodują na początku procesu palenia obfite wydzielanie się gazów i dymu. Wytwarzane na początku ciepło idzie na ogrzanie węgla, powietrza, wyparowanie wody, i podniesienie temperatury otoczenia do punktu zapłnienia ciężkich węglowodorów (około 700°). Po osiągnięciu tych warunków, dopiero wtenczas, jest możliwe bezdymne opalanie parowozów przy zastosowaniu jednak zasad racjonalnej gospodarki cieplnej. Przy rozpalaniu parowozu zaczynają wydzielać się gazy; niska temperatura w palenisku powoduje rozczepianie się cząsteczek metanu i innych ciężkich węglowodorów na sadzę i wodór. W tym okresie czasu wychodzą z komina kłęby żółtego lub czarnego dymu i zanieczyszczają okoliczne tereny.

Przy złych wyciągach i niesprzyjającym kierunku wiatru dym włacza się do wewnątrz, praca w samej parowozowni staje się uciążliwą, ujemnie wpływa na zdrowie i powoduje niszczenie ścian i wewnętrznych urządzeń warsztatów pomocniczych.

Otwieranie bram w celu usunięcia dymu wywołuje przeciągi i chłód, zmuszając administrację parowozowni do intensywnego ogrzewania budynku i nadmiernego wydatku na opał.

Parowozy zaliczane do ruchu oczekują objęcia pracy, przebywając w stanie gorącym w remizie parowozowej. Dla podtrzymania odpowied-

niego ciśnienia pary w kotle i utrzymania parowozów w stałej gotowości do objęcia pociągu w określonym czasie, opalanie tych parowozów powierza się stałym palaczom parowozowni. Jeden palacz, w zależności od napięcia ruchu, ma do obsługi jednocześnie do 8 i więcej parowozów.

Rozchód węgla na jałowe spalanie podczas postoju parowozów pod parą wynosi od 10 do 14 kg na m<sup>2</sup> i na 1 godz. Na rozpalanie parowozu będącego w stanie zimnym i do podniesienia do normalnego ciśnienia pary rozchód węgla wynosi około 500 kg na parowóz. Ilości rozchodowanego na ten cel opału odpowiednio wkalkulowuje się do norm węglowych wyznaczanych na sam parowóz w mierniku 1000 par-km.

Prowadzenie odrębnej obsługi palenisk przez kilku palaczy na kilkunastu parowozach nie budzi zaufania co do oszczędnego zużycia węgla. Palacze remizowi mało są zainteresowani w oszczędzaniu węgla, wolą raczej jednorazowo zarzucać większe dawki do paleniska, aby oszczędzić sobie fatygi częstego wchodzenia na parowóz. Dozór nad czynnością tych palaczy jest utrudniony ze względu na to, że parowozy podlegające opalaniu są rozmieszczane coraz to w innych miejscach i nie są skoordynowane w czasie.

Idąc w kierunku ulepszeń trakcyjnych i osiągnięcia większych oszczędności eksploatacyjnych, Dyrekcja Toruńska po zaznajomieniu się z literaturą zagraniczną postanowiła zastosować w Gdyni na nowobudowanych 6 stanowiskach tytułem próby bezdymne rozpalanie parowozów z jednego centralnego miejsca kotłowni stałej.

Sposób ten polega na tym, że parowozy wjeżdżają na stanowiska do remizy parowozowej bez ognia i własnej nadprężności pary 6—8 atm. Ciśnienie pary nadal podtrzymywane jest z centralnego kotła.

Przed oddaniem do ruchu parowóz wychodzi z remizy na przeznaczone na ten cel tory, gdzie następuje rozniecanie ognia w palenisku przez zastosowanie specjalnego paleniska gazowo-powietrznego.

Przeprowadzone próby już gotowej instalacji dały rezultaty nadspodziewanie dobre.

Na wiosnę r. 1936 Dyrekcja Toruńska po opracowaniu szczegółowego projektu przystąpiła do stopniowej realizacji instalacji centralnego zasilania parowozów parą i urządzenia rozpalania parowozów za pomocą palnika gazowo-powietrznego.

Na jesieni tegoż roku inż. Czesław Gieleżyński na XII Technicznym Zjeździe Inżynierów Wydziałów Mechanicznych wystąpił z referatem „Bezdymne parowozownie”, gdzie, powołując się na źródła amerykańskie, całkowicie uzasadnia i potwierdza celowość i rentowność zasilania parowozów parą z centralnego źródła oraz rozpalanie parowozów palnikiem ropowym.

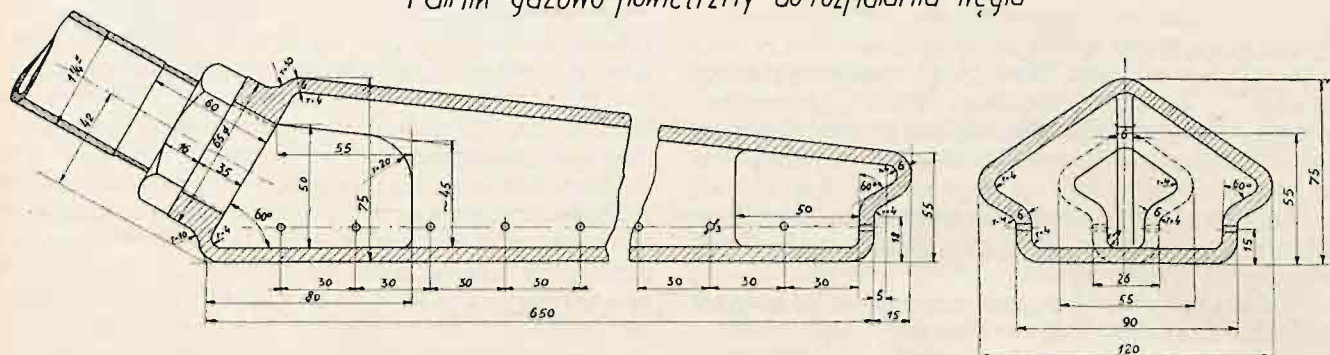
Uważam, że użycie ropy do celów rozpalania parowozów znacznie gorzej kalkuluje się aniżeli gaz. Tam, gdzie niema gazowni, gaz może być do-

starzony w cysternach, tak samo jak dostarcza się do oświetlenia wagonów.

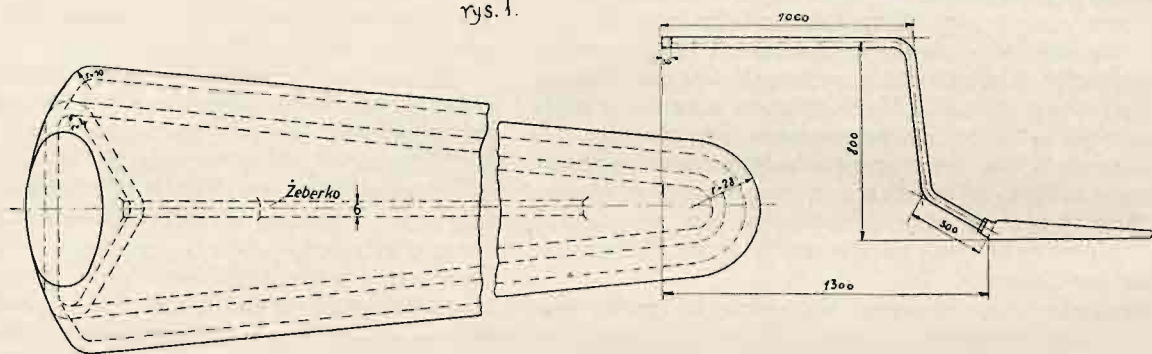
Wagon-gaziarka typu D—Ia, ma pojemność 31 m<sup>3</sup> gazu o ciśnieniu 10 atm. Czynna ilość gazu dla palnika będzie:  $31 \cdot (10 - 1,5) = 263,5 \text{ m}^3$ .

tego wydobywana w kraju ropa (Borysławska) bogata w parafinę, wymagałaby specjalnego podgrzewania parą. Palnik do ropy jest więcej skomplikowany i znacznie droższy od palnika gazowego.

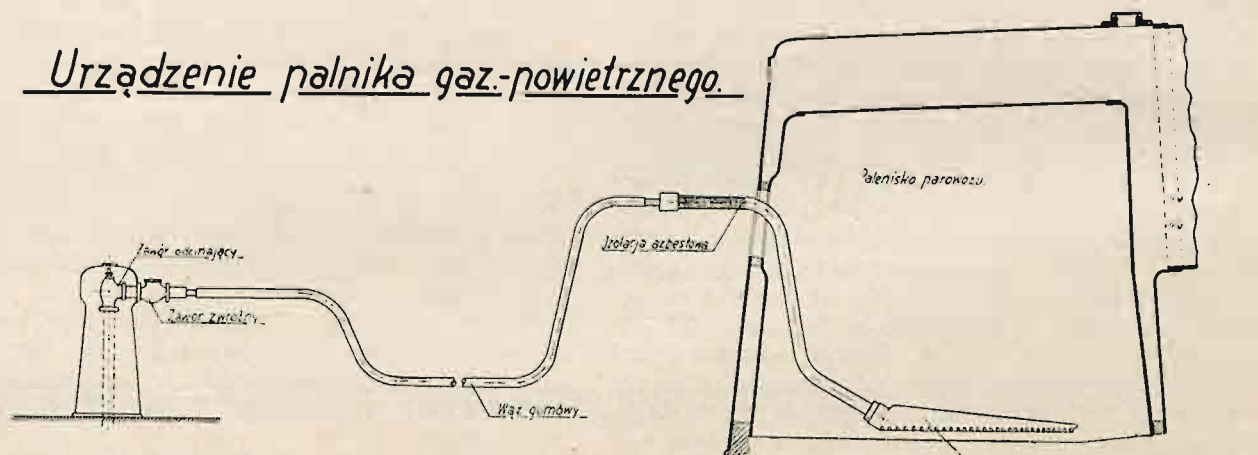
### Palnik gazowo-powietrzny do rozpalania węgla



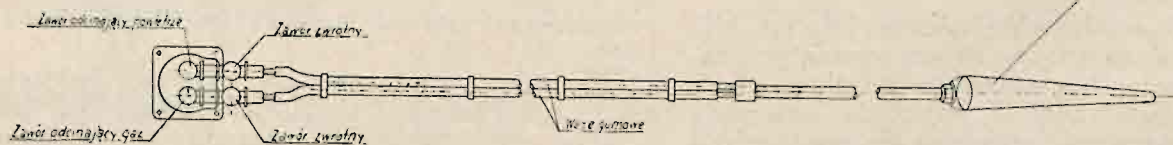
rys. 1.



### Urządzenie palnika gaz.-powietrznego.



rys. 2.



Ilość rozpalen z jednej gaziarki wyniesie około 650 razy.

Ropa u nas jest droga — spalanie jej pozbawia możliwości otrzymania z niej drogą rafinerii cennych i potrzebnych dla Państwa składników.

Magazynowanie ropy wymaga urządzeń, których parowozownie przeważnie nie mają. Oprócz

Dyrekcja Toruńska skonstruowała specjalny palnik gazowy, wykonania którego podjęła się Stocznia Gdańska i zobowiązała się poddać go próbom i potrzebnym przeróbkom, aby całkowicie zadość uczynić wymaganiom warunkom rozpalania. Koszt palnika wynosi 60,00 zł. Forma trójkątnej łopatki palnika skonstruowana została

w mniemaniu konieczności podsuwania palnika pod warstwę węgla.

Praktyka wykazała, że otwory palnika umieszczone na dole doskonale rozpalają węgiel po nałożeniu palnika nie pod spodem węgla, lecz na górze.

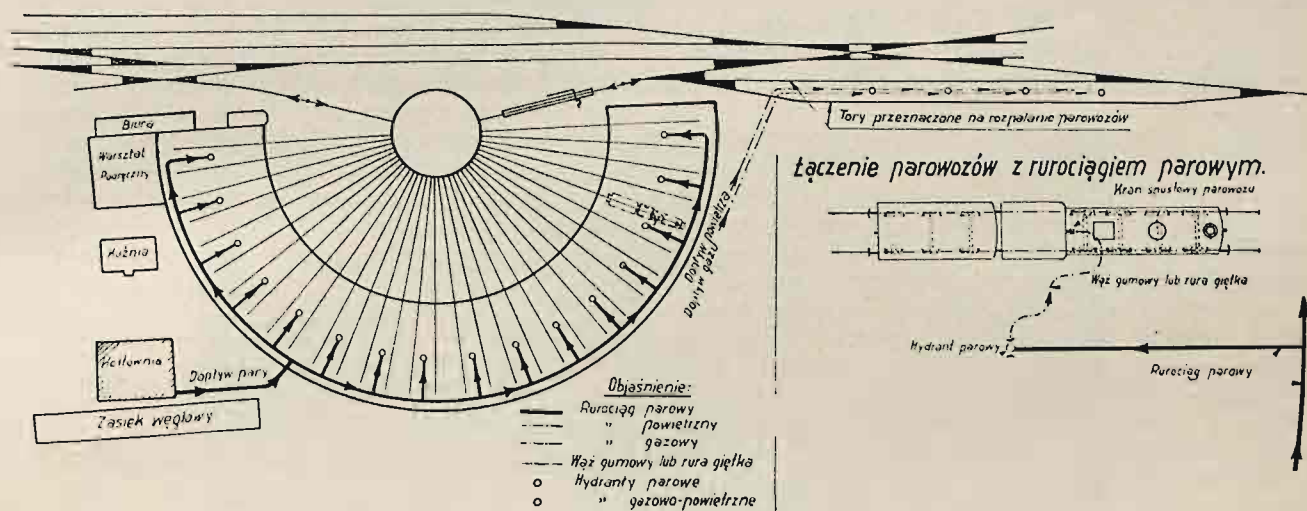
Warstwa węgla grubości 150 mm na ruszcie parowozu serii Ty 23 po 6—10 minutach przestacza się w podkład żaru, który dalej może już samodzielnie prowadzić spalanie zarzucanego opału.

Na drużynach parowozowych ciąży obowiązek zawnazasu uregulować obsługę parowozu tak, aby zadość uczynić wyżej wskazanym wymaganiom.

Po oczyszczeniu rusztu i usunięciu ognia należy zarzucić warstwę świeżego węgla około 150 mm grubości i zamknąć szczelnie kłapy popielnika. Węgiel na postoju parowozu straci wilgoć i będzie już ogrzany do temperatury odpowiadającej ciśnieniu pary w kotle.

Wskazanym byłoby dla całkowitej pewności

### Szkic sytuacyjny bezdymnego zaprawiania parowozów.



rys. 3.

Wygięta rączka (rys. 2) palnika (rury doprowadzające gaz i powietrze) zabezpieczona jest izolacją azbestową uchwytu ręcznego. Przy użyciu palnika nie stwierdzono jednak rozgrzewania się rur. Waga przenośnego palnika wynosi 13 kg.

Palnik przymocowuje się do głowicy kolumny w kształcie hydrantu, gdzie umieszczone są dwa zawory zwrotne celem zapobieżenia cofnięcia się płomienia, oraz zawór odcinający dopływ powietrza i gazu. Gaz i powietrze doprowadza się do palnika przez zawór redukcyjny kolumny o ciśnieniu 1,5 atmosfer.

Rozchód gazu na jeden parowóz dla rozpalania warstwy węgla grubości 150 mm na parowóz serii Ty23 wynosi maximum 400 litrów.

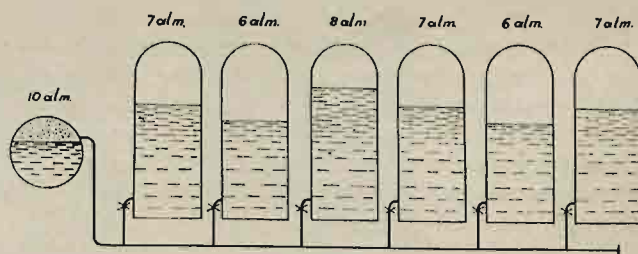
Razem z palnikiem zakłada się do otwartych drzwiczek paleniskowych zasłonę drewnianą z odpowiednimi otworami zrobioną z desek; zmusza ona powietrze przechodzić przez ruszty, a nie górą przez otwarte drzwiczki.

Parowozy przychodzące od pociągów po zaopatreniu się w węgiel i wodę i po kompletnym oczyszczeniu paleniska i popielnika wjeżdżają o własnym ciśnieniu pary na przeznaczone na ten cel stanowiska.

Ciśnienie pary przed wjazdem na stanowisko nie powinno być zasadniczo mniejsze aniżeli 6—8 atmosfer, a stan wody, ze względów na kondensację dostarczanej z centralnego źródła pary, możliwie niski.

braku ciągu w palenisku i rurach płomiennych przykrywać komin kapturem z blachy.

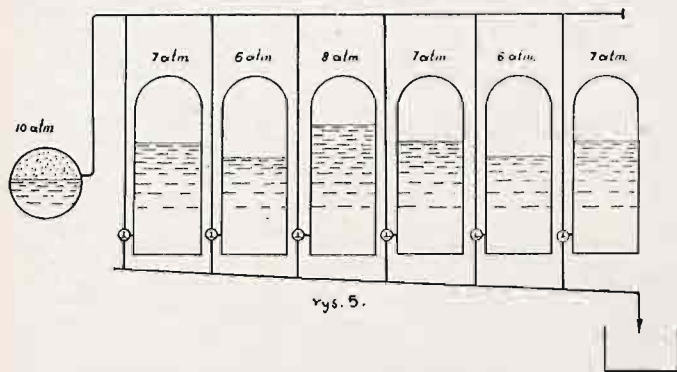
Szkic sytuacyjny parowozowni głównej o 32 stanowiskach (rys. 3), ilustruje rozmieszczenie oddzielnych elementów instalacji do zasilania parowozów parą ze źródła centralnego oraz rozpalania ich palnikiem gazowo-powietrznym.



rys. 4.

Rysunek ten jest jasny i nie wymaga osobnych wyjaśnień. Kotłownia powinna posiadać 2 kotły stałe wodno-rurkowe o powierzchni ogrzewalnej po 100 m<sup>2</sup> i ciśnieniu roboczym 10—12 atm. Rozprowadzenie rurociągów, zasilających kotły parowozowe, może być wykonane albo dołem, albo górą (rys. 4 i 5). W obydwóch przypadkach należy ustawić między stanowiskami hydranty z zaworami odcinającymi i odprowadzeniami na dwie strony.

Źródła amerykańskie (ref. inż. Czesława Gieleżyńskiego) podają przykład prowadzenia rur rozprowadzających górą. Uważam, że takie rozwiązanie mniej jest praktyczne, ponieważ wszystkie zawory parowe znajdują się u góry i uruchomiane są przez wiszące uchwyty, które niezawodnie tamują swobodę ruchu w parowozowni, oprócz tego przewód przechodzący górą jest bardziej niebezpieczny i mniej dostępny w razie



uszkodzenia lub parowania, a potrzebny remont wymaga ustawiania drabin lub rusztów.

Odwadnianie rurociągów nie jest konieczne, ponieważ skondensowana woda z akumulowanym w niej ciepłem może być skierowana do kotła parowozowego, wypuszczanie jej na zewnątrz byłoby niepotrzebną stratą ciepła.

Obawy zamarznięcia przewodów podczas zimy są nieuzasadnione, ponieważ cała instalacja znajduje się pod parą, a wewnętrzna temperatura parowozowni będzie zawsze powyżej zera.

Przewody prowadzone dołem, przykryte w rowach, są dogodniejsze pod względem konserwacji i doprowadzenie rur łączących do kurka spustowego kotła parowozowego jest łatwiejsze.

Umieszczanie zaworów zwrotnych przy każdym odgałęzieniu rury zasilającej parowóz okazało się zbędnym. Regulacja dopływu pary wykonuje się ręcznie zaworem odcinającym i ciśnienie utrzymuje się mniejsze, aniżeli ma go kocioł centralny.

Cięśnienie pary w stałym kotle nie dopuszcza do wzajemnej komunikacji przez rurociągi wody poszczególnych parowozów.

Dopływ pary do kotłów parowozowych reguluje się tak, aby uzupełniać tylko powstające straty skutkiem promieniowania ciepła i nieszczelności. Krótco przed odjazdem parowozu zawór odcinający otwiera się zupełnie i ciśnienie w kotle parowozu podnosi się do ciśnienia kotła centralnego (10—12 atm.).

Łączenie kurka spustowego parowozu z hydrantem parowym zaprojektowano przewodem gumowym. Bezpieczniejsze i lepsze byłyby giętkie węże metalowe, lecz, niestety, w kraju nie są wyrabiane, a sprowadzanie ich z zagranicy jest dość kosztowne. Przewód gumowy odpowiednio zabezpieczono.

Przyłączenie węża gumowego do kranu spustowego parowozu (rys. 6) wykonuje się za pomocą nakrętki motylkowej i nie napotyka na wielkie trudności, ponieważ średnica wylotu kranu jest we wszystkich parowozach Dyrekcji Toruńskiej jednakowa (średnica zewnętrzna 56 mm, gwint o 8 zwojach długości 30 mm). Dostęp do

kranu spustowego najtrudniejszy jest przy parowozie serii Pk 2. U parowozów pochodzenia niemieckiego wylot kranu spustowego u niektórych seryj parowozów jest odchyłony od pionu, wtenczas blisko leżąca oś parowozu zmusza nadmiernie wyginać wąż gumowy, aby umożliwić połączenia.

Przeprowadzoną ostrożnie i szczegółowo kalkulację rentowności całego urządzenia z braku miejsca nie mogę umieścić w niniejszym artykule.

Dla Dyrekcji Toruńskiej oszczędność eksploatacyjna, po zainstalowaniu we wszystkich większych parowozowniach centralnego zasilania parowozów parą oraz rozpalamia ich palnikiem gazowo-powietrznym, wyniosłaby 350.000 zł rocznie.

Główny zysk stanowi zaoszczędzony węgiel. Zamiast 10—14 kg na jałowe spalanie przypada przy centralnym kotle tylko 2—3 kg węgla na 1 m<sup>2</sup> rusztu i 1 godz.

Podczas przeprowadzanych prób z braku kotła wodnorurkowego zasilano parowozy postojowe z kotła parowozu serii Tp 4, w tym przypadku rozchód węgla wynosił około 5 kg na 1 m<sup>2</sup>/godz. Bez ryzyka popełnienia błędu można ustalić, że z 1 m<sup>2</sup>/godz. istotna oszczędność przy jałowym spalaniu węgla będzie 6—8 kg.

Turnusowy postój parowozów pod parą wy-

	Ok.1 Ok22 Pd.1 Pd4 Pd5 Tp.1 Tp.2 Tp.3 Tp.4 Th.3 TKi3 TKw.1
	Pk2 Pu29 Pt.31 OKI27 Ty23
	Ti.4 TKi.1

Rys. 6.

nosi dla całej Dyrekcji 2922 parowozogodzin dziennie.

Rozplanie parowozu zimnego zamiast 500 kg węgla wymaga 120 kg, po uprzednim napełnieniu kotła gorącą wodą.

Instalacja centralnego zasilania parowozów parą, obecnie jest uruchomiona w parowozowni w Gdyni, wydane są szczegółowe przepisy obsługi oraz polecono prowadzenie technicznej obserwacji, po pewnym czasie dadzą one praktyczne wskazówki dla lepszego rozwiązania niektórych szczegółów konstrukcyjnych.



Oprócz oszczędności na węglu bezdymne rozpalanie parowozów daje następujące korzyści:

- a) Skrócenie przygotowania parowozów do jazdy.
- b) Wydatne zmniejszenie kosztów konserwacji parowozowni i urządzeń oddymniających.
- c) Oszczędność na opalaniu budynku parowozowni.

d) Podniesienie się wydajności pracy skutkiem polepszenia warunków higienicznych.

e) Zmniejszenie wydatków na obsługę parowozów podczas postoju.

Prócz tego usunięcie dymu z parowozowni, a tym samym, znaczne zmniejszenie zadymienia całego terenu, umożliwi współżycie zaludnionych ośrodków z koleją i przywróci es'etyczny wygląd środowiska.

*RÉSUMÉ. Dans le présent article on trouve une description des dispositifs, servant à l'allumage des locomotives sans fumée, adoptés dans les remises de locomotives dans la région de la Direction des Chemins de fer de l'Etat Polonais de Toruń. Outre l'économie de charbon l'allumage sans fumée des locomotives donne les avantages suivants: a) une économie de temps pour préparer les locomotives au départ et une économie de dépenses en résultant; b) une réduction considérable de dépenses pour l'entretien des remises et des installations, destinées à en chasser la fumée, ainsi qu'une diminution du coût du chauffage des remises; c) une augmentation du rendement de travail du personnel due à de meilleures conditions d'hygiène. Enfin la suppression de la fumée des remises contribue à l'amélioration des conditions sanitaires des habitations qui environnent les remises.*



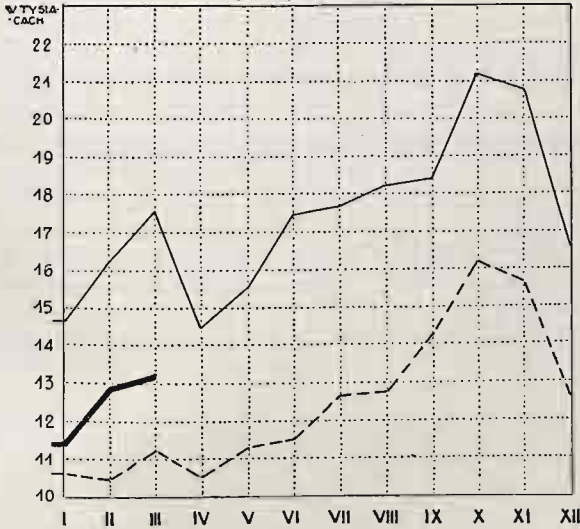
Wnętrze wagonu pociągu lustrycznego wysłanego na Wystawę Paryską.

# Wszyscy frontem do morza

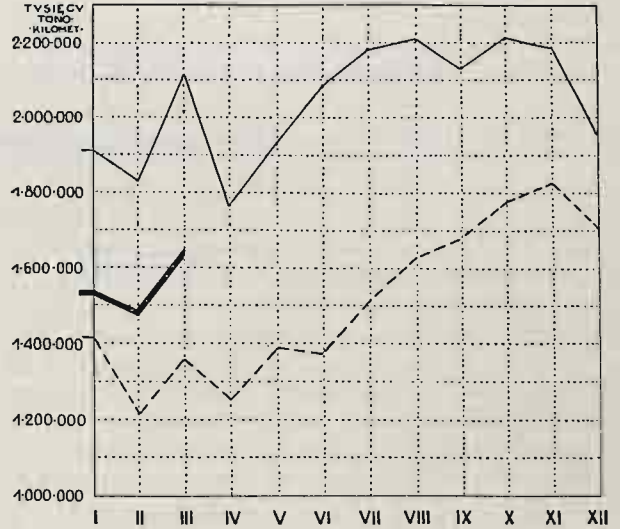
## Stan gospodarczy Polski w liczbach.

I. Polskie Koleje Państwowe.	1928	1933	1934	1935	1936	1 9 3 5		1 9 3 6		1937
	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	I	XII	I	XII	I
Dochód z eksploatacji, miln. zł.:										
a) sieć normalnotorowa	1.479.9	878.6	886.6	884.3	824.1	67.9	73.9	63.0	77.5	67.8
w tym: z przewozów osób	366.8	210.7	204.3	205.6	204.0	14.1	15.8	14.5	16.8	15.4
"          towarów.	970.0	552.8	594.8	587.0	521.2	47.8	45.5	42.1	46.5	45.7
b) sieć wąskotorowa	19.7	7.4	7.9	7.9	8.9	0.6	0.9	0.6	1.0	0.6
Rozchód z eksploatacji miln. zł.:										
a) sieć normalnotorowa	1.283.1	810.6	772.8	752.5	734.2	62.5	63.2	58.3	67.2	56.5
b) "          wąskotorowa.	19.3	10.1	9.4	8.9	8.2	0.6	1.5	0.6	0.8	0.6
	1928	1934	1935	1936	w 1936 r. przewieziono w komunikacji:					
	I—XII	XII	I—XII	I—XII	wewn.	do portów	za gran.	z portów	z zagran.	transzvt.
Przewóz towarów na sieci normalno-torowej	80.728	54.897	56.203	57.851	39.496	10.795	1.876	1.512	355	3.857
ogółem tys. tonn	07.840	46.020	47.323	49.327	31.225	10.757	1.870	1.511	353	3.611
w tym: handlowych zycznych	530	557	604	660	364	38	6	1	2	246
"          pośpiesznych	8.656	7.585	7.537	7.103	7.103	—	—	—	—	—
gospodarczych kolejowych	702	735	739	764	764	—	—	—	—	—
wojskowych										
Główne artykuły przewozu:										
węgiel i koks	30.318	20.805	20.718	20.924	11.256	7.950	911	—	26	783
drzewo i wyroby	8.415	5.622	5.338	6.069	3.936	1.189	356	3	3	582
kamienie obrob. i nieobr.	2.918	1.933	3.042	2.213	1.946	6	1	15	29	216
żelazo i stal	2.487	1.577	1.839	2.159	1.249	136	95	443	89	187
wyroby z żelaza i stali	812	466	470	491	288	48	27	5	4	119
zboże i strączkowe	1.825	1.705	1.518	1.545	770	687	60	4	—	25
ziemiaki	698	522	474	457	322	38	20	1	—	76
mąka i kasze	781	664	644	752	622	105	22	1	—	3
cukier	621	284	257	296	288	7	—	—	—	1
ruda, żużle, szlaka	1.690	909	1.147	1.430	579	1	15	443	53	340
ropa naftowa i przetwory	1.176	865	852	854	670	63	92	1	—	30
cement	1.123	792	792	1.041	931	21	—	—	—	89
cegła i wyroby ceramiczne	2.338	896	1.015	1.269	1.211	10	4	1	3	41
nawozy sztuczne	1.494	888	1.178	1.209	609	112	30	159	—	300
chemikalia	522	355	349	396	344	20	3	8	3	19
	1928	1934	1935	1936	w styczniu 1937 r. przewieziono tys. osób:					
	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	w poc. osobowych			w poc. pośpiesznych		
					I kl.	II kl.	III kl.	I kl.	II kl.	III kl.
Przewóz osób na sieci normalno-torowej	175.206	145.880	144.206	172.742	2.1	981,5	14.175,1	1.1	24.1	136.6
ogółem tys. osób										
	G d y n i a					G d a ñ s k				
	1 9 3 6		1 9 3 7			1 9 3 6		1 9 3 7		
	I—III	III	I—III	II	III	I—III	III	I—III	II	III
II. Żegluga morska.										
Ruch statków:										
weszło statków	1.146	373	1.211	394	450	1.129	424	1.208	433	394
pojemność w tys. tonn rejestr. netto	1.169	389	1.210	392	437	701	255	841	290	271
w tym pod banderą polską	164	62	174	47	74	49	20	54	15	20
Przewóz towarów morzem tys. tonn	260,9	96,1	383,4	109,8	152,6	155,3	37,7	195,8	41,7	89,1
w tym: ryżu	7,9	7,9	5,9	0,1	5,8	—	—	—	—	—
owoców	15,4	8,0	23,8	10,0	8,3	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2
bawelny	28,9	9,6	21,9	7,5	7,0	—	—	—	—	—
rudy	13,9	0,4	35,9	16,9	3,8	66,4	6,2	100,9	16,4	48,2
złomu żelaza	60,3	14,3	135,8	28,3	54,9	2,1	1,0	5,5	3,0	2,1
Wywóz towarów morzem, tys. tonn.:										
w tym: zboża	0,5	—	—	—	—	191,8	76,8	180,8	55,1	36,8
cukru	8,3	2,9	4,6	2,8	1,8	—	—	—	—	—
bekonów	5,2	1,5	4,4	1,6	1,5	0,4	0,1	0,4	0,1	0,1
jał	3,4	1,1	1,1	0,1	0,7	—	—	—	—	—
drzewa tartego	61,7	16,1	35,0	7,9	12,8	141,5	50,6	201,5	69,2	71,6
węgla kamiennego	1.343	408	1353	399	490	562	153	817	206	294
III. Produkcja przemysłowa, przeciętnie miesięcznie, tys. tonn:	1928	1932	1933	1934	1935	1936	1936	1 9 3 7		
	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	XII	I	II	III
węgiel kamienny	3.385	2.403	2.283	2.436	2.379	2.479	2.984	2.981	2.861	2.747
ropa naftowa	62	46	46	44	43	43	43	42	39	42
surówka żelazna	57	17	26	32	33	48	55	59	54	56
stal	120	47	70	71	79	95	96	98	104	120
cement	88	30	29	60	67	87	31	8,3	11	52
IV. Handel zagraniczny, przeciętnie miesięcznie milion. zł.:										
Wywóz ogółem	209	90	80	81	77	86	96	98	92	108
w tym: drzewo i wyroby	49	10	13	15	13	14	12	11	10	15
węgiel kamienny	30	18	14	13	11	11	14	15	12	14
żelazo i wyroby	1,5	2,1	3,6	3,0	2,6	2,7	2,7	2,4	3,2	4,0
cynk	12,0	3,0	2,7	2,2	1,9	2,1	2,1	1,7	2,1	2,9
Przewóz ogółem	280	72	69	67	72	84	91	91	82	107
w tym: surowce włókiennicze	46	14	15	17	16	20	20	21	18	29
rudy i złom żelaz.	13,3	1,7	3,2	3,2	3,5	4,6	6,0	9,0	5,8	6,1
maszyny i aparaty	38,5	5,5	5,0	4,7	5,8	7,5	7,2	9,0	6,0	7,3
Saldo ±	- 71	+ 18	+ 11	+ 16	+ 5	+ 2	+ 5	+ 7	+ 10	+ 1
V. Ceny hurtowe, płacone hurtownikom, zł.	1928	1932	1933	1934	1935	1 9 3 6			1 9 3 7	
	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	I	II	III	II	III
Zyto, za 100 kg	41.61	20.14	13.01	13.34	11.81	11.47	11.33	11.87	21.59	22.86
Ziemiaki jadalne za 100 kg	9.69	4.21	3.83	3.24	3.15	3.18	3.24	3.28	3.86	4.41
Kłody tartaczne sosn. za 1 m <sup>3</sup>	60.6	20.25	19.11	22.80	21.78	25.15	24.69	24.29	38.92	37.76
Węgiel górnośl. gruby za 1 tonn.	33.84	36.86	30.71	28.89	25.66	22.57	22.57	22.57	22.57	22.57
Surówka odlewnicza " 1 "	210.00	183.92	150.00	133.33	131.42	119.50	119.50	119.50	120.00	120.00
Żelazo sztabowe " 1 "	350.00	320.00	280.00	270.83	255.83	232.00	232.00	232.00	232.00	232.00
Cegła za 1000 sztuk	84.20	45.93	38.03	35.92	36.34	37.36	37.36	36.79	37.36	38.50
Cement za 100 kg	7.07	7.47	5.00	1.88	2.78	2.82	2.65	2.50	3.05	3.05
Nafta rafinow. za 100 kg	45.93	46.93	42.77	40.10	33.09	30.80	30.80	30.80	30.80	30.80

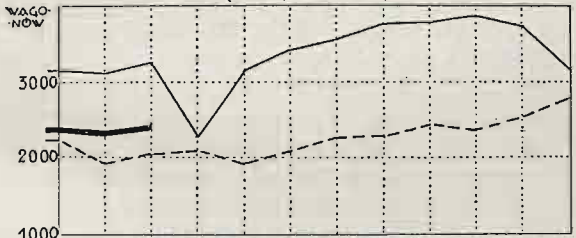
**ZALADOWANO I PRZYJĘTO Z ZAGRANICY  
WAGONÓW 15 TONOWYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNIE)**



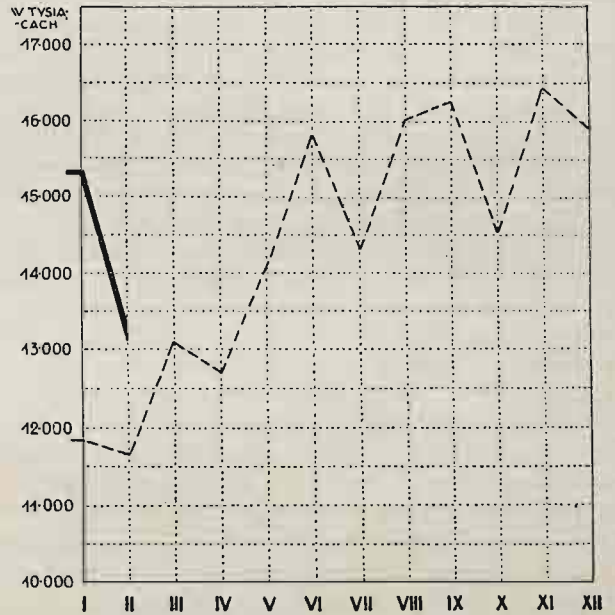
**PRZEBIEG ŁADUNKÓW**



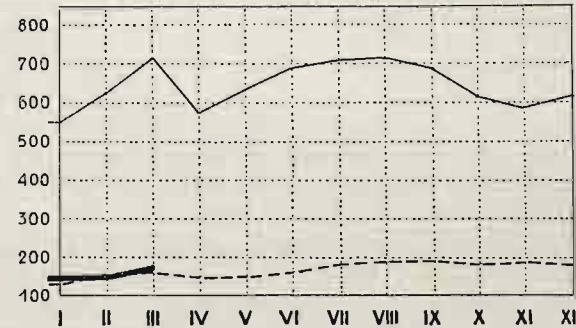
**WYWIEZIONO ZAGRANICĘ  
WAGONÓW 15 TONOWYCH ŁADOWNYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNIE)**



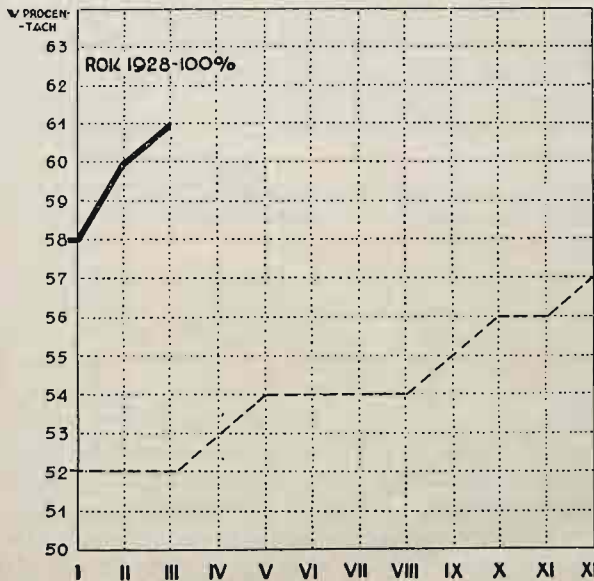
**PRZEWIEZIONO PODRÓŻNYCH**



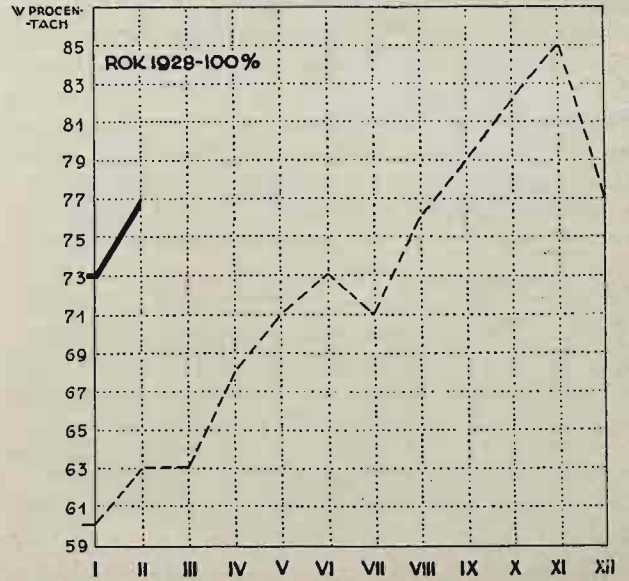
**PRZYWIEZIONO Z ZAGRANICY DO POLSKI  
WAGONÓW 15 TONOWYCH ŁADOWNYCH**



**WSKAŹNIKI CEN HURTOWYCH**



**WSKAŹNIKI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ**



ROK 1928 —————

ROK 1936 - - - - -

ROK 1937 —————

## Zagadnienie zmiany polityki lakierowania wagonów

Jednym z najtrudniejszych dla techniki lakierniczej obiektów do lakierowania, poza statkami, są bezsprzecznie wagony kolejowe.

Podlegają one najrozmaitszym działaniom. Pozostają całą dobę, w przeciwnieństwie np. do wagonów tramwajowych i samochodów, na otwartym powietrzu, podlegają więc przede wszystkim wpływom atmosferycznym, a więc działaniu słońca, deszczu, promieni ultrafioletowych oraz różnicom temperatury.

Z tych względów przy lakierowaniu wagonów robi się wysiłki w kierunku tak wyboru najodpowiedniejszych materiałów, jak i nieodstępowania od podstawowych zasad techniki lakierniczej. Zadanie to jest tym trudniejsze, że od powłoki na wagonie wymaga się poza tym jeszcze możliwie długotrwałego ładnego wyglądu. Z tym zagadnieniem technika lakiernicza łatwo dałaby sobie radę, gdyby w grę wchodziły tylko wymienione wyżej wpływy atmosferyczne. Lecz wagony podlegają jeszcze innym działaniom, często silniejszym, niż wpływy atmosferyczne. Na pierwszym miejscu należy postawić działanie gazów spalinowych; dwutlenek węgla, dwutlenek siarki, niekiedy również siarkowodor — są to gazy, których działanie niezmiernie silnie odbija się na trwałości powłoki. Szczególnie silnie działa na powłokę malarską siarkowodor, który znajduje się niekiedy w gazach spalinowych przy *niepełnym spalaniu*, a to ostatnie ma miejsce przy zarzucaniu węgla i jednocześnie raptownym dopływie zimnego powietrza.

Czernienie powłoki oliwkowej na wagonach jest spowodowane przez działanie między innymi siarkowodoru, jeśli naturalnie węgiel zawiera siarkę.

Niezależnie od niszczenia powłoki, spowodowanego przez działanie siarkowodoru, w wyniku czego następuje jej czernienie, powłoka ta zostaje jeszcze bardziej niszczone przy myciu wagonów.

Przy myciu robi się wysiłki w kierunku otrzymania z powrotem pierwotnego oliwkowego koloru. Stosuje się do tego celu rozmaite środki, zazwyczaj gryzące, które całkowicie niszczą powłokę; pęcznieje ona, staje się przepuszczalna dla wilgoci itp.

W rezultacie otrzymany pierwotny oliwkowy kolor jest wynikiem tego, że przy stosowaniu wspomnianych środków została usunięta zewnętrzna trwalsza warstwa emalii ostatecznej, a oliwkowy kolor wagonu jest spowodowany dotarciem do dalszej wewnętrznej warstwy emalii preparacyjnej; ta ostatnia na wpływy atmosferyczne nie jest odporna — powrotne dalsze czernienie powłoki następuje już w zawrotnej szybkości.

Wprowadzenie na P. K. P. przyrządów „Pyram”, których istotą jest doprowadzenie do pełnego spalania węgla, ostatnie niebezpieczeństwo

usuwa i, zdaniem moim, niszczenie powłoki wskutek wymienionej wyżej przyczyny — działania siarkowodoru — a przez to i czernienie jej musi się znacznie zmniejszyć, jeżeli nie zupełnie zniknąć po zainstalowaniu przyrządów „Pyram” na wszystkich czynnych parowozach.

Z tego względu przyrządy „Pyram”, mające w założeniu swoim inny cel, mogą ubocznie wywrzeć dodatni skutek — oszczędzania powłoki lakierniczej na wagonach.

Dalszy bardzo silny wpływ na trwałość powłoki na wagonach wywiera szlifujące działanie piasku w czasie biegu pociągu. I dlatego do ostatniej warstwy powinno się z reguły stosować emalię możliwie twardą, co z drugiej strony wpływa ujemnie na odporność na wpływy atmosferyczne.

Wreszcie największe niebezpieczeństwo grozi powłoce lakierowanej, gdy nie jest ona właściwie konserwowana. Dlatego też obecne naukowe badania nie idą już w kierunku wytwarzania niezniszczalnej powłoki, gdyż osiągnięcie tego jest niemożliwe, każda bowiem powłoka przy starzeniu się kruszeje, pęka.

Prace naukowe idą w kierunku przedłużenia, w granicach możliwości, żywota powłoki przez należytą jej konserwację obok dalszych badań nad wyborem najodpowiedniejszych materiałów do lakierowania i ulepszenia techniki lakierniczej. Szczególnie dużo prac dokonano w latach 1935 i 1936.

Z powyższego widać, że wytworzenie powłoki, która by była odporna na wszystkie wymienione wyżej wpływy jest zadaniem trudnym, bynajmniej jeszcze nie rozwiązaniem; trwałość ta jest uwarunkowana trzema czynnikami: doбором właściwych materiałów, starannym wykonaniem i należytą konserwacją. Najmniejsze uchybienia czy to pod względem zastosowania nieodpowiedniego materiału (najgroźniejsza jest nieodpowiednia masa do zacierania — szpachlówka) czy też odstępstwo od podstawowych zasad techniki lakierniczej, odbije się zawsze nie tylko na wyglądzie ale przede wszystkim na trwałości powłoki i w rezultacie spowoduje niszczenie tak drogiego obiektu, jakim jest wagon kolejowy.

Jeżeli zaś wziąć pod uwagę, że materiały malarskie i lakiernicze, odpowiadające wszystkim warunkom trwałości, są zazwyczaj drogie, a i samo wykonanie jest kosztowne, gdyż wynosi ono przeciętnie trzykrotną wartość materiału, to zachodzi pytanie, czy jest celowe w Polskich Kolejach Państwowych wydatkowanie tak znacznych sum na przeprowadzanie robót lakierniczych przy wagonach, stosując obecną metodę. Należy się zastanowić, czy nie jest właściwszym przejście na inną metodę bardziej ekonomiczną, przy której główną uwagę zwracać się będzie wyłącznie na trwałość, pozostawiając na uboczu względy estetyczne, wzglę-

dy pięknego wyglądu wagonów, który jak to wiadomo wszystkim, na wagonach jest zawsze krótkotrwały.

Ta wątpliwość nasuwa się szczególnie przy wagonach ruchu podmiejskiego, których częste i odpowiednie mycie jest bardzo utrudnione.

Należy zaznaczyć, że i wygląd przy zmianie metody lakierowania nie tak już bardzo odbiegać będzie od dotychczasowego, w każdym bądź razie będzie ten wygląd trwalszy, niż obecnie.

Ponieważ dotychczas główną uwagę zwraca się na otrzymanie ładnego wyglądu w chwili wypuszczenia wagonu do ekspedycji, to i technika lakiernicza przede wszystkim szła w kierunku otrzymania powłoki lakierowej możliwie gładkiej i równej.

Blacha na wagonach, jak wiadomo, ma wgłębienia, nierówności. W celu wyrównania tych wgłębień i nierówności nakłada się kilka warstw masy do zacierania (szpachłówki).

GORZEJ jest, gdy w celu bądź skrócenia czasu pracy, bądź z innych względów zamiast nałożenia 3—4 cienkich warstw masy do zacierania nakłada się jedną lub dwie warstwy, z reguły wtedy są one dość grube, a wskutek tego bardzo nietrwałe. Wiadomym jest, że przyczyna wszystkich usterek, niedomagań, uszkodzeń, odpadania powłoki tkwi w 90% w masie do zacierania i w pracy z nią związanej. Dlatego też obecnie technika lakiernicza robi wysiłki bądź przez usunięcie jej, bądź przez wykonanie operacji, związanej z zacieraniem i szlifowaniem tak, aby nieprzyjemne zjawiska, jakie może spowodować warstwa masy do zacierania, sprowadzić do minimum. Dlatego też obowiązująca obecnie na P. K. P. instrukcja lakierowania bierze ten wzgląd głęboko pod uwagę. Instrukcja ta przewiduje nałożenie dwóch warstw płynnej masy do zacierania i jednej gęstej. Instrukcja przewiduje maksymalną ilość masy do zacierania, której to ilości nie wolno przekraczać.

Poza tym instrukcja ta przewiduje dużą ilość, mianowicie 130 pracogodzin na dokładne przeszlifowanie warstwy masy do zacierania po jej wyschnięciu. Intencją tego zarządzenia jest, aby warstwa masy do zacierania była dokładnie przeszlifowana, a nie tylko oszlifowana, wyrównana, wygładzona; aby po przeszlifowaniu masa do zacierania pozostała na powierzchni wagonu tylko w tych miejscach, gdzie są wgłębienia i nierówności, w możliwie cienkiej warstwie; wtedy nie jest ona groźna. Niebezpieczeństwo zaczyna się wtedy, gdy masa do zacierania pozostaje po jej wygładzeniu w grubszej warstwie.

Z ilości pracogodzin na najbardziej odpowiedzialną robotę, a mianowicie trzykrotne pokrycie masą do zacierania oraz przeszlifowanie, wynoszących  $9 + 9 + 33 + 130$  pracogodzin, szczególnie zaś z ilości 130 pracogodzin na przeszlifowanie wynika, że do wykonania tych operacji potrzeba mieć większą ilość wykwalifikowanych lakierników, na brak zaś tej kategorii rzemieślników wszystkie warsztaty się uskarżają.

Skutkiem tego przeważnie ma miejsce tylko wygładzenie i wyrównanie warstwy masy zacierowej. Zużywa się wtedy znacznie mniejszą ilość pracogodzin, gdyż niekiedy ilość ta wynosi zaledwie 40. Zrozumiałym jest, że odbija się to ujemnie na trwałości powłoki.

Powyższe względy skłaniają tym więcej do zarzucenia dotychczasowej metody lakierowania wagonów i przejścia na inną bardziej ekonomiczną tym bardziej, że inna metoda da powłokę trwalszą.

Analogię możemy znaleźć gdzie indziej, weźmy np. mosty, konstrukcje żelazne itp. Powłoka na tych obiektach, jeżeli roboty są wykonane z dobrych materiałów i starannie, pozostaje w dobrym stanie szereg lat (most w Toruniu malowano w r. 1925 i dopiero niedawno zrobiono minimalne poprawki).

Zastanawiając się nad przyczynami tego, należy rozważyć rodzaj materiałów, używanych do malowania mostów i rodzaj materiałów, stosowanych przy lakierowaniu wagonów. W pierwszym przypadku materiały malarskie w głównej mierze oparte są na odpowiednio dobranych barwinach (farbach) suchych z jednej strony oraz odpowiednio preparowanym pokoście. Do wagonów zaś w przeważnej mierze są stosowane lakiery i emalie.

Lakier każdy w swoim składzie zawiera żywice naturalne lub sztuczne, olej lniany zagęszczony lub mieszaninę olejów lnianego i tungowego oraz rozpuszczalnik (benzyna, terpentyna); przy tym stosunek żywicy do olejów wynosi rzadko kiedy więcej, niż 1 do 3; często ten stosunek bywa mniejszy (1 : 1, 1 : 2, 1 do 2,5). Jeżeli chodzi o odporność na wpływy atmosferyczne, to nawet stosunek 1 : 3 jest niekorzystny; w tym krótkim artykule nie mogę szczegółowo wykazać, dlaczego ten stosunek nie bywa, a często nie może być większy. Jeżeli chodzi o rolę żywicy i oleju, to właściwą rolę spoiwa odgrywa olej i on jest tym czynnikiem w lakierze, powodującym odporność na wpływy atmosferyczne. Rola żywicy polega na nadaniu lakierowi większej rozlewności, twardości i połysku. Nie da się zaprzeczyć, co zresztą jest potwierdzone naukowymi badaniami, że wprowadzenie żywicy czy to naturalnej czy syntetycznej do oleju jest wprowadzeniem obcego ciała do innego organizmu (oleju), co zawsze musi się odbić i odbija ujemnie na niektórych własnościach oleju.

Dlatego też obecny kierunek skłania się do wytwarzania lakierów beżzywicznych.

Powyższe częściowo wyjaśnia, że powłoka lakierowa musi być z założenia samego mniej trwała od powłoki, wykonanej przy użyciu tylko olejów, tak czy inaczej spreparowanych bez stosowania żywicy.

I dlatego, zdaniem moim, powinno się te względy wziąć pod rozwagę i starać się przenieść system malowania mostów i konstrukcji żelaznych do lakierowania wagonów.

Zrozumiałym jest, że w tym przypadku technika wykonania musi być nieco odmienna, musi być bardziej precyzyjna.

Zmodyfikowana metoda lakierowania wagonów powinna polegać na:

1) Zagruntowaniu blachy farbą olejną na minii ołowianej, (jako warunek należy postawić użycie pokostu zwykłego, a nie żadnych tzw. szybko schnących pokostów — to znaczy pokostów na zagęszczonych olejach).

Zagruntowanie powinno być wykonane możliwie starannie, przy stosowaniu tzw. flisowania, aby nie pozostawały ślady pociągnięcia pędzlem. Flisowanie jest niezbędne dlatego, aby uniknąć kosztownego szlifowania całej powłoki. Przy dotychczasowo-

wej metodzie lakierowania flisowanie powłoki farby olejnej na minii ołowianej nie jest konieczne.

2) Pokitowaniu dziur i większych wgłębień, kitowanie musi być wykonane jednorazowo i możliwie cienko. Jeżeli pozostają np. miejsca wkrętek itp. niecałkowicie ukryte pod warstwą kitu, to wyglądowni wagonu nic to nie szkodzi, jak nie szkodzi nikomu to, że guziki w ubraniu mamy widoczne, a nie ukryte. Pokrywanie tych miejsc grubą warstwą kitu, a później masą zacierową (szpachlówką) daje efekt dobry tylko na początek, gdyż po pewnym czasie z przyczyn nie tylko mechanicznych kit i masa zacierowa odpada — z czym na każdym kroku się spotykamy. Wagon nie tylko gorzej wtedy wygląda, lecz co najważniejsza niszczy się prędzej.

3) Przeszlifowaniu na sucho tylko miejsc pokitowanych.

4) Pokryciu farbą olejną oliwkową; w tym przypadku musi być zastosowane flisowanie w celu usunięcia śladów pociągnięcia pędzlem, gdyż tutaj nie przewiduje się szlifowania, wreszcie

5) Pokryciu emalią odporną na wszystkie wymienione na początku wpływy i dającą dobry rozlew i duży połysk.

Jak zaznaczono wyżej emalia lakierowa, w której skład wchodzi lakier, zawierający kopal nie może dać i nie daje nigdy tej trwałości, jaką można osiągnąć, gdy emalia zrobiona będzie tylko z odpowiednio przyrządzonych olejów. Również emalia zrobiona na samym tylko zagęszczonym oleju lnianym nie będzie do tego celu odpowiednia.

Nie da ona przede wszystkim wymaganej i koniecznej twardości, wysychać będzie wolniej, nie będzie należycie odporna na działanie alkaliów itp.

Dlatego też emalia taka musi być zrobiona na mieszaninie zagęszczonych olejów lnianego i tungowego, w stosunku 80 : 20. Trzeba przyznać, że ma się tutaj do czynienia z importowanym materiałem, jakim jest olej tungowy, którego Polska ze względów klimatycznych produkować nigdy nie będzie, lecz nie powinno to służyć za przeszkodę, gdyż o ile oleju tungowego używać się będzie maksimum 20%, to do lakierów musi być również stosowany importowany materiał, jakimi są żywice naturalne (kopale) lub sztuczne i w stosunku większym, wynoszącym minimum (do tego celu 25%).

Poniżej podana tablica daje zestawienie ilości pracogodzin dla wagonu czteroosiowego przy stosowaniu metody lakierowania według zatwierdzonej instrukcji i przy stosowaniu uproszczonej metody, dającej trwalszą powłokę.

Dla uproszczenia w zestawieniu tym nie wyszczególniono operacji takich, które w obydwu przypadkach muszą być przeprowadzone jednakowo, a więc usunięcie starej powłoki, oczyszczenie blachy, opisanie itp., lecz tylko te operacje, które różnią się między sobą.

Zmieniając system lakierowania, opuszczając niektóre operacje niezbędne przy dotychczasowej metodzie lakierowania (np. 14, 15, 16), a zupełnie zbędne przy uproszczonej metodzie, otrzymuje się dla czteroosiowego wagonu oszczędność 160 pracogodzin. Jest to liczba poważna tym więcej, że od-czuwa się coraz większy brak wykwalifikowanych lakierników.

Nr. operacji w/g instrukcji	Opis operacji	Ilość pracogodzin	
		w/g instrukcji	w/g uproszczonej metody
5	Całkowite zagruntowanie pudła z zewnętrznej strony wraz z ostojnicami, belkami czołowymi i zde-rzakami . . . . .	8,5	13
	<i>Uwaga.</i> Przy wykonywaniu tej o-peracji wg instrukcji nie jest konieczne flisowanie, niezbędne przy uproszczonej metodzie. Na flisowanie przeznaczają się dodat-kowo 50%o pracogodzin.		
6	Pokitowanie ręczne zagłębień na pu-dle wagonu i ostojnicy . . . . .	20	20
7	Pokrycie płynną (szpachlówką) ma-są do zacierania . . . . .	9	nie wy-konywa się
8	Pokrycie II raz płynną masą do za-cierania . . . . .	9	..
9	Pokrycie gęstą masą do zacierania	33	..
10	Wygładzenie na mokro warstwy za-cierowej (szpachlówki) . . . . .	130	..
11	Pomalowanie farbą olejną pudła wagonu i ostojnicy . . . . .	8,5	13
	Patrz uwaga, jak przy operacji nr 5.		
12	Pokitowanie miejsc niewypełnionych	6	nie wy-konywa się
13	Wygładzenie miejsc pokitowanych .	10	10
14	Pokrycie II raz farbą olejną pudła wagonu wraz z ostojnicą . . . . .	8,5	nie wy-konywa się
15	Przeszlifowanie na sucho pudła wa-gonu i ostojnicy . . . . .	4	..
16	Pokrycie emalią preparacyjną . .	16	..
17	Zmatowanie powłoki emalii prepa-racyjnej . . . . .	26	..
18	Obmycie pudła wagonu . . . . .	8	..
19	Pokrycie emalią ostateczną . . . .	22	22
	Razem . . . . .	238,5	78

Uprzednio przedstawione są dowody, na któ-rych zasadzie dochodzi się do wniosku, że powłoka wykonana według uproszczonego sposobu lakie-rowania będzie trwalsza; prawda, będzie ona miała mniej piękny wygląd, niż powłoka wykonana we-dług obecnej instrukcji, będą widoczne pewne za-głębienia, nierówności, lecz na te rzeczy szczegól-nie w wagonach ruchu podmiejskiego nie zwraca nikt specjalnej uwagi, tym więcej, że w razie od-pryśnięcia zbyt grubo nałożonej masy zacierowej wagon już w krótkim czasie, jak to jest wiadomym, pozostawia wiele do życzenia. Uproszczony sposób lakierowania można przez analogię do trwa-łości drelichu nazwać drelichowym lakierowa-niem.

Oszczędnością pracogodzin i większą trwało-scią nie wyczerpuje się cała sprawa. Czas pracy, a przez to i postoju skraca się przy zastosowaniu

uproszczonej metody o 7 dni; dalej wiadomo, jak wielkie trudności napotyka się przy usuwaniu starej powłoki; te trudności są spowodowane wyłącznie z powodu uciążliwej pracy usuwania starej zaschniętej warstwy masy do zacierania, podczas gdy powłoka lakieru, emalii i farby olejnej dają się bardzo łatwo usunąć. Będzie to miało swój dodatni skutek przy dalszych głównych naprawach. Na usunięcie starej powłoki, wykonanej uproszczonym sposobem, potrzeba będzie zużyć nie

więcej, niż 50% pracogodzin w stosunku do czasu, jaki zużywa się obecnie.

Zrozumiałym jest, że przy stosowaniu uproszczonej metody będą oszczędności również w materiałach.

Omawiając zagadnienie zmiany polityki lakierowania wagonów na P. K. P., należy mieć na uwadze, że skoro państwo polskie nie jest zamożne, musimy dbać o to, aby zaprowadzać wszędzie racjonalną oszczędność.

*RÉSUMÉ. Après avoir examiné les méthodes actuelles de vernissage des voitures, adoptées pour les Chemins de fer de l'Etat Polonais, et ayant souligné les inconvenients de ces méthodes, parmi lesquels il faut mentionner la faible résistance de la couche de peinture, l'auteur propose de modifier le procédé en question. Il serait désirable d'adopter pour les voitures un procédé analogue à celui appliqué aux ponts métalliques. Le procédé proposé quoiqu'il ne permette pas d'obtenir un aspect aussi élégant que celui donné par la méthode actuelle de vernissage, donnerait par contre une couche de peinture à l'huile beaucoup plus résistante. En outre l'application du procédé proposé étant plus facile, il en résulte une économie de main-d'oeuvre, ainsi que du temps pendant lequel les voitures sont mises hors de service par la nécessité de les repeindre.*

## Kronika krajowa

### Z MUZEUM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

W dniu 20 maja Pan Prezydent R. P. Prof. I. Mościcki w otoczeniu Domu Cywilnego i Wojskowego odwiedził zbiory Muzeum Techniki i Przemysłu, mieszczące się w gmachu przy ul. Tamka 1.

Z przedstawicieli rządu przybyli pp. Ministrowie: prof. W. Świętosławski — Min. W. R. i O. P., Zast. Min. Spraw Wojsk. gen. B. Regulski, Wicemin. P. i H. dr A. Rose, Min. dr R. Górecki, Wiceprezydent m. Warszawy — inż. J. Pohoski, Prezes P. K. O. dr H. Gruber, Wicemin. Rządu m. Warszawy K. Jurgielewicz, Nacz. Dyr. Elektrowni Warszawskiej min. A. Kühn, a poza tym liczni przedstawiciele świata nauki, techniki i przemysłu w charakterze członków Komitetu Budowy.

Dostojnych gości powitali: Prezes Rady Muzeum Wicemin. inż. A. Bobkowski, Prezes Zarządu inż. Piotr Drzewiecki, Prezes Komitetu Budowy b. min. inż. C. Klarner oraz Dyrektor Muzeum inż. K. Jackowski.

Pan Prezydent jako Najwyższy Protektor Muzeum raczył stwierdzić, że od ostatniej swej bytności, tj. w okresie 3-lecia zbiory i zakres działalności Muzeum tak się rozrósł, że sprawa budowy gmachu staje się sprawą specjalnie palącą. Poza zbiorami dostojni goście zwiedzali pracownię Muzeum, w której są wykańczane dioramy i tablice dla Pawilonu Polskiego na Wystawę Międzynarodową w Paryżu. Całość pokazu zrobiła nader dobre wrażenie i wywołała słowa uznania dla organizatorów tej najmłodszej a tak żywiołowo rozwijającej się placówki kulturalno-społecznej, niezmiernie doniosłej dla pogłębienia kultury technicznej naszego kraju.

### Z INSTYTUTU SPRAW SPOŁECZNYCH.

#### *Wpływ tempa pracy na wzmożenie wypadkowości.*

Ze sprawozdań niemieckich związków przemysłowych, dotyczących stanu bezpieczeństwa pracy w przemyśle metalowym — wynika, że liczba wypadków w roku 1934 w cyfrach bezwzględnych, jak również ich częstotliwość znacznie wzrosły w porównaniu z rokiem poprzednim. Wzrost ten przypisać należy wzmożeniu tempa produkcji, wywołanemu poprawą koniunktury, która rozpoczęła się w Niemczech w r. 1933, zaś w r. 1934, a zwłaszcza w drugim półroczu stała się zupełnie wyraźna.

W związku ze wzrostem zatrudnienia, przemysł wchłonił dość znaczną liczbę robotników, którzy wskutek długotrwałego bezrobocia odwykli od pracy w przemyśle, oraz robotników młodych, słabo obeznanych z pracą warsztatową, a tym samym nieświadomych w niebezpieczeństwie pracy.

Podobne zjawisko dało się również zauważyć w Stanach Zjednoczonych i w Anglii, jako ściśle zależne od poprawy koniunktury i wzmożenia tempa pracy.

Organizacja racjonalnej walki z wypadkami może jedynie poprawić stan rzeczy.

#### *Niebezpieczeństwo skaleczenia lekkimi metalami.*

W nowoczesnych konstrukcjach metalowych coraz szersze zastosowanie znajdują metale lekkie, jak aluminium, dur-aluminium, elektron i inne, których obróbka związana jest z nieznanym dotychczas niebezpieczeństwem.

Obserwacje wykazały, że w 1—3 dni po skaleczeniu występowały w miejscu drobnej rany wyraźne procesy zapalne, których następstwem były flegmony i procesy ropne. Przebieg ich był na ogół ciężki i stosunkowo drobne skaleczenia powodowały długotrwałą niezdolność do pracy, nie rzadko nawet stałe kalectwo.

Bliskie badania tego zjawiska wykazały, że lekkie metale odznaczają się dwójakiego rodzaju właściwościami, powodującymi zakażenia: więc z jednej strony zawarty w nich magnez działa niszcząco na tkankę z drugiej strony zaś pokrywająca te metale warstwa tlenków stanowi doskonałe podłoże dla rozwoju bakterij. Właściwości tych nie wykazują metale ciężkie, jak stal żelazo nikiel itp.

Wydanie ostrych zarządzeń w kierunku niezwłocznego opatrywania skaleczeń znacznie ograniczyło liczbę zakażeń, które przysparzały tak wiele niepotrzebnych strat i kłopotów.

# Morze to źródło bogactwa narodu

# Kronika zagraniczna

## NOWE LINIE KOLEJOWE W Z. S. R. R.

Rozwój sowieckiej metalurgii przyczynił się do rozszerzenia istniejących ośrodków przemysłowych, jak również do powstania nowych, położonych na rubieżach Z. S. R. R. i pozbawionych wszelkich środków komunikacji. Z tego powodu musiano rozwiązać zagadnienie budowy nowych linii kolejowych i powiększenia przelotności istniejących. Budowa nowych linii ma na celu połączenie nowych ośrodków przemysłowych z centrami kraju przez połączenie z obecną siecią kolejową i wybudowanie nowych połączeń, bardziej ekonomicznych, pomiędzy rejonami produkcji i konsumpcji.

*Północny zachód* (rys. 1). — Trudności odczuwane przez przemysł leningradzki przy zaopatrywaniu się w węgiel, stały się przyczyną zaprojektowania o ile możliwości krótszych połączeń tego dużego miasta z donieckim rejonem węglowym.

Zamierzenia te zostały ujęte w następujący program: a) Linia Smoleńsk (G 2) — Sobłago (F 2) — Nowgorod (E 2) zmniejszy odległość pomiędzy zagłębem donieckim i Leningradem, a oprócz tego pozwoli na odciążenie istniejącej linii Smoleńsk—Nowosokolniki—Dno (F 2). Pierwszy odcinek tej linii Smoleńsk—Sobłago (263 km) ma być oddany do ruchu przy końcu roku bieżącego.

b) Linia Nowgorod (E 2) — Rżew (F 3), której budowa była już postanowiona jeszcze przed wojną, ułatwi połączenie linii Briańsk—Wiaźma z Leningradem.

e) Linia Briańsk (H 2) Wiaźma (G 3) (234 km) połączyła Briańsk przez Rżew z główną arterią Moskwa—Leningrad.

d) Linia Unieca (H 2) — Worozba (H 3) (170 km) połączyła linię Kursk (H 3) — Kijów (H 1) z linią Briańsk—Homel (H 2), ma ona bardzo duże znaczenie tranzytowe, gdyż dała krótsze połączenie donieckiego zagłębia węglowego i Ukrainy z Leningradem (Worozba—Unieca—Orsza—Witebsk—Leningrad).

*Zachód* (rys.1). Połączenie Moskwy z zagłębem donieckim jest zapewnione przez linię Moskwa — Zagłębienie Donieckie [Moskwa — Kaszyra (G 4) — Birulewo (G 4) — Ożerelie (H 4) — Wałujki (I 3)] (1135 km). Pomimo skierowania dużej części przewozów do Leningradu przez nowe linie z pominięciem Moskwy, okazało się jednak rzeczą konieczną zwiększenie przelotności tej linii.

Ułożenie drugich torów na odcinku Ożerelie—Wałujki (641 km) stanowi część tego dużego przedsięwzięcia.

Linia Suchnicze (G 1) — Rosławl (G 2) z przedłużeniem do Mohilowa i Osipowicz (330 km) przechodzi przez okolice pozbawione dotychczas zupełnie komunikacji kolejowej. Linia ta daje krótkie połączenie granicy zachodniej państwa z centrum kraju i pozwoli na lepsze wyzyskanie tych okolic pod względem gospodarki leśnej i rolniczej.

Linia Bobrujsk (G 1) — Starouszki (H 1) (134 km) łączy stolicę Białorusi z częścią południowo-zachodnią Republiki Białoruskiej i ułatwia eksploatację lasów znajdujących się w tych okolicach.

*Wschód* — Linia Swierdłowski (E 8) — Kurgan (F 9) (rys. 1) (363 km) zapewni dowóz towarów z Syberii w okolice Uralu.

Linia Taszkent (I 3) — Semipałatyńsk (G 5) (rys. 2) nosząca nazwę Tursib (skrót Turkiestan—Syberia) (1442 km) łączy republiki centralno-azjatyckie z zachodnią Syberią; umożliwi ona wywóz bawełny z Turkiestanu na Syberię i przywóz z Syberii węgla, zboża i metali.

Intensywna eksploatacja kopalń węgla, a zwłaszcza budowa nowych zakładów metalurgicznych w okolicy Kuźniecka spowodowała konieczność wybudowania nowych linii w kierunku Kandalep—Mundybasz, Tasztagol, Nowosybirsk i Lenińska.

a) Linia Kuźnieck (G 6) — Kandalep (G 6) (24 km) służy do zaopatrywania hut metalurgicznych w Kuźniecku w minerały z okolic Osipowska. W najbliższej przyszłości linia ta będzie przedłużona na południe aż do kopalń Telbes.

b) Linia Kuźnieck — Mundybasz — Tasztagol (G 6) połączy zakłady metalurgiczne Kuźniecka z kopalniami znajdującymi się w rejonie Gornaja Szoria; budowa przewidziana jest w 2 etapach, z których pierwszy Kuźnieck—Mundybasz został już wykonany.

c) Linia Nowosybirsk (F 6) — Leninsk (G 6) (295 km) łączy sieć kolejową rejonu Kuźniecka z linią transsyberyjską.

Linia Stalinabad — Kurgan Tube (I 3) (Azja Centralna na granicy Afganistanu) będzie przedłużeniem istniejącej linii Turkhan — Stalinabad (164,5 km) i połączy centrum produkcji bawełny (dolinę Waksza) z siecią kolejową. Trasa linii przechodzącej po terenach górzystych jest b. trudna; spadki największe sięgają 45°<sup>00</sup>; koszty budowy mają być bardzo wysokie.

Linia Karaganda (G 4) — Bałkasz (H 4) dopiero oddana do eksploatacji łączy Karagandę — przyszłe centrum dużego zagłębia węglowego w północnym Kazakstanie (Azja Centralna) — z jeziorem Bałkasz.

W r. 1928 ekspedycja naukowa badająca formacje geologiczne na północnym brzegu jeziora Bałkasz, odkryła w Kounrad rudy fosforo-miedziane. Badaniom zostało nadane szybkie tempo i już w r. 1932 oszacowano zapasy tego materiału na 160 milionów ton. Zdecydowano wtedy wybudować w tym miejscu kopalnię, której wydajność ma sięgać 42.000 ton dziennie.

Świeżo odkryte zagłębienie węglowe w Karaganda, którego eksploatację rozpoczęto w ostatnich latach, wymaga budowy wielu linii kolejowych, aby móc wywieźć węgiel do ośrodków przemysłu metalurgicznego na Uralu i w Kazakstanie. Główniejsze z nich są: 1) Akmolińsk (G 4) — Petropawłowski (F 4); 2) Akmolińsk — Akbasar (F 4) — Orsk (F 3); 3) Akmolińsk—Kokczetaw (F 4) — Kustanaj (F 3) — Kartali (F 3).

Linia kolejowa łącząca zagłębienie węglowe Karaganda z jeziorem Bałkasz długości 488 km jest przedłużeniem na południe odgałęzienia linii transsyberyjskiej Pietropawłowski—Karaganda. Linia ta przechodzi przez okolice znane pod nazwą „step głodu”, położone pomiędzy rzekami Irtysz i Syrdaria. Okolice ta pozbawiona zupełnie wody i niezaludniona o klimacie nadzwyczaj ostrym, spowodowała duże trudności podczas budowy linii.

*Północ* (rys. 1). Na północy Rosji jeszcze przed wielką wojną odkryto duże pokłady ropy naftowej





# Główne linie kolejowe Z.S.R.R. (Azja)



Rys. 2.

w okolicy Uchta (C 6), pozbawionej wszelkich środków komunikacyjnych, położonej na północ-wschód od Wołogdy, a obecnie na terytorium Republiki Komi. Wskutek trudności ekonomicznych i technicznych nie były one eksploatowane. Wzrastające jednak stale zapotrzebowanie na ropę wysunęło znowu zagadnienie budowy linii kolejowej, wychodzącej ze stacji Piniug (E 6) na linii Kotlas—Kirowsk w kierunku Syktywkar (D 6). Prace były rozpoczęte w r. 1929, lecz z różnych przyczyn budowa tej linii nie została zakończona.

W projekcie konstruktorów linia Piniug—Syktywkar powinna stanowić północną część wielkiej magistrali Syktywkar—Moskwa. W części południowej są rozpatrywane 2 warianty: Piniug—Halicz (F 4) (miasto leżące na linii Kirowsk—Wołogda) i Piniug—Kineszma (F 4). Ten ostatni wariant ma tę zaletę, że linia kolejowa przechodzi przez bardzo uprzemysłowiony rejon Iwanowo-Wozniesieńsk (F 4), zmniejszając w ten sposób znacznie długość transportów ropy naftowej do tego rejonu.

*Dałeka Północ* (rys. 1). Budowa linii Workuta (A 8) — Jugorski Szar (A 7) została przewidziana do wywozu węgla, którego pokłady znajdują się w okolicach rzeki Workuta, dopływu rzeki Peczory. Wskutek bardzo ciężkich warunków lokalnych (linia znajduje się całkowicie w okręgu podbiegunowy trzeba było przeprowadzić specjalne studia. Wywóz węgla na północ, na wybrzeże oceanu Lodowatego umożliwi urządzenie tam bazy zaopatrywania w węgiel okrętów, obsługujących wielką arktyczną drogę morską, która niedawno została zrealizowana. Linia ta, łącząca Murmańsk z Władystokiem, eksploatowana jest przez osobny urząd, który zarządza również wszystkimi zakładami przemysłowymi, położonymi zwłaszcza przy ujściach rzek, wpadających do oceanu Lodowatego (drzewo, nikiel, konserwy rybne, węgiel, sól itp.) Linia ta funkcjonuje od czerwca do września każdego roku i to tylko dzięki ulepszeniom jakie zostały dokonane w technice budowy łamaczów lodu oraz współpracy lotnictwa.

Budowa linii Archangielsk—Waszka pozwoli na eksploatację bogactw leśnych tej okolicy.

Drugi plan pięcioletni przewiduje budowę bardzo dużych hut w rejonie Czeboksary (F 6). Położenie tego miasta, znajdującego się w odległości 92 km od kolei Kazań (F 6) — Timiriazewo (G 5) wymaga budowy linii, która wychodziłaby ze stacji Kanasz. Z tych samych powodów należy wybudować linię Gorkij (F 5) — Kazań, która pozwoli na znaczne zmniejszenie przewozów towarów. (*Transp. stroit. Nr 1—1935. Rev. Gen. d. ch. d. fer Nr 1—1937 r.*)

W.M.

## OBCHÓD STULECIA KOLEI FRANCUSKICH W STOWARZYSZENIU INŻYNIERÓW CYWILNYCH W PARYŻU.

Z okazji stulecia kolei francuskich w Stowarzyszeniu Inżynierów Cywilnych odbyło się w dn. 27 listopada r. ub. osobne posiedzenie poświęcone historii rozwoju kolei żelaznych. Po przemówieniu prezesa stowarzyszenia p. *Jacobsona*, generalny dyrektor kolei państwowych p. *Doutry* nakreślił główne wytyczne rozwoju kolejowej techniki francuskiej, następnie p. *Lancrenon*, szef służby mechanicznej kolei północnej i p. *Robert Levi*, zastępca szefa służby

drogowej kolei państwowych przedstawili historię postępu w reprezentowanych przez siebie gałęziach służbowych.

P. *Doutry* nadmieniał o ściślejszej łączności pomiędzy życiem gospodarczym i socjalnym a linią kolejową, która pierwsza dała ludziom możliwość łatwego przenoszenia się na duże odległości. Wpływ sieci kolejowej na życie człowieka jest tak duży, że można będzie wiek ostatni nazwać wielkim wiekiem żelaznej, analogicznie do wieku kamiennego lub brązowego. W tym wielkim dziele kolejnictwa Francja osiągnęła miejsce poczesne i można powiedzieć, że bez jej oszczędności, bankierów, przedsiębiorstw przemysłowych, sił inżynierskich i technicznych wiele części świata byłoby bardzo słabo zaopatrzonych w linie kolejowe.

P. *Lancrenon* przedstawił obraz ewolucji budowy taboru kolejowego w ciągu ostatniego stulecia, kładąc główny nacisk na jej zmienność, która trudna była do przewidzenia nawet dla najbardziej zdolnych techników. I w rzeczywistości to, na co w pewnym okresie czasu technika nie pozwalała, stało się rzeczą zupełnie naturalną w kilka lat później.

Postęp w budowie wagonów osobowych, począwszy od okresu wagonu 2-osioowego, uwewnętrznił się w r. 1898 w wprowadzonym na kolejach francuskich państwowych wagonie na wózkach, który spełnił pokładane w nim nadzieje, miał jednak zbyt słabą wytrzymałość na zderzenia w razie wypadku; w r. 1925 zbudowano wagon całkowicie metalowy, który pomyślany został przez inżynierów francuskich, jako belka o przekroju rurowym, posiadająca bardzo dużą wytrzymałość. Chociaż wagon ten jest lżejszy od wagonów amerykańskich, to jednak jest jeszcze zbyt ciężki; obecny postęp metalurgii pozwala osiągnąć konstrukcję tej samej wytrzymałości, ale o wiele lżejszą.

W parowozach odparowalność kotła uzależniona jest od intensywności spalania i zdolności pochłaniania przez kocioł wytworzonego w palenisku ciepła. Ulepszenie aparatów wydmuchowych, zastosowane w ostatnich latach, pozwoliło na znaczne zwiększenie mocy parowozów. Forsowanie kotła wpływało bardzo niekorzystnie na jego konserwację, dlatego też obecnie koleje francuskie budują parowozy, których mechanizm obliczony jest na wydajność 3000 KM, a kocioł — 3500 KM.

W celu zwiększenia wydajności cieplnej kotła, koleje francuskie zastosowały nowe konstrukcje rur wodnych w palenisku, jak również syfony Nicholsona; parę wylotową używa się do podgrzania wody zasilającej; zwiększenie zaś ciśnienia w kotłach uzależnione jest wyłącznie od postępów metalurgii. Aby wykorzystać całkowicie rozprężanie pary, stosuje się podwójne rozprężanie i przegrzew; na parowozach typu zwykłego przy obecnym stanie techniki można uniknąć kondensacji, jeżeli ciśnienie pary nie przekracza 20 atm. Przy wyższych ciśnieniach trzeba przewidywać dodatkowe podgrzewanie pary rozprężonej, bądź też zastosować parowozy całkowicie nowych typów; są one zamawiane przez koleje francuskie (parowóz alzacki o nadprężności 60 kg/cm<sup>2</sup> z 6 silnikami szybkoobrotowymi, napędzającymi osie za pomocą przekładni zębatach, parowóz turbiniowy Creusot i parowóz Bugatti z silnikami szybkoobrotowymi). Koleje francuskie przeprowadzają liczne badania nad usprawnieniem naprawy taboru kolejowego.

W zakresie trakcji elektrycznej zastosowano na kolei P—O w r. 1897 pomiędzy Austerlitz i Orsay prąd stały o napięciu 600 volt z zasilaniem za pomocą trzeciej szyny; na kolei Midi używano prąd zmienny jednofazowy o napięciu 1500 volt; od r. 1920 wszystkie koleje francuskie przyjęły w trakcji prąd stały o napięciu 1500 volt z zasilaniem z linii powietrznej. Trakcja elektryczna zapewnia bardzo duże możliwości zarówno co do obciążenia, jak i szybkości pociągów; w najbliższej przyszłości będzie się rozwijała na kolei P—O od Paryża w kierunku granicy hiszpańskiej.

Jakkolwiek wagony motorowe były używane we Francji od dość dawna, to jednak szersze zastosowanie ich ma miejsce w ciągu ostatnich 6 lat, w miarę udoskonalania budowy silników wybuchowych benzynowych i Diesla. Pierwsze 100-konne silniki dość szybko zostały zastąpione silnikami większej mocy, a mianowicie 200, 400 i 600 KM; taka sama szybkość postępu dała się zauważyć w konstrukcji przekładni mechanicznej, hydraulicznej, elektrycznej i w systemach hamowania. Przyszłość rozstrzygnie, jakie typy wagonów motorowych wykonanych przez inżynierów francuskich okażą się najlepsze.

Pojawienie się pociągów motorowych, składających się z 2 lub 3 wagonów, dało bodźca poszczególnym zarządom do wykorzystania zalet silników Diesla do trakcji zwykłych pociągów i przyczyniło się do wybudowania dużych lokomotyw Diesel-elektrycznych mocy dochodzącej do 4000 KM; lokomotywy te oddadzą dobre usługi, szczególnie w zastosowaniu do dużych przebiegów.

W końcu p. *Lancrenon* stwierdził, że koleje francuskie

w dość szerokim zakresie wykorzystwały postęp techniczny przy udoskonalaniu swojego taboru; że postęp metalurgii pozwolił na powiększenie mocy lokomotyw oraz na zwiększenie bezpieczeństwa i wygody pasażerów, i że dzięki rozszerzeniu zasięgu elektryfikacji import zagranicznego węgla do Francji został znacznie zmniejszony.

O dziedzinach służby drogowej i eksploatacyjnej mówił następnie p. *Levi*; tu wszelkie nowości muszą być długo i dokładnie badane, postęp wydaje się względnie mało widoczny; jest on jednak niemniej rzeczywisty, niż w innych dziedzinach kolejnictwa, poszczególne zagadnienia tych obu służb bardzo szeroko zaczepiają o wszystkie działy przemysłu.

W dziedzinie budownictwa kolejowego z początku zaniebawiano nieco architektonicznego punktu widzenia; przy nowych budowlach okazało się, że można pogodzić celowość i użyteczność konstrukcji z estetyką. Kolej spowodowała rozwój techniki budowli podziemnych, budowy mostów metalowych, jak również licznych dzieł sztuki z żelazo-betonu.

W metalurgii kolej przyczyniła się do wynalazków w dziedzinie ulepszenia stali szynowej i uodpornienia jej na zużycie i powstawanie pęknięć; w tym celu zostały zastosowane pewne sposoby obróbki cieplnej.

W dziedzinie telefonów zastosowano na kolejach francuskich system *Despatching* z możliwością wywoływania przez posterunek kierowniczy jakiegokolwiek innego posterunku włączonego do obwodu głównego; w biurowości zaś wprowadzono nowoczesne metody pracy i maszyny statystyczne.

Jeżeli wziąć jeszcze pod uwagę dość dużą dziedzinę nowoczesnej sygnalizacji kolejowej, to należy stwierdzić, że kolej wkroczyła obecnie w taki okres swojego istnienia, w którym inicjatywa i wiedza inżynierów kolejowych i wyśiłki konstruktorów są bezwzględnie niezbędne dla jej dalszego istnienia i rozwoju. Inżynierowie francuscy brali b. duży udział w ostatnich postępach techniki kolejowej. (*Rev. Gén. de ch. de fer* Nr 1 — 1937 r.).

W. M.

## KOLEJE SZWAJCARSKIE W R. 1935.

W tym roku koleje szwajcarskie nie odczuły jeszcze następującego już w innych krajach odprężenia gospodarczego. Wpływy kolei w r. 1934 wynosiły 321,26 milionów fr., a w r. 1935 spadły do 303,04 milionów fr., osiągając najniższy poziom po wojnie. Zauważony już w poprzednim roku spadek ilości pasażerów pogłębił się dalej, powodując zmniejszenie dochodów z przewozów pasażerskich o 6%. Dzięki obniżeniu taryfy pasażerskiej i różnym innym ułatwieniom w ruchu udało się zatrzymać spadek ilości przewiezionych osób. W przewozach towarowych nastąpiło zmniejszenie się wykonanej pracy z 14,98 do 14,24 milionów t. Natomiast w r. 1935 wzrósł przewóz żelaza i węgla w kierunku do Włoch w związku z wojną, tak, że trzeba było przerzucić na te kierunki wolne lokomotywy i wagony z innych linii. W celu poprawienia wewnętrznego ruchu podjęto szereg środków zaradczych: obniżono cenę kart abonamentowych, przedłużono ważność, tzw. kart podarunkowych z 6 miesięcy do jednego roku, dla przejazdu szkół i wycieczek wprowadzono obniżoną taryfę, zmniejszając ilość uczestników wycieczki z 8 do 6, wprowadzono nową taryfikację lekkich pociągów ekspresowych, które uruchomiane są w przerwach pomiędzy pociągami rozkładu normalnego, lub służą jako dojazdowe do pociągów dalekobieżnych.

Duże znaczenie miało odrzucenie przez głosowanie plebiscytowe projektu ustawy o regulowaniu podziału przewozów towarowych i zwierzał pomiędzy pojazdy motorowe i koleje. W ruchu osobowym ilość pociągów/km zmniejszyła się o 2,4%, w ruchu towarowym spadła o 1,1%, ilość zaś parowozów/km zmniejszyła się o 1,9%, a wagonów/osioł/km o 0,7%.

W r. 1935 w dalszym ciągu rozbudowywano trakcję elektryczną. Gdy w r. 1934 przypadło na trakcję parową 22% i 9% brutto/t/km, to w r. 1935 wypadło już odpowiednio tylko 20% i 7%. Wskutek tego zużycie węgla spadło ze 159.000 t do 141.000 t, a zużycie energii elektrycznej wzrosło z 516 do 539 milionów kW/godz. Prawie 85% węgla otrzymywały koleje z Zagłębia Saary i Niemiec, resztę z Francji, Belgii, Holandii i Polski. Średnia cena węgla wzrosła z 27,17 do 27,35 fr. za t, zużycie zaś paliwa na 1 parowoz/km zwiększyło się z 14,63 do 14,66 kg.

Wskutek klęsk żywiołowych poniosły koleje znaczne straty, a mianowicie przez zalew torów na znacznej przestrzeni podczas roztopów wiosennych, co zmusiło do podniesienia torów, oraz wskutek oberwania się znacznych mas skalnych na linii *Biasca—Osogan* z wysokości 230 m, spowodowało to zaśypanie kolei i obok biegnącej drogi na przetrzeni 1,5 km masą 6.000 m<sup>3</sup> kamienia granitowego. Koleje były

w tym roku ubezpieczone od większych wypadków i pobrały premię asekuracyjną.

Pod względem finansowym dochody kolei szwajcarskich zmniejszyły się prawie o 6%, jednak pomimo zmniejszenia wydatków z 247,0 do 240,3 milionów fr. (2,92%), po pokryciu oprocenowania otrzymano deficyt w sumie 58,7 milionów fr., gdy w roku poprzednim wynosił on tylko 43 milionów fr. Współczynnik eksploatacji podniósł się z 74,22 do 76,35.

W r. 1935 jak i w poprzednim ponad 50% wydatków przypada na wydatki personalne, natomiast prawie 33% wydatków ogólnych zużywa się na oprocentowanie kapitału, co zmusiło zarząd kolejowy do zastosowania zniżenia oprocentowania z 5% na 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>%. Ogólny dług kolei z 2937 milionów fr. zmniejszył się do 2925 milionów fr. Dążenie do usunowania kolei doprowadziło do wydania ustawy, która nakazuje zarządowi kolejowemu przez zarządzenia kierownicze i celową organizację dostosować prawne stosunki personelu do gospodarczych potrzeb przedsiębiorstwa. Ilostan personelu z 39.410 osób w r. 1920 zmniejszył się do 29.834 w r. 1935, a w styczniu r. 1936 zatrudniano już tylko 28.665 osób. W nowych przepisach uposażeniowych zwrócono uwagę na słuszniejsze różniczkowanie uposażeń. Szczególną uwagę zwrócono na zabezpieczenie od nieszczęśliwych wypadków. Częstotliwość porażen prądem w porównaniu do przeciętnej za lata poprzednie zmniejszyła się o 55%, a w ogóle wypadki na kolei zmniejszyły się o 33%. Wszyscy maszyniści, przekraczający wiek 50 lat życia, muszą podlegać badaniom co do zdrowia i zdolności służbowej.

W r. 1935 prowadzono elektryfikację dalszych odcinków, przeprowadzono zamianę przejazdów w poziomie szyn na przejazdy górą i dołem, zabezpieczono inne przez sygnalizację optyczną i akustyczną, ulepszono sygnalizację stacyjną i przebudowano szereg stacyj. W wyniku postępującej elektryfikacji ilość parowozów zmniejszyła się z 478 do 452, gdy ilość lokomotyw elektrycznych pozostała bez zmiany (491). Ilostan wagonów osobowych zwiększył się z 3.468 do 3.498, wagonów towarowych zmniejszył się z 18.477 do 18.341. W r. 1935 zaczęły też kursować zamówione poprzednio wagony motorowe. Prowadzono dalsze zaopatrzenie wagonów towarowych w hamulce, zakładając hamulce systemu *Drolshammera*, w które zaopatrzone już 67% ogólnego iletanu wagonów. (*Arch. für Ebn.* Nr 2 — 1937).

wg.

## KOLEJE WE FRANCUSKIEJ SYRII I LIBANIE W R. 1935.

Położenie polityczne w Syrii znajduje się pod wpływem rozwijającego się ruchu panarabskiego, który powstał jeszcze przed wojną światową i przyczyniał dużo kłopotów ówczesnym władcom tego kraju — państwu tureckiemu. Gdy w r. 1919 Syria i Liban zostały oddane Francji jako kraje mandatowe, dążenie do samodzielności nacjonalistów syryjskich wzmogło się i doprowadziło do szeregu powstań, które Francuzi krwawo stłumili. Kolej damasceńska należąca do towarzystwa belgijskiego była silnie bojkotowana przez ludność miejscową jeszcze w r. 1935, położenie to zostało utrudnione wskutek zniesienia mandatu angielskiego w Iraku, gdzie powstało nowe królestwo Iraku. Francja musiała traktować polubownie z nacjonalistami tubylczymi, którzy dążą do zniesienia zarządu mandatowego i stworzenia w tym kraju czegoś na podobieństwo Iraku, dotychczas jednak nie udało się osiągnąć porozumienia i uregulować stosunki wzajemne pomiędzy zarządem kraju i Syrią.

Ogólne położenie gospodarcze Syrii i Libanu pod zarządem francuskim w stosunku do położenia poprzedniego pod panowaniem tureckim znacznie się polepszyło. Powstała szeroko rozgałęziona sieć dróg samochodowych, które docierają do najwięcej oddalonych zakątków kraju, powstaje przemysł krajowy, przerabiający surowce miejscowe. Rolnictwo, najważniejsza część gospodarki Syrii, popierane jest bardzo szeroko; właśnie w r. 1935 wypadł bardzo dobry urodzaj. Szczególnie godny uwagi jest wzrost uprawy bawełny w okręgu *Aleppo*. W *Damaszku*, *Aleppo* i *Homs* powstał przemysł włókienniczy, a w Libanie uprawa jedwabnictwa i przeróbka krajowego jedwabiu. Wartość wwozu przewyższa jeszcze wywóz, ale stale się zmniejsza. Wywóz skierowany jest głównie do krajów ościennych: Palestyny i Turcji.

Ruch tranzytowy do Iraku i Iranu z *Aleppo* do *Mosulu* i z *Damaszku* do *Bagdadu* jest dobrze obsługiwany, rozwija się pomyślnie i konkuruje z połączeniem samochodowym Palestyny z *Bagdadem*. Koleje Syrii i Libanu skła-



Rys. 1.

dają się z trzech sieci, podlegających jednemu zarządowi, z siedzibą w Bejrucie. Sieci te składają się z następujących linii: a) normalnej, szerokokotorowej linii Aleppo—Rayak i wąskotorowej Beiruth—Damaszek, należących do towarzystwa francuskiego Damaszek—Hamen, b) wąskotorowej kolei Damaszek—Deraa—Nassib i Deraa—El Hameh, należącej do związków religijnych mahometańskich i c) kolei normalnotorowej, dawniej bagdadzkiej, z Aleksandretty do Payas i dalej biegnącej nad granicą turecką do Tscoban Bey, skąd niedawno została przedłużona o 70 km do Tell Koltchek w kierunku na Mossul. Wyniki finansowe tych trzech kolei w ostatnich latach były deficytowe, jednak ze względu na gwarancje zarządu krajowego akcjonariusze otrzymali minimalne oprocentowanie. Ludność krajowa żąda wykupu kolei wymienionych pod a) i c) i prowadzenia ich pod zarządem arabskim, jednak nie mogą się na to zgodzić Francuzi, gdyż osłabiłoby to ich powagę i wpływy w kraju. Projektowana jest dalsza rozbudowa tych kolei, by otrzymać całkowite połączenie z Mossulem i Bagdadem, co w najbliższej przyszłości będzie wykonane ze względu na jednoczesną budowę kolei w Iraku i Iranie. (*Arch. für Ebw. Nr 2 — 1937*).

wg.

## KOLEJE FIŃSKIE W R. 1936.

Wyniki eksploatacji kolei fińskich w r. 1936 były lepsze, niż w roku poprzednim. Przewieziono ogółem 19,4 mil. osób (18,6 mil. w r. 1935), 13,3 mil. t różnych ładunków (12,0), oraz 1,6 mil. sztuk drobnicy (1,5). Ogólne wpływy wyniosły 925,9 mil. marek f. (wobec 853,0 mil. w r. 1935), a więc były o 8,5% większe. Wpływ dzieli się pomiędzy ruch osobowy 241,1 mil. mr. f. (227,0) i towarowy 639,9 mil. mr. f. (582,2). Wydatki eksploatacyjne bez oprocentowania kapitału i amortyzacji wyniosły 674 mil. mr. f. (639,9), a łącznie z oprocentowaniem i amortyzacją 754,6 mil. mr. f. (719,3). W ten sposób otrzymano nadwyżkę budżetową w r. 1936 w sumie 171,3 mil. mr. f. (133,7); współczynnik eksploatacyjny polepszył się z 84,33 w r. 1935 na 81,49 w r. 1936.

Długość linii kolei państwowych wynosiła 5317 km, prywatnych tylko 68 km szerokokotorowych i 188 km kolei wąskotorowych (prześwit 750 i 600 mm). W r. 1936 posiadały te koleje 741 parowozów, 1522 wagonów osobowych i 23.634 wagonów towarowych różnych typów. Zamiast węgla używano do opalania parowozów przeważnie drzewa. Ilość personelu stałego wynosiła 16.008 osób, a podziennie płatnego 10.453, gdy w r. 1935 odpowiednio cyfry te stanowiły 15.486 i 10.352 osób. (*Z. V. M. E. V. nr 16 — 1937*).

wg.

## WPLYW ZNIŻEK TARYFOWYCH NA OŻYWIENIE RUCHU KOLEJOWEGO W NIEMCZECH.

Wpływ ten widoczny jest z zestawienia wyników eksploatacyjnych. W porównaniu, na przykład, wyników za lata 1930 i 1936 ilość przejazdów świątecznych wzrosła z 83 do 95 mil. osób, zwiększając wpływy z 111 mil. marek do 144 mil. Podobnie liczba podróży z biletami urlopowymi, których zniżka, jak wiadomo, zwiększa się w miarę wzrostu odległości, wynosiła w r. 1932 1,8 mil. osób, gdy w r. 1936 wyniosła już 4,5 mil., przy czym wpływy wzrosły z 42 do 104 mil. marek. Przeciętna odległość przejazdów stanowiła 360 km, większą przeciętnie odległość jazdy notowano z obszarów wschodnio-pruskich, dochodziła ona do 600 km. W r. 1934 w tym kierunku przejechało 60.000 podróży, w r. 1936 już 360.000. Wpływ wyniósł odpowiednio 1,6 i 7,2 mil. marek. Biletów okręgowych w granicach jednej sieci wydano w r. 1932 w ilości 124.000 za 7 mil. marek, a w r. 1936 wydano 418.000 biletów za 19 mil. Za 60% zniżką przejazdową dla obcokrajowców przejechało w r. 1934 430.000 osób, opłacając 9 mil. m., gdy w r. 1936 przejechało już 735.000 osób za sumę 12,8 mil. Podług taryfy zniżkowej dla towarzystw i szkół przejechało w r. 1932 1,4 mil. osób na opłatą 5,6 mil. m., a w r. 1936 podróżowało 4,7 mil. osób za opłatą 10,4 mil. m., przy przeciętnej długości przejazdów 77 km. Szczególnie duży wzrost dał ruch specjalnych pociągów: w r. 1932 przejechało w tych pociągach 1,1 mil. osób, w r. 1936 — 7,4 mil. Wpływ z tego tytułu w pierwszym roku wyniósł 2,5 mil. m., w drugim — 7,4 mil. Jeszcze większe wyniki otrzymano z ruchu za pośrednictwem organizacji przewozowych różnych biur podróży. Liczba przewiezionych dzięki nim podróży z 1,1 mil. w r. 1932 podniosła się do 12 mil. w r. 1936, a dochód z 3 do 23,9 mil. marek. (*Z. V. M. E. V. nr 16 — 1937*).

wg.

## ROZWÓJ MOTORYZACJI W STANACH ZJEDNOCZONYCH AMERYKI PÓŁNOCNEJ

Liczba samochodów osobowych i ciężarowych wzrosła od r. 1920 do r. 1930 w Ameryce Północnej prawie że trzykrotnie. W latach największego nasilenia kryzysu od r. 1930 do r. 1933 ilość samochodów zmalała o 2,7 milionów sztuk. Od r. 1934 nastąpiła znów tendencja rozwojowa na samochodowym rynku amerykańskim.

Poniższe zestawienie przedstawia rozwój ilostanu samochodów osobowych i ciężarowych w U. S. A. w latach 1895 do 1935:

Rok	Ilość samochodów osobowych	Ilość samochodów ciężarowych	Razem
1895	4	—	4
1900	8.000	—	8.000
1905	77.400	600	78.000
1910	458.500	10.000	468.500
1915	2,309.666	136.000	2,445.666
1920	8,225.859	1,006.082	9,231.941
1925	17,496.420	2,440.854	19,937.274
1930	23,059.262	3,486.019	26,545.281
1933	20,616.234	3,227.357	23,843.591
1934	21,524.068	3,409.335	24,933.403
1935	22,565.347	3,655.705	26,221.052

Wzrost ilości samochodów w poszczególnych stanach służył do wyrównania strat z czasokresu 1930 do 1933. W końcu r. 1935 jeszcze nie osiągnięto liczby maksymalnej z r. 1930, lecz w r. 1936 będzie ona z pewnością przekroczona.

W 49 stanach ilostan samochodów 15 stanów wynosił w końcu r. 1935 więcej, aniżeli 500.000 sztuk. Ilostan samochodów w tych 15 stanach w stosunku do ludności i połączeń kolejowych przedstawia się następująco:

Stan	Ilość gmin	Niepołączonych z siecią kolejową w 0/00	Ludność (L.VII. 1932 r.) w mil.	Niepołączonych z siecią kolejową w 0/00	Ilostan samochodów osobowych i ciężarowych (31.XII.1935 r.)
California	5.482	40,8	5,9	5,9	2.151.501
Illinois	4.236	19,4	7,7	1,8	1.525.817
Indiana	3.106	39,0	3,3	4,2	850.650
Iowa	2.248	28,5	2,5	1,8	699.016
Kansas	2.185	21,7	1,9	1,6	553.106
Massachusetts	1.493	38,0	4,3	6,6	785.090
Michigan	3.657	34,2	4,9	7,3	1.239.431
Minnesota	2.544	33,0	2,6	2,9	726.993
Missouri	4.246	49,5	3,6	5,3	766.369
New Jersey	1.761	34,0	4,1	7,4	888.292
New York	5.107	48,6	12,8	4,7	2.330.962
Ohio	3.919	50,6	6,7	7,6	1.712.051
Pennsylvania	8.956	42,8	9,7	9,8	1.745.401
Texas	6.710	33,7	5,9	3,6	1.382.104
Wisconsin	2.615	37,0	2,9	5,6	754.037
U.S.A.—razem	122.473	39,6	124,3	6,3	—

Jak z powyższego zestawienia widać największą ilość samochodów mają stany New York — 2,33 milion. sztuk i California — 2,15 milion. sztuk. Największy wzrost ilości samochodów w r. 1935 w porównaniu do r. 1934 zanotowano również w Californii, a mianowicie 7,2%, kiedy w stanie New York wzrost ten w tym samym czasie wynosił tylko 2,5%. Fakt, że w Stanach Zjednoczonych 39,64% wszystkich gmin nie posiada połączeń kolejowych (w Ohio 50,6%, w Californii 40,8%) tłumaczy wysoki poziom motoryzacji U. S. A. (Verkt. nr 7 — 1937).

M. S.

## PRZEDSIĘBIORSTWA SAMOCHODOWE W ANGLII.

Według raportu angielskich komisarzy komunikacyjnych w sprawie zezwoleń dla przedsiębiorstw, trudniących się przewozem osób samochodami w r. 1935/1936, na dzień 31.III.1936 r. zanotowano 5.313 takich przedsiębiorstw, posiadających 46.437 pojazdów. Z przedsiębiorstw tych największą ilość pojazdów uruchomił Londyński Urząd Komunikacyjny, a mianowicie 6.295 autobusów. Drugie z kolei największe przedsiębiorstwo tego rodzaju liczy 1.076 autobusów i obsługuje Birmingham i okolice. Więcej aniżeli połowa przedsiębiorstw rozporządza tylko jednym lub dwoma autobusami; ilość przedsiębiorstw z jednym autobusem wynosiła 2.209 a z dwoma autobusami — 1.024. Co do ilości autobusów to liczba należąca do małych przedsiębiorstw nie wynosiła całych 10% ogólnej liczby autobusów i zmniejszyła się w roku sprawozdawczym o dalsze 554 sztuk. W ogóle istnieje tendencja przejścia małych przedsiębiorstw przez

duże. W stosunku do r. 1934 ogólna ilość pojazdów zmniejszyła się o 433, a w porównaniu z r. 1933 o 623. Natomiast ilostan autobusów zwiększył się w odniesieniu do roku poprzedniego o 642 sztuk; odpowiednie zwiększenie w r. 1934 w stosunku do r. 1933 wynosiło tylko 402 sztuki. Praca autobusu, dopuszczonego do uprawiania przewozów w ruchu publicznym, wynosiła w r. 1935/1936 przeciętnie 53.342 w-km; w dwóch poprzednich latach odpowiednie wyniki pracy wynosiły 52.686 i 52.325 w-km.

Inne sprawozdanie angielskiego ministerium komunikacji omawia sytuację samochodów ciężarowych, dopuszczonych do przewozów. Ze sprawozdania tego wynika, że ilość przedsiębiorstw, posiadających zezwolenie na przewóz, wynosiła 215.369; przedsiębiorstwa te eksploatowały ogółem 460.016 ciężarówek. Cztery wielkie towarzystwa kolejowe uruchomiły również 9.219 ciężarówek z 3.459 przyczepkami. (Verktechn. nr 6 — 1937).

M. S.

## ZAKUP NOWYCH PAROWOZÓW PRZEZ DANIE.

Stały wzrost ruchu na kolejach duńskich w poprzednich latach, pomimo wprowadzenia w dużym zakresie ruchu wagonów motorowych, wykazał brak parowozów, zdolnych do ruchu pośpiesznego przy dużych składach pociągów. Uruchomienie przewozów na nowym moście przez Mały Belt, oraz oczekiwany ruch po otwarciu mostu na linii Kopenhaga—Gedser—Warnemünde przez Duży Belt i przez Od-desund na której mają kursować ciężkie pociągi na długich przebiegach ze znacznymi wzniesieniami, przyczyniły się do braku parowozów.

Okoliczności te doprowadziły obecnie do tego, że duńskie koleje państwowe przejęły od kolei szwedzkich 11 parowozów pośpiesznych. Parowozy te, jeszcze niedawno kursowały na głównych liniach szwedzkich, stały się jednak zbędnymi wskutek wprowadzenia tam trakcji elektrycznej i mogły być nabyte po przystępnej cenie. Zbudowane w latach 1914/16, typu 2-3-1, długości 21,315 m, mają one najwyższą szybkość 127 km/godz., obciążenie osi 17,5 t, ciężar wraz z tendrem w stanie użytkowym wynosi 137,5 t. Pojemność zbiorników wody i węgla na tych parowozach jest większa niż na tendrach używanych na kolejach duńskich. Ponieważ w Szwecji chodzą pociągi po torze lewym, a w Danii po prawym, trzeba było poczynić w parowozach pewne zmiany, przestawiając osprzęt na prawą stronę, co zresztą nie przedstawia większych trudności i ma być wykonane w duńskich warsztatach kolejowych w Kopenhadze. (Z. V. M. E. V. Nr 14 — 1937).

wg.

## UDZIAŁ KOLEI ANGIELSKICH W WYSTAWIE PARYSKIEJ 1937 R.

Zorganizowały go towarzystwa kolejowe w porozumieniu z rządem. Na zewnętrznej ścianie pawilonu angielskiego ma być przedstawiony obraz ruchu kolejowego w Anglii, na którym za pomocą świetlnych linii z rurek, będzie przedstawiona sieć kolei angielskich. Obok będzie wykonana mniejsza mapa kolei, która będzie kluczem objaśniającym do pierwszej, z pokazaniem większych miast angielskich i ich udziału w ruchu kolejowym. W wystawie kolei angielskich biorą udział też towarzystwa turystyczne Anglii i Irlandii. Będą one posiadały wewnątrz pawilonu własne stoisko, w którym służyć będą zwiedzającym wszelkimi wyjaśnieniami dotyczącymi ruchu turystycznego po Anglii i Irlandii, oraz będą przyjmować zapisy na wycieczki, organizowane w tym czasie do obu krajów.

wg.

## ODNOWIENIE TABORU W ANGLII.

Wielka kolej angielska Great Western R-ay ogłosiła program odnowienia swego taboru, na sumę około 2 milionów funtów. Tabor ten będzie prawie w całości wykonany we własnych warsztatach towarzystwa w Swindon i obejmuje: 286 nowych parowozów, 294 wagonów osobowych i 3.940 wagonów towarowych. Parowozy mają być wykonane według następujących typów: 25 typu „Castle” 2-3-0 o 4 cylindrach, 10 typu „Hall” 2-3-0, 20 dwucylindrowych „Earl” tegoż typu, 20 typu „Manor”, 10 towarowych 0-3-0, 50 tendrzaków 1-4-1, 101 tendrzaków 1-3-1 i 50 tendrza-

ków 0-3-0. Wagony osobowe w ilości 174 według ostatnich typów wagonów do międzynarodowego ruchu pośpiesznego. Wszystkie wagony mają być o masywnym szkieletie stalowym i takimże pudle.

Jednocześnie zarząd kolei zamierza przeprowadzić znaczne rozszerzenie niektórych parowozowni z pobudowaniem nowych warsztatów pomocniczych oraz licznych zapadni.

Ta sama kolej zamierza jeszcze przed sezonem letnim r. 1937 przeprowadzić wielką renowację torów kolejowych, przeważnie w okolicach Bristolu na ogólnej długości 640 km. Mają być wymienione szyny ogólnej wagi 3.000 t, i 590.000 podkładów. (*Ch. d. f. et tram. Nr 3 — 1937*).

wg.

## ZWALCZANIE HAŁASU NA KOLEJACH PODZIEMNYCH W LONDYNIE.

Jak na wszystkich innych kolejach podziemnych, również na londyńskich publiczność protestuje przeciwko znacznemu hałasowi, wywoływanemu przez przebiegające pociągi. Władze londyńskie od dawna już czyniły badania nad środkami zwalczania tego hałasu. Jako ogólny środek zalecają zmniejszenie do możliwych granic ilości styków szyn. Na jednym z nowych odcinków ułożono szyny długości 27,45 m (90'), okazało się, że hałas na tych odcinkach wydatnie się zmniejszył w porównaniu do odcinków o długościach szyn 12,8 m (42'). Pracując w tym kierunku zastosowano spawanie szyn, stwarzając odcinki bezstykowe na długości 109,8 m (360'). Ażeby móc wykonywać spawanie w większym zakresie dostarczono nowych udoskonalonych przyrządów spawalniczych.

Również środkiem skutecznym przeciwko hałasowi okazało się heblowanie szyn, co zmniejsza ilość uderzeń kół. Już przed wojną czyniono próby zmniejszenia hałasu przez wykładanie ścian w tunelach matami z trawy morskiej lub filcem azbestowym. W r. 1935 podjęto te próby ponownie, zaopatrując ściany tunelów do wysokości podłogi wagonów w pokrowce tłumiące dźwięk, co ma zabezpieczyć wnętrza wagonów od hałasu kół. Środek ten jest jednak niebezpieczny, ponieważ pokrowce takie są materiałem palnym. Próbowano wykonywać też klocki hamulcowe z masy azbestowo-żwicznej zamiast z żelaza, przez co nie tylko oszczędza się koła, ale w znacznym stopniu zmniejsza się również hałas, powstający od tarcia kół o klocki podczas hamowania. Wreszcie grubsze szkła w oknach wagonowych powstrzymują przenikanie hałasu do wnętrza. Jeżeli wagon ma sztuczne przewietrzanie, stosując podwójne szyby i przekładki z azbestu, co tłumi również przenikanie do wnętrza hałasu silnika i części napędnych. (*Z. V. M. E. V. Nr 14 — 1937*).

wg.

## INWENTARZ NOWYCH AUSTRIACKICH MOSTÓW WOJENNYCH.

Według modelu z r. 1936 umieszczony jest on na 20 samochodach ciężarowych i 12 wozach pontonowych. Wystarcza dla mostów długości 113,5 m wagi 7,5 t lub mostów długości 66,75 m wagi 15 t. Przyrządy mogą być zastosowane w połowie albo też w 1/3. Most wagi 7,5 t (most operacyjny) zasadniczo buduje się w polu. Z równym powodzeniem mogą być budowane mosty pontonowe, mosty na kołach, wjazdy na rampy, wreszcie mosty mieszane, mające za podpory częściowo pontony, częściowo kozy. Do budowy mostu wojennego wyznaczona jest partia w składzie 2 oficerów, 4 podoficerów i 100 robotników. Stare wyekwipowanie mostów wojennych systemu Birago składało się z 14 wozów i wystarczało dla mostów wojennych długości 53,1 m i ciężkich mostów długości 32,3 m. Ostatnie mosty mogły nieść wszelkie ciężary wojskowe wraz z armatami oblężniczymi. Podczas wojny sformowano bataliony mostowe jako specjalne formacje wojsk saperskich, które prowadziły odbudowę zniszczonych w połowie mostów murowanych przy pomocy materiałów otrzymywanych ze zbu-

rzonych żelaznych mostów drogowych. (*Z. O. A. I. V. Nr 11/12 — 1937*).

wg.

## ZAMÓWIENIA LOKOMOTYW PRZEZ KOLEJE AUSTRIACKIE.

Austriackie koleje związkowe zamówiły ostatnio 26 lokomotyw elektrycznych do pociągów osobowych i towarowych o szybkości 130 km/godz. Zamówienie to ma wykonać Wiedeńska Fabryka Lokomotyw przy współdziałaniu czterech wielkich wytwórni elektrycznych. Przewidywane jest zamówienie dalszych 2 osobowych i 4 manewrowych lokomotyw elektrycznych. Z zamówionych 15 lokomotyw elektrycznych ma być dostarczonych latem r. 1938 z przeznaczeniem dla trakcji elektrycznej kolei Salzburg—Puchheim, pozostałe zaś 3 osobowe i 8 pośpiesznych lokomotyw elektrycznych będą dostarczone w ciągu r. 1939. (*Z. O. A. I. V. Nr 15/16 — 1937*).

wg.

## POCIĄG AERODYNAMICZNY DUŻEJ SZYBKOŚCI WE WŁOSZECH.

Państwowe koleje włoskie zamówiły w zakładach Fiata 9 pociągów aerodynamicznych, przeznaczonych do ruchu pośpiesznego. Pierwszy z tych pociągów został dostarczony i odbył jazdę próbną na odcinku Turyn—Novara, rozwijając szybkość 162 km/godz. Pociąg składa się z 3 wagonów ogólnej długości 59,19 m. Szerokość wagonów 2,7 m. Waga pociągu w próżnym stanie 82 t, a przy pełnym obciążeniu 92 t. Na każdym końcu pociągu znajduje się 12 cylindrowy dieselowski silnik Fiata mocy 400 KM. Jeden z wagonów ma 36 miejsc I kl., dwa pozostałe 42 miejsca II kl. Cała karoseria metalowa. Wagony przeznaczone są do kursowania pomiędzy Turynem, Mediolanem i Wenecją. (*Ch. d. f. et tram. Nr 1 — 1937*).

wg.

## NOWA KOLEJ LINOWA W AUSTRII.

Nowa kolej linowa na którą wydano obecnie koncesję ma prowadzić do Galzig pod St. Anton na górę Altbereg. Kolej ta długości 2,6 km przezwycięża 773 m różnicy poziomów, wzniesienie wynosi zatem 38%. Ze względów na bezpieczeństwo ruchu ma być zastosowany większy niż dotąd współczynnik bezpieczeństwa, przez zwiększenie zaś zwisu lin i pominięcie niektórych podpór, zwiększono szybkość podnoszenia; ma ona wynosić 6 m/sek., Zdolność przepustowa tej nowej kolei pozwoli na przewóz 200 osób na godzinę. (*Z. O. A. I. V. Nr 13/14 — 1937*).

wg.

## MOST PODNOSZONY PRZEZ ODNOGĘ DUNAJU.

Od r. 1896 istniał w Melk most zwodzony. Podczas ostatniej zimy zaprojektowano i przystąpiono do wykonania nowego mostu stalowego. Budowę wykonywa zarząd miasta Melk. Ponieważ ze względu na wysokie wody most nie mógł być wykonany jako stały, zaprojektowano nowy most, rozpiętości 50 m, jako podnoszony. Przy wyjątkowo wysokiej wodzie, która mogłaby uszkodzić dźwigary mostowe, można most podnieść za pomocą dźwigów ręcznych o 4 m w górę. Roboty fundamentowe są skończone, otwarcie mostu spodziewane jest w maju r. b. (*Z. O. A. I. V. Nr 15/16 — 1937*).

wg.

**Pracujesz na lądzie — odpoczywaj nad morzem polskim**

## Przegląd pism

### KOLEJOWY PRZEGLĄD TECHNICZNY.

Podwójny zeszyt nr 2 i 3 z roku bieżącego zasługuje na baczność uwagę techników i inżynierów kolejowych. Prócz aktualij, na których czele stoi opis „Parowozu Pm 36 o kształcie opływowym” pióra p. S. Karabana, znajdujemy ciekawe wywody inż. J. Ungera w sprawie nowych zasad premiowania, wprowadzonych w zeszłym roku na P. K. P.; w artykule „Premie administracji warsztatów głównych P. K. P. i sposoby ich obliczania” autor przytacza zasady i wzory obliczania premij w różnych przypadkach, dając w jasnym wykładzie odpowiedzi na pytania, które mogły powstać w warsztatach

w związku z wprowadzeniem nowych zasad premiowania. Inż. A. Kroczeński popularyzuje w niemieckim przejrzystym wykładzie zasady „Obliczania czasu jazdy za pomocą metody prof. Czeczotta”. Autor podkreśla znaczenie opanowania tej metody obliczeń dla racjonalnego wyzyskania parowozów, prowadzących pociągi osobowe i towarowe. Inż. J. Szlachcic w artykule „Badanie konstrukcji urządzenia zabezpieczającego wytwornicy acetylenowej” szeregiem cennych wskazówek ułatwia fachowcom zbadanie posiadanych wytwornic i urządzeń zabezpieczających.

Wreszcie znajdujemy w tymże zeszycie opis uniwersalnych „Maszyn do cięcia tlenem”.

S. W.

## Bibliografia

### XII ZJAZD TECHNICZNY INŻYNIERÓW WYDZIAŁÓW MECHANICZNYCH. PROTOKÓŁ OBRAD I REFERATY.

W odmiennej szacie zewnętrznej i wewnętrznej, jako wydawnictwo techniczne Ministerstwa Komunikacji, ukazał się tom XII ksiąg zjazdów o pożądanym kształcie 234 str. druku z licznymi rysunkami, wykresami, tablicami itd.

Tom ten zawiera treść 10 referatów oraz przebieg dyskusji nad nimi. Do referatów sprawozdawczych należą referaty: inż. A. Kraczkiewicza „Sprawozdanie z gospodarki warsztatowej w r. 1935” i inż. S. Fleszara „Sprawozdanie z gospodarki trakcyjnej w r. 1935”.

W innych referatach poruszono następujące zagadnienia: inż. E. Osser „Racjonalna konserwacja parowozów odstawionych do naprawy”. Inż. J. Dybowski „Stopy łożyskowe taboru kolejowego i wyrób ich w stopowni P. K. P.”. Inż. J. Śrzednicki „Racjonalna statystyka wyników gospodarki warsztatowej i mierniki porównawcze”. Inż. J. Jędrzejak „Reorganizacja Wydziałów Zasobów i wpływ jej na pracę Wydziałów Mechanicznych”. Koreferatem do tego zagadnienia była praca radcy Z. Ciechońskiego „Zasady nowej organizacji zaopatrywania materiałowego na P. K. P.”. Inż. J. Galziński „Bezpieczeństwo i higiena pracy w gł. warsztatach kolejowych”, z koreferatem dra J. Hozera „Organizacja bezpieczeństwa i higieny pracy na P. K. P.”. Inż. A. Gieleżyński „Bezdymne parowozownie”. Inż. W. Młodecki „Gospodarka wagonowa na P. K. P. z punktu widzenia służby mechanicznej”.

Treść referatów i dyskusji nad żywotnymi zagadnieniami, których one dotyczyły, prowadzona w atmosferze nie skrzepowanej względami służbowymi, stanowi dalszy ciąg poważnego wkładu technicznego w tak ubogim jeszcze u nas technicznym piśmiennictwie kolejowym.

S. W.

### TECHNIK.

„Technik” — podręcznik inżynierski. Polska literatura techniczna od dawna odczuwała potrzebę

podręcznika inżynierskiego w rodzaju znanego niemieckiego „Hütte”. Wydany w r. 1905 podobny podręcznik, opracowany przez inż. S. Lisieckiego, był właściwie dosłowną prawie kopią podręcznika „Hütte”, wprowadzając jednak polską terminologię oddał bardzo cenne usługi. Wydawnictwo to od dawna było zupełnie wyczerpane, a wydawanie powtórnego nakładu wobec zmienionych warunków uznano za niepożądane. Wydział Wydawnictw przy Stowarzyszeniu Techników przy poparciu z zewnątrz przystąpił do opracowania nowego wydawnictwa podręcznika, przy czym uwzględniono najnowsze zdobycze w tym kierunku, zastosowując nowy samodzielny układ i powierzając opracowanie różnych rozdziałów wybitnym siłom fachowym. Obecnie ukazał się pierwszy tom „Technika”, zawierający wiadomości potrzebne każdemu inżynierowi i technikowi. Tom ten o 1200 stronach obejmuje wiadomości z dziedziny matematyki z licznymi tablicami, mechaniki, teorii, sprężystości i wytrzymałości materiałów oraz materiałoznawstwa we wszystkich ważniejszych dziedzinach technicznych jak: metale, materiały spawane, spoiwa, szkło, drewno, skóra itp. Osobny dział obejmuje wiadomości prawa patentowego, obrony przeciwgazowej i przeciwołnitniczej w zastosowaniu do przemysłu, tablice zamiany miar i wag itd.

Wszystko razem daje nader pożyteczny i potrzebny podręcznik, który powinien znaleźć się w ręku każdego inżyniera i technika. Wydawcy zamierzają wydać dalsze tomy, obejmujące różne dziedziny techniki, zależne to jest jednak od zebrania potrzebnych środków, jakie mają być uzyskane z rozprzedaży pierwszego tomu.

Ponieważ technika postępuje bardzo szybkimi krokami, z wydaniem drugiego tomu nie można zwlekać, aby wydawnictwo nie straciło na aktualności; tom pierwszy, obejmujący ogólne wiadomości, pozostanie zawsze aktualny i potrzebny.

Z tego względu należy uważać, że raczej należy dążyć do obniżenia ceny sprzedażnej pierwszego tomu; obecna cena zł 50 (w oprawie) wydaje się jak na nasze stosunki bardzo wysoka.



ś. † p.  
Inż. OLGIERD CHODKIEWICZ



W dniu 2. września r. 1936 zmarł nagle długoletni członek Z. P. I. K., ś. p. Olgierd Chodkiewicz, urodzony w r. 1878 w Kijowie, gdzie też ukończył szkołę średnią.

Zmarły ukończył studia politechniczne we Lwowie w r. 1902, po czym objął pracę zawodową na Kolejach Południowo-Zachodnich, gdzie w r. 1917 powierzono Mu stanowisko Naczelnika Węzła Kijowskiego.

W r. 1919 przenosi się z rodziną do Polski, wezwany przez Ministerstwo Komunikacji na Polskie Koleje, gdzie obejmuje sta-

nowisko Kierownika Działu Towarowego w DOKP w Warszawie.

W r. 1927 zostaje przez Ministerstwo Komunikacji mianowany zastępcą Naczelnika Wydziału Eksploatac. w DOKP w Warszawie.

W r. 1932 obejmuje czynności Naczelnika Wydziału Ruchu w DOKP w Radomiu, a w r. 1934 zostaje mianowany Naczelnikiem Służby Ruchu w tejże Dyrekcji.

Zmarły był synem powstańca 1863 roku i wywodził się z rodu, który wydał Wielkiego Hetmana, Jana Karola Chodkiewicza.

Zmarły oddawał się całą duszą zawodowej pracy, ponad to cieszył się opinią jednego z najlepszych wykładowców na fachowych kursach kolejowych, zjednując sobie wdzięczność młodszego pokolenia. Również zmarły oddaje się z całym zapałem pracy społecznej i bierze w niej udział jako członek Zarządu Okręgowego Rodziny Kolejowej, jako Przewodniczący Sekcji Dożywiania Dzieci i Stołówek R. K., jako członek Zarządu Kolejowego Oddziału L. M. K., F. O. M., L. O. P. P. i K. P. W.

Zdolności fachowe, uczynność, prawość i inne zalety serca i charakteru ś. p. Olgierda Chodkiewicza zjednały Mu uznanie najwyższych władz, oraz szacunek współpracowników i przyjaciół.

Zmarły osierocił żonę, 2-ch synów i córkę. Niech Mu ziemia ojczysta, do której powrócił, lekką będzie.

Wydawca: Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.

Redaktor odpowiedzialny: Inż. Bogumił Hummel

Zakł. Graf. B. Wierzbicki i S-ka, Warszawa, Chmielna 61

## Przetargi na dostawy dla P. K. P. ogłoszone w „Monitorze Polskim” w m. maju r. 1937

### Monitor

Nr. 109. D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 16 czerwca przetarg ofertowy na dostawę w okresie od dnia 1 sierpnia 1936 r. do dnia 31 lipca 1937 r. knotów, pochodni, świec, oleju samochodowego, karbidu, oliwy kościanej, papy, blachy, drutu, łańcuchów rur, wyrobów śrubowych, dekstryny, mydła i t. p.

### Monitor

Nr. 110. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 16 czerwca przetarg ofertowy na dostawę w okresie rocznym gwintowników i rozwiertaków oraz rozłaczarek do rur płomiennych oraz uchwytów do świdrow.

### Monitor

Nr. 112. D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 18 czerwca przetarg ofertowy na dostawę

roczną klocków hamulcowych żeliwnych i rusztów parowozowych.

### Monitor

Nr. 112. D. O. K. P. w Warszawie na dzień 15 czerwca przetarg ofertowy na wykonanie konstrukcji spawanej przęsła stalowego o rozpiętości teor. 33,28 m dla mostu na km 34,337 linii Warszawa—Dęblin.

### Monitor

Nr. 112. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 14 czerwca przetarg ofertowy na dostawę w okresie rocznym pochodni acetylenowych oraz zamków zwrotniczych.

### Monitor

Nr. 112. D. O. K. P. w Poznaniu — na dzień 14 czerwca przetarg ofertowy na wykonanie naprawy izolacji na 6-ciu wiaduktach kolejowych linii Poznań—Łęka i Poznań—Zbąszyń w ilości około 1200 m<sup>2</sup>.

*Monitor*

Nr. 113. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 22 czerwca przetarg ofertowy na roboty związane z przebudową na st. Warszawa—Główna—Towarowa placów ładunkowych wraz z przebrukowaniem tak zwanego przejazdu „Magistrackiego” przy ul. Towarowej.

*Monitor*

Nr. 113. D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 17 czerwca przetarg ofertowy na wykonanie odbudowy przyczółków i filarów mostu przez rzekę Strypę w km 82.229 linii Halicz—Berezowica Ostrów.

*Monitor*

Nr. 114. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 18 czerwca przetarg ofertowy na dostawę roczną: ogniów i elektrod, szczotek węglowych, różnych części zapasowych do elektrycznego oświetlenia wagonów, rurek stalowo-pancernych i łączników do nich, muf kablowych, acetyleny, tektury, pędzli, szczotek, rur, blachy itp. oraz na dostawę półroczną materiałów piśmiennych, rysunkowych i papieru światłoczułego, nici oraz fibry rdzochronnej.

*Monitor*

Nr. 115. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 22 czerwca przetarg ofertowy na malowanie żelaznych przęseł mostowych o ogólnym ciężarze 2000 tonn.

*Monitor*

Nr. 116. D. O. K. P. w Toruniu, Wydział Zasobów w Bydgoszczy — na dzień 21 czerwca przetarg ofertowy na dostawę w okresie rocznym około 8400 m b. różnych płócien lnianych do celów technicznych.

*Monitor*

Nr. 118. D. O. K. P. w Wilnie — na dzień 22 czerwca przetarg ofertowy na sprzedaż inwentarza mechanicznego i drewnianych budynków znajdujących się na terenie b. cegielni kolejowej na km 40 linii Worpajewo—Druja w pobliżu stacji Szarkowszczyzna, a mianowicie: lokomobili z osprzętem, motoru ropowego, transmisji, wentylatora turbinowego, walców uniwersalnych, prasy, stolika do cegieł i pirometru.

*Monitor*

Nr. 121. D. O. K. P. w Poznaniu — na dzień 2 i 6 lipca przetarg ofertowy na dostawę lakieru czarnego rdzochronnego, rozpuszczalnika do tego lakieru, mioteł brzożowych oraz materiałów elektroizolacyjnych i izolacyjnych do prądu silnego.

*Monitor*

Nr. 121. D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 23 czerwca przetarg ofertowy na budowę wiaduktu drogowego wraz z dojazdami na skrzyżowaniu torów kolejowych z ulicą Słowackiego w Radomiu.

*Monitor*

Nr. 221. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 25 czerwca (oferty składać do dnia 24 czerwca) przetarg ofertowy na dostawę i zainstalowanie zespołu (pompa odśrodkowa z silnikiem elektrycznym) o użytkowej wydajności 3 m<sup>3</sup>/godz.

*Monitor*

Nr. 125. D. O. K. P. w Poznaniu — na dzień 3 lipca przetarg ofertowy na gruntowną naprawę peronu asfaltowego na st. Gniezno, wymianę zażrzybionych podłóg w Głównych Warsztatach w Ostrowie, na gruntowną naprawę szklanej świetlni nad werandą dworca na st. Września oraz na zewnętrzne odnowienie budynków dworcowych na st. Bojanowo Stare, Bojanowo i Rydzyna.

*Monitor*

Nr. 125. D. O. K. P. w Wilnie — na dzień 2 lipca przetarg ofertowy na uszycie odzieży służbowej dla pracowników P. K. P., oraz na sprzedaż staroużytecznych belek żelaznych i obrotnic.

*Monitor*

Nr. 126. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 25 czerwca przetarg ofertowy na wykonanie obmurowania konstrukcji stalowej ścian zewnętrznych przy budowie gmachu Dworca Głównego w Warszawie.

*Monitor*

Nr. 126. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 2 listopada (oferty składać do dnia 1 lipca) przetarg ofertowy na dostawę i montaż 2-ch zbiorników wodno-powietrznych z podstawami żelaznymi ciężar 1 zbiornika około 15.000 kg.).

*Monitor*

Nr. 128. Oddział Drogowy P. K. P. w Nowym Sączu — na dzień 8 lipca przetarg ofertowy na ułożenie podłóg nieheblowanych w Warsztatach Głównych, przeróbkę biur w Parowozowni Główniej, wybudowanie budynku gospodarczego i ustępu, urządzenie instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej w budynku administracyjnym Magazynu Zasobów, pomalowanie żelaznych konstrukcji dachowych remizy parowozowej w Strózkach i Nowym Sączu oraz wykonanie 12 szt. blaszanych koninów dymowych w remizie parowozowej w stacji Nowy Sącz.