

# 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. S. FELSZ, prof. J. GIEYSZTOR, Z. DOKTOROWICZ-HREBNICKI,  
P. JARUSZEWSKI, M. KACZOROWSKI, M. ŁOPUSZYŃSKI, W. NIKOŁAJEW,  
T. ŚWIEŚCIAKOWSKI, S. TARWID, A. TUZ, M. WIDAWSKI 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:
U progu nowego roku. _____	2	Au seuil de la nouvelle année. _____
Dr. inż. A. LANGROD. — Przemysł taboru kolejowego a potrzeby komunikacyjne kraju. _____	3	Dr. Ing. A. LANGROD. — L'industrie du matériel roulant de chemins de fer en Pologne. _____
Prof. L. KARASIŃSKI — Płaskie odkształcenia szyny, jako belki na sprężystym podłożu. _____	7	Prof. L. de KARASIŃSKI—Déformations planes du rail lié à son assise élastique continue. _____
Inż. W. JACYNA — Wyznaczanie robocizny na bieżące utrzymanie torów kolejowych. _____	15	Ing. W. JACYNA — Calcul de main-d'oeuvre pour le travaux d'entretien des voies ferrées. _____
Inż. T. ŚWIEŚCIAKOWSKI — Gospodarka trakcyjna i Warsztatowa Polskich Kolei Państwowych i kolei zagranicznych w świetle sprawozdań zarządów kolejowych. _____	20	Ing. T. ŚWIEŚCIAKOWSKI — La traction et les ateliers des chemins de fer en Pologne et ailleurs d'après les comptes-rendus des administrations respectives. _____
Inż. S. WASILEWSKI — Z archiwów polskich komunikacji. _____	28	Ing. S. WASILEWSKI — Des archives des communications en Pologne. _____
Inż. A. PAWŁOWSKI — Wszechświatowe przewozy podróży na kolejach żelaznych. _____	35	Ing. A. PAWŁOWSKI — Trafic de voyageurs sur le réseau mondial de chemins de fer. _____
Kronika krajowa i zagraniczna. _____	38	Chronique locale et étrangère. _____
Przegląd pism i bibliografia. _____	45	Revue documentaire. _____
Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych. _____	46	Renseignements de l'Union des Ingénieurs Polonais de Chemins de Fer. _____
Ogłoszenia urzędowe i przetargi. _____	48	Annonces officielles et adjudications. _____

Zamiast życzeń Noworocznych

## na Pomoc Zimową

po zł 25 przekazali:

ZARZĄD GŁÓWNY ZWIĄZKU  
POLSKICH INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH

REDAKCJA MIESIĘCZNIKA  
„INŻYNIER KOLEJOWY”

# U progu Nowego Roku.

Rok 1936 zapisze się trwałymi zgłoskami w historii polskich komunikacyj, a kolejnictwa w szczególności, zaznaczył się on bowiem szeregiem posunięć o charakterze pionierskim, że wskażemy tylko uruchomienie pociągów elektrycznych w Warszawskim Węźle Kolejowym, otwarcie zapory wodnej w Porąbce na Sole, oddanie do ruchu pierwszej kolejki linowej w Tatrach, budowę kilku linii kolejowych, nowe połączenia w komunikacji lotniczej i t. d.

Pomyślny pod względem technicznym snuł jednak rok ten dalej niż kryzysu gospodarczego. Wprawdzie pewne ożywienie niektórych gałęzi przemysłu wpłynęło nieco na wzrost przewozów kolejowych, lecz ogólna sytuacja Polskich Kolei Państwowych nie doznała większej poprawy.

Jak i w poprzednich latach nie było odpowiednich środków na to, aby sprostać zadaniom, których wymaga współczesna racjonalna gospodarka kolejowa. Niedostateczna od lat renowacja taboru, nawierzchni i urządzeń kolejowych nasuwa obawy wejścia na drogę konsumowania substancji majątku kolejowego.

Sprawność kolejnictwa w tych ciężkich warunkach zmagają gospodarczych nie mogła ulec poprawie; zdradzają to pewne objawy.

Inżynierowie kolejowi, stojący w pierwszych szeregach budowniczych rodzimego kolejnictwa, nie mogą nie odczuwać tego stanu i nie mogą być obojętni na szczytne hasło, rzucone w roku, który żegnamy: „podciągania Polski wyżej”.

Jako technicy rozumiemy, że wszelki wysiłek powoduje natychmiast reakcję; aby poznać, jakie siły stoją na przeszkodzie podciągania wzwyż naszej Ojczyzny na odcinku kolejowym, musimy przede wszystkim poznać gruntownie całokształt zagadnień gospodarki, której służymy.

Chcąc udostępnić to poznanie, będziemy od Nowego Roku podawać systematycznie w postaci tablic i wykresów najniezbędniejsze liczby, charakteryzujące stan gospodarczy Polski, obrazujące najważniejsze momenty naszego życia gospodarczego, będziemy wskazywać jak na tle tych warunków gospodarczych kształtują się przewozy kolejowe, i w wyniku ich wpływy i wydatki naszych kolei.

Jednocześnie rozszerzymy łamy naszego pisma na omawianie rzeczowe tych spraw życia kolejowego, które bądź wymagają gruntownej naprawy, bądź „podciągnięcia w górę”.

Nie będzie to łatwe, choćby dla tego, że szeregi nasze przerzedziły się znacznie. Doświadczeni długoletnią pracą inżynierowie kolejowi odchodzą, aby dać miejsce młodym siłom. Mimo niesłychanie trudnych warunków bytu, nie brak im zapału do pracy fachowej. Ale tego mało – chcemy ich zachęcić również do pracy naukowej, technicznej i gospodarczej, do badań nad rozlicznymi, a tak skomplikowanymi zagadnieniami współczesnego kolejnictwa. Prosimy, aby wynikami swych poważniejszych prac dzielić się chcieli z Czytelnikami naszego czasopisma, my zaś ułatwimy im to wszelkimi sposobami.

Wspólnym wysiłkiem dwóch pokoleń inżynierów kolejowych, tych co odchodzą i tych co ich zastąpią, dźwigniemy w górę kolejnictwo polskie, usuwając z drogi wszystko, co temu przeszkadza.

REDAKCJA.

---

---

## OD REDAKCJI.

Zmiany, które w układzie gospodarczym świata wprowadziła wielka wojna, zniszczenia spowodowane przez długotrwały kryzys ekonomiczny, którego skutki odczuły wszystkie społeczeństwa, wreszcie dziś następująca poprawa stosunków gospodarczych, powolna i bardzo nierównomierna – wszystko to stało się powodem, że zjawiska natury ekonomiczno-gospodarczej wybijają się obecnie na czoło zagadnień publicystycznych.

Pragnąc zarówno Współpracownikom, jak i Czytelnikom naszego pisma ułatwić możliwość orjentowania się w tych zjawiskach i uwypuklenia linii ich przebiegu i rozwoju, wprowadzamy od pierwszego zeszytu r. b. rubrykę p. t. „Stan Gospodarczy Polski”, w której na podstawie danych urzędowych zamieszczać będziemy wykresy oraz zestawienia statystyczne, obrazujące najpoważniejsze momenty naszego życia gospodarczego, ze szczególnym uwzględnieniem komunikacyj.

Chętnie będziemy ze strony Przyjaciół naszego pisma oczekiwali uwag, które by dopomogły nam do uwzględnienia w tej rubryce danych, przez nas może przeoczonych.

## Przemysł taboru kolejowego a potrzeby komunikacyjne kraju

*Ruchliwe, a tak zasłużone Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich, zorganizowało z okazji Wystawy Przemysłu Metalowego i Elektrycznego cykl referatów gospodarczych, obejmujący z małymi wyjątkami całokształt przemysłu krajowego. Referaty te, wygłoszone przez kierownicze osobistości naszego przemysłu, tudzież wybitnych znawców zagadnień, związanych z naszym przemysłem, zobrazowały rodzimą wytwórczość oraz warunki i potrzeby jej dalszego rozwoju.*

*Z różnych gałęzi przemysłu metalowego najściślej związanej z kolejnictwem jest przemysł taboru kolejowego. Ta gałąź naszego przemysłu, przedstawiona w świetle potrzeb komunikacyjnych kraju, była przedmiotem referatu Dr. Inż. A. Langroda<sup>1)</sup>.*

*Referent omówił tak pod gospodarczym jak i technicznym kątem widzenia powstanie i rozwój tego przemysłu. W szczególności interesujące są uwagi referenta dotyczące celowości utworzenia krajowego przemysłu taboru kolejowego. Omawiając jego rozwój referent poruszył również sprawę motoryzacji kolei. Wobec doniosłości poruszonych spraw podajemy poniżej obszerniejsze wyjątki z referatu.*

### Redakcja.

Pomińmy konieczności pozytywnego bilansu płatniczego i różne inne względy znaczenia ogólnego państwowego i rozważmy sprawę uruchomienia przemysłu taboru kolejowego z punktu widzenia bezpośredniego interesu konsumenta i producenta. Przy tym rozważaniu idzie o cenę, za którą producent może swe wyroby bez straty sprzedać, a konsument z korzyścią je kupić.

Przy istnieniu autarkii, utrzymywanej całym nowoczesnym aparatem środków ochronnych, konsument nie może korzystać z niskich cen eksportowych, czasowych cen dumpingowych i czasowych okazji taniego kupna z zagranicznych składów fabrycznych. Wszystkie te jednak możliwości są często zawodne, zależne bowiem od zmiennych koniunktur gospodarki światowej; nie zawsze harmonizuje podaż z zapotrzebowaniem, tak co do ilości jak i jakości. Gdy jeszcze byliśmy zmuszeni kupować tabor zagranicą, przeżyliśmy całą gamę różnych sytuacji. W chwilach najcięższych przepłacaliśmy nabywany tabor, lecz często korzystaliśmy z wyjątkowych koniunktur, spowodowanych dewaluacją zagranicznego pieniądza, a nawet nabywaliśmy tabor okazyny ze składów fabrycznych, pozostałych z okresów najwyższej koniunktury.

Aby autarkia, rozważana z wspomnianego punktu widzenia, t. j. interesu producenta i konsumenta w normalnych czasach pokojowych, nie była ciężarem dla konsumenta lub nie wymagała ofiar skar-

bu państwa do utrzymania przemysłu krajowego, przemysł ten musi mieć te same warunki rozwojowe, co prosperujący przemysł zagraniczny. Czy takie warunki istnieją u nas odnośnie przemysłu taboru kolejowego?

Aby na pytanie to odpowiedzieć, przeprowadzę porównanie między przemysłem taboru kolejowego a przemysłem samochodowym. Wybór przemysłu samochodowego w tym przykładzie niech nie będzie mi poczytany jako objaw nieprzychylnego nastawienia do tej gałęzi komunikacji. Nie omawiam spraw komunikacyjnych, lecz przemysłowe, a niejednokrotnie podnosiłem, że każdy rodzaj środków komunikacyjnych ma swoisty zakres działania. Podstawy jednak przemysłu taboru kolejowego i samochodowego tak co do produkcji jak i zbytu różnią się zasadniczo, co umożliwia dobre zobrazowanie omawianej sprawy na ich porównaniu.

Aby produkcja samochodów przy obecnym poziomie ich cen na rynkach światowych się opłacała, musi być masowa. Na Zjeździe Inżynierów Mechaników w r. 1936 słyszeliśmy z ust miarodajnych, że do tego celu roczna produkcja powinna wynosić 10.000 jednostek i to tylko jednego typu. Według innego prelegenta roczna produkcja około 22.600 samochodów (76 dziennie) może być samowystarczalna i opłacalna i zachować ceny konkurencyjne, nie obejmując jednak więcej niż 4 typy. Ta masa produkcji musi być skonsumowana na rynku kraju uboższego, w którym spożycie najważniejszych przedmiotów pierwszej potrzeby jak mydła, cukru, żelaza i t. p. jest niepomierne nisko. A rynek ten jest indywidualny. Zbyt bowiem samochodów nie opiera się na masowym zapotrzebowaniu wielkich instytucji i możnych przedsiębiorstw, lecz skierowany jest przede wszystkim do poszczególnych obywateli. W tym zaś nastawieniu komunikacja samochodowa poza ruchem autobusowym i ciężarowym ma w dużej mierze charakter luksusowy. Przyszłą chłonność rynku określono na 5 do 6 tysięcy samochodów rocznie, zaznaczając przy tym, że liczba ta jest brana raczej optymistycznie. Między chłonnością rynku a rentowną produkcją jest zatem znaczna różnica.

Natomiast produkcja taboru kolejowego odbywa się w niewielkich seriach, a nawet indywidualnie. Głównym zaś odbiorcą jest jedno olbrzymie przedsiębiorstwo przewozowe, — Polskie Koleje Państwowe, których świadczenia należą do pierwszych potrzeb społeczeństwa. Polskie koleje o około 20.000 km rozpiętości swych linii eksploatacyjnych są w możliwości zatrudnić rentownie przemysł taboru kolejowego, który — przy pracy seryjnej lub nawet indywidualnej — zdolny jest co do ilości różnych typów zaspokoić wszystkie bardzo wielorakie potrzeby nowoczesnego kolejnictwa.

Masowa produkcja i pojedynczy zbyt w przemyśle samochodowym, seryjna lub nawet poje-

<sup>1)</sup> Przegląd Mechaniczny, r. 1936

dyńcza produkcja i masowy zbyt w przemyśle taboru kolejowego, to zasadnicze różnice podstaw obu tych przemysłów, które utrudniają uruchomienie przemysłu samochodowego, a ułatwiają uruchomienie przemysłu taboru kolejowego.

Nawet mniejsza sieć kolejowa niż nasza jest w możności utrzymać przemysł taboru kolejowego. Idzie tylko o jego rozmiary, a w tym względzie przy tworzeniu naszego przemysłu taborowego popełniliśmy błąd, który musieliśmy następnie naprawić. Nie tylko musimy się przyznać do tego błędu, lecz nawet powinniśmy go z podkreśleniem często podnosić. Wszak fala powstawania nowych gałęzi krajowego przemysłu nie ustała, a własne doświadczenia są najlepszą szkołą. Powiększenie zdolności produkcyjnej istniejącego przemysłu w związku ze zwiększonym zapotrzebowaniem jest nietrudne i przynosi zysk. Zmniejszenie zaś zdolności produkcyjnej nadmiernie rozbudowanego przemysłu czyto przez likwidację poszczególnych zakładów, czyto przez przestawienie ich na inną produkcję, jest trudne i zawsze połączone ze stratą. Niewykorzystanie wreszcie zdolności produkcyjnej przedsiębiorstw powyżej pewnej granicy czyni przedsiębiorstwa te nierentownymi i zmusza je do czerpania ze substancji lub do szukania pomocy Skarbu Państwa. Mniej przy tym elastyczne są przedsiębiorstwa oparte na produkcji masowej aniżeli produkujące w niewielkich seriach lub indywidualnie.

Błąd nasz polegał na tym, że w tak niejasnej sytuacji pragnęliśmy utworzyć przemysł z zbyt wielkim rozmachem i że rozkładając zapotrzebowanie taboru, określone na niepewnych przesłankach, na stosunkowo duży szereg wytwórni, dążyliśmy do ich prawie jednoczesnego uruchomienia, nie licząc się przy tym z naszymi możliwościami finansowymi. Że jednak zdołaliśmy początkowy rozmach zredukować do granicy, która w normalnych czasach okazała się celową, o tym świadczą następujące fakty.

Amerykański doradca finansowy Rządu Polskiego, Charles S. Dewey, w swym sprawozdaniu za 3-ci kwartał r. 1928 podnosi co następuje:

„Państwo posiada w zasadzie całą sieć kolei żelaznych w Polsce. Są one prowadzone racjonalnie i przynoszą poważny dochód, pomimo niskich stawek kolejowych. Zyski netto wynosiły w latach 1927/28 r. 226 milionów zł, z których znaczną część zużyto na inwestycje i naprawy, a 51 milionów zł przelano do Skarbu Państwa”.

W tym okresie nasze wytwórnie taboru były rentowne, a ceny taboru nie różniły się od cen, jakie zagraniczne koleje płaciły wytwórniom swego kraju.

Zestawienie tych faktów nie wymaga komentarzy. Dzisiaj mogę powtórzyć moje słowa, wypowiedziane pod koniec roku 1928:

„...po dziesięciu latach naszej państwowej samodzielności, osiągnąwszy już równowagę finansową, stwierdzić możemy, że poczynania z pierwszych lat tego okresu, mimo ciężkich trosk, tarć i zgrzytów, dały w wyniku przemysł kolejowy, zdolny w pełni zaspokoić potrzeby naszego kolejnictwa, liczący się z możliwościami finansowymi kraju i zatrudniający wielkie rzesze robotników”.

Początek był więcej niż przyszłowiwo trudny. Zawarto umowy na sumę równowartą około 2 mi-

liardów zł, a obaj kontrahenci nie byli przygotowani do ich wykonywania ani pod względem finansowym ani technicznym. W kraju nie było nawet dość żelaza, przyłączenie zaś Górnego Śląska z jego hutami i kopalniami było jeszcze niepewne. Wszystko trzeba było budować od podstaw, a nieustanne reorganizacje Ministerstwa utrudniały jego organizację. Mierzylśmy siły na zamiary, a sił tych nie starczyło. Fazy wybujałych zamierzeń zmieniały się z fazami skrajnych oszczędności, a w równe 100 lat od chwili, w której książę Drucki Lubecki, uporządkowawszy skarb państwa, zaczął tworzyć przemysł rodzimy, minister skarbu odrodzonej Polski głosił hasło gnębienia przemysłu. Jeżeli mimo to powstał i utrzymał się przemysł, którego wyroby, wykonane przez polskich inżynierów i robotników z krajowych materiałów, znalazły rynek zbytu nawet zagranicą i który szkolił personel i posiadając nowoczesne warsztaty stanowić będzie ważny atut w przypadku potrzeby wojennej, świadczy to chlubnie o tężyznie narodu.

W ostatnich latach pewien wstrząs w kolejnictwie spowodowała gorączka t. zw. motoryzacji kolei, która i nas opanowała. Kryzys gospodarczy i olbrzymi rozwój motoryzacji dróg nieszynowych w krajach zamożnych są jej powodem. Początek wagonu motorowego sięga ubiegłego stulecia. Jego pierwotnym celem była obsługa kolei miejscowych i podrzędnych, a w ruchu pośpiesznym na liniach głównych przewóz pasażerów ze stacji, leżących między dwiema stacjami pociągów pośpiesznych, do jednej z nich. Malenie ruchu na kolejach, spowodowane kryzysem gospodarczym i konkurencją ruchu samochodowego, naprowadziło na myśl upodobnienia komunikacji kolejowej do komunikacji samochodowej przez zastąpienie długich i ciężkich pociągów pojedynczymi wagonami, zaopatrzonymi we własny silnik.

Z początku sądzono, że wystarczy w zasadzie postawić samochód na szyny. Okazało się jednak, że od tego początku do wagonu motorowego, odpowiadającego warunkom ruchu kolejowego, droga jest daleka. Powstał szereg problemów technicznych i ujawniły się różne możliwości ich rozwiązania. Wagon motorowy postawił technikę przed nowymi i trudnymi zadaniami. Silnik musi być lekki i trwały. Lekkie i trwałe muszą być także pudło i podwozie. Przekładni zaś stawiane są zadania znacznie obszerniejsze, aniżeli te, które spełnia przekładnia samochodów. W każdej z tych dziedzin rozwinięto ożywioną działalność, którą dzielą się wytwórnie taboru z wytwórniami silników. Tak jedne jak i drugie stworzyły we własnym zakresie szereg systemów i kształtów. Gdzie istniał wysoko rozwinięty przemysł silników spalinowych, praca była ułatwiona. U nas inicjatywę i batutę objęły wytwórnie taboru, licząc się przy tym ze słabo jeszcze rozwiniętym przemysłem silników.

Inny jest rozwój tej sprawy w Ameryce niż w Europie, o czym wspomniałem w innym referacie. Dzisiaj jeszcze sprawa ta jest płynna; istnieje chaos konstrukcji i poglądów, a o normalizacji mowy jeszcze być nie może.

Wagon motorowy jest często korzystny dla podróży publiczności, mniej zaś korzystny dla przedsiębiorstwa kolejowego. Tylko długi i dobrze zaludniony pociąg może być podstawą rentowno-

ści kolei. Gdzie słabe potrzeby komunikacyjne nie umożliwiają ruchu pociągów i dają się zaspokoić przez samodzielne pojedyncze pojazdy, tam koleje nie mają racji bytu i mogą być zastąpione przez szosy i samochody. Gdy kryzys minie — a byłoby defetyzmem twierdzić, że trwać to będzie bez końca — zakres zastosowania wagonów motorowych nie wyśięgnie bardzo poza jego pierwotne granice.

W związku z budową wagonów motorowych wznowiono dążenia do budowy lokomotyw dieselowskich. Dopóki jednak lokomotywy dieselowskie są wielokrotnie droższe od parowozów, działalność w tej dziedzinie ma tylko charakter pionierski, a mgliste są jeszcze jej widoki. Natomiast małe lokomotywy dieselowskie, o bardzo niewielkiej mocy, osiągają coraz to większe znaczenie w nowoczesnym ruchu przetokowym, a w tej dziedzinie poczynił już także nasz przemysł znamienne kroki.

Wreszcie muszę poruszyć sprawę zamierzeń elektryfikacji naszych kolei, która wskutek sprawnej reklamy jej propagatorów coraz to bardziej opanowuje umysły publiczności i może podkopać byt naszych wytwórni parowozowych. Jeżeli elektryfikacja kolei odpowiadała naturalnym warunkom, a nawet gospodarczym potrzebom naszego kraju, nie należałoby się jej opierać. Przedsięwzięcia jednak elektryfikacyjne, nieoparte na tych podstawach, zwłaszcza w kraju niezamożnym i ciężko walczącym o swą równowagę gospodarczą, mogą sprowadzać nieobliczalne szkody gospodarcze, nie przynosząc rzeczywistych korzyści komunikacyjnych.

*Irving Fischer* w swym znakomitym dziele o sile kupna pieniądza przytacza wysoce znamienne słowa, że nawet geometria Euklidesa doznałaby zaprzeczenia, gdyby weszła w konflikt z interesami gospodarczymi lub politycznymi. Dotyczy to nie tylko doktryn ekonomicznych w zakresie środków płatniczych, lecz także działań technicznych, z którymi związany jest interes gospodarczy różnych gałęzi przemysłu. Jesteśmy świadkami walki konkurencyjnej różnych systemów technicznych, mającej podłoże w interesach gospodarczych grup przemysłowych. Beton czy żelazo, para czy elektryczność, samochód czy kolej, oto kilka przykładów. Daleko posunięta specjalizacja działalności technicznej, konieczna wobec olbrzymiego rozwoju techniki, oraz jednoczenie się przedsięwzięć przemysłowych tej samej gałęzi w celu obrony i rozwoju swych interesów gospodarczych są powodem partyjnictwa technicznego, choć zrozumiałego, to jednak często szkodliwego.

A przecież każdy system techniczny ma swój właściwy zakres zastosowania, w którym jest więcej celowy od innych. Granice tych zakresów określa rachunek zysków i strat, w niektórych przypadkach, producenta, a w innych konsumenta. W doborze systemu technicznego nie można poddawać się sugestii reklamy, posługującej się hasłem postępu, który jest wątpliwy, jeżeli dany system, mimo wysokiego poziomu technicznego nie przynosi w danym zakresie zastosowania gospodarczych korzyści.

W jakimkolwiek ustroju gospodarczym, liberalnym, etatystycznym czy nawet komunistycznym, kapitał włożony w urządzenia przedsiębiorstw

przemysłowych musi być zamortyzowany i dać to, co ekonomiczni socjalistyczni nazywają nadwyżką wartości, a kapitalistyczni zyskiem z kapitału. Różne są słowa, ta sama jest jednak treść. Rachunek zysków i strat jest sprawdzianem każdego przedsiębiorstwa tak prywatnego jak i państwowego. Prywatny jednak przedsiębiorca może myśleć tylko o własnym dobrze. Państwo zaś, czyto w charakterze producenta czy konsumenta, czy też wreszcie regulując prywatne posunięcia przemysłowe, musi się liczyć z wielkim i zawiłym zespołem zadań, mających dobro społeczne na celu.

Gdyby elektryfikacja kolei była konieczna, wytwórnie parowozowe musiałyby się przestawić na nową produkcję. Przystawienie to jednak równałoby się zamknięciu istniejących fabryk i utworzeniu nowych, przeważnie z nowym personelem fabrycznym. Gdy w Niemczech po wojnie wytwórnie elektrotechniczne, jak A.E.G. lub huty, jak np. Krupp, „nastawiły” się na produkcję parowozów, to nastawienie to polegało na budowie nowych fabryk z nowymi urządzeniami i z nowym personelem. W Niemczech takie rzekome nastawienia lub przestawienia są stosunkowo łatwe. Mimo klęski wojennej istniały kapitały lub łatwo je zdobyto. Niemcy posiadają przemysł urządzeń fabrycznych, stojący na najwyższym poziomie, starą tradycję przemysłową i handlową i wielki zasób fachowych sił. U nas historia tworzenia się nowej gałęzi ciężkiego przemysłu jest często wprost martyrologią. Mimo to utworzyliśmy samowystarczalny przemysł parowozowy, znajdujący rynek zbytu nawet zagranicą.

Czy jednak elektryfikacja naszych kolei nie jest hasłem, lansowanym przez zagraniczne grupy przemysłowe, znajdującym oddźwięk w naszym społeczeństwie przez błędne zrozumienie prawdziwego postępu technicznego i naszych potrzeb gospodarczych?

Gdy w rozmowie z jednym z najwybitniejszych propagatorów elektryfikacji naszych kolei podniosłem, że raczej powinniśmy budować nowe koleje niż elektryfikować istniejące, odpowiedział mi, że na elektryfikację linii istniejących łatwo zdobędziemy kapitały zagraniczne, których nie osiągniemy na budowę linii nowych.

Kredyt zagraniczny jest z reguły w lwiej części towarowy, a pozostała część jest związana z zagraniczną batutą nad dostawami naszego przemysłu. Kapitał zagraniczny, angażując się w Polsce, pragnie tylko zatrudnić swój przemysł elektrotechniczny, a nie dąży do utworzenia nowego konkurenta. Kredyt zagraniczny może być pożądanym, jeżeli służy do utworzenia nowych warsztatów pracy, zdolnych swym finansowym wynikiem oprocentować i umorzyć dług zagraniczny. Zbyt jednak produkcji nowych warsztatów tylko w kraju nie umożliwi przywrócenia równowagi bilansu płatniczego, nadwyrężonego kredytem zagranicznym. Do tego celu potrzebne są dewizy, zdobyte eksportem. Dochodowość przedsięwzięć, opartych na kapitale zagranicznym i nasz bilans płatniczy, to czynniki, które, wzięte w rachubę, zahamują zbytnią pochopność w korzystaniu z kredytów zagranicznych.

Elektryfikacja ma u nas szerokie pole rozwoju. Nasze bowiem spożycie energii elektrycznej jest bardzo niskie, tak zresztą jak niskie jest spożycie także innych artykułów pierwszej potrzeby. Niech

energia elektryczna jak i oświata dojdzie do każdej chaty wieśniaczej, to życzenie całego społeczeństwa. My, inżynierowie mechanicy, doceniamy w całej pełni znaczenie energii elektrycznej i szukamy sami możliwości jej najszerszego zastosowania w naszym zakresie. Czy jednak elektryfikacja kraju ma pójść drogą najmniejszego oporu i przede wszystkim opanować koleje. Czy na tym ma polegać zwiększenie spożycia energii elektrycznej?

Przy rozważaniu spraw gospodarczych próżne są dociekania, który system techniczny łatwiej rozwiązuje nierealne zadania szczytowe. Dzisiaj biegają parowozy, które poza otuliną opływową nie różnią się w ustroju od normalnych, z szybkością ponad 190 km na godzinę. Fakt, że lokomotywy elektryczne osiągnęły tę szybkość wcześniej i biegły próbnie nawet z szybkością 210 km/godz, jest interesujący, nie ma jednak praktycznego znaczenia. Gdy ludzkość opanowała fala dążeń przyspieszenia pociągów, okazało się, że w parowozie drzemia nieoczekiwane możliwości w tym względzie. U nas te szybkości szczytowe mogą być tylko sprawą dalekiej przyszłości. Nawet podniesienie szybkości naszych pociągów do znacznie niższej granicy wymaga przebudowy torów, sygnalizacji i skrzyżowań torów z drogami, a kosztowne te roboty są konieczne niezależnie od tego, czy trakcja będzie parowa czy elektryczna.

Sprawa różnic technicznych trakcji parowej i elektrycznej nie jest przedmiotem niniejszej pracy. Omówienie tej sprawy może być tylko oparte na ściśłym i sumiennym przedstawieniu wyników naszej wiedzy i praktyki. Może znajdzie czas i sposobność do tej sprawy powrócić. Dzisiaj pragnę tylko w interesie naszych kolei i naszej gospodarki postawić następujący wniosek:

*Spójrzmy na elektryfikację kolei zagranicą i zastosujemy ją u nas wszędzie tam, gdzie istnieją te same warunki, w których zagranica elektryfikuje swe koleje.*

Sądzę, że wniosek ten nie może się spotkać z opozycją. Chyba, że „mundus vult decipi, ergo decipiatur”. Wszak kraje takie jak Szwajcaria, Włochy, Francja, Szwecja, Austria i Niemcy mają więcej doświadczenia w tej dziedzinie aniżeli my. We wszystkich tych krajach częściowa elektryfikacja poza kolejami miejskimi nie była wynikiem potrzeb trakcyjnych, lecz konieczności autarkii. U nas, neglizując z trudem ciężkim zdobywaną samowystarczalność, propaguje się elektryfikację linii kolejowej, sąsiadującej z zagłębieniem węglowym

i nie posiadającej tuneli. Liczne i długie tunele szwajcarskie nie były wprawdzie powodem elektryfikacji kolei, podjętej wyłącznie ze względu na brak węgla, trakcja jednak elektryczna w długich tunelach przynosi bezsporne korzyści. U nas na linii Kraków—Zakopane, nie ma tuneli, nie ma zatem nawet tej okoliczności, któraby choć pozornie mogła uzasadnić elektryfikację tej linii, dla której w ostatnich latach zbudowano z wielkim kosztem szereg specjalnych parowozów. Możliwość osiągnięcia „zagranicznych” szybkości ma być jej celem. Głosi to propaganda tej elektryfikacji w czasie, gdy np. na linii Berlin—Hamburg kursują pociągi z parowozami z szybkością ponad 190 km/godz i gdy o elektryfikacji tej ważnej i intensywnie eksploatowanej linii nikt nie myśli.

Zdaniem moim, kierując się zasadami wypróbowanymi i stosowanymi zagranicą, prócz linii miejskich i podmiejskich, o bardzo intensywnym ruchu i bardzo licznych przystankach, dla elektryfikacji naszych kolei nie znajdziemy pola.

Tabor różnych rodzajów komunikacji, a nawet różnych rodzajów trakcji jest przedmiotem produkcji odrębnych gałęzi przemysłu. Polityka zatem przemysłowa w tej dziedzinie musi być uzależniona od polityki komunikacyjnej. Polityka zaś komunikacyjna musi się liczyć z naszymi możliwościami produkcyjnymi. Rozpatrując nasze działania w dziedzinie komunikacji trudno dopatrzeć się w nich wyraźnej polityki. Przedstawiciele poszczególnych rodzajów komunikacji widzą tylko konieczność rozszerzenia komunikacji we własnej dziedzinie. Często poza dezyderatami niezbędnych potrzeb kryje się choćby podświadomie tęsknota za splendorem zamożności, której niestety jeszcze nie posiadamy. Czasem interes regionalny, a nawet prywatny zagłusza wzgląd na ogólne potrzeby społeczne. Te zaś potrzeby przedstawiają zawiły splot zadań, których rozwiązanie wymaga wszechstronnej i głębokiej fachowej oceny oraz usilnej i bezinteresownej pracy.

Ze potrzeba rozszerzenia naszego systemu komunikacyjnego istnieje, tego świadome jest całe społeczeństwo. System komunikacyjny to narzędzie kultury, to rdzeń gospodarstwa, to broń. Rozszerzmy nasze możliwości komunikacyjne. *Nie tęsknota za splendorem zamożności i nie sugestia nieodpowiedzialnej propagandy, lecz rzeczywista kulturalna, gospodarcza i strategiczna potrzeba nich nam w tym przewodzi.*

**RÉSUMÉ.** Dans l'article ci-dessus sont énoncées les bases de la formation et du développement de l'industrie du matériel roulant pour les chemins de fer en Pologne, ainsi que les traits particuliers de cette industrie relatifs aux conditions spéciales du pays. L'organisation technique de l'industrie en question ayant été poussée jusqu'à un niveau très élevé, les possibilités de productions se montrèrent surpassant de beaucoup les besoins qui ont subi une réduction considérable, surtout à la suite de la crise. L'auteur fait aussi remarquer la motorisation et l'électrification des chemins de fer. Il ne prédit pas de remarquables progrès à la motorisation. L'électrification des chemins de fer dans les conditions où se trouve le réseau polonais ne saurait être recommandée que pour certaines sections de banlieue d'un trafic intense.

# Morze to potęga Polski

# Płaskie odkształcenia szyny, jako belki na sprężystym podłożu

W latach 1922—23 na życzenie Czcigodnego Prof. Dr. A. Wasiutyńskiego opracowałem całościowo wytrzymałościowych zagadnień szyny, jako belki prostej stałego przekroju, leżącej na sprężystym podłożu, lub na sprężystych podporach, równoodległych.

Znaczną pomocą w pracy były mi wzory Clapeyron'a i Clerc-Bresse'a, już bowiem podczas wstępnych rozważań przekonałem się o słuszności tych wzorów w zastosowaniu do jakichkolwiek trzech punktów odkształconej, z tym, jedynym zresztą zastrzeżeniem, aby pomiędzy nimi nie było żadnych punktów podparcia.

Odrzucając te wzory mogły być po raz pierwszy użyte do wyznaczania odkształconych. To spostrzeżenie, tak proste, a przez lat siedemdziesiąt, od czasu pojawienia się pierwowzoru Clapeyronowskiego zgoła nieznane, — podałem do wiadomości w *Przeglądzie Technicznym* (P. T.) z r. 1923 str. 380:

„Zastosowanie wzorów Clerc'a i Clapeyron'a do wyznaczania strzałek ugięcia belek prostych”.

Dalsze wyniki, uogólnione i poszerzone na belki zmiennego przekroju ogłaszałem częściowo, w miarę potrzeby i możliwości. Pierwszą pracę — zwięzłą zmianę na str. 716 rocznika 1926:

„Długa belka na podporach sprężystych, równoodległych” wydrukował „P. T.” po kilkumiesięcznej zwłoce od chwili dostarczenia rękopisu. W roku 1927 w tymże „P. T.” umieściłem:

„Wzory Clerc'a i Clapeyron'a” na str. 212,

„Ogólne wzory Clerc'a i Clapeyron'a” na str. 329

oraz „Ogólne równanie pięciu momentów” na str. 626.

— prace w przeważającej mierze poświęcone zagadnieniom szyny, jako belki na sprężystych podporach równoodległych. Inne, szersze opracowanie zawarłem w ustępach rozdziałów: VIII, IX i X trzeciego wydania z r. 1930. W. T.-mej „Wytrzymałość Tworzyw”. Najogólniejsze wyniki z tego zakresu krótko ująłem w T., polskim „Techniku”, wydanie drugie z r. 1936, dział III, rozdział E. Uzupełnienia podałem w P. T. z r. 1934:

„Zginanie mimośrodkowe płaskie i wybaczenie prętów o stałym przekroju”, str. 542 oraz:

„Wzory Clerc'a i Clapeyron'a dla belek prostych zginanych” str. 658.

Dalsze rozwinięcia ukazały się w P. T. z r. 1935 na str. 489:

„Odkształcenia płaskich ustrojów prętowych” oraz w tymże P. T. r. 1936 na str. 77:

„Odkształcenia przestrzennych ustrojów prętowych”.

Poza tym w wydawnictwie „Katedra i Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej”, Część II z 1933 r. na str. 1 umieściłem:

„Obciążenie osiowe belki, leżącej na podporach sprężystych, równoodległych”.

a w P. T. z r. 1935 na str. 202:

„Obciążenie osiowe belki, związanej z podłożem sprężystym”.

Obecnie — chcę dać zarys ujęcia innych odkształceń szyny, jako belki na sprężystym podłożu, by, po tym wstępie — przejść do rozważań ostatecznych. To założenie uproszczonego podparcia, obywające się bez pośrednictwa podkładów, wystarcza dziś — w naszych warunkach. W innych — może jutro już okaże się właściwszym założenie sprężystych podpór — równoodległych.

1. Belka stałego przekroju  $F$  leży osią podłużną  $X$  na sprężystym podłożu poziomo. Pośrodku, (Rys. 1) w połowie długości  $2L$  belki prowadzę oś  $Y$  pionowo w dół. Osi  $X$  nadaję zwrot ( $x$ ) — w lewo.

Przy obciążeniu płaskim, zawartym w płaszczyźnie głównej  $XY$  belki, na odkształconą, leżącą również prawie zawsze w tej płaszczyźnie działają siły skupione: pionowe  $P$  i poziome  $H$ , działają siły jednostkowe: pionowe  $q$  i poziome  $k$ , a nadto — prostopadłe do płaszczyzny  $XY$  momenty: skupione  $K$  i jednostkowe  $m$ . Siły warstwowe ciągłe:  $q, k$  — w  $KG$ . na jednostkę długości pierwotnej osi  $X$  belki, a moment warstwowy  $m$  —  $KG$ .

W płaszczyźnie  $XY$  leżą jednoimienne osie główne najmniejszych momentów  $J$  wszystkich poprzecznych przekrojów belki. Osie największych momentów  $I$  tworzą płaszczyznę poziomą  $XZ$ . Oś  $Z$  ma zwrot ( $z$ ) naprzód dla widzącego zwrot ( $x$ ) osi  $X$  w lewo.

Odciętą  $x$  cechuje punkt bieżący  $B$  pierwotnej osi  $X$  belki, dodatnim przyrostem  $dx$  — jej sąsiedni punkt  $C$ . Pod jarzmem płaskiego obciążenia punkt  $B$  staje się punktem:

$$B' (x + u, y)$$

bieżącym odkształconej, — punkt  $C$  — jej sąsiednim punktem:

$$C' (x + dx + u + du, y + dy)$$

Przy odkształceniach nieznaczących można pomijać  $u$  wobec  $x$  oraz  $du$  — wobec  $dx$ , a nadto — kąt pochylenia ku osi  $X$  bieżącej stycznej odkształconej — mierzyć pochodną  $y'$ . Miejscową krzywiznę odkształconej — drugą pochodną  $y''$ .

Znikome posuwy  $u, y$  rodzą sprzeciwy jednostkowe:

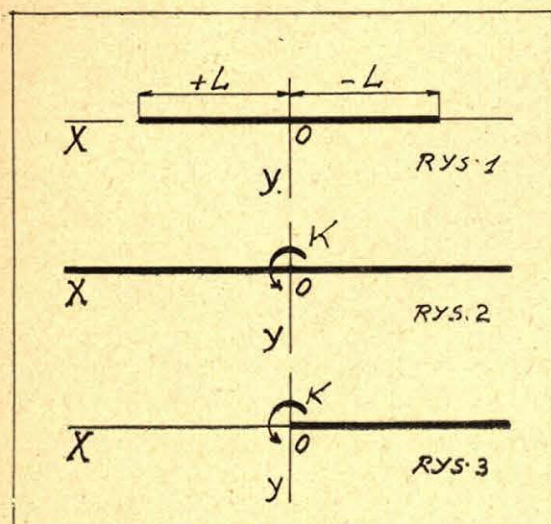
$$- hu, - py$$

sprężystego podłoża, — oba w  $KG$  na jednostkę długości pierwotnej osi  $X$  belki: Spółczynniki  $h, p$  osiowego i pionowego sprzeciwu sprężystego podłoża mają wymiar  $KG/cm^2$ .

Przy posuwaniu się zwrotem ( $x$ ) wzdłuż pierwotnej osi  $X$  belki w lewo — odcięte rosną, w prawo, zwrotem ( $-x$ ) — maleją. Sunąc po odkształ-

conej zwrotem ( $w$ ) od jednego z jej końcowych punktów, spotykam po drodze kolejne składowe obciążenia.

Przy odkształceniach nieznacznych, odcięte przekroczonych punktów na odkształconej, w zależności od obranego zwrotu ( $w$ ) stale rosną, lub wciąż maleją: zwroty: ( $w$ ), ( $x$ ) są zgodne, lub sprzeczne.



Od zwrotu ( $w$ ) zależą bieżące wypadkowe obciążenia. Przy zwrotach: ( $w$ ), ( $x$ ) zgodnych — dążę z prawego końca odkształconej ku  $B'$  i sprawdzam do tego środka wszystkie kolejno mijane po drodze składowe obciążenia tej, prawej części belki, aż do punktu  $B'$  — wyłącznie.

Przy zwrotach ( $w$ ), ( $x$ ) sprzecznych — zmierzam od lewego końca odkształconej ku  $C'$  i sprawdzam do tego środka obciążenie lewej części aż do punktu  $C'$  — wyłącznie. To sprowadzenie da mi dla środka  $C'$  wypadkowe bieżące: siłę osiową  $S$ , równoległą do pierwotnej osi  $X$  belki, siłę poprzeczną  $Q$ , do tej osi prostopadłą i moment gnący  $M$  o parze sił, leżących w płaszczyźnie  $XY$ .

Dodatnie są przy tym sprowadzaniu siły i sprzeciwy, jednozwrotne z osiami:  $X$ ,  $Y$  — różnozwrotne zaś — ujemne. Dodatnie są momenty lewoskrętne, o skręcie pary sił — sprzecznym ruchowi na zegarowej tarczy — dla widzącego lewy zwrot ( $x$ ) osi  $X$ .

Owe:  $S$ ,  $Q$ ,  $M$  — w stosunku do zwrotu ( $w$ ) są bieżącymi wypadkowymi tuż przed środkiem  $C'$ . Wypadkowe tuż za nim otrzymam po dodaniu skupionych w punkcie  $C'$ , składowych obciążenia belki, a więc w postaci sum:

$$S + H, Q + P, M + K$$

gdzie występują skończone różnice w porównaniu do:  $S$ ,  $Q$ ,  $M$ .

2. Zakładam, że w punkcie  $C'$  i dalej na odkształconej, aż pod sąsiedni punkt  $B'$  niema skupionych składowych obciążenia i że w tym małym przedziale brak warstwowych uskoków w rozkładzie jednostkowych obciążeń belki i sprzeciów podłoża.

W tym założeniu miejscowej ciągłości obciążenia, sięgającej aż pod punkt  $B'$ , znikomy posuw zwrotem ( $w$ ) da nieco różniące się wypadkowe tuż przed środkiem  $B'$ :

$$S + dS = S - (k - hu) dx$$

$$Q + dQ = Q - (q - py) dx$$

$$M + dM = M - (Q + m) dx + S dy$$

tu bowiem, wobec obranej sprzeczności zwrotów ( $w$ ), ( $x$ ) — długości:  $dx$ ,  $dy$  należy brać ze znakami ujemnymi. Stąd po skróceniu i pominięciu momentu jednostkowego  $m$ , obcego obciążeniu szynny:

$$S' = hu - k, Q' = py - q$$

$$M' = Sy' - Q \quad (1)$$

Odształcenia zależą od obciążenia belki i od nagrzania jej tworzywa. Przez  $f$  oznaczam jego współczynnik rozszerzalności cieplnej względem podłoża, średni w przedziale odchylen od pierwotnej temperatury  $t_0$ .

Po jednostajnym nagrzaniu całej belki do temperatury:

$$t_1 = t_0 + t$$

osiowe wydłużenie jednostkowe ujawni przyrost  $ft$  i będzie:

$$e = u' = \frac{S}{EF} + ft \dots (2)$$

Tu  $E$  oznacza współczynnik sprężystości podłużnej tworzywa, średni w przedziale  $t$ .

Bezpośrednie działanie promieni słonecznych przy niewątpliwej różnicy promieniowania w górnej i dolnej częściach szyny, odchyła ich temperatury od średniej  $t$ , niezmienniej wzdłuż osi  $X$  pierwotnej, leżącej mniej więcej pośrodku grubości  $g$  belki.

Założenie liniowego rozkładu temperatur w postaci  $g$ , pomiędzy skrajnymi:

$$t + \frac{1}{2} i, t - \frac{1}{2} i$$

u góry i dołu — da wyraz dodatkowy w równaniu odkształconej:

$$y'' = \frac{M}{EJ} + f \frac{i}{g} \dots (3)$$

zależny od różnicy temperatur górnej i dolnej części belki. To samo w szerszym ujęciu dałem w P. T. z r. 1935 na str. 492.

3. Z pierwszego wzoru (1), na mocy zależności (2) mam równanie różniczkowe:

$$S'' - o^2 S = G, o = \sqrt{\frac{h}{EF}} \dots (4)$$

jednorodne, z gmatwającym wyrazem:

$$G = fht - k'$$

Podstawieniem szeregu:

$$S = R + L_0 G + L_1 G'' + L_2 G'''' + \dots$$

z łatwością pozbędę się  $G$  po wyrównaniu spół-



czynników tego wyrazu i jego parzystych pochodnych. Stąd bezpośrednio:

$$hL_0 + EF = 0, \quad hL_n = EF L_{n-1}, \quad n = 1, 2, \dots$$

a nadto całka jednorodnego równania:

$$R = Ae^{ox} + Be^{-ox}$$

i ostatecznie:

$$S = Ae^{ox} + Be^{-ox} - Efft + \frac{EF}{h} k' + \left(\frac{EF}{h}\right)^2 k''' + \dots$$

Sprawdzanie zbieżności jest zbędne, gdy szereg urywa się na kilku wyrazach. Obciążenie jednostkowe osiowe  $k$  szyny występuje tylko na spadkach i, jako składowa jej ciężaru własnego ma wartość stałą nieznaczną. Zatem dla szyny:

$$S = Ae^{ox} + Be^{-ox} - Efft \quad (5) \\ hu = 0 \quad [Ae^{ox} - Be^{-ox}].$$

Całka równania (4) jest niewątpliwie słuszna tylko w przedziale miejscowej ciągłości obciążenia osiowego, obwarowanej brakiem skupionych sił poziomych i zmian w rozkładzie osiowych obciążeń jednostkowych, lub sprzeczów podłoża. Na rubieżach mogą jednak być przerwy ciągłości:

W początkowym punkcie przedziału może być uciepiona siła pozioma  $H$ , może się tu przerywać, lub przeinaczać zmienność osiowego jednostkowego obciążenia. Trzeba więc ów punkt przekroczyć zwrotem ( $w$ ) i pod  $S$  rozumieć wypadkową siłę osiową tuż za początkowym punktem przedziału.

W sąsiednim, lewym względem tego punktu przedziale — słuszna jest całka ( $S$ ) aż do rubieży. Daje posuw osiowy ( $u$ ), należy przeto zapewnić ciągłość przejścia, czyniąc dla punktu granicznego tych dwóch przedziałów:

$$(S) + H = S, \quad (u) = u$$

Stąd dwa równania liniowe, służące do wyznaczenia  $A, B$ .

Ich wyznacznik:

$$V = -2 \sqrt{\frac{h}{EF}}$$

jest różny od zera, zawsze więc mogą te stałe uzależnić od stałych przedziału poprzedniego.

Gdy koniec belki leży swobodnie na sprężystym podłożu, jego siła osiowa  $S$  ma wartość zerową. Zapora pionowa, dosunięta do swobodnego końca belki i tam ustalona, sprowadza, gdy sztywna, końcowy posuw osiowy  $u$  do zera; gdy sprężysta — daje końcową siłę osiową:

$$S = -ju$$

w zależności od współczynnika  $j$  oporu sprężystego wymiaru KG/cm.

Przez  $X$  oznaczam odciętą zapory, przez  $L$  odciętą końca belki. Jeżeli dla bezwzględnych wartości:

$$|X - L| \geq |u|$$

to zapora nie działa na belkę; końcowa siła osiowa ma wartość zerową. Przy nierówności odwrotnej natomiast:

$$S = j(X - L - u).$$

Zawsze więc jedna z tych zależności końcowych słuszna jest na rubieży belki, mogą przeto stałą  $B_0$  pierwszego przedziału uzależnić liniowo od drugiej stałej  $A_0$ . W następnym przedziale, wobec niezerowego  $V$  — obie stałe — od tejsze  $A_0$  i tak kolejno dalej aż do przedziału ostatniego, gdzie znów słuszna jest jedna z zależności końcowych. Otrzymam z niej  $A_0$  i — wstecz — wszystkie stałe. Ta droga nigdy nie zawodzi.

4. Z równania (3) i dwóch ostatnich zależności (1) mam:

$$EIy''' - Sy' = -Q \quad (6)$$

$$EIy'''' - Sy'' - S'y' + py = q$$

ogólne równania różniczkowe wyższych rzędów dla odkształconej belki o stałym przekroju, płasko na sprężystym podłożu obciążonej.

W szczególnym przypadku siły osiowej  $S$  stałej, chcę ją mieć zawsze dodatnią w ostatnim równaniu. W prowadzam przeto podwójny znak:

$$y'''' \pm 2ay'' + cy = \frac{q}{EJ}$$

górny — dla siły osiowej  $S$  dodatniej, ściskającej, dolny — dla tejsze siły  $S$  dodatniej, rozciągającej. Tutaj więc:

$$a = \frac{S}{2EJ} > 0, \quad c = \frac{p}{EJ} > 0$$

Obciążenie jednostkowe pionowe  $q$  szyny, jako składowa jej ciężaru własnego ma wartość stałą. Wobec tego ogólna całka równania (6):

$$y = Ae^{rx} + Be^{-rx} + Ce^{sx} + De^{-sx} + \frac{q}{p}$$

gdzie współczynniki potęgowe:

$$r = \sqrt{\mp a - \sqrt{a^2 - c}}$$

$$s = \sqrt{\mp a + \sqrt{a^2 - c}}$$

jako pierwiastki równania:

$$z^2 \pm 2az + c = 0.$$

Całka ta słuszna jest w przedziale miejscowej ciągłości obciążenia, obwarowanej stałością siły osiowej, brakiem skupionych składników obciążenia i zmian warstwowych. Na rubieżach mogą jednak zachodzić przerwy ciągłości.

W początkowym punkcie przedziału mogą więc działać skupione składowe:  $H, P, K$ ; mogą się rwać, lub przeinaczać warstwy jednostkowych obciążeń belki i sprzeczów podłoża. Trzeba więc ów punkt przekroczyć zwrotem ( $w$ ) i pod  $S, Q, M$  —

rozumieć wypadkowe tuż za tym początkowym punktem.

W sąsiednim, lewym przedziale słuszną jest całka ( $y$ ) aż do rubieży, dająca ( $Q$ ), ( $M$ ) w myśl równania (3) i pierwszego (6). Należy więc zapewnić ciągłość przejścia, czyniąc dla granicznego punktu tych dwóch przedziałów:

$$\begin{aligned} (Q) + P = Q, & \quad (M) + K = M \\ (y') = y', & \quad (y) = y \end{aligned}$$

Inaczej jeszcze, na mocy tychże równań (3), (6):

$$-\frac{(Q) + P}{EJ} = y''' \pm 2ay'$$

$$\frac{(M) + K}{EJ} = y' - f \frac{i}{g}$$

Stąd — cztery zależności, liniowe względem stałych:  $A, B, C, D$ . Wyznacznik tego układu:

$$\begin{vmatrix} r^3 \pm 2ar, & -r^3 \mp 2ar, & s^3 \pm 2as, & -s^3 \mp 2as \\ r^2 & , & r^2 & , & s^2 & , & s^2 \\ r & , & -r & , & s & , & -s \\ 1 & , & 1 & , & 1 & , & 1 \end{vmatrix} =$$

$$= \begin{vmatrix} r^3, & -r^3, & s^3 - s^3 \\ r^2, & r^2, & s^2 & s^2 \\ r, & -r, & s, & -s \\ 1, & 1, & 1, & 1 \end{vmatrix} \pm 2a \begin{vmatrix} r, & -r, & s, & -s \\ r^2, & r^2, & s^2 & s^2 \\ r, & -r, & s & -s \\ 1, & 1, & 1 & 1 \end{vmatrix} =$$

$$= W = 4sr(s^2 - r^2)^2.$$

zależy tylko od pierwiastków  $r, s$ , a przeto jego zerowa, tożsamościowa wartość stanowi o miejscowej równowadze wątpliwej przy danym obciążeniu belki.

W ogólnym przypadku niezerowego  $W$  mogące powyznaczać stałe:  $A, B, C, D$  dla wszystkich kolejnych przedziałów w liniowej zależności od stałych:  $A_0, B_0, C_0, D_0$ , — pierwszego, te zaś następnie określić z warunków czołowych, przyczem znów może zajść szczególny przypadek wątpliwej równowagi, tym razem już dla całej belki.

5. Przy wartości wyróżnika

$$U = a^2 - c < 0$$

siły osiowe  $S$  są zawarte w granicach:

$$2\sqrt{EJp} > S \geq 0$$

a nadto:

$$r = \sqrt{\mp a - i\sqrt{c - a^2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{2}(\sqrt{c} \mp a) - i\sqrt{\frac{1}{2}(\sqrt{c} \pm a)}}$$

$$s = \sqrt{\mp c + i\sqrt{c - a^2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{2}(\sqrt{c} \mp a) + i\sqrt{\frac{1}{2}(\sqrt{c} \pm a)}}$$

Tu, wobec niewątpliwej zależności

$$c - a^2 = (\sqrt{c} - a)(\sqrt{c} + a) > 0$$

wprowadzam oznaczenia:

$$m = \sqrt{\frac{1}{2}(\sqrt{c} - a)}, \quad n = \sqrt{\frac{1}{2}(\sqrt{c} + a)} \quad (7)$$

i mam dla siły osiowej  $S$  dodatniej, ściskającej:

$$r = m - in, \quad s = m + in$$

a przeto:

$$\begin{aligned} y = [A \text{ Sin. } nx + B \text{ Cos. } nx] e^{mx} + \\ + [C \text{ Sin. } nx + D \text{ Cos. } nx] e^{-mx} + \frac{q}{p} \quad (8) \end{aligned}$$

Dla siły  $S$  dodatniej, rozciągającej:

$$r = n - im, \quad s = n + im$$

i wobec tego:

$$\begin{aligned} y = [A \text{ Sin. } mx + B \text{ Cos. } mx] e^{nx} + \\ + [C \text{ Sin. } mx + D \text{ Cos. } mx] e^{-nx} + \frac{q}{p} \quad (8') \end{aligned}$$

Natomiast, przy wartości wyróżnika:

$$U = a^2 - c > 0$$

siły osiowe są wogóle większe, jako, że

$$S > 2\sqrt{EJp}$$

Tu więc oznaczam:

$$\begin{aligned} u = \sqrt{a - \sqrt{a^2 - c}} \\ v = \sqrt{a + \sqrt{a^2 - c}} \quad (9) \end{aligned}$$

i mam dla siły osiowej  $S$  dodatniej, ściskającej:

$$r = iv, \quad s = iu$$

a przeto:

$$\begin{aligned} y = A \text{ Sin. } vx + B \text{ Cos. } vx + \\ + C \text{ Sin. } ux + D \text{ Cos. } ux + \frac{q}{p} \quad (10) \end{aligned}$$

Dla siły osiowej  $S$  dodatniej, rozciągającej:

$$r = u, \quad s = v$$

a więc:

$$\begin{aligned} y = A \text{ Sih. } ux + B \text{ Coh. } ux + \\ + C \text{ Sih. } vx + D \text{ Coh. } vx + \frac{q}{p} \quad (10') \end{aligned}$$

Wreszcie w szczególnym przypadku wyróżnika:

$$U = a^2 - c = 0$$

siła osiowa:

$$S = 2 \sqrt{EJp}$$

Tutaj:

$$a = \sqrt{c} = w^2, \quad w = \sqrt[4]{c} = \sqrt[4]{\frac{p}{EJ}}. \quad (11)$$

a przeto dla siły osiowej  $S$  dodatniej ściskającej:

$$y = (A + Bx) \text{Sin. } wx + (C + Dx) \text{Cos. } wx + \frac{q}{p}. \quad (12)$$

a dla siły osiowej  $S$  dodatniej, rozciągającej:

$$y = (A + Bx) \text{Sih. } wx + (C + Dx) \text{Coh. } wx + \frac{q}{p}. \quad (12')$$

Wobec niewielkiej wartości współczynnika  $h$  sprzeciwu osiowego sprężystego podłoża szyny, zmienność siły osiowej  $S$  jest powolna, można więc z dostateczną ścisłością stosować wzory tu wyprowadzone, podzieliwszy odkształconą na połacie tak, aby w każdej z nich siła osiowa mało różniła się od stałej.

6. Przy doświadczalnym określaniu współczynnika sprzeciwu osiowego  $h$  sprężystego podłoża nieraz trudno uniknąć momentu obciążenia. Chcę go uwzględnić. Belka (Rys. 2) nieskończona obustronnie, pokrywa całą oś  $X$ . Obciążenie jej stanowi moment  $K$ , skupiony w punkcie zerowej odciętej  $x$ .

Wobec niewątpliwego braku sił osiowych wyróżnik  $U$  jest ujemny, a przeto, według (7):

$$m = n = \sqrt[4]{\frac{1}{4}c} = \sqrt[4]{\frac{p}{4EJ}}$$

Odkształconą da wzór (8), lub (8').

Oba końce belki giną w nieskończoności, co, przy odciętych ujemnych wymaga zerowych wartości  $C$  i  $D$  dla odkształconej prawego przedziału ważkiej belki:

$$y = [A \text{Sin } mx + B \text{Cos } mx] e^{mx} + \frac{q}{p}$$

$$y' = m [(A + B) \text{Cos. } mx + (A - B) \text{Sin } mx] e^{mx}$$

$$y'' = 2 m^2 [A \text{cos. } mx - B \text{Sin. } mx] e^{mx}$$

$$y''' = 2 m^3 [(A - B) \text{Cos } mx - (A + B) \text{Sin } mx] e^{mx}$$

a przy odciętych dodatnich — zerowej wartości  $A$ ,  $B$  — we wzorach dla odkształconej lewego przedziału tejże ważkiej belki:

$$(y) = [C \text{Sin. } mx + D \text{Cos } mx] e^{-mx} + \frac{q}{p}$$

$$(y') = m [(C - D) \text{Cos } mx - (C + D) \text{Sin. } mx] e^{-mx}$$

$$(y'') = 2 m^2 [D \text{Sin. } mx - C \text{Cos. } mx] e^{-mx}$$

$$(y''') = 2 m^3 [(C + D) \text{Cos. } mx + (C - D) \text{Sin } mx] e^{-mx}$$

Pomiędzy przedziałami, przy zerowej odciętej  $x$ :

$$(M) + K = M, \quad (Q) = Q$$

$$(y') = y, \quad (y) = y$$

a przeto:

$$-2 m^2 EIC + K = 2 m^2 EIA \\ C + D = A - B, \quad C - D = A + B, \quad D = B$$

skąd:

$$A = C = \frac{K}{4 m^2 EJ}, \quad B = D = 0$$

i ostatecznie:

$$(y) = \frac{Ke^{-mx}}{4 m^2 EJ} \text{Sin } mx + \frac{q}{p}$$

$$y = \frac{Ke^{mx}}{4 m^2 EJ} \text{Sin } mx + \frac{q}{p}$$

dla lewego i prawego przedziału tej ważkiej belki.

Dla belki (Rys. 3) nieskończoności jednostronnie, pokrywającej ujemną oś  $X$  — stałe  $C$ ,  $D$  mają wartości zerowe. Dla początkowego punktu, obciążonego skupionym momentem  $K$ , przy zerowej odciętej  $x$ :

$$EIy'' = K, \quad -Q = EIy''' = 0$$

a przeto mam:

$$K = 2 m^2 EIA, \quad A - B = 0$$

i ostatecznie:

$$y = \frac{Ke^{mx}}{2 m^2 EJ} (\text{Sin } mx + \text{Cos } mx) + \frac{q}{p}$$

dla tej ważkiej belki.

7. Belka stałego przekroju (Rys. 1), dowolnej długości  $2L$ , pozioma swobodnie leży na sprężystym podłożu. Obciążenie ciężarem własnym  $q$ . I tu, wobec braku osiowych, odkształconą otrzymam ze wzoru (8).

Ma ona dawać rzędne  $y$  niezależnie od znaku odciętych  $x$ , zatem należy uczynić we wzorze:

$$C = -A, \quad D = B$$

skąd, po zebraniu wyrazów:

$$y = 2 A \text{Sih } mx \text{Sin } mx + 2 B \text{Coh } mx \text{Cos } mx + \frac{q}{p}$$

$$y' = 2 m (A + B) \text{Sih. } mx \text{Cos. } mx + 2 m (A - B) \text{Coh. } mx \text{Sin. } mx$$

$$y'' = -4m^2 B \operatorname{Sih} . mx \operatorname{Sin} . mx + \\ + 4m^2 A \operatorname{Coh} . mx \operatorname{Cos} . mx$$

$$y''' = 4m^3 (A - B) \operatorname{Sih} . mx \operatorname{Cos} . mx \\ - 4m^3 (A + B) \operatorname{Coh} . mx \operatorname{Sin} . mx.$$

Na obu końcach belki niema sił poprzecznych, ani momentów gnących, zatem odciętej  $L$  przynależą zerowe wartości  $y''$ ,  $y'''$  w dwóch ostatnich równaniach. Wyznacznik tego układu równań liniowych jednorodnych:

$$-\frac{1}{2} [\operatorname{Sih} 2mL + \operatorname{Sin} 2mL]$$

jest różny od zera, zatem, wobec braku wolnych wyrazów  $A$ ,  $B$  mają wartości zerowe i ostatecznie:

$$y = \frac{q}{p}$$

wynik — od  $L$  niezależny, a więc słuszny i dla belki nieskończonej — obustronnie, lub jednostronnie.

Ważka belka stałego przekroju, swobodnie na sprężystym podłożu leżąca — nie ugina się, lecz wgniata w podłoże.

8. Ważka belka (Rys. 1) stałego przekroju swobodnie leży na sprężystym podłożu. Ma długość  $2L$  przy pierwotnej stałej temperaturze  $t_0$  tworzywa. Jednostajny na całej długości przyrost  $t$  daje zerowe siły osiowe na końcach belki:

$$S_1 = Ae^{oL} + Be^{-oL} - EFft$$

$$S_2 = Ae^{-oL} + Be^{oL} - EFft$$

skąd bezpośrednio:

$$A = B = \frac{EFft}{2 \operatorname{Coh} . oL}$$

i ostatecznie:

$$S = EFft \left[ \frac{\operatorname{Coh} . ox}{\operatorname{Coh} . oL} - 1 \right]$$

$$u = ft \sqrt{\frac{EF}{h} \frac{\operatorname{Sih} . ox}{\operatorname{Coh} . oL}}$$

Pośrodku belki siła osiowa ma wartość skrajną:

$$S_o = EFft \left[ \frac{1}{\operatorname{Coh} . oL} - 1 \right]$$

a posuw — zerową. Skrajne posuwy na końcach belki:

$$u_s = \pm ft \sqrt{\frac{EF}{h} \operatorname{tanh} . oL}$$

Jeżeli w odległościach  $X_1$ ,  $X_2$ , czyniących za-  
dość nierównościami:

$$|X_1 - L| < |u_s|, |X_2 + L| < |u_s|$$

ustalono zapory pionowe, to pod ich naciskiem pojawiają się końcowe siły osiowe:

$$S_1 = j_1 (X_1 - L - u_1) = Ae^{oL} + Be^{-oL} - EFft$$

$$S_2 = j_2 (X_2 + L - u_2) = Ae^{-oL} + Be^{oL} - EFft$$

Ten układ, wobec niezerowego wyznacznika da stałe  $A$ ,  $B$ .

W szczególnym przypadku belki nieskończonej obustronnie, wobec nieograniczonego wzrastania odciętych dodatnich i ujemnych ze wzorów (5) mam:

$$S = -EFft \quad u = e = 0$$

oraz naprężenie osiowe:

$$N = -Eft$$

stałe dla całej belki, nie sięgające w zwykłych warunkach granicy podatności jej tworzywa.

9. A jednak czasem, podczas letnich upałów pojawia się zesowanie szyny pionowe, lub poziome. Czy to zjawisko mieści się we wzorach? Ważka belka, nieskończona obustronnie leży na sprężystym podłożu. Ma temperaturę pierwotną  $t_0$  — stałą na całej długości.

Zakładam, że pod działaniem przyrostu  $t$ , dającego stałą siłę osiową  $S$  dodatnią, ściskającą, lub rozciągającą, — belka uległa zesowaniu w przedziale skończonej długości  $l$ , pomiędzy skrajnymi odciętymi:

$$x_1 = l + x, \quad x_2 = x$$

i że obustronnie, poza tym przedziałem zachowała swą pierwotną postać prostego pręta.

Zatem dla odciętych przedziału:

$$y = Ae^{rx} + Be^{-rx} + Ce^{sx} + De^{-sx} + \frac{q}{p}$$

dla pozostałych zaś, większych od  $x_1$  i mniejszych od  $x_2$ :

$$(y) = \frac{q}{p}$$

Na obu rubieżach, wobec braku miejscowych obciążeń skupionych i zmian warstwowych:

$$(Q) = Q, \quad (M) = M;$$

$$(y') = y, \quad (y) = y$$

a przeto, wobec:

$$(y''') = (y'') = (y') = 0$$

w obu końcowych punktach przedziału :

$$y''' \pm 2ay' = 0, \quad y'' = 0$$

$$y' = 0, y = \frac{q}{p}$$

Stąd dwa układy równań liniowych, jednorodnych względem stałych przedziału:

$$[y''']_1 = 0, [y'']_1 = 0, [y']_1 = 0, [y]_1 - \frac{q}{p} = 0$$

$$[y''']_2 = 0, [y'']_2 = 0, [y']_2 = 0, [y]_2 - \frac{q}{p} = 0$$

o wspólnym wyznaczniku:

$$W = 2sr(s^2 - r^2)^2$$

Zatem przy  $W$  różnym od zera oba układy dają zerowe wartości stałych  $A, B, C, D$  przedziału, niezależnie od jego rozciągłości  $l$  i umiejscowienia  $x$ . Belka pozostaje prostą na całej długości.

Może więc uleść zesowaniu tylko przy  $W$  zerowym, ta wartość bowiem wyznacznika daje stałe:  $A, B, C, D$  w postaci nieoznaczonej. W tym szczególnym przypadku równości pierwiastków:  $r, s$ , ogólna całka równania różniczkowego (6) odkształtowanej:

$$y = (A + Cx)e^{sx} + (B + Dx)e^{-sx} + \frac{q}{p}$$

czyni mu zadość niezależnie od wartości stałych całkowania.

Rysując przeto obraz zmienności rzędnych  $y$  w przedziale  $l$ , nie wyznacza im wielkości, wobec nieoznaczonych  $A, B, C, D$ . Mimo to jednak oznakę przejścia z początkowej rubieży przedziału  $l$  na końcową — stanowić nadal winien powrót do tych samych miejscowych względnych odkształceń, obciążeń i sprzeciwów podłoża.

Stąd prosty wniosek: układ równań liniowych, jednorodnych względem stałych przedziału  $l$ :

$$[y''']_2 - [y''']_1 = 0, [y'']_2 - [y'']_1 = 0$$

$$[y']_2 - [y']_1 = 0, [y]_2 - [y]_1 = 0$$

powinien spełniać się niezależnie od wartości tych stałych przedziału:  $A, B, C, D$ , co niewątpliwie wymaga zerowości wyznacznika \*) tego układu:

$$V = -16s^4(e^{sl} - 1)^2(e^{-sl} - 1)^2 = \\ = -64s^4 \left[ 1 - \frac{1}{2}(e^{sl} + e^{-sl}) \right]^2$$

Zatem przy sile osiowej  $S$  dodatniej, rozciągającej, oba równe pierwiastki:  $s, r$  są rzeczywiste i zerowość wyznacznika  $V$  daje konieczną zależność:

$$\frac{1}{2}(e^{sl} + e^{-sl}) = \text{Coh } sl = 1$$

możliwą tylko przy długości  $l$  przedziału, równej zeru. Stąd — prosty wniosek, że jednostajny spa-

\*) Wyznacznik ten ma postać pierwotną:

$$\begin{vmatrix} 1, & b + mrx & & d + nrx \\ 1, & -1, & b + m(rx + 1), & -d + n(-rx + 1) \\ 1, & 1, & b + m(rx + 2), & d + n(rx - 2) \\ 1, & -1, & b + m(rx + 3), & -d + n(-rx + 3) \end{vmatrix} mns^4$$

przy oznaczeniach:

$$e^{sl} - 1 = m, e^{-sl} - 1 = n \\ sle^{sl} = b, sle^{-sl} = d$$

dek temperatury tworzywa nie może dać zesowania szyny.

Jednostajne natomiast nagrzanie daje siłę osiową stałą:

$$S_0 = EFft$$

dotatnią ściskającą. Pozatem, przy równości pierwiastków:  $r, s$  ta siła osiowa ma szczególną wartość:

$$S_0 = 2\sqrt{EJp}$$

powodującą zesowanie belki przy dodatnim przyroście

$$t = \frac{2}{fF} \sqrt{\frac{J}{E} p}$$

pierwotnej jednostajnej temperatury jej tworzywa. Oba pierwiastki są tu równe:

$$r = s = \sqrt{-a} = i\sqrt{a}$$

a więc zerowość wyznacznika  $V$  może zajść tylko przy:

$$\frac{1}{2}(e^{sl} + e^{-sl}) = \text{Cos } l\sqrt{a} = 1$$

skąd bezpośrednio:

$$l\sqrt{a} = 2k\pi, a = \frac{S_0}{2EJ} = \sqrt{\frac{p}{EJ}}$$

i ostatecznie:

$$l_0 = 2k\pi \sqrt[4]{\frac{EJ}{p}} \quad k = 1, 2, \dots$$

przyczym najmniejszą długość  $l_0$  przedziału zesowania daje  $k$  równe jedności.

10. Przyczyny powstawania zesowań są dość przejrzyste, lecz nieuchwytnie. W dużej mierze działają tu drobne krzywizny pierwotnej osi podłużnej szyny, jej ciężarowe zwisanie między podkładami, niestaranne układanie i niejednakowe osiadanie podłoża, bądź co bądź mało jednolitego, choć nad podziw pewnego.

W gęstwą odchyłeń stałych, lub z czasem rosących — wdziera się żmudna następcość obciążeń, z całymi hurmami drgań osłabiających, sprężysta niestrudzona gra odkształceń, niewystarczalność przerw wypoczynkowych i posepna, tajemna praca zmian wewnętrznych, niszczących, przy tęgiej, wytrwałej pomocy uskoków cieplnych.

Chcieć to przewidzieć, ująć wyrazem wzoru — próżny trud! i beznadziejność wyników, zaskakiwanych coraz to z innej strony. Można powiedzieć tylko jedno: pod zerami obu układów zależności końcowych przedziału czai się wieloraka ciżba znikomych odchyłeń, nieuchwytnych przyrostów rzędnych, pochyleń osi, lekkich obciążeń pasożytnych i wahań sprzeciwów podłoża.

Wszystko to wyrównane zerami. Siły osiowe rosą wraz z nagrzaniem. Równocześnie maleje różnica pierwiastków:  $r, s$ . Dąży do zera wyznacznik  $W$  i, przy sile osiowej dość bliskiej szczególnej wartości  $S$  — wkracza w dziedzinę wielkości po-

krytych zerami prawych stron obu układów końcowych zależności przedziału.

W granicy wyrównywa się stosunek  $W$  do tych wielkości niedozerowych, wypełniających coraz to inny słupek wyznacznika. Słowem — stałe ogólnej całki przedziału, od niedawna nieoznaczone, poczynają się stawać. Sama całka przemienia swój kształt, tracąc część zależności od swej podstawy e dotychczasowej. Pojawia się w niej na chwilę zmienna niezależna w mnożnikach i szybko ginie w nowej postaci, rozpadającej się na wstawy i dostawy kołowe.

Tą drogą wyprowadzone wzory, w myśl poczynionych założeń dotyczą zesowania pionowego. Dostosowanie do poziomego nie stręczy trudności. Trzeba zamiast największego  $I$  — brać w nich najmniejszy moment bezwładności  $J$  przekroju względem pionowej osi  $Y$ , a na miejsce współczynnika sprzeciwu pionowego  $p$  — podstawiać współczynnik  $b$  sprzeciwu poprzecznego tegoż podłoża, również wymiaru  $\text{KG/cm}^2$ , lecz znacznie mniejszy liczbowo.

Stąd wniosek, że zesowanie poziome, w płasz-

czyźnie podłoża zachodzi przy mniejszym przyroście

$$t = \frac{2}{fF} \sqrt{\frac{J_m b}{E}}$$

pierwotnej jednostajnej temperatury szyny. Natomiast najmniejsza długość zesowania:

$$l_0 = 2\pi \sqrt[4]{\frac{EJ_m}{b}}$$

Zesowanie poziome częstsze ma być. Naprzekór temu działa niejednostajność działania promieni słonecznych, z lekka zwypuklająca szynę pomiędzy podkładami. Przeciwdziałając zwisaniu, nie przeważa jednak możliwości na stronę zesowań pionowych, rzadziej pojawiających się jakoby w naszych warunkach.

**RÉSUMÉ.** *Préface: rappel des publications antérieures, concernant le rail—poutre droite, posée sur l'assise élastique, ou—sur les appuis élastiques équidistants.*

1. *Exposé du problème. Charges uniformément réparties, l'effort longitudinal S et tranchant Q. Le moment fléchissant M.*

2. *Relations (1). Déformations, dues aux changements de la température. La dilatation (2). L'équation d'équarrissage (3).*

3. *L'équation différentielle (4) et son intégrale donnant (5)—l'effort longitudinal S et la déformation axiale „u” du rail échauffé ou refroidi. Conditions aux extrémités.*

4. *Les équations différentielles (6) de l'élastique du rail fléchi. Leur intégrale et ses constantes. Cas d'équilibre ambigu local ou total de la poutre.*

5. *Trois formes distinctes de l'élastique correspondant à la valeur positive, négative ou nulle du discriminant U.*

6. *Exemple d'une poutre pesante, très longue, sollicitée par un seul moment extérieur, agissant au milieu de sa longueur ou à la section d'aval.*

7. *Autre exemple: Poutre pesante, posée sur l'assise élastique continue, ne fléchit pas, mais s'enfonce uniformément sous la charge de son propre poids.*

8. *L'effort longitudinal et l'allongement thermique du rail, lié à son assise élastique. Conditions aux extrémités. Cas d'une longueur infinie.*

9. *Serpentement thermique du rail. La température critique et la longueur locale du serpentement.*

10. *Causes latentes du serpentement et l'impossibilité de leur mise en équations. Serpentement vertical et transversal.*

**Fundusz Obrony Morskiej—bez żadnych potrąceń  
na organizację i administrację — przeznaczony  
jest w całości na budowę polskich okrętów  
wojennych.**

# Wyznaczanie robocizny na bieżące utrzymanie torów kolejowych.

## I. Obecny stan rzeczy.

1. Roczna ilość dniówek na bieżące utrzymanie torów zależy, jak wiadomo, od wielu różnorodnych czynników o wpływach mniejszych, większych, stałych i przypadkowych.

Wysokość kosztów robocizny na bieżące utrzymanie torów oraz potrzeba należytego preliminowania i podziału kredytów nasuwają konieczność ustalenia związku pomiędzy ilością dniówek a wspomnianymi czynnikami. Sprawa ta od lat kilkudziesięciu stanowi przedmiot badania we wszystkich krajach zainteresowanych. W roku zaś 1930 była przedmiotem osobnych obrad na Międzynarodowym Kongresie w Madrycie, opartych na ankietach, uprzednio rozesłanych do wszystkich zarządów kolejowych europejskich i zagranicznych. Rozwiązania idą dotychczas w trzech charakterystycznych kierunkach:

1) oparcia zarówno sumy jak i podziału przewidywanych wydatków na sprawozdaniach z ilości robocizny, zużytej w latach poprzednich;

2) obliczania ilości dniówek na podstawie wzoru empirycznego, i

3) wyznaczania zastępczej długości linii, biorąc za podstawę pewną ilość dniówek na kilometr zasadniczy, normalny, o pewnych, z góry określonych, cechach charakterystycznych, i wprowadzania dla każdego innego kilometra o cechach odmiennych odpowiednich współczynników liczbowych.

Przykłady rozwiązywania sprawy drogą najkrótszą, na podstawie sprawozdań, spotykane są w dobie obecnej w mniejszości przypadków. Bardziej rozpowszechniony jest sposób „długości zastępczej” względem „normalnego kilometra” linii o pewnych cechach charakterystycznych, przyjmowanego za miernik zasadniczy. Ale pojęcie kilometra normalnego jest chwiejne, albowiem cechować go może charakterystyka dowolna, na przykład linia prosta, pozioma, o ciężarze szyn 37.2 kg/m, z ilością pociągów 10 na dobę przy średniej szybkości technicznej 50 km/godz. itd. Każde odchylenie od normy co do planu, profilu, szyn, podsypki, warunków ruchu itp., wymaga ustalenia odpowiednich współczynników, celem otrzymania długości zastępczej w jednostkach normalnych.

Jako przykład wyznaczania długości zastępczej służyć może następujący wyciąg z „Instrukcji”, stosowanej przez jeden z Zarządów Kolei kolonialnych angielskich:

„B” 1) 1 mila (1600 m) toru drugiego głównego linii dwutorowej = 2/3 mili normalnej, t. j. toru głównego linii jednotorowej;

2) 1 mila torów bocznych = 1/2, 1/3 i 1/5 mili normalnej, stosownie do ważności linii;

3) 1 rozjazd = 1/15, 1/20, 1/40 do 1/50 mili normalnej, stosownie do ważności linii;

4) 1 dźwignia semaforowa = 1/50 mili normalnej;

5) 1 stopień kąta centralnego w łukach:

$$R \leq 382 \text{ m,} = 1/600 \text{ ml. n.}$$

$$R \leq 600 \text{ m,} = 1/800 \text{ " "}$$

$$R > 600 \text{ m.} = 1/1600 \text{ " "}$$

6) Każde 0.305 m różnicy wysokości punktów niwelety przy pochyleniach:

$$1/200 \text{ do } 1/100 = 1/1600 \text{ ml. n.}$$

$$1/100 \text{ do } 1/50 = 1/800 \text{ " "}$$

$$> 1/50 = 1/600 \text{ " "}$$

7) 1 mila tunelów = 1.30 do 1.50 ml. n. stosownie do długości tunelu;

8) 1 mila mostów prowizorycznych = 1/20 ml. n.;

9) 1 mila toru o szynach

$$29.76 \text{ kg/m} = 1.10 \text{ ml. n.}$$

$$32.24 \text{ " } = 1.05 \text{ " "}$$

$$37.20 \text{ " } = 1.00 \text{ " "}$$

$$49.61 \text{ " } = 0.85 \text{ " "}$$

10) 1 mila toru z wysadzinami do 7.5 cm = 1.35 mili normalnej; z wysadzinami  $h > 7.5 \text{ cm} = [1.35 + (h - 7.5)^{0.5}] \text{ ml. n.}$

11) 1 mila rowów odwadniających = 1/30 ml. n. „C”. Ilość mil według „B” mnoży się przez 35/15000 do 154/15000 na każdy pociąg, zależnie od jego ciężaru i szybkości;

„D”. Długość „B” 2, 3 i 4 zwiększa się do 30% stosownie do ilości wagonów, przewożonych po torach bocznych;

„E”. Długość „B” zwiększa się do 30% stosownie do różnicy temperatur i długości sezonu roboczego;

„F”. Zasadnicza ilość robotników potrzebnych do utrzymania toru wynosi 1.36 na milę (0.85 na 1 km) przy minimum 6 w drużynie.

2. Powyższa instrukcja jest przykładem bodaj najdalej posuniętego różniczkowania czynników, wchodzących w rachubę.

Pojęcie „kilometra normalnego” w innych krajach ma naogół szersze znaczenie. Naprzykład w Czechosłowacji kilometr normalny cechują: promień łuków  $R \geq 1000 \text{ m}$ ; pochylenie  $\leq 0.005$ ; ciężar szyn  $> 40 \text{ kg/m}$ , podkłady twarde, nie starsze niż lat 10; tłuczeń itd.

W Niemczech co rok opracowuje się program ilości i rodzaju robót oraz przypuszczalnego zapotrzebowania rąk roboczych na rok następny. W tym celu bada się i ocenia właściwy materiał, i oblicza się kilometrą zastępczy. Ostateczne liczby dla oddzielnych Dyrekcji ustala Zarząd Główny.

Koleje Stanów Zjednoczonych liczą jako równoważnik 1 mila (1600 m) toru głównego pojedynczego: 1 do 1.15 mili toru drugiego; 1.33 mili toru 3-go i 4-go; 2 do 3 mil torów bocznych, łącznicowych i manewrowych; 3.33 do 4 mil torów zapasowych; 6 mil torów fabrycznych („factory or works”); 12 do 20 rozjazdów zwyczajnych na to-

rach głównych; 20 do 40 rozjazdów zwyczajnych na torach drugorzędnych; 5 rozjazdów angielskich podwójnych; 10 angielskich zwyczajnych; 20 skrzyżowań w jednym poziomie. Przeciętna ilość robotników na 1 milę wynosi dziennie: w sezonie letnim 0.8 do 1.25, (0.54 do 0.85 na 1 km), w sezonie zimowym 0.5 do 1.0 (0.33 do 0.67 na 1 km).

W Anglii i Japonii liczy się i w zimie i w lecie jednakowo od 0.5 do 1 robotnika na 1 do 1.25 mili (0.27 do 0.67 na 1 km) dziennie.

W Danii, Rumunii i Czechosłowacji liczą 0.6 do 1.2 robotników na 1 km toru głównego linii jednotorowej, i przeciętnie 1.5 robotnika na 1 km linii dwutorowej. W Hiszpanii (Koleje Północne), Italii i Portugalii trwa jeszcze praca nad ustaleniem odpowiednich norm. W Belgii jedynie „Société Nationale des Chemins de fer belges” wprowadziło do użytku racjonalną metodę, układając na podstawie wzorów empirycznych (odpowiedź na ankietę nie przytacza ich jednak) gotowe tablice do wyznaczania ilości dniówek zależnie od promieni łuków, pochyłeń, nasypów, przekopów, tunelów, rozjazdów, ilości pociągów itp.

We Francji kolej „Alsace — Lorraine” liczy ilość robotników na 1 km linii: jednotorowej 2/3;

gdzie  $G$  = rozchód w markach niemieckich na 1 km rocznie;  $N$  = ilość pociągów rocznie;  $Q$  = ciężar wagonów pociągu w tonnach;  $P$  = ciężar parowozu w tonnach;  $V$  = szybkość pociągu w km/godz. i  $Z$  = siła pociągowa w tonnach. (Prawdopodobnie wzór ten obejmuje wydatki nie tylko na utrzymanie, lecz i na renowację).

Sigle podaje wzór

$$D = \alpha + \beta \Omega \dots \dots \dots (2)$$

gdzie  $D$  = roczna ilość dniówek na 1 km;  $\alpha$  = liczba, uwzględniająca profil, plan, stan nawierzchni i wpływy atmosferyczne;  $\beta$  = współczynnik wyrażający wpływ ruchu;  $\Omega$  = ilość w tysiącach osi wagonowych, przypadająca na 1 km rocznie.

Schubert określa potrzebną ilość dniówek wzorem

$$D = \alpha + 30\sqrt{N} \dots \dots \dots (3)$$

gdzie  $\alpha$  = liczba, wyrażająca wpływ stanu podtorza i podsypki, dla której podaje się  $\alpha = 50$ , i  $N$  = ilość pociągów na dobę. Wzór powyższy ułożono w przypuszczeniu, że pracy na torach

L i n i e 1 - e j k a t e g o r i i					
Przy ilości pociągów na dobę:	Ilość robotników na 1 km toru głównego linii:		Długość w m na 1 robotnika		
	dwutorowej = A:	jednotorowej	linii dwutorowej albo torów stacyjn.	linii jednotorowej	
< 20	1.00		2000	1500	
20 do 40	1.10		1820	1365	
40 do 70	1.20	2/3 A	1665	1250	
70 do 100	1.33		1500	1125	
> 100	1.50		1335	1000	
L i n i e 2 - e j k a t e g o r i i					
< 20	0.90		2200	2000	
20 do 40	1.00		2000	1800	
40 do 70	1.15	5/9 A	1730	1565	
> 70	1.30		1530	1385	
Każdy z rozjazdów ma jako równoważnik następującą długość w metrach toru głównego linii jednotorowej:	Rozjazdy:	Na torach głównych		Na torach innych	
		osobowych	ładunkowych	ważniejszych	mniej ważnych
	zwyczajny	100	67	50	33
	ang. pojed.	150	100	75	50
ang. podw.	200	133	100	67	

dwutorowej 1; trzytorowej 5/3 i czterotorowej 2. W Holandii korzystają z danych następujących:

3. Do wyznaczania ilości dniówek służą również wzory empiryczne. Bodaj najstarszym z nich jest wzór Koch'a, uzupełniony przez Brennecke'go mianowicie:

$$G = 220 + N \left[ \frac{6}{10^6} (Q + 2P)(1 + V) + 0.039Z \right]. \quad (1)$$

w ciągu 3 miesięcy zimowych prawie nie ma, że podsypką jest tłuczeń, że podtorze jest dobre, i że nawierzchnia jest również dobra, w wieku od 8 do 12 lat.

Według prof. dr. A. Wasiutyńskiego zastosowanie tego wzoru do warunków drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, na której podsypka była z grubego piasku ze żwirem, szyny zaś typu 31.4 kg/m, wykazało, że dla linii jednotorowej ilość



dniówek wypada  $D = 187 + 37 \sqrt{N}$ . Utrzymanie toru z szyn ciężkich typów (38 i 38.5 kg/m) wymagało o 25% mniej robocizny, utrzymanie zaś 1 km toru w liniach dwutorowych — o 20% mniej niż w liniach jednorodowych. Utrzymanie torów stacyjnych wymagało zaledwie czwartej części robocizny, potrzebnej do utrzymania torów głównych. We wzorach „Diba“ dla linii pierwszorzędnych ( $D'$ ) i drugorzędnych ( $D''$ ), mianowicie

$$D' = \left[ A' + \frac{2N}{3} + 6 \sqrt[3]{NQ} \right] (1 + \alpha_1) \quad (4)$$

$$D'' = \left[ A'' + N + 6 \sqrt[3]{NQ} \right] (1 + \alpha_2)$$

symbole oznaczają:  $D'$  i  $D''$  = roczne ilości dniówek na 1 km toru głównego;  $A' = 45$  i  $A'' = 30$  dla linii jednorodowych;  $A' = 60$  dla dwutorowej;  $N$  = ilość pociągów na dobę; pociąg pośpieszny liczy się za dwa pociągi zwyczajne;  $Q$  = ciężar pociągu w tonnach;  $\alpha_1 = 12\%$  dla jednorodowej i  $\alpha_1 = 25\%$  dla dwutorowej o promieniach łuków  $R < 500$  i o pochyleniach  $i > 1/99$  do  $i = 1/60$ ;  $\alpha_1 = 25\%$  dla jednorodowej i  $\alpha_1 = 35\%$  dla dwutorowej w razie  $i > 1/60$ ;  $\alpha_2 = 6\%$  przy pochyleniach od  $1/79$  do  $1/40$ , i  $\alpha_2 = 12\%$  przy pochyleniach  $i > 1/40$ .

Wreszcie wzór drogi żelaznej „de Somain à Anzin“:

$$M = 1.3 L + 2.5 p + 0.5 t \quad (5)$$

gdzie  $M$  = ilość robotników na całą linię dziennie;  $L$  = długość toru głównego;  $t$  = długość torów stacyjnych;  $p$  = ilość punktów postoju pociągów.

4. Z trzech wspomnianych metod rozwiązywania zagadnienia, dotyczącego ilości robocizny potrzebnej dla utrzymania torów, metoda wzorów empirycznych zdaje się być najbardziej racjonalną, aczkolwiek nastęrcza znaczne trudności odnalezienia właściwej konstrukcji wzoru. Dotychczasowe próby w tym kierunku, których wynikiem są wzory Brennecke, Sigle, Schuberta i „Diba“, przytoczone powyżej, nie odpowiadają dzisiejszym potrzebom.

5. W tymże sensie należy tłumaczyć opinię i wnioski Międzynarodowego Kongresu w danej sprawie, który odbył się w Madrycie w r. 1930. Przytoczę tu kilka:

*Driessen*, sprawozdawca specjalny:

„Z 13 Zarządów Kolejowych amerykańskich, które dały odpowiedzi na ankietę, tylko 3 nie stosują wzorów do wyznaczania ilości dniówek na utrzymanie torów. Już ten fakt świadczy, jak wielką uwagę należy przywiązywać do korzystania z podobnych wzorów. Naszym zdaniem wzory takie są jedyną racjonalną podstawą. Tym którzy stosują wzory, nie można zrobić żadnego poważniejszego zarzutu, skoro oparciem dla nich jest wyraz „podstawa“, wymagający, aby każdy z przypadków, który nie jest oparty na podobnej podstawie, był należycie rozważony i umotywowany“.

*Hauer*:

„Obecnie używane wzory są proste, ale

nie mogą sprostać zadaniu dokładnego wyznaczenia potrzebnej robocizny, a tym bardziej zadaniu dokładnego ustalania kosztów utrzymania torów, ponieważ wzory te nie uwzględniają bardzo ważnych okoliczności, jakimi są naprzykład:

- warunki planu i profilu linii;
- warunki podtorza;
- typ i wiek nawierzchni;
- dobroć podsyпки;
- dokładniejsze zróżniczkowanie typów torów stacyjnych“.

*Driessen*:

„Stosowanie wzorów do wyznaczania ilości robotników, potrzebnych dla utrzymania toru pewnej długości, nie jest tak rozpowszechnione, jak na to zasługiwałaby ta w wysokim stopniu pożyteczna metoda“.

*Mendizabal*:

„Trzeba uznać słuszność stosowania tej metody, jest bowiem jedyną racjonalną i naukową“.

*Driessen*:

„Jedyną racjonalną podstawą ustalania ilości robotników, potrzebnych do utrzymania torów, jest zastępcza długość torów, którą należy obliczać za pomocą wzorów. Chodzi o to, by wprowadzić w te wzory wszystkie czynniki, jakie wpływają na koszty utrzymania torów, z właściwymi współczynnikami obok“.

*Lemaire*:

„Zarząd narodowych dróg żelaznych belgijskich stosuje wzory, które zadowolają nas w zupełności“.

*Müller*:

„Metodę wzorów uważam za racjonalną. Narazie w Niemczech stosujemy zastępcze długości, celem wyznaczania ilości dniówek i robotników“.

*Driessen*:

„Jest jeszcze wiele Zarządów Kolejowych, które nie doceniają, jak ważnym jest stosowanie wzorów do obliczania ilości robotników. Te zaś koleje, które posługują się wzorami, stosują wzory o tyle zarodkowe (embryonnaires), o tyle ograniczone, i tak mało czynników wchodzi w te wzory, że koniecznym jest ich zrewidowanie. Otóż właśnie dlatego uważam, iż postąpiłem słusznie, redagując wniosek w powyżej przedstawionym brzmieniu“.

*Wniosek ostateczny, uchwalony przez Kongres*:

„Długość toru, jaka przypada dla utrzymania toru przez jedną drużynę robotników, oraz sam skład drużyny, mogą się zmieniać w szerokich granicach. W celu racjonalnego wyznaczania ilości robotników, potrzebnych do utrzymania pewnej określonej długości toru, należy używać wzorów, zawierających wszystkie czynniki jakie wpływają na robociznę z właściwymi współczynnikami obok“.

6. Ułożenie praktycznie zadawalającego wzoru w myśl powyższego wniosku Kongresu Międzynarodowego jest rzeczą konieczną, tym bardziej, że pomyślnie rozwiązanie danego zagadnienia powinno mieć doniosłe znaczenie dla kolejnictwa wszystkich krajów. To też podjąłem się próby takiego rozwiązania. Wyniki, które ogłosiłem na Zjazdach Inżynierów Drogowych we Lwowie i Warszawie, podam dalej w streszczeniu.

(à suivre).

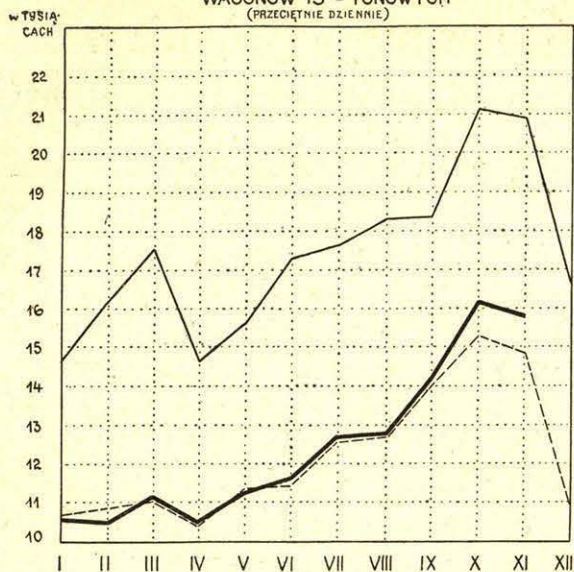
(D. n.).

## Stan gospodarczy Polski w liczbach.

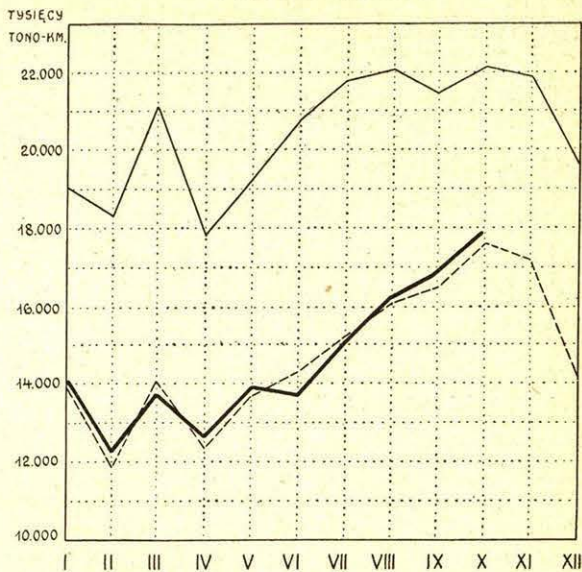
<i>I. Polskie Koleje Państwowe.</i>	1928	1933	1934	1935	1 9 3 5			1 9 3 6			
	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	VI	VII	VIII	VI	VII	VIII	
					z tego w sierpniu w komunikacji:						
Dochód z eksploatacji P. K. P. przeciętnie miesięcznie mil. zł.	123.3	73.2	74.5	74.3	68.1	84.6	76.7	67.0	70.6	78.8	
Rozchódz eksploatacji na P. K. P. przeciętnie miesięcznie mil. zł.	107.0	67.6	65.2	63.5	62.6	62.2	65.2	65.3	67.0	63.3	
	1 9 3 5		1 9 3 6		z tego w sierpniu w komunikacji:						
	I—VIII	VIII	I—VIII	VIII	wewn.	do portów	za gran.	z portów	z zagran.	tranzyt	
<b>Przewóz towarów na P. K. P. ogółem tys. tonn</b>	34.626	5.026	34.349	4.929	3.432	909	141	141	33	272	
w tym: handlowych zwyczajnych	29.068	4.114	28.886	4.142	2.668	906	140	141	33	254	
pośpiesznych	390	54	405	57	35	4	—	—	—	18	
gospodarczych kolejowych	4.727	785	4.615	653	653	—	—	—	—	—	
wojskowych	442	74	443	76	76	—	—	—	—	—	
<b>Główne artykuły przewozu:</b>											
węgiel i koks	12.963	1.727	11.934	1.624	919	631	68	—	3	4	
drzewo i wyroby	3.643	494	4.098	533	330	110	27	—	1	65	
kamienie obrob. i nieobr.	1.980	367	1.435	222	205	—	—	—	3	14	
żelazo i stal	1.186	164	1.334	202	113	13	7	43	6	20	
wyroby z żelaza i stali	314	51	307	47	30	3	3	—	—	12	
zboże i strączkowe	965	100	920	169	67	96	5	—	—	1	
ziemiaki	183	13	179	11	11	—	—	—	—	—	
mąka i kasze	413	52	465	70	59	10	1	—	—	1	
cukier	189	28	204	22	22	—	—	—	—	—	
ruda, żużle, szlaka	652	97	909	154	52	—	1	48	5	50	
ropa nafta i przetwory	541	79	544	72	56	6	6	—	—	4	
cement	536	105	713	126	112	2	—	—	—	12	
wyroby ceramiczne	602	119	738	152	148	—	—	—	—	4	
nawozy sztuczne	845	119	789	125	82	4	3	18	—	18	
chemikalia	233	27	251	31	29	1	—	—	—	1	
	1 9 3 5		1 9 3 6		w sierpniu przejechało:						
	I—VIII	VIII	I—VIII	VIII	w poc. osobowych			w poc. pośpiesznych			
					I kl.	II kl.	III kl.	I kl.	II kl.	III kl.	
<b>Przewóz osób na P. K. P. ogółem, tys.</b>	95.148	11.811	109.604	16.001	1,8	705,4	15 116,6	1,2	27,4	148,9	
	<b>II. Żegluga morska.</b>				<b>G d y n i a</b>		<b>G d a ń s k</b>				
	1 9 3 5		1 9 3 6			1 9 3 5		1 9 3 6			
	I—X	X	I—X	IX	X	I—X	X	I—X	IX	X	
<b>Ruch statków i obrót towarowy w portach</b>											
weszło statków	3.887	394	3.983	419	425	3.738	398	—	501	—	
pojemność w tys. tonn rejestr. netto	3.737	367	4.008	406	417	2.338	264	—	311	—	
w tym pod banderą polską	498	59	661	63	65	185	19	—	24	—	
<b>Przewóz towarów morzem tys. tonn</b>	851,1	75,3	1.009,9	115,3	119,1	609,6	87,6	624,8	56,2	49,6	
w tym: ryżu	52,8	0,1	49,8	7,2	0,1	6,9	—	5,3	1,1	0,2	
owoców	56,3	1,6	34,4	1,8	2,1	0,9	0,1	0,6	—	—	
bawełny	61,3	6,2	72,6	4,9	7,5	—	—	0,1	—	—	
rudy	77,4	21,2	101,7	10,8	19,4	268,4	55,3	261,9	25,2	18,2	
złomu żelaza	264,9	18,9	317,2	35,9	44,0	1,8	—	7,9	0,2	0,5	
<b>Wywóz towarów morzem, tys. tonn.</b>	5.253	513	5.263	540	602	3.595	426	3.706	433	449	
w tym: zboża	23,9	0,1	0,5	—	—	632,6	83,3	643,2	92,0	86,5	
cukru	85,1	6,5	54,1	13,8	0,6	—	—	—	—	—	
bekonów	18,0	1,7	16,1	1,4	1,6	1,0	0,1	1,1	0,1	0,1	
jaj	18,6	2,2	20,2	1,6	1,7	0,4	—	0,2	—	0,1	
drzewa tartego	162,2	14,4	234,6	28,2	28,3	436,7	38,9	608,3	74,1	68,5	
węgla kamiennego	4.451,0	433,1	4.348,1	426,9	502,9	1.932,8	217,6	1.712,7	186,4	207,5	
	<b>III. Produkcja przemysłowa, przeciętnie miesięcznie, tys. tonn:</b>				1 9 3 5			1 9 3 6			
	I—XII	I—XII	I—XII	I—XII	IX	X	VIII	IX	X		
węgiel kamienny	3.385	2.403	2.436	2.379	2.544	2.826	2.387	2.692	3.157		
ropa naftowa	62	46	44	43	43	44	43	43	43		
surówka żelazna	57	17	32	33	36	35	52	51	54		
stal	120	47	71	79	72	86	102	106	108		
cement	88	30	60	67	123	105	118	127	107		
<b>IV. Handel zagraniczny, przeciętnie miesięcznie, milion. zł.:</b>											
<b>Wywóz ogółem</b>	209	90	81	77	77	83	86	89	93		
w tym: drzewo i wyroby	49	10	15	13	15	13	15	14	13		
węgiel kamienny	30	18	13	11	12	11	11	12	13		
żelazo i wyroby	1,5	2,1	3,0	2,6	1,7	2,7	2,3	3,1	3,5		
cynk	12,0	3,0	2,2	1,9	2,4	2,4	2,1	2,2	1,7		
<b>Przewóz ogółem</b>	280	72	67	72	64	79	87	97	94		
w tym: surowce włókiennicze	46	14	17	16	14	19	20	24	22		
rudy i złom żelaz.	13,3	1,7	3,2	3,5	3,2	4,3	4,1	6,9	5,3		
maszyny i aparaty	33,5	5,5	4,7	5,8	6,2	6,5	7,7	7,5	10,3		
Saldo ±	- 71	+ 18	+ 14	+ 5	+ 13	+ 4	- 1	- 8	- 1		
	<b>V. Ceny hurtowe, płacone producentom, zł.</b>				1 9 3 5		1 9 3 6				
	I—XII	I—XII	I—XII		IX	X	IX	X			
Żyto, za 100 kg	42.59	13.01	13.34		11.40	11.74	13.41	16.83			
Ziemiaki jadalne za 100 kg	13.55	3.83	3.24		3.24	2.93	3.09	3.36			
Kłody tartaczne sosn. za 1 m <sup>3</sup>	60.60	19.11	22.80		19.70	20.20	23.84	24.39			
Węgiel górnośl. gruby za 1 ton.	35.46	30.71	28.89		25.94	25.94	22.57	22.57			
Surówka odlewnicza " 1 "	210.00	150.00	133.33		132.50	132.50	119.50	119.50			
Żelazo sztabowe " 1 "	350.00	280.00	270.83		258.00	258.00	232.00	232,00			
Cegła za 100 sztuk	84.20	38.03	35.92		35.43	38.21	36.93	36, 3			
Cement za 100 kg	7.07	5.00	1.88		3.00	3.00	2.60	2, 0			
Nafta rafinow. za 100 kg	45.93	42.77	40.10		33.30	33.30	30.80	30,			

Źródła: Wydawnictwa Statystyczne M-wa Komunikacji oraz Głównego Urz

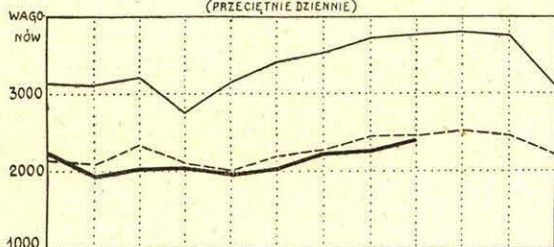
ZAŁADOWANO I PRZYJĘTO Z ZAGRANICZY  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNE)



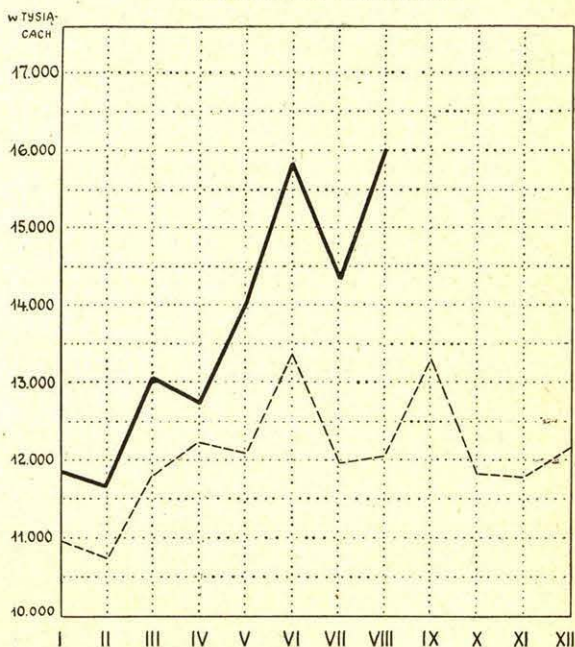
PRZEBIEG WAGONÓW



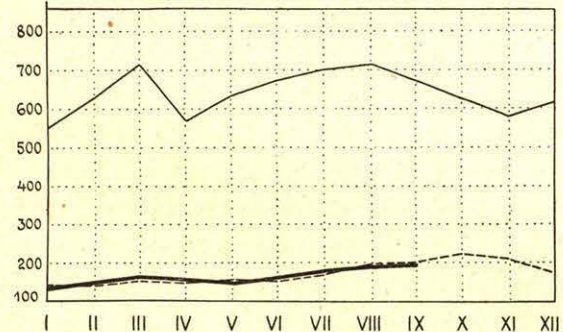
WYWIEZIONO ZAGRANICĘ  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH ŁADOWNYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNE)



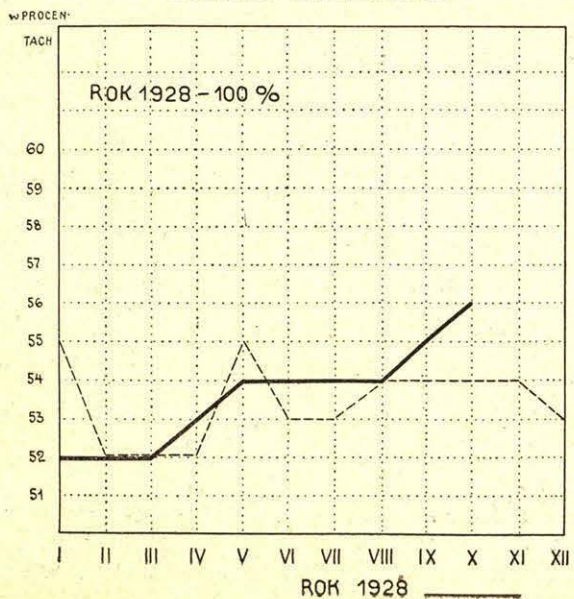
PRZEWIEZIONO PODRÓŻNYCH



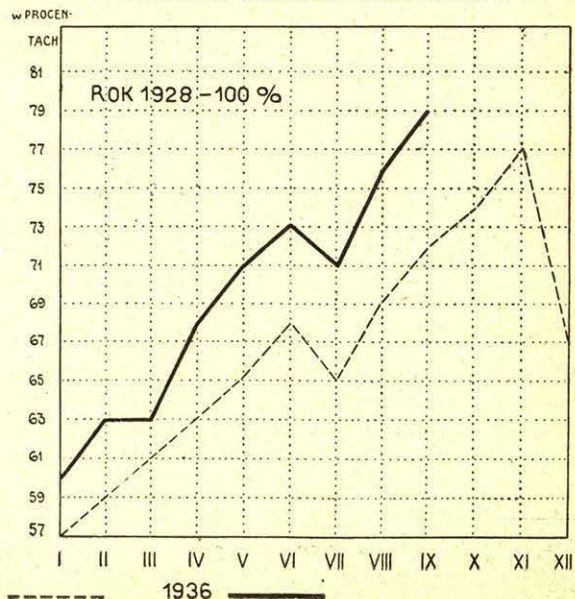
PRZYWIEZIONO Z ZAGRANICZY DO POLSKI  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH ŁADOWNYCH



WSKAŹNIKI CEN HURTOWYCH



WSKAŹNIKI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ



# Gospodarka trakcyjna i warsztatowa Polskich Kolei Państwowych i kolei zagranicznych w świetle sprawozdań zarządów kolejowych

Celem porównania wyników gospodarki Polskich Kolei Państwowych z kolejami zagranicznymi podawałem kilkakrotnie na łamach „Inżyniera Kolejowego”<sup>1)</sup> szereg zestawień, opracowanych na podstawie sprawozdań statystycznych Międzynarodowej Unii Kolejowej (UIC)<sup>2)</sup>.

Mając możliwość w ostatnich czasach zaznajomienia się bliżej ze sprawozdaniami rocznymi kilku kolei zagranicznych, powziąłem zamiar bardziej szczegółowego zbadania danych, dotyczących gospodarki trakcyjnej i warsztatowej. Na podstawie takich sprawozdań za r. 1933, 1934 i 1935 poniżej podaję kilka zestawień, które mogą uwypuklić różne strony tych dziedzin gospodarki kolejowej; dane ogólne podaję, według sprawozdań UIC przy czym muszę zaznaczyć, iż dane według sprawozdań szczegółowych nie zawsze są zgodne z danymi UIC.

Do porównania biorę przede wszystkim koleje, o których gospodarce ogólnej pisałem już w „Inżynierze Kolejowym”, mianowicie te z nich, których sprawozdania szczegółowe miałem do rozporządzenia, jako to: koleje niemieckie, czechosłowackie, włoskie i angielskie; prócz tego podaję wyniki kolei austriackich, belgijskich, szwedzkich i częściowo francuskich. Koleje te w zestawieniach oznaczone są skrótami, mianowicie:

polskie — PKP, czechosłowackie — CSD, włoskie — FSI, niemieckie — DRB, angielskie — Ang., belgijskie — CFB, austriackie — ÖBB, szwedzkie — Szw., francuskie państwo — Etat i Paris—Lyon Méditer. — PLM.

W zestawieniach koleje są rozmieszczone w porządku wielkości wykonywanej pracy, wyrażonej w pociągo-km (patrz zestawienie Nr. 3); na czele stoją koleje o największej pracy: niemieckie i angielskie (grupa 4 dużych Towarzystw).

## Wyniki ogólne gospodarki kolejowej.

Wskaźnikiem gospodarki kolejowej jako przedsiębiorstwa jest stosunek wydatków do wpływów, tak zwany współczynnik eksploatacji. Stosunek ten oraz wysokość wydatków na 1 km przebiegu pociągów i 1 km długości szlaków podaję w zestawieniu Nr. 1. za okres 3 lat — 1932, 33 i 34 według statystyki UIC a niektóre dane za r. 1935 według sprawozdań kolei.

Wydatki pieniężne we wszystkich zestawieniach podałem we frankach złotych, według współczynników podanych w rocznikach UIC; wyniki za r. 1935 są obliczone według współczynników r. 1934, gdyż roczniki UIC za r. 1935 nie ukazały się jeszcze wtedy, gdy opracowywałem zestawienia.

## Zestawienie Nr. 1.

Całkowite wydatki eksploatacyjne we frankach złotych.

Nazwa kolei	Wydatki na 1 pociągo-km.			Wydatki na 1 km długości linii			Współczynnik eksploatacji			
	1932	1933	1934	1932	1933	1934	1932	1933	1934	1935
DRB . .	6,00	5,99	5,97	68.531	69.641	74.628	102,27	104,66	99,28	95,75
Ang. . .	3,85	3,52	3,12	73.700	68.000	63.900	83,68	82,28	81,50	80,64
FSI . . .	6,35	5,85	5,28	50.585	50.823	48.515	96,19	104,39	107,59	107,59
CSD . .	5,99	5,38	4,22	50.574	46.024	37.821	118,67	119,55	114,05	110,25
PLM . .	6,07	5,80	5,40	70.095	67.065	61.413	101,94	102,34	98,15	105,21
PKP . .	5,65	4,62	4,28	27.080	23.402	22.485	92,75	92,36	86,63	84,20
CFB . .	5,77	4,82	4,33	78.161	69.497	67.352	106,87	100,57	102,16	96,45
Etat . .	6,48	6,24	5,80	50.803	47.659	42.896	118,00	121,80	116,15	120,50
ÖBB . .	7,23	6,50	5,29	62.549	52.786	44.396	107,19	106,18	104,86	104,76
Szw. . .	4,32	3,74	3,10	21.478	18.884	16.565	92,26	90,39	84,44	82,15

<sup>1)</sup> Patrz Nr. Nr. 9/85, 9/97, 10/122.

<sup>2)</sup> Union Internationale des Chemins de fer.

Z zestawienia Nr. 1 widzimy, iż współczynnik eksploatacji na większości kolei jest bardzo bliski do 100 albo nawet większy; oznacza to, iż wydatki

eksploatacyjne wynoszą tyle co wpływy, albo nawet przewyższają je; za tym, koleje pracują z deficytem; wyjątek stanowią koleje angielskie, szwedzkie i PKP; współczynnik ten stale spada, co oznacza poprawę<sup>3)</sup> (wyjątek — koleje francuskie w r. 1935).

Na niektórych kolejach wydatki na 1 poc.-km obliczone we frank. złot. w okresie trzech lat bardzo się zmniejszyły, chociaż współczynnik eksploatacji bardzo mało się polepszył (np. ÖBB) albo nawet się pogorszył (np. FSI); jest to wynikiem tego, iż wartość waluty w wielu krajach obniżała się; wobec tego, chociaż wydatki w walucie krajowej uległy bardzo małej zmianie, jednak po przeliczeniu na fr. zł. okazały się znacznie mniejsze; jest to nader ważna okoliczność, której nie można pozostawić bez uwzględnienia przy porównaniu danych kolei różnych krajów; gdybyśmy sądzili o poprawie gospodarki kolejowej na podstawie zestawienia wydatków, obliczonych tylko we fr. złotych według parytetu pojedynczych lat, to wnioski nie byłyby uzasadnione; wobec tego w zestawieniach niżej podanych wyniki pieniężne będą podawane w dwóch liczbach — górne według parytetu r. 1933 i dolne według parytetu poszczególnych lat; jeżeli różnica parytetu będzie mniejsza niż 1%, będzie podawana tylko jedna cyfra.

U w a g a. Według roczników UIC stosunek fr. zł. do waluty krajowej w r. 1933 i 1934 wynosił:

dla kolei CSD	— 0,1537 i 0,1315	t. j. zmniejszenie o	14,5%
" " ÖBB	— 0,6457 i 0,5638	" "	" 12,7%
" " Szw.	— 0,8925 i 8020	" "	" 10%
" " Ang.	— 17,133 i 15,548	" "	" 9,2%
" " FSI	— 0,2693 i 0,2651	" "	" 1,5%
" " DRB	— 1,2276 i 1,2177	" "	" 0,8%

#### Wydatki służby mechanicznej (trakcyjnej i warsztatowej).

Z całkowitych wydatków eksploatacyjnych na służbę mechaniczną przypada na większości kolei około 30—35% (PKP, CSD, FSI, CFB, DRB); na bardzo niewielu kolejach mniej (austriackie — 25%), na innych więcej, (szwedzkie 37, angielskie 39 do 46%, francuskie 32 — 43%, a du Nord nawet 49%, ale łącznie z zarządem centralnym). Liczby te wzięte są z roczników statystyki międzynarodowej UIC za r. 1933; w statystyce tej wydatki całkowite podzielone są na 5 grup — zarząd ogólny, służba drogowa, służba ruchu, służba trakcyjno-warsztatowa i różne; otóż zaznaczyć należy, iż koleje austriackie wykazują wydatki w grupie różne — 30%, podczas gdy koleje francuskie tylko 1%, a niemieckie — 0%; możliwym jest, iż niektóre wydatki zaliczane są przez koleje austriackie do grupy różnych, podczas gdy inne koleje zaliczają je do grupy trakcyjno-warsztatowej.

Wydatki służby trakcyjnej i warsztatowej dla możliwości zestawienia zwykle są obliczane w odniesieniu do pracy taboru, wyrażonej w pociągo-km,

parowozu-km, osio-km, lub wagono-km i tonno-km brutto (waga ładunku + ciężar własny wagonu<sup>4)</sup>). Każdy z tych mierników charakteryzuje jakąś stronę gospodarki, nie wyraża jej jednak całkowicie; dotąd nie mamy miernika, któryby obejmował gospodarkę służby mechanicznej całkowicie; w celu możliwie najbliższego podejścia do istoty rzeczy koleje niemieckie określają wydatki jeszcze na przebieg parowozów, sprowadzony do pewnego mianownika (Lokomotiv-Einheitskm), a koleje włoskie do pracy taboru wyrażonej w parowozu-km i tonno-km wirtualnych; u nas inż. W. Krzyżanowski proponował zastosować do oceny gospodarki służby mechanicznej w poszczególnych Dyrekcjach PKP miernik skombinowany, polegający na sumowaniu wydatków na pociągo-km, osio-km i tonno-km; możliwym jest, że taki miernik daje bardzo realne wyniki dla kolei pracujących w jednakowych mniej więcej warunkach, lecz wątpliwe jest, czy byłby on miarodajny dla ogólnego zestawienia.

Wydatki służby mechanicznej, określone według wyżej wymienionych mierników, podaję poniżej w zestawieniu nr. 2.

U w a g a: Koleje francuskie obliczają przebieg wagonów w wagono-km; kol. angielskie liczą przebieg wagonów tylko w ruchu towarowym; koleje belgijskie nie prowadzą statystyki przebiegu wagonów.

Wydatki podane w zestawieniu Nr. 2 obejmują koszty obsługi taboru na postoju i przygotowania do pociągów, koszty obsługi trakcyjnej w pociągach oraz koszty naprawy taboru w warsztatach kolejowych i w zakładach prywatnych, a w pewnej mierze i koszty wymiany taboru.

Na kolejach francuskich, włoskich i niemieckich włączone są do wydatków również koszty utrzymania administracji centralnej oraz koszty urzędzeń pomocniczych — jak magazyny zasobów itp.; koleje angielskie nie zaliczają do wydatków służby mechanicznej kosztów obsługi wagonów; jeżeli uwzględnić te koszty, to wydatki kolei angielskich będą większe około 10%.

Z zestawienia Nr. 2 widzimy, iż wydatki służby mechanicznej na osio-km i tonno-km są najniższe na PKP, zaś na pociągo-km i parowozu-km — na kolejach szwedzkich, belgijskich, angielskich, czechosłowackich i austriackich; wyjaśnienie tych różnic znajdujemy poniżej.

Aby zbadać bliżej gospodarkę trakcyjno-warsztatową należy poznać oprócz całkowitych kosztów utrzymania, obsługi i naprawy taboru również pracę wykonaną przez tabor oraz ilość pracowników zatrudnionych w tej gałęzi służby kolejowej; dane te bierzemy ze sprawozdań statystycznych UIC za ostatnie dwa lata, z których sprawozdania już są wydane drukiem, mianowicie za r. 1933 i 1934.

W zestawieniu Nr. 3 podana jest praca taboru na liniach normalnotorowych; przy określeniu stosunku przebiegu parowozów, lokomotyw elektrycznych i innych oraz wagonów motorowych do przebie-

<sup>3)</sup> Zaznaczyć należy, iż wysokość współczynnika poniżej 100 jeszcze nie oznacza, iż kolej jest dochodowa, ponieważ oprócz wydatków eksploatacyjnych są jeszcze inne: podatki, spłaty obligacji, amortyzacja i t. p.; np. kol. angielskie, na których współczynnik eksploatacyjny wynosi około 80% po uwzględnieniu podatków, amortyzacji i t. d., wykazują dochód od kapitału tylko 3% do 5%.

<sup>4)</sup> Niektóre koleje jak amerykańskie U. S. A. — zaliczają do brutto nie tylko ciężar wagonów, ale również wagę własną parowozu z tendrem; w ostatnich latach również niektóre koleje w Europie podają takie obliczenie.

## Zestawienie Nr. 2.

Całkowite wydatki trakcyjne i warsztatowe na mierniki.

Nazwa kol.	W y d a t k i w e f r a n k a c h z ł o t y c h n a											
	100 poc.-km			100 par.-km			1000 osio.-km			1000 tn.-km brutto		
	1933	1934	1935	1933	1934	1935	1933	1934	1935	1933	1934	1935
DRB	184,1	204,5	198,9	150,6	159,40	156,4	52,1	53,8	52,5	5,82	6,05	5,88
Ang.	140,1	137,7 126,1	129,8 118,9	111,7	114,45 103,86	111,07 100,80	—	—	—	—	—	—
FSI	197,5	179,3 176,1	—	162,3	149,2 147,0	—	61,7	57,14 56,2	—	6,93	6,52 6,42	—
CSD	163,2	142,3 124,3	141,3 123,4	132,6	116,1 101,4	113,0 97,6	57,2	49,2 43,0	48,0 42,0	7,14	6,16 5,38	5,95 5,20
PLM	238,7	228,2	225,4	200,0	192,4	191,0	—	—	—	—	5,59	5,66
PKP	165,3	149,9	148,55	141,7	128,4	124,70	32,4	27,5	27,4	3,71	3,14	3,12
CFB	160,0	139,6	129,7	125,8	112,1	105,3	—	—	—	4,89	4,55	4,34
Etat	242,0	232,9	227,4	196,3	193,0	189,3	—	—	—	—	6,92	6,99
OBB	166,0	146,5 130,0	—	135,4	120 106,5	—	57,9	51,7 45,9	—	6,55	5,83 5,17	—
Szw.	138,6	122,9 111,8	—	123,6	109,4 99,5	—	52,0	44,0 40,0	—	6,13	5,10 4,64	—

gu pociągów, brałem pod uwagę, iż przebieg parowozów na manewrach oblicza się na kolejach nie jednakowo, mianowicie za godzinę pracy na manewrach oblicza się przebieg od 4 km (CFB) do 10 km (ÖBB, Szw., SCD); celem możliwości porównania przebiegi manewrowe wszystkich kolei obliczyłem według współczynnika PKP, t. j. 5 km przebiegu za godzinę pracy.

przebiegu pociągów najmniejszy jest na kolejach szwedzkich — 1,12; na większości kolei jest większy niż 1,20 a największy na kolejach angielskich 1,26.

3) Stosunek osio-km do poc.-km i tonno-km do pociągo-km największy jest na PKP; oznacza to iż na PKP wozi się najcięższe pociągi o największym składzie. Na niektórych kolejach wi-

## Zestawienie Nr. 3.

Praca taboru kolejowego na torach normalnych.

Nazwa kolei	Przebieg pociągów w 100 poc.-km		Stosunek przebiegu parowozów, lokomotyw i wag motor. do poc.-km.	Stosunek osio.-km. do poc.-km.		Stosunek tonno.-km.-brutto do poc.-km.		
	1933	1934		1934	1933	1934	1933	1934
DRB	6.217.839	6.697.119	1,25	36,1	37,6	320	339	336
Ang.	5.994.948	6.229.702	1,26	—	—	—	—	—
FSI	1.447.160	1.535.727	1,20	32,9	31,5	289	276	—
CSD	1.140.555	1.196.297	1,23	28,7	28,9	231	232	237
PLM	1.137.262	1.119.175	1,17	23,1 *)	22,5 *)	—	410	—
PKP	1.005.673	1.029.079	1,17	51,1	51,7	445	476	477
CFB	700.465	752.793	1,24	—	—	327	307	313
Etat	687.336	699.279	1,21	17,0 *)	16,6 *)	—	338	—
ÖBB	456.788	471.601	1,22	28,1	28,0	—	250	—
Szw.	358.429	401.127	1,12	27,0	28,1	231	241	252

\*) Na kolejach francuskich liczby wskazują stosunek wagono-km do pociągo-km.

Z zestawienia Nr. 3 widzimy:

1) Przebieg pociągów zwiększa się na wszystkich kolejach (oprócz PLM).

2) Stosunek całkowitego przebiegu parowozów, t. j. łącznie z przebiegiem na manewrach do

dzimy zmniejszenie składów i ciężaru pociągów; jest to wynikiem przede wszystkim zwiększenia przebiegu pociągów, składających się z wagonów motorowych; np. na FSI przebieg wagonów motorowych zwiększył się w r. 1934 z 2.545.451 do

7.135.629 km; na PLM z 34.011 do 1.569.064 poc.-km; w r. 1935 zwiększenie to miało miejsce również na innych kolejach.

Ilość pracowników służby mechanicznej podana jest w zestawieniu Nr. 4.

stawieniu Nr. 2, składają się z dwóch zasadniczych grup:

- wydatki trakcyjne, obejmujące koszty obsługi taboru na postoju i w pociągach,
- wydatki warsztatowe, obejmujące koszty

#### Zestawienie Nr. 4.

Stan personelu służby mechanicznej.

Nazwa kolei	Ilostan w r. 1934	Ilość pracowników na 1000 poc.-km					
		ogólna w służbie mechanicznej		w trakcji i w parowo- zowniach		w warsztatach	
		1933	1934	1933	1934	1933	1934
DRB . . . .	213.001	0.304	0,316	0,196	0.193	0.108	0,123
Ang. . . . .	166.960	0,270	0,265	—	—	—	—
FSI . . . . .	39.464	0,275	0,253	0,210	0,191	0,065	0,060
CSD . . . . .	36.609	0,334	0,303	0,226	0,205	0,108	0,098
PLM . . . . .	32.997	0,300	0,290	0,227	0,219	0,073	0,071
PKP . . . . .	52.414	0,540	0,509	0,224	0,209	0,316	0,300
CFB . . . . .	25.301	0,375	0,336	0,272	0,250	0,103	0,087
Etat . . . . .	24.661	0,350	0,349	0,247	0,251	0,103	0,098
öBB . . . . .	17.192	0,391	0,355	0,271	0,250	0,120	0,105
Szw. . . . .	8.846	0,252	0,220	0,184	0,157	0,068	0,063

Z zestawienia Nr. 4 widzimy, iż ilość pracowników, przypadająca na 1000 poc.-km, wogóle zmniejsza się; wyjątek stanowią koleje niemieckie, które wskutek wzmoczonego programu napraw taboru zwiększyły ilość pracowników warsztatowych (w r. 1933 było 67991, w r. 1934 — 83225 pracowników, a w r. 1935 — 89153)); największą ilość pracowników widzimy na PKP, na których ilość pracowników warsztatowych jest trzykrotnie większa niż można uważać za normę przeciętną; <sup>5)</sup> najmniejszą ilość wykazują koleje szwedzkie, włoskie i angielskie, ale trzeba zaznaczyć, iż koleje angielskie nie zaliczają do służby mechanicznej pracowników obsługujących wagony; koleje włoskie znaczną część napraw taboru oddają do wykonania fabrykom prywatnym, zaś koleje szwedzkie około 45% ruchu wykonują trakcją elektryczną i motowozową, co wpływa na zmniejszenie ilości pracowników; godne jest uwagi, iż koleje szwedzkie pomimo najmniejszej ilości pracowników wykazują największy % wydatków osobowych.

Wogóle można wnioskować, iż przy trakcji parowej ilość pracowników zajętych obsługą parowozów, wagonów i w parowozowniach wynosi około 200 na milion pociągo-km, a w warsztatach głównych około 100 na takiż przebieg.

Przechodzimy do zbadania wydatków osobno trakcyjnych i osobno warsztatowych.

Wydatki służby mechanicznej, podane w ze-

<sup>5)</sup> Jeżeli ilość pracowników określić według osio-km, to porównanie dla PKP byłoby więcej pomyślne; jestem zdania, iż określenie personelu według takiego miernika wymaga więcej szczegółowego badania

naprawy taboru w warsztatach kolejowych i w zakładach prywatnych oraz w pewnej mierze koszty wymiany taboru.

Wydatki trakcyjne wynoszą od 35% (PLM) do 65% (Szw) całkowitych wydatków, warsztatowe od 35% do 47%; stosunki te na PKP są bardzo bliskie do kolei niemieckich i PLM i wynosiły w r. 1934 na PKP 52,7 i 47,3%, na PLM 53 i 47%, na DRB 51,4 i 48,6%.

Trzeba jednak zaznaczyć, iż małe wydatki warsztatowe są nieraz wynikiem odstawiania taboru, który potrzebuje naprawy, jednak nie jest na razie niezbędnie potrzebny, a to ze względów na mniejsze zapotrzebowanie i oszczędności finansowe; np. na kolejach belgijskich odstawiano parowozy potrzebujące naprawy do czasu polepszenia sytuacji i używano do pracy parowozy z zapasu; w ten sposób zapas dobrych parowozów się zmniejsza, a ilość niezdatnych do ruchu zwiększa się, ale koszty naprawy narazie są mniejsze.

#### Wydatki trakcyjne.

Wydatki trakcyjne, obliczone we fr. zł. na mierzni, wymienione wyżej, podane są w zestawieniu Nr. 5; w tym zestawieniu i w większości zestawień następnych kol. francuskie nie są wymieniane z braku danych.

Z zestawienia Nr. 5 widzimy, iż PKP wyróżniają się najmniejszymi kosztami przypadającymi na 1000 osio-km i na 1000 t-km; jest to wynikiem wozenia ciężkich pociągów jak już było zaznaczone wyżej (przeciętny ciężar wszystkich pociągów podany jest w zestawieniu Nr. 3). Ciężar pociągów zależy od mocy prowadzących te pociągi pa-

## Zestawienie Nr. 5.

Wydatki trakcyjne. (Zarząd służby, obsługa parowozów i wagonów na postoju i w ruchu).

Nazwa kolei	Wydatki na mierniki we fr. złotych											
	na 100 poc.-km			na 100 par.-km			na 1000 osio-km			na 10.000 tonno-km		
	1933	1934	1935	1933	1934	1935	1933	1934	1935	1933	1934	1935
DRB . . . . .	105.00	105.10	103.60	83.60	84.05	85.00	28.90	27.91	27.32	—	31.18	30.65
Ang. . . . .	85.90	82.60 75.64	76.00 69.53	67.00	66.60 61.00	64.43 59.00	—	—	—	—	—	—
FSI . . . . .	121.09	110.85 109.21	—	96.00	92.16 90.80	—	37.23	35.34 34.82	—	42.50	40.21 39.62	—
CSD . . . . .	102.24	70.88	69.20	83.03	66.50 58.00	68.70 60.00	35.85	28.28 24.70	30.00 26.60	44.73	35.04 30.60	29.20
PKP . . . . .	89.05	79.12	75.23	76.70	67.79	63.14	17.52	14.55	13.87	20.12	16.60	15.80
CFB . . . . .	98.91	90.06	87.10	77.76	72.30	70.60	—	—	—	30.21	29.38	29.10
ÖBB . . . . .	95.90	—	—	78.22	—	—	33.47	—	—	37.86	—	—
Szw. . . . .	91.24	81.40 74.01	—	81.06	72.50 65.92	—	34.10	29.10 26.50	—	46.74	33.77 30.70	—

rowozów, od stopnia ich wyzyskania, ale również w wysokiej mierze od profilu szlaku; z dwóch kolei posiadających jednakowej mocy parowozy, lecz szlaki o różnych profilach, ta kolej, której profil jest łagodniejszy, może wozić większe pociągi, a za tym koszt przewozu 1 t-km, będzie mniejszy; stąd wynika, iż chcąc sądzić o gospodarce trakcyjnej na podstawie wydatków na osio-km lub t-km brutto, trzeba również uwzględnić profil; można to w pewnej mierze osiągnąć przez obliczanie t-km wirtualnych, jak to czynią koleje włoskie; jednakże pod tym względem nie mamy odpowiednich danych.

W artykule „O zależności rozchodu węgla na parowozach od profilu szlaku”, zamieszczonym w „Inżynierze Kolejowym” Nr. 9 z r. 1925 podałem różne wzory, używane w celu sprowadzenia profilu łamanego do prostej poziomej; jednakże takie obliczenia mogą być zastosowane tylko w poszczególnych przypadkach; w danym zaś przypadku uważałbym za możliwe i pożyteczne jako pierwsze przybliżenie zgruba przyjmując pod rozważenie liczby wskazujące szlaki poziome i łżejsze wzniesienia do 5‰; według danych UIC za r. 1934, długość szlaków takich w ‰ do ogólnej długości wynosi: PKP — 71,3‰, DRB — 69,2‰, CFB — 63,9‰, Etat — 62,1‰, FSI — 60,3‰, ÖBB — 58,5‰, CSD — 56,5‰, Szw. — 50,8‰, PLM — 50,4‰, stąd widzimy, że pod względem profilu PKP są w najdogodniejszych warunkach, w zbliżonych do PKP warunkach pracują koleje DRB.

Poza tym przeciętna liczba ciężaru pociągu w całym ruchu kolejowym zależy w pewnym stopniu od stosunku przebiegu łżejszych pociągów ruchu osobowego do przebiegu cięższych pociągów ruchu towarowego; gdy stosunek ten jest większy, to przeciętny dla wszystkich pociągów ciężar jest mniejszy.

Podział przebiegu pociągów po torach normalnych na ruch towarowy i pasażerski z wydzieleniem przebiegu wagonów motorowych podany jest w zestawieniu Nr. 6; najwięcej charakterystycznym byłby stosunek obliczany na podstawie osio-km,

wobec jednakże braku danych stosunek ten podany jest na podstawie pociągo-km.

Widzimy więc, iż pod względem charakteru ruchu PKP są w najkorzystniejszych warunkach, gdyż ruch towarowy jest największy i pociągi towarowe najcięższe.

Gdyby na innych kolejach wzniesień ponad 5‰ było nie więcej, niż na PKP i stosunek ruchu osobowego do towarowego był taki jak na PKP, to przeciętny ciężar pociągów byłby większy, a koszty przypadające na 1000 t-km byłyby mniejsze; stąd wniosek iż *mniejsze koszty PKP na mierniki osio-km i t-km brutto są w pewnym stopniu wynikiem okoliczności sprzyjających, od służby mechanicznej niezależnych.*

Pod względem profilu szlaków i stosunku ruchu osobowego do towarowego najbliższe do PKP są koleje niemieckie; jeśli uwzględnić nieznaczne różnice, to przeciętny ciężar kolei niemieckich sprowadzony do warunków PKP byłby około 5‰ do 10‰ większy, a za tym koszt przewozu t-km byłby mniejszy, jednak zawsze większy niż na PKP.

Poza wymienionymi wyżej okolicznościami niezależnymi od gospodarki trakcyjnej (profil szlaków, charakter ruchu) mają duże znaczenie dla tej gospodarki następujące okoliczności: 1) zaopatrzenie w odpowiedni tabor, 2) możliwie najlepsze wyzyskanie taboru i 3) niskie koszty obsługi i utrzymania taboru.

Rozważmy te szczegóły.

Oznaką dobrego taboru będzie posiadanie mocnych parowozów, przystosowanych w ruchu osobowym do dużych szybkości, posiadanie wagonów osobowych na wózkach a wagonów towarowych większej nośności.

Jeżeli chodzi o parowozy, to dla ruchu osobowego należy brać pod rozważenie parowozy o 3 i więcej osiach związanych, a dla ruchu towarowego o 4 i więcej osiach związanych; oprócz ilości osi związanych wchodzi w rachubę ciężar przeciętny parowozu, uzależniony od dopuszczalnego nacisku kół na szyny; ponieważ dane takie nie są podawane w większości sprawozdań, możemy więc dyspono-



Zestawienie Nr. 6.  
Podział przebiegu pociągów na rodzaje za rok 1934.

Nazwa kolei	Ruch wagonów motorowych		Ruch pasażerski			Ruch towarowy		
	% stosunek do całkowitego ruchu	przeciętny ciężar pociągu t brutto	% stosunek do całkowitego ruchu		ciężar pociągu t brutto	% stosunek do całkowitego ruchu		ciężar pociągu t brutto
			trakcja parowa	trakcja elektryczna		trakcja parowa	trakcja elektryczna	
DRB . . . . .	8,3	38	56,5	1,9	197	32,2	1,1	655
Ang. . . . .	0,8	—	58,2	9,6	—	31,4	—	—
FSI . . . . .	2,6	—	52,2	18,3	—	25,9	6,0	—
CSD . . . . .	16,0	26,0	56,3	0,2	152	27,5	—	519
PLM . . . . .	1,4	—	66,0	0,7	298	31,6	0,3	635
PKP . . . . .	1,2	58	61,2	—	211	37,6	—	940
CFB . . . . .	3,0	—	70,0	—	185	27,0	—	678
Etat . . . . .	1,8	—	59,3	4,5	241	34,4	0,2	531
ÖRB . . . . .	6,0	44	50,3	12,9	159	24,3	6,5	477
Szw. . . . .	2,2	33	36,3	30,4	—	19,1	12,0	—

wać tylko ogólnymi liczbami;  $\frac{0}{100}\frac{0}{100}$  stosunek ilości parowozów o 4 i więcej osiach wiązanych do ogólnej ilości przedstawia się tak: na PLM — 65, DRB — 56, ÖBB — 59, PKP — 57, CFB — 51, FSI — 49, CSD — 46, Etat — 42, Szw. — 27, Ang. — 15 $\frac{0}{100}$ .

Liczby te nie mogą być całkowicie miarodajne, ponieważ w ostatnich czasach wskutek zmniejszenia ruchu na większości kolei pewna część parowozów przeważnie słabszych jest odstawiona do zapasu (ilości parowozów odstawionych do zapasu w r. 1934 wynosiła na PKP — 32 $\frac{0}{100}$ , FSI — 17 $\frac{0}{100}$ , CFB — 19 $\frac{0}{100}$ , Ang. — 7 $\frac{0}{100}$ , DRB — 4 $\frac{0}{100}$ ); jednakże można wnioskować, iż największą ilość mocnych parowozów posiadają koleje francuskie PLM, koleje te używają parowozów o 4 osiach wiązanych również dla pociągów pośp. pasażerskich i wożą najcięższe pociągi ruchu pasażerskiego; koleje angielskie używają przeważnie parowozów z 3 osiami wiazanymi i dla tego ciężar pociągów jest najmniejszy; PKP mają parowozów o 4 osiach wiązanych mniej niż DRB, a pomimo to wożą cięższe pociągi w ruchu osobowym i towarowym; stąd by wynikało iż *wyzyskanie mocy parowozów na PKP jest większe.*

Co się tyczy wagonów osobowych, to  $\frac{0}{100}$  stosunek wagonów wózkowych (o 4 i 6 osiach) do ogólnej ilości wagonów przeznaczonych do przewozu osób przedstawiał się w r. 1934 tak:

FSI — 89, W. Br. — 86, Szw. — 48, Etat — 38, PLM, — 27, DRB — 20, PKP 20, CFB — 18, ÖBB — 12, CSD — 8; zatem najwięcej wagonów 4 osiowych, oszczędnych co do zużycia siły pociągowej mają koleje włoskie i angielskie; PKP mają tyle co koleje niemieckie, lecz mniej niż koleje francuskie.

Ładowność wagonów towarowych: na 1 os wagonu przypada tonn.

FSI — 9,1, DRB — 8,2, PLM — 8,1, CFB — 8,1, CSD — 8,0, na PKP — 7,8, Etat. — 7,7, ÖBB — 7,5, Szw. — 7,1, W. Br. — 5,6; widzimy,

iż pod względem ładowności wagonów towarowych PKP stoją niżej od kolei włoskich, belgijskich, czeskosłowackich i francuskich PLM; najmniejszą ładowność posiadają wagony kolei angielskich.

Widzimy, iż pod *względem zaopatrzenia w odpowiedni tabor PKP ustępują wielu kolejom zagranicznym.*

O wyzyskaniu taboru świadczą: a) ilość godzin pracy, b) wielkość przebiegu taboru czynnego, c) ciężar przewożonych pociągów i d) techniczna szybkość ich biegu.

W sprawozdaniach o pracy taboru PKP w r. 1934 i 1935 znajdujemy, iż parowóz czynny pracuje około 10,50 godz. dziennie; koleje angielskie podają iż parowóz pracuje 12 godzin na dobę.

b) Przebieg dzienny parowozu czynnego wynosi przeciętnie na PKP około 150 km, na kolejach belgijskich 140 km, na angielskich 170 km; jeżeli wziąć pod uwagę, iż koleje angielskie godzinę pracy na manewrach liczą 8 km i że praca manewrowa stanowi prawie 22 $\frac{0}{100}$  całkowitego przebiegu, to w przeliczeniu na warunki PKP daje to około 155 km, to jest nieco więcej niż na PKP.

Jeżeli weźmiemy okres roczny, to według sprawozdań otrzymujemy przeciętne przebiegi parowozów czynnych okrągiło: ang. 56000, PKP — 54000, CFB — 51000; niektóre koleje wykazują przebiegi parowozów zdolnych do pracy t. j. inwentarowych bez znajdujących się w naprawie jako to: DRB — 53,500 km, FSI — 50,200 km, CSD — 43.900 km; po przeliczeniu pracy manewrowej według normy PKP przebiegi kolei zagranicznych, prócz CFB, będą nieco mniejsze.

U w a g a. Dr. inż. Landsberg w swoim artykule „La statistique au service de l'exploitation économique des chemins de fer”, zamieszczonym w Nr. 7 z r. 1935 czasopisma „Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer” podaje przebiegi kilku kolei, obliczone w odmienny sposób i w przystosowaniu do warunków

niemieckich (godzina pracy manewrowej 7 km) mianowicie: ang. — 51100, CFB — 51600, DRB. — 60000, FSI—52000; przebieg PKP w tych warunkach wynosiłby około 56.000. Różnica dla DRB, pomiędzy liczbami 53500 i 60000 wynika wskutek tego, iż pierwsza jest obliczana dla parowozów inwentarzowych z wyłączeniem parowozów w naprawie, druga liczba uwzględnia również i parowozy w zapasie. Widzimy, iż przebiegi parowozów na PKP są jeżeli nie większe, niż na innych kolejach, to w każdym razie nie mniejsze;

c) Liczby przeciętne ciężaru pociągów podane były wyżej w zestawieniach Nr. 3 i 6; uwidaczniają one, iż ciężar pociągu na PKP jest największy, chociaż PKP nie dysponują największą ilością mocnych parowozów.

d) Co się tyczy szybkości przebiegu pociągów, to dane takie trudno znaleźć; jeżeli sądzić z danych przytoczonych w artykule inż. Z. Eberhardta, zamieszczonym w Nr. 10 „Inżyniera Kolejowego” z r. 1934, to przeciętna szybkość handlowa pociągów osobowych na PKP nie jest mniejsza niż np. na kolejach niemieckich i francuskich; szybkości pociągów pospiesznych na kolejach zagranicznych są większe; w ruchu towarowym szybkości prawdopodobnie są również większe na kolejach zagranicznych, wobec tego, iż koleje te już zaopatrzyły w hamulce zespolone tabor towarowy.

Z przytoczonych powyżej danych widzimy iż

skiego, to ceny przedstawiałyby się w przybliżeniu tak:

na CSD — 19,57 fr.; ÖBB około 20,00 fr. zł.; CFB — 17,5, FSI — 22,0; Szw. — 15,50; widzimy, iż PKP dysponowały w r. 1933 najtańszym węglem; zaznaczyć należy, iż w r. 1934 ceny były niższe, np. na kolejach włoskich i polskich około 11%, na belgijskich o 7%; w r. 1935 była dalsza obniżka cen.

Zużycie węgla podane jest w zestawieniu Nr. 7. Przy porównaniu zużycia węgla należy mieć na względzie wartość cieplną węgla, używanego na poszczególnych kolejach i liczby podawane w sprawozdaniach odpowiednio poprawiać; jeżeli weźmiemy za podstawę węgiel dąbrowski, to współczynniki zależne od wartości węgla mogą być przyjęte następujące:

CSD i ÖBB — 0,70; FSI — 1,20; CFB — 1,05; DRB — 1,10; Ang. — 1,10; Szw. 1,00; przez te współczynniki należy mnożyć liczby zużycia na tonno-km brutto.

Przy porównaniu liczb, wyrażających zużycie węgla na całkowity przebieg parowozów, należy brać pod uwagę również sposób zaliczania przebiegu parowozów na manewrach; mając na uwadze przebiegi z 1934 r. możemy przyjąć również sposób zaliczania przebiegu parowozów na manewrach; podane w sprawozdaniach liczby zużycia należy pomnożyć przez następujące współczyn-

#### Zestawienie Nr. 7.

#### Zużycie paliwa na parowozach.

	Zużycie węgla w kg na 1 parow.-km						Zużycie węgla w kg na 1000 t-km					
	według sprawozdań			w węglu dąbrow.			według sprawozdań			w węglu dąbrow.		
	1933	1934	1935	1933	1934	1935	1933	1934	1935	1933	1934	1935
DRB	13,24	13,50	13,74	15,10	15,75	16,05	56,13	53,62	53,82	61,75	58,98	59,20
Ang.	14,80	—	—	16,28	—	—	—	—	—	—	—	—
FSI	15,11	14,92	—	18,28	18,04	—	73,8	65,7	—	88,56	78,84	—
CSD	24,20	23,20	23,60	19,60	18,80	18,90	138,9	126,8	124,0	97,23	88,80	86,80
PKP	21,59	21,15	21,32	21,59	21,15	21,32	56,98	52,00	52,53	56,99	52,00	52,53
CFB	20,40	19,90	20,00	20,40	19,90	20,00	74,09	77,00	79,30	77,80	81,16	83,20
ÖBB	25,06	24,11	—	19,54	19,00	—	138,00	132,0	—	96,60	89,00	—
Szw.	—	—	—	13,65	14,20	14,20	—	—	—	77,8	81,20	84,50

pod względem wyzyskania taboru PKP nie ustępują kolejom zagranicznym.

Więcej niż połowę wydatków trakcyjnych wnoszą koszty utrzymania personelu; koszt paliwa i energii elektrycznej dla potrzeb trakcji stanowi około 40%, inne wydatki 5% do 7%.

Koszt paliwa zależy od ceny paliwa i zużycia; ceny węgla w walucie krajowej i po przeliczeniu na fr. zł. w r. 1933 wynosiły: na PKP. 22,64 zł = 13,15 fr.; na CSD 88,84 kor. = 13,65 fr.; ÖBB — 21,96 belg. = 14,75 fr.; CFB — 110 fr. b. = 15,85 fr.; FSI 100,9 lir. = 27,15 fr.; Szw. — 17,26 kor. = 15,40 fr.; ceny te dotyczą różnych gatunków węgla, a więc na PKP. grubego dąbrowskiego o wartości cieplnej 6300 kal. na CSD i ÖBB węgla normalnego o wartości cieplnej 4400 kal., na kol. włoskich węgla o wartości 7700 do 8100 kal.; gdybyśmy ceny te sprowadzili do węgla dąbrow-

niki, aby sprowadzić do warunków PKP dla CSD — 1,16, ÖBB — 1,12, FSI — 1,015, DRB — 1,06, Angl. i Szw. 1,10, CFB, — 0,96; zatem całkowite współczynniki dla liczb zużycia węgla na par.-km wynoszą — ÖBB — 0,78; CFB — 1,00; Szw. — 1,20; DRB — 1,17; Ang. i FSI — 1,21.

W zestawieniu podane są liczby, według sprawozdań kolei lub wyprowadzone na podstawie wykazanych w tych sprawozdaniach ogólnych ilości zużycia i pracy taboru, oraz liczby skorygowane według wyżej wymienionych współczynników. Z zestawienia widzimy, iż zużycie węgla liczone na par.-km jest największe na PKP, zaś liczone na t-km jest najmniejsze; jest to wynikiem wożenia najcięższych pociągów oraz stosunkowo większego ruchu towarowego.

Celem dalszego badania nie od rzeczy będzie przytoczyć liczby zużycia na poszczególne rodzaje

	Zużycie węgla w kg na 1 par-km				Zużycie węgla w kg na 1000 t-km				Zużycie węgla w kg na manewrach na 1 godz.
	w ruchu osobowym		w ruchu towarowym		w ruchu osobowym		w ruchu towarowym		
	1933	1934	1933	1934	1933	1934	1933	1934	
PKP *)	15,86	15,67	27,85	27,72	77,17	77,30	43,14	42,54	— *)
CFR	17,50	17,40	27,40	27,00	93,2	95,5	50,0	48,90	96,80
FSI			18,70	18,40			69,7	72,35	82,4

\*) Na PKP zużycie na manewrach włączane jest do zużycia w ruchu.

pracy; przedstawia to poniższe zestawienie, w którym liczby zużycia podawane są już po przeliczeniu na węgiel dąbrowski.

Należy również zaznaczyć, iż koleje belgijskie używają przeważnie węgla drobnego, a więc w r. 1934 zużyły węgla sortowanego 94321 t, brykietów 209.055 t, drobnego o grubości ziarna do 30 i do 70 mm — 1.432.931 t; ceny takiego węgla wynosiły: sortowanego 113,5 fr. belg., brykietów 118,0 fr., drobnego o ziarnach do 30 mm — 90 do 95 fr., o ziarnach do 70 mm — 90 do 100 fr.; przy obliczeniach stosuje się współczynniki — drobnego 1,0; sortowany — 1,08; brykiety — 1,20.

Koszt paliwa, zużytego na 1 km przebiegu parowozów w okresie r. 1933 i 1934 wynosił:

na kol. ang. 0,0203 funt ang., co stanowi 0,216 fr. zł. na km, a po uwzględnieniu współczynnika podanego wyżej 0,238 fr.;

na kol. Szw. — 0,238 i 0,255 kr. szw., co stanowi 0,213 i 0,205 fr.;

na PKP — 0,49 i 0,425 zł — 0,285 i 0,247 fr.

na FSI — 1,48 i 1,32 lir. — 0,398 i 0,370 fr.

na CSD — 3,15; 2,04 kc — 0,33; 0,27 fr.

na CFB — 2,27; 2,12 fr. belg. — 0,327; 0,305 fr.

Widzimy, iż koszt paliwa na 1 par-km na PKP nie jest największy, chociaż zużycie na poc-km jest największe; koszt paliwa na 1000 t-km brutto na PKP jest najmniejszy, jak to wynika z ilości zużycia i ceny jednostkowej.

Z innych materiałów używanych w trakcji można jeszcze przytoczyć dane o smarach.

Zużycie smarów w kg na 1000 par-km. w okresie 1933—34—35 wynosiło:

na CSD — 46,1 — 41,8 — 41,3;

na ÖBB — 37,4 — 36,8;

na PKP — 35,13 — 35,96 — 35,27;

na CFB — 28,62 — 29,03 — 29,27;

na DRB — 21,50 — 22,89 — 23,06;

na FSI — 17,10 kg smarów sprowadzonych do jednego mianownika wyrażonego w smarze do pary przegrzanej; w ogólnej sumie — 25,75. Ang. — 17,00 (6,19 pinty na milę).

Po uwzględnieniu współczynników z powodu zaliczania służby manewrowej liczby zużycia na kolejach zagranicznych byłyby nieco wyższe. Ilość zużycia smarów jest w pewnej zależności od ilości osi parowozowych; koleje angielskie, które posiadają najmniej parowozów o większej ilości osi, wykazują najmniejsze zużycie. Jeżeli wziąć pod uwagę, konstrukcję parowozów i stopień ich wyzyskania, to można się zgodzić iż zużycie smarów na PKP nie jest nadmierne.

Koszt smarów na 100 par-km, wynosił

na PKP 1,47 — 1,49 — 1,43 zł, co odpow. — 0,86 — 0,867 — 0,832 fr. zł

„ FSI 3,33 liry „ 0,880 fr.

„ CFB 3,00 fr. belg. „ - 0,43

„ ÖBB 1,52 — 1,69 sh „ - 1,00 — 0,95 fr.

„ Szw. 0,943 kor. 0,75.

Byłoby również ciekawym zestawienie kosztów zasilania parowozów wodą, jednakże wobec różnych sposobów zarachowania kosztów utrzymania wodociągów, trudno w tej sprawie dać jakiegokolwiek zestawienie; można jednak zaznaczyć, iż koleje belgijskie w swoich sprawozdaniach podają koszt zużycia wody na parowozach różnych serji, jako to — koszty wody przypadające na 100 km przebiegu parowozów pasażerskich wynosiły około 4 fr. belg., towarowych 7 fr., ogółem dla wszystkich parowozów 6 fr.

*W drugiej części niniejszego artykułu podane będą wyniki i pewne szczegóły dotyczące gospodarki warsztatowej.*

**Chcesz potęgi Polski — zapisz się na członka  
Ligi Morskiej i Kolonjalnej**

## Z archiwów polskich komunikacji

W rozgwarze uroczystości stulecia kolei niemieckich, wśród dźwięków fanfar tryumfalnych i zakrojonej na olbrzymią skalę reklamy, minęła niepostrzeżenie skromniejsza, lecz ileż bliższa nam dziewięćdziesiąta rocznica kolejnictwa na Ziemiach Polskich. W niespełna 10 lat po uruchomieniu w Niemczech pierwszej linii kolejowej Norymberga—Fürth (8 grudnia 1835 r.), ruszył pierwszy pociąg Drogi Żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej z Warszawy do Grodziska (14 czerwca 1845).

Stulecie swego kolejnictwa zadokumentowały Niemcy nie tylko licznymi, a wspaniałymi festynami, lecz również szeregiem posunięć o charakterze technicznym, że wspomniemy tylko o Wystawie Jubileuszowej kolei niemieckich w Norymberdze, całkowitym przeorganizowaniu Bau und Verkehrs Museum w Berlinie, otwarciu nowych dzieł sztuki budowlanej (mosty, autostrady), wreszcie wydaniem szeregu dzieł technicznych o dużej wartości, upamiętniających powstanie i rozwój kolejnictwa niemieckiego. Zauważyć należy, że w literaturze niemieckiej i przed jubileuszem nie brakło licznych dzieł, traktujących o historii niemieckich komunikacji wogóle, a kolejnictwa w szczególności.

Literatura jubileuszowa uzupełniła przyczynki historyczne i usystematyzowała je z wrodzoną Niemcom dokładnością.

Książka dr. *Maxa Hoeltzela* „*Aus der Frühzeit der Eisenbahnen*“ wydana w Berlinie w r. 1935 przyniosła oprócz interesujących informacji, odnoszących się do zaczątków kolejnictwa niemieckiego, całkowiłą bibliografią wszystkich wydawnictw poświęconych powstaniu kolejnictwa światowego, poczynając od r. 1880 („*The Tyne Railways*“ *The Commercial and Agricultural Magazine for October*) do r. 1849 (*Bemaerkninger om Kommunikationsmidlerne imellem Christiania og Mjösen*). Zasługuje ona ze wszech miar na uwagę technicznego świata kolejowego).

W epoce bowiem, gdy naradzają się nowe formy komunikacji — automobilizm i lotnictwo, badawczy umysł ludzki chętnie wraca do czasów, w których powstawały również nowe problemy i dokonywały się podobne, epokowe zmiany środków komunikacyjnych.

Przetwarzają się one stale i niewątpliwie nadal będą przetwarzać, ale, jak stwierdza słusznie dr. Hoeltzel, każda nowa epoka komunikacji jest nie do pomyslenia bez przygotowania i tradycji pochodzących z epok minionych.

Aby iść w przyszłość komunikacji należytymi drogami, trzeba wprzód poznać dokładnie drogi już przebyte, drogi jakimi szły wola i dążność poprzednich pokoleń.

Czas biegnie szybko. Nie wiele już lat dzieli nas od polskiego święta — stulecia kolejnictwa na Ziemiach Polskich. Nie jesteśmy na tyle szczęśliwi, aby wzorem Anglików, Niemców i innych narodów Europy móc mówić o nieprzerwanej nici 100 lat egzystencji kolejnictwa pod przemożną opieką własnego Państwa. Powstanie kolejnictwa polskiego i trzy czwarte okresu jego rozwoju przypada na

czas niewoli. Jednak, jak widać z historii budowy kolei Warszawsko-Wiedeńskiej, Łódzkiej—Fabrycznej, Terespolskiej, Nadwiślańskich, jak również częściowo kolei Galicji i nawet ks. Poznańskiego, kolejnictwo na Ziemiach Polskich dźwigało się i trwało wysiłkiem polskiego społeczeństwa, polskiej myśli technicznej.

To też mamy wszelkie dane ku temu, aby przygotowywać się godnie do jubileuszu r. 1945. Nie chodzi oczywiście o same uroczystości jubileuszowe, o festyny i apoteozę kolejnictwa polskiego; takżeśmy się wdroyli do licznych u nas obchodów i uroczystości, że choćbyśmy nie dorównali skali obchodów londyńskich i norymberskich, ku czemu zresztą nie zachodzi żadna potrzeba, to z góry można być spokojnym o stronę widowiskową przyszłej rocznicy. Chodzi o rzeczy trwalsze, nieprzemijające.

Jeśliśmy popuścili na chwilę wodzę fantazji, to zobaczylibyśmy zapewne w Roku Pańskim 1945 wielotysięczne tłumy obcych przybyszów, wysiadających z komfortowych pociągów na wspaniałym dworcu głównym w Warszawie, połączonym kilkoma liniami kolei metro z odległymi dzielnicami Warszawy. Spotkamy się następnie na uroczystościach w nowym, przebudowanym i scentralizowanym gmachu Ministerstwa Komunikacji, będziemy uczestnikami otwarcia nowych działów w Muzeum Komunikacji, połączonym z Muzeum Techniki i Przemysłu w jedną olbrzymią całość. Zwiedzimy następnie tereny interesującej Wystawy Kolejowej, ilustrującej dorobek 100-lecia naszego kolejnictwa. Znajdziemy na niej nowe, nieznanne przed tym typy silnych parowozów, przenoszących pasażerów z szybkością ponad 200 km/godz. (Warszawa—wybrzeże morskie — 2 godziny), szybszych jeszcze, komfortowych wagonów motorowych, luksusowych wagonów osobowych, ciekawe wynalazki z różnych dziedzin techniki kolejowej itd. A później pojedziemy z Warszawy na otwarcie nowych linii kolejowych, nowych olbrzymich warsztatów, nowego mostu, czy innego dzieła sztuki. Skończymy uroczystości jubileuszowe poświęceniem pięknego gmachu domu odpoczynkowego pracowników kolejowych, lub kolonii robotniczej.

Życzyłoby należało, zwłaszcza w okresie Noworocznym, aby te marzenia nie tylko całkowicie się ziściły, lecz, aby rzeczywistość przewyższyła je stokrotnie. Do realizacji technicznego rozwoju kolei i ich poprawy finansowej, starajmy się przyczynić jak można najskuteczniej, stwarzając trwałe wartości polskie.

Ale przede wszystkim musimy poznać należycie osiągnięte już dorobek w dziedzinie Polskiego Kolejnictwa i innych gałęzi komunikacji, tak ściśle związanych z kolejnictwem. Musimy przestudować, co nam dały w tej dziedzinie ubiegłe pokolenia, jak one pracowały, jakie miały zamiary na przyszłość, którą my właśnie realizujemy. Dorobek piśmiennictwa, odnoszącego się do pradziejów komunikacji i kolejnictwa w Polsce, jest niestety niezmiernie skąpy.

Z dzieł bardziej znanych możemy przytoczyć zaledwie kilka. Oto one:

*Dr. Henryk Hilchen* — Historia Drogi Żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej 1835—1848—1898. Przyczynek do historii kolejnictwa w Królestwie Polskim, Warszawa 1912.

*Paulicki P.* Droga żel. Warszawsko-Wiedeńska w 50-letnim okresie swego istnienia 1845—95. Warszawa 1897.

*Leopold Kronenberg* — Monografia zbiorowa. Wydawnictwo wychowanków b. szkoły handlowej im. L. Kronenberga.

*Bloch Jan.* Wpływ Dróg żelaznych na stan ekonomiczny Rosyi, Warszawa 1879.

*Radziszewski Henryk.* Zarys rozwoju przemysłu w Królestwie Polskim itd..

Dla badacza kolejnictwa polskiego materiałem źródłowym, prócz dzieł wymienionych wyżej i kilkunastu innych, są oczywiście cenne najbardziej źródła archiwalne. Jeżeli chodzi o Drogę Żelazną Warszawsko-Wiedeńską, to bogaty materiał, nie wykorzystany jeszcze całkowicie, stanowią archiwa samej Dyrekcji tej Drogi, Banku Państwa (b. Banku Polskiego), Izby Skarbowej, Zarządu XIII Okręgu Komunikacji Wodnej i Lądowej oraz archiwa Rady Zarządzającej kolei Warszawsko-Wiedeńskiej i sprawozdania tejże kolei.

W szczególności bardzo dużo interesujących szczegółów technicznych można znaleźć w protokołach posiedzeń Rady Zarządzającej Drogi Żelaznej W.-W., przechowywanych w rękopisie w Bibliotece Ministerstwa Komunikacji; zaczynają się one dopiero od r. 1857. Wyławianie szczegółów technicznych z tysięcy innych, dotyczących eksploatacji Drogi Warszawsko-Wiedeńskiej (były one skrętnie zawsze przez Radę Zarządzającą notowane, wśród nich nie brak szczegółów zdumiewających, np. jak to w r. 1858 „furman Zarzycki rozpoczął na stacji Głównej bitwę z excentrykiem Lewandowskim”), nie jest bynajmniej zadaniem niewdzięcznym, gdyż poznaje się jednocześnie warunki polityczne, społeczne i gospodarcze, które kładły przemożny wpływ na kształtowanie się eksploatacji tej pierwszej drogi żelaznej w Polsce.

Przed oczyma badacza karta za kartą stają problemy i trudności, jakie musiała rozwiązywać młoda kolej.

Oto, 3 listopada r. 1857, droga żelazna, która w przyszłości mogła się szczycić najbardziej intensywnymi przewozami węgla kamiennego w Europie, rozpatruje zagadnienie: „opalania lokomotyw węglem kamiennym, za czym Dyrektor Drogi Ż. przemawiał” i postanawia „stopniowe zaprowadzenie tego opału pozostawiono uznaniu Dyrektora, co do nabycia potrzebnych węgli postąpić według zasady położonej pod „b”.

Oto, 1 maja r. 1859 Rada Zarządzająca bada „wydarzone częste pęknięcia obręczy u kół parochodów, a przekonawszy się, że wypadki pochodzą z gatunku żelaza, który jest podlejszy od angielskiego, postanawia, iż szyny większe mogą być brane do kół wszelkich parochodów i tendrów po próbie na gorąco, do assistowania której Inspektor Główny Dróg Żelaznych będzie proszony”.

Oto w dniu 15 lipca roku 1858 na żądanie Dyrektora Głównego Skarbu „zaprowadzenia extrapociągów towarowych na stałe” Dyrektor Drogi żelaznej przedstawia, że „zakreślenie sta-

łego czasu na bieg tych extrapociągów towarowych, z tego głównie względu miejsca mieć nie może, że potrzeba wysełania ich regulować się jedynie powinna do massy nagromadzonego towarowego transportu i od niego jedynie zależy”.

Oto protokół z dnia 18 stycznia r. 1858. „Depozytor Drogi żelaznej przedstawił, że ze sporządzonego wykazu porównawczego materiałów użytych w ciągu miesiąca Listopada r. z., mianowicie oleju, oliwy, drzewa okazuje się, że rozchód tych materiałów w porównaniu do liczby przebytych mil jazdy i w porównaniu do rozchodu na innych kolejach jest niepomiernie wielki; że nawet i w tym wielkim rozchodzie taka zachodzi między Maszynistami różnica, że jedni na milę użyli przeszło cztery razy tyle co drudzy; wnosi zatem, aby tym, którzy najmniej spotrzebowali tych materiałów w ciągu Listopada udzielić gratyfikacji. Tym zaś, którzy wypotrzebowali najwięcej ze wszystkich... udzielać surową nagane”.

Oto protokół z dnia 13 lutego r. 1858. „Było jednak zamiarem, aby ze względu na bezpieczeństwo, redukcje osób następowały stopniowo w miarę tego jak nowa organizacja wprowadzana w wykonanie dozwolił zmniejszenie to doprowadzić do skutku z zupełną pewnością, że obsługa drogi pod żadnym względem cierpieć na tem nie będzie”.

Oto protokół z dnia 20 lutego r. 1858. „Nadto z powodu tych częstych wypadków Rada znajduje potrzebnem dla zaspokojenia aż nadto usprawdliwionej swej troskliwości wezwać Dyrektora, aby Mechanikom Gł. polecił ze względu na te zdarzenia największą staranność i ostrożność w przeglądaniu całej technicznej części”.

Już te przykłady, wyjęte na chybił trafił z obszernych tomów „Protokołów”, wskazują niezbicie, że w rozwiązywaniu bieżących zagadnień eksploatacji kolejowej jesteśmy naśladowcami naszych poprzedników, i że zagadnienia, które ich zaprzętały, po tylu latach istnienia kolejnictwa nie przestają być przedmiotem również trosk naszych.

Powie ktoś „tak, ale w postępie technicznym poszliśmy daleko naprzód”. Oczywiście, parowóz pośpieszny Pm 36 z r. 1937 będzie wyglądać inaczej niż „parochód” z r. 1857, inne są dzieła sztuki budowlanej, przechodzimy na nieznaną wówczas trakcję elektryczną, jeździmy wagonami motorowymi itd. Tak! Lecz wiele pomysłów, które obecnie realizujemy, powzięto bardzo, bardzo dawno, w okresie pierwszych kroków na niwie polskich komunikacji. Nie jest to może przyjemne dla nas — współczesnych, lecz jakże to mówi chlubnie o poziomie techniki komunikacyjnej w Polsce, w zaraniu jej dziejów.

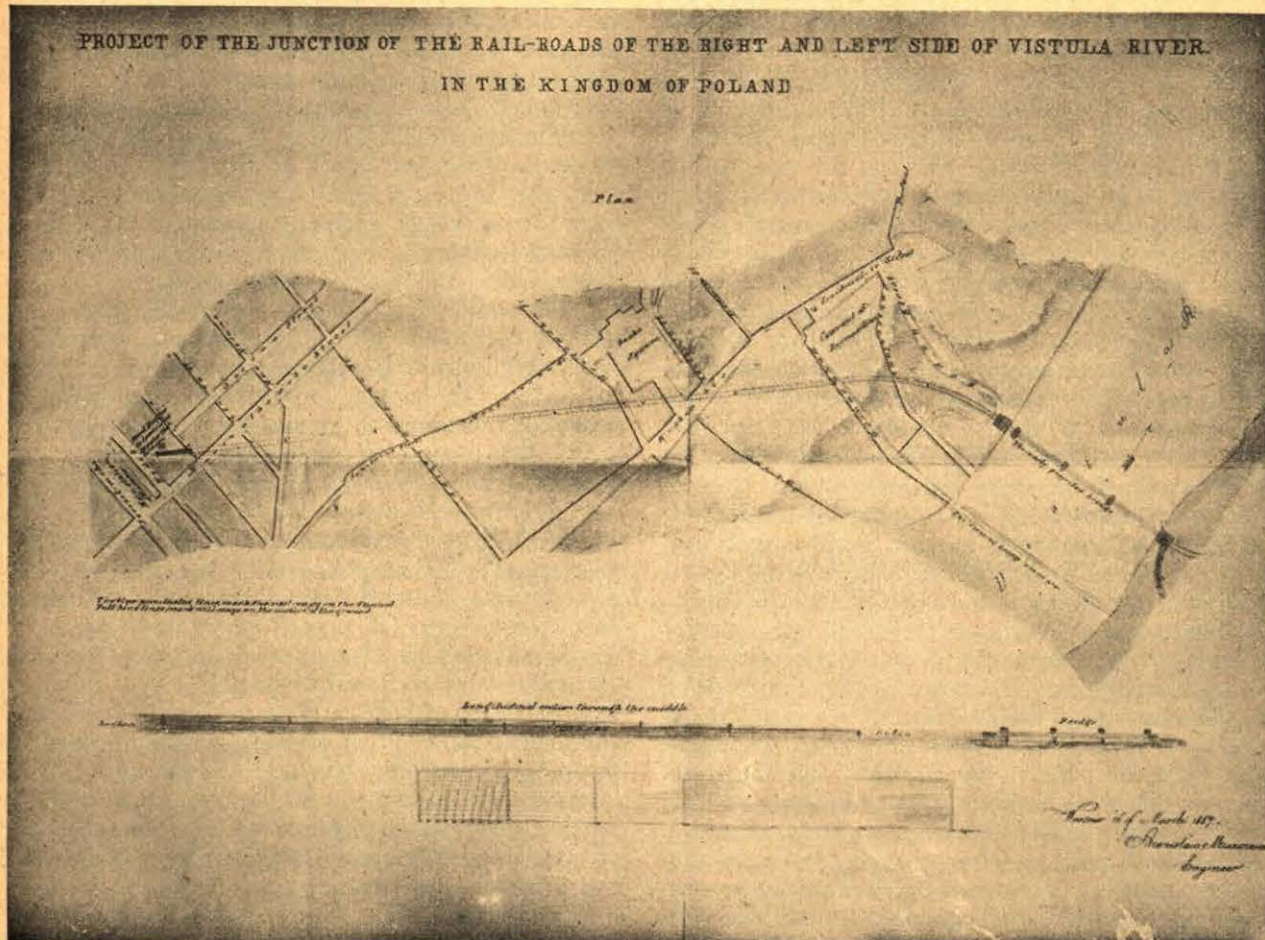
Spójrzmy naprzykład na śmiały projekt inż. *Bronisława Marczewskiego* z marca r. 1857. (Project of the junction of the rail-roads of the right and left side of Vistula River in the Kingdom of Poland. Ze zbiorów Muzeum Kolejowego w Warszawie). Cóż widzimy? (Rys. 1). Czy nie linię średnicową Węzła Warszawskiego, zrealizowaną częściowo z takim mozołem w r. Pańskim 1934 i jeszcze nie wykończoną całkowicie? Kierunek tunelu pod Warszawą jest co prawda nieco inny; wymagały tego ówczesne względy urbanistyczne, ośrodkiem Warszawy było przecież Krakowskie Przedmieście. Idea jednak połączenia kolei istniejącej na lewym brzegu z projektowanymi na prawym liniami kolejowymi pozostała ta sama.

Niestety, piszącemu te wiersze nie udało się odnaleźć objaśnień do ciekawego projektu inż. B. Marczewskiego. Może kto z Szanownych Czytelników mógłby się przyczynić do oświetlenia tego historycznego projektu?

Pewne aluzje co do niego zawiera może protokół sesji Rady Zarządzającej Dr. Żel. Warsz.-Wiedeńskiej odbytej dnia 6 marca 1858 r. „W dro-

drogi pod rzeką Tamizą w Londynie. Obeymujący razem prawidła i sposoby upowszechnienia dróg podziemnych w naszym kraju, z wykazaniem ich korzyści jako naysbezpieczniejszych, naytrwałszych i naytańszych przez A. Idźkowskiego architekta, akademii florenckiej sztuk pięknych członka”. (Rys. 2).

Tu odmiennie niż w fragmencie projektu tunelu



Rys. 1.

dze ustnego zrzeczenia się, Rząd dowiadywał się w jakimby sposobie Towarzystwo było skłonne podjąć się budowy Kolei Komunikacji Prago-Warszawskiej.

Na skutek ustnej komunikacji, przez którą ze strony Rządu zapytano się, o ile by Towarzystwo chciało przyjąć udział w kosztach utrzymania mostu na Wiśle, Rada Zarządzająca niechaj raczy oznaczyć tymczasową zasadę, według której w ewentualnych traktowaniach wspomniany udział Towarzystwa, w kosztach utrzymania dałby się oznaczyć”.

Nie tylko nowy środek komunikacji — koleje zapładniał świątłymi pomysłami umysły polskich techników. Poszukajmy skrzętnie, a znajdziemy je i w innych dziedzinach komunikacji.

Weźmy do ręki przepięknie pod względem graficznym wydaną broszurę A. Idźkowskiego „Projekt drogi pod rzeką Wisłą”, Warszawa 1828. Pełny tytuł tego dziełka brzmi: „Projekt drogi pod rzeką Wisłą dla połączenia Warszawy z Pragą z dołączonym opisaniem i porównaniem systematu

inż. B. Marczewskiego znajdujemy dokładny opis i uzasadnienie tego niezwykłego, jak na owe czasy, projektu.

Trzeba przypomnieć, iż pierwszy most na Wiśle otwarto dla ruchu publicznego w Warszawie za panowania Zygmunta Augusta. Działo się to 1 kwietnia 1573 r., przetrwał on do r. 1603. Most stały powstał dopiero w r. 1775, spalono go w r. 1794 podczas wzięcia Pragi. Do r. 1864 nie było już w Warszawie stałego mostu, choć były liczne projekty mostów Metterlo, Lelewela, Pancera.<sup>1)</sup>

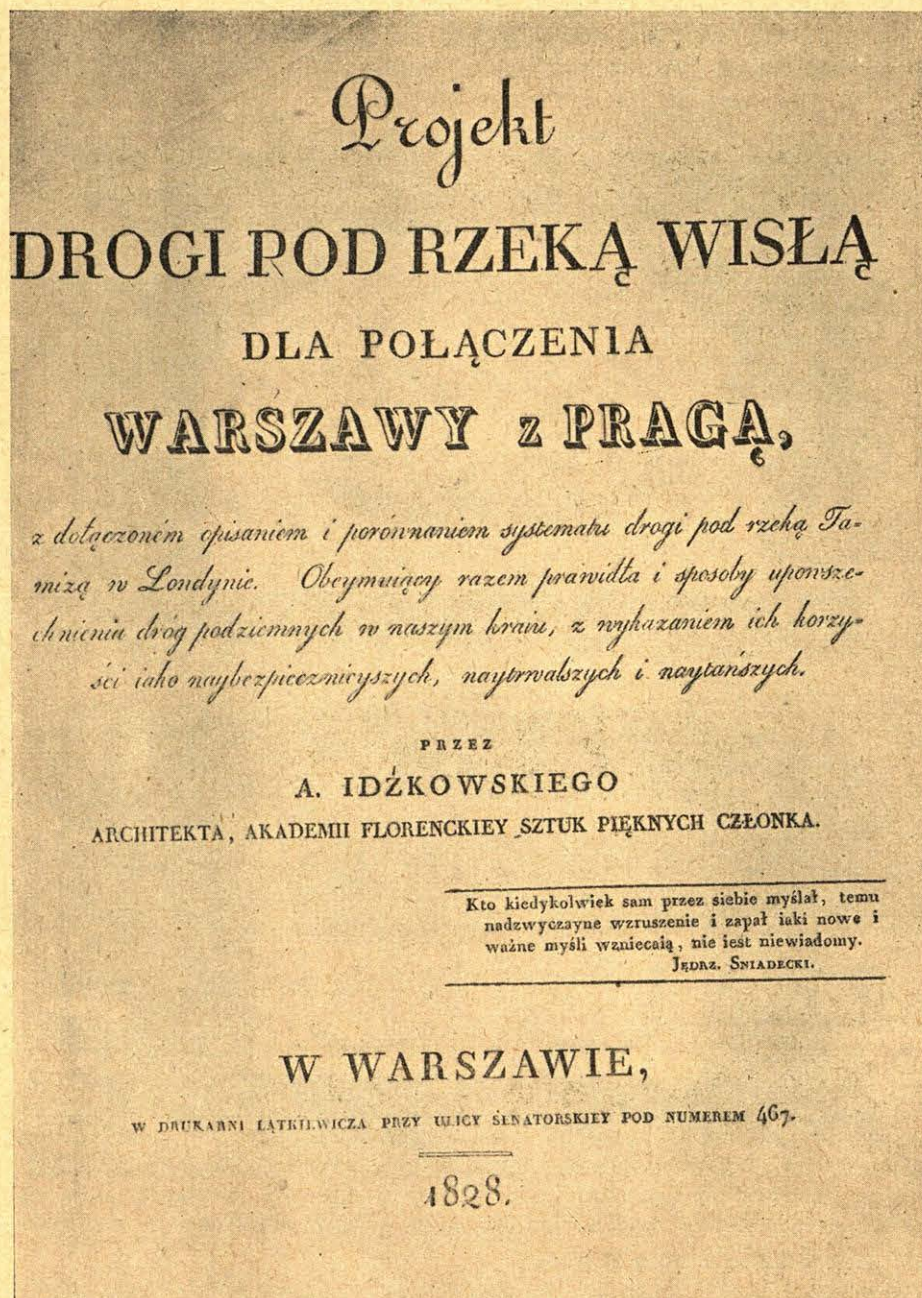
Opis A. Idźkowskiego poprzedza odezwa „Do Jaśnie oświeconego xięcia Franciszka Xawerego Drukowego Lubckiego, Ministra przyduiącego w Kommissji Rządowej Przychodów i Skarbu”, w której polski architekt stwierdza, że „Dzieł użytecznych narody rozwiać się mogą w życzliwych chęciach przyjaciół udoskonalenia bytu społecznego”. I dalej „W śmiałych przedsięwzięciach laur uwień-

<sup>1)</sup> „Ulice i mosty Warszawy”. (Kartka z przeszłości). inż. A. Przybylski, Warszawa — 1936.

czających pomyślność zwykle spoczywa na szczycie trudów; lecz kiedy wielkość korzyści i sławy równa się ich wyniosłości, wyższego rzędu dusze zwykły być zawsze pierwszymi w szlachetnych wyścigach do tak właściwego im siedliska". Przyznając, że pomysł swój wzoruje na drodze pod Tamiżą dla połączenia hrabstwa Essex z częścią miasta Kent, która jednak nie była jeszcze wykończona

szła potrzebne na wybudowanie całej drogi" i dodaje zaraz, iż „wykład niniejszy uskutecznienia drogi podziemnej nie tylko ma na celu w mowie będącą pod Wisłą, ale nadto zakreśla powszechne środki i kształt budowli, mogących być na przyszłość wszędzie użytymi w naszym Kraiu do podziemnych komunikacyj”.

Jak ta komunikacja miała wyglądać wskazuje



Rys. 2.

wówczas, gdy podawał swój projekt, inż. Idzkowski stwierdza, że w każdym razie „warunki okoliczności miejscowych najmniej nie mają do siebie podobieństwa oprócz samego nazwiska droga, rzeka i woda”. Opis swój autor dzieli na 5 „oddziałów”. „1 obeymuje kształt jaki nadać wypada całej budowie, 2) Rozbiór praw Mechanizmów i określenie rozmaitych budowy warunków, 3) Zawiera sposoby prowadzenia fabryki czyli konstrukcją. 4) Sposoby i zasady w urządzeniu zjazdów, 5) Ko-

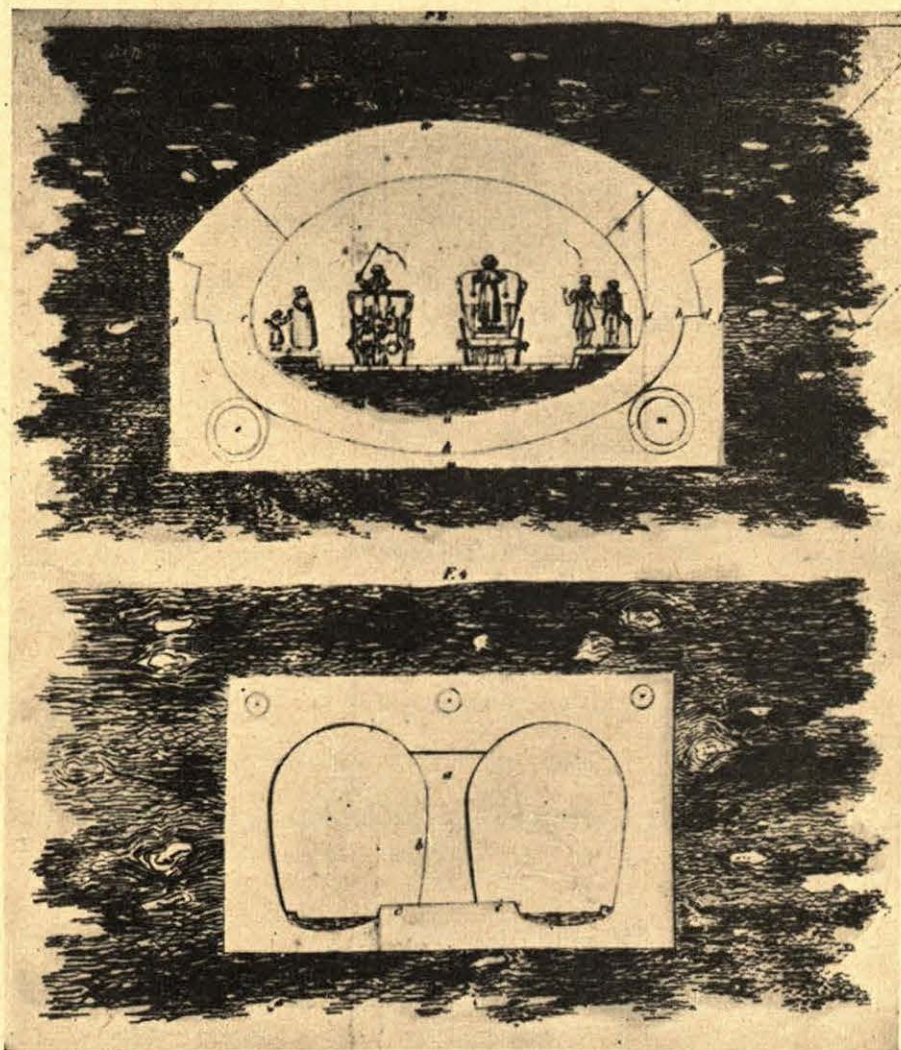
rys. 3. Ścisłe obliczenia zajmują 32 strony druku 16×20 cm. Uzupełnia je autor licznymi radami, kładąc duży nacisk na należyte przygotowanie materiałów: kamieni, wapna, cegły i „cymentu”. Droga miała być wykonana w ciągu lat dwu (sic!), a koszt całkowity wraz ze zjazdami do linii bulwaru nad Wisłą i „piechodami” („wyraz piechody właściwiej odpowiada swojemu znaczeniu, aniżeli trotoary lub chodniki”) miał wynosić Złp. 2.500.000.

Porównując swoją budowę „co do piękności” z mostami, autor zapytuje „Jak mogą zdobić (Wisłę) owe wiszące płachty zawieszane, iak gdyby na cienkiej paiaćków przędzy, którą wszakże z mieszkań naszych starannie wymiatamy. Za nic że możemy rachować widok nieprzerwany krążących statków i szereg domów nadbrzeżnych, ozdobionych ruchem pojazdów i ludzi”. Myśli te nie powinny wywoływać uśmiechu, boć te same argumenty przytaczano dokładnie w sto lat później, zwalczając budowę na Wiśle mostu kolejowego w pobliżu mostu Poniatowskiego. A już zupełnie

skiego, sporządzone w r. 1828, uderzające trafnością rozwiązania. (rys. 4).

Omawiane tu projekty, przytoczone przykładowo, dotyczą jednej tylko dzielnicy, co prawda zdradzającej podówczas największą żywotnością w rozwoju gospodarczym, tak niezbędną dla Polski w dobie porzobiorowej.

Gdybyśmy sięgnęli do archiwów komunikacyjnych powstałych na Ziemiach Małopolski i Ks. Poznańskiego znaleźlibyśmy również nie jeden ciekawy projekt techniczny, nie jedną myśl godną uwagi, świadczącą o tym, jak mimo niesprzyjających wa-



Rys. 3.

współcześnie brzmią uwagi dotyczące *względów politycznego*, „1-mo w czasie wojny (droga) nie wystawioną jest na szkodliwe pociski, 2-do stanowić może ukrytą drogę do miejsca obrony, 3-tio w czasie ustąpienia przemagającej sile, droga może być natychmiast zalana bez uszkodzenia”... Oto co wymyślił i obliczył Imć Pan Adam Idzkowski, naśladowca p. Brunela w Londynie, a prekursor konstruktorów dróg pod wodami Sekwany, Skaldy i tylu innych rzek.

Inni w owym czasie opracowywali projekty dróg wodnych. Nasze Muzeum Kolejowe posiada przepiękne i ciekawe pod względem technicznym projekty systemów wodnych kanału Augustow-

runków niewoli i ucisku, mimo szalejących dokoła burz dziejowych, pracowano nad podźwignięciem ekonomicznym Kraju, do czego najskuteczniej prowadził rozwój kolejnictwa i dobrych komunikacji lądowych.

Sięgnąć do tych archiwów i warto i trzeba.

Oto np. *Przegląd Bydgoski*. — czasopismo naukowo-literackie, podało w końcu r. ub. studium d-ra Wildera o polskim projekcie budowy kanału Bydgoskiego Wisła — Noteć. Budowę tego kanału interesował się już Stanisław August. Autorem projektu był kapitan artylerii Czaki. Sprawa była posunięta tak daleko, iż kosztorys wykonania był przedmiotem debat w Komisji Skarbu. Projekt ten

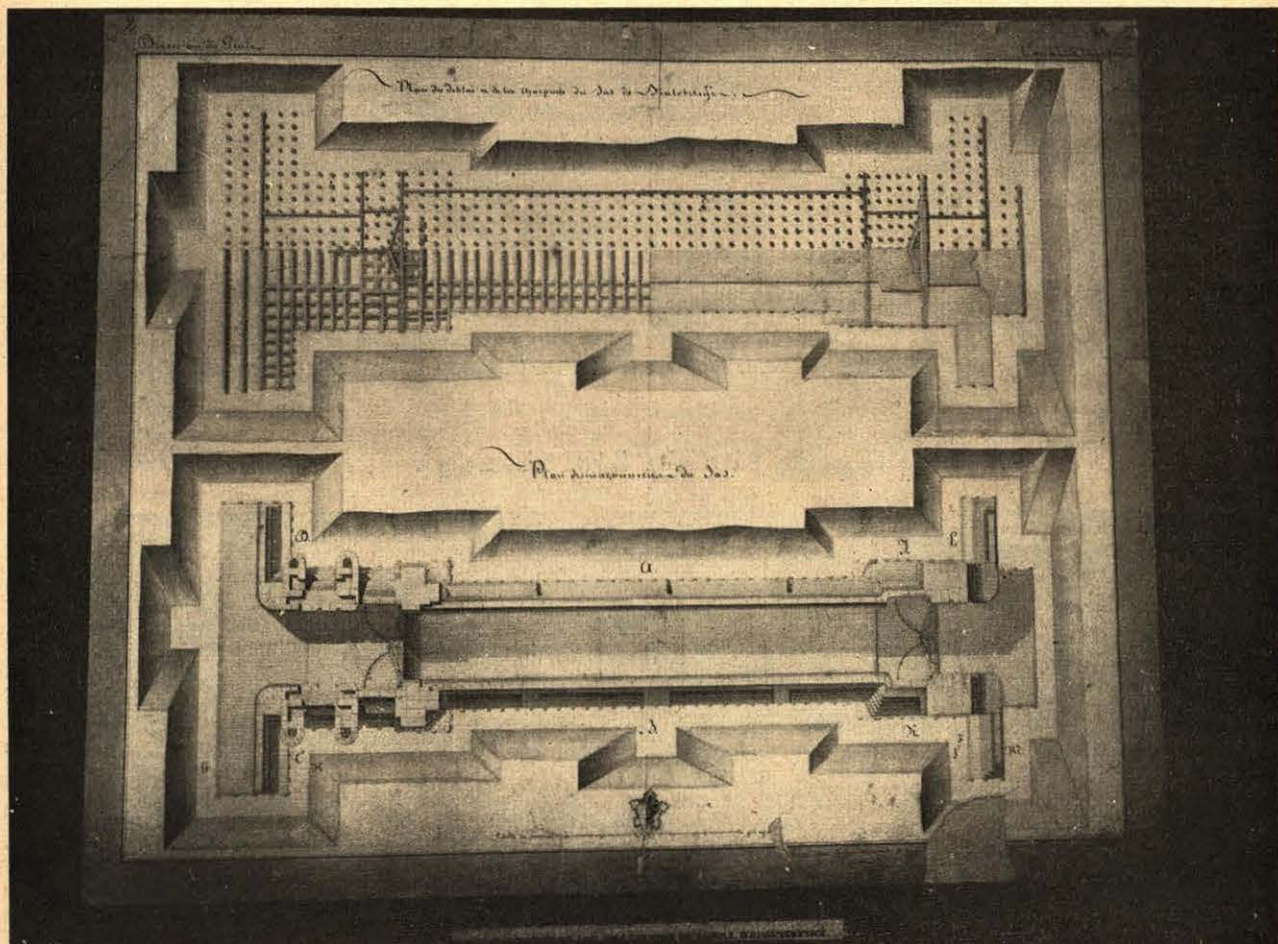


nie został zrealizowany z powodu podziału Polski i oderwania od państwa tych ziem, przez które kanał ten miał przechodzić.

Rozrzucone tu i owdzie cenne przyczynki historyczne do powstania kolejnictwa polskiego niszczą ją i giną.

Politechniczne) lub zawodowych (Związek Polskich Inżynierów Kolejowych) — zebrania i wydania drukiem monografii Kolejnictwa Polskiego, sporządzenia dokładnej bibliografii wszystkich dzieł, omawiających to zagadnienie.

Wiem tylko, iż praca ta musi być podjęta, im



Rys. 4. Plan ancien de 1827 des écluses du canal d'Augustowski.

Wysiłki zebrania tych materiałów w bibliotece przy Muzeum Kolejowym nie dały żadnego prawie wyniku. Na apel odezwało się zaledwie kilka osób dobrej woli; reszta posiadaczy pamiątek kolejnictwa polskiego woli, niestety, przechowywać je we własnych zbiorach — aż pójdą kiedyś na makulaturę.

Mimo to, biorąc pod uwagę zbliżającą się rocznicę jubileuszu polskiego kolejnictwa, trzeba koniecznie zabrać się do porządkowania tych materiałów, które są dostępne, zarówno jak i do wyszukiwania nowych.

Może podane przeze mnie fragmenty zachęcają kogo do dalszych poszukiwań i szczegółowych badań naszych archiwów komunikacyjnych. Nie wiem od kogo powinna wyjść inicjatywa: z Ministerstwa Komunikacji i jego organów (Biblioteka, Muzeum Kolejowe), z organizacji naukowych (Fundusz Kultury Narodowej, Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Kasa Mianowskiego), Szkół wyższych (Politechniki), organizacji technicznych (Stowarzyszenie Techników, Towarzystwo

wcześniej, tym lepiej, abyśmy nie stanęli przed datą r. 1945 z gromkimi frazesami, lecz pustymi rękami. Musimy uchronić od zagłady i przekazać następnym pokoleniom, które będą rozwijać dalej polskie kolejnictwo, dorobek polskiej myśli technicznej na tym odcinku gospodarki narodowej.

Akcja ta musi wyjść też poza granice Rzeczypospolitej Polskiej. Wszak pozbawieni własnego Państwa w okresie niewoli, gdy wysiłki Petersburga, Berlina i Wiednia szły w kierunku podjęcia naszej samodzielności gospodarczej, gdy było nam coraz ciśnień w kraju, gdy polak był pozbawiony zupełnie dostępu do zarządów kolejowych własnego kraju, lub praca tam była utrudniana wszelkimi środkami, szliśmy na bezdroża niezmiernych obszarów Rosji i Syberii, na Bałkany, za ocean do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, w góry Andów i Kordylierów.

Zakładaliśmy koleje, budowaliśmy mosty, pchaliśmy w górę kolejnictwo obcych krajów. Dziesiątki nazwisk polskich inżynierów-budowniczych kolejowych przeszły do historii techniki. Czyż ma-

my o nich zapomnieć w dniu Święta Kolejnictwa Polskiego, czy nie powinniśmy, używając do tego własnych już placówek dyplomatycznych, zgromadzić wszystko, co dotyczy ich działalności na obczyźnie? Tych kart nie może brakować w przyszłych wydawnictwach o polskiej technice kolejowej.

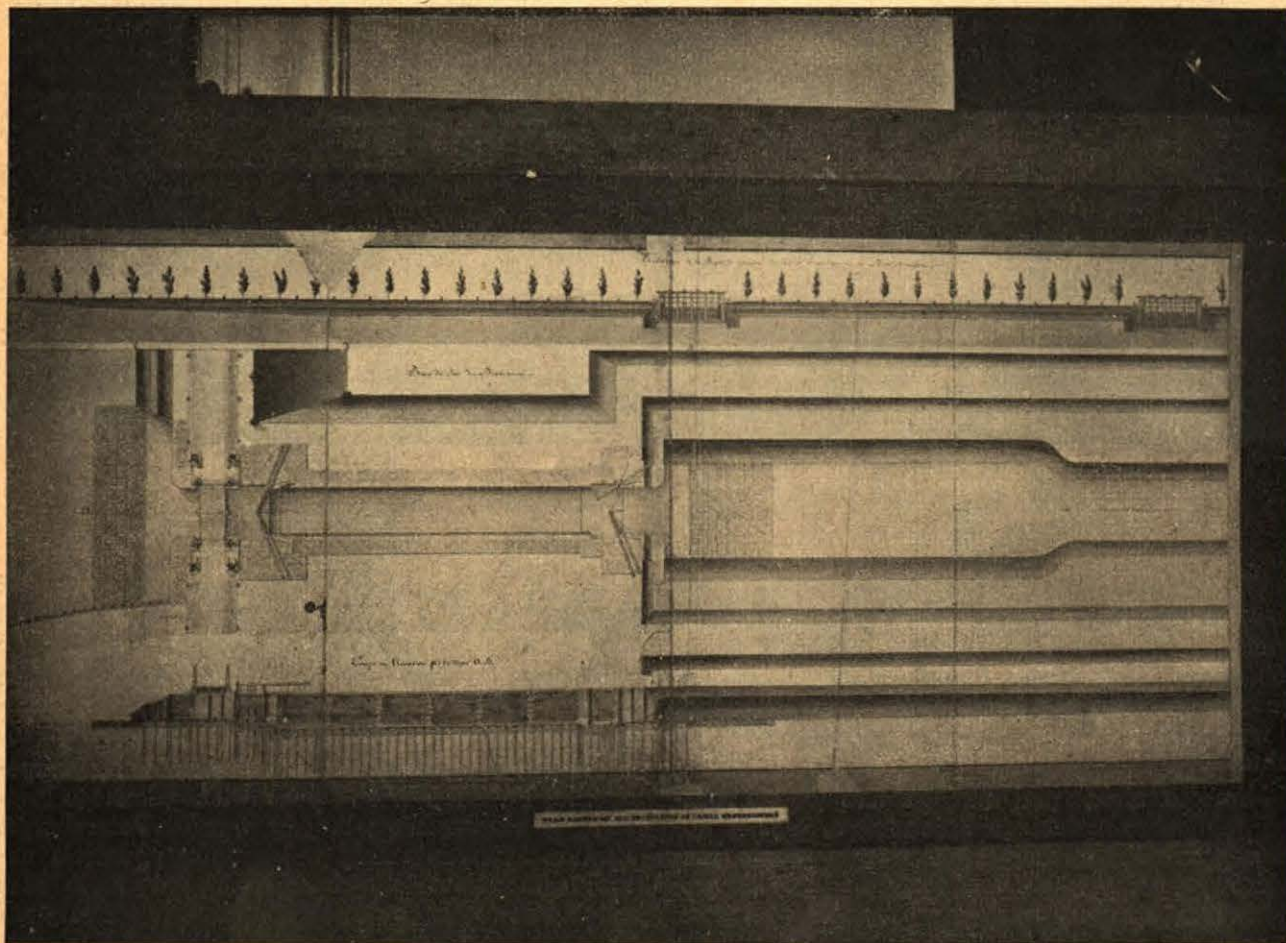
Zabierzmy się więc do tej pracy, pamiętając przy tym, jak mówi *K. Danielski*, pracownik Drogi

żel. Warszawsko-Wiedeńskiej<sup>1)</sup>, „*iz drogi żelazne wogóle, jako dzieło postępu, ani na jedną chwilę nie mogą znieść stagnacji, a nasza dzisiejsza pilność, kto wie, czy po upływie miesiąca, bez jej powiększenia, byłaby wystarczająca*“.

<sup>1)</sup> Opis wypadków na drogach żelaznych przytrafiających, z wykazaniem przyczyn, oraz sposobów ich uniknięcia, Warszawa 1856.

*RÉSUMÉ. L'auteur rappelle que dans un avenir proche les Chemins de Fer Polonais vont célébrer leur centenaire. Quoique à l'époque de la création de ses voies ferrées, la Pologne était privée de son indépendance politique, ce sont principalement des ingénieurs de nationalité polonaise qui ont contribué au progrès des chemins de fer et des autres voies de communications sur le territoire polonais. Il ressort des fragments d'archives échappés à la disparition pendant la guerre que, déjà au début du développement des communications en Pologne il y avait de nombreux projets techniques extrêmement intéressants. L'auteur en cite quelques-uns, savoir un projet de tunnel pour un chemin de fer souterrain à Varsovie datant de l'année 1857, celui d'un tunnel sous la Vistule à Varsovie datant de l'année 1828 et celui du canal Augustowski datant de la même époque, etc. En citant les extraits des archives sus-mentionnées, peu connus par le public, l'auteur attire l'attention sur la nécessité de procurer des données pouvant servir à une documentation de l'histoire des communications polonaises, cette documentation étant indispensable pour l'étude du passé vu les transformations continues des communications à diverses époques.*

### Plan du Sas de Białobrzegi.



Plan ancien de 1827 des écluses du canal Augustowski.

Ze zbiorów Muzeum Kolejowego w Warszawie.

Do Nr. 1 (149) „Inżyniera Kolejowego” dołączony jest Nr. 1 (117) „Przeglądu Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego”.

## Wszechświatowe przewozy podróŜnych na kolejach Źelaznych

Z danych tablicy przewozu osóŜ na kolejach Źelaznych całego Źwiata, ogłoszonych przez Wydział Ekonomiczno - Finansowy Ligi Narodów w połówie roku 1936, w ksiąŹce pod tytułem: *Annuaire Statistique de la Sociéte des Nations. 1935/1936. Genéve*, robię uŹytek dla „InŹyniera Kolejowego“, Źeby dać moŹnoŹ jego Czytelnikom niezwłocznie po ukazaniu sié tego dzieła urobić sobie pojęcie o natęŹeniu ruchu osobowego kolejowego i zmianach, jakim w ciągu kilku lat ostatnich uległ.

PowyŹsza księga zawiera na 340 stronicach wszechstronny obraz statystyczny danych o Źyciu gospodarczym wszystkich czéŹci Źwiata, za okres 7 lat od r. 1928 do 1934, czéŹciowo za rok 1935.

Dane o ruchu osobowym nie daję obrazu wyczerpującego ruchu na sieci kolejowej całego Źwiata. Ameryka Południowa figuruje w tej tablicy tylko w liczbach dwóch państw: Chile i Urugwaju; Brazylia, Argentyna i pozostałe państwa Ameryki Południowej oraz Źrodkowej — nie weszły do tej tablicy.

Z krajów europejskich nie mamy w tablicy danych o Hiszpanii, Holandii, Portugalii, Turcji (europejskiej i azjatyckiej) i państwach najmniejszych, takich, jak Albania.

Znamiennym jest, Źe Rosja podana została osobno, ale nie jako państwo europejskie, ani azjatyckie.

Z powodu powyŹszych braków wyłaczyłem Chile i Urugwaj i podaję w tym artykule liczby tablicy bez całej Ameryki Południowej. Dla tego suma przewozów osóŜ na wszechświatowej sieci kolejowej podana w mojej tablicy jest trochê mniejsza, niŹ suma przewozów tablicy podanej w ksiąŹce. Zyskuje jednak na tym jasnoŹ obrazu.

Wspólnym zjawiskiem we wszystkich czéŹciach Źwiata i wszystkich państwach, z jedynym wyjątkiem Rosji (Sowiety), jest spadek przewozów od r. 1928 do r. 1932, a w niektórych do r. 1933, zaŹ w następnym latach — wzrost przewozów.

Mamy wiéć bardzo znamienną ilustrację stanu gospodarczego wszystkich państw z wyjątkiem Ameryki Południowej i Źrodkowej.

Ilustracja ta Źwiadczy, Źe przesilenie gospodarcze, o ile sié wyraża w ruchu podróŜnych na kolejach, trwało mniej wiécej 4 lata do r. 1932, a następnie zaczęło ustępować poprawie interesów. Ruch podróŜnych na kolejach moŹe byé uwaŹany za miarodajny wskaźnik ruchu gospodarczego ogólnego, tym wiécej, Źe w tym okresie czasu wielką konkurencjê ruchowi osobowemu kolejowemu, zrobił automobilizm i awiacja, a pomimo to kolejnictwo ujawnia poprawę ruchu.

Na całej sieci Źwiatowej (z powyŹszymi brakami) spadek przewozu podróŜnych od r. 1928 do 1933 wyniósł 6,8%, mianowicie z 287.900 do 268.200 milionów osobo-kilometrów. W r. 1934 nastąpił wzrost, pierwszy raz po kilku latach spadku.

W Azji, Europie, Afryce i Oceanii spadek od r. 1928 do r. 1932 lub 1933 r., wyniósł: 15%, 23,7%, 26% i 26%.

W Stanach Zjednoczonych Amer. Północnej i w Kanadzie spadek w okresie r. 1928—1933 wyniósł 48,66%, czyli przeszło dwa razy wiécej niŹ w Europie. Mamy tu do czynienia nie tylko z obniŹeniem przewozu osóŜ w ogóle, lecz z potężnym rozwojem w Ameryce Północnej automobilizmu i awiacji — ze szkodą dla kolejnictwa.

Wręcz odmienną była ewolucja przewozu osóŜ w Rosji sowieckiej. Począwszy od r. 1928 do r. 1932 przewozy wzrastały stale, z 24.484 milionów osobo-kilometrów do 83.748, t. j. o 242% (powiêkszenie 3,5 krotne); natomiast w roku 1933 spadły do 75.154, a w r. 1934 do 71.400.

Dla obywatela, a szczególnie kolejarza polskiego, rozejrzenie sié w danych, dotyczących państw europejskich budzi specjalne zainteresowanie. W porządku zstępnym spadku przewozów mamy obraz następujący, począwszy od r. 1928.

Austria	aż do roku 1934 włącznie o	49,5%
Rzesza Niemiecka	„ 1933	„ 34,7%
Polska	„ 1932	„ 33,8%
Węgry	„ 1934	„ 33,0%
Rumunia	„ 1932	„ 30,0%
Czechosłowacja	„ 1933	„ 25,0%
Italia	„ 1932	„ 24,0%
Belgia	„ 1934	„ 22,0%
Francja od 1930	„ 1934	„ 19,5%
Grecja	„ 1932	„ 18,0%
Finlandia i Bułgaria: spadek słaby.		
Wielka Brytania, Szwajcaria, Norwegia, Estonia i Jugosławia: bez zmiany.		
Szwecja: wzrost.		
Dania, zwiászcza w r. 1933 i 1934: wzrost.		

Najwiékszy i stały od r. 1932 aż do r. 1934 spadek przewozów pasażerów ujawnił sié w Austrii. We Francji stały spadek trwał od r. 1930 do 1934. W Niemczech, Polsce, Rumunii, Italii, Jugosławii i Belgii przewozy w r. 1935 wzrosły.

Rozwój automobilizmu wpłynął na obniŹenie przewozów kolejowych szczególnie w Rzeszy Niemieckiej, Francji i Czechosłowacji.

Charakterystyczne sę liczby tych krajów gđdzie, jak wyŹej podano, przewozy kolejowe pozostają bez zmiany (5 państw), i gđdzie sié nawet powiêkszyły (2 państwa); sę to wiásnie, te kraje, gđdzie z powodu gór i klimatu automobilizm nie miał warunków pomyślnych rozwoju. W Polsce spadek ruchu osobowego w małym stopniu był wywołany przez rozwój ruchu samochodów, Źwiadczy wiéć o głębokim niedomaganiu gospodarczym. Jednocześnie anomalią jest bardzo słaby rozwój automobilizmu, wobec tego, Źe Polska ma własną ropę naftową, której udostępnienie do celów automobilizmu mogłoby byé dokonane.

Tablica I.

## Przewóz podróżnych na sieci kolejowej wszechświatowej

	Przebieg w milionach osobo-kilometrów								Tablica ta nie obejmuje Ameryki Południowej i Środkowej
	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	
Azja . . . . .	65 800	68.000	61.750	56.400	55.710	57.330	60.600	—	Dane obejmują St. Zjednoczone, Kanadę i Meksyk. Bez Queensland'u i Zachodniej Australii. Za rok 1934 dane prowizoryczne.
Afryka . . . . .	2.520	2.680	2.500	2.140	2.000	2.240	2.330	—	
Ameryka Północna . . . . .	57.609	56.457	48 599	39.231	30.600	29.588	32.810	32.924	
Oceania . . . . .	5 704	5.689	5 404	4.448	4.231	4.387	4.579	5.040	
Związek Sowiecki . . . . .	24 484	52.004	51.777	61.813	83 748	75 154	71.400	—	
Europa . . . . .	131.780	132.690	128.380	116.000	101.130	99.500	104.000	—	
Wszystkie części świata . . . . .	287.900	297.400	298.400	280 000	277.400	268.200	275.700	—	

UWAGA: Tablica została opracowana według danych dzieła: *Annuaire Statistique de la Société des Nations. 1935/36. Genève 1936.*

Tablica II.

## Przewóz podróżnych na Kolejach Żelaznych Europy

Państwo	Koleje państwowe P. Koleje prywatne Pr.	Przebieg w milionach osobo-kilometrów								Tablica ta nie obejmuje: Hiszpanii, Holandii, Portugalii, Turcji i Albanii.
		1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	
Austria . . . . .	P. i Pr.	3.936	3.772	3.507	3.184	2.557	2 310	2 131	—	Tylko szerokości normalnej toru. Tylko szerokości normalnej. Przebieg C-ie du Nord i Ch. de Fer Vicinaux był w 1933 — 1.196; w 1934 — 1.144; w 1935 — 1.166.
Belgia . . . . .	P.	6.270	6 365	6.522	5.810	5.157	5.058	4 873	5.109	
W. Brytania . . . . .	Pr.	2.850	2.905	2.668	—	2.391	—	2.873	—	Tylko szerokości normalnej. Irlandia nie wchodzi. Dane obejmują tylko przebieg za wrzesień każdego roku.
Bułgaria . . . . .	P.	641	678	578	551	527	471	—	—	Nie wchodzi koleje dojazdowe (drugorzędne). Liczby za rok 1934 nie są ostateczne. Tylko szerokości normalnej.
Czechosłowacja . . . . .	P. i Pr.	9.070	9.178	8.821	7.829	7 092	6.492	6.755	—	
Dania . . . . .	P. i Pr.	1.263	1.318	1.366	1.352	1.223	1.364	1 491	—	Nie wchodzi koleje dojazdowe (drugorzędne). Liczby za rok 1934 nie są ostateczne. Tylko szerokości normalnej.
Estonia . . . . .	P. i Pr.	280	293	253	235	212	219	252	277	
Finlandia . . . . .	P. i Pr.	1.098	1.106	1.045	910	837	824	897	—	Nie wchodzi koleje dojazdowe (drugorzędne). Liczby za rok 1934 nie są ostateczne. Tylko szerokości normalnej.
Francja . . . . .	P. i Pr.	26.943	28.085	29.124	28.866	25 546	24.583	23.362	—	
Grecja . . . . .	P. i Pr.	427	422	396	339	315	335	351	—	Nie wchodzi koleje dojazdowe (drugorzędne). Liczby za rok 1934 nie są ostateczne. Tylko szerokości normalnej.
Italia . . . . .	P.	7.952	7.927	7.449	6.363	6.051	6.662	—	—	
Jugosławia . . . . .	P. i Pr.	2 242	2.180	2.264	2.122	1.773	1.678	1.618	2.197	Wchodzi dane dotyczące kolei W. M. Gdańska. Liczba za rok 1934 nie jest ostateczna. We wszystkich latach łącznie z zagłębem Saary.
Litwa . . . . .	P.	185	185	189	201	164	155	172	174	
Łotwa . . . . .	P. i Pr.	598	640	661	611	464	540	595	—	Wchodzi dane dotyczące kolei W. M. Gdańska. Liczba za rok 1934 nie jest ostateczna. We wszystkich latach łącznie z zagłębem Saary.
Norwegia . . . . .	P. i Pr.	524	502	520	532	517	529	517	532	
Polska . . . . .	P.	7.111	7.099	6.789	5.494	4.714	4.771	5.296	—	Wchodzi dane dotyczące kolei W. M. Gdańska. Liczba za rok 1934 nie jest ostateczna. We wszystkich latach łącznie z zagłębem Saary.
Rz. Niemiecka . . . . .	P.	48.604	48.078	44.284	37.846	31.629	30.998	34.831	39.172	
Rumunia . . . . .	P. i Pr.	3.170	3.047	2.917	2.630	2.204	2.297	2 526	2.848	Wchodzi dane dotyczące kolei W. M. Gdańska. Liczba za rok 1934 nie jest ostateczna. We wszystkich latach łącznie z zagłębem Saary.
Szwajcaria . . . . .	P. i Pr.	3.234	3.448	3.536	3.423	3.224	3.317	3.292	3.161	
Szwecja . . . . .	P. i Pr.	2 221	2.294	2.435	2,323	2.261	2.267	2 479	—	Wchodzi dane dotyczące kolei W. M. Gdańska. Liczba za rok 1934 nie jest ostateczna. We wszystkich latach łącznie z zagłębem Saary.
Węgry . . . . .	P. i Pr.	3.165	3.171	3.110	2 744	2.272	2.024	2 111	—	
21 Państw Europy . . . . .		131.780	132.690	1.8.380	116.000	101.130	99.500	104.000	—	Liczby za lata 1931, 1932, 1933 i 1934 nie są ostateczne.

UWAGA: Tablica została opracowana według danych dzieła: *Annuaire Statistique de la Société des Nations. 1935/36. Genève 1936.*

15-XII  
1936



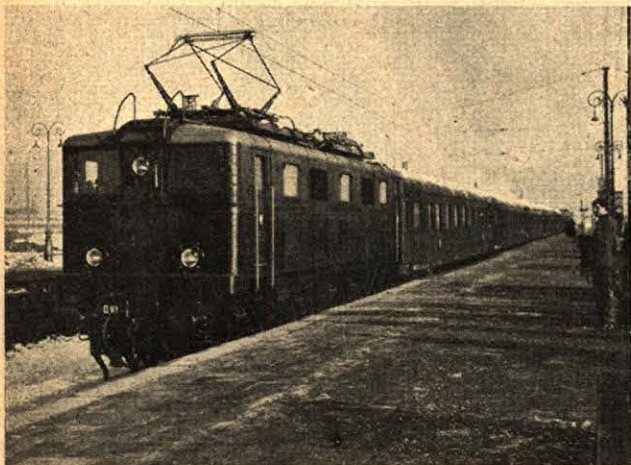
**PRUSZKÓW  
WARSZAWA  
OTWOCK**



# Kronika krajowa

## ELEKTRYFIKACJA RUCHU PODMIEJSKIEGO MIASTA ST. WARSZAWY.

Dzień 15 grudnia 1936 r. zapisze się trwałymi zgłoskami w annałach historii polskiego kolejnictwa. Tego bowiem dnia nastąpiło uroczyste otwarcie trakcji elektrycznej na linii Pruszków —



Rys. 1. Skład pociągu elektrycznego.

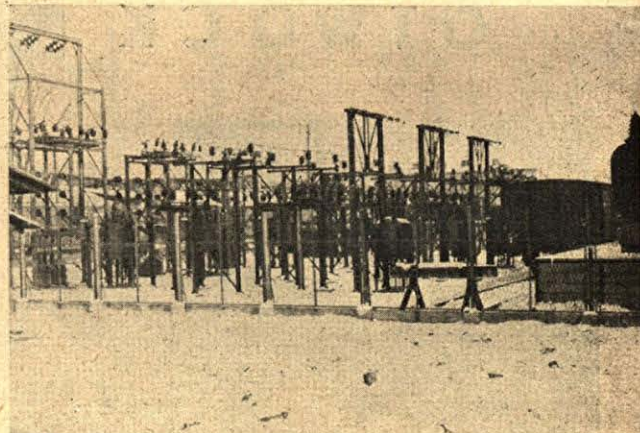
Warszawa Gł. — Warszawa Wsch. — Otwock, stanowiącej pierwszy etap elektryfikacji kolejowego ruchu podmiejskiego w Węzle Warszawskim.

Możliwość elektryfikacji niektórych linii kolejowych Węzła Warszawskiego była badana na kilka lat przed wojną światową. Do realizacji projektów z powodu pożogi wojennej nie doszło. W r. 1919, a więc niezwłocznie po odzyskaniu Niepodległości przystąpiono do dalszych badań, tworząc osobną komisję do spraw elektryfikacji ruchu kolejowego. Po dłuższych studiach wypowiedziała się ona za elektryfikacją Węzła Warszawskiego. Wstępny projekt elektryfikacji opracowany został w r. 1929 przez prof. R. Podolskiego. Przewidywał on elektryfikację Węzła w kilku etapach. W r. 1933 Polskie Koleje Pań-

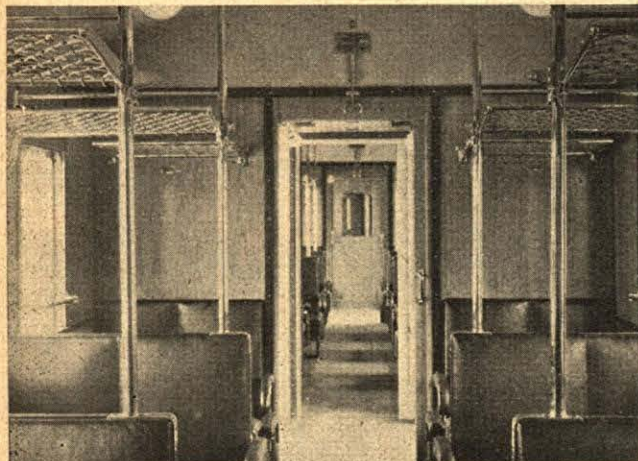
stwowe zawarły na warunkach kredytowych umowę z 2 znanymi firmami angielskimi: *The English Electric Company* i *The Metropolitan Vickers Electrical Export Company*. Na podstawie tej umowy ma być zelektryfikowane 240 km linii kolejowych, ciężących do Warszawy.

Część I etapu, zakończona w dniu 15 grudnia 1936 r. dotyczy linii Pruszków — Warszawa — Otwock, w drugiej części I etapu w r. 1937 mają być elektryfikowane linie Pruszków — Żyrardów, Warszawa — Mińsk Mazowiecki. Możliwości elektryfikacji dalszych linii jest jeszcze przedmiotem studiów.

Prądu dostarczają 2 elektrownie: Warszawska i Okręgu Warszawskiego w Pruszkowie. Sześć podstacyj przetwarza prąd zmienny na stały o napięciu 3000 v. Pociąg elektryczny składać się może z kilku jednostek, z których każda złożona jest z wagonu motorowego i dwóch wagonów doczepnych, złączonych wspólnym wózkiem. Wagon motorowy na 4 silniki elektryczne szeregowe, przekładnia — mechaniczna. Moc jednogodzinna silników wagonu motorowego — 800 KM, ciężar wagonu 56 t, ciężar całej jednostki — 150 tonn. Największa szybkość na poziomie, obli-



Rys. 3. Podstacja.



Rys. 2. Wnętrze pociągu.

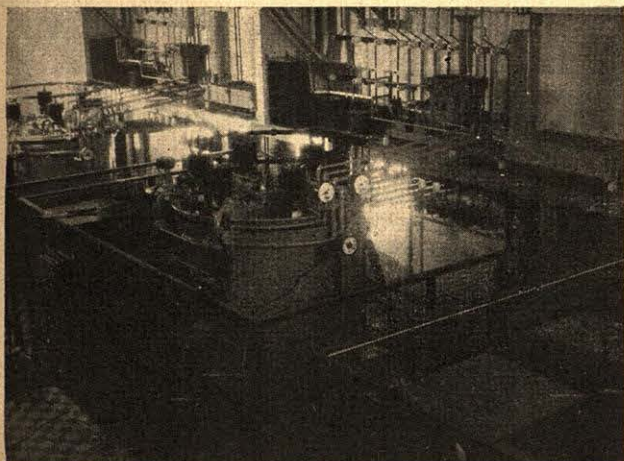
czona teoretycznie 95 km/godz.; praktycznie pociąg elektryczny osiąga znacznie większą szybkość, do 115 km/godz. Pełny skład 9 wagonowy z 3 jednostek ma 700 miejsc siedzących i 360 stojących, w ten sposób można przewieźć jednorazowo w razie potrzeby ponad 1000 pasażerów.

Jednostka elektryczna ma 2 kabiny sterownicze: na czole wagonu motorowego i w części tylnej ostatniego wagonu doczepnego, pozwala to na jazdę bez obracania pociągu. Sterowanie elektromechaniczne. Hamulce Westinghouse'a pozwalają na trojaki hamowanie: elektropneumatyczne, pneumatyczne i nagłe. Sprzęg — samoczynny, systemu Scharfenberga.

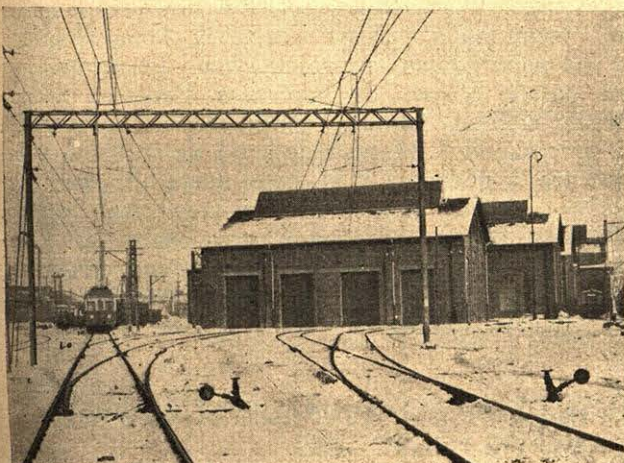
Automatyczne zamknięcie drzwi, przycisk bezpieczeństwa naciskany stale przez motorowego, samoczynne zatrzymywanie pociągu w razie przejechania sygnału „Stój” — oto nowoczesne urzą-

dzenia zas'osowane w jednostkach polskiego pociągu elektrycznego.

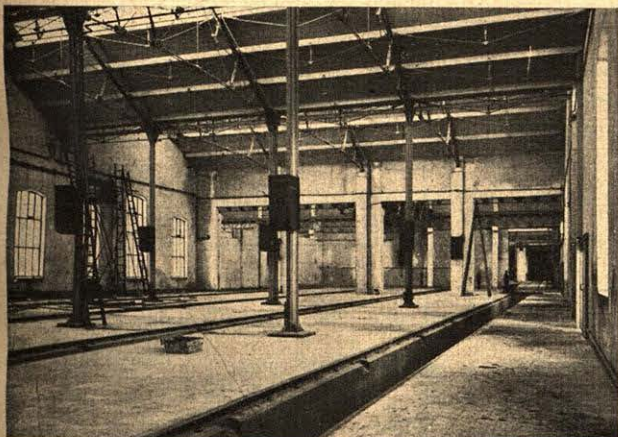
Ruch na liniach zelektryfikowanych będzie obsługiwany przez 60 jednostek i 4 lokomotywy



Rys. 4. Podstacja prostownikowa.



Rys. 5. Warsztaty elektrotrakcyjne.



Rys. 6. Warsztaty elektrotrakcyjne.

elektryczne, z których 2 dostarczone zostały z Anglii, reszta prócz motorów wykonywana jest w kraju, w I Fabryce Budowy Lokomotyw w Polsce. Wagony prócz motorów wykonano całkowicie w kraju. Wagony motorowe budowała S. A.

Lilpop, Rau i Loewenstein, doczepne H. Cegielski w Poznaniu i L. Zieleniewski i Fitzner Gamber. Firmy angielskie dostarczyły zatem tylko te części, które nie mogły być zbudowane w Polsce.

W związku z koniecznością konserwacji jednostek elektrycznych pobudowano na st. Warszawa Czyste nowoczesne warsztaty elektrotechniczne, gdzie będzie ześrodkowana naprawa elektrozów.

Po zelektryfikowaniu całkowitym Węzła Warszawskiego wszystkie pociągi dalekobieżne i lokalne przechodzące przez linię średnicową będą zmieniać trakcję parową na elektryczną. Do przewożenia pociągów po tej linii będą służyć wymienione wyżej lokomotywy elektryczne, mocy jednogodzinnej 2200 KM, spoczywające na dwu wózkach. Ciężar lokomotywy — 77 tonn, szybkość na poziomie 110 km/godz. przy obciążeniu pociągu 500 t.

Na razie rozkład nowych pociągów elektrycznych na linii Pruszków — Warszawa Gł. — Warszawa Wsch. — Otwock ze względu ruchowych wyznaczony został według zimowego rozkładu jazdy pociągów trakcji parowej. Przyspieszenie biegu, przeciętnie do 66 km/godz. szybkości technicznej, nastąpi dopiero od letniego rozkładu jazdy r. 1937; wówczas odległość Warszawa Gł. — Otwock (27 km) można będzie przejechać w ciągu niespełna pół godziny.

Unowocześnienie komunikacji podmiejskiej stolicy, liczącej przeszło milion mieszkańców, usprawnienie na niej ruchu przyczyni się niewątpliwie do rozwoju mieszkalnego okolic podmiejskich, posunie naprzód rozwiązanie kwestii mieszkaniowych w stolicy, podniesie stan zdrowotny ludności.

Uroczyste otwarcie ruchu elektrycznego na linii Pruszków — Warszawa — Otwock zgromadziło na dworcu Warszawa Główna licznych dostojników państwowych, przedstawicieli techniki, przemysłu, oraz szerokich warstw społeczeństwa. Przemawiali kolejno: wiceminister komunikacji inż. J. Piasecki i wicepremier inż. E. Kwiatkowski, który następnie udekorował szereg pracowników, zasłużonych sprawie elektryfikacji Węzła Warszawskiego.

Zanim umieścimy opis szczegółowy dokonanego dzieła, stanowiący przełomowy etap w historii kolei polskich, podajemy obok szereg zdjęć, ilustrujących fragmenty otwarcia zelektryfikowanego ruchu podmiejskiego.

## ŚWIATOWA KONFERENCJA ENERGETYCZNA W WASHINGTONIE.

W Waszyngtonie odbyła się III Światowa Konferencja Energetyczna oraz II Międzynarodowy Kongres Wysokich Zapór. Głównym tematem tych konferencji było zagadnienie elektryfikacji krajów, przy umiejętnym wyzyskaniu wszelkich możliwych źródeł energii jak węgiel kamienny i brunatny, siły wodne, gazy ziemne i t. d. oraz zagadnienie z technicznego punktu widzenia budowy elektrowni i linii przenoszenia energii.

54 państwa przysłały swych przedstawicieli (w liczbie około 3000 osób), jako delegatów rzą-

dów, lub narodowych komitetów energetycznych do wygłoszenia referatów i przedyskutowania najnowszych zdobyczy technicznych w tej dziedzinie i ustalenia wytycznych na przyszłość (na podstawie uzyskanego doświadczenia) w kierunku najracjonalniejszego, bezpiecznego i ekonomicznego rozwiązania wyzyskania źródeł energii i eksploatacji.

## Kronika zagraniczna

### LOTNICTWO KOLEI ANGIELSKICH.

W r. 1927 uprawniono koleje angielskie do wzięcia udziału w komunikacji lotniczej, z czego jednak skorzystały one dopiero w r. 1931, kiedy kolej Zachodnia zorganizowała pierwszą linię lotniczą z Cardiff do Plymouthu, z obsługiwaniem kąpieliska morskiego w Teignmouth i Tarquay. Samolotów dostarczyło angielskie przedsiębiorstwo lotnicze, lecz były one opatrzone znakami Great Western R-way. W następnym roku przedłużono linię do Birmingham, a w r. 1934 cztery wielkie Towarzystwa kolejowe, przy współudziale Imperial Airways L-d, utworzyły kolejowe przedsiębiorstwo lotnicze pod nazwą Railway Air Services L-d. Kapitał zakładowy 50.000 f. a uważano jedynie jako próbę, aczkolwiek sieć lotniczą znacznie rozszerzono. Jako cel przedsiębiorstwa, założono stworzenie ruchu lotniczego łączącego się z odcinkami lotniczymi towarzystwa Imperial Airways. Pierwsza linia Southern R-way uruchomiła kierunek z Londynu do wyspy Wright. Towarzystwo kolejowe przejęło odcinek Plymouth-Birmingham, przedłużyło go do Liverpoolu. W lipcu r. 1934 uruchomiono linię Birmingham-Bristol-Southampton-Coves w połączeniu z niektórymi wewnętrznymi liniami lotniczymi, w sierpniu uruchomiono linię Londyn-Birmingham-Manchester-Belfast-Glasgow, przecinającą morze Irlandzkie i łączącą Londyn z Irlandią i Szkocją. Z Manchesteru odgałęzia się linia do wyspy Mons. Należy zaznaczyć, że Anglia, ze swymi stosunkowo krótkimi odległościami, nie nadaje się do ruchu lotniczego, tak jak naprz. ogromne przestrzenie Ameryki Północnej. Zaletą ruchu lotniczego jest wielka szybkość, co jednak unicestwia się wskutek odległych od środka miasta lotnisk.

W lipcu r. 1934 ustalono cenę przejazdu z Plymouth do Cardiff na 40 szylingów, co stanowiło w stosunku do przejazdu kolejami nieznaczne podwyższenie, gdyż powrotny bilet kolejowy na tym odcinku kosztuje 65 szyl., jednak pasażer otrzymywał znaczny zysk na czasie, ponieważ samolot nie tylko prędzej leciał, ale nie potrzebował okrążyć zatoki, nad którą znajduje się Cardiff. Podczas zimy 1934/35 wznowiono komunikację Londyn-Belfast-Glasgow, z tym, że lądowanie pośrednie odbywało się nie w Manchesterze i Birminghamie, lecz w Liverpoolu. Na wiosnę r. 1935 podjęto znowu linię do wysp Jersey, tworząc dodatkowe towarzystwo Channel Islands Airways Co z kapitałem 150.000 f. a. Podczas lata r. 1935 na liniach R-way Air Services wykonywały samoloty tygodniowo po 10.000 km przelotów na 42 odcinkach, a w soboty dodawano jeszcze 4 odcinki. Gospodarczo komunikacja lotnicza dotychczas przynosi kolejom straty i jak inne przedsiębiorstwa kolejowe wymaga pomocy

Amerykański Komitet Energetyczny zorganizował równocześnie 2-3 tygodniowe wycieczki naukowe, w celu zapoznania członków Konferencji z dorobkiem w dziedzinie elektryfikacji i elektromechanicznych urządzeń, zakrojonych na szeroką skalę w t. zw. amerykańskim stylu, odznaczającym się ogromnymi wielkościami.

pieniężnej. Przedsiębiorstwa pomocnicze kolei angielskich: samochodowe, okrętowe, porty i kanały, nie są jednak traktowane jako przedsiębiorstwa obliczone na zysk, lecz jako mające skierować na kolej przewozy, które kolej traciła i to samo założenie przyjęto przy organizowaniu ruchu lotniczego. Niedobory ruchu lotniczego wyniosły w r. 1934 do 17.164 funt., a w r. 1935 osiągnęły sumy 53,198 f., jednak na rok 1936 rozszerzają koleje angielskie swe linie lotnicze i przewidują dzienny przelot po 32.000 km, obsługiwany przez 62 samoloty. Ogólny letni przelot obliczany jest na 1.600.000 km, co wynosi o 2/3 więcej od przelotów w r. 1935. W rozkładzie lotów wprowadzono zmiany, wynikające z doświadczeń w komunikacjach z lat poprzednich; zaprojektowano też nowe linie na północ Szkocji do Inverness. Podróżni zaopatrzeni w bilety lotnicze, mają prawo korzystania z przejazdów I. kl. na kolejach i na statkach kolejowych, a podróżni I. kl. kolei mogą odbywać częściowo podróz samolotami za niewielką dopłatą. Większy bagaż podróżnych przewożony jest kolejami. Podróżni z biletami okresowymi otrzymują przy przejściu na samolot opust w wysokości 10% cen biletów lotniczych, (*Arch. f. Esb. N. 6. 1936*).

wg.

### LOTNICTWO KOMUNIKACYJNE EUROPY I AMERYKI PÓLNOOCNEJ.

Szybkie postępy techniki lotniczej ostatnich lat 30 sprawiły, że w dziedzinie sprawności technicznej osiągnięto pewną konsolidację, pozwalającą na skierowanie dziś wysiłków głównie w stronę podboju przestrzeni powietrznej dla celów komunikacyjnych.

Stan lotnictwa komunikacyjnego w chwili obecnej przedstawia się na kuli ziemskiej w sposób następujący<sup>1)</sup>:

	Długość sieci w tysiącach km			Długość lotów w tys. km		
	1927	1931	1934	1927	1931	1934
Europa wraz z Rosją Azjat.	68,2	196,7	192,6	24.020	40.689	71.717
Ameryka . . .	19,9	123,2	130,8	11.873	86.371	91.889
w tym Ameryka Północna . .	15,0	90,5	86,9	10.988	77.970	82.319
Afryka . . . . .	2,4	7,7	12,0	188	602	2.050
Azja . . . . .	2,7	16,2	27,8	1.062	4.610	6.562
Australia . . . .	5,4	14,2	19,2	554	1.627	2.113

<sup>1)</sup> Liczby te, podobnie jak i dalsze, zaczerpnięte są z artykułu prof. C. Piratha „Ztg. des Vereins Mitteleurop. Eisenbahnverwal.“ Nr. 42, 1936 r.



Z przytoczonych liczb widać, iż ilością linii lotniczych przoduje Europa, ale co do długości wykonanych lotów na pierwsze miejsce wysuwa się Ameryka Północna. Też same liczby świadczą o tym, że zagęszczenie linii osiągnęło już pewne nasycenie (w Europie i w Ameryce Półn. wykazuje ono nawet mały spadek), natomiast wzrasta intensywność lotów wskutek zwiększenia ilości kursów. Tak np. od dn. 1 maja r. ub. pomiędzy Nowym Jorkiem a Chicago kursuje dziennie 10 samolotów, pomiędzy San Francisco a Los Angeles — 9.

Kierunek potoków komunikacyjno-lotniczych kształtuje się w Europie zupełnie odmiennie od Ameryki Północnej. Wówczas gdy w Europie sieć linii lotniczych krzyżuje się nawzajem, aby obsłużyć połączenia pomiędzy stolicami oraz głównymi ośrodkami handlu i przemysłu, w Ameryce Północnej przeważa jeden kierunek: ze wschodu na zachód i odwrotnie. Napięcie pracy na liniach europejskich waha się ogromnie, w zależności od zamożności kraju oraz tempa jego życia gospodarczego i politycznego. Ale nawet w krajach o tym samym poziomie wymienionych czynników zachodzą znaczne różnice w natężeniu lotów. Tak np. ruch osobowy lotniczy jest pomiędzy Londynem a Paryżem 5-krotnie większy, niż pomiędzy Berlinem a Monachium, stanowiąc 160 osób dziennie wobec 32. Natomiast w Stanach Zjednoczonych na całej długości trasy od Nowego Jorku do San Francisco zarówno ruch osobowy jak towarowy i pocztowy jest niemal jednolity, z pewnym tylko zagęszczeniem go na odcinku Nowy Jork — Chicago. Wpływa na to przewaga ruchu tranzytowego, osiąganą dzięki nadzwyczajnemu skrótovi czasu przejazdu, który samolotem dokonywa się w ciągu 19 godzin, podczas gdy przejazd koleją trwa 4 i pół dni.

Pomimo dużego rozwoju lotnictwa komunikacyjnego stanowi ono dotąd nieznaczny odsetek przewozów, dokonywanych przez koleje. Świadczy o tym następujące zestawienie za 1934 r.:

	Przewieziono podróźnych samolotami	Stosunek do ilości podróźnych I i II kl. pociąg. posp.	Przewieziono towarów tonn	Stosunek do ilości przesyłek ekspres.
Niemcy . . .	150.859	5,4%	2.950	0,58%
Stany Zjednoczone A. P.	461.000	3,3%	1.070	0,04%

Nie bez wpływu na tak małą frekwencję komunikacji lotniczej — poza jej nowością — jest i dużo większe ryzyko, związane z drogą powietrzną. Według statystyki Stanów Zjednoczonych za 1934 r. ilość wypadków śmiertelnych, spowodowanych podróźą rozmaitymi środkami przewozowymi, stanowiła:

	Wykonano osobo - km. w miliardach	Ilość wypadków śmiertelnych	Przypada na 1 miliard osobo - km.
Kolej . . . . .	25,6	33	1,29
Autobusy zarobkowe . . . . .	10,4	97	9,32
Samochody prywatne . . . . .	560,0	31.000	55,40
Samoloty komunikacyjne . . . . .	0,24	20	83,40

A zatem niebezpieczeństwo ulegnięcia wypadkowi śmiertelnemu jest przy korzystaniu z komunikacji autobusowej 7 razy większe, niż przy jeździe koleją, samochodem prywatnym — 40 razy większe, a samolotem — aż 60 razy większe niż koleją.

Ciekawe jest zapoznanie się z przyczynami, powodującymi wypadki nieszczęśliwe na rozmaitych środkach komunikacyjnych:

	Koleje		Żegluga morska w Anglii	Komunikacja samochodowa	Komunikacja samolotowa w Stan. Zjedn.
	w Niemczech	w Stan. Zjedn.			
1. Burze, mgły, pożary	2,7%	73,0%	39,6%	9,0%	30,3%
2. Wady nawierzchni i portów lotniczych	9,3%		—	3,5%	12,7%
3. Wady sprzętu przewozowego . . . . .	11,5%		18,4%	3,5%	29,6%
4. Błędy służby pomocniczej. . . . .	39,0%	27,0%	26,3%	36,0%	23,3%
5. Zderzenia z innymi środkami przewozowymi na skrzyżowaniach . . . . .	27,7%		—	48,0%	—
6. Inne przyczyny. . . . .	9,8%	—	15,7%	—	4,1%
	100%	100%	100%	100%	100%

Największa ilość wypadków na kolejach spowodowana zatem została z winy służby przewozowej oraz z powodu zderzeń na rozjazdach; w żegludze morskiej — z powodu warunków atmosferycznych i błędów personelu; w komunikacji samochodowej — przy zderzeniach z innymi środkami przewozowymi oraz wymijaniu przechodniów, cyklistów i zwierząt; wreszcie w lotnictwie — z przyczyn atmosferycznych i wadliwości sprzętu. Znacznie większe bezpieczeństwo niż samoloty zapewniają podróźnym sterowce.

Obok mniejszego bezpieczeństwa, na małe dotąd wyzyskanie lotnictwa komunikacyjnego wpływa również większy koszt przejazdu i przewozu. Porównawcze zestawienie przeciętnych opłat, pobieranych na liniach lotniczych Europy i Stanów Zjednoczonych A. P. za przewóz osób i towarów wykazują liczby następujące:

	1927	1919	1931	1933	1935
Europa:					
Opłata od osoby i km. . . . . mk.	0,169	0,167	0,146	0,128	0,126
Opłata od tonny i km. . . . . „	1,75	1,75	1,70	1,70	1,68
Stany Zjednocz. A. P.					
Opłata od osoby i km. . . . . mk.	0,336	0,310	0,190	0,158	0,149
Opłata od tonny i km. . . . . „	0,50	6,50	6,50	2,60	2,60

Aczkolwiek przeto opłaty powyższe wykazują wyraźną skłonność do stopniowego obniżania się, to jednak w porównaniu do opłat pobieranych przez koleje są one 5 do 10 razy wyższe, gdyż np. na kolejach niemieckich odnośne opłaty wynoszą: od osoby i km — 0,026 mk., a od t-km — 0,041 mk.

Na tak wysoki wymiar opłat taryfowych w komunikacji lotniczej wpływają przede wszystkim wysokie koszty eksploatacji, następnie niekorzystny stosunek powierzchni ładunkowej do wagi brutto aparatu, duże koszty siły napędnej, wreszcie krótki okres użytecznej służby sprzętu. Koszt własny eksploatacji stanowi dziś na europejskich liniach lotniczych od 3,20 do 3,90 mk. na każdy tonno-km zaofiarowanej ładowności samolotu, przy czym koszty stałe stanowią 60% ogółu kosztów. Na tak wysokie koszty własne, które, jak widzimy z porównania z opłatami, są zaledwie w połowie pokrywane przez taryfę, wpływa drogi sprzęt lotniczy oraz duże nakłady na urządzenia lądowe (lotniska, sygnalizacja, stacje meteorologiczne), niedostatecznie wyzyskane przy dzisiejszych rzadkich lotach. Użyteczna ładowność samolotu nie przekracza 20% jego wagi, wówczas gdy na kolei dochodzi ona 60%. Dla przewozu 1 tonny ładunku samolot zużywa 150 kg siły trakcyjnej, wówczas gdy kolej zaledwie 4 kg. Wiek służby samolotu określa się na 6—8 lat, wobec 18—20 lat służby taboru kolejowego.

Pewnym usprawiedliwieniem wysokich opłat taryfowych jest okoliczność, że z przewozu lotniczego korzystają osoby, dla których oszczędność w czasie równoważy zwiększone koszty przejazdu, poczta, pobierająca dopłatę do taryfy zwykłej, wreszcie towary wysokocenne. Poniżej podaje się wykaz towarów, korzystających z drogi powietrznej w Europie i w Stanach Zjednoczonych A. P. w r. 1934:

	Na liniach europejskich	Na liniach amerykańskich
Części samochodów, radia i maszyn . . . . .	24.9%	25.5%
Kwiaty świeże . . . . .	22.1%	—
Błony filmowe i fotograficzne . . . . .	5.5%	12.1%
Ubranie i tkaniny . . . . .	17.5%	3.1%
Klische i druki propagandowe i reklamowe . . . . .	4.9%	25.5%
Futra i wyroby skórzane . . . . .	4.2%	2.3%
Papiery wartościowe . . . . .	1.8%	21.5%
Inne towary . . . . .	19.1%	10.5%
Razem	100%	100%

Nie zmienia to jednak faktu, iż komunikacja lotnicza nie jest dotąd nigdzie samowystarczalna i wymaga ze strony rządów, zainteresowanych w jej utrzymaniu ze stanowiska interesów ogólnopństwowych i obronnych — znacznych dopłat.

Jeżeli chodzi o przyszłość komunikacji lotniczej, to nie podlega wątpliwości, iż stoi ona wobec nieograniczonej możliwości dalszego rozwoju. Nie zaglądamy w przyszłość zbyt daleką, lecz ograniczając się do potrzeb dnia jutrzejszego, można w stosunku do lotnictwa europejskiego wysunąć postulaty następujące. W ruchu osobowym dążyć należy do ustandaryzowania typu samolotu, zapewniającego podróżnym maximum bezpieczeństwa, wygody i szybkości, a obniżającego koszt jego nabycia dzięki produkcji masowej. W Stanach Zjednoczonych zatrzymano się na typie maszyny 4-silnikowej o 40-tu miejscach siedzących, zmieniających na noc na 20 miejsc do spania. Wobec krótszych odległości przelotu w Europie wystarczy samolot o 20-tu miejscach siedzących, bez urządzeń do spania, o 3 czy 4 silnikach, które zapewniają możliwość dokonywania lotu nawet w razie uszkodzenia jednego czy nawet dwóch motorów. Duże znaczenie posiada nadanie maszynie kształtów opływowych. Badania stwierdziły, iż dzięki budowie aerodynamicznej samolot pośpieszny, wyciągający do 300 km na godzinę, wymagał dla przewozu 1 tonny ładunku zużycia materiału pędnego więcej o 15%, niż maszyna o szybkości tylko 150 km. Wskazuje to na możliwość osiągnięcia znacznych oszczędności w kosztach eksploatacji.

W ruchu towarowym natomiast, a zwłaszcza w ruchu pocztowym, wskazane jest wprowadzenie lotów nocnych, które ogromnie przyspieszą dostawę i podniosą w ten sposób główny atut komunikacji lotniczej — jej szybkość.

Następnym zadaniem lotnictwa dnia jutrzejszego będzie wypełnienie luk w rozwoju komunikacji międzykontynentalnej. W chwili obecnej czynne są następujące linie lotnicze międzykontynentalne: 3 linie pomiędzy Europą a Azją południowo-wschodnią, 2 linie pomiędzy Europą a Ameryką Południową, 2 linie pomiędzy Europą a Afryką, 1 linia pomiędzy Europą a Australią, 1 linia pomiędzy Ameryką a Azją Wschodnią, 1 linia pomiędzy Azją Wschodnią a Australią. Każda z tych linii obsługiwana jest przez osobne państwo. Ponadto aż 5 państw ubiega się o możliwość stworzenia stałego połączenia lotniczego Europy z Ameryką Północną — jak dotąd bezskuteczne. W tym przeto zakresie otwarte jest szerokie pole działania dla lotnictwa przyszłości.

J. G.

## BUDOWA DRÓG NA ŚWIECIE W 1935 R.

Wzrost ilości pojazdów mechanicznych na świecie w 1935 r. wyniósł przeszło 2 miliony, t. j. około 6%. Tak silny

rozwój motoryzacji przyczynił się do rozbudowy dróg, zwłaszcza w tych państwach i częściach świata, których poziom cywilizacyjny jest stosunkowo jeszcze niski.

Według danych amerykańskiej *Automotive Aeronautics Trade Division, Department of Commerce*, światowa sieć drogowa wzrosła o 76.000 km.

Największą ilość nowych dróg buduje się w Afryce, natomiast mniej w Europie, Azji i Australii. Ameryka wykazuje nawet pod tym względem pewien spadek, spowodowany skasowaniem pewnej ilości dróg w mniejszych państwach. Niektóre natomiast państwa w Ameryce wykazują zwiększenie sieci drogowej, wynoszące np. w Argentynie 3.218 km, Brazylii 1.116 km oraz północnej Nowej Fundlandii 4.468 km. Sieć drogowa Stanów Zjednoczonych w 1935 r. nie doznała powiększenia i wynosiła w tym czasie 4.991.994 km. Długość dróg w poszczególnych częściach świata w 1934 r. i 1935 r. wynosiła:

	1934 r.	1935 r.
	k i l o m e t r y	
Ameryka	6.260.502	6.258.403
Europa <sup>1)</sup>	5.449.472	5.451.234
Azja	1.667.856	1.671.452
Afryka	631.354	699.941
Australia	842.903	847.911

Z powyższego zestawienia wynika, że im starsza jest kultura i większe zaludnienie jakiegoś kraju, tem mniejsza ilość nowych dróg; państwa te bowiem ograniczają się do renowacji istniejącej sieci drogowej i przystosowania jej do nowych potrzeb komunikacyjnych.

Stan sieci drogowej i jej rozbudowa w 1935 r. w stosunku do 1934 r. w państwach europejskich przedstawia się następująco:

	1934 r.	1935 r.
	k i l o m e t r y	
Rosja	2.706.513	2.706.513
Francja	633.561	633.561
Niemcy	348.628	348.628
Anglia	285.351	287.218
Polska	226.837	226.837
Włochy	170.248	170.248
Rumunia	128.416	136.686
Czechosłowacja	69.459	69.459
Węgry	29.071	29.071
Dania	51.828	51.828
Austria	37.602	37.602
Belgia	30.468	30.468
Holandia	25.495	25.495
Szwajcaria	15.752	16.380

Sieć drogowa powiększyła się zatem w 1935 r. w stosunku do 1934 r. jedynie w Wielkiej Brytanii, Rumunii i Szwajcarii. (*Verkehrst. Nr. 18 z 1936 r.*)

M. S.

## KRYZYS KOLEI AMERYKAŃSKICH.

Koleje amerykańskie zatrudniają 1 milion pracowników. Świadczy to wymownie o znaczeniu i pozycji, jaką koleje amerykańskie zajmują w życiu gospodarczym Ameryki. Koleje, będące jednym z najpoważniejszych klientów ciężkiego przemysłu, w latach poprzednich konsumowały 23% całej produkcji węgla, 19% ropy i około 17% produkcji żelaza i stali. Gdy w 1929 r. wydano na te zakupy 1329 milion. dol., to w 1935 r. tylko 593 milion. dol.

Okolo 30% całej sieci kolejowej Stanów Zjednoczonych o długości 73.000 mil jest dziś niewyplacalna. Sto towarzystw kolejowych, znajdujących się wyłącznie w rękach prywatnych, popadło w trudności płatnicze, a straty od 1930 r. obliczono na 4 miliardy dol.

W tych warunkach wysunięto żądanie upaństwowienia kolejnictwa; postulaty te jednak nie mają widoków realizacji. Celem przyjęcia z pomocą kolejom, rząd udzielił towarzystwom kolejowym kredytu w wysokości ok. 497,7 milion. dol. Cały kapitał kolei amerykańskich oszacowano na sumę 26 miliard. dol., z czego 12 miliard. dol. posiadają obywatele w formie pożyczek.

Najgorszym rokiem pod względem finansowym był rok 1932, który zamknięto deficytem 139 milion. dol. W latach

<sup>1)</sup> Łącznie z azjatycką częścią Rosji.

następnych wystąpiła już pewna poprawa, a rok 1935 wykazuje deficyt już tylko w wysokości 0,3 milion. dol.

Celem opanowania trudności przeprowadzono koncentrację towarzystw kolejowych. Obecnie 20 większych towarzystw obejmuje 70% amerykańskiej sieci kolejowej. Nowa ustawa socjalna, zwiększająca ciężary socjalne (obciążenia emerytalne, ochrona pracowników i t. d.) stanowi nielada przeszkodę w przeprowadzeniu racjonalizacji kolejnictwa. I tak musiano pod naciskiem rządu cofnąć 10% obniżkę poborów. Poza tym zabroniono kolejom zmniejszać ilostan personelu poniżej normy z maja 1933 r.

Powyższe trudności komplikuje problem współzawodnicstwa samochodów, który w Ameryce, wobec niebywałego rozwoju motoryzacji, przybiera specjalnie na sile, narażając koleje na olbrzymie straty. Przez obniżkę tariff osobowych, sięgającą około 10—15% wpływu, kolej stara się przeciwstawić utracie przewozów na rzecz samochodów. Kilka towarzystw kolejowych skasowało niektóre nierenotowne linie, uruchamiając na nich własne samochody. Poza tym usprawniono przewozy kolejowe przez zorganizowanie transportów z domu do domu, zastosowanie w szerokim zakresie kontenerów, ulepszenie wagonów specjalnych — chłodzi, zwiększenie szybkości i zelektryfikowanie dłuższych linii. O dużych sumach, jakie na powyższy cel wydatkują towarzystwa kolejowe, świadczy m. in. to, że np. kolej „Pensylwania” zakupiła w roku bieżącym 100.000 nowoczesnych wagonów na sumę 25 milion. dol., wycofując jednocześnie z ruchu 32.000 starych wagonów.

O sytuacji finansowej oddzielnych towarzystw kolejowych informuje „Standard Statistics”. Według tych wiadomości jedna z największych kolei „Pensylwania R. R.”, z sumą bilansu 2.290 milion. dol., płaćta w 1935 r. 1 dol. dywidendy za akcję, t. j. 2% nominalnej wartości akcji. Drugie wielkie towarzystwo, Atchison, Topeka & Sta Fe (suma bilansowa 1.272 milion. dol.), zamknęła w 1935 r. swój rachunek czystym zyskiem 9,5 milion. dol., płaćca 2 dol. dywidendy na akcję. Dobre wyniki finansowe osiąga również towarzystwo Norfolk Western Ry. (suma bilansowa 530 milion. dol.), które z czystego zysku 25,30 milion. dol. w 1935 r. wypłaciło 10 dol. dywidendy za akcję. Poza tym pracowały z wynikiem dodatnim koleje Chesapeake i Ohio Ry. (suma bilansowa 726 milion. dol.), płaćca przy zysku netto 31 milion. dol. 2,80 dol. dywidendy za akcję; Union Pacific Ry. (suma bilansowa 1.172 milion. dol.), płaćca 6 dol. dywidendy przy zysku netto 20,6 milion. dol. Towarzystwo Reading Ry. (suma bilansowa 470 milion. dol.) zwiększyło wysokość dywidendy z 1,75 dol. za akcję w 1934 r. do 2 dol. w 1935 r., a Virginien Ry. (suma bilansowa 167 milion. dol.) do 4 dol. w 1935 r. wobec 2 dol. w 1934 r.

Lecz większa część linii kolejowych pracuje w dalszym ciągu deficytowo. Druga pod względem wielkości linia New-York Central R. R. (suma bilansowa 1.799 milion. dol.) miała w 1935 r. nieznaczną nadwyżkę wobec niedoboru 7,6 milion. dol. w 1934 r. Rachunek linii Southern-Ry. (suma bilansowa 626 milion. dol.) wykazuje w 1935 r. straty 1,5 milion. dol. wobec 2,8 milion. dol. w 1934 r. Straty poniosły oprócz tego z większych towarzystw: Southern Pacific Co. 3,9 milion. dol. (1,7), Erie R. R. 0,8 milion. dol. (0,6) i Baltimore i Ohio R. R. 3,1 milion. dol. (3,8). Sytuacja finansowa całego szeregu linii w 1935 r. uległa w porównaniu z 1934 r. dalszemu pogorszeniu. I tak deficyt południowej linii Atlantic Coast Line R. R. (bilans 368 milion. dol.) wzrósł do 0,50 milion. dol. w 1934 r. do 2,83 milion. dol. w 1935 r., a w Illinois Central R. R. (bilans 761 milion. dol.) niedobór roczny wzrósł bardzo poważnie i wyniósł w 1935 r. 9,9 milion. dol. wobec 2,9 milion. dol. w 1934 r. W ogóle wszystkie koleje południowo-zachodnie pracują już od dłuższego czasu deficytowo, wskutek zmniejszenia się naładunku zbóż, co pozostaje w związku z nieurodzajem. Chicago, Milwaukee, St. Paul i Pacific R. R. wykazało w 1935 r. wzrost deficytu z 16,2 milion. dol. do 18 milion. dol.

Większa część linii kolejowych odpisuje kapitał, co uderza bezpośrednio w 1 milion posiadaczy tych akcji. Sumę bonów kolejowych, które straciły swoją wartość, podano w parlamencie na ok. 20 miliard. dol.

Niemniej jednak stwierdzić należy, że dno kryzysu koleje amerykańskie już przekroczyły i że poprawa jest zupełnie wyraźna. W I kwartale 1936 r. wpływy brutto zwiększyły się o 208 milion. dol. w stosunku do I kwartału r. ub. i wyniosły 1.007 milion. dol., a wpływy netto wzrosły w tym samym czasie z 28 milion. dol. do 204 milion. dol. Odprężenie, występujące ostatnio na rynku kapitałowym, wpłynęło na potanieńnię kredytu, co jest dla kolei, operującej dużymi kwotami, nie bez znaczenia. Jeżeli rozwój życia gospodarczego nie dozna ponownych wstrząsów, koleje amerykańskie powinny przezwyciężyć pozostałe trudności i stać się znów rentownymi. (Verkt. Woche Nr. 37 z 1936 r.). M. S.

## SZYBKOSĆ POCIĄGÓW NA KOLEJACH EUROPEJSKICH.

W ciągu ostatnich dwóch lat datuje się znaczny wzrost szybkości pociągów, zarówno w Ameryce Północnej, jak i w Europie.

Od r. 1934 nowe państwa wkroczyły na tę drogę: Dania ze swymi pociągami Diesela uzyskuje jeden pociąg o średniej szybkości 96,5 km/godz. (Roskilde—Stagelsee) i drugi o szybkości 98,5 km/godz. (Fredericia—Odensee). Należy nadmienić, że szybkobieżne wagony motorowe mają połączyć latem bieżącego roku Wiedeń z Budapesztem w ciągu 2 godz. 58 min., co przy 279 km da średnią szybkość 94 km/godz.

Portugalia nadal utrzymuje swój jedyny pociąg szybkobieżny Lizbona—Entrocamento, który przebiega 112 km w ciągu 1 godz. 13 min. ze średnią szybkością 93,2 km/godz.

Włosi mieli latem 1935 r., jak i w latach poprzednich, jeden pociąg Weroną—Padwą, który 83 km przebiegał w ciągu 52 min. ze średnią szybkością 95,8 km/godz. i oprócz tego obsługiwali codziennie 396 km linii pociągami o średniej szybkości ponad 90 km/godz. Pociągi te były wstrzymane wskutek stosowania sankcji, ale obecnie jest zamiar uruchomienia oprócz dawnych 3 nowych pociągów o średniej szybkości ponad 90 km/godz. na długości 571 km.

Koleje Belgijskie posiadają 14 przebiegów o średniej szybkości powyżej 95 km/godz. na 770 km linii, 46 przebiegów z szybkością powyżej 90 km/godz. na długości 2520 km i 57 przebiegów o szybkości średniej powyżej 88,5 km/godz. na długości 3127,4 km. Są to bardzo duże wyniki, jeżeli się uwzględni niewielką długość sieci kolei belgijskich.

Wszystkie inne pociągi szybkobieżne przypadają na koleje niemieckie, angielskie i francuskie. Niemcy powiększyły szybkość przy dużej ilości pociągów o trakcji parowej, a oprócz tego uruchomiły większą ilość pociągów dieselskich typu Berlin—Hamburg, wskutek czego pobiły światowy rekord szybkości w kolejnictwie. Dzięki tym szybkościom Berlin ma połączenie z Monachium w ciągu 6 godz. 36 min. (685 km, średnia szybkość 103,8 km/godz.), z Kolonią w 4 godz. 57 min. (579,1 km, średnia szybkość 116,9 km/godz.), z Frankfurtem w 5 godz. 5 min. (538,9 km, średnia szybkość 106 km/godz.), z Hamburgiem w 2 godz. 18 min. (286 km, średnia szybkość 124,7 km/godz.). Oprócz tego Hamburg ma połączenie z Kolonią w 4 godz. 12 min. (450,5 km, śr. szybkość 107,2 km/godz.). Dwa pociągi Diesela przekroczyły szybkość średnią ponad 130 km/godz. (rekord światowy: Berlin—Hanower w 1 godz. 55 min. — 254,4 km ze średnią szybkością 132,5 km/godz.); dwanaście pociągów ma średnią szybkość ponad 120 km/godz.

Anglia, chociaż nie stosuje tak szerokiego programu, jak Niemcy, to jednak również doszła do wyników bardzo ciekawych; nowy rozkład na linii Londyn—Bristol przewiduje czas jazdy 1 godz. 45 min. na długości 190,3 km, ze średnią szybkością 108,7 km/godz.; pociąg „Silver-Jubilee” łączy Londyn z Newcastle w ciągu 4 godz. (431,8 km, średnia szybkość 107,9 km/godz.); trasa Londyn—Darlington jest obsługiwana w ciągu 3 godz. 18 min. (373,8 km, śr. szybkość 113,2 km/godz.). Kolej Great-Western Railway posiada jeden przebieg o średniej szybkości powyżej 110 km/godz. na trasie 124 km, 8 przebiegów ze śr. szybkością powyżej 100 km/godz. na trasie 1203,5 km i 28 przebiegów z szybkością powyżej 95 km/godz. na trasie 4439 km. Kolej London—Midland and Scottish Railway ma 3 przebiegi z szybkością powyżej 100 km/godz. na trasie 565,4 km i 29 przebiegów z szybkością powyżej 95 km/godz. na trasie 3917 km. Kolej London and North Eastern Railway ma 2 przebiegi o średniej szybkości powyżej 110 km/godz. na trasie 747,6 km, 5 przebiegów o szybkości 100 km/godz. na trasie 1522,9 km i 17 przebiegów z szybkością powyżej 95 km/godz. na trasie 2688,3 km.

Koleje francuskie biorą duży udział w ogólnej tendencji podwyższania szybkości pociągów. Koleje państwowe, dzięki swoim wagonom motorowym, posiadają rekord francuski na trasie Le Havre—Rouen (88,4 km w 45 min. ze średnią szybkością 117,8 km/godz.). Oprócz tego należy wliczyć jeszcze Paryż—Rouen — 139,5 km w 1 godz. 13 min. (śr. szybkość 114,7 km/godz.), Rouen—Le Havre — 88,4 km w 46 min. (śr. szybkość 115,2 km/godz.), Rouen—Nantes — 431,9 km w 4 godz. 27 min. z 6-ma zatrzymaniami i średnią szybkością 97 km/godz. Nie można zapominać, że wagony motorowe Bugatti mogą rozwijać średnią szybkość do 142 km/godz., a wagony motorowe Renault — 140,7 km/godz. Ogólnie biorąc, Państwowe Koleje Francuskie mają 8 przebiegów ze średnią szybkością powyżej 110 km/godz. na długości 911 km, 51 przebiegów z szybkością powyżej 100 km/godz. na długości 3225 km, 71 przebiegów z szybkością

powyżej 95 km/godz. na długości 5324 km, 106 przebiegów ze średnią szybkością powyżej 90 km/godz. na długości 6816,3 km i 121 przebiegów ze średnią szybkością powyżej 88,5 km/godz. na długości 7571 km.

Koleje P. O. posiadają najszybsze pociągi francuskie o trakcji parowej: Poitiers—Angoulême — 112 km w ciągu 1 godz. i pociąg Paryż—Bordeaux — 582 km w 5 godz. 49 min. z 4-ma zatrzymaniami ze średnią szybkością 100,1 km/godz. Koleje te mają 7 przebiegów o średniej szybkości powyżej 100 km/godz. o długości 727,3 km, 25 przebiegów powyżej 95 km/godz. o długości 2404,8 km, 49 przebiegów powyżej 90 km/godz. o długości 4391,2 km i 56 przebiegów po 88,5 km/godz. o długości 5093,7 km. Koleje zaś Midi mają 9 przebiegów powyżej 90 km/godz. na długości 551,9 km i 11 przebiegów po 88,5 km/godz. na długości 846,9 km.

Koleje P. L. M. w roku 1934 uczyniły duży wysiłek dzięki zastosowaniu wagonów motorowych typu „Bugatti”, które obsługują trasę Laroche—Dijon 159,4 km w 1 godz. 24 min. ze średnią szybkością 113,8 km/godz. i Lyon—Dijon 196,6 km w 1 godz. 48 min. ze średnią szybkością 108,2 km/godz. Najszybszy pociąg o trakcji parowej znajduje się na trasie Valence—Avignon 124,2 km w 1 godz. 11 min. ze średnią szybkością 104,9 km/godz. Ogólnie biorąc, koleje P. L. M. mają: 8 przebiegów z szybkością średnią powyżej 100 km/godz. na długości 1261 km; 16 przebiegów z szybkością powyżej 95 km/godz. na długości 2091,7 km; 37 przebiegów powyżej 90 km/godz. na długości 4539,3 km i 47 przebiegów powyżej 88,5 km/godz. na długości 5803,3 km.

Koleje de l'Est przyspieszyły wszystkie swoje najważniejsze pociągi. Strasburg połączony jest z Paryżem pociągiem o średniej szybkości 96,5 km/godz. (5 godz. 12 min. — 502 km) o jednym zatrzymaniu. Ten sam pociąg trasę 352 km Nancy—Paryż przebiega ze średnią szybkością 100,2 km/godz. Odległość 166 km z Paryża do Troyes jest pokrywana w 1 godz. 37 min. ze średnią szybkością 102,7 km/godz. Projektuje się dalsze przyspieszenia biegu pociągów. Dotychczas koleje de l'Est posiadają: 10 przebiegów powyżej 95 km/godz. na długości 1793,9 km; 45 przebiegów powyżej 90 km/godz. na długości 7510,16 km i 52 przebiegi powyżej 88,5 km/godz. na długości 8647,4 km. Koleje de l'Est stoją na drugim miejscu Kolei Francuskich.

Koleje d'Alsace et de Lorraine liczą 7 przebiegów z szybkością 100 km/godz. o długości 511,6 km; 16 przebiegów z szybkością 95 km/godz. o długości 1304,4 km; 36 przebiegów z szybkością 90 km/godz. o długości 2855 km i 43 przebiegi z szybkością 88,5 km/godz. o długości 3230,2 km.

Pozostają jednak najszybsze z pośród wszystkich kolei francuskich koleje du Nord. Wyniki, które one osiągnęły, mogą być porównane tylko z kolejami Stanów Zjednoczonych New-York Central i Pensylwania. Posiadają one 18 przebiegów z szybkością 100 km/godz. o długości 3105,9 km; 42 przebiegi z szybkością 95 km/godz. o długości 6638,7 km; 76 przebiegów z szybkością 90 km/godz. o długości 10377,6 km. i 86 przebiegów z szybkością 88,5 km/godz. o długości 11343,6 km.

W całości wszystkie koleje francuskie posiadają 358 przebiegów z szybkością powyżej 90 km/godz., długości 37042,1 km i 416 przebiegów z średnią szybkością 88,5 km/godz., długości 42529,5 km.

Dla całego świata liczby te wahają się około 2100 przebiegów z szybkością powyżej 88,5 km/godz. i łącznej długości 185.000 km, gdy w r. 1934 było jeszcze 1266 przebiegów o 122.977 km długości.

Ilość kilometrów oddzielnych przebiegów w różnych państwach wskazuje zestawienie poniżej (w nawiasach ilość przebiegów):

	110 km/godz	100 km/godz	95 km/godz
St. Zjednoczone .	2034,2 (22)	14984,9(154)	32828,9(401)
Kanada . . . . .	—	—	135,9 (3)
Niemcy . . . . .	4013,7 (26)	7409,1 (53)	12168,1 (69)
Dania . . . . .	—	—	125 (2)
Włochy . . . . .	—	—	83 (1)
Belgia . . . . .	—	—	770,3 (14)
Anglia . . . . .	872 (3)	3291,6(16)	11094,3 (75)
Francja . . . . .	1343,2 (11)	9193,9(72)	19557,7(180)
Razem . . . . .	8263,1 (62)	34869,5(295)	76663,2(775)

Z zestawienia tego widać, że Francja ma 25% wszystkich przebiegów w dwóch ostatnich grupach i nie ustępuje nawet Stanom Zjednoczonym Am. Półn., jeżeli wziąć pod uwagę, że francuska sieć kolejowa jest 10 razy mniejsza od sieci Stanów Zjednoczonych. (*Le Gén. Civ. Nr. 22/936*).

W. M.

## ELEKTRYFIKACJA LINJI PARYŻ—LE MAUS.

Linia Paryż—le Mans o długości 211 km była budowana w różnych czasach i według różnych koncesji. Pierwszy odcinek o długości 17 km z Paryża do Wersalu został oddany do ruchu we wrześniu r. 1840; odcinek z Wersalu do Chartres został otwarty dla ruchu w r. 1849, odcinek z Chartres do La Loupe — w r. 1852 i odcinek z La Loupe do Mans — w r. 1857.

Z chwilą skupu kolei linia ta została wcielona do Państwowych kolei francuskich. Stała się ona jedną z najważniejszych linii łączących Paryż z Bretanią oraz zachodnią i południowo-zachodnią częścią Francji.

Elektryfikacja tej linii została postanowiona, wskutek dużego natężenia ruchu szczególnie na odcinku Paryż—Montparnasse do Trappes, gdzie pomimo, podwójnej ilości torów w każdym kierunku, przelotność linii jest wyszyskana do maximum. Elektryfikacja linii Paris — Le Mans ma być ukończona na wiosnę przyszłego roku i oddana do eksploatacji przed otwarciem wystawy w Paryżu.

Oprócz istniejących już dwóch podstacji w Ouest- Ceinture i w Porchefontaine będzie wybudowane 11 nowych. Dwie istniejące będą zaopatrzone w cztery zespoły prostownikó w mocy 2750 kw; a nowe stacje po 2 zespoły o mocy 2000 kw będą mogły być przeciążane o 50% w ciągu dwóch godzin i o 200% w ciągu 5 minut; niektóre podstacje będą posiadały pomocnicze zespoły Diesela samoczynnie uruchamiane.

Zasilanie prądem wysokiego napięcia podstacji Ouest- Ceinture i Porchefontaine jest zapewnione przez sieć o napięciu 15.750 volt Państwowych Kolei Francuskich; inne podstacje będą zasilane prądem wysokiego napięcia od 30.000 do 90.000 volt, dostarczaniem przez Inter-Paris.

W Paryżu przewidziane jest wybudowanie centralnej stacji rozdzielczej, z której będą mogły być uruchomiane, względnie zatrzymywane wszystkie podstacje jak i linie wysokiego napięcia. Wszelkie uszkodzenia instalacji będą natychmiast sygnalizowane; osobne aparaty będą pokazywały w każdej chwili moc pobieraną przez poszczególne podstacje.

Sieć powietrzna nie przedstawia żadnych nowości i wzorowana jest na podobnych instalacjach Kolei Orleańskich; składa się z dwóch drutów, izolatorów Hewleitta i słupów podobnych do już wybudowanych na linii Vierzon—Brive.

Państwowe Koleje Francuskie wydały niezbędne zamówienia na tabor elektryczny: Zakłady Elektromechaniczne Fiver-Lille dostarczą pewną ilość lokomotyw o dużej szybkości (150 km/godz) typu 2-D-2 o mocy 3700 kw; przy średniej handlowej szybkości 100 km/godz. będą mogły ciągnąć pociągi o ciężarze 800 tonn; Towarzystwo Alsthom wykona lokomotywy towarowe o mocy około 1800 kW i szybkości 95 km/godz. Obdwa typy lokomotyw z wyjątkiem pewnych przeróbek podobne są zupełnie do już istniejących lokomotyw Kolei P. O.

Do obsługi ruchu podmiejskiego będą użyte zespoły motorowe składające się z dwóch pudeł na 3 wózkach. Moc ich będzie się wahała pomiędzy 1080 i 1340 kw i będą mogły rozwijać szybkość do 130 km/godz. Całkowity ciężar zespołu w stanie próżnym nie będzie przekraczał 65 tonn.

Koleje Państwowe mają zamiar zastąpić zwykłe pociągi pociągami przyspieszonymi o dużej szybkości z 9-ma zatrzymaniami pomiędzy Paryżem i le Mans. Do obsługi stacji pośrednich będą użyte wagony elektryczne o mocy 720 kW, które przy jednonumotowych postojach na wszystkich stacjach będą rozwijały szybkość handlową 80 km/godz., przy szybkości największej 160 km/godz. Pojemność tych wagonów została ustalona na 135 miejsc i ciężar ich nie będzie przewyższał 34 ton, wskutek zastosowania przy budowie pudła blach aluminiowych. Ponieważ wagony te będą zmuszone zatrzymywać się bardzo często, średnio co 5 km, zostaną zaopatrzone w hamulce elektryczne, aby uniknąć dużego zużycia obręczy i klocków hamulcowych. (*Chem. d. f. et tramw. Nr. 5 z r. 1936*).

W. M.

## KOLEJE FRANCUSKIE ELEKTRYFIKUJĄ SIĘ W SZYBKIM TEMPIE.

Program wielkich robót publicznych we Francji, mających na celu nie tylko ożywienie przemysłu i zatrudnienie wielkiej liczby bezrobotnych, ale również osiągnięcie realnych korzyści dla gospodarki narodowej, przewiduje jako jedno z najważniejszych zadań — dalszą intensywną elektryfikację kolei żelaznych.

Elektryfikację kolei francuskich rozpoczęto już przed wojną, jednakże dopiero w r. 1920 opracowano wielki plan zelektryfikowania około 9.000 km linii kolejowych. Realizacja tego planu odbywa się obecnie na wielką skalę. Za zgodą Ministerstwa Robót Publicznych, któremu podlegają koleje we Francji, Towarzystwo Kolei Orleańskiej, rozpoczęło prace przygotowawcze do elektryfikacji odcinka Tours — Bordeaux, długości 353 km.

Ogólny koszt elektryfikacji tego odcinka wyniesie około 160.000.000 zł. Roboty prowadzone są bardzo intensywnie i władze kolejowe spodziewają się, że już w maju r. 1938 pociągi elektryczne obsługiwać będą całą trasę od Paryża do Bordeaux, należy bowiem zaznaczyć, że odcinek Paryż — Tours długości 235 km jest już zelektryfikowany.

Program robót przewiduje poza elektryfikacją — całkowitą renowację taboru, urządzeń sygnalizacyjnych i t. d. W związku z tym rozpoczęto już budowę 38 nowych lokomotyw elektrycznych, które obsługiwać będą tę linię.

Prąd elektryczny dla linii Tours — Bordeaux dostarczać będą zakłady w Marèges (dep. Corrèze). Zapora wodna w Marèges jest największa nie tylko we Francji, ale w ogóle w Europie. Roczna produkcja energii elektrycznej wyniesie 300.000.000 kWh.

Dzięki elektryfikacji kolei osiągnięta zostanie znaczna oszczędność na węglu, wyrażająca się cyfrą 455.500 tonn metrycznych rocznie. Sieć Kolei Orleańskiej jest już obecnie jedną z najbardziej zelektryfikowanych, gdyż na ogólną liczbę eksploatowanych 7.500 km — sieć zelektryfikowana obejmuje ponad 2.000 km, a w najbliższej przyszłości 40% ruchu odbywać się będzie przy pomocy trakcji elektrycznej.

I. S.

## TABOR KOLEI NIEMIECKICH W 1935 R.

Tabor kolei niemieckich zwiększył się w r. 1935 wskutek przyłączenia kolei rejonu Saary (np. parowozów z tej kolei przybyło 330). Zamiast taboru skreślonego z inwentarza (np. parowozów skreślono 161), zakupiono 135 parowozów, 23 lokomotywy elektryczne, 244 lokomotywy małe do pracy manewrowej i t. p., 322 wagony motorowe (licząc w tym i doczepne), 101 wagonów osobowych, 22 wagony bagażowe i 3.474 towarowe. Z zakupionych parowozów

większość stanowią parowozy pośpieszne dla szybkości do 130 km/godz.; pierwszy raz ukazały się dwa typy dla szybkości do 175 km/godz., o układzie osi 2-3-2, mianowicie jeden parowóz-tendrzak z maszyną bliźniaczą i dwa parowozy o 3 cylindrach parowych z osobnym tendrem; parowozy trzycylindrowe podczas prób z pociągiem wagi 200 t osiągały szybkość 196 km/godz.; te 3 parowozy były użyte do obsługi pociągów od maja r. 1936.

Z ogólnej ilości parowozów — 20.176 — było zbędnych 800 (w końcu roku 500); w naprawie znajdowało się jednocześnie 13,9%; w ogóle zaś parowozów łącznie z lokomotywami niezdatnych do służby było 17,4% (w r. 1934 — 21,4%). Nowe wagony motorowe były dwuosiove z silnikami na 135—150 KM; czterosiove z silnikami na 210, 300, 400, 420 a nawet 2×410 KM; niektóre wagony motorowe podczas prób osiągały szybkość powyżej 200 km/godz., jednakże do planowego rozkładu jazdy największa szybkość była ustalona na 160 km/godz. Koszty naprawy taboru wyniosły 535,4 mil. marek; z tego na naprawę parowozów wydano 240,55 mil. marek; przebieg parowozów pomiędzy dwiema naprawami okresowymi wynosił przeciętnie 119.000 km.

Do utrzymania i naprawy taboru stawało dziennie około 93.000 pracowników; cały zaś personel warsztatowy wynosił w warsztatach głównych — 89.150; w pomocniczych przy parowozowniach i wagonowniach — 22.000. Przy naprawianiu taboru dążono, aby możliwie wykorzystać stare materiały, zaś zagraniczne zastępować materiałami krajowymi. (Arch. f. Ebw. — Nr. 5, r. 1936).

wg.

## WZROST RUCHU MOTOROWEGO NA KOLEJACH FRANCUSKICH.

W przeciągu ostatnich czterech lat koleje francuskie wydatkowały 336 mil. fr. na zakup 591 wagonów motorowych, z których 354 znajduje się w prawidłowym ruchu, wykonując dziennie 75.000 km przebiegu. W r. 1936 projektowane było nabycie dalszych 170 wagonów. Wagony motorowe wyposażone są w motory o sile 200 do 500 KM. Mogą one służyć częściowo do ruchu bliskiego, częściowo jednak i do ruchu dalekobieżnego, jak na przykład na kolei Wschodniej z Paryża do Strasburga, na P. L. M. z Besançon do Lionu. Kolej du Nord zamierza uruchomić 4 jednostki pociągowe w składzie po 3 wagony, które mają stałe kursować w ruchu podmiejskim, kolej Orleańska łącznie z kolejami Południowymi uruchamiają pociągi motorowe dla ruchu w kierunku poprzecznym do swych linii głównych. (Z. V. M. E. V. Nr. 36 — r. 1936).

wg.

## Bibliografia

Dr. Inż. Adolf Langrod. RZUT OKA NA POWSTANIE KOLEI ŻELAZNYCH. Warszawa, 1936.

Nakładem Pierwszej Fabryki Lokomotywy w Polsce, jako szkic popularno naukowy z zakresu kolei żelaznych Nr. 1. wyszła niewielka, bo licząca 35 str., lecz starannie wydana broszurka, w której znany szeroko w naszym naukowym piśmiennictwie technicznym, autor popularyzuje wiadomości z zakresu powstania kolejnictwa światowego, kładąc oczywiście największy nacisk na powstanie i pierwsze kształtowanie się parowozu.

W końcu broszurki znajdujemy mniej znane nawet rzeszom technicznym zobrazowanie innych środków pociągowych w okresie początkowym kolei żelaznych. Jasny, zwięzły wykład, pisany popularnie, ilustrowany licznymi zdjęciami czyni to dziełko cennym dla najszerszych warstw naszego społeczeństwa, a przede wszystkim młodzieży szkolnej.

Zainteresowanie kolejnictwem tych rzesz jest w Polsce tak nikłe, że należy z największym uzna-

niem powitać inicjatywę naszej Pierwszej Wytwórni Parowozów; oby się przyczyniła ona do rozwoju tak ubożego u nas piśmiennictwa popularnego o technice komunikacyjnej w ogóle, a kolejowej w szczególności.

S. W.

## Inż. Stanisław Felsz. PODSTAWY DZIAŁANIA PRZYRZĄDU PYRAM AUTOMATYCZNY.

Opis i wskazówki dla administracji trakcyjnej P.K.P.

Nakładem Spółki Akc. „Pyram” wyszła praca inż. S. Felsza, opisująca podstawy działania przyrządu „Pyram”, przeznaczonego do bezdymnego spalania, a ustawianego na większości czynnych parowozów P. K. P. Aczkolwiek jest to do pewnego stopnia instrukcja o charakterze służbowym, przeznaczona dla wyższej i średniej administracji trakcyjnej, jednak ma ona szersze znaczenie, gdyż w I-jej części pracy autor omawia ogólne zagadnienie bezdymnego spalania, jego sposoby, omawia rolę sklepienia i pary w palenisku, wskazuje, jak należy regulować przepływ powietrza przez palenisko, daje pojęcie o zadaniach, jakie spełniają t. zw. „miarkowniki ciągu”, wreszcie podaje wartość opałową węgla polskich.

Znajomość dokładna procesów spalania jest, niestety, jeszcze nawet dla zainteresowanej administracji kolejowej często „terra ignota”; cierpi na tym zazwyczaj gospodarka cieplna, na którą zbyt mało uwagi zwraca się u nas, mimo iż wszystko zdawałoby się przemawiać za tym, aby ją usprawnić należycie.

To też książka inż. S. Felsza, napisana, jak zwykle, w sposób dostępny, jasno ujmujący sprawę, może przyczynić się nie tylko do zrozumienia istoty przyrządów dymochłonnych, lecz i do rozszerzenia wiadomości o racjonalnych procesach spalania, a przez to może oddać niepoślednie usługi administracji P. K. P.

S. W.

### „ZELBET, WIADOMOŚCI PODSTAWOWE”,

inż. Jerzy Nechay, Warszawa 1937, III wydanie uzupełnione, str. 95, 42 rys, cena zł. 2. Nakładem Związku Fabryk Cementu.

Trzecie wydanie tej książeczki przynosi zupełną zmianę treści, gdyż autor, opierając się na dawnym układzie, opracował tekst wg obowiązujących obecnie norm PN/B-195 i 196, przytaczając niektóre ustępy normy w dosłownym brzmieniu. Książeczka obejmuje następujące rozdziały: materiały składowe betonu, zasady obliczania konstrukcji żelbetowych, wykonanie robót żelbetowych, własności betonu i konstrukcje żelbetowe. Podano również spis polskiej literatury o żelbecie, wykaz norm z tego zakresu i spis naszych laboratoriów, badających beton. W tekście podano kilka tablic do projektowania najprostszyc ustrojów oraz przykłady liczbowe obliczania płyt, belek, słupów i stropów gęsto-żebrowych. Praca ta stanowi doskonały skrót o betonie i żelbecie dla osób nie pracujących specjalnie w tej dziedzinie, a ponad to służyć może jako podręcznik do nauki żelbetu w średnich szkołach technicznych.

„RURY BETONOWE” inż. Wojśław Bielicki. Nakładem Związku Fabryk Cementu, 1936 str. 143, 132 rys, cena zł. 2.

Na treść książki składają się rozdziały: zastosowanie rur betonowych, materiały składowe rur bet., rodzaje rur bet., wyrób ręczny i maszynowy, wady wykonania, pielęgnowanie rur, układanie w wykopach, trwałość, wymiarowanie, obliczanie i badanie rur betonowych. Praca ta stanowi obszerną monografię, dosłownie wyczerpującą całość zagadnień związanych z tymi rurami. Wydaje się nam, że podobnie obszernej pracy nie mamy nawet w literaturze zagranicznej. Szczególnie ciekawie przedstawia się opis mechanicznego wyrobu rur, który znajduje w Polsce coraz szersze zastosowanie. Autor nie tylko opisuje zalety rur, lecz również wylicza ich wady i podaje sposoby, jak należy chronić te rury od szkodliwych wpływów gleby lub wód ściekowych.

### II KSIĘGA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH. Warszawa 1936 r.

Nakładem Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich ukazała się II Księga Inżynierów Mechaników; zawiera ona przejrzyste ułożone wiadomości, dotyczące nie tylko wewnętrznego życia Stowarzyszenia z pełnym wykazem wszystkich inżynierów mechaników, lecz również podaje wiadomości, dotyczące wyższych i średnich polskich uczelni technicznych, polskiej i zagranicznej prasy technicznej, polskich stowarzyszeń technicznych, Akademii Nauk Technicznych i t. d. W stosunku do I-ej objętość Księgi została podwojona.

Niewątpliwie, jak i I, Księga II dozna również życzliwego przyjęcia w kołach fachowych, a gorąca odezwa Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich pomoże do wytworzenia wielkiej siły, jaką dać może zgodny, zbiorowy wysiłek zorganizowanej i zharmonizowanej rodziny polskich inżynierów mechaników.

S. W.

## Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych

### NACZELNA ORGANIZACJA INŻYNIERÓW R.P.

Od dłuższego czasu odczuwano wśród inżynierów konieczność wspólnej akcji, zmierzającej do usunięcia wielu niedomagań stanu inżynierskiego, a przede wszystkim do zapewnienia im należnego stanowiska i powagi w społeczeństwie, oraz wpływu na bieg spraw publicznych, odpowiadającego doniosłości pracy inżyniera w nowoczesnym układzie życia społecznego. Istniejące bowiem dotychczas związki ogólnoinżynierskie, które postawiły sobie za cel uporządkowanie stosunków organizacyjnych wśród inżynierów polskich, nie spełniły dotychczas w dostatecznym stopniu tego zadania, tak, iż ten poważny odłam społeczeństwa, jaki stanowią inżynierowie, był pozbawiony dotąd miarodajnej reprezentacji stanowej.

Nie trzeba dowodzić, jak ważne w dzisiejszych czasach jest posiadanie wspólnej reprezentacji zawodowej; wpływa to choćby z ducha naszej nowej Konstytucji, która wyraźnie wskazuje drogi rozwojowe poszczególnych grup społecznych przez zrzeszanie się w samorządowe związki gospodarcze o charakterze korporacyjnym.

Zrozumiały to już dawno takie grupy zawodowe, jak adwokaci, lekarze i notariusze, którzy mają swe Izby; podobnie istnieją Izby Rzemieślnicze, jako naczelne władze rzemiosł i cechów, Izby Przemysłowo-Handlowe, jako wyraziciele zdań przemysłu i handlu i wiele innych. Tymczasem stan

inżynierski, mimo wielu prób, nie zdołał z siebie do niedawna wykrzesać analogicznej do wyżej wymienionych naczelnej organizacji, choć rozwój życia gospodarczego wyraźnie wskazywał, że w ręku inżynierów spoczywa cały postęp w materialnym rozwoju naszej potęgi państwowej, że rozwój techniki jest miernikiem naszej siły, gospodarczej, a jej zastosowanie w przemyśle wojennym decyduje o obronności państwa.

Dopiero w r. 1934 podjęto zdecydowane kroki w kierunku stworzenia organizacji, skupiającej wszystkie bez wyjątku czysto-inżynierskie organizacje zawodowe pod nazwą „Naczelna Organizacja Inżynierów R. P.” (w skróceniu N. O. I.). Po roku prac przygotowawczych, zebraniu oświadczeń ze strony związków inżynierskich i po zatwierdzeniu statutu przez kompetentne Ministerstwa, zwołano do Warszawy w grudniu 1935 roku I Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. Zjazd ten obełnany licznie przez wszystkie inżynierskie związki w Polsce stał się podwaliną tej instytucji i zdecydował o jej kierunku rozwojowym przez pierwszy okres jej istnienia. Na Zjeździe wybrano prezesa Naczelnej Organizacji Inżynierów w osobie Wiceministra Komunikacji inż. Aleksandra Bobkowskiego, oraz inne władze N.O.I.

Uplłynął koniec pierwszego roku działalności tej organizacji, roku, który zawsze jest najlepszym sprawdzianem, czy nowopowstały twór ma potrzebę istnienia i warunki należytego rozwoju. Mo-

zemy bowiem w życiu organizacji dobrowolnych zaobserwować częste zjawisko słomianego zapału przy ich tworzeniu, a po tym, gdy nadejdzie okres szarej codziennej pracy i realizacji powziętych na pierwszym zebraniu szumnych, a nieraz tak mało realnych uchwał, następuje zobojętnienie członków, na zebrania przychodzi coraz mniejsza ich ilość, tak że cały ciężar pracy organizacyjnej spada na barki kilku inicjatorów powstania danego związku, którzy nieraz więcej dla ratowania swego honoru, jako założycieli, niż z rzeczywistej potrzeby, przewlekają z trudnością żywot tak pięknie zapowiadającej się z początku organizacji.

N. O. I. może wykazać się za pierwszy rok istnienia poważnym już dorobkiem. Przede wszystkim liczba związków, należących do N. O. I. wzrosła do liczby 13, obejmując dziś wszystkie (z wyjątkiem jednego) związki czysto inżynierskie, a mianowicie:

- Polski Związek Inżynierów Budowlanych;
- Związek Inżynierów Chemików R. P.
- Związek Inżynierów Drogowych R. P.
- Związek Polskich Inżynierów Elektryków;
- Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Górniczych i Hutniczych;
- Izba Inżynierska we Lwowie;
- Związek Polskich Inżynierów Kolejowych;
- Związek Polskich Inżynierów Lotniczych;
- Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich;
- Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego w Borysławiu;
- Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie;
- Stowarzyszenie Inżynierów w Poznaniu;
- Spółeczne Zrzeszenie Inżynierów.

Z prac N. O. I., które mogą zainteresować szerszy ogół naszego społeczeństwa, wymienimy opracowanie projektów kilku ustaw regulujących stosunki prawne w zawodzie inżynierskim jak:

- 1) projekt ustawy o samorządzie inżynierów R. P.
- 2) projekt ustawy o izbach inżynierów upoważnionych R. P.
- 3) projekt ustawy o wykonywaniu samodzielnej wolnej praktyki zawodowej przez inżynierów;
- 4) przedwstępny projekt ustawy o samorządzie świata technicznego R. P.

Wnieśli je do odpowiednich Ministerstw.

N. O. I. organizuje na jesieni r. 1937 pierwszy ogólnopolski zjazd inżynierów, który odbędzie się we Lwowie z okazji 60-lecia najstarszej polskiej organizacji technicznej, jaką jest Polskie Towarzystwo Politechniczne. Nawiązano również kontakt z naczelnymi organizacjami inżynierskimi za granicą, rezultatem czego odbędzie się zbiorowe wycieczki polskich inżynierów do krajów sąsiednich, my zaś gościć będziemy kolegów z zagranicy.

Mimo krótkiego czasu trwania N. O. I. zdołała już uzyskać zaufanie czynników rządowych, które często zwracają się do niej o opinię i przesyła-

ją do oceny projekty ustaw i rozporządzeń z zakresu spraw inżynierskich.

Oby drugi rok pracy Naczelnej Organizacji Inżynierów obfitował w co najmniej równy plon wspólnych wysiłków polskiego świata inżynierskiego nad podniesieniem jego siły organizacyjnej i wyzyskaniem jej dla dobra gospodarczych spraw naszego państwa.

## OKÓLNIK.

Na I. Ogólnopolskim Zjeździe Inżynierów w r. 1937 ogłoszony będzie szereg referatów.

Ze względu na ogólnoinżynierski charakter Zjazdu, referaty te nie mogą zamykać się w granicach wąskich specjalności, powinny natomiast posiadać charakter szerszy, budzący zainteresowanie ogółu świata technicznego.

Referaty Zjazdu nie mogą też stanowić fragmentarycznych, przypadkowo zestawionych zagadnień, lecz powiązane być powinny w logiczną całość, prowadzącą do syntezy twórczych myśli inżynierskich, dotyczących najpoważniejszych problemów gospodarczo-technicznych, aktualnych dla polskiej racji stanu w obecnej chwili dziejowej.

Takimi najpoważniejszymi problemami doby obecnej, zajmującymi cały świat inżynierski, jest niewątpliwie podniesienie potencjału obronnego Państwa i stworzenie technicznych podstaw do szybkiego rozwoju gospodarczego, do likwidacji bezrobocia oraz do zapewnienia dobrobytu społeczeństwa.

Za jedyną drogę prowadzącą najbardziej bezpośrednio do osiągnięcia powyższych celów należy uznać pełną mobilizację sił twórczych, którymi organizm gospodarczy i społeczny Polski rozporządza, w postaci: konstruktywnej myśli, energii świata pracowniczego oraz zasobów naturalnych i gotowych urządzeń naszego kraju.

Praktyczne rozwinięcie na wszystkich odcinkach technicznych twórczości, naczelnej idei mobilizacji sił i środków dla wzmocnienia potencjału gospodarczo-obronnego Rzeczypospolitej, jest dziś szczególnym obowiązkiem inżynierów, jako reprezentantów szczytów myśli technicznej Kraju.

Na swoim pierwszym ogólnym Zjeździe wypadającym w tak ważnym i trudnym zarazem dla Państwa okresie, w zgłoszonych na Zjazdach referatach, inżynierowie powinni przedstawić myśli i opracowania ze swoich dziedzin tak dobrane pod względem zawartego materiału, aby mogły złożyć się w sumie na jednolitą koncepcję programową.

Mamy ambicję, aby koncepcja ta stała się w przyszłości racjonalną podstawą do opracowania ścisłego planu mobilizacyjnego sił gospodarczych Rzeczypospolitej.

*Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego I Ogólnopolskiego Zjazdu Inżynierów w r. 1937*

Inż. Albert Dijakiewicz.

# Przetargi na dostawy dla P. K. P., ogłoszone w „Monitorze Polskim” w m. grudniu r. 1936

## Monitor

Nr. 289. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 12 stycznia przetarg ofertowy na dostawę roczną koców, poduszek, materaców, szkieł do lamp, smaru, pokostu, minii, czerni, farb, izolatorów porcelanowych, dźwigarek korbowych, drutu teletechnicznego, klingierytu, piłek, łopat, wideł, knotów i t. p., na dostawę półroczną — krajki włókienniczej, ścierek lnianych do kurzu i podłóg oraz na dostawę jednorazową 925 szt. wycieraczek trzciniowych oraz 800 kg drutu teletechnicznego brązowego przewodowego.

## Monitor

Nr. 294. D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 18 stycznia przetarg publiczny na dostawę w okresie od 1 marca r. 1937 do 28 lutego r. 1938 partiami miesięcznymi 42.000 kg czyściwa bawełnianego.

## Monitor

Nr. 298. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 26 stycznia publiczny przetarg ofertowy na wykonanie budowy II-ej i III-ej serii wiaduktu żelazobetonowego nad ul. Tramwajową w Łodzi.

## Monitor

Nr. 298. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 29 stycznia przetarg ofertowy na dostawę 8150 par butów filcowych i 2260 par butów skórzanych.

## Monitor

Nr. 301. D. O. K. P. w Poznaniu — w dniach 29 stycznia, 5, 9, 19 i 23 lutego przetargi na dostawę cegły, licówki, klinkieru, da-

chówki, drenów, gipsu, kafli, wapna, karbolineum, smoły drzewnej i węglowej, pasów skórzanych zapędowych, lepniku, papy, drutu kolczastego, szczotek i pendzli, śrubek, sprężyn ciąglowych do parowozów i tendrów, sprężyn do zaworów bezpieczeństwa kotłów parowych, oraz na wykonanie nacinania pilników.

## Monitor

Nr. 3. Ministerstwo Komunikacji Departament z r. 1937. VII Dróg Kołowych, ul. Chałubińskiego 4 — na dzień 29 stycznia publiczny przetarg ofertowy na budowę trwałych nawierzchni na drogach państwowych na długości około 400 km.

## Monitor

Nr. 4. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 5 lutego przetarg publiczny na dostawę w okresie rocznym mioteł brzożowych, szafek blaszanych oraz papieru i płótna szmerglowego.

## Monitor

Nr. 4. D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 9 lutego przetarg publiczny na dostawę w okresie od 1 kwietnia 1937 do 31 marca 1938 r. smar „Tovotta”, łożu zwierzęcego, materiału elektrotechnicznego, wapna, gipsu, cegły i t. p.

## Monitor

Nr. 6. D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 17 i 24 lutego oraz 10 marca ofertowy przetarg publiczny na dostawę w ciągu r. 1937 szeregu różnych materiałów: budowlanych, farb, pendzli, szczotek oraz materiałów technicznych, kancelaryjnych i drzewnych.

znak ochronny



Patentowane  
tulejki i aparaty

**WALTER'a**

dla naprawy i utrzymania rozjazdów kolejowych, wagonów, parowozów i t. d.

Wyrób i sprzedaż

**Inż. JULJUSZ LUFT**

WARSZAWA, CZACKIEGO 10  
TELEFON 6.44-00

# „WARTOME”

właśc. ST. ZIELIŃSKI

FABRYKA MASZYN I ARMATUR  
ODLEWNIA METALI

**POZNAŃ, ul. Dąbrowskiego 79**  
TELEFON Nr. 65-74

Armatury strażackie oraz  
do pary, wody i gazu.

Odlewy: z miedzi, spłży, mosiądzu, fosforbronzu i aluminium.

Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych w

Radomiu zwraca uwagę na ogłoszenie w Monitorze Polskim z dnia 9 stycznia b. r. Nr. 6 przetargu publicznego na dostawę różnych materiałów w 1937 r.

FABRYKA MASZYN, ODLEWNIA ŻELAZA I METALI

**A. J. BENCZERA i SYNÓW**

W STRYJU

Rok założenia 1873 • Konto czekowe P. K. O. Warszawa 143604.  
Adres telegr.: ODLEWNIA ŻELAZA, STRYJ • Telefon Nr. 110.