

# 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. M. CZARKOWSKI, S. FELSZ, prof. J. GIEYSZTOR, Z. DOKTOROWICZ-  
HREBNICKI, P. JARUSZEWSKI, M. KACZOROWSKI, M. ŁOPUSZYŃSKI, W. NIKOŁAJEW,  
T. ŚWIEŚCIAKOWSKI, S. TARWID, A. TUZ i M. WIDAWSKI

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:
Prof. J. GIEYSZTOR—System gospodarki kolejowej z punktu widzenia obrony kraju.	87	Prof. J. GIEYSZTOR — Système de l'administration de chemins de fer au point de vue de la défense nationale.
Prof. Dr. M. T. HUBER—Zagadnienie stateczności prostego toru o szynach spawanych pod wpływem naprężeń cieplnych.	93	Prof. Dr. M. T. HUBER — Problème de la stabilité des rails soudés dans la voie droite sous l'action de la température.
L. DASZKOWSKI—Rys dziejów Towarzystwa Drogi Żelaznej Fabryczno Łódzkiej.	104	L. DASZKOWSKI — Aperçu historique de la Compagnie du Chemin de Fer Łódzko-Fabryczna.
Dr. W. REWIEŃSKA — Ruch podmiejski ze stacji kolejowej Wilno.	109	Dr. W. REWIEŃSKA — Trafic de banlieu de la gare de Wilno.
L. WILENKO — Spawane dachy peronowe na stacji Kraków-Osobowa.	112	L. WILENKO — Assamblages soudés des abris des quais dans la gare Kraków-Osobowa.
Z dziedziny wynalazków.	115	Du domaine des inventions.
Kronika krajowa i zagraniczna.	117	Chronique locale et étrangère.
Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych	123	Renseignements de l'Union des ingénieurs polonais de chemins de fer.
Ogłoszenia urzędowe i przetargi.	125	Annonces officielles et adjudications.

## ZARZĄD GŁÓWNY ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH

w dniu 1 lutego r. b., jako w dniu Imienin Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Prof. Ignacego Mościckiego, złożył Najdostojniejszemu Solenizantowi życzenia w imieniu Związku, przesyłając telegram treści następującej:

## PAN PREZYDENT RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

WARSZAWA — ZAMEK

Inżynierowie Kolejowi składają Ci w dniu Twoich Imienin, Najdostojniejszy Panie Prezydencie, najserdeczniejsze życzenia zdrowia i długich lat pomyślnego kierowania losami Państwa.

ZARZĄD GŁÓWNY

# System gospodarki kolejowej ze stanowiska obrony kraju

(Odczyt wygłoszony dnia 26 Lutego 1936 r. w Towarzystwie Wojskowo-Technicznym).

Rola kolei żelaznych w sprawie obrony kraju jest powszechnie doceniana. Nowych i jaskrawych dowodów jej znaczenia dostarczyła ostatnia wojna światowa. To też z uwagi na doniosłość tej roli nabiera specjalnego znaczenia system gospodarki na kolejach żelaznych, gdyż od jego charakteru, jego cech dodatnich czy ujemnych, zależy sprawność administracyjna, finansowa i techniczna aparatu kolejowego, jako instrumentu obrony kraju.

Systemów gospodarki kolejowej znamy dwa, w zależności od tego, kto jest właścicielem kolei, a więc: system gospodarki państwowej i system gospodarki prywatnej. Niemal we wszystkich krajach pierwsze koleje powstały z inicjatywy i ze środków prywatnych. Powodem tego była większa przedsiębiorczość oraz skłonność do prób i ryzyka ze strony osób i przedsiębiorstw prywatnych. Dopiero otrzymane wyniki pomyślne i potęgujące się znaczenie nowego środka komunikacyjnego zachęciły rządy do rozpoczęcia również budowy nowych linii kolejowych kosztem skarbu, a z czasem nawet wykupu kolei prywatnych.

Proces ten nie miał charakteru powszechnego i obok krajów, które całkowicie upaństwowiły swoją sieć kolejową, pozostały inne o sieci wyłącznie kolei prywatnych, podobnie jak istnieją kraje o sieci mieszanej, państwowo-prywatnej. Na wybór tego czy innego systemu wpływały względy najrozmaitsze, natury zarówno politycznej, jak gospodarczej, ale nie bez wpływu także pozostawało hołdowanie poszczególnych społeczeństw pewnym doktrynom ekonomicznym. Tak np. Anglja, ojczyzna Adama Smitha, twórcy liberalnej szkoły ekonomicznej, nie chciała widzieć państwa w roli przedsiębiorcy przewozowego i pozostawiła tę dziedzinę całkowicie inicjatywie i przedsiębiorczości prywatnej.

Odwrotnie Niemcy, której wielkim, aczkolwiek dopiero po niewczasie uznanym synem był Fryderyk List, stały się gorącymi zwolennikami jego „Narodowego systemu ekonomji politycznej”, wysuwającego na czoło wszechwładzę państwa, co w konsekwencji doprowadziło tam do całkowitego upaństwowienia kolei żelaznych.

Możność dowolnego wyboru tego czy innego systemu gospodarki kolejowej uwarunkowana jest dwoistym charakterem kolei żelaznej, której działalność zawiera dwa podstawowe czynniki: drogę i przewóz, o zupełnie odmiennych cechach. Droga żelazna, narówni ze wszystkimi innymi środkami komunikacyjnymi lądowymi, wodnymi i powietrznymi użyteczności publicznej, stanowi obiekt dobra publicznego, służy do użytku powszechnego i z tego tytułu zarówno budowa drogi żelaznej, jak jej stosunek do państwa, do pracowników i do innych środków komunikacyjnych—regulowany jest aktami o charakterze publiczno-prawnym. Odmiennie zupełnie cechy ma przewóz. Jest to czynność z natury rzeczy handlowa, o charakterze umownym, opartym na zgodzie stron: przewoźnika i przewożącego

lub przewożonego. Tu stosunki regulują akty natury prywatno-prawnej. W zależności przeto od mniejszego lub większego znaczenia jakie nadawano jednemu z tych dwóch czynników — drodze, względnie przewozowi — zyskiwał w oddzielnych krajach przewagę system gospodarki państwowej lub prywatnej.

Jakież są cechy charakterystyczne każdego z tych systemów gospodarki kolejowej ze stanowiska ich celowości dla sprawy obrony kraju? Otóż tu zastrzec się należy odrazu, że niema takiej dziedziny gospodarki kolejowej, której refleks nie odbijałby się pośrednio czy bezpośrednio na sprawności aparatu kolejowego do potrzeb wojskowości. Czy to będzie organizacja zarządu kolejowego, której wadliwość ma za skutek stworzenie maszyny administracyjnej, nie pozwalającej na całkowite wyzyskanie zdatności eksploatacyjnej kolei, czy nieudolna gospodarka finansowa, obniżająca możliwości dochodowe i hamująca nakłady inwestycyjne, czy zacofanie techniczne, nie uwzględniające postępów organizacyjnych, obniżających koszty eksploatacji i zwiększających sprawność przewozu — wszystkie te czynniki pociągają za sobą daleko idące reperkusje, odbijające się na wartości użytkowej kolei, jako środka obrony kraju.

Jeżeli zwrócimy się do organizacji zarządu kolei państwowych w jej czystej formie, t. j. przy prowadzeniu zarządu przez organy władz centralnych, to posiada ona szereg cech, które uznać należy za bezwzględnie ujemne. Należą do nich: nadmierna centralizacja kierownictwa i nieodłączna od tego dążność do ujednoczenia i schematyzowania form organizacyjnych; przerost kontroli, a w związku z tem osłabienie odpowiedzialności indywidualnej i decydowanie wszystkich spraw kolektywnie; stabilizacja stanowisk, lub też awansowanie automatyczne bez względu na osobiste walory pracownika; związaną budżetu kolei z budżetem państwowym, a stąd płynące t. zw. jedność kasy i sztywność ram budżetowych, a zarazem narażenie kolei na niebezpieczeństwo rozgrywek politycznych w ciałach ustawodawczych. Sieć kolei w krajach, które wstąpiły na drogę upaństwowienia tego środka komunikacji, jest zazwyczaj rozległa. Tak w Z. S. S. R. stanowi ona 82 tys. km, w Niemczech — 54 tys. km, w Polsce 21 tys. km, w Italji — 17 tys. km, w Czechosłowacji — 13 tys. km, w Rumunji — 11,2 tys. km i t. d. Jeżeli się zważy różnorodność warunków klimatycznych, topograficznych, etnograficznych i gospodarczych na obszarze każdego z tych krajów, to jasnym się staje, że poddanie całej sieci kolejowej jednakowym przepisom ruchu i eksploatacji, warunków technicznych i handlowych, aczkolwiek upraszcza zarząd, to jednak w osiągnięciach swych musi wykazywać poważne braki wskutek nieuwzględnienia odmiennych warunków lokalnych.

Istnienie dyrekcji okręgowych nie zmienia sta-

nu rzeczy wobec pozbawienia ich koniecznej samodzielności i uzależnienia ich nawet w sprawie tak ważnej, jak dobór personelu, od decyzji organów centralnych.

Skupienie w rękach centrali zarządu rozległą siecią linii kolejowych i zazdrośne przestrzeganie niepominięcia jej władzy na rzecz organów lokalnych, dyrekcyjnych, powoduje rozrost liczby personelu, zwłaszcza w administracji (np. biur do spraw personalnych). Nadmiar zadań spoczywających na centrali powoduje uciekanie się do systemu kolektywnego rozstrzygnięcia spraw, a system ten, obok nadzwyczajnego przewlekania toku załatwienia sprawy, przyczynia się do zaniku odpowiedzialności indywidualnej pracowników na stanowiskach kierowniczych, mogących się zawsze zasłonić opinią współuczestników obrad, najczęściej ludzi mało zainteresowanych, albo zgoła niekompetentnych. Płynąca z tegoż źródła centralizacja władzy, wzmożona kontrola nad ściśłym wykonaniem przepisów przez organy lokalne, zabija resztki samodzielności jednostek kierowniczych, których zmorą staje się obawa przekroczenia kompetencji.

W tym samym kierunku — zniechęcenia pracowników do wysiłków indywidualnych — działa podporządkowanie ich jednolitej pragmatyce i stałym kategorjom płac, połączonym w niektórych krajach ze stabilizacją stanowisk i z automatycznym awansem w zależności od ilości przesłużonych lat (listy starszeństwa). W tych warunkach zanika różnica w traktowaniu pracownika odpowiednio do jego gorliwości lub uzdolnienia i odpada główny bodziec w wyścigu pracy: ambicja osiągnięcia wyższego stanowiska, lub uzyskanie lepszego wyposażenia przez wysiłek intelektualny lub fizyczny. Wystarczy nie zasłużyć na usunięcie ze służby. Jak to się odbija na wydajności pracy — łatwo zrozumieć.

Bodaj najbardziej ujemną w swych skutkach cechą organizacji kolei państwowych, bezpośrednio zarządzanych przez władzę centralną, jest związek budżetu kolei z budżetem państwowym, którego wówczas stanowi on część składową. Pociąga to za sobą konsekwencję, że budżet kolei rozpatrywany jest przez ciała ustawodawcze, gdzie staje się objektem rozgrywek partyjnych: w zależności od przewagi tego lub innego ugrupowania budżet kolei ulega obciążeniu, lub nieuzasadnionemu zwiększeniu pod wpływem gry politycznej; preferowane są budowy nieraz zbędnych nowych linii, albo odwrotnie, skreślane są najbardziej pilne połączenia, aby niemiętemu ministrowi dokuczyć; wreszcie wybór ministra, posiadającego w swem ręku zarząd kolei, nie jest dokonywany z punktu widzenia kwalifikacji fachowych, ale według klucza partyjnego i tylko na czas istnienia danej większości lub trwania układu. Tego rodzaju zależność handlowego przedsiębiorstwa, jakim są z natury rzeczy, a przynajmniej powinny być koleje, od wpływów kół politycznych, odbijać się musi fatalnie na gospodarce kolejowej, pozbawiając ją tak niezbędnej dla normalnego rozwoju ciągłości prac i jednolitości kierunku.

Jeszcze gorzej odbija się to związanie z budżetem państwowym na stronie finansowej gospodarki kolei państwowych. Raz zatwierdzony budżet kolei nie ulega żadnym zmianom, aż do następnej sesji budżetowej, wszelkie przerzucanie oszczędności z jednego działu na wydatki drugiego, t. zw. wíre-

ment, jest wyłączone, a że jednocześnie obowiązują t. zw. jedność kasy, czyli że wpływy z eksploatacji kolei przelewane są do kasy państwa, wydatki zaś pokrywane są wyłącznie z kredytów budżetowych, przeto w ciągu roku kolej może się obracać w ramach finansowych zgóry ustalonych, bez możliwości jakichkolwiek zmian. Tymczasem kolej jest przedsiębiorstwem żywym, handlowem, zmuszonym przystosowywać się do każdorazowych zmian w konjunkturze gospodarczej nie tylko własnego kraju, ale szerokiego świata, z którym wszystkie koleje pozostają dziś w najściślejszym związku. Wyjątkowo duży urodzaj ziemiopłodów w danym roku, zawarcie korzystnego układu handlowego z państwem ościennym, niespodziewany wzrost zapotrzebowania na pewne artykuły, wytwarzane w danym kraju, wywołany okolicznościami nie dającymi się przewidzieć, i t. p. przyczyny mogą spowodować zwiększenie przewozów ponad normy ruchu przewidzianego w budżecie. Ponieważ wykonanie takich przewozów będzie wymagało kupna lub donajmu taboru, zwiększonego zużycia paliwa i smarów, dobrania nowych pracowników, a kredytów na to budżet nie przewidział, przeto można zgóry być przeświadczonym, że podobny wyjątkowy zbieg okoliczności nie będzie nigdy należycie wyzyskany przez koleje państwowe.

Odwrotnie, przy niepomysłnym układzie warunków produkcyjnych, czy stosunków handlowych, powodującym zmniejszenie przewozów, można być również przekonany, że nie da to odpowiednich oszczędności, nie tylko dla tego, że brak większego zainteresowania w ich osiągnięciu, ale i dla tej przyczyny, że zachodzi uzasadniona obawa, aby nie pociągnęło to za sobą obciążenia budżetu na rok następny.

Stanowisko kolei państwowych jest ze strony finansowej narażone na poważne niebezpieczeństwo także ze tego powodu, że rządy wszystkich państw skłonne są traktować koleje nie tylko jako czynnik polityki gospodarczej, kulturalnej, czy strategicznej, ale również — zwłaszcza w okresach depresji ekonomicznej — jako źródło bezpośredniej pomocy finansowej dla zagrożonych placówek w postaci ulg taryfowych i przewozowych, ustalanych poniżej kosztów własnych eksploatacji, co oczywiście jest nie do pomyslenia na kolejach prywatnych. W konsekwencji takiego ustosunkowania się do strony handlowej przedsiębiorstwa kolejowego, gospodarka na kolejach państwowych daje zawsze wyniki finansowo gorsze, niż na kolejach prywatnych, prowadzonych handlowo i z nastawieniem na zysk. W wyniku zaś mniejszej dochodowości, a często nawet deficytu kolei państwowych, pozbawione one są możliwości należytej rozbudowy sieci, uwzględnienia postępu technicznego, odpowiedniego zaopatrzenia w tabor, modernizacji urządzeń stacyjnych i t. d., których wymaga potrzeba stałego przystosowywania aparatu kolejowego do ciągle wzrastających wymagań życia gospodarczego oraz interesów obrony kraju.

Takiemi są ujemne strony gospodarki na kolejach państwowych natury głównie ustrojowej, a więc z pominięciem cech, wypływających z różnicy nastawienia psychologicznego, charakterystycznego dla działalności urzędu w przeciwieństwie do pracy w przedsiębiorstwie prywatnym. Urząd — bo urzędem jest kolej państwowa, zarzą-

dzana przez ministra — wydaje postanowienia i przepisy o charakterze dekretów, każdy pracownik jest w stosunku do interesów przedstawicielem władzy, a nie agentem zabiegającym o klienta, jest wykonawcą ścisłym przepisów, bezpośrednio niezainteresowanym w ich celowości i skuteczności. Z tego nastawienia płyną wszystkie konsekwencje, wyróżniające gospodarkę przedsiębiorstw państwowych od sposobu prowadzenia prywatnych przedsiębiorstw handlowych czy przemysłowych, a więc, biurokracizm wyrażający się w nadmiernej formalistyce, sztywności form, trudności wprowadzenia zmian, schematyczności przepisów i t. p.

Wszystkie te ujemne cechy gospodarki na kolejach państwowych, których jest pozbawiony zarząd prywatnym przedsiębiorstwem kolejowym, nie świadczą jednak o tym, że gospodarka kolejowa prywatna nie ma innych, swoistych cech ujemnych. Jeżeli ocenie poddamy — podobnie jak to uczyniliśmy z kolejami państwowymi — organizację zarządu kolejami prywatnymi w jej pierwotnej, czystszej formie, t. j. bez wszelkiej ingerencji państwa, to stwierdzić musimy następujące jej strony ujemne.

Przedewszystkiem więc powstawanie sieci kolejowej, opartej wyłącznie na inicjatywie prywatnej, acz będzie celowe ze stanowiska gospodarczego — bo niewątpliwie zbudowane będą przedewszystkiem linje w kierunkach szczególnie wymagających połączenia, jako najbardziej dochodowe — to będzie ono zawsze przypadkowe, nie uwzględniające całokształtu potrzeb państwa. Poza tem budownictwo kolejowe prywatne, kierujące się względami dochodowości przyszłych kolei nie będzie się angażować samorzutnie w budowę linji o znaczeniu politycznym czy strategicznym, pozostawiając to inicjatywie państwa lub wymagając wzamian za podjęcie się ich budowy odpowiednich rekompensat finansowych.

Następnie, acz ustawy wszystkich krajów przewidują, iż z wybuchem wojny koleje prywatne przechodzą pod zarząd państwa dla potrzeb obrony kraju, to jednak w normalnym okresie pokojowym koleje prywatne ograniczają swój stosunek do wojskowości tylko do obowiązku przewozu wojska i ładunków wojskowych, bez utrzymania istniejącego na kolejach państwowych ścisłego i stałego kontaktu z wojskowością celem przygotowania aparatu kolejowego do potrzeb obrony kraju pod względem personalnym, technicznym i materiałowym.

W miarę rozbudowy sieci kolejowej prywatnej zaostrza się współzawodnictwo pomiędzy poszczególnymi linjami, obsługującymi też same tereny. Współzawodnictwo to doprowadziło w niektórych przypadkach, np. w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej do bankructwa przeciwnika słabszego, poczem zwycięzca odbijał straty na publiczności, podnosząc dowolnie opłaty za przewóz. W innych przypadkach zamiast walki — a najczęściej po dłuższej walce — następowało porozumienie i sprzymierzone koleje wspólnymi siłami obdzierały ze skóry ludność obsługiwanych obszarów. Wreszcie, wielkie trusty przemysłowe skupowały czasami akcje pewnych linji kolejowych, aby następnie przez odpowiednią politykę taryfową zgniebić swych współzawodników w tej samej gałęzi wytwórczej. Rzecz oczywista, że tego rodzaju akcja była najczęściej sprzeczna z ogólną polityką gospodarczą i prowadziła do osłabienia sił wytwórczych kraju.

Scharakteryzowane w powyższy, najbardziej

ogólnikowy sposób, ujemne cechy gospodarki kolejowej państwowej i prywatnej, były oczywiście zauważone dawno i spowodowały powstanie obszernej literatury krytycznej, odzwierciedlającej oba te przeciwstawne prądy: zwolenników i przeciwników kolei państwowych, względnie prywatnych. Pod jej wpływem w obu systemach gospodarki kolejowej następowały powoli pewne zmiany w kierunku usunięcia najbardziej rażących wadliwości, ale stwierdzić trzeba, że zmiany te były znacznie głębsze na kolejach prywatnych, niż na kolejach państwowych.

Zmiany w gospodarce prywatnej spowodowane zostały przez stopniową ingerencję państwa w rozmaite jej dziedziny. Przedewszystkiem więc udzielanie licencji rządowych na budowę nowych kolei prywatnych ujęto w planowy system koncesyjny, ustalający zgóry pewne ramowe warunki, którym poddać się musi koncesjonariusz zarówno w okresie budowy, jak i eksploatacji kolei. Przyznawanie koncesji uzależniono od zgodności obranego kierunku z ogólnym planem rozbudowy sieci w państwie, przyczem w niektórych przypadkach zgodę na budowę kolei o znaczeniu wybitnie handlowym, a więc dochodowym, łączono z obowiązkiem zbudowania linji strategicznej, potrzebnej państwu (Rosja). Z uwagi na znaczenie polityki taryfowej dla życia gospodarczego kraju poddano ją powszechnej kontroli organów państwowych, wyrażającej się w formie najrozmaitszej, ale zapobiegającej zarówno szkodliwemu wpływowi taryf na stosunki gospodarcze, jak nieograniczonej konkurencji kolei pomiędzy sobą. Celem wreszcie zapewnienia państwu bezpośredniego wpływu na gospodarkę niektórych prywatnych linji kolejowych stosowano skup pewnej ilości akcji, niezbędnej do otrzymania udziału przedstawicieli skarbu państwa w zarządzie przedsiębiorstwa (Rosja). W innych przypadkach skarb zapewniał sobie ten udział odrazu przy udzielaniu koncesji, biorąc na siebie koszty wywłaszczenia potrzebnych nieruchomości, lub nawet wykonanie robót ziemnych (Francja).

Zmiany w organizacji gospodarki na kolejach państwowych były znacznie mniejsze i ograniczały się głównie do zarządzeń, zmierzających do usprawnienia eksploatacji, nie sięgając do zmiany form ustrojowych.

Taki stan rzeczy trwał do wybuchu wojny światowej. Bezprzykładna w dziejach świata burza wojenna uczyniła bezprzedmiotowym zagadnienie systemu gospodarki na kolejach, które, bez względu, na swą przynależność do państwa czy towarzystw prywatnych, oddane zostały do dyspozycji wojskowego kierownictwa transportów z usunięciem z początku częściowym, a potem niemal zupełnym obsługi życia gospodarczego i kulturalnego. Majątkowe prawa właścicieli kolei prywatnych zostały zabezpieczone częściowo, bądź przez przyjęcie przez państwo gwarancji dochodów w wysokości osiągniętej w roku 1913 (Anglja), bądź też przez prowadzenie eksploatacji tych kolei przez państwo na rachunek właściciela w ramach udzielonej koncesji (Francja). Po wojnie światowej daje się zauważyć ogromne zwiększenie ingerencji państwa w gospodarkę kolejową. Spowodowane to zostało z jednej strony stwierdzeniem olbrzymiego znaczenia kolei w akcji obrony i konsolidacji kraju, a z drugiej — powstaniem szeregu nowych państw, w któ-

rych siłą rzeczy wszystkie koleje znalazły się pod zarządem państwowym.

Równocześnie jednak powojenne warunki życia politycznego i gospodarczego, wyrażające się w całkowitem zniekształceniu dotychczasowych stosunków handlowych, w nieprzystosowaniu wytwórczości oddzielnych krajów do zdolności spożywczej rynków odbiorczych, w spadku powszechnym, ale nierównomiernym cen, w braku wiary w możliwość normanego układu stosunków i w dążeniu do samowystarczalności — sprawiły, że eksploatacja kolei oparta na ciągłe kurczących się przewozach, stawała się deficytowa, co, zwłaszcza w krajach z systemem kolei państwowych, odbijało się dotkliwie na równowadze budżetu.

W tych warunkach uznano powszechnie konieczność reorganizacji dotychczasowych metod gospodarki na kolejach państwowych i w poszukiwaniu najwłaściwszego rozwiązania zatrzymano się na tak zwanej „komercjalizacji”, polegającej na wyodrębnieniu kolei w osobne przedsiębiorstwo państwowe, pozostające pod nadzorem władz państwowych, ale prowadzone na zasadach handlowych przez zarząd odrębny, z własnym budżetem, z prawem zaciągania pożyczek splananych z własnych dochodów, z samodzielną polityką personalną i eksploatacyjną, z wyjątkiem taryf przewozowych, które narówni z taryfami kolei prywatnych, podlegają zatwierdzeniu właściwych organów państwowych.

Komercjalizacji całkowitej lub częściowej uległy koleje państwowe następujących krajów europejskich: Niemiec, Włoch, Austrii, Czechosłowacji, Polski, Rumunii, Szwecji i Belgii. Najpełniejszy wyraz usamodzielnienia osiągnęły koleje państwowe niemieckie, przekształcając się w roku 1924 na Towarzystwo Kolei Rzeszy Niemieckiej (Deutsche Reichsbahngesellschaft). Na obranie tej właśnie formy — towarzystwa handlowego — wpłynęły głównie uchwały Komisji Spłat Reperacyjnych pod przewodnictwem Dawesa, która w tem usamodzielnieniu widziała najlepszą gwarancję dobrej gospodarki kolei, zapewniającej maximum rentowności. Ale forma ta musiała zadowolić również i państwo niemieckie, gdyż po uwolnieniu się od spłat reperacyjnych utrzymano na kolejach Rzeszy organizację tę bez zmian.

W zarysach ogólnych organizacja T-wa Kolei Rzeszy przedstawia się w sposób następujący. Kapitał zakładowy T-wa, określony na 15 miliardów marek w złocie, składa się z 13 miliardów marek w akcjach założycielskich, których właścicielem jest Rzesza, oraz z 2 miliardów mk. w akcjach uprzywilejowanych bezimiennych.

Oba rodzaje akcji zapewniają ich właścicielowi jedynie prawo do dywidendy, wypłacanej na podstawie osiągniętych wyników finansowych i w uwzględnieniu wymagań Statutu T-wa. Niema zgromadzeń akcjonariuszów, rolę tego organu spełnia Rada Zarządzająca, składająca się dziś wyłącznie z osób mianowanych przez rząd Rzeszy.

Towarzystwo jest właścicielem całego majątku ruchomego i nieruchomego niemieckich kolei państwowych i jako takie korzysta z prawa zaciągania pożyczek na rachunek hipoteczny majątku kolejowego na mocy uchwały Rady Zarządzającej i pod warunkiem spłaty pożyczek do dnia 1 stycznia r. 1965, od której to daty T-wo obowiązane jest przekazać cały majątek kolei z powrotem Państwu

Niemieckiemu. Zaciąganie pożyczek na okres dłuższy wymaga zgody rządu Rzeszy. Towarzystwo zostało zwolnione od opłaty wszelkich podatków państwowych czy samorządowych, ale obowiązane jest pobierać i przelewać do kas skarbowych podatki przewozowy od osób, bagażu i towarów w wysokości, przewidzianej w taryfach.

Organami Towarzystwa jest Zarząd i Rada Zarządzająca. Rada ma charakter organu nadzorczego i w tym charakterze mianuje Dyrektora Generalnego Zarządu oraz jego zastępców i kontroluje ich czynności. Zarząd Towarzystwa składa się z 7 działów służby kolejowej, na których czele stoją dyrektorzy. Faktyczną władzę kierowniczą sprawuje jednak Dyrektor Generalny, który w zakresie zarządu Towarzystwem ma władzę nieograniczoną, ponosząc w związku z tem całkowitą odpowiedzialność za wyniki. Też samą zasadę odpowiedzialności osobistej rozciągnięto na wszystkie stanowiska kierownicze, usuwając całkowicie system odpowiedzialności kolegjalnej.

Prawa zwierzchnie państwa w stosunku do Towarzystwa zostały w pewnej mierze przelane na mianowaną przez rząd Radę Zarządzającą, to też w obecnej postaci nadzór władz państwowych sprowadza się do kontroli nad stanem technicznym kolei ze stanowiska ich sprawności, do wymagań budowy w granicach budżetu pewnych połączeń kolejowych, do układu rozkładów jazdy stosownie do ogólnych potrzeb komunikacyjnych, do regulowania spraw wyłączeniowych, wreszcie do uzgadniania i zatwierdzania zmian taryfowych.

Stosunek Towarzystwa do rządu charakteryzuje najlepiej powołanie do życia osobnego sądu do spraw kolejowych, utworzonego przy Sądzie Najwyższym z osób mianowanych przez Prezydenta Rzeszy. Wszystkie spory pomiędzy Towarzystwem, a Państwem rozstrzyga ten sąd w formie ostatecznej.

W zakresie wykonawczym zarząd kolejami Towarzystwa spoczywa w rękach 30 prezesów okręgowych Dyrekcyj kolejowych, ześrodkowujących w swych rękach całokształt spraw przewozowych, technicznych, ruchowych i kolejowo-handlowych w obrębie swego okręgu i odpowiedzialnych osobiście za wyniki gospodarki. Dyrekcjom okręgowym przyznana została przytem szeroka samodzielność w rozstrzygnięciu spraw o charakterze lokalnym. Równocześnie jednak dla załatwienia czynności, które ze względów gospodarczych lub technicznych wymagają ześrodkowania ich w jednym ręku, jako dotyczących w równej mierze wszystkich okręgów, powołano do życia Centralny Urząd Kolejowy, którego kompetencji podlegają sprawy: warsztatowe, budowy wagonów, hamulców zespolonych, sprawy materiałowe i zakupów, ubezpieczeń społecznych i t. p.

Scharakteryzowana w powyższym zarysie organizacja zapewnia ze stanowiska obrony kraju całkowite uwzględnienie jej potrzeb i wymagań. Zastrzeżenie państwu kontroli nad techniczną sprawnością kolei i przyznanie mu prawa wymagania budowy niezbędnych połączeń zabezpiecza uwzględnienie wszystkich potrzeb wojskowości pod względem technicznym, powierzenie zaś eksploatacji handlowo zorganizowanemu T-wu zapewnia osiągnięcie możliwie najlepszych wyników finansowych, umożliwiającym utrzymanie aparatu kolejowego na najwyższym poziomie administracyjnym i technicznym.

Tak dodatnich osiągnięć nie otrzymano tam,

gdzie komercjalizację przeprowadzono częściowo bez całkowitego usamodzielnienia zarządu kolejami. Ten właśnie połowiczny sposób załatwienia sprawy zastosowano na polskich kolejach państwowych. Stworzono odrębne przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe”, nadano mu osobowość prawną z osobnym, niezależnym od budżetu państwowego budżetem i z prawem zaciągania pożyczek, przyznano przedsiębiorstwu na własność majątek ruchomy kolei, a nieruchomy w zarząd powierniczy i użytkowanie — ale zarząd przedsiębiorstwa pozostawiono w rękach Ministra, któremu konstytucyjnie przysługuje tylko nadzór nad kolejami; w ten sposób unicestwiono samą ideę skomercjalizowania kolei; koleje pozostają nadal urzędem z wszystkimi jego ujemnymi cechami, jak nadmierna centralizacja, zwłaszcza w sprawach personalnych, powolny tok biegu spraw wskutek kolegjalnego ich załatwienia, osłabienie poczucia odpowiedzialności osobistej, ograniczenie samodzielności i inicjatywy indywidualnej i t. p.

Jeżeli z kolei zwrócimy się do zmiany form organizacyjnych w krajach z kolejnictwem prywatnym, to jako wzór najbardziej celowego rozwiązania służyć mogą koleje angielskie, będące kolebką kolejnictwa światowego, a zarazem ostoją w tej dziedzinie przedsiębiorczości prywatnej.

Z chwilą wybuchu wojny światowej ministerstwo handlu (Board of Trade) na mocy aktu z 1871 roku (*The Regulations of the Forces Act.*) przyjęło w zarząd państwowy wszystkie koleje prywatne. Wykonywanie zarządu zlecono osobnemu Kolejowemu Komitetowi Wykonawczemu (*Railway Executive Committee*), składającemu się z prezesów zarządów wielkich towarzystw kolejowych i współpracującemu z *Communications Road*, organizacji powstałej w r. 1923, a będącej spadkobierczynią „*Engineer and Railway Staff Corps*”, instytucji powołanej samorzutnie do życia w r. 1865 przez zarządy wielkich towarzystw kolejowych do przystosowania kolei do sprawnego działania na wypadek wojny.

Według świadectwa naczelnego dowództwa wojsk angielskich koleje pod kierownictwem wspomnianego Komitetu Wykonawczego wywiązały się podczas wojny bez zarzutu ze swych trudnych obowiązków natury technicznej i przewozowej. Co zaś do strony finansowej i rozrachunkowej to dużym ułatwieniem była decyzja rządu zapewnienia towarzystwom kolejowym dochodu, równego wpływom w r. 1913, wzamian czego rząd widział się zwolnionym od płacenia kolejom za przewóz wojska i materiałów wojskowych, co czyniło zbędnym skomplikowany obrachunek należności przewozowych, pociągi zaś wojskowe szły po liniach wszystkich towarzystw kolejowych bez wszelkich formalności.

Po ukończeniu wojny dla zlikwidowania przejściowego stanu wywołanego wojną i dla zreorganizowania kolejnictwa angielskiego na nowych pod-

stawach, czego potrzebę wysunęły warunki powojenne, stworzono w r. 1919 osobne Ministerstwo Transportów, a w r. 1921 wydano nowe prawo „*The Railway Act*”, mające za zadanie zrealizowanie trzech głównych postulatów organizacyjnych: połączenia licznych drobnych towarzystw w kilka wielkich przedsiębiorstw, silnych finansowo i technicznie, a łatwiejszych do kontroli; uregulowanie sprawy taryf przewozowych, wreszcie stworzenia organizacji porozumiewawczej dla unormowania stosunków pomiędzy pracodawcami, a pracownikami kolejowymi.

Dla osiągnięcia wymienionych celów prawo kolejowe przewidywało utworzenie trzech osobnych trybunałów: *The Railway Amalgamation Tribunal*, *The Railway Rates Tribunal* i *The Wages Tribunal*.

Pierwszy z tych trybunałów, składający się z trzech komisarzy mianowanych przez rząd, zakończył swą pracę w r. 1923, przeprowadzając połączenie 121 towarzystw kolejowych w 4 duże przedsiębiorstwa, rozgraniczone terytorjalnie i przez to z sobą nie współzawodniczące (koleje południowe, zachodnie, wschodnie i środkowo-szkockie). Drugi trybunał, taryfowy, składa się z 2 kompletów sędziów: pierwszy, o ilości 36 członków, mianują ministrowie handlu, rolnictwa, rybołówstwa oraz pracy; drugi, o ilości 24 członków, składa się w połowie z przedstawicieli kolei, a w połowie z osób mianowanych przez ministra transportów. Zadanie Trybunału Taryfowego polega na stałej pieczy nad wszelkimi opłatami, pobieranymi przez kolej, bądź za przewóz, bądź za czynności stacyjne, korzystanie z bocznic i t. p. Bez zgody Trybunału żadne opłaty wprowadzane być nie mogą, ale na jego obowiązku ciąży zadanie, aby wysokość opłat zapewniała kolejom dochody netto nie niższe od wpływów z r. 1913.

Trzeci wreszcie trybunał „*The Wages Tribunal*” — składa się z 8 przedstawicieli zarządów kolejowych oraz z 8 przedstawicieli kolejowych związków zawodowych oraz z przewodniczącego, mianowanego przez Ministra Pracy. Trybunał ustala we wzajemnym porozumieniu wysokość wynagrodzeń za pracę, oraz czas i warunki pracy.

Obok tych nowych form organizacyjnych rząd zachował podawnemu nadzór nad technicznym zapotrzebieniem kolei, jako warunek zapewnienia krajowi sprawnego środka transportowego tak podczas pokoju, jak i na okres wojny.

Z przytoczonego zestawienia dwóch nowoczesnych systemów gospodarki kolejowej należy przyjąć do przeświadczenia, że dziś zarówno koleje państwowe, jak i koleje prywatne mogą uczynić za dość wszystkim wymaganiom, stawianym ze względu na obronę kraju tak co do technicznej ich sprawności jak i samowystarczalności finansowej — pod warunkiem jednak skomercjalizowania faktycznego, nie formalnego kolei państwowych, zaś poddania należytej ingerencji i kontroli państwa kolei prywatnych.

**RÉSUMÉ.** *Lorsqu'on considère les chemins de fer au point de vue de la défense nationale, il faut distinguer les réseaux d'états et ceux des compagnies privées. Les défauts du premier système sont: 1) l'administration trop centralisée, 2) le contrôle trop loin poussé et le régime collectif dans le règlement des affaires, ayant pour résultat l'affaiblissement de la responsabilité personnelle des fonctionnaires, 3) la stabilisation des fonctionnaires aux postes ou même leur avancement automatique, et 4) la liaison du budget des chemins de fer avec celui de l'état, ce qui a de telles conséquences fâcheuses que la rigidité des formes budgétaires et la dépendance de l'administration des chemins de fer des jeux politiques au sein du parlement. — Exempts des déficiences ci-dessus, les réseaux des compagnies privées ont cependant d'autres traits négatifs, savoir: l'entreprise privée se dirige plutôt par la rentabilité que par l'intérêt public; le contact des administrations privées avec le service militaire en temps de paix est relativement lâche, et enfin, la rivalité qui subsiste entre différentes compagnies tend vers les buts qui ne sont pas toujours conformes aux nécessités de l'état. Les formes modernes d'une administration rationnelle des chemins de fer sont: la commercialisation des réseaux d'états et le contrôle plus rigoureux des réseaux des compagnies privées par les autorités publiques.*

# Zagadnienie stateczności prostego toru o szynach spawanych pod wpływem naprężeń cieplnych\*)

Wstęp. Stosowanie coraz dłuższych szyn, bądź to walcowanych w jednej sztuce, bądź też spawanych po ułożeniu w torze zdążyło do wyrugowania styków, które jak wiadomo stanowią niepożądane słabe miejsca toru, dając nadto powód do uderzeń przez toczące się koła taboru kolejowego. Jednakże zupełnie wyrugowanie styków pociąga za sobą powstanie naprężeń cieplnych przy każdej zmianie temperatury w odniesieniu do temperatury ułożenia toru. Dla średnich wartości współczynnika wydłużenia cieplnego stali szynowej  $\alpha = 0,000115$  i modułu sprężystości  $E = 2,1 \cdot 10^6$  kg/cm<sup>2</sup> wypada jako górna granica naprężenia cieplnego  $\alpha E \Delta t^0$  odpowiadającego zmianie temperatury o  $\pm \Delta t^0$  C

$$(1) \dots \sigma = \mp 24,15 \cdot \Delta t^0 \text{ (w kg/cm}^2\text{)}$$

Podwyższeniu temperatury odpowiada widocznie ciśnienie, a obniżeniu ciągnienie. Określona powyższym wzorem wartość jest oczywiście słuszna pod warunkiem, że naprężenia wypadkowe wskutek obciążenia taborem i zmiany temperatury, pozostaną w granicach ważności prawa Hooke'a.

Biorąc ściśle należałoby w powyższym rachunku uwzględnić rozszerzalność samego podłoża, którego temperatura  $t^0$ , podnosi się i obniża razem z temperaturą szyn  $t^0$ , chociaż niewątpliwie w stopniu znacznie mniejszym. Dajmy na to, że przez pomiary na podłożu samym (t. j. po zdjęciu toru) znaleźliśmy jego wydłużenie odpowiadające podwyższeniu temperatury o  $t_1^0$  i obliczyliśmy stąd średnią wartość współczynnika tego wydłużenia  $\alpha_1$ . Nie będzie to wprawdzie rzeczywisty współczynnik wydłużenia cieplnego materiału podłoża, lecz tylko rodzaj współczynnika sprowadzonego z uwzględnieniem zmiany temperatury z głębokością i odkształcalności materiału podłoża; jednakowoż nie byłoby słusznym przyjmować wogóle, że  $\alpha_1 = 0$ . Ponieważ wartość naprężenia cieplnego  $\sigma$  w szynie jest wyznaczona przez względne wydłużenie szyny w odniesieniu do podłoża, t. j. przez  $\alpha t^0 - \alpha_1 t_1^0 =$

$$= (\alpha - \alpha_1 \frac{t_1^0}{t^0}) t^0 = \alpha' t^0, \text{ przeto } \sigma \text{ wypada obliczać wzorem:}$$

$$(1a) \dots \sigma = \alpha' E t^0$$

Tutaj  $\alpha' = \alpha - \alpha_1 \frac{t_1^0}{t^0}$  oznacza względny współczynnik

wydłużenia cieplnego szyny, nieco mniejszy od  $\alpha$ . Najprawdopodobniej można zwykle przyjmować z dostatecznym przybliżeniem  $\alpha$  zamiast  $\alpha'$ .

Przypadek rozciągania szyn przez naprężenia cieplne jest powyższym prostym rachunkiem zupełnie załatwiony, natomiast przypadek ścisłania nastręcza interesujący, chociaż nie łatwy temat do badania teoretycznego i doświadczalnego. Jest to zarazem przypadek niebezpieczniejszy wogóle dla toru, gdyż w pewnych warunkach prowadzi do jego odkształcenia trwałego objawiającego się powyginaniem w planie, a nawet w profilu. Odkształcenie takie nazywają także „wyboczeniem” oczywiście w obszerniejszym znaczeniu tego wyrazu, jako wogóle wygięcia pręta prostego wskutek sił podłużnie ścisłających. Nasuwało się przeto przedewszystkiem pytanie, czy wyboczenie „poziome” lub „pionowe” toru, jakie stwierdzono doświadczalnie, da się ująć w schemat teoretyczny zjawiska niestałości prostej postaci równowagi sprężystej przy t. zw. krytycznej wartości siły ścisłającej S?

W piśmiennictwie techniczno-naukowym niemieckim, po dłuższej dyskusji odpowiedziano na to pytanie przecząco<sup>2)</sup>, w jednej zaś polskiej pracy, jaka się na ten temat ukazała — twierdząco<sup>3)</sup>.

W pracy niniejszej rozpoczętej z wiosną r. 1934 postaram się wyjaśnić tę sprzeczność i dać zadowalające rozwiązanie teoretyczne, poparte doświadczeniami laboratoryjnymi<sup>4)</sup>.

## I. Ujemne wyniki prac dotychczasowych.

W dotychczasowych próbach teoretycznego ujęcia zagadnienia „wyboczenia” toru prostego posługiwano się teoretycznym modelem ważkiego pręta sprężystego spoczywającego na podłożu poziomym, które stawia opór tarcia przy jakimkolwiek przesunięciu względem elementarnych odcinków pręta po podłożu. Zakładano przytem, że opór tarcia  $T$  określa prawidłko Coulomb'a  $T = N \cdot \mu$  jeżeli  $N$  oznacza nacisk normalny, a  $\mu$  współczynnik tarcia. Poza tem uwzględniając oczywiście odkształcenia sprężyste osi pręta, zaniebdywano jednakże odkształcenia podłoża, czyli traktowano podłoże tak, jakby było ciałem sztywnym. Zobaczymy, jakie z tego wynikają konsekwencje przy studjowaniu warunków wyboczenia (a) i pionowego i (b) pionowego.

<sup>2)</sup> Por. np. Prof. Dr. F. Raab: Die Stabilität des Schienenweges unter neuen Gesichtspunkten. V. D. I. 1934, S. 405.

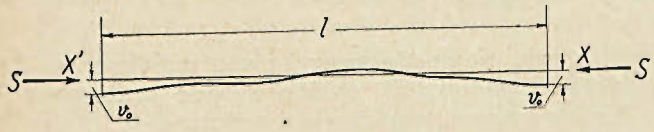
Dr. H. Meier: Die Stabilität des lückenlosen Vollbahngleises. V. D. I. 1934, S. 1153.

<sup>3)</sup> Dr. F. Szelażowski: O wyboczeniu spawanych szyn kolejowych. Czas. Techn. 1934.

<sup>4)</sup> Rozważania teoretyczne w art. I—III były opracowane do druku już w kwietniu 1934 r., jednakże z ogłoszeniem wstrzymałem się aż do ukończenia badań doświadczalnych opisanych w art. IV.

<sup>1)</sup> Referat z pracy niniejszej miał być wygłoszony 12 września 1935 r. w Budapeszcie na III Międzynarodowym Kongresie Szynowym. Z powodu udaremnienia uczestnictwa autora w Kongresie, krótkie niemieckie streszczenie referatu ukazało się w piśmie „Gleistechnik und Bahnbau” w Berlinie (Nr. 18 z 15 września r. ub.), z zaznaczeniem, że całość pracy będzie drukowana gdzieindziej. Ponadto nieco skrócony tekst niemiecki pracy jest w druku w Księdze Kongresu Szynowego.

a) Przyjawszy, że prętowi o długości bardzo wielkiej udzieliliśmy wygięcia w płaszczyźnie poziomej w znacznym stopniu dowolnego co do postaci, ale takiego, iż wszystkie punkty osi odchylają się tylko nieskończenie mało od położenia pierwotnego na prostej  $X'X$  (wzdłuż której działają siły ściskające), możemy wygięcie skończonego odcinka  $OA$  pręta o długości  $l$  (rys. 1) przedstawić wyrażeniem:



Rys. 1

Tutaj oznaczają:  $a_m$  i  $b_m$  nieskończenie małe parametry narazie nieznane. Dwukrotne różniczkowanie daje kolejno:

$$(2) \dots v = \sum \left( a_m \sin \frac{2m\pi x}{l} + b_m \cos \frac{2m\pi x}{l} \right)$$

Tutaj oznaczają:  $a_m$  i  $b_m$  nieskończenie małe parametry narazie nieznane. Dwukrotne różniczkowanie daje kolejno:

$$(2a) \dots v' = \frac{dv}{dx} = \sum \left( \frac{2m\pi a_m}{l} \cos \frac{2m\pi x}{l} - \frac{2m\pi b_m}{l} \sin \frac{2m\pi x}{l} \right)$$

$$(2b) \dots v'' = \frac{d^2v}{dx^2} = -\sum \left( \frac{2m\pi}{l} \right)^2 \left( a_m \sin \frac{2m\pi x}{l} + b_m \cos \frac{2m\pi x}{l} \right)$$

Równania (2a) i 2(b) pozwalają ustalić niezbędne warunki krańcowe dla wydzielonego odcinka. Warunki te wynikają z konieczności, aby przy równych wartościach rzędnych wygięcia na obu końcach odcinka zachodziły także równe momenty zginające, a zatem:

$$(3a) \dots v_{x=0} = v_{x=l} = v_0$$

$$(3b) \dots S v_0 = -EJ(v'')_{x=0} = -EJ(v'')_{x=l}$$

Tutaj oznacza  $S$  siłę ściskającą. Warunek (3a) spełnia się przy wszelkich wartościach parametrów, a warunek (3b) daje

$$(4) \dots S \cdot \sum b_m = \sum J \cdot \sum \left( \frac{2m\pi}{l} \right)^2 b_m$$

Wskutek określonego równaniem (2) wygięcia rozpatrywanego odcinka pręta musi nastąpić zbliżenie się jego końców, którego wielkość określa, jak wiadomo, wyrażenie

$$\frac{1}{2} \int_0^l (v')^2 dx$$

z pominięciem małych rzędu wyższego nad 2. Odpowiednia praca sił  $S$  działających na koniec odcinka

$$(5) \dots L_s = S \cdot \frac{1}{2} \int_0^l (v')^2 dx = \frac{\pi^2 S}{l} \sum m^2 (a_m^2 + b_m^2)$$

Praca ta winna w przypadku wyboczenia „właściwego” (t. j. w znaczeniu ściślejszym) pokryć nie tylko pracę zginania pręta,  $L_{zg}$ , lecz także pracę tarcia  $L_T$ , czyli powinno być:

$$(6) \dots L_s \geq L_{zg} + L_T$$

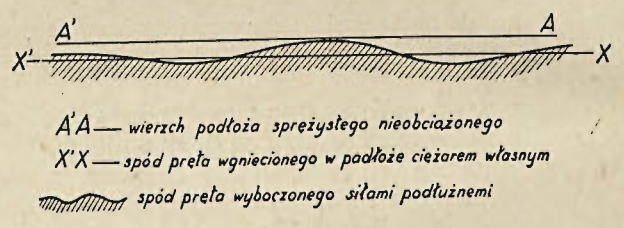
Obliczenie  $L_{zg}$  daje:

$$(7) L_{zg} = \frac{1}{2} EJ \int_0^l (v'')^2 dx = \frac{4\pi^4 EJ}{l^3} \sum m^4 (a_m^2 + b_m^2)$$

Oznaczywszy przez  $q$  ciężar jednostki długości pręta, a przez  $\mu$  współczynnik tarcia, napiszemy dla pracy sił tarcia wyrażenie:

$$(8) \dots L_T = \int_0^l |v| \mu q dx = \mu q \int_0^l |v| dx$$

które określa wielkość nieskończenie małą tego samego rzędu, co parametry  $a_m$  i  $b_m$ . Ponieważ z wyrażen dla  $L_s$  i  $L_{zg}$  widać, że obadwa są rzędu wyższego od  $L_T$ , więc warunek (6) nie może być spełniony dla żadnej skończonej wartości siły  $S$ , czyli **wyboczenie właściwe przy założeniach powyższych zajść nie może.**



$A'A$  — wierzch podłoża sprężystego nieobciążonego  
 $X'X$  — spód pręta wgniecionego w podłożu ciężarem własnym  
 spód pręta wyboczonego siłami podłużnymi

Rys. 2

b) Udzielmy teraz naszemu prętowi wygięcia  $w$  w płaszczyźnie pionowej. Wyłączywszy stosownie do założeń zagłębienie się w podłożu, co odpowiada tylko dodatnim wartościom  $w$ , możemy  $w$  przedstawić wyrażeniem

$$(9) \dots w = \sum c_m \left( 1 - \cos \frac{2m\pi x}{l} \right)$$

a więc:

$$(9a) \dots w' = \frac{dw}{dx} = \sum c_m \frac{2m\pi}{l} \sin \frac{2m\pi x}{l}$$

$$(9b) \dots w'' = \frac{d^2w}{dx^2} = \sum c_m \left( \frac{2m\pi}{l} \right)^2 \cos \frac{2m\pi x}{l}$$

Dla  $L_s$  otrzymamy teraz wyrażenie:

$$(10) \dots L_s = \frac{1}{2} S \int_0^l (w')^2 dx = \frac{1}{4} S l \sum \left( \frac{2m\pi}{l} \right)^2 c_m^2$$

a warunek konieczny aby wyboczenie zaszło ma postać

$$(11) \dots L_s \geq L_{zg} + L_q$$



jeżeli  $L_q$  oznacza pracę potrzebną do podniesienia pręta określoną równaniem:

$$(12) \dots \dots L_q = \int_0^l wq dx = ql \Sigma c_m$$

Jak widzimy praca ta jest liniową jednorodną funkcją parametrów  $c_m$  podczas gdy  $L_S$  i  $L_{zg}$  są ich funkcjami kwadratowymi i jednorodnymi. Warunkowi wybożenia właściwego (11) nie czyni przeto zadość żadna skończona wartość siły  $S$ , a zatem i *wybożenie pionowe nie jest możliwe przy założeniach powyżej poczynionych.*

Z tego wynioskowano przedwcześnie, że tylko pierwotne zakrzywienie osi pręta może się stać powodem większych wygięć przy dostatecznie wielkiej skończonej wartości  $S$ , czyli, że zająć może tylko wybożenie w znaczeniu obszerniejszem. W zastosowaniu do prostego toru kolejowego zawyrokowano, że niebezpieczna wartość siły ściskającej  $S$  rośnie bez ograniczenia, gdy zboczenia od prostolinjowości maleją.

Zobaczmy teraz co na to powiada doświadczenie. Gdyby powyższa teoria była słuszna, to zważywszy, że początkowe zakrzywienie osi pręta (o wielkości szkodliwej) nie powtarza się wogóle regularnie na jego długości, ale pojawia się z reguły gdzieś w jednym miejscu, należałoby się spodziewać, że i wygięcie pod wpływem siły ściskającej  $S$  weźmie początek w tem miejscu i wytworzy jedną falę. Tymczasem badania wykonane przez prof. *F. Raab'a* na doświadczalnym torze kolejowym<sup>4)</sup> i opisane poniżej moje badania doświadczalne na modelowych prętach stalowych spoczywających na podłożu sprężystym z miękiej gumy wykazały pojawienie się większej liczby fal zgodnie z teorią ulepszoną do której teraz przejdziemy.

## II. Ulepszone założenia teorii.

Niewątpliwie bardziej zbliżonym do rzeczywistości modelem teoretycznym prostego toru kolejowego o szynach spawanych jest belka sprężysta spoczywająca na podłożu *sprężystości podatnem*. Ta sprężysta podatność podłoża przejawia się nie tylko oddziaływaniami na naciski normalne, które wywołują przemieszczenia pionowe  $w$ , ale także oddziaływaniami na styczne siły tarcia statycznego (przyczepnego), które powodują przemieszczenia poziome  $u$  lub  $v$ . Na takim podłożu może oczywiście zająć małe poziome wygięcie belki bez ślizgania się po podłożu, a więc *bez pracy tarcia*. Wygięciu takiemu towarzyszy zato *praca odkształcenia podłoża*.

Podobnie jest możliwe pionowe wygięcie belki bez pracy wbrew sile ciężkości, a tylko ze stosowną pracą odkształcenia podłoża, oczywiście dopóki w żadnym miejscu nie zajdzie oderwanie belki od podłoża. (Rys. 2).

Widzimy więc, że siły wiążące tor kolejowy z podłożem są trojakiemu rodzaju:

1-o. Reakcje prostopadłe określone dla toru poziomego (w stanie idealnym) ciężarem własnym toru  $q$  kg/cm (szyny wraz z podkładami i częściami łączącymi) lub wogóle naciskiem  $p$  kg/cm proporcjonalnym do wgłębienia  $w$ , czyli  $p = Cw$ , je-

żeli  $C$  oznacza *moduł sprężystej podatności podłoża*.

2-o. Reakcje styczne przyczepności toru do podłoża, a więc siły styczne  $p_1$  kg/cm, które można również przyjąć jako proporcjonalne do małych przemieszczeń podłużnych  $u$ , względnie poprzecznych  $v$ , czyli napisać  $p_1 = C_1u$ , względnie  $p_2 = C_2v$ . Reakcje te podlegają warunkom ograniczającym, a mianowicie  $p_1 < T'$  i  $p_2 < T''$  jeżeli  $T'$  i  $T''$  oznaczają odpowiednio tarcia posuwiste toru o podłoże przy przesunięciach podłużnych i poprzecznych, obadwa odniesione do 1 cm długości toru.

3-o. Reakcje tarcia posuwistego toru o podłoże określone wielkościami  $T'$  względnie  $T''$  kg/cm niezależnie od wielkości przemieszczenia, gdy  $p_1$  i  $p_2$  przestają być zależne od  $u$  i  $v$ , a więc spełniają warunki

$$p_1 = T' \cdot p_2 = T''$$

(przez tarcie rozumiemy tutaj wogóle *opór* przeciw przesunięciu, chociaż on składa się częściowo z tarcia, a zresztą z oporu żwirówki otulającej podkłady).

Nietrudno teraz przewidzieć jaki będzie przebieg zjawiska wybożenia poziomego, lub pionowego przy wzrastającej sile ściskającej wskutek podwyżki temperatury. Najpierw przy odpowiedniej krytycznej wartości siły zajdzie faliste wygięcie o bardzo małych strzałkach i długości fali zależnej od podatności podłoża. Zwiększenie strzałek wymaga jednakże bez porównania większego przyrostu siły, aniżeli w przypadku wybożenia pręta swobodnego na całej długości. Gdy przy wzroście siły, strzałki wygięcia w planie osiągną taką wielkość, że tarcie statyczne, (przyczepne) nie wystarcza do utrzymania równowagi, wtedy następuje miejscowe, dość nagle przejście do nowego stanu równowagi o znacznie zwiększonej strzałce w tem miejscu.

Przy wybożeniu w płaszczyźnie pionowej zajdzie również szybki wzrost siły, jeszcze zanim nacisk belki na podłoże w punktach szczytowych wygięcia spadnie do zera, poczem nastąpi dalszy wzrost siły, aż do odłączenia się belki od podłoża na całej długości jednej fali i zwykle dalej jeszcze.

Krytyczna wartość siły  $S$ , która daje początek nieskończeniu małemu wygięciu sprężystemu, musi teraz czynić zadość warunkowi

$$(13) \dots \dots L_S = L_{zg} + L_0$$

jeżeli  $L_0$  oznacza pracę odkształceń sprężystych podłoża.

a) W przypadku wybożenia poziomego możemy widocznie przyjąć to samo wyrażenie analityczne dla wychylenia  $v$ , co poprzednio, a więc zatrzymać równania: (2) do (5) i (7). Dla  $L_0$  napiszemy jednakże uwzględniając że  $p_2 = C_2v$ , równanie:

$$(14) \dots L_0 = \frac{1}{2} \int_0^l v p_2 dx = \frac{1}{2} C_2 \int_0^l v^2 dx = \\ = \frac{1}{4} C_2 l \Sigma_m (a_m^2 + b_m^2)$$

<sup>4)</sup> Ob. pracę powyżej przytoczoną.

Warunek (13) przybierze zaś postać:

$$\frac{\pi^2 S}{l} \Sigma m^2 (a_m^2 + b_m^2) = \frac{4\pi^4 EJ}{l^3} \Sigma m^4 (a_m^2 + b_m^2) + \frac{1}{4} C_2 l (a_m^2 + b_m^2)$$

Stąd

$$(15) S = \frac{\frac{4\pi^2 EJ}{l^2} \Sigma m^4 (a_m^2 + b_m^2) + \frac{C_2 l^2}{4\pi^2} \Sigma (a_m^2 + b_m^2)}{\Sigma m^2 (a_m^2 + b_m^2)}$$

Nieoznaczone dotąd parametry  $a_m$  i  $b_m$  ( $m = 1, 2, 3, \dots$ ) powinny otrzymać takie wartości, ażeby  $S$  wypadło możebnie najmniejsze. Uważając przeto  $S$  jako funkcję ciągłą i różniczkowalną  $2m$  parametrów  $a_m$  i  $b_m$ , znajdujemy jej ekstremum z warunków

$$(16) \dots \frac{dS}{da_r} = 0 \text{ i } \frac{dS}{db_r} = 0 \quad (r=1, 2, 3, \dots, m)$$

W tym celu napiszemy rów. (15) w następującej wygodniejszej postaci:

$$15') S = \frac{4\pi^2 EJ}{l^2} \cdot \frac{\sum_{r=1}^m \left[ \left( r^4 + \frac{C_2 l^4}{16\pi^4 EJ} \right) (a_r^2 + b_r^2) \right]}{\sum_{r=1}^m r^2 (a_r^2 + b_r^2)}$$

Pierwszy z warunków(16) daje przy oznaczeniu skracajacem  $\frac{C_2 l^4}{16\pi^4 EJ} = \gamma$  równanie:

$$2a_r (r^4 + \gamma) \sum_{r=1}^m r^2 (a_r^2 + b_r^2) - 2a_r r^2 \sum_{r=1}^m (r^4 + \gamma) (a_r^2 + b_r^2) = 0$$

Drugi zaś równanie tej samej formy, tylko z zamianą  $a_r$  na  $b_r$  i nawzajem. Z obu zatem warunków otrzymujemy związki o postaci:

$$(17) \frac{\Sigma (r^4 + \gamma) (a_r^2 + b_r^2)}{\Sigma r^2 (a_r^2 + b_r^2)} = \frac{r^4 + \gamma}{r^2} = r^2 + \frac{C_2 l^4}{16\pi^4 EJ} \cdot \frac{1}{r^2}$$

Wstawivszy to w (15) znajdujemy  $m$  różnych wartości  $S$  czyniacych zadość warunkom (16), a mianowicie:

$$(17) \dots \dots \dots S_{kr} = \frac{4\pi^2 EJ}{l^2} r^2 + \frac{C_2 l^2}{4\pi^2} \cdot \frac{1}{r^2}$$

Zważywszy, że  $\frac{l}{2r} = \lambda$  określa długość półfali sinusoidy  $v = a_r \sin \frac{2r\pi x}{l}$  zaś równaniu (4) określa-

jącemu warunki na końcach odcinka  $l$  czynimy zadość przyjmując wszystkie parametry  $b_r = 0$ , dochodzimy do wniosku, że krytycznej wartości siły  $S$  odpowiadać będzie jako wygięta postać równowagi sinusoida o takiej długości półfali  $\lambda$ , która czyni wyrażenie (17) najmniejszym.

Napisawszy przeto (17) w postaci:

$$(15') \dots \dots \dots S_{kr} = \frac{\pi^2 EJ}{\lambda^2} + \frac{C_2 \lambda^2}{\pi^2}$$

znajdujemy z analitycznego warunku minimum:

$$(18a) \dots \dots \dots \lambda = \pi \sqrt[4]{\frac{EJ}{C_2}} ; S'_{kr} = 2 \sqrt{C_2 EJ}$$

b) W przypadku wyboczenia pionowego wystarczy we wzorach powyższych wstawić odpowiednie wartości modułu podatności podłoża  $C$  i sztywności zginania ( $EI$ ), a więc:

$$(18b) \dots \dots \dots \lambda = \pi \sqrt[4]{\frac{(EJ)'}{C}} ; S'_{kr} = 2 \sqrt{C(EJ)'}$$

Otrzymane wyrażenia dla siły krytycznej można przedstawić w formie jednolitej oznaczivszy wogóle sztywność zginania pręta, t. j.  $EI$ , przez  $B$ , a odpowiedni współczynnik podłoża przez  $C$ .

Przytem wypada zauważyć, że  $C$  maleje, gdy podatność podłoża rośnie, że więc  $C$  można także nazwać *sztywnością podłoża*. (Dla doskonale sztywnego podłoża byłoby  $C = \infty$ ). A zatem w obu przypadkach mamy:

$$(19) \dots \dots \dots S_{kr} = 2\sqrt{BC}$$

czyli *krytyczna wartość siły ściskającej jest wprost proporcjonalna do drugiego pierwiastka z sztywności zginania pręta i sztywności podłoża*.

W naszym zagadnieniu jest siła ściskająca wywołana podniesieniem temperatury o  $\Delta t^0$  i przy założeniu bardzo wielkiej długości pręta (toru) równa  $\alpha EF \Delta t^0$ . Z porównania tego wyrażenia z (19) otrzymujemy zależność

$$(20) \dots \dots \dots \Delta t^0_{kr} = 2 \frac{\sqrt{BC}}{A \cdot \alpha} = \frac{2}{\alpha} \sqrt{\frac{C}{E} \cdot \frac{J}{F^2}}$$

jeżeli  $A = EF$  oznacza sztywność podłużną pręta (przy rozciąganiu lub ściskaniu). Równanie (20) wyraża, że *wartość krytyczna przyrostu temperatury ponad temperaturę początkową jest wprost proporcjonalna do pierwiastka kwadratowego z sztywności zginania i odwrotnie sztywności podłoża sprężystego, a odwrotnie proporcjonalna do sztywności podłużnej pręta i współczynnika wydłużenia termicznego*.

Nie będzie może zbyt ciekawym dowieść, że znaleziony w powyższy sposób kształt osi przy nieskończeniu małym wyboczeniu otrzymuje się również przez całkowanie równania różniczkowego zgiętej osi, które w naszym przypadku napiszemy w postaci

$$(21) \dots \dots \dots EJ \frac{d^2 v}{dx^2} = -M - Sy$$

Tutaj  $M$  oznacza moment zginający reakcyj podłoża jako rozmieszczonych w sposób ciągły obciążeń  $p = C_2 y$  odniesionych do jednostki długości pręta. Jak wiadomo jest  $\frac{d^2 M}{dx^2} = p = C_2 y$ , a za-

tem dwukrotne różniczkowanie rów. (21) daje

$$(22) \dots \dots EJ \frac{d^4 v}{dx^4} + S \frac{d^2 v}{dx^2} + C_2 y = 0$$

Temu równaniu uczyni zadość funkcja

$$v = f \sin \frac{\pi x}{\lambda}$$

albowiem po wstawieniu jej otrzymujemy równanie

$$\left[ \left( \frac{\pi}{\lambda} \right)^4 EJ - \left( \frac{\pi}{\lambda} \right)^2 S + C_2 \right] f \sin \frac{\pi x}{\lambda} = 0$$

które się spełni dla każdego  $x$ , gdy dobierzemy  $\lambda$  tak, aby czyniło zadość warunkowi

$$\left( \frac{\pi}{\lambda} \right)^4 EJ - \left( \frac{\pi}{\lambda} \right)^2 S + C_2 = 0$$

Rozwiązawszy względem  $\frac{\pi}{\lambda}$  znajdujemy:

$$\left( \frac{\pi}{\lambda} \right)^2 = \frac{S}{2EJ} \pm \sqrt{\left( \frac{S}{2EJ} \right)^2 - \frac{C_2}{EJ}}$$

Wzór ten poucza, że wyoboczenie jest możliwe tylko dla wartości  $S$  spełniającej warunek

$$(23) \dots \dots \frac{S}{2EJ} \geq \sqrt{\frac{C_2}{EJ}}$$

Stąd najmniejsza wartość  $S$  która zapoczątkowuje wyoboczenie, t. j. wartość krytyczna, a więc i  $\lambda$  wypada zgodnie z wzorem (18a). Godnym uwagi jest przytem fakt, że w rachunkach powyższych strzałka ugięcia (o której założyliśmy tylko, że jest bardzo mała) pozostaje *nieoznaczoną*. Nie jest to jednakże niespodzianką, albowiem teoria wyoboczenia Eulerowskiego oparta na równaniu różniczkowym wygięć nieskończenie małych prowadzi również do tego wyniku. Wartości strzałek, odpowiadające siłom osiowym, większym od wartości krytycznej, dają się obliczyć dopiero przez całkowanie równania różniczkowego skończonych wygięć osi. Wykonano to jak wiadomo, dla zadania Eulera, przy pomocy całek eliptycznych lub odpowiednich rozwinięć szeregowych. W naszym zagadnieniu tego rodzaju badanie teoretyczne niema widoków powodzenia, albowiem już przy niewielkich strzałkach zmieni się prawo reakcji podłoża (przy wyoboczeniu poziomem). W częściach najbardziej odchylonych wystąpi zamiast  $C$  y tarcie posuwiste  $T''$  jako reakcja niezależna od wychyleń. Podobnie ma się rzecz i przy wyoboczeniu pionowym, gdzie po oderwaniu się od podłoża wystąpi stała reakcja ciężaru własnego pręta.

W obu przypadkach da się tylko przewidzieć bez rachunku, że opór przeciw wygięciu siłą  $S$  po przekroczeniu przez nią obliczonej wartości krytycznej wzrastać musi bardzo silnie ze wzrostem strzałki.

We wszystkich dotychczasowych rozważaniach przyjmowaliśmy nieograniczoną długość prostego

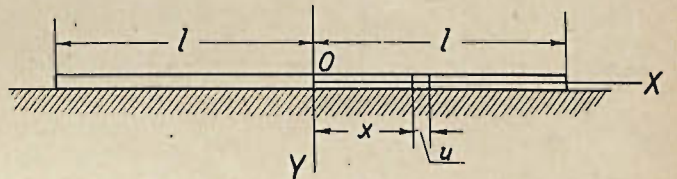
toru poddanego sile podłużnej wytworzonej przez zmianę temperatury. Przejdziemy teraz do przypadku skończonej długości prostego odcinka toru, którego końce uważamy za swobodne o tyle, że się na nie nie przenoszą siły podłużne od sąsiednich odcinków toru.

III. Zachowanie się odcinka toru prostego przy równomiernym wzroście temperatury.

Gdyby podłoże nie stawiało żadnego oporu przeciw przesuwaniu toru, to wskutek podwyższenia temperatury początkowej o  $t^0$  otrzymałaby każda połowa toru o długości całkowitej  $2l$  przyrost długości

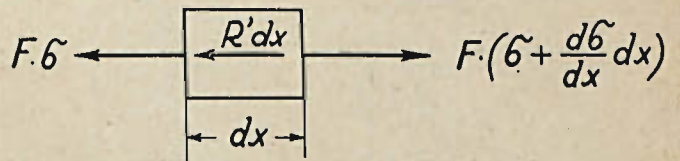
$$\Delta l = \alpha l t^0$$

Pomyślmy sobie przekrój środkowy toru związany z ustalonym względem ziemi (jako układu odniesienia) układem współrzędnych prostokątnych (rys. 3). Dowolny przekrój o odciętej  $x$  doznałby wskutek zmiany temperatury przemieszczenia (ma-



Rys. 3

łego)  $u$  o wielkości  $\alpha x t^0$ . Dzięki oporowi podłoża będzie to przemieszczenie mniejsze i będzie zależne od  $x$  w sposób dość zawiły. Ażeby znaleźć prawo zależności  $u$  od  $x$  pominiemy najpierw całkowicie mimoosiowość działania oporu podłoża względem osi szyny. Działanie to objawi się więc wystąpieniem naprężeń ściskających szynę podłużnie. Niechaj wogóle oznacza  $R'$  opór odniesiony do jednostki długości szyny (wzgl. toru). Warunek równowagi elementu o (pierwotnej) długości  $dx$  (rys. 4) i przekroju  $F$  daje:



Rys. 4

$$F \frac{d\sigma}{dx} dx - R' dx = 0$$

Stąd

$$\frac{d\sigma}{dx} = \frac{R'}{F}$$

Ale w granicach ważności prawa Hooke'a jest wydłużenie jednostkowe

$$(24) \dots \frac{du}{dx} = \frac{\sigma}{E} + \alpha t^0 \quad 3)$$

A zatem

$$(25) \dots \frac{d^2 u}{dx^2} = \frac{R'}{EF}$$

W częściach toru o dostatecznie małych wartościach przemieszczeń  $u$  można przyjąć

$$R' = C_1 u.$$

Dla większych przemieszczeń wypadaloby przyjąć  $R' = T' =$  stałej proporcjonalnej do ciężaru jednostki długości toru. Rozpatrzmy najpierw przypadek\*) szczególny, gdy na całej długości toru wystarcza przyjęcie  $R' = C_1 u$ . Wtedy wynikające z (24) równanie różniczkowe

$$(26) \dots \frac{d^2 u}{dx^2} = \frac{C_1}{EF}$$

po podstawieniu  $\frac{1}{k^2} = \frac{C_1}{EF}$  ma całkę ogólną w postaci

$$u = A_1 e^{-\frac{x}{k}} + A_2 e^{\frac{x}{k}}$$

Z warunku  $u = 0$  dla  $x = 0$  wynika

$$A_1 = -A_2 = A, \text{ czyli}$$

$$u = A \left( e^{-\frac{x}{k}} - e^{\frac{x}{k}} \right)$$

Na wyznaczenie wartości drugiej stałej całkowania mamy jeszcze warunek, że naprężenie

$$\sigma /_{x=\pm l} = 0$$

przyczem korzystamy ze związku (26). Otrzymujemy łatwo

$$A = \frac{\alpha E t^0}{E} \left( \frac{1}{e^{\frac{l}{k}} + e^{-\frac{l}{k}}} \right)$$

A zatem wprowadzając znakowanie funkcji hiperbolicznych:

$$(27) u = \alpha k t^0 \frac{e^{\frac{x}{k}} - e^{-\frac{x}{k}}}{e^{\frac{l}{k}} + e^{-\frac{l}{k}}} = \alpha t^0 \sqrt{\frac{EF}{C_1}} \cdot \frac{Sh\left(x \sqrt{\frac{C_1}{EF}}\right)}{Ch\left(l \sqrt{\frac{C_1}{EF}}\right)}$$

\*) Przy założeniu najprostszym, a wystarczająco przybliżonym, że  $E$  nie zmienia się z temperaturą, a więc oba odkształcenia podlegają zasadzie superpozycji.

\*) Ten przypadek opracował także prof. L. Karasiński (Przeł. Techn. 74. r. 1935. str. 202).

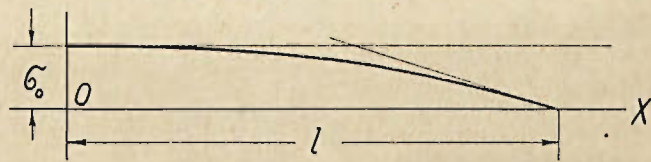
$$(28) \dots \sigma = -\alpha E t^0 \left[ 1 - \frac{Ch\left(x \sqrt{\frac{C_1}{EF}}\right)}{Ch\left(l \sqrt{\frac{C_1}{EF}}\right)} \right]$$

Znak  $-$  po prawej stronie równania (28) wskazuje, że  $\sigma$  jest ciśnieniem przy dodatnich wartościach przyrostu temperatury ( $t^0$ ) ponieważ wyrażenie w nawiasach jest na całej długości toru dodatnie.

Równ. (27) i (28) są ważne dla  $-l \leq x \leq l$  pod warunkiem ograniczającym, że wartości  $u$  obliczone z (27) nie wypadają większe od

$$\bar{u} = \frac{T'}{C_1},$$

co by zająć mogło przy dostatecznie wielkim  $t^0$ . Rozkład naprężeń odpowiadający rów. (28) przedstawia linja łańcuchowa (katenoidea) (rys. 5) o wierzchołku leżącym w środkowym przekroju.



Rys. 5

Przy bardzo wielkiej długości toru można oczywiście środkową dość znaczną jego część uważać za ścisną naprężeniem stałym o wielkości  $\alpha E t^0$ .

Weźmy teraz pod uwagę przypadek ogólniejszy, kiedy dla pewnej wartości  $x = x_1$  staje się

$$u = \frac{T'}{C_1} = \bar{u} \text{ Wtedy dla } x > x_1 \text{ wypadaloby we-}$$

dług teorii powyższej  $\bar{u} > u$ , co być nie może. Musimy przeto złożyć rozwiązanie z dwu części, t. j. z całki równania różniczkowego (26), ważnej od  $x = 0$  do  $x = x_1$  i z całki równania

$$(29) \dots \frac{d^2 u}{dx^2} = \frac{T'}{EF} = \text{stałej} \frac{1}{k_1}$$

Z uwzględnieniem warunków krańcowych znajdujemy po pierwsze dla  $0 \leq x \leq x_1$

$$(30) \dots u = \frac{T'}{C_1} \cdot \frac{Sh\left(x \sqrt{\frac{C_1}{EF}}\right)}{Sh\left(x_1 \sqrt{\frac{C_1}{EF}}\right)}$$

$$(31) \sigma = -\alpha E t^0 \left[ 1 - \frac{T'}{C_1 \alpha t^0} \sqrt{\frac{C_1}{EF}} \cdot \frac{Ch\left(x \sqrt{\frac{C_1}{EF}}\right)}{Sh\left(x_1 \sqrt{\frac{C_1}{EF}}\right)} \right];$$

powtórę zaś dla  $l \geq x \geq x_1$ :

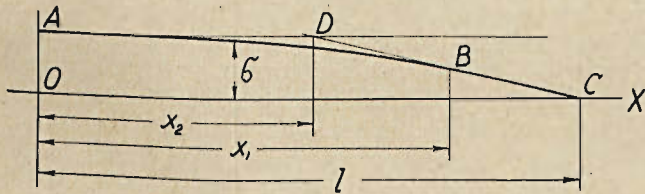
$$(32) \dots u = \frac{x^2 - x_1^2}{2k_1} + \left( \alpha t^0 - \frac{l}{k} \right) (x - x_1) + \frac{T'}{C_1}$$

$$(33) \dots \sigma = -\frac{E}{k_1} (l - x) = -\frac{T'}{F} (l - x)$$

Wartość  $x_1$  wyznaczy się przytem z równania przestępnego:

$$(34) \sqrt{\frac{EF}{C_1}} \cdot C_1 g h \left( x_1 \sqrt{\frac{C_1}{EF}} \right) = \frac{\alpha EF t^0}{T'} (l - x_1)$$

Odpowiadający temu rozwiązaniu rozkład naprężeń przedstawia wykres (rys. 6) złożony z łańcuskowej  $AB$  określonej równaniem (31) i prostej  $BC$  według rów. (33). W grubem przybliżeniu można powyższy wykres zastąpić prostymi  $AD$  i  $DC$ . Musimy się tem zadowolnić w przypadkach nieznaney wartości  $C_1$ . W ten sposób dochodzimy



Rys. 6

do wykresu trapezowego, spotykanego już w piśmiennictwie zagranicznym i naszym<sup>o)</sup>.

Odciętą  $x_2$  punktu  $D$  określa wzór:

$$(35) \dots x_2 = l - \frac{\alpha EF t^0}{T'}$$

Przybliżoną ocenę tego rodzaju usprawiedliwia także dość małe prawdopodobieństwo, że pewne założenie teorii, którego dotąd nie wymieniono wyraźnie, będzie w rzeczywistości spełnione. Idzie tutaj o sposób ogrzania toru. Tylko wyjątkowo trafi się równomiernie podwyższenie na całej długości rozpatrywanego odcinka, a taki właśnie przypadek przyjęliśmy milcząco. Tkwi on w założeniu, że przekrój środkowy toru jest nieruchomy i stanowi płaszczyznę symetrii dla jego odkształceń.

W każdym razie w torze prostym (spawanym) o dostatecznie wielkiej długości, musi równomierne podwyższenie temperatury o  $t^0$  wywołać ściskanie, przyczem bezwzględna wartość największego naprężenia podłużnego w szynach określa prosty wzór:

$$\bar{\sigma} = \alpha E t_0$$

Ta wartość zachodzi w środkowej części toru pomiędzy odcinkami końcowymi, których długość

$$l_2 = \frac{\alpha EF t^0}{T'}$$

Z badań doświadczalnych niemieckich i węgierskich znamy wartość  $T'$ . Zależnie od konstrukcji nawierzchni otrzymano od 600 do 1200 kg/m dla całego toru. Na jedną szynę przypada więc  $T' = 3$  do 6 kg/cm. A zatem np. dla szyny o przekroju  $F = 54,5 \text{ cm}^2$  wypada przy  $t^0 = 40^o$

$$l_2 = 87 \text{ do } 147 \text{ m.}$$

Z tego wynika, że dopiero przy długości prostego toru 21 przewyższającej 170 m zajdzie w środkowej jego części naprężenie  $\alpha E t^0 = 960 \text{ kg/cm}^2$ . Dla mniejszych długości (w warunkach naszego przykładu) naprężenie to musi być odpowiednio mniejsze.

IV. Doświadczalne sprawdzenie teorii wyoboczenia prostego toru.

Wyprowadzony w art. II wzór (19), od dawna zresztą znany, określa teoretycznie wartość krytyczną siły ściskającej w przypadku nieograniczonej długości toru, jako pręta sprężystego na sprężystym podłożu. Ponieważ badaniu doświadczalnemu podlegają tylko pręty o długości skończonej, których końce nie są zwykle swobodne, gdyż przy ich obciążeniu siłami ściskającymi nie mogą się przesuwać prostopadle do osi podłużnej, przeto do interpretacji takich doświadczeń wypada stosować ogólniejszy wzór

$$(36) \dots S = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} r^2 + \frac{C_2}{\pi^2} \frac{l^2}{r^2}$$

Tutaj oznacza  $l$  długość pręta, zaś  $r$  liczbę półfal sinusoidy, według której zachodzi wyoboczenie. Liczbę tę należy dobrać tak, aby  $S$  wypadło możliwie najmniejsze. Wyprowadzenie tego wzoru znajduje się między innymi na str. 338 mego polskiego przekładu „Kursu Wytrzymałości Materiałów” prof. Timoszenki. Dostatecznie małym wartościom  $l$  odpowiada oczywiście  $r = l$ . Począwszy od pewnej wartości  $l_1$  aż do  $l_2$  jest  $r = 2$  i t. d. Wogóle znajdziemy graniczną wartość  $l$  z warunku

$$\frac{\pi^2 EJ}{l_r^2} r^2 + \frac{C_2}{\pi^2} \frac{l_r^2}{r^2} = \frac{\pi^2 EJ}{l_r^2} (r + l)^2 + \frac{C_2}{\pi^2} \frac{l_r^2}{(r + l)^2}$$

który daje

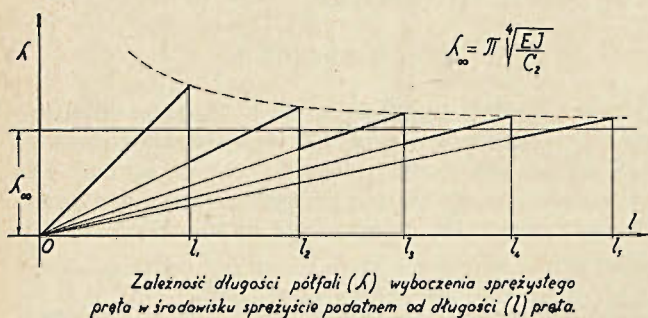
$$(37) \dots \lambda_r = \frac{l_r}{r} = \pi \sqrt{\frac{EJ}{C_2}} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{r}}$$

Wzór ten przechodzi dla bardzo wielkich wartości  $r$ , a zarazem i  $l$  w pierwszy z wzorów (18a). Zależność długości półfali wyoboczenia  $\lambda$  od długości pręta  $l$  nie wyraża się przeto funkcją ciągłą, lecz funkcją, która posiada skoki w wartościach  $l = l_1, l_2, \dots$ . Skoki te są coraz mniejsze, jak widać na wykresie (rys. 7), ale przy niewielkiej liczbie półfal osiągają wcale poważne wartości w stosunku do  $\lambda_{\infty}$ , t. j. do długości półfali w pręcie nieskończonej długości. Z tego powodu w badaniu doświadczalnem należy się spodziewać długości  $\lambda$  bądź to większych, bądź też mniejszych od  $\lambda_{\infty}$ .

Jak zaznaczyłem na końcu art. I sam fakt pojawienia się w doświadczeniach większej liczby

<sup>o)</sup> Por. np. Inż. B. Hummel. „Stateczność torów spawanych wobec niebezpieczeństwa wyoboczenia”. Warszawa, 1935.

fal wybożenia zamiast przypadkowej jednej budzi zaufanie do teorii przedstawionej w art. II. Można go uważać do pewnego stopnia za „experimentum crucis” między tą teorią a innymi, wy-



Rys. 7

łączącymi z góry jej stosowalność. To też poznawszy w kwietniu r. 1934 wyniki wspomnianych już badań prof. Raab'a w Karlsruhe ujrzałem w nich odrazu zjawisko wybożenia toru w poziomie, jako pręta sprężystego, otoczonego środowiskiem sprężystym. Raab ogrzewał elektrycznie szyny spawane odcinka toru doświadczalnego o długości 46,17 m na podkładach drewnianych. Przy początkowej temperaturze 17° końce szyn przylegały dokładnie, bez nacisku, do stalowych płyt klinowych, podwójnych wspartych pionowo na potężnych bryłach betonowych mających stanowić nieruchome przyczółki. Po ogrzaniu szyn do temperatury 122°, czyli podwyższeniu temperatury początkowej o 105° nastąpiło nagłe pofałdowanie toru w planie, poczem po ostygnięciu zdjęto rzut poziomy odkształconej trwale osi podłużnej. Obraz wybożenia (rys. 11) przedstawiał wcale wyraźnie 6 półfal o średniej długości 7,70 m i strzałkach wzrastających od wschodniego przyczółka ku zachodniemu. Największa strzałka w odległości 1,5 półfali od zachodniego przyczółka wynosiła 14,2 cm. Ciśnienie krytyczne w szynie miałoby według wzoru (1) wartość 2536 kg/cm<sup>2</sup> gdyby punkty oparcia na przyczółkach można uważać za bezwzględnie stałe. Z powodu nieuniknionego poddania się przyczółków było rzeczywiste ciśnienie krytyczne nieco mniejsze, a zmniejszenie da się ocenić w sposób następujący. Swobodne wydłużenie każdej z szyn wynosiłoby 0,000115 · 4617 · 105 = 5,58 cm. Bez przesady można przyjąć, że wskutek sprężystych odkształceń przyczółków około 10% tego odkształcenia nie zostało zniesione przez ciśnienie podłużnie, tak, iż jego rzeczywista wartość krytyczna nie przewyższała 2280 kg/cm<sup>2</sup>. Ponieważ pole przekroju szyny było = 61,9 cm<sup>2</sup> więc siła krytyczna jednej szyny wynosiła najwyżej 61,9 · 2280 = 141100 kg. Moment bezwładności przekroju szyny względem osi pionowej  $I = 319 \text{ cm}^4$ . Ze względu na połączenia szyn z podkładami musiała sztywność poziomego zginania toru być w każdym razie większa od  $2EI = 2 \cdot 2,2 \cdot 10^8 \cdot 319 = 1304 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ . Ocenimy ją na  $1500 \cdot 10^8 \text{ kg/cm}^2$ . Po wstawieniu tych wartości, oraz  $r = 6$ , we wzór (36) i rozwiązaniu względem niewiadomej  $C_2$  otrzymujemy

$$C_2 = 4,3 \text{ kg/cm}^2$$

jako wartość liczbowa sztywności podłoża przy przesunięciu poprzecznym całego toru. Jest to wartość zupełnie prawdopodobna zważywszy, że opór przeciw trwałemu przesunięciu poprzecznemu toru mierzony bezpośrednio waha się między 600 a 800 kg/m czyli 6 do 8 kg/cm, a mechaniczne znaczenie stałej  $C_2$  wypływa z równania

$$p = C_2 \cdot y$$

To równanie wyraża w naszym przypadku, że przy wzroście obciążenia bocznego toru od zera o każde 0,43 kg/cm przypada zrazu przyrost przemieszczenia sprężystego o 1 mm. Przyrost ten maleje zapewne ze wzrostem obciążenia, tak, że przy przesunięciu kilku milimetrów niema już prostej proporcjonalności, a  $p$  może wzrosnąć do wartości, oporu, podanych powyżej.

Przewidywany zarzut, że fale wybożenia od strony wschodniego przyczółka były znacznie gorzej wykształcone aniżeli od strony zachodniej, łatwo odeprzeć, wyjaśniając ten objaw wielce prawdopodobną różnicą wartości reakcyj obu przyczółków. Różnica ta uwarunkowana tarciem statycznym toru o podłoże może powstać wskutek nierównego poddania się obu przyczółków.

Przechodząc teraz do opisu własnych badań doświadczalnych jakie wykonano w roku 1935 w Laboratorium Wytrzymałości Materiałów Politechniki Warszawskiej, pragnę zaznaczyć, że lwią część pracy laboratoryjnej przytem zaprojektował i wykonał inż. R. Kurowski adiunkt mojej katedry przy dorywczej pomocy innych młodszych sił naukowych.

Celem doświadczeń było sprawdzenie założeń i wyników teorii przedstawionej w art. II przez pomiary na prostym i tanim modelu. Jako pręt sprężysty obrano stalową teówkę Nr. 2/2 o wymiarach następujących: Długość  $l = 6 \text{ m}$ , pole przekroju  $F = 1,12 \text{ cm}^2$ , ciężar własny 0,88 kg/m, odległość środka ciężkości od podstawy stopki  $y_0 = 0,58 \text{ cm}$ , momenty bezwładności względem osi symetrii  $I = 0,20 \text{ cm}^4$ . Jako podłoże sprężyste służyła warstwa gumy o grubości 2 cm i szerokości  $\approx 10 \text{ cm}$  przyklejona do deski spoczywającej na poziomej wyheblowanej powierzchni łoża wielkiej maszyny wytrzymałościowej, która służyła zarazem do wywarcia nacisku na końce pręta położonego na podłożu i przyciskanego do podłoża specjalnymi ciężarkami rozmieszczonymi w równych odstępach (rys. 8).

Końce teówki były obronione w ten sposób, ażeby płyty wywierające nacisk stykały się z końcami wzdłuż linii pionowych przechodzących przez środek ciężkości przekroju. Teówkę wyprostowano bardzo starannie i sprawdzono, że odchylenia od prostolinowości w płaszczyznach pionowej i poziomej były mniejsze od 0,05 cm. Podobnież wyrównano do poziomu wierzch podłoża gumowego nadając mu przez raszplowanie równomierną szorstkość.

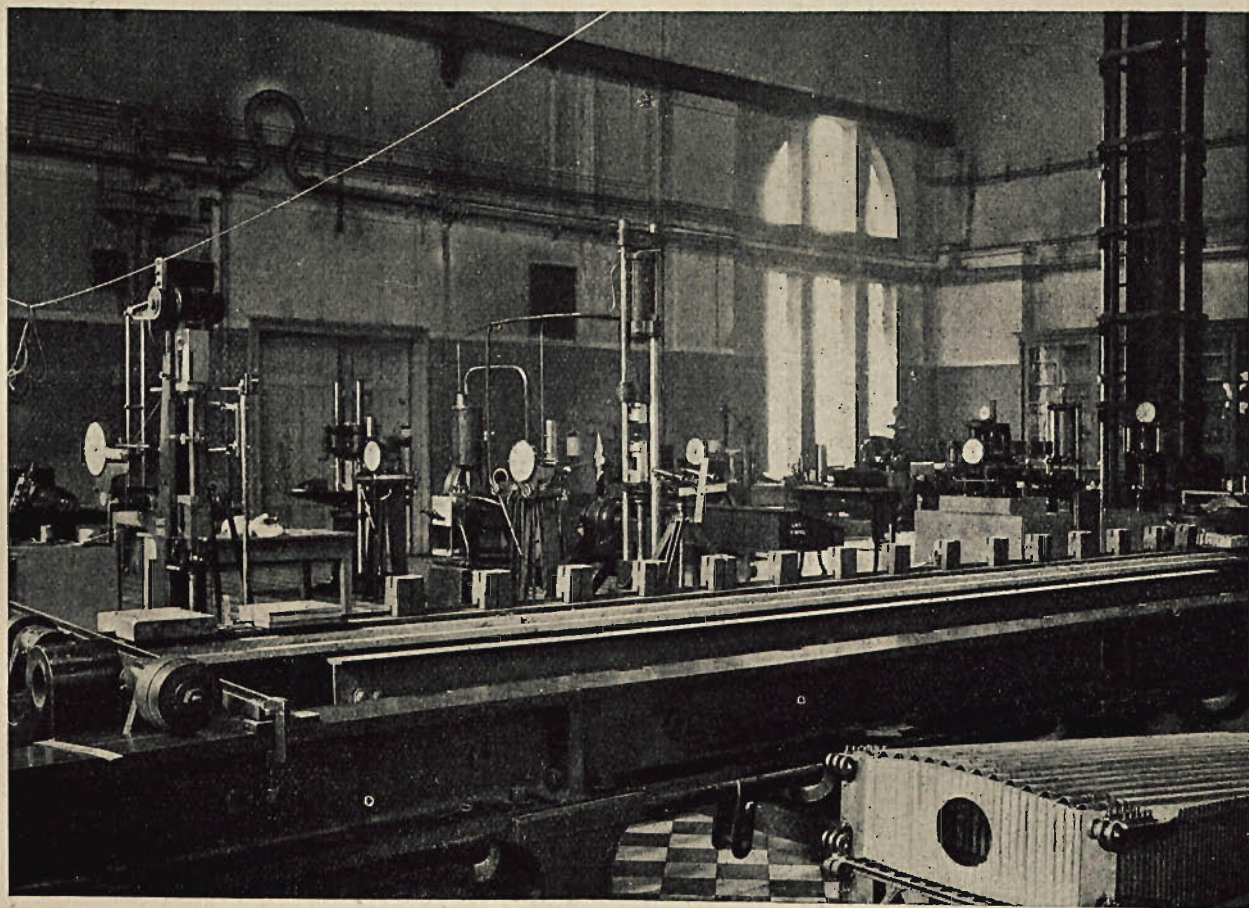
Dodatkowe równomierne obciążenia poprzeczne teówki przewyższające jej ciężar własny wielokrotnie (stosowano obciążenia do 28 kg/m) okazały się koniecznymi, aby zrealizować równomierne nacisk na podłoże z jakim takim przybliżeniem. Bez obciążenia dodatkowego przeniósł się ciężar własny pręta na podłoże na kilku stosunkowo krótkich odcinkach długości przeplatanych

z przedziałami nie przenoszącymi wcale nacisku. Rzecz jasna, że w tych warunkach nie mogło być mowy nawet o grubym przybliżeniu do założeń teorii. Na tę trudność nie zwracałem uwagi przy omawianiu doświadczeń prof. Raab'a z torem rzeczywistym, gdyż nie mogła wystąpić tam tak jaskrawo z powodu obciążenia szyn podkładami; nie ulega jednak wątpliwości, że w pewnych stopniu również zachodziła nierównomierność przylegania toru do podłoża, co mogło się przyczynić do jednostronnego lepszego wykształcenia fal wyboczeniowych. Wstępne próby z inną teówką nieco cięższą, bez obciążenia dodatkowego ujawniły wskazaną trudność całkiem wyraźnie.

Druga trudność wystąpiła na jaw przy wywieraniu nacisku osiowego na końce pręta. Jeden ko-

ńca nałożono na średniki teówki mocne deski z odpowiednim wyżłobieniem i przymocowano je śrubami do deski, do której przyklejono gumowe podłoże. W ten sposób skrócono swobodną długość pręta, ale jak się pokazało i tak wytworzyły się 4 pełne fale wyboczenia sprężystego, co dowodzi, że ta długość była ze stanowiska teorii wielką.

Nacisku wywartego na końce pręta nie można było mierzyć bezpośrednio, wobec czego mierzono tensometrami ustawionymi przy obu końcach ciśnienia podłużne w odpowiednich przekrojach. Przy wszystkich próbach tensometry na końcu unieruchomionym wskazywały  $\approx 0,75$  do  $0,80$  wskazań tensometrów ustawionych na drugim końcu bezpośrednio naciskanym. To dowodziło, że siła



Rys. 8.

niec teówki opierał się o nieruchomą część łoża maszyny, a na drugi naciskano zapomocą wózka uruchomianego wzdłuż przekładnią ślimakową. Otóż w pierwszych próbach pomiaru pojawiły się dość znaczne poprzeczne przemieszczenia końca na który wywierano nacisk. Ażeby im zapobiec, pomiędzy wałek znajdujący się naprzeciw końca teówki, wstawiono belkę prostopadłą do osi teówki i obracalną około osi pionowej dość odległej od owego końca. Dla kontroli czy w czasie doświadczenia koniec teówki nie ma ruchów poprzecznych, ustawiono na stałe czujnik z podziałką  $0,01$  mm dotykający bocznej ściany teówki u jej końca.

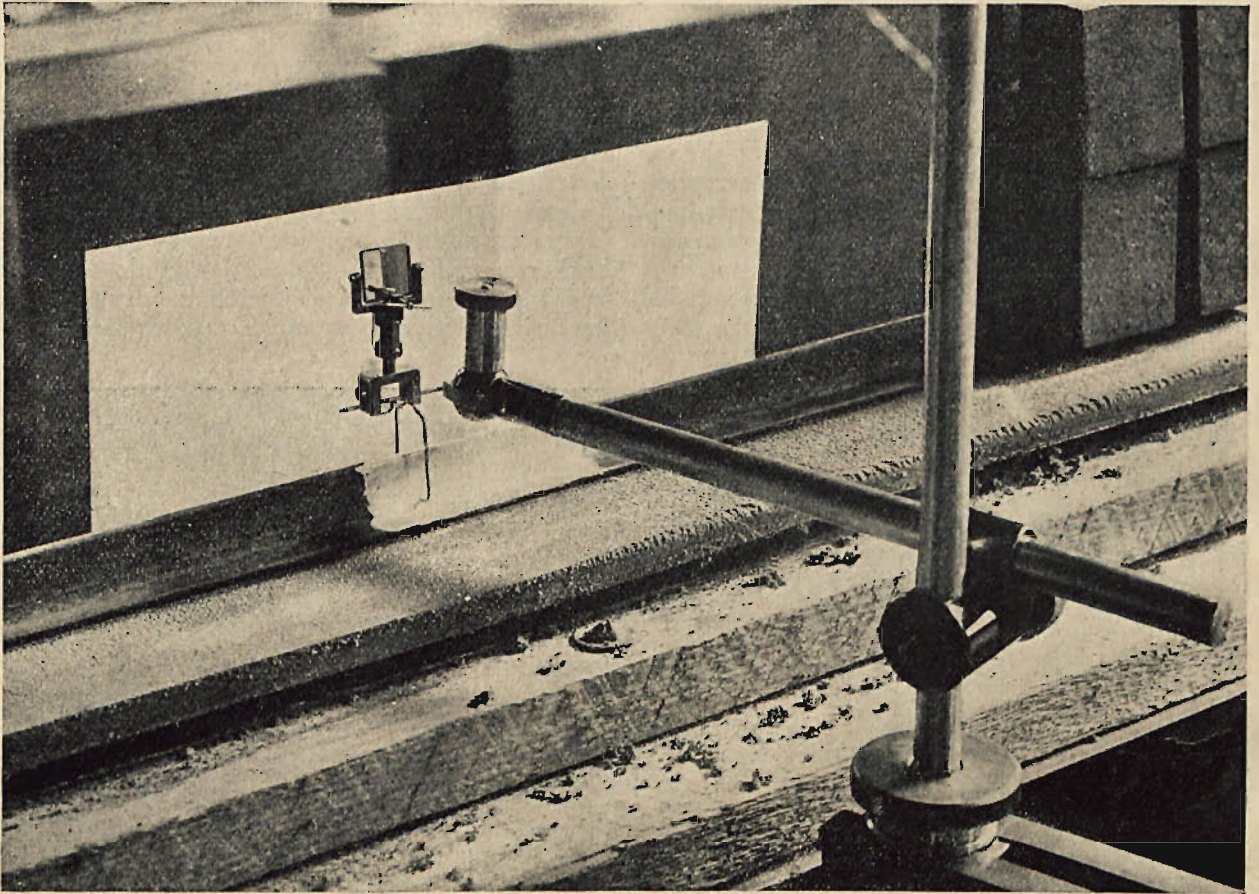
Nakoniec zrezygnowano z realizacji przegibnego podparcia końców pręta i zabezpieczono je od ruchów bocznych przez rodzaj częściowego utwier-

ściskająca pręt podłużnie zmniejszała się „po drodze”, oczywiście wskutek tarcia statycznego o podłoże. Około 20 do 25% siły wprowadzonej w pręt równoważyło się z tarciem. Ze to tarcie było czysto statyczne, przekonano się po odciążeniu. Tensometry wracały do zera.

Ponieważ przy sposobności pomiarów przy wyboczeniu cienkościennych kątovek w naszym laboratorium stwierdzono, że nacisk czujników zwykłych (t. zw. zegarowych) może niekiedy zakłócić poważnie badane zjawisko mechaniczne, przeto do pomiarów wygięć teówki stosowano przyrządy zwierciadłowe ze sprężynkami naciskającymi z obu stron na pionowy średnik (rys. 9). Czujniki te przy wychyleniach teówki obracały się dookoła osi przytwierdzonych do ciężkich dźwigarów

ustawionych na osobnych podstawkach obok podłoża teówki. Obrót zwierciadełek mierzono lunetą ze skalą, której podziałka odpowiadała przesunię-

jednostronnego. Wyniki otrzymywane przy pomiarach jednym i drugim typem przyrządów zgadzały się ze sobą.

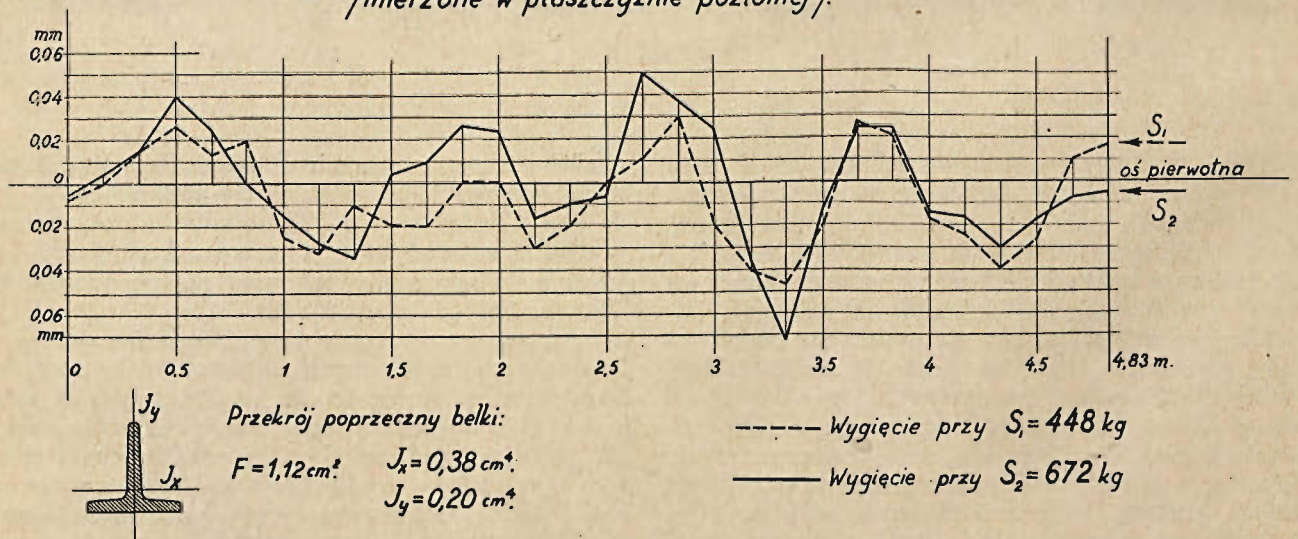


Rys. 9.

ciu badanego przekroju teówki o 0,01 mm. Ponadto wykonywano pomiary zapomocą zwykłych czujników Zeissa, ustawiając jednakże po dwa jednocześnie naprzeciw siebie aby nie było nacisku

Spostrzeżenia i pomiary wykonano przy następujących średnich wartościach naprężenia ścisającego  $\sigma$  i siły ścisającej  $S$ :

*Wygięcia belki na sprężystym podłożu pod wpływem siły podłużnej  $S$ .  
/mierzone w płaszczyźnie poziomej/.*



Rys. 10.



	1	2	3	4
$\sigma =$	200	400	600	800 kg/cm <sup>2</sup>
$S =$	225	450	670	900 kg

$$\lambda = \pi \sqrt[4]{\frac{EI_y}{C_2}}$$

1) Przy sile  $S = 225$  kg pojawiły się wprawdzie drobne wygięcia, ale przeważnie jednostronne i nieprzewyższające 0,035 mm w żadnym przekroju pręta. Ich źródłem mogły zatem być tylko nieuniknione małe niejednorodności i zbroczenia od postaci geometrycznej, a nie niestałość kształtu równowagi.

2) Przy sile  $S = 450$  kg wygięcia nieco wzrosły osiągając w kilku miejscach  $\approx 0,04$  mm i tworząc dość nieregularną linię falistą (na rys. 10) zaznaczającą niewyraźnie długość całej fali około 1,5 m.

3) Przy  $S = 670$  kg odchylenia doszły w jednym miejscu do 0,07 mm nie przestając być sprężystymi, gdyż po odciążeniu wszystkie przemieszczenia znikły. Jak pokazuje rys. 10, można się już dopatrzeć nieco regularniejszej falistości przy wartościach  $2\lambda$  od 110 do 150 cm, jednakże nie było tendencji do powiększenia wygięć przy zmienionej wartości siły  $S$ .

4) Tendencja taka pojawiła się najwyraźniej dopiero przy zwiększeniu siły do 900 kg, przy której wygięta falista postać równowagi nie dała się

to wypadło  $2\lambda = 190$  cm, a więc znacznie więcej od wartości obserwowanej przy sile  $S = 670$  kg. Da się to objaśnić, okolicznością, że wskutek opisanego wyżej sposobu ustalenia końców pręta przestała jego długość być „bardzo wielką” i fala teoretyczna uległa skróceniu. Dalsze badania w zmienionych warunkach byłyby przeto bardzo pożądane.

W razie ich podjęcia należałoby zrobić próbę z kilku długościami prętów, a także z prętami o różnych przekrojach i z różnego materiału. Byłoby pożądanym także doprowadzenie do wybożenia przez ogrzanie elektryczne przy ustaleniu końców, podobnie jakto uczynił prof. Raab. Wtedy jednakże lepiej nie ustalać przekrojów końcowych przez oparcie o prawie sztywne ściany, ale opręć je o przyrządy mierzące siłę.

Na zakończenie streszczę wywody niniejszej pracy w tezach i wnioskach następujących:

1) *Najważniejsze kryteria niebezpieczeństwa wybożenia (pośladowania) długiego prostego toru o szynach spawanych bez przerw dają się ująć we wzory matematyczne na podstawie teorii stałości równowagi sprężystego pręta ściskanego podłużnie w ośrodku sprężystości podatnym.*

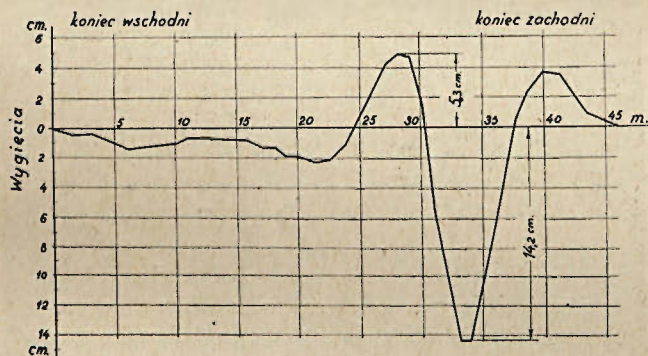
2) *Mniemanie przeciwne współczesnych badaczy zagranicznych w dziedzinie kolejnictwa powstało naskutek negatywnych wyników teorii opartej na założeniach w tem zagadnieniu niewystarczających i fizycznie niedopuszczalnych.*

3) *Prawidłowo stosowana teoria stałości równowagi może prowadzić tylko do wzorów w tekście przytoczonych i uzasadnionych<sup>7)</sup>.*

4) *Opisane w tekście doświadczenia potwierdzają wcale dobrze wywody teoretyczne pracy, jakkolwiek są jeszcze zbyt nieliczne i posiadają braki, tak że nie są jeszcze wystarczające do wzbudzenia zupełnego zaufania do odnośnej teorii, (nie wątpię jednakże, że uczynią to dalsze badania doświadczalne).*

5) *Stosowany schemat teoretyczny dotyczy tylko jednego ogniwa z dużego łańcucha zagadnień stateczności toru kolejowego bez styków. Do innych zagadnień wypadnie stosować inne metody już używane przez inżynierów badaczy kolejnictwa.*

<sup>7)</sup> Spór o stosowalność teorii stałości równowagi do naszego zagadnienia przypomina walkę o wzór Eulera, zakończoną jak wiadomo jego zwycięstwem, oczywiście w granicach ważności wzoru przewidzianych przez teorię.



Rys. 11.

już zmierzyć, gdyż pręt nagle się wybożył bliżej końca bezpośrednio obciążonego. Naprężenia (podłużne) spadły przytem z 800 do 400 kg/cm<sup>2</sup> i powyżej tej wartości już się podnieść nie dały.

Przyjmując  $S_{kr} = 900$  kg obliczono z wzoru teoretycznego

$$S_{kr} = 2\sqrt{C_2 EI_y}$$

po wstawieniu  $EI = 2,1 \cdot 10^6 \cdot 0,20 = 4,2 \cdot 10^5$  wartość  $C_2$ , która wypadła  $= 0,5$  kg/cm<sup>2</sup> co wygląda wcale prawdopodobnie. Ale skoro tę wartość wstawiono w drugi wzór teoretyczny (co prawda dla pręta bardzo długiego)

**RÉSUMÉ.** 1. Les plus importants critères du flambement de la voie droite sous l'action de la température peuvent être exprimés par de simples formules mathématiques, basées sur la théorie de la stabilité d'une pièce droite comprimée dans un milieu élastique.

2. L'opinion de la majorité des investigateurs, contraire à l'opinion énoncé ci-dessus, est due aux hypothèses peu conformes à la nature vraie de la réaction de la base élastique et du frottement qui s'y rattache.

3. Les essais, effectués par l'auteur sur un modèle, justifient les résultats essentiels de la théorie, quoique ils ne se sont pas encore rendus complètement suffisants pour l'établir en définitif. Il convient à espérer que les résultats voulus seront fournis par des essais prochains, d'autant plus que les résultats très remarquables, obtenus par M. le prof. F. Raab sur la voie d'essais des chemins de fer allemands peuvent être également considérés comme étant conformes à la théorie.

# Rys dziejów Towarzystwa Drogi Żelaznej Fabryczno-Łódzkiej

## Karta do historii kolejnictwa polskiego.

Około połowy XIX wieku zaznaczył się żywy rozwój pracy gospodarczej w b. Królestwie Polskiem (Kongresowem) w myśl tradycyji ks. Łubckiego. Najmocniej uwydatniło się to w budowie kolei, które wówczas były stosunkowo nowym wynalazkiem. W dziedzinie tej, obok Steinkellera i L. Kronenberga, wybitne miejsce zajmował Jan Bloch, znany finansista i przemysłowiec. Budował on między innymi koleje Południowo-Zachodnie, przecinające Ukrainę, Podole, Wołyń, a więc najżyźniejszą część państwa rosyjskiego, która, należąc dawniej do Rzplitej, pozostała i po rozbiorach w ścisłym związku z ziemią rdzennie polskimi, pod wpływem kultury polskiej. (Znaczna część kolei Pd.-Zachodnich, od Sławuty przez Kowel i Brześć do Grajewa, leżała w obrębie dzisiejszej Polski).

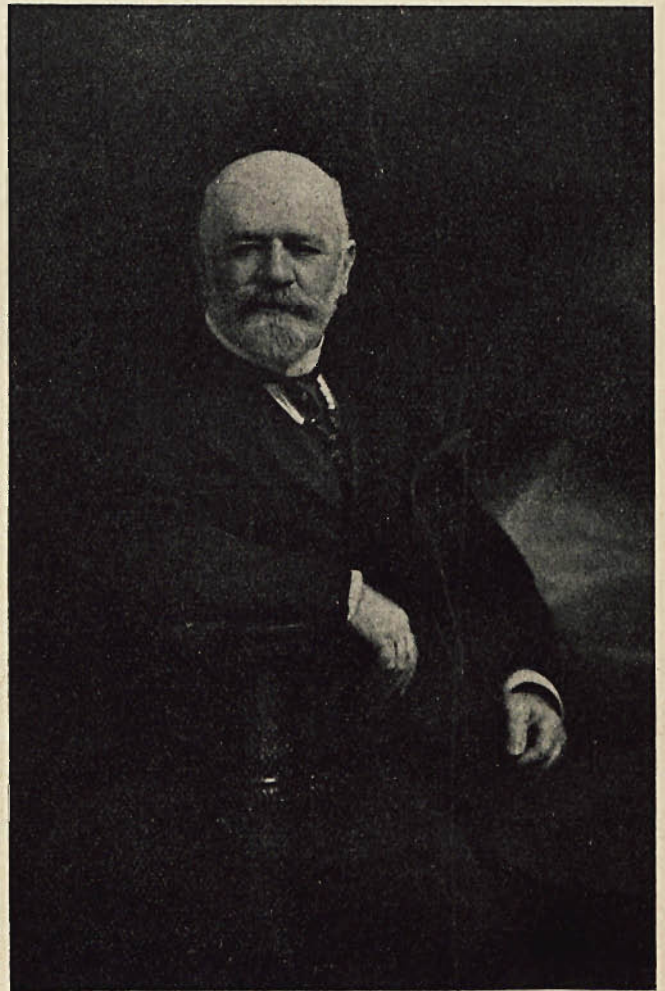
J. Bloch powziął myśl połączenia kolei Warszawsko-Wiedeńskiej z miastem Łodzią, gdzie już wtedy rozwijał się przemysł tkacki. W tym celu wyjednał u rządu Królestwa Polskiego nadanie, zatwierdzone przez ówczesnego namiestnika hr. Berga, z mocy osobnego upoważnienia, udzielonego ukazem cesarza Aleksandra II z dnia 18 30 lipca r. 1865, zawiązał Towarzystwo Akcyjne i niezwłocznie podjął budowę. Linja to była niewielka: 26 wiorst czyli 28 km, ale szczęśliwie pomysiana, zdobyła wkrótce poważne znaczenie gospodarcze. Umowa nadawcza, opiewająca na 75 lat od dnia otwarcia stałego ruchu, zapewniała Towarzystwu ulgi podatkowe i inne przywileje, a przedewszystkiem poręczenie dochodu czystego w wysokości 5% od kapitału akcyjnego.

Głównem zadaniem kolei było obsłużenie fabryk m. Łodzi, stąd nazwa — Kolei Fabrycznej. W ciągu niespełna roku wykonano całą budowę (28 km) jednotorowej linii, która na st. Koluszki łączyła się z koleją Warszawsko-Wiedeńską. Między stacjami końcowymi Łódź i Koluszki był tylko jeden przystanek, właściwie mijanka—Andrzejów. Koszt budowy, łącznie z taborem, wyniósł 1.215.566 rubli, czyli na wiorstę około 47.000 rb. Siedzibą Zarządu miejscowego była Łódź, siedzibą Rady Zarządzającej, jako władzy naczelniej — Warszawa. Pierwszym prezesem T-wa był jego założyciel J. Bloch, który zajmował to stanowisko do śmierci.

Stały ruch pociągów otwarto już od 1 lipca r. 1866. Przez długie lata, zgodnie z przeznaczeniem kolei, krążyły na niej tylko pociągi towarowe i mieszane (osobowo-towarowe). Dopiero po 30 latach, pod wpływem szybkiego wzrostu Łodzi, rozwoju ruchu letniskowego, stosunków ze stolicą kraju, wprowadzono z zapoczątkowania inż. W. Czapskiego, ówczesnego naczelnika ruchu, później-

szego wiceministra komunikacji, pociągi czysto osobowe i przyśpieszoną komunikację bezpośrednią (t. j. bez przesiadania) z Warszawą.

W rozwoju swym kolej przechodziła i lata pomyslnie i niepomyslnie. Do r. 1885 włącznie gospodarka stale przynosiła niedobory; skutkiem tego T-wo zadłużało się coraz bardziej rządowi, który



Ś. p. Jan Bloch.

umową nadawczą zobowiązał się pożyczać T-wu sumy, potrzebne na pokrycie niedoborów. W r. 1886 eksploatacja po raz pierwszy dała czysty dochód, a jednocześnie T-wo zaciągnęło pierwszą pożyczkę obligacyjną na spłatę uciążliwego długu rządowego. Odtąd przez szereg lat gospodarka dawała zyski. Obniżyły się one znacznie (prawie o 40%) wskutek budowy kolei Warszawsko-Ka-

liskiej i związanej z tem budowy nowych linii kolei Fabryczno-Łódzkiej.

Pierwotnie kolej do Kalisza miała być przedłużeniem Kolei F.-Łódzkiej. Ubiegał się o jej budowę Jan Bloch, lecz ostatecznie rząd rosyjski oddał budowę T-wu Kolei Warszawsko-Wiedeńskiej, a jednocześnie T-wo Kolei Łódzkiej wybudowało (w latach 1901—1903):

1-o drugi tor między Koluszkami a Łodzią — 25 $\frac{1}{2}$  w.,

2-o obwodową linię 14 w., opasującą m. Łódź półkolem od południa,

3-o połączenie linii Warszawsko-Kaliszkiej z kolejami Nadwiślańskimi szerokim torem rosyjskim długości 35 wiorst; połączenie to biegło od wspólnej stacji Łódź Kaliska przez stacje Łódź—Karlolew, Łódź—Chojny i przystanki Widzew, Andrzejów, Gałkówek i Żakowice, mijając Koluszki, do stacji Słotwiny, wspólnej z kolejami Nadwiślańskimi. Te trzy linie kosztowały w 4% pożyczce obligacyjnej 11.660.000 mk. niem. czyli 5.397.414 rubli. Obligacje były wypuszczone w markach niemieckich, gdyż ich realizacja (po kursie 90 za 100) była przeprowadzona z dyspozycji Ministerstwa Skarbu rosyjskiego w Berlinie wraz z obligacjami Głównego T-wa D. Ż. Rosyjskich (linje: Warszawa — Petersburg, Petersburg — Moskwa, Moskwa — Niżny Nowgoród).

Tak znaczny nakład na linie, które nie mogły przysporzyć T-wu wiele dochodów, odbił się ujemnie na dochodach T-wa; lecz polityka rządu rosyjskiego niechcący złagodziła te niepożądane dla T-wa skutki. Mianowicie na linii Warszawsko—Kaliszkiej, ze względów strategicznych, ułożono szeroki, (rosyjski) tor, co też pociągnęło za sobą konieczność przeprowadzenia wspomnianej szerokokotorowej łącznicy Łódź Kaliska—Słotwiny; ale dzięki różnicy torów i oddaleniu nowych stacji w Warszawie i Łodzi od śródmieścia, komunikacja Łodzi z Warszawą, zarówno osobowa, jak w znacznej części towarowa, okazała się dogodniejsza przez Koluszki z udziałem 2-ch kolei, niż bezpośrednio samą koleją kaliską. To też pomimo zwiększenia zadłużenia przez wypuszczenie nowych obligacji, przeszło w dwójnasób, kolej dawała w dalszym ciągu dochód czysty lubo znacznie zmniejszony. Dopiero wojna japońsko-rosyjska i groźne zamieszki r. 1905 zburzyły równowagę finansową i to na czas dłuższy; cztery lata zrzędu zamknęły się niedoborem i spowodowały ponowne zadłużenie się T-wa u rządu; dług ten pochłonął zyski dalszych dwóch lat 1909 i 1910, tak iż dopiero od r. 1911 akcjonariusze zaczęli znów pobierać dywidendę. Lata 1912 i 1913 przyniosły wzrost dochodu; ale już następny rok 1914 sprowadził zakończenie samodzielnej eksploatacji linii przez Towarzystwo.

Ostatnim etapem rozwoju kolei Łódzkiej było wplecenie szerokiego (rosyjskiego) toru w jeden z normalnych (europejskich) na przestrzeni 4 $\frac{1}{2}$  wiorst między główną stacją, nazwaną od r. 1903 — Łódź Fabryczna, a przystankiem Widzewem, co dało możność wyprawiania towarów z Łodzi Fabrycznej poza Wisłę i do całej Rosji w wagonach szerokotorowych, a więc bez przeładunku.

Ruch na kolei Fabryczno-Łódzkiej był w ścisłym związku z bajecznie szybkim wzrostem Łodzi. Ruch osobowy zwiększał się z roku na rok stale, prawie bez wahań. Ruch towarowy określał

się charakterem przemysłu w samym mieście i w jego okolicach. Przemysł ten, sprowadzając głównie ciężkie surowce: węgiel, bawełnę, żelazo, drzewo, cegłę i t. p. oraz mąkę, zboże, ziemiopłody, bydło, mięso, ryby i t. p., wyrabiał i rozsyłał koleją przeważnie lekki towar, najróżniejsze tkaniny. Skutki tego były dla kolei niekorzystne, brakło t. z. towarów powrotnych; wszystkie węglarki i ogromna ilość innych wagonów odchodziły z Łodzi bez ładunku. Dowóz ciągnął głównie z Rosji, tylko węgiel sprowadzono z zagłębia Dąbrowskiego i częściowo z Górnego Śląska, a włókno głównie z zagranicy.

Rząd rosyjski przez swoistą politykę taryfową zasypywał Łódź zbożem, mąką, owocami z Rosji, wypierając płody polskie. Komunikacja zagraniczna nosiła wyraźne piętno wytrwałej polityki prusko-niemieckiej, gorliwie popieranej przez rząd rosyjski, często nawet wbrew interesom własnego państwa; czyniono wszelkie ułatwienia dla przewoźników z Niemiec i przez Niemcy ze świadomym uproszczeniem stosunków handlowych z Austrią, a osobliwie z Galicją. Dzięki temu, nawet takie towary, jak bawełna wschodnio-indyjska i egipska szły do Łodzi zwykle daleką okólną drogą przez Bremę, z okrażeniem Europy i przecięciem całej długości Niemiec, zamiast być kierowane najbliższą drogą przez Tryjest lub Odesę i koleje rosyjskie.

O rozmiarach ruchu na kolei Fabryczno-Łódzkiej dają pojęcie liczby następujące: w r. 1913 przewieziono 1.763.051 osób i 127.957.022 pudy towarów; dochód ogólny wynosił 2.602.174 ruble, rozchód 1.619.482 ruble, przewyżka dochodu 982.692 rb., z której zużyto na oprocentowanie i umorzenie obligacji 456.076 rb., na poręczone oprocentowanie i umorzenie akcji rb. 95.550 (po 7 $\frac{1}{2}$  rb. na akcję), na uzupełnienie kapitału zapasowego rb. 21.738; pozostały zysk wyniósł rb. 409.328, z czego akcjonariusze otrzymali rb. 235.654 (oprócz wspomnianych 95.550 rb. dochodu poręczonego), a rząd — 173.634 rb. Zasady podziału były następujące: z zysku do wysokości 186.180 rb.  $\frac{2}{3}$  przypada Towarzystwu (oprócz poręczonego dochodu), a  $\frac{1}{3}$  rządowi, dalsze 248.240 rb. dzielą się po połowie między T-wo i rząd; z nadwyżki ponad 434.420 rb.  $\frac{1}{3}$  idzie dla T-wa, a  $\frac{2}{3}$  dla rządu. Te zasady podziału były wprowadzone od r. 1901; poprzednio, zgodnie z art. 15 umowy nadawczej, przez pierwsze 5 lat eksploatacji rząd wcale nie uczestniczył w zyskach T-wa, w dalszych zaś latach otrzymywał  $\frac{1}{3}$  zysków bez względu na ich wysokość.

Do porównania i jako miara szybkości wzrostu mogą służyć liczby następujące: w r. 1866 ogólny dochód półroczny wyniósł 30.000 rb., za cały r. 1867. — 68.000 rb., za r. 1872 już 127 rb.

W miarę wzrostu ruchu i dochodów kolei doskonaliły się techniczne urządzenia, zdążając za ogólnym postępem kolejnictwa. Wprowadzano cięższe typy szyn, mocniejsze parowozy, dopełniano ulepszonymi przyrządami zaopatrzenie warsztatów, wprowadzano elektryczne oświetlenie i telefony na stacjach i dworcach, dźwigi w piętro-nych składach towarowych i bagażowych, stosowano do napędu silniki ropowe i prąd elektryczny.

W r. 1911 opracowano i po zatwierdzeniu przez walne zgromadzenie złożono (w r. 1912) do ministerjum:

1) Szeroki plan nowych ulepszeń i rozwinię-

cia kolei, z kosztorysem robót i zakupów na 4.100.000 rb.;

2) projekty budowy nowej kolei: Łódź—Łęczycza (na studja dalszego ciągu tej linii do Płocka lub choćby Kutna - rosyjskie władze wojskowe odmówiły pozwolenia „ze względów strategicznych”).

Rząd rosyjski swym zwyczajem przeciągał rozpatrzenie i zatwierdzenie tych projektów, aż wybuch wojny zmiotł je z porządku dziennego.

Wogóle, co się tyczy budowy nowych linii kolejowych w Królestwie Polskiem, polityka rządu rosyjskiego jest aż nazbyt znana, względy „strategiczne” zawsze były przeciwne budowie. T-wo bezskutecznie starało się o budowę następujących linii (po większej części wykonanych po wojnie przez Rząd Polski): 1) z Łodzi do Kalisza, 2) z Łodzi przez Kutno do Płocka (z myślą przedłużenia na Brodnicę), 3) przez Łęczycę, Koło do Słupcy, 4) do Częstochowy z odnogą, do Wieruszowa (dziś: Podzamcze), 5) ze Słotwin do Radomia. Na zbadanie przedwstępne trzech niewielkich odcinków Łódź—Łęczycza, Zduńska Wola—Częstochowa i Słotwiny—Radom udało się wyjednać pozwolenie, ale wobec odmowy pozwolenia na budowę, pieniądze i praca na poszukiwania poszły na marne.

Stosunki T-wa z władzami rosyjskimi nie różniły się od tego, co się tak ciężko dawało we znaki całemu społeczeństwu. Da się to streścić słowami: ucisk, wyzysk i zepsucie. Pomimo, że T-wo miało w umowie nadawczej prawo prowadzenia ksiąg w języku rosyjskim, polskim i niemieckim, władze narzuciły w 1889 r. język rosyjski jako wyłączny nawet w ustnym porozumiewaniu się z najniższą służbą. Mając tylko prawo zatwierdzenia dyrektora kolei, rząd rozciągnął to prawo na cały szereg osób naczelnych i ich pomocników, uzależniając zatwierdzenie od „uległości” władzom państwowym i od „prawomyślności” politycznej. Do jakich dochodziło stosunków, dowodzi fakt, iż zatwierdzeniu inż. W. Czapskiego na stanowisku dyrektora przeszkodziła opinia zwyczajnego żandarma stacyjnego, który (w tajemnym doniesieniu) zarzucił inż. Czapskiemu zbyt miękkie zachowanie się względem pracowników w pamiętnym roku 1905. Cały szereg zdolnych i cenionych pracowników, uczestników powstania 1863 r. (Główny buchalter Henryk Wohl, naczelnik ruchu Tomasz Kociatkiewicz i inni) nie uzyskali zatwierdzenia, byli tylko „czasowo dopuszczeni” do pełnienia obowiązków. Nadchodzący rozporządzenia o usunięciu pracowników ze służby bez podania przyczyn. Wspomnianego T. Kociatkiewicza obronił w tym przypadku Jan Bloch osobistym wpływem u ministra komunikacji, ale kiedy indziej władze T-wa zmuszone były ustępować; jeszcze na krótko przed wojną został wydalony w ten sposób (wprawdzie dopiero na trzykrotnie ponawiany rozkaz ministra) naczelnik warsztatów Stanisław Krupiński. W systemie protekcji posuwano się tak daleko, że wypędzonych ze służby rządowej za nadużycia żandarmów narzucano na pracowników kolejowych. Zaznaczyć należy, że żandarmi rosyjscy, oprócz politycznego szpiegostwa, usiłowali maćć stosunki między władzami T-wa i pracownikami; przesładując tych ostatnich, dawali do zrozumienia, że czynią to z musu, na życzenie ich naczelników, a jednocześnie cichaczem podmawiali pracowników do oporu przeciw najślusznieszym żądaniom

zwierzchności kolejowej i podsycali ich niezadowolenie.

Kolej Łódzka, posiadająca w liczbie założycieli kilka osób z nazwiskami o brzmieniu obcem, a w umowie nadawczej — prawo prowadzenia ksiąg w języku rosyjskim, polskim lub niemieckim, była od początku instytucją nawskroś polską, rosjanin w jej służbie był rzadkim wyjątkiem. T-wo nie dało sobie nigdy narzucić rosjan nie tylko na dyrektorów, ale i naczelników wydziału. Przeglądając wykazy imienne służby kolei F.-Łódzkiej, wysocy urzędnicy rosyjscy nieraz wypowiadali przykre zdziwienie, że np. w składzie 60—70 osób Zarządu Głównego niema ani jednego pracownika, choć są ewangelicy, a nawet żyd (Henryk Wohl, członek Rządu Narodowego 1863 r.).

Obronę polskiego charakteru kolei Łódzkiej zarówno pracownicy, jak i Rada Zarządzająca T-wa uważali zawsze za jeden z najważniejszych obowiązków. Kiedy w 1905 r. pracownicy kolei W. Wiedeńskiej i F. Łódzkiej samorzutnie przywrócili język polski w urzędowaniu (korzystając z tajnego ukazu cesarskiego o dopuszczeniu polskiego języka w prywatnych urzędach Królestwa Polskiego), władze T-wa stanowczo wystąpiły w obronie polszczyzny przeciw nowym zamachom biurokracji rosyjskiej, która starała się, żeby wspomniany ukaz został martwą literą. Władze ministerjalne zwołały wówczas „komisję do wyjaśnienia możliwości używania języka polskiego na kolejach w Królestwie Polskiem”. W komisji tej ze strony kolei Warszawsko-Wiedeńskiej brali udział: bar. L. Kronenberg, czł. Rady L. Grabowski, radca prawny Brzeziński, dyrektor Łapczyński (Rosjanin) i naczelnicy wydziałów: Dworzyński, A. Frank i Durnow (Rosjanin); ze strony kolei Fabryczno-Łódzkiej czł. Rady M. Ordega, naczelnik zarządu K. Kopytowski, naczelnik ruchu W. Czapski i naczelnik wydziału L. Daszkowski. Działając w ścisłym porozumieniu, przedstawiciele obu kolei zarówno na walnych posiedzeniach, jak i na podkomisyjnych, żądali pozostawienia i uprawnienia stanu, jaki się świeżo wytworzył, dowodząc jego zgodności z ukazem cesarskim; biurokraci rosyjscy zaś dowodzili, że ukaz nie może się stosować do kolei i że, z uwagi na obronę państwa i na kontrolę rządu nad działalnością Towarzystw kolejowych, nawet raportyki dzienne starszych robotników o ilości pracujących, muszą być sporządzane po rosyjsku. Wobec takiej rozbieżności protokół uchwał komisji był właściwie tylko wyłączeniem zdań dwóch przeciwnych stron. To też rząd rosyjski, rozumiejąc bezskuteczność tej drogi, uciekł się do innych środków. W 1912 r. upaństwowiono kolej Warszawsko-Wiedeńską, rugując z niej tym sposobem zupełnie język polski. Zaraz potem rząd zaczął się gotować do skupu kolei Łódzkiej, ale Rada T-wa nie dała się zaskoczyć, przeciwdziałała temu (jawnie i tajnie) i przeciągnęła sprawę do wybuchu wojny. Dzięki temu kolej Fabryczno-Łódzka została do końca jedyną ostoją polszczyzny w dziedzinie kolejnictwa i dociągnęła do odrodzenia Polski wątek urzędowania w rodzimym języku.

Z dalszych kroków polityki rosyjskiej na kolei wypada zaznaczyć: wprowadzenie starego stylu w rachunkowości od 1890 r. i narzucenie „normalnej” ustawy kasie przezorności pracowników.

Do roku 1894 na kasę przezorności potrącano pracownikom T-wa 4% wynagrodzenia, drugie tyle dopłacało T-wo. Wszelkie wsparcia obciążały nie kasę przezorności, lecz T-wo; ono również pokrywało koszty zarządu kasy i jej rachunkowości. Na mocy zaś nowych przepisów „normalnej” ustawy, potrącenie wynosiło 6%, dopłata T-wa tylko 3%, nadto uczestnicy kasy ponosili koszty zarządu i opłatę procentową za nadzór ministerjalny. Nie chcąc uszczuplać przyznanego dawniej kasie zasiłku, Rada T-wa i nadal dopłacała jej 1%, ten dodatek wystarczał na pokrycie kosztów kasy. Niejasne i zagmatwane przepisy „normalnej” ustawy ministerjum wyjaśniało zawsze na niekorzyść jej członków, a zabiegi o zmianę tych przepisów stale odrzucało.

Zła wola rządu rosyjskiego dobitnie zaznaczyła się podczas wojny. Dowództwo wojskowe sprzecznymi zarządzeniami trzymało pracowników w ciągłej niepewności i trwodze, nakazując tajnie i zbyt późno ewakuację przed Niemcami, utrudniało ją albo wprost uniemożliwowało, o co w następstwie pracownicy mieli pretensje do władz T-wa. Z najwyższym trudem udało się Radzie Zarządzającej wyjednać zapewnienie pracy dla części pracowników na kolejach państwowych.

W lipcu 1915 r. wyszedł rozkaz ewakuacji z Warszawy urzędów kolejowych, służby z rodzinami, ksiąg i mienia T-wa. Rada, przeniósłszy na zasadzie rozkazu siedzibę T-wa z pewną liczbą urzędników do Piotrogradu, musiała walczyć o środki ich utrzymania, spotykając się ze strony władz rządowych z odmową najślusniejszych żądań. Odmawiano zapłaty za użytkowanie przymusowo ewakuowanego do Rosji taboru kolei Fabryczno-Łódzkiej, tabor normalno-torowy, przerabiano na szerokotorowy bez wiedzy Rady, nie pozwalano przesyłać zasiłków pieniężnych odciętym w Polsce pracownikom i rodzinom delegowanych do Rosji, nakazywano wypłaty „na rachunek skarbu”, zwracając je tylko częściowo i z ogromnym opóźnieniem. Dopiero po długich zabiegach zdołała Rada wywalczyć opłatę za używanie taboru, a odciętym w kraju pracownikom, narażając się na ciężką odpowiedzialność osobistą, przekazała (wbrew dwukrotnej odmowie ministerjum) sumę 46.000 rb., posiadaną jeszcze na rachunku bankowym w Łodzi.

Życie delegowanych na koleje rosyjskie pracowników było też ciężkie. Składały się na to braki materialne, wrogi nastrój otoczenia i jawna lub ukryta niechęć rosyjskiej zwierzchności, która z miejsc pierwotnej delegacji przerzucała ich do najdalszych, najsurowszych, najgorzej zaopatrzonych zakątków Rosji, skąd nawet skarżyć się na pokrzywdzenie i bezprawie niepodobne było (gubernja Archangielska, Wołogodzka, Syberja, Turkiestan).

W jesieni 1917 r. opanowali rządy bolszewicy, cofnęli T-wu wypłaty za najem taboru, ograniczyli do ostateczności prawo czerpania własnych pieniędzy z banków, wkońcu zagarnęli wszystkie zasoby pieniężne nie tylko T-wa, lecz i Kasy Przezorności pracowników. Stopniowo też zaczęli wydalać delegowanych pracowników, jednocześnie stawiając im niestłuchane przeszkody w powrocie do kraju.

Wojna i przewroty w Rosji były powodem wielomilionowych strat dla T-wa. Linja kolei, bu-

dynki, warsztaty i składy były kilkakrotnie niszczone ogniem, dynamitem i rabunkiem. Tabor (27 parowozów, 71 wagonów osobowych i 1016 wagonów towarowych), wywieziony do Rosji, już z tamąd nie wrócił. Sumy, zagranicę przez rząd bolszewicki, a mianowicie gotowizna przekazana z Warszawy do Piotrogradu w 1915 r. oraz otrzymane przez Radę opłaty za używanie jej taboru przez koleje rosyjskie, wyniosły 1.071.000 rb. Zabrane również zasoby Kasy Przezorności pracowników dochodziły do 900.000 rb. Nic z tego nie zostało odzyskane mimo zastrzeżeń ryskiego traktatu pokojowego co do zwrotu mienia polskiego. Ukryta i ocalona została tylko drobna suma 22.000 rb., którą z narażeniem przewieźli do Warszawy wyżsi urzędnicy T-wa.

Po powrocie Zarządu do kraju, Towarzystwo zamierzało zorganizować się nanowo i podjęło dawne plany rozszerzenia przedsiębiorstwa. Wystąpiono do Ministerjum Komunikacji (20 września 1918 r.) o pozwolenie na studia i w następstwie na budowę i eksploatację trzech linii: Lublin — Słupca, Łuków — Wieruszów i Będzin — Rypin; ponawiano tę prośbę kilkakrotnie, wyrażając przytem gotowość zmiany kierunku wspomnianych linii dla uzgodnienia ich z planem rozwoju sieci kolejowej w Polsce, opracowanym przez Ministerjum. W kwietniu r. 1919 otrzymano odpowiedź, że pozwolenie może być dane tylko na budowę, nie na eksploatację, i pomimo usilnych dalszych starań Ministerjum nie odstąpiło od swego postanowienia. Ponieważ to nie odpowiadało ani celom i widokom T-wa, ani jego organizacji, Rada Zarządzająca zmuszona była wyrzec się zamiarów przestoczenia kolei Łódzkiej w znaczniejszą sieć kolejową i, wobec tego, że kolej od 11 listopada 1918 r. miało w posiadaniu państwo, rozpoczęła rokowania o jej skup. Sprawa ciągnęła się długo, dopiero 27 lipca 1929 r. podpisano przedwstępna umowę o skup. Po zatwierdzeniu jej warunków przez Izby Prawodawcze ustawą o skupie kolei Fabryczno-Łódzkiej, ogłoszoną w Dz. U. R. P. z dn. 27 kwietnia 1931 r., podpisano 28 września 1931 r. przed rejentem Stanisławem Jurkiewiczem, między Radą T-wa a Ministerjum Komunikacji, umowę ostateczną. Z jej mocy T-wo otrzymywało minimum tego, co miało zastrzeżone w swej umowie nadawczej, mianowicie rentę w wysokości rocznego dochodu, poręczonego przez skarb Królestwa Polskiego. Sumę, wynikającą ze skapitalizowania tej renty, Ministerjum wypłacało T-wu ratami. W miarę ich odbierania Rada T-wa wypłacała akcjonariuszom zaliczki na poczet należności. Po otrzymaniu dn. 11 października 1932 r. ostatniej raty zapadła uchwała o likwidacji, która, zaczęta 1 grudnia 1932 r. zakończyła się walnem zgromadzeniem likwidacyjnym 15 lipca 1935 r.

Zarys niniejszy byłby niezupełny, gdyby nie wspomnieć o „Kole pracowników kolei Fabryczno-Łódzkiej”. Zrzeszenie to, powstałe po r. 1905, zmierzało do poprawy bytu materialnego i do celów kulturalnych. Umiarkowane naogół kierownictwo unikało wystąpień, któreby mogły spowodować wmięszanie się żandarmerji rosyjskiej i nieuchronne w tym razie rozwiązanie Koła. W stosunkach między Kołem a władzami kolei Łódzkiej obie strony starały się łagodzić tarcia i robić wzajemne ustępstwa.

Działalność Koła, zaspakajając czytelnictwem, rozrywkami i zabawami umysłowe i towarzyskie potrzeby członków i ich rodzin, obejmowała też opiekę nad utrzymywaną kosztem T-wa szkołą dla dzieci pracowników. Podkreślić wypada, że członkowie Koła opodatkowali się dobrowolnie, żeby wykładami wieczornymi umożliwić naukę w tej szkole większej liczbie dzieci. Zbyteczną prawie dodawać, iż na tej drodze czynniki rosyjskie, a osobiście ministerjum oświecenia, stawiały wszelkie możliwe przeszkody, ale zgodnym wysiłkiem zarządu Koła, kierownika szkoły i władz T-wa udało się uchronić rozszerzone w ten sposób ognisko oświaty od wrogich zamachów i utrzymać je aż do wojny.

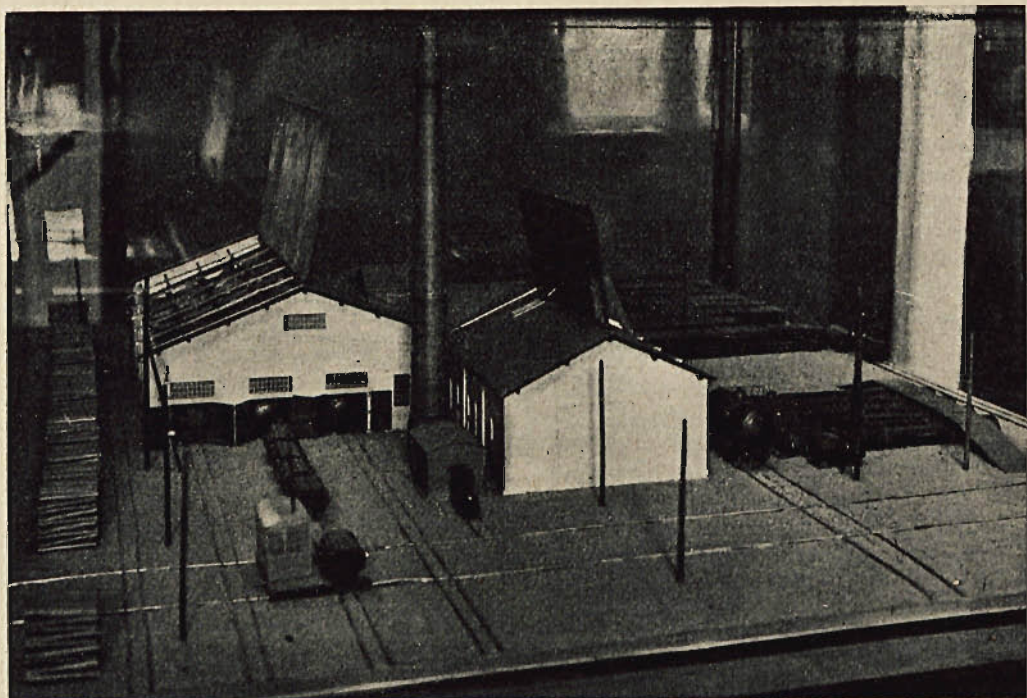
Stosunek zwierzchności do pracowników od początku istnienia T-wa był naogół dobry. Przy niewielkich rozmiarach przedsiębiorstwa, b. dużo spraw osobistych załatwiano, dzięki dobrej woli zwierzchników, od ręki, często nawet ustnie, bez żmudnej pisaniny. Żartobliwa nazwa „kolej rodzinno-łódzka” cechowała może pewien brak sprężystości władz i służbistości pracowników, ale tem właśnie stwierdzała ich zbliżenie i wzajemną życzliwość.

Kapitał akcyjny Towarzystwa Drogi Żelaznej Fabryczno-Łódzkiej był w rękach polskich, z początku w całości, a od 1911 r. w trzech czwartych, przyczem warto zaznaczyć, że z liczby akcji krajowych około połowy zostawało w rękach jednej rodziny przez cały czas istnienia Towarzystwa, t. j. prawie 70 lat; jedna czwarta akcji należała przeważnie do kapitalistów francuskich, którzy mieli w Radzie 2 członków na ogólną liczbę 9-u, lecz wpływu na bieg spraw nie wywierali, w mniejszej zaś części do drobnych akcjonariuszów belgijskich, którzy interesowali się tylko wysokością dywidendy. Tym sposobem kierownictwo było wyłącznie polskie i skutecznie broniło przed rusyfikacją swój skład i pracowników, co nie było łatwe ani w początkach istnienia T-wa po powstaniu styczniowym, ani pod koniec w okresie rozpętania wojującego nacjonalizmu rosyjskiego.

Do najbliższych współpracowników Jana Blocha, pierwszego prezesa T-wa, należeli: Antoni Nagórny, b. wiceprezes Banku Polskiego, Wilhelm Wellisch, członek Sądu Handlowego w Warszawie i inż. Hipolit Cieszkowski. Oprócz nich czynnymi członkami Rady byli m. in. książę Włodzimierz Czetwertyński, Juljan Wieniawski (założyciel pierwszego w Polsce Towarzystwa Wzajemnego Kredytu) i Stefan Zieliński, znany i zasłużony przemysłowiec. Ostatnią zaś Radę Zarządzającą, która w czasie likwidacji pełniła czynności Komisji Rewizyjnej, składali: prezes Władysław Kościelski (po krótkotrwałym urzędowaniu Jana Hołyńskiego), wiceprezes Leopold Wellisz, inż. Piotr Drzewiecki, Władysław Karnkowski, prof. Jan Weyszenhoff i dr. Gustaw Hertz oraz przybrany po zgonie W. Kościelskiego Jan Kostanecki.

Liczba osób, którym T-wo dawało zatrudnienie, dochodziła w ostatnich latach przed wojną do 2.000. T-wo, obsługując największe ognisko polskiego przemysłu i handlu, pracowało na pożytek ludności polskiej i jej interes miało zawsze na widoku. Na swoim stosunkowo niewielkim, lecz sprawnie działającym warsztacie wykształciło szereg zdolnych pracowników w dziedzinie kolejnictwa, cenionych na służbie państwowej, do której wstąpili po wojnie.

**RÉSUMÉ.** *L'aperçu historique ci-dessus concerne le développement du Chemin de Fer Łódzko-Fabryczna, destiné à relier le centre industriel de Łódź avec le chemin de fer de Varsovie—Vienne. La ligne d'une longueur de 28 km à voie normale, achevée en 1866, devint en conséquence du développement ulterieur plus de quatre fois aussi grande. Le capital actionnaire était fourni par les financiers polonais, de même que l'administration était restée toujours polonaise. La Compagnie exploitait ses lignes jusqu'au moment de l'occupation du territoire de l'ancien Royaume Polonais en temps de guerre mondiale. Le Chemin de Fer Łódzko-Fabryczna qui fut acheté après la guerre par l'Etat Polonais, avait eu une grande importance pour le développement des voies de communications de Pologne.*



Ze zbiorów Muzeum Kolejowego w Warszawie.

# Ruch podmiejski ze stacji kolejowej Wilno

Celem przedstawienia ruchu podmiejskiego ze stacji kolejowej Wilno sięgnęłam do materiałów statystycznych, znajdujących się w Wileńskiej Dyrekcji P. K. P. Mam tu na myśli sprawozdanie kas kolejowych za 1934 rok, dotyczące ilości i kierunku sprzedanych biletów kartonowych i blankietowych, normalnych i zniżkowych. Pozwalam sobie na tem miejscu złożyć podziękowanie panu inż. K. Falkowskiemu, Dyrektorowi P. K. P. w Wilnie, za uprzejmie udzielone mi zezwolenie na korzystanie z wymienionych materiałów do celów naukowych, oraz p. p. inż. Cz. Kaczmarowskiemu, Naczelnikowi Wydziału Ruchu i T. Rutkowskiemu, z. Kierownika Wydziału Kontroli Dochodów, za wszelkie ułatwienia podczas mojej kilkutygodniowej pracy w Dyrekcji.

Ruch podmiejski ze stacji kolejowej Wilno posiada dwie wyraźne fazy. Pierwsza o nasileniu ponad 10.000 przejazdów w stosunku rocznym urywa się w promieniu 10—27 km od Wilna, druga znacznie słabsza, sięga dalej. Jednocześnie daje się zauważyć nierównomierne nasilenie ruchu podmiejskiego w różnych kierunkach. Niektóre linje kolejowe pod względem ilości przewiezionych pasażerów wybitnie dominują nad innymi. Celem zorjentowania czytelnika w materiale liczbowym pozwolę sobie przytoczyć kilka tablic.

R o k 1934.

A—odległość od Wilna w km; B—stacja; C—ilość przyjezdnych w tysiącach.

Linja Wilno-Dukszty			Linja Wilno-Grodno		
A	B	C	A	B	C
5	Kolonja Kol.	34,8	9	Ponary . .	13,2
9	Nowowilejka	93,9	18	Landwarów .	32,0
26	Bezdany . .	4,5	27	Leśniki . .	1,9
32	Orwidów . .	2,4	32	Szklary . .	2,1
39	Santoka . .	2,6	38	Rudziszki .	6,2
42	Parczew . .	2,2	49	Olkieniki .	2,2
53	Podbrodzie .	3,7	68	Orany . . .	4,0
61	Pohulanka .	3,3	88	Marcinkańce	0,6
79	N. Świeciany	10,3	105	Sanowe . .	0,05
102	Ignalino . .	3,8	115	Druskieniki <sup>1)</sup>	1,6
127	Dukszty . .	4,9	125	Rybnica . .	0,1
			147	Grodno . .	11,3
	Razem .	166,4		Razem .	75,25

<sup>1)</sup> Bocznicą do Druskienik została otwarta od połowy r. 1934; podana liczba pasażerów obejmuje ruch do Porzecha i Druskienik łącznie.

Linja Wilno-Lida			Linja Wilno-Mołodeczno		
A	B	C	A	B	C
5	Porubanek .	18,5	17	Kiwiszki . .	2,0
12	Czarny Bór .	35,1	29	Kiena . . .	4,5
27	Jaszuny . .	11,0	34	Szumsk . . .	2,4
40	Stasiły . .	2,2	45	Gudogaj . .	7,3
45	W.Soleczniki	3,8	51	Kamionka .	1,1
52	Bieniakonie .	6,3	60	Oszmiana .	4,9
63	Werenów . .	2,3	68	Soły . . .	4,3
72	Bastuny . .	1,4	80	Smorgonie .	8,0
95	Lida . . . .	14,7	93	Zalesie . . .	2,0
—	—	—	103	Prudy . . .	1,9
—	—	—	116	Mołodeczno .	4,6
	Razem .	95,3		Razem . . .	43,0

Za granicę ruchu podmiejskiego przyjęłam linję łączącą szereg stacyj końcowych, do których dochodzą pociągi lokalne z Wilna, korzystające z taryfy podmiejskiej. Tablice obejmują ruch całkowity z Wilna, związany zarówno z pociągami lokalnymi jak i dalekobieżnymi.

Jak wynika z powyższego zestawienia maksymalny ruch podmiejski (ponad 10.000 osób) dochodzi w kierunku Dukszt do Nowowilejki, w kierunku Lidy do Jaszun, w kierunku Grodna do Landwarowa. Uderza w tablicach większa intensywność ruchu do stacyj dalej położonych (Nowowilejka, Czarny Bór, Landwarów), niż do stacyj bliżej położonych (Kolonja Kol., Porubanek, Ponary) od Wilna.

Najintensywniejszy ruch podmiejski daje się zauważyć pomiędzy Wilnem i Nowowilejką. Zjawisko to jest w zupełności zrozumiałe. Nowowilejka posiada 7 tys. mieszkańców stałych, należy do kategorii nielicznych ośrodków przemysłowych w północno-wschodniej Polsce, wreszcie posiada duże znaczenie komunikacyjne jako węzeł kolejowy. Tendencje b. zaborców szły w kierunku osłabienia roli i znaczenia miast i miasteczek, posiadających za sobą przeszłość historyczną, jako ośrodków polskości, i powoływania do życia nowych osiedli miejskich przez odpowiednio stosowaną politykę komunikacyjną. W związku z powyższym stoi decentralizacja wileńskiego węzła kolejowego. Jak wiadomo tylko trzy linje kolejowe zbiegają się w Wilnie, dwie zaś wychodzą z sąsiednich za Wilnem stacyj, a mianowicie z Nowowilejki i z Landwarowa.

Ruch do Nowowilejki jest mniej więcej równomierny w ciągu całego roku: maximum daje się zauważyć w IV kwartale. Nawiasem podkreślić

należy, że ruch podmiejski do wymienionej miejscowości częściowo tylko posługuje się szlakiem kolejowym: wiele pasażerów korzysta z komunikacji autobusowej. W 1934 roku, według danych, uzyskanych w Związku Właścicieli Autobusów za pośrednictwem województwa wileńskiego, autobusy przewiozły z Wilna do Nowowilejki 117.825 osób. Uruchomiona na wymienionym odcinku od 15 grudnia r. 1935 komunikacja motorowa prawdopodobnie przyczyni się do przerwania znacznej części pasażerów z linii autobusowej na P. K. P.

Wzmógłony ruch podmiejski do Landwarowa jest w znacznym stopniu wywołany sąsiedztwem Trok, które nie posiadają własnego przystanku kolejowego. Landwarów, pierwotnie duża stacja węzłowa, obecnie wskutek zamknięcia linii na Koszedary przez granicę państwową, stał się przystankiem bez większego znaczenia. Maximum ruchu do Landwarowa przypada w kwartale II i III, a więc w okresie wyjazdowym na wycieczki i letniska. Do Landwarowa, podobnie jak do Nowowilejki, z linią kolejową konkuruje linia autobusowa: w 1934 roku przewiozły autobusy z Wilna do Landwarowa 20.050 osób.

Ruch podmiejski w kierunku Lidy, jak wynika z tablicy, osiąga największą intensywność pomiędzy Wilnem i Czarnym Borem. W wymienionej miejscowości, znajduje się miasto—ogród, założone przed wojną, które powoli, ale systematycznie się rozwija.

Ruch podmiejski ponad 10.000 przejazdów w stosunku rocznym wydłuża się najbardziej w kierunku Lidy i dochodzi do Jaszun, położonych w promieniu 27 km od Wilna. Moment ten jest wywołany częściowo przez ruch letniskowy i ruch wycieczkowy do puszczy Rudnickiej, częściowo uwarunkowany uprzemysłowieniem Jaszun, gdzie na krawędzi wymienionej puszczy znajdują się tartaki i tekturownia.

Ruch podmiejski w kierunku dalej położonych stacji, poza obrębem Nowowilejki, Landwarowa i Jaszun, znacznie słabnie: przechodzimy tu z kolei do drugiej, mniej intensywnej, fazy w komunikacji podmiejskiej. Ogólna ilość pasażerów, oraz ilość tych ostatnich obliczona na km bieżących toru, przy pominięciu ruchu aż do trzech wymienionych miejscowości, wygląda na oddzielnych liniach, w strefie kursowania pociągów podmiejskich, jak następuje:

R o k 1934.

A—odcinek kolei; B—Ogólna ilość pasażerów w tyśiącach; C—długość linii w km; D—ilość pasażerów na km bieżący toru.

A	B	C	D
Stasiły — Lida . . . . .	30,7	68	451
Kiwiszki — Mołodeczno . . . . .	43,0	99	434
Bezdany — Dukszty . . . . .	37,7	100	378
Leśniki — Grodno . . . . .	30,0	130	230

Jak wynika z powyższej tablicy największe obciążenie na km toru w komunikacji podmiejskiej

mamy na linii Stasiły—Lida, należy jednak podkreślić, że wymieniona linia wśród rozważanych jest najkrótsza. Ogromna ilość pasażerów nie rozprasza się tu na poszczególnych stacjach, lecz kieruje się przedewszystkiem do Lidy. Na linii Kiwiszki—Mołodeczno ilość pasażerów na km bieżący toru jest nieco mniejsza, natomiast rozkład ruchu posiada bardziej równomierny charakter. Brak tu miast, ściągających lwią część wszystkich pasażerów, jak to naprzykład ma miejsce z Lidą: dla całego szeregu stacji ilość przejazdów z Wilna przekracza w stosunku rocznym 4 tys. osób. Powiaty oszmiański i mołodeczański w województwie wileńskim, obsługiwane przez szlak kolejowy Wilno—Mołodeczno, cechują urodzajne gleby, co w znacznym stopniu wpływa na ożywienie życia gospodarczego, oraz duża gęstość zaludnienia (około 50 mieszkańców na km<sup>2</sup>): w konsekwencji nieomal każda stacja ma tu duże znaczenie komunikacyjne.

Linia Bezdany—Dukszty jest dość szeroko wyzyskiwana przez ruch podmiejski: w 1934 roku ilość przyjezdnych z Wilna do każdej stacji przekroczyła 2 tysiące osób. Maksymalne nasilenie ruchu daje się zauważyć do Nowoświęcian: wymienione miasto zgarnęło 27% wszystkich pasażerów. Po odrzuceniu 10,3 tys. przejazdów do Nowoświęcian wypadłoby na omawianej linii tylko 274 pasażerów na km bieżący toru.

Linia Leśniki—Grodno posiada najslabszy ruch podmiejski. Przyczyna wymienionego zjawiska znajduje swoje wytłumaczenie w małej gęstości zaludnienia terenów, położonych wzdłuż wymienionej linii: gminy Rudziszki, Orany, Marcinkańce, Porzecze, Berszty posiadają od 10—20 mieszkańców na km<sup>2</sup> powierzchni; ponadto pobliska granica państwa odcina szereg miasteczek (naprzykład Orany), pierwotnie ciężących do Wilna. Główny ruch na omawianej linii kieruje się do Grodna. Po odrzuceniu 11,3 tys. pasażerów jadących do Grodna na odcinku Leśniki—Rybica wypadłoby w 1934 roku tylko 173 pasażerów na km bieżący toru.

Na wszystkich wyżej wymienionych liniach, związanych z Wilnem, daje się zauważyć pewne wahania w intensywności ruchu. Okres letni (kwartały II i III) cechuje nadwyżka w ilości przejazdów nad okresem zimowym (kwartały III i IV). Moment ten na poszczególnych liniach wygląda jak następuje:

R o k 1934.

Nadwyżka pasażerów w okresie letnim nad zimowym.

Linia	Ilość pasażerów
Bezdany — Dukszty . . . . .	3.350
Kiwiszki — Mołodeczno . . . . .	3.210
Stasiły — Lida . . . . .	2.480
Leśniki — Grodno . . . . .	2.460

Jak wynika z powyższej tablicy maksymalne różnice pomiędzy ruchem zimowym i letnim wy-



kazuje odcinek Bezdany—Dukszty. Wzdłuż wymienionej linii znajduje się szereg ulubionych przez Wilnian miejscowości letniskowych, ponadto zaznacza się ruch turystyczny na pojezierze.

Po przedyskutowaniu intensywności ruchu podmiejskiego z Wilna na poszczególnych liniach, należy jeszcze zastanowić się nad stosunkiem wymienionego ruchu do ilości kursujących pociągów. Zgodnie z letnim rozkładem jazdy 1934 roku ogólna ilość pociągów stałych wyglądała na poszczególnych liniach jak następuje:

R o k 1934.

Linja Wilno — Grodno	Ilość poc.	Linja Wilno — Dukszty	Ilość poc.
Do Landwarowa	8	Do Nowowilejki.	19
Do Rudziszek	7	Do Podbrodzia	7
Do Oran . . .	6	Do N. Święcian	4
Do Grodna . .	6	Do Dukszt . . .	3

Linja Wilno — Lida	Ilość poc.	Linja Wilno-Mołodeczno	Ilość poc.
Do Jaszun . .	5	Do Mołodeczna	3
Do Lidy . . .	4	—	—

Jak więc widzimy z powyższego zestawienia ilość pociągów w 1934 roku nie stała w ścisłym związku z ilością pasażerów. Linja Wilno—Grodno, najmniej ruchliwa, posiadała najwięcej pociągów, linja Wilno—Mołodeczno, najbardziej ruchliwa — najmniej.

Konkurencja ruchu autobusowego z kolejnictwem w odniesieniu do dalej położonych stacyj od Wilna jest nieznaczna. Przyczyna wymienionego zjawiska leży w małej ilości dróg bitych. Nieco wyraźniej zaznacza się wymieniony moment jedynie w kierunku Grodna i Oszmiany. Linja kolejowa Wilno—Grodno biegnie, jak to już zaznaczyliśmy powyżej, przez tereny lesiste, mało zaludnione, natomiast szosa grodzieńska łączy szereg

miasteczek. Ogółem autobusy przewiozły szosą grodzieńską w 1934 roku następujące ilości pasażerów: do Olkienik 1291 osobę, do Radunia 1968 osób, do Grodna około 1200 osób. Frekwencja pasażerów w autobusach na szosie oszmiańskiej była znacznie większa. W 1934 roku przewieziono autobusami z Wilna do Oszmiany 4970 osób. W związku ze wzmożonym ruchem do wymienionego miasteczka nasuwają się pewne refleksje. Oszmiana posiada około 8 tys. mieszkańców stałych, jest centrum administracyjnym dla powiatu, oraz pewnym centrum gospodarczym w województwie wileńskim, gdzie występuje przemysł garbarski, młynarski i drożdżowy. Zgodnie z polityką komunikacyjną b. zaborców, o czym już była mowa powyżej, Oszmiana została pominięta przez szlak kolejowy i znalazła się w promieniu 18 km od toru. W 1934 roku wyjechało z Wilna koleją i autobusami łącznie około 10 tys. osób. Oczywiście obok ruchu z Wilna istnieje do Oszmiany ruch z innych miejscowości. Ogółem więc ilość pasażerów do Oszmiany jest dość znaczna. W związku z powyższym wydaje się, że wybudowanie boczny koleją do Oszmiany powinno leżeć w sferze najbliższych projektów rozbudowy sieci kolejowej na Wileńszczyźnie. Krzywda wyrządzona Oszmianie przez b. zaborców powinna być wyrównana; centrum gospodarcze i administracyjne żyznej ziemi oszmiańskiej, jedno z największych osiedli miejskich w województwie wileńskim, nie może być pozbawione drogi żelaznej.

W związku z wybudowaniem linii kolejowej Woropajewo—Druja, jak wiadomo, istnieje projekt przedłużenia tej ostatniej przez Oszmianę do Lidy. Zrealizowanie tego wielkiego projektu w całości wymaga dużego nakładu kapitałów, a co zatem idzie nasuwa poważne trudności. Budowa linii Woropajewo—Lida mogłaby być dokonana częściami: odcinek do Oszmiany stanowiłby fragment przysłej całości.

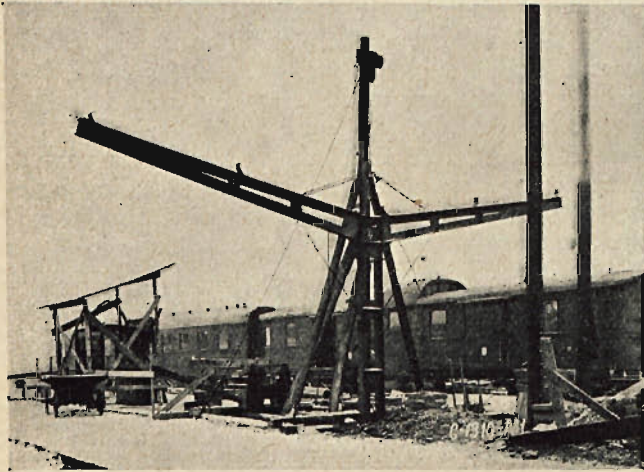
RÉSUMÉ. Dans le trafic de banlieu de la gare de Wilno sont à distinguer deux zones différentes. La première d'une intensité plus considérable et dont le rayon est de 10 à 27 km dans les directions particulières, et la seconde caractérisée par une intensité moins grande qui s'étend beaucoup plus loin. De plus, on peut constater que l'intensité du trafic dont il est question n'est pas la même dans les différentes directions. Outre l'analyse des faits ci-dessus, l'article contient quelques considérations sur la concurrence des automobiles avec le trafic ferroviaire dans le district de Wilno.

Do Nr. 3 (139) „Inżyniera Kolejowego” dołączony jest Nr. 3 (107)

„Przeglądu Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego”.

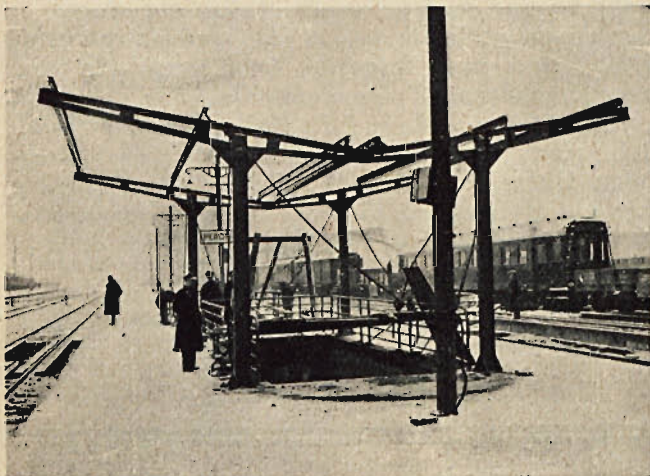
# Spawane dachy peronowe na stacji Kraków — Osobowa

Projekt rozbudowy węzła krakowskiego, przewidywał między innymi na europejską skalę zakrojonymi inwestycjami — także gruntowną przebudowę stacji Kraków—Osobowa.



Rys. 1. Montaż wieżarów jednosłupowych.

I tak zaprojektowano urządzenie całego szeregu nowych peronów osobowych, połączonych ze sobą szerokimi i wygodnymi tunelami, a przede wszystkim postanowiono rozebrać starą konstrukcję żelazną hali, która w dzisiejszym stanie rzeczy nie odpowiadała już wymaganiom znacznie zwiększonego ruchu osobowego. W miejsce dawnej hali



Rys. 2. Montaż wieżarów dwusłupowych.

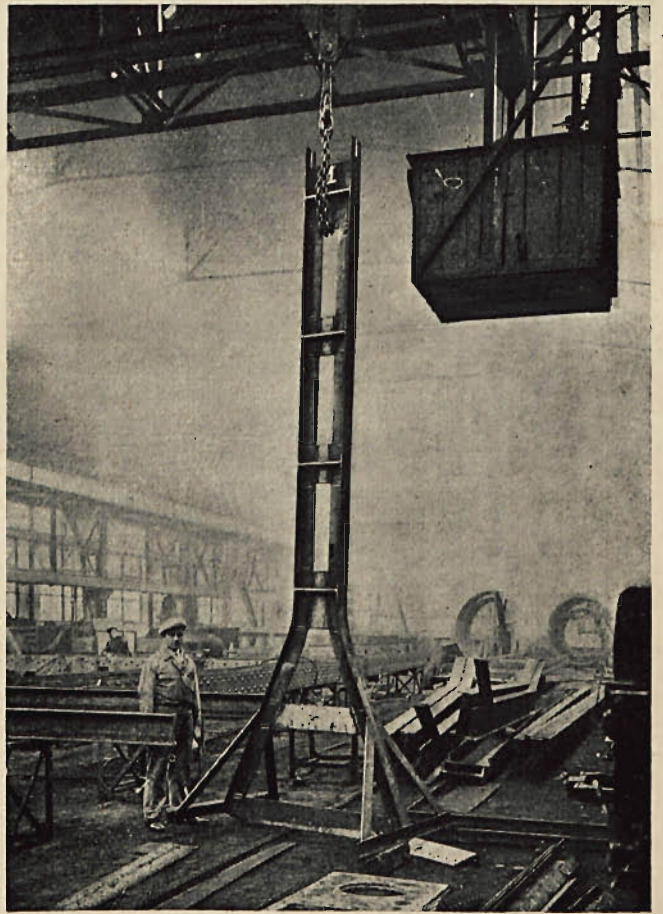
i nad nowo powstałymi peronami przewidziała Dyrekcja Kolejowa w Krakowie dachy peronowe konstrukcji stalowej, pokryte falistą blachą ocynkowaną.

Dachy te w pierwotnej koncepcji nitowane, wykonano z inicjatywy Dyrekcji Fabryki Krakowskiej firmy „L. Zieleniewski i Fitzner—Gamper S. A.” jako całkowicie spawane łukiem elektrycznym.

Całość konstrukcji wykonały krakowskie zakłady wymienionej firmy wedle projektu, opracowanego w fabrycznym biurze konstrukcyjnym.

Wieżary zastosowane przy przekryciu peronów wyspowych podzielić można na dwa typy:

1) Wieżar jednosłupowy — którego charakte-



Rys. 3. Słup wieżara jednosłupowego.

rystyką jest jeden słup, umieszczony w środku peronu i dwa wsporniki, wznoszące się po obu stronach słupa, lekko ku górze (rys. 1).

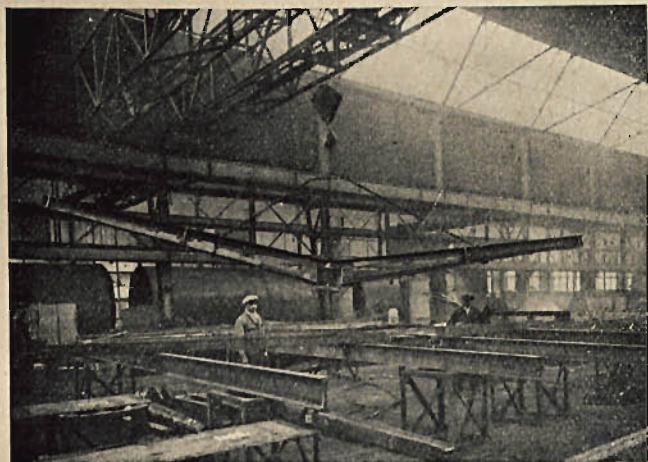
2) Wieżar dwusłupowy, — stosowany tam, gdzie nie można było użyć wieżarów wymienionych w p. 1), — wykształcony jako dwusłupowa rama z wspornikami (rys. 2).

Zasadniczym, dominującym w konstrukcji typem jest wieżar jednosłupowy, którego opisem zajmę się poniżej przede wszystkim.

Jak już zaznaczono, wieżar jednosłupowy składa się z dwóch elementów konstrukcyjnych, t. j.

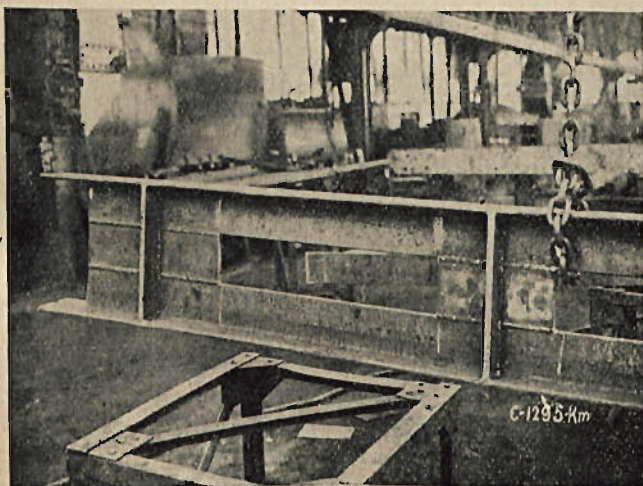
słupa (rys. 3) i dwóch wsporników (rys. 4). Słup złożony jest z 2-ch teowników Nr. 14 w odstępie 420 mm połączonych ze sobą łącznikami z blachy 15 mm grubej, wpawanej na szew X pomiędzy obie ścianki. Łączniki te zastosowano w odstępach ok. 665 mm i wzmocniono jeszcze poprzecznymi żeberkami (rys. 5). W dolnej części odgięto obydwie teowniki na zewnątrz i przy pomocy 2-ch korytek Nr. 10 oraz odpowiednich płaskowników, wykształcono dolną podstawę słupa. Podstawa ta po obetonowaniu w fundamencie zapewnia odpowiednie utwierdzenie, potrzebne do przeniesienia występującego tu momentu zginającego.

Wsporniki złożone z 2-ch teowników Nr. 14 spawane wprost ze sobą na końcu, przechodzą w od-



Rys. 4. Wsporniki więzara jednosłupowego.

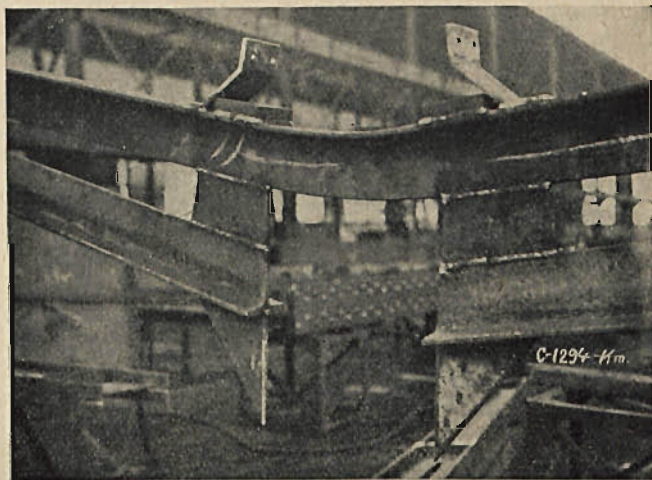
stęp 420 mm w miejscu połączenia ze słupem w miarę zwiększenia się występującego tu momentu zgięcia. Są one ze sobą połączone analogicznie jak słup przy pomocy blach grubości 15 mm (rys. 6). Górny pas wspornika wykonany jest z jednego te-



Rys. 5. Szczegół słupa więzara jednosłupowego.

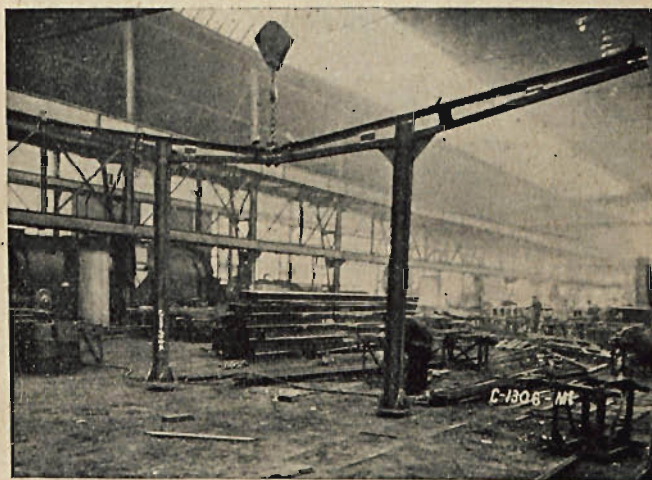
ownika, do którego przypojone są teowniki pasa dolnego, przyczem dla uchronienia wygięcia się obu wsporników w czasie transportu dodano płaskownik, łączący blachy węzłowe pasa dolnego. Płaskownik ten przy montażu usunię-

to. Tak więc więzary jednosłupowe wykonano w 2-ch zasadniczych elementach, przerzucając większość robót na warsztaty oraz pozostawiając na montaż tylko złożenie wsporników ze słupem i wykonanie kilku krótkich szwów montażowych.



Rys. 6. Szczegół wsporników więzara jednosłupowego (nasada).

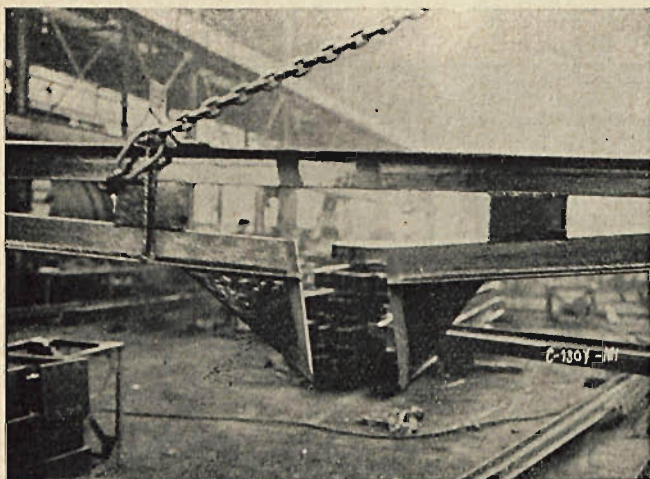
Więzary dwusłupowy, zastosowany, jak już to wspomniano, w miejscach, gdzie nie można było ustawić jednego słupa w środku peronu, podobny jest w konstrukcji do wyżej opisanego więzara jednosłupowego. Słupy wykonano z 2 teowników



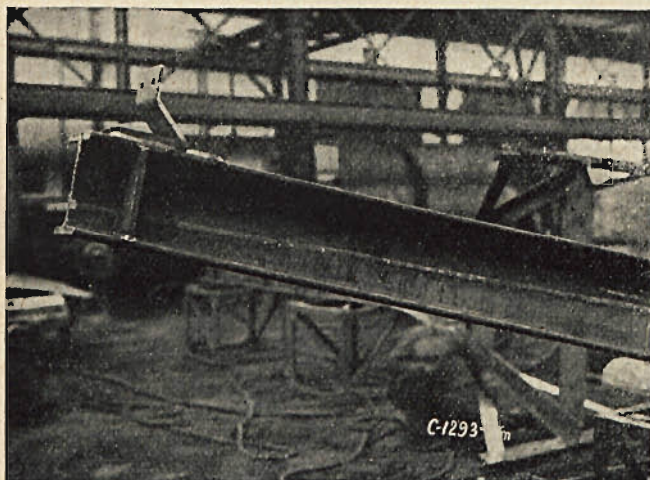
Rys. 7. Więzary dwusłupowy (złożony w warsztacie).

Nr. 22 u dołu wykształconych przy pomocy blach w odpowiednie podstawy, umocowane do fundamentu przy pomocy 4-ch śrub kotwicznych o średnicy 3/4". U góry wycięto w 2-teownikach odpowiednie rowki, celem łatwego osadzenia przy montażu rozpory wraz z wspornikami. Rozpory i wsporniki wykonano z teowników Nr. 10 odpowiednio wygiętych i spojonych przy pomocy łączników i żeberek z blachy grub 11 mm (rys. 7). I tu starano się większość roboty wykonać w warsztacie, przyczem dla uchronienia od zniekształcenia rozpory i wsporników w czasie transportu, zastosowano takie same łączniki z płaskowników, jak przy więzarze jednosłupowym.

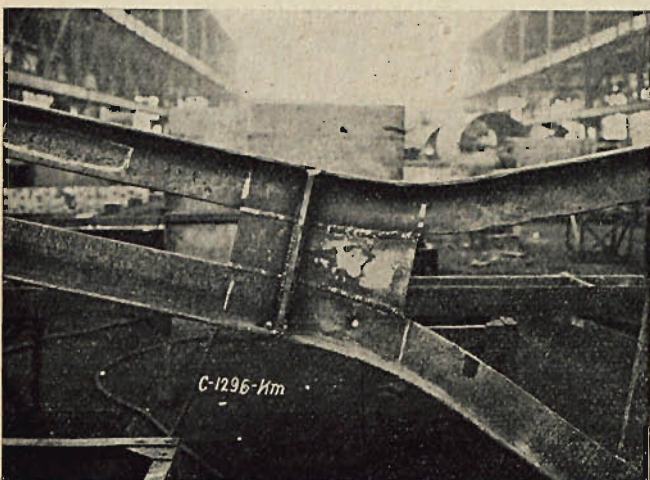
Tak więc i przy tym typie więzarów montaż ograniczał się do ustawienia słupów, założenia na nie rozpory z wspornikami i wykonania niewiel-



Rys. 8. Połączenie rozpory z słupem w więzarze dwusłupowym.

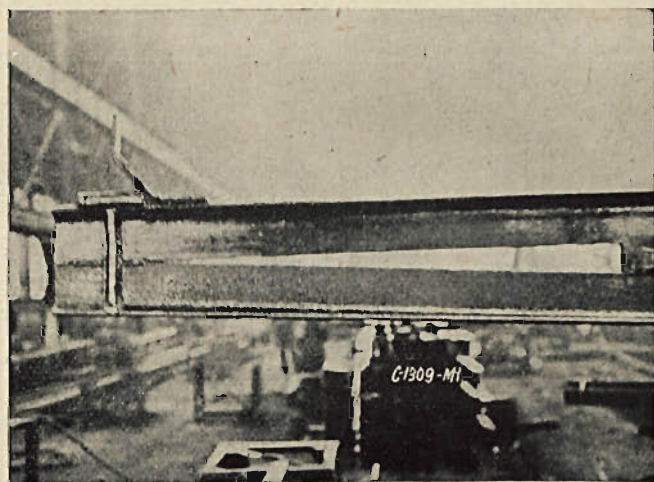


Rys. 9. Szczegół wspornika więzara jednosłupowego.

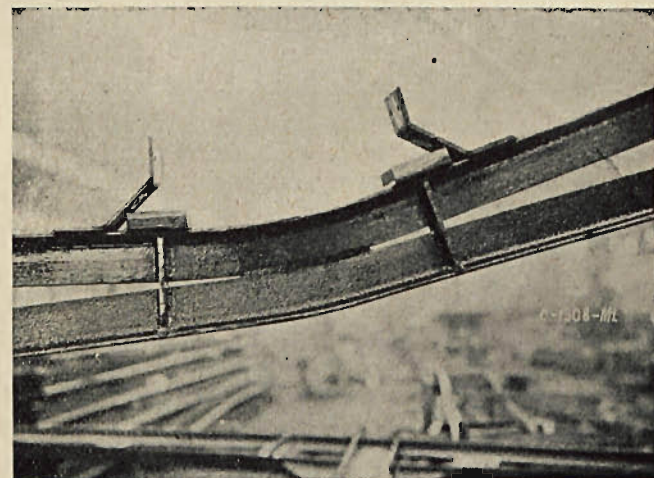


Rys. 10. Szczegół podstawy więzara jednosłupowego.

kości przypojono do pasa górnego więzarów odpowiedniej grubości blachy. Do połączenia płatwi między sobą i z więzarami użyto łapek oraz śrub średnicy 3/4". Obie środkowe płatwie służą ponadto jako punkty oparcia dla haków na rynny z blachy cynkowej. Pokrycie wykonane jest z blachy falistej ocynkowanej 100 × 40 × 1, uchwyconej na płatwiach pocynkowanymi agrafami. Przy płatwi skrajnej zastosowano dla lepszego połączenia podkładkę z blachy ocynkowanej 2 mm grubej, przynitowanej nitami wpuszczonymi do płatwi, z drugiej zaś strony nitami ocynkowanymi do blachy falistej. Odwodnienie uzyskano przy pomocy



Rys. 11. Szczegół rozpornika więzara dwusłupowego.



Rys. 12. Szczegół rozpory więzara dwusłupowego.

wspomnianych już rynien z blachy cynkowej oraz rur spustowych, wpuszczonych w stojaki żelazne, a umocowanych przy każdym drugim słupie.

Wieżary jednosłupowe obliczono statycznie, przyjmując dla wsporników jednostronne obciążenie śniegiem oraz parciem wiatru i ciężarem własnym. Przy obliczaniu słupa przyjęto wiatr z góry na wspornik prawy, wiatr z dołu na wspornik lewy, oraz obciążenie śniegiem jednego ze wsporników. Wieżar dwusłupowy obliczono jako normalną ramę dwuprzegubową z wspornikami, przyjmując działanie wiatru z góry na prawą połowę ramy

kiej ilości szwów montażowych.

Płatwie, łączące ze sobą więzary, są z dwuteowników Nr. 16, 18, lub 20. Dla wyrównania wyso-

i z dołu na jej połowę lewą. Odpowiednie powiększenie przekroju na połączeniu słupa z wspornikami w wieżarce jednosłupowym oraz rozporę i wsporników ze słupami w wieżarce dwusłupowym, uzyskano przez zastosowanie węzłowych blach podporowych (rys. 8). Całość konstrukcji wraz z projektem i obliczeniami statycznymi wykonano na zamówienie Krakowskiej Dyrekcji Kolei Państwowych w czasie od dnia 1 września do dnia 15 grudnia roku 1935. Ze względów estetycznych spoiny tak warsztatowe, jak i montażowe wykonano odpowiednio silniejsze, aniżeli to projekt przewidywał, a następnie zestrugano je i wygładzono. Jako materiału użyto materiału normalny o wytrzymałości przepisanej przez

Ministerstwo Komunikacji, elektrody są pochodzenia krajowego, mianowicie z Huty Baildon.

W końcu zaznaczyć warto, że dzięki zastosowaniu konstrukcji spawanej dachy otrzymały wygląd nowoczesny, odpowiadający wymaganiom dzisiejszej architektury.

**RÉSUMÉ.** Dans la gare de voyageurs Kraków—Osobowa qui est actuellement en reconstruction on va bâtir les abris des quais dont les colonnes et les charpentes — cantilevers sont exécutées des fers profilés liés par soudure électrique. L'article fournit les particularités des assemblages en question.

## Z dziedziny wynalazków

Na powszechnej Międzynarodowej Wystawie w Brukseli r. 1935 w dziale górniczym zwracało uwagę urządzenie do oczyszczania i sortowania węgla zapomocą strumieni powietrza. Ze względu na doniosłość dokładnego oczyszczania paliwa dla największego odbiorcy naszych kopalń — Kolei Państwowych podajemy niżej krótki opis takiego urządzenia, wystawionego przez T-wo Evence Coppée & Cie.

REDAKCJA.

### Pneumatyczne oczyszczanie węgla.

Od lat kilku rozwija się w przemyśle system oczyszczania węgla na sucho i konkuruje pomyślnie z oczyszczaniem zapomocą wody, szczególnie drobnych gatunków węgla, które wytwarzają przy myciu dużą ilość szlamu i których osuszenie jest trudne i zawsze niedostateczne.

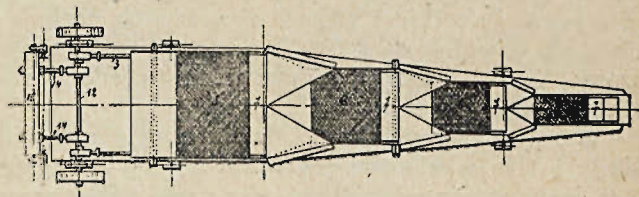
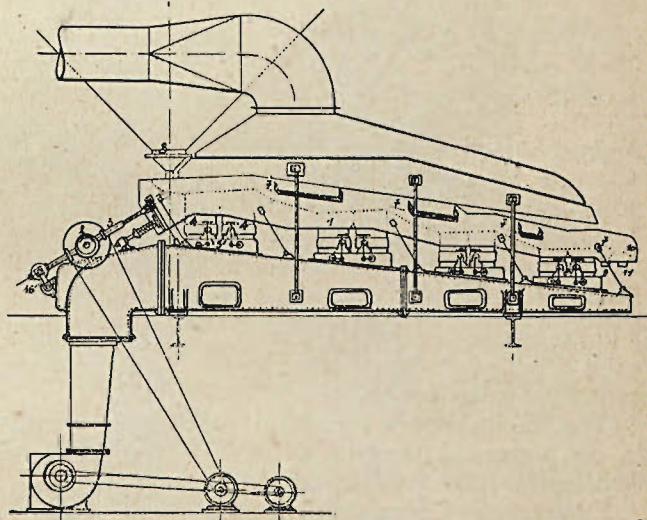
Przez długi czas przyrządy konstruowane w tym celu nie wychodziły poza obręb doświadczeń; wyniki otrzymywane były niedostateczne, gdyż trzeba było dokładnie oddzielać węgiel od łupka i starać się, aby wydzielony łupek nie zawierał zbyt wielkiej ilości węgla.

Postępy, osiągnięte w budowie przyrządów oczyszczających, dały obecnie takie wyniki, które mogą rywalizować z oczyszczeniem węgla zapomocą wody; przyrządy używane przy tem są oparte na zasadach sortowania węgla pod działaniem wdmuchiwanego powietrza. Sortowanie według systemu Bruay—Soulary daje gwarancję dokładnego oczyszczania węgla i polega na następujących zasadach: uwarstwienia paliwa według zwiększającej się jego ścisłości i oddzielania warstwami poziomymi wytworów rozmaitej zwartości. Jeśli do cylindra pionowego, otwartego u góry, a zamkniętego u dołu powierzchnią, przepuszczającą powietrze — włożyć węgiel i wdmuchiwać powietrze od dołu, to części węgla bardziej ściśle skupiają się w głębi po jakimś czasie, a lżejsze posuną się ku górze.

To uwarstwianie się dość powolne i niedokładne może być przyspieszone i udoskonalone, jeśli cylinder otrzyma szybkie poruszenia pionowe

o małej skali wahań; wahania te sprężają i rozprężają kolejno warstwę, której odporność stopniowo to wzrasta, to spada przy przechodzeniu powietrza.

To samo zjawisko może być wywołane przez poziome posuwanie węgla na prostokątnym stole o dnie, przepuszczającym powietrze, poddając go działaniu uwarstwiającemu pionowego przewiewu powietrza. Jeżeli długość posuwu jest wystar-



czająca, proces uwarstwiania zakończy się zanim węgiel dosięgnie zewnętrznego końca przyrządu.

Przyrząd zawieszony na dźwigniach sprężystych o pochyłości dokładnie określonej, wprawiany jest w ruch, którego składowa pozioma wywołuje posuwanie się warstwy węgla, podczas gdy składowa pionowa wywołuje kolejno to zwięk-

szanie, to zmniejszenie ścisłości pomiędzy oddzielnymi kostkami węgla, co sprzyja pożądanemu uwarstwieniu się tegoż.

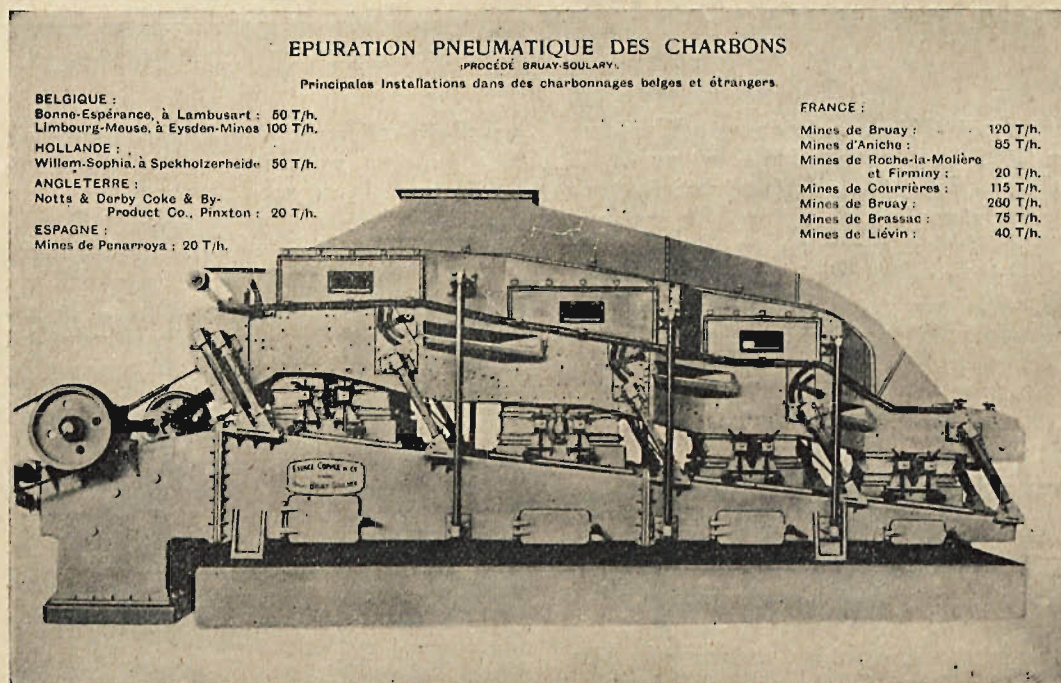
Gdy otrzymamy uwarstwienie węgla według wzrastającej jego ścisłości od góry ku dołowi, pozostaje oddzielić warstwy; dokonywa się tego za pomocą noży poziomych, których położenie może być łatwo regulowane w ruchu.

Przed oczyszczaniem pneumatycznym węgiel powinien być dokładnie rozsortowany, dokładniej nawet niż przed oczyszczaniem wodnym.

Urządzenie Bruay Souлары składa się z ramy, podtrzymywanej zapomocą płaskowników sprężystych pochylonych, odbierającej ruchy wahadłowo-podłużne od mimośrodów 2 i dźwigni 3. Na ramie znajdują się cztery skrzynie, zaopatrzone każda w dwa dopływy powietrza wdmuchiwanego 4, re-

Oczyszczanie odbywa się w dalszym ciągu w 3-ciej skrzyni, jeszcze węższej niż poprzednia i w 4-ej, której szerokość wynosi 1/4 szerokości pierwszej skrzyni. W końcu 4-ej skrzyni zbierają się kolejno trzy produkty: łupki wyraźne, które tworzą dolną warstwę, oddzielane są przy pomocy noża 7 i usuwane przez rynnę 9. Produkty pośrednie, utworzone z mieszaniny węgla i łupka przechodzą następnie pomiędzy nożami 7 i 10 i są usuwane rynną 11. Część wierzchnia, utworzona z węgla oczyszczonego, przechodzi ponad nożem 10. Zmniejszenie stopniowe szerokości skrzyń jest nader ważne, gdyż zwiększając grubość oddzielnej warstwy łupka, ograniczamy stratę węgla.

Część ruchoma przyrządu otrzymuje 400 do 500 wahań na minutę. Ciężar jej jest bliski 1600 kg dla przyrządu normalnego szerokości 1,5 m. Rów-



gulowanego przez dwie kłapy 5 i blachę dziurkowaną 6, która służy zarazem do podtrzymania warstwy węgla oczyszczonego.

Węgiel złożony w komorze rozdzielczej 8 wpada do pierwszej skrzyni warstwą, której grubość określa się, odpowiednio do sortymentu węgla.

Ruchy wahadłowe, działające na ramę, posuwają węgiel ku końcowi pierwszej skrzyni — po równi zupełnie prawidłowej. Uwarstwianie dokonywa się pod wpływem działania prądu powietrza pionowego i skutkiem wahań wywołanych pochylaniem się dźwigni, na których przyrząd jest zawieszony. W ten sposób produkt uwarstwiony zostaje podzielony między skrzynie.

Warstwę oczyszczoną oddzielają od pozostałej kłapy 7. Na wysokości pierwszej kłapy 7 węgiel jest dostatecznie oddzielony, aby część górna warstwy mogła być usunięta z przyrządu jako zupełnie oczyszczona. Część dolna przechodzi pod kłapami; w dalszym ciągu dokonywa się jej sortowanie na sicie drugiej skrzyni, która jest znacznie węższa niż pierwsza.

Przy końcu sita kłapa 7 drugiej skrzyni oddziela znowu część wyższą warstwy zupełnie oczyszczoną.

nową masę w czasie ruchu osiąga się zapomocą wału 12 o 4-ch korbach, z których dwie zewnętrzne uruchamiają pierwszą skrzynię przyrządu zapomocą dźwigni korbowej 3, podczas gdy dźwignie środkowe działają zapomocą dźwigni korbowych 14 na przeciwwagę 15, podtrzymywaną przez drażki -6. Ruch przeciwwagi jest przeciwny ruchowi przyrządu; dźwignie środkowe są obrócone o 180° w stosunku do dźwigni zewnętrznych.

Powietrze wsysane z zewnątrz wdmuchuje się pod przyrząd zaopatrzone w wentylator. Następnie powietrze przechodzi przez przyrząd w kształcie turbinki, do której wprowadza się wodę pod ciśnieniem 3—4 atmosfer, pochłaniającą kurz.

Zwilżone w ten sposób powietrze wchodzi do przyrządu kształtu stożka wirującego, który je rozwiata, na ściankach jego osiada woda z kurzem.

Zalety przyrządu Bruay Souлары są następujące:

1) Łatwość użycia i kontroli;

Robotnik dozoru przyrządu może z łatwością go obsłużyć. Regulowanie przyrządu pozostaje bez zmiany przez dłuższy czas przy tym samym sortymencie węgla.

2) Rozdział automatyczny powietrza;

Grubość warstwy węgla w każdej skrzyni jest ta sama. Powietrze przechodząc przez nie natrafia na jednakowy opór warstwy; dopływ jego jest automatyczny.

3) Bardzo dokładne uwarstwianie paliwa.

4) Możliwość otrzymywania dwóch gatunków węgla oczyszczonego. Oczyszczany węgiel w pierwszych dwóch skrzyniach ma zawartość łupku wyraźnie jednakową i mniejszą niż węgiel zawarty w trzeciej i czwartej skrzyni.

Jeśli ze względów handlowych, pożądanym jest produkt doskonale oczyszczony, a obok drugi mniejszej wartości, przyrząd pozwala uzyskać to bez żadnej trudności — stosunek węgla wyższej jakości może osiągnąć 75% całości.

5) Zmniejszenie do minimum straty węgla w kamieniach. Pomagają temu stopniowo zmniejszające się szerokości skrzyń i usuwanie łupków w końcu 4-ej skrzyni.

6) Uproszczenie sortowania wstępnego.

Wstępne sortowanie jest zwyczajne, tak jak przy oczyszczaniu węgla wodą.

7) Małe zużycie siły napędnej.

Zastosowanie łożysk i głowic dźwigni na rolkach pozwala ograniczyć siłę popędową urządzenia, obliczonego na wydajność 12 do 40 tonn do 2 KM.

Wentylatory i turbinka zużytkowują 1,3 KM na 1 tonnę węgla oczyszczonego.

8) Pochłanianie kurzu.

Powietrze wydzielone z przyrządu wolne jest zupełnie od kurzu.

Próby z przyrządem Bruay-Soulary dokonane przez Stowarzyszenie właścicieli silników parowych we Francji Północnej w zakładach kopalni w Bruay wykazały, że wydajność przyrządu może wynosić 99,8%. Przyrząd zużywa 1 m<sup>3</sup> wody na godzinę do oczyszczenia 15 m<sup>3</sup> powietrza na sekundę.

## Kronika krajowa

### STACJA PORTOWA W GDYNI

W r. 1924 przeprowadzono bocznice od ówczesnej małej stacji IV kl. Gdynia do początku portu, jakim był skonstruowany w tym czasie niewielki odcinek mola węglowego. Zaledwie 10 lat minęło od tego czasu, a skromna stacyjka wraz z bocznicą do portu przekształciła się w olbrzymi kompleks różnorodnych budowli, składających się na imponującą całość.

W chwili obecnej w Węźle kolejowym Gdyni jest około 200 km toru. Zajmuje on też znaczną powierzchnię; w niedalekiej zaś przyszłości obsługiwane przezeń tereny rozciągać się będą od Orłowa do Chylonji, opierając się o wzgórze Redłowskie, Oksywskie i Chyłońskie.

W Węźle Gdyni schodzą się linie z trzech kierunków, od strony Gdańska, Pucka i Bydgoszczy; pozatem mamy tu szereg bocznic, prowadzących do poszczególnych części portu oraz do Urzędu Emigracyjnego.

Stacja Gdynia Osobowa jest końcową dla szeregu pociągów, łączących ją bezpośrednio ze stolicą Państwa oraz z większymi ośrodkami jak: Łódź, Poznań, Kraków, Katowice. Pociągi te bezpośrednio po przybyciu są odstawiane na grupę torów postojowych, gdzie podlegają gruntownemu czyszczeniu, otrzymują wodę, gaz względnie elektryczność do akumulatorów i oczekują chwili odjazdu w drogę powrotną.

Pociągi towarowe mijają stację osobową bez zatrzymania i kończą bieg o parę kilometrów dalej na torach grupy przyjazdowej, które wchodzi w skład stacji portowej. Parowozy odchodzą stąd do parowozowni, a pociągi z węglem cofane są na specjalną grupę torów węglowych, gdzie poszczególne transporty oczekują przybycia odpowiednich statków. Z chwilą ich przybycia transporty węgla kierowane są dalej na odpowiednie mola i nadbrzeża, skąd węgiel zapomocą dźwigów podawany jest na statki.

Pociągi z towarem na eksport (poza węglem) są podstawiane na szereg t. zw. stacyj rejonowych, z których każda obsługuje poszczególną część portu. Narazie mamy trzy stacje rejonowe, obsługujące baseny „Marszałka Piłsudskiego” i „Ministra Kwiatkowskiego” oraz port drzewny.

Wagony próżne oraz z ładunkiem importowanym zbierane są i rozrządzane na wolnych torach odnośnych stacyj rejonowych, poczem pociągi te zostają wysyłane do kraju.

W roku ubiegłym rozpoczęta została budowa właściwej stacji rozrządowej, położonej za wyżej wspomnianą grupą przyjazdową. Na stacji tej skoncentrowana zostanie cała praca rozrządowa zarówno z pociągami przybyłymi z kraju, jak i z wagonami przybyłymi z portu. Tu też będą formowane pociągi wysyłane do kraju.

Po ukończeniu tych robót praca stacji portowej dozna znacznego usprawnienia, a poszczególne elementy stacji, przeciążone obecnie, będą mogły pracować planowo.

Rozbudowa stacji portowej nie będzie jednak na tem zakończona.

W latach następnych zostaną wykonane dalsze roboty, a mianowicie: znaczne powiększenie pojemności grupy torów węglowych, rozbudowa istniejących i budowa 2-ch dalszych stacyj rejonowych, budowa nowej stacji ładunkowej przy ul. Mickiewicza, przebudowa bocznic do Oksywia, budowa specjalnych łącznic w węźle dla przeprowadzenia pociągów towarowych z ominięciem poszczególnych grup torów postojowych czy rozrządowych i t. p.

### Z POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO.

Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się mię-

dzy innemi z druku, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia r. 1935

## POLSKIE NORMY.

### Ogólne.

- 0-105 Układ blankietu listowego. Format A 4.  
0-106 Układ blankietu listowego. Format A 5.  
0-502 Kreslenie techniczne. Skale i typy liczb wymiarowych. (Wydanie 2-gie zmienione).

### Budownictwo.

#### Ogólne.

- B—198 Roboty betonowe i żelbetowe. Pomiar i obliczanie.  
Ilość robót betonowych i żelbetowych.  
Materiały budowlane.  
B—310 Cegła kominówka. Wymiary i warunki techniczne dostawy.  
Okucia do drzwi i okien.  
B—1685 Zamek drzwiowy wpuszczany i osłonki do niego.  
B—1693 Baskwil zwykły do okien i drzwi balkonowych.  
B—1694 Baskwil kantowy do okien i do drzwi balkonowych jednoskrzydłowych.

### Technologia Chemiczna.

- C—606 Minja ołowiana (farba sucha).  
C—607 Biel barytowa (farba sucha).  
C—608 Ochra (farba sucha).  
C—609 Czerwień żelazowa. (Minja żelazowa), (farba sucha).  
C—610 Biel szpatowo-cynkowa.

### Części maszyn.

- Śruby, wkręty i nakrętki.  
G—998 Stal węglowa na śruby, wkręty i nakrętki. Warunki techniczne odbioru (2-gie wydanie zmienione).  
G—999 Śruby, wkręty i nakrętki. Warunki techniczne odbioru (2-gie wydanie zmienione).

Normy powyższe są do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, Elekoralna 2).

## ROZWÓJ MUZEUM KOLEJOWEGO

Istniejące od roku 1928 Muzeum Kolejowe roztara się stopniowo i stanowi dziś już poważny zbiór eksponatów cennych z zakresu kolejnictwa.

Obecnie czynione są przygotowania i prowadzone odpowiednie prace wobec rychłego przekształcenia Muzeum Kolejowego na Muzeum Komunikacji w drodze powiększenia istniejących działów o nowe działy dróg bitych i mostów kołowych. Stanie się to na mocy zatwierdzonego przez Pana Ministra Komunikacji wniosku Rady Muzeum.

W roku 1935 liczba eksponatów Muzeum Kolejowego powiększyła się o 218 i wynosi dziś 3.624.

W tymże okresie liczba zwiedzających wynosiła 15.582 osoby. Wycieczek zbiorowych zwiedziło Muzeum 305. Były to przeważnie wycieczki szkolne i pracowników kolejowych. Nie brak też było wycieczek zagranicznych jak to: bułgarską, łotewską, holenderską estońską, rumuńską, wycieczka uczestników Międzynarodowego Zjazdu U.I.C., inżynierów Kolei niemieckich, chińskich, egipskich i sowieckich.

## WYCIECZKA PRASY TECHNICZNEJ NA KASPROWY WIERCH.

W dniu 2 lutego odwiedziła Zakopane wycieczka kilkunastu przedstawicieli Prasy Technicznej z Warszawy i innych miast Rzeczypospolitej. Wycieczka z dużym zainteresowaniem oglądała postępy robót przy budowie kolejki linowej na Kasprowy Wierch, zapoznając się szczegółowo z każdym szczegółem technicznym pierwszej w Polsce budowli tego rodzaju.

Objaśnień wycieczce udzielali inżynierowie Ministerstwa Komunikacji oraz przedstawiciele Wydziału Turystyki tegoż Ministerstwa.

---



---

# Zapisujcie się na członków

# L. O. P. P.

---



---



# Kronika zagraniczna

## KOLEJE ŚWIATA W R. 1935.

Jak i w latach poprzednich podaje Archiv. f. EBW. krótkie statystyczne dane o kolejach całego świata, które dla ogólnej orientacji przytaczamy w ogólnych liczbach. Łączna długość kolei na całym świecie wynosiła w r. 1935 1.317.657 km i dzieła się następująco:

Część świata	Długość w km	Powierzchnia w km <sup>2</sup>	Ludność miliony	Wypada km kolei na	
				100 km <sup>2</sup>	1000 mieszk.
Europa . . .	434 887	10.096	514	4,34	8,54
Azja . . .	138.092	41.200	1.140	0,3	1,2
Ameryka . . .	623.204	41.724	262	1,5	23,8
Afryka . . .	71.888	30.158	149	0,2	4,8
Australja . . .	49.656	8.554	10	0,6	49,5
	1.317.657	131.735	2.075	1,0	6,4

(w sieci kolei Europy wykazano linje kolejowe Rosji sowieckiej).

Według kolejności, najwięcej kolei posiadają państwa: Stany Zjednoczone Ameryki 416.000, Rosja 81.500, Niemcy 68.700, Indie Brytyjskie 68.700, Kanada 68.000, Francja 64.600, Argentyna 39.400, Brazylja 35.600, Anglja 33.000, inne państwa poniżej 30.000 km w tem Polska 21.712 km, przyczem wypada w Polsce 5,6 km kolei na 100 km<sup>2</sup> powierzchni kraju i 6,5 km na 10.000 mieszkańców. Jeżeli chodzi o ilość przewiezionych osób i towarów, to dane te według kolejności podane są w poniższej tablicy:

	Ilość przewiezionych	
	osob w tysiącach	towarów w tysiącach tonn
Niemcy	1.598.797	432.022
Anglja	1.557.000	332.197
Francja	861.300	267.016
Rosja	967.053	267.906
Szwajcarja	407.450	21.600
Belgja	202.860	76.390
Czechosłowacja	265.800	62.639
Polska	183.960	104.688
Stany Zjednoczone	434.848	733.000
Argentyna	140.070	38.500
Brazylja	148.914	21.741
Indje Brytyjskie	501.895	76.510
Japonja	1.337.725	122.991

Jeżeli porównać stosunek długości kolei jaki przypada na powierzchnię kraju, to Polska znajduje się w Europie na 12 miejscu i gdy Belgja wykazuje 33,6 km na 100 km<sup>2</sup> powierzchni, Niemcy 14,6, Czechosłowacja 9,9, Austrija 9,8 i Węgry 9,5, w Polsce mamy zaledwie 5,6 km, co wskazuje na niedostatecznie rozwiniętą sieć kolejową. (Arch. f. Ebw. Nr. 1 rok 1936).

## KOLEJE FRANCUSKIE W 1934 R.

Minister Robót Publicznych, p. H. Roy, złożył w maju 1935 r. ówczesnemu premierowi, p. Flaudin, obszerny raport o stanie kolei francuskich. Stan finansowy całej sieci kolejowej Francji jest zły. Aczkolwiek bowiem bilans eksploatacji zamknięty został w 1934 r. nadwyżką wpływów w kwocie 89 milj. fr. fr., to jednak po odliczeniu obciążeń finansowych rachunek wykazuje niedobór 4.720 milj. fr., zaś ogólny, zsumowany deficyt kolei, poczynając od 1921 r. sięga kwoty 25.920 milj. fr. Pomimo to r. 1934 był lepszy znacznie od lat poprzednich, gdyż w 1932 r. niedobór z eksploatacji stanowił 365 milj., a w 1933 r. — 454 milj. fr. Poprawa ta zasługuje tembardziej na uwagę, że osiągnięta ona została pomimo dalej trwającego spadku przewozów, mianowicie o 6% w ruchu osobowym, a o 8% w ruchu towarowym w porównaniu do przewozów w 1933 r.

Usunięcie niedoboru eksploatacyjnego zawdzięczają koleje francuskie podwyżce taryf towarowych oraz zmniejszeniu wydatków. Taryfy towarowe są dziś nominalnie wyższe siedmiokrotnie od taryf, obowiązujących w 1913 r., ale jeżeli uwzględnimy spadek wartości franka obiegowego, to podwyżka ta wyrazi się zaledwie w 39%. Wydatki eksploatacyjne wynosiły w 1913 r. — 1.297 milj. fr., a w 1934 r. — 10.311 milj. fr. czyli 8 razy więcej. Przeprowadzając to na złoto otrzymamy zwykłą wydatków o 42%. Ponieważ wydatki eksploatacyjne stanowiły w 1930 r. — 13.000 milj. fr., przeto widać znaczną ich redukcję.

Główną pozycję wydatków stanowią rozchody na personel: w 1913 r. stanowiły one 56% ogółu wydatków, w 1913 r. — 64%, a w 1934 r. — 61,8%. Zmniejszenie osiągnięto zarówno przez redukcję personelu, jak i przez zmniejszenie uposażenia. W 1913 r. koleje francuskie zatrudniały 382.000 pracowników, w 1920 r. — 510.000 osób; jako skutek zastosowania 8-godzinnego dnia pracy, w 1934 r. — 444.000 osób. Minimum wynagrodzenia ustalono w 1920 r. dla całej sieci kolei na 3800 fr., w r. 1930 stanowiło ono już — głównie pod wpływem spadku wartości pieniądza — 8.600 fr., w 1934 r. — 8.170 fr. Według parytetu złota czyniło to 48% więcej niż w 1913 r. Inne wydatki poza personelem, a więc paliwo, utrzymanie torów, materiały i t. p. stanowiły — 3.938 milj. fr. wobec 4.126 milj. fr. w 1933 r., czyli spadły o 4,8%. W porównaniu z r. 1913 wykazują one wzrost o 38,5%.

Jeżeli od eksploatacji przejdziemy obecnie do obciążenia kapitału, to pamiętać należy, że obciążenie to uwarunkowane jest, z jednej strony, stopą procentową pieniądza, a z drugiej — tempem inwestycji. Stopa procentowa wahająca się przed wojną od 3,6 do 4,95%, osiągnięta po wojnie poziomowi 12,15% (w 1926 r.) i 5,82% (w 1931 r.). Najbardziej uciążliwe pożyczki zostały zresztą skonwertowane na sumę 160 milj. fr. w 1932 r. Co się tyczy inwestycji, to składają się na nie coroczne roboty przy nowych połączeniach oraz wydatki na utrzymanie dróg, taboru i t. d. Po-

nieważ przez szereg lat powojennych bilans eksploatacyjny zamykany był niedoborem, przeto dla jego pokrycia zaciągane były pożyczki. Toż samo czyniono dla pokrycia wydatków inwestycyjnych, zaś odsetki od obu tych kategorii pożyczek obciążały kapitał zakładowy. Rachunek zysków i strat przedstawia się przeto dla kolei francuskich w ostatnich dwu latach w sposób następujący (w milj. fr. fr.):

	r. 1934	r. 1933
Wyniki eksploatacyjne . . . . .	+ 89	- 454
Obciążenia z tytułu inwestycji . . . .	3.659	3 523
Obciążenia z tytułu dawnych pożyczek	1.150	822
Razem . . . . .	- 4.720	- 4.799

Dla należytej oceny tych wyników należy im jednak przeciwstawić te olbrzymie świadczenia, które koleje czynią w postaci przelewu do skarbu państwa podatku od przewozów oraz w postaci bezpłatnych usług przewozowych. Ogólna kwota podatku przewozowego obliczana jest — poczynając od 1921 r. — na 18 miliardów fr., zaś świadczenie nieopłatne — na 6.300 milj. fr., ponadto skarb pobrał w postaci stempla od pożyczek, zaciąganych przez koleje, w tym samym okresie 1921—1934 r. — kwoty 6.400 milj. fr. W ten sposób łączna kwota podatków i świadczeń przewyższa nawet sumę całkowitą niedoborów kolejowych w tym samym czasie, określona wyżej na 25.920 milj. fr.

Jakież środki przedsięwzięto, aby zapobiec dalszemu wzrostowi niedoborów na kolejach? Według sprawozdania p. Roy uczyniono dość dużo, przytem pewne posunięcia o charakterze organizacyjnym, zainicjowane były przez rząd, inne zaś, natury technicznej, handlowej lub finansowej — były dziełem samych zarządów kolejowych. Zmiany w organizacji wprowadziły dekrety rządowe: jeden z lipca r. 1933 i 7 dekrétów w r. 1934. Dekret pierwszy wprowadził do prywatnych zarządów kolejowych dyrektorów z ramienia rządu, celem wzmocnienia kontroli nad gospodarką, ale zarazem złagodził dotychczasowe wymagania dokumentów koncesyjnych w zakresie gospodarki taryfowej i technicznej, obniżył podatek z przewozu osób z 32,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub> do 12<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, wreszcie zgodził się na fuzję w zakresie eksploatacji kolei Południowych z koleją Paryż — Orléans oraz na przejęcie w zarząd państwowy linii bretońskich teźże kolei Orleańskiej. Inne dekrety zreorganizowały zasady emerytowania pracowników kolejowych w sposób, zapewniający 500 milj. fr. oszczędności rocznie, ustaliły podstawy współpracy kolei z drogami kołowymi i drogami wodnymi, wreszcie uprościły tryb pobierania podatku przewozowego i jego rachunkowość.

Najważniejszym z przytoczonych zarządzeń jest koordynacja pracy kolei z innymi środkami transportowymi. Porównanie stanu posiadania wykazuje, iż koleje francuskie o rozległości 67 tys. km posiadały 20 tys. lokomotyw, 36 tys. wagonów osobowych i 515 tys. wagonów towarowych. W tym samym czasie dla przewozu osób istniało 1.400 tys. samochodów, dla przewozu towarów — 500 tys., z której to ilości uprawiało przewóz zarobkowy 30 tys. autobusów i 40 tys. ciężarówek.

Na wodach wewnętrznych o ogólnej długości 7000 km, kursowało 15 tys. łodzi i statków motorowych. W wyniku współzawodnictwa wzajemnego koleje straciły przewozy i dochody, a równocześnie przedsiębiorstwa transportu samochodowego coraz to bankrutowały, zaś przemysł budowy samochodów nie wykazuje żadnego rozwoju. Podobnie ciężki żywot pędzi żegluga wodna, której frachty spadły w porównaniu z r. 1927 o 30<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. A pamiętać trzeba, że koleje francuskie żywią 2.500.000 osób, transport samochodowy — 1.500.000, a żegluga śródlądowa — 50.000 osób. Sprawę koordynacji określili dwa dekrety z kwietnia i maja 1934 r., mocą których żadne nowe przedsiębiorstwo ruchu samochodowego czy rzeczniczego nie może powstać bez osobnego zezwolenia ministra Robót Publicznych, zaś samą współpracę ich z kolejami regulują specjalne Komitety Departamentu.

W zakresie taryf zarządy kolejowe wprowadziły nowe typy biletów zniżkowych na wycieczki na okres dni świątecznych, bilety powrotne uzyskały dłuższy termin ważności i prawo zatrzymywania się w drodze, a nawet zmiany kierunku, wprowadzono osobne bilety zniżkowe dla turystów zagranicznych. W zakresie taryf towarowych zorganizowano na nowych podstawach przewóz przesyłek ekspresowych oraz drobnych przesyłek rolniczych, wprowadzono nową taryfę obliczoną bez względu na wagę przesyłki od wagonu-kilometra, ułatwiono korzystanie ze skrzyń ładunkowych (kontenerów). Równocześnie uczyniono bardzo dużo dla zrealizowania transportu przesyłek drobnych „od drzwi do drzwi”, co jak dotąd stanowi główny przywilej transportu samochodowego. (*Rev. Gén. de Ch. d. fer. Nr. 4 z r. 1935*).

J. G.

## STAN GOSPODARCZY KOLEI WĘGIERSKICH.

W obszernym wydawnictwie pod tytułem *Ungarisches Wirtschaftsjahrbuch*, rok 11 — 1935, obejmującym 483 str. druku i przy współudziale wybitnych fachowców i osób urzędowych, podany jest obraz życia gospodarczego Węgier. Z wydawnictwa tego podajemy sprawy, dotyczące kolejnictwa. Jak to widać z tabl. 1 wpływy kolei węgierskich od r. 1928/29 stale spadają, osiągając w r. 1932/33 swój stan najniższy, mniejszy o 35<sup>o</sup>/<sub>o</sub> od r. 1928/29 i dopiero w r. 1933/34 wpływy kolejowe

R o k	W p ł y w y		W y d a t k i		N a d w y ż k i	N i e d o b o r y
	w milionach pengö					
	w % 1928/29		w % 1928/29			
1927/28	297	97	289	97	8	—
1928/29	306	100	304	100	2	—
1929/30	287	94	286	94	1	—
1930/31	247	81	276	91	—	19
1931/32	214	70	252	83	—	38
1932/33	195	64	254	84	—	59
1933/34	209	68	264	87	—	55

są wyższe od roku poprzedniego o 14 milj. pengő, ale w tych samych latach wydatki zmniejszały się wolniej, niż wpływy, wykazując w r. 1931/32 najniższą kwotę tylko o 17% mniejszą od wydatków r. 1928/29, a więc niedorównując spadkowi wpływów. Spowodowało to stale wzrastający niedobór kolei, w r. 1933/34 wydatki wzrosły nawet o 10 milionów p. w stosunku do roku poprzedniego, zmniejszając w ten sposób otrzymaną nadwyżkę dochodów do 4 milj. p. Odnosnie podziału wydatków, które w r. 1933/34 były około 4% wyższe od r. 1932/33, tabl. 2 podaje ostateczne wyniki za wy-

Rodzaj wydatku	1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33	1933/34
	w t y s i ą c a c h p e n g ő					
Wydatki osobowe . . .	98 603	98.941	94.520	86 265	80.770	76.087
Rzeczowe . . .	120.739	97.425	89.983	81.473	91.085	85.072
Emerytury i różne . . .	70.454	73.702	75.528	71 870	72.552	76.800
Oprocentowanie i spłaty długów. . .	13.811	15.338	16.332	12.776	9.297	25.846
Razem . . .	303 611	285.508	276.366	252.386	253.904	263 805

mienione lata. Jak widzimy zarówno osobowe jak i rzeczowe wydatki stale się zmniejszają, natomiast wzrastają wydatki na emerytury (o 90%) i wydatki związane z oprocentowaniem i spłatami (o 87%) w stosunku do r. 1928/29. Ogólna poprawa gospodarcza w kraju mało wpływa na wzrost ruchu na kolejach, co uwidoczniła tabl. 3, natomiast rozwój

R o k	Ruch osobowy		Ruch osobowy	
	Pociąg/km.	Przewieziono osób	Pociąg/km.	Przewieziono ton.
	w t y s i ą c a c h		w t y s i ą c a c h	
1929/30	31.230	87.052	10.709	33.408
1930/31	30.543	75 847	9.449	28.308
1931/32	28.003	57.380	8.469	20.124
1932/33	30.109	54.516	8.861	16.248
1933/34	30.886	58.256	8.843	18.756

automobilizmu, który wskutek ogólnego kryzysu w ostatnich latach był zahamowany, wykazuje w ostatnim roku zwiększenie o 16% w stosunku do roku poprzedniego. Przedłużanie się kryzysu światowego i związane z tem zarządzenia natury handlowo-politycznej i towarowej nie pozwalały rokować również w r. 1934/35 znaczącego ożywienia wymiany towarowej z krajami naddunajskimi; zakres tej wymiany musi się ograniczyć do rozmiarów poprzedniego, który wykazał już pewną poprawę. (*Arch. f. Ekw. N. 1. r. 1936*).

wg.

## PRZEDSIĘBIORSTWA SAMOCHODOWE ZARZĄDÓW KOLEJOWYCH W RUMUNJI.

Mimo niezbyt dobrego stanu dróg kołowych w Rumunji, przedsiębiorstwa samochodowe kon-

kurują z kolejami. Zdolność konkurencyjna kolei osłabiona jest prowadzeniem ruchu na wielkiej ilości linii kolejowych drugorzędnych i mało dochodowych.

Z uwagi na potrzebę obrony interesów kolei, przewozy samochodowe poddane zostały ograniczeniom ustawowym, zmierzającym do ustanowienia rozdziału przewozów między kolej a samochody.

*Ustawa z 39 czerwca r. 1930* wprowadza państwowy monopol wykonywania zarobkowego przewozu samochodami. Eksploatację tego monopolu wykonywać może samo państwo (Ministerstwo Komunikacji) lub, na podstawie koncesji udzielennej na okres 5 lat, kooperatywy, zrzeszenia transportowe, Administracja Poczty i Zarządy kolei. Koncesjonariusze otrzymują wyłączne prawo wykonywania regularnych przewozów na określonych liniach. Na koncesjonariuszach ciąży następujące obowiązki: a) uiszczanie opłat obliczanych w zależności od długości linii, ilości miejsc i wysokości taryfy, b) przyjęcie pewnych zobowiązań finansowych i technicznych, c) poddanie się kontroli władz państwowych co do taryf, typu używanych samochodów i rozkładów jazdy.

Koleje, niezwłocznie po wejściu w życie tej ustawy zarządały, aby eksploatacja wszystkich linii równoległych do kolei, została im zarezerwowana bez potrzeby uzyskiwania koncesji. W następstwie tego władze państwowe zarezerwowały dla kolei około 3.000 km linii samochodowych.

Ulegalizowanie tego stanu faktycznego nastąpiło na podstawie *ustawy z 21 lipca r. 1934*. W drodze rozporządzenia wykonawczego do tej ustawy. Zarząd Kolei otrzymał — bez koncesji — na okres 20 lat wyłączne prawo eksploatacji państwowego monopolu wykonywania publicznych przewozów samochodowych towarów, osób i bagażu na 155 liniach, łącznej długości około 10.000 km. Uprawnienie to Zarząd kolei otrzymał pod następującymi warunkami:

a) prawo eksploatacji poszczególnych linii powstaje po wygaśnięciu dotychczasowych koncesyj osób trzecich,

b) do czasu uruchomienia przewozów przez kolej na poszczególnych liniach, może być udzielona na te linie koncesja prowizoryczna osobie obcej,

c) obce przedsiębiorstwa samochodowe obsługujące miejscowości, pozbawione komunikacji kolejowej lub samochodowej, prowadzonej przez kolej, mogą przejeżdżać drogami, na których utrzymuje komunikację samochodową zarząd kolejowy, tylko tranzytem.

d) kolej traci prawo swoje na linie, na których nie uruchomi przewozów w przeciągu 2 lat, lub na których wstrzyma ten przewóz przez okres ponad 2 lata,

e) przewozy powinny być wykonywane co najmniej jeden raz tygodniowo, w dniach i godzinach ustalonych i według zatwierdzonej taryfy,

f) przewozy poczty wraz z jej konwojentami są bezpłatne. Wzajemnie za to opłaty za samochody, którymi te przewozy są wykonywane, ulegają zmniejszeniu o 10%,

g) kolej uiszcza następujące opłaty:  
0,10 lei od 1 miejsca i 1 km linii, względnie 0,75 lei za tonnokilometr przewozu towarów. W każdym razie opłaty roczne kolei nie mogą być niższe

od 1500 lei za km linii, bez względu na to, czy kolej przewóz uruchomiła, czy też jeszcze nie.

Za pierwszy rok eksploatacji opłaty należne od kolei z tytułu przewozów samochodowych wynoszą kwotę 350 milionów lei. *Rev. Gén. d. ch. d. f. Nr. 2 z r. 9135).*

Z. J. K.

## STATYSTYKA PRZEWOZÓW KOLEI CZECHOSŁOWACKICH ZA 1934 R.

Ogłoszona przed niedawnym czasem statystyka przewozów kolei czechosłowackich za r. 1934, podzielona na dwie części, z których jedna obejmuje przewozy krajowej produkcji węgla, koksu, brykietów i mialu, a drugie przewozy pozostałych towarów, daje i tym razem dokładny obraz wyników eksploatacyjnych, osiągniętych na kolejach państwowych i prywatnych, pozostających w eksploatacji państwa.

Ogółem przewiozły koleje czechosłowackie w 1934 r. 49,240.215 tonn, tj. przeszło 3,5 milj. tonn, o 7,86% więcej, niż w r. 1933; z tego na CSD przypada 47,176.323 tonn, t. j. o blisko 3,8 milj. tonn = 8,75% więcej, niż w r. 1933. Powyższy tonnaż odpowiada 6.361,399.428 tonno-km, wobec 5.840, 387.146 tonno-km w r. 1933 i stanowi wzrost + 8,92%. W komunikacji krajowej przewieziono 36,576.065 tonn (+ 6,42%), w zagranicznej (import, eksport, tranzyt) 12,664.150 tonn (+ 12,25%), z czego na przewóz tranzytowy przypada 2,047.595 tonn (— 2,38%). W roku sprawozdawczym przewiozły CSD ogółem 441.321 tonn (+ 0,69%) przesyłek pośpiesznych i 46.735.002 tonn (+ 8,84%) przesyłek zwyczajnych. Na CSD przypada 81,29% wszystkich przewozów, co odpowiada 5.066,932.420, t. j. 79,65% tonno-km.

Przewozy krajowe za r. 1934, w porównaniu z r. poprzednim wzrosły o 8,48%, a ilość tonno-km o 8,89%. Z przewozów w komunikacji zagranicznej przypadło na CSD 8.519.446 tonn, tj. 18,06%, odnowiadających 1.156.788.202 = 18,18% tonno-km. W porównaniu z r. 1933 przewozy zagraniczne wzrosły o 8,27%, a tonno-km o 2,49%.

Ogólne wpływy CSD w r. 1934 wyniosły 2.995,743.807 kcz. (+ 2,25%), z tego dał: przewóz pasażerów 23,75% (w 1933 r. 25,37%) przewóz bagażu i przes. ekspr. 0,47% (w 1933 r. 0,56), przewóz przesyłek pośpieszn. 3,08% (w 1933 r. 3,01%), przewóz przesyłek zwyczajnych 62,89% (61,33%), inne źródła 10,01% (w 1933 r. 9,73%).

Przewóz krajowej produkcji węgla, koksu, brykietów i mialu wyniósł w 1934 r. 13,968.789 tonn, tj. + 29.279 tonn, niż w 1933 r.

Pasażerów przewieziono 224,199.093, tj. + 3,202.851 = 1,45 %, niż w 1933 r. Natomiast wpływ z ruchu pasażerskiego w r. 1934 zmalały w porównaniu z 1933 r. o 4,30%, mimo że wprowadzona w życie, z ważnością od 1.I.1934., znacznie niższa taryfa, powinna była przyczynić się do wzmożenia ruchu, w stopniu dostatecznym do wyrównania wpływów w tym dziale przewozów.

Powyzszy fakt dowodzi słuszności twierdzenia, że w dobie dzisiejszych warunków gospodarczych, obniżka taryfy pasażerskiej musi za sobą pociągnąć zmniejszenie dochodów z ruchu podróznego, których nie wyrówna wzrost liczby pasażerów. Inaczej natomiast jest w dziale przewozów towarowych, który wykazał ogólny wzrost, z jedno-

czesnym efektem kasowym. (*A. T. A. Nr. 42 z r. 1934).*

S. B.

## INWESTYCJE NA KOLEJACH ANGIELSKICH.

Rząd angielski wszedł w porozumienie z czterema angielskimi Towarzystwami kolejowymi odnośnie wykonania na tych kolejach w ciągu najbliższych lat pięciu wielkich robót inwestycyjnych. Przewidywane na ten cel wydatki w kwocie około 30 milionów funtów ma pokryć skarb państwa. Wszelkie potrzebne do tych robót urządzenia, maszyny, materiały budowlane i gotowe fabrykaty mają być nabyte wyłącznie na rynku krajowym z przyciągnięciem do tych robót firm z miejscowości, w których roboty będą prowadzone. W ten sposób rząd chce zapewnić całemu krajowi udział w robotach inwestycyjnych i zmniejszyć w pewnym stopniu bezrobocie. Obok budowy ulepszonych lokomotyw i wagonów do pociągów dalekobieżnych, projektowany plan robót przewiduje wybitne zwiększenie prac około elektryfikacji poszczególnych odcinków kolejowych, pozostających w zarządzie wszystkich czterech Towarzystw kolejowych, Great Western, London Midland and Scottish, London and North Eastern, i Southern R-wy. Plan przewiduje prócz elektryfikacji budowę torów dodatkowych, przebudowę dworców kolejowych budowę nowych odcinków na kolei Great Western, przebudowę dużej ilości wagonów osobowych oraz budowę 402 lokomotyw, wreszcie wprowadzenie ulepszonej sygnalizacji na kolejach wszystkich wymienionych Towarzystw. (*Arch. f. Ekw. Nr. 1 rok 1936).*

wg.

## DOSTAWY PAROWOZÓW DLA KOLEI SOWIECKICH.

16 grudnia ub. roku wytwórnie rosyjskie zakończyły plan dostawy parowozów określony na rok 1935 liczbą 1469 parowozów. Ilość ta jest wyższa o 38,2% niż dostawa w r. 1934, a licząc na moc parowozów przewyższa ją nawet o 49,5%. Rekord wydajności pobiły zakłady imienia Woroszyłowa, które dostarczyły w ciągu niespełna roku 470 parowozów typu FD i 84 parowozy typu EM.

Nadwyżka dostawy do 1 stycznia r. 1936 wszystkich wytwórni parowozów ma wynieść nie mniej 60 jednostek w stosunku do ustalonego programu.

W.

## ŚWIATOWY KONGRES ENERGETYCZNY.

Prezydent Stanów Zjednoczonych Ameryki zaprosił wszystkie państwa całego świata na światowy kongres energetyczny, jaki ma się odbyć w Waszyngtonie we wrześniu r. 1936. Kongres ma się zająć zagadnieniami zastosowania sił, szczególnie zagadnieniem wykorzystania wyswobodzonej z siły wodnej energii elektrycznej. Poprzednie podobne kongresy odbyły się w Tokio, Berlinie i Londynie, a częściowo w r. 1933 w Sztokholmie.

wg.