Rok X. Warszawa, 1 Czerwca 1933 roku. № 6 (106)

INŻYNIER KOLEJOWY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM KOLEJNICTWA I KOMUNIKACJI.

ORGAN ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH.

TREŚĆ:

O łączności organizacyjnej ruchu i trakcji i ich współpracy na wielkich sieciach kolejowych we Francji, inż. *J. Harcavi.*
Międzynarodowy Kongres Kolejowy w Kairze w r. 1933. Sekcja mechaniczna (dokończenie), inż. *J. Wagner.*
Historja i rozwój trakcji elektrycznej oraz widoki elektryfikacji kolei głównych w Polsce, inż. *J. Bruski - Kasyna.*
W sprawie artykułu o próbach autobusu szynowego „Micheline", inż. *J. Podoski (jun.).*
Kronika krajowa i zagraniczna.
Przegląd pism i bibljografja.
Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych.
Ogłoszenia urzędowe i przetargi.

SOMMAIRE:

Union d'organisation des services d'exploitation et de traction et leur collaboration sur les Grands Réseaux Français, par ing. *J. Harcavi.*
Session du Congrès International des chemins de fer à Caire 1933. Section de traction (fin), par ing. *J. Wagner.*
Histoire et développement de la traction électrique et perspectives d'électrification des chemins de fer principaux en Pologne, par ing. *J. Bruski - Kasyna.*
A propos de l'article „Les essais de l'automotrice „Micheline" sur les chem. de fer Polonais", par ing. *J. Podoski (jun.).*
Chronique locale et etrangère.
Compte rendu des périodiques et bibliographie.
Nouvelles de l'Union des ingénieurs de chemins de fer polonais.
Annonces officielles et adjudications.

O łączności organizacyjnej ruchu i trakcji i ich współpracy na wielkich sieciach kolejowych we Francji.

Inż. *J. Harcavi* (Paryż).

W eksploatacji technicznej dróg żelaznych odgrywają pierwszorzędną rolę organizacja i działanie służb aktywnych, t. j. tych, które wywierają bezpośredni wpływ na bieg i pracę pociągów.

Każda z trzech technicznych służb, które stanowią szkielet organizacji kolejowej, posiada swą gałąź aktywną, t. j. mniej lub więcej związaną z układem pociągów.

W Służbie Eksploatacyjnej gałęzią tą jest Dział Ruchu.

W Służbie Mechanicznej gałęź tę stanowi Trakcja.

W Służbie Drogowej rolę czynną odgrywa Dział Utrzymania.

Z tych 3 gałęzi związek pomiędzy Ruchem a Trakcją jest najbardziej intensywny, najbardziej czuły i stanowi „nerwowy ośrodek" sprawnego działania aparatu kolejowego.

Na wielkich sieciach kolejowych, o magistralach wydłużonych lub często się przecinających, o ruchu intensywnym i znacznej sile pociągowej jednostek trakcyjnych, związek ten jest nader interesujący.

Poszczególne statuty organizacyjne rozmaicie przewidują organizację administracyjną tych służb i związek, który — technicznie lub administracyjnie — pomiędzy niemi się wytwarza.

Nie ulega wątpliwości, iż same ukształtowanie sieci, jej podział administracyjny, mniej lub więcej racjonalny, mniej lub więcej dostosowany do życia, wpływa w znacznej mierze na „krystalizację" tego związku.

Administracyjnie przewidziane, lub nawet nieprzewidziane, punkty łączności pomiędzy poszczególnemi służbami mogą stanowić obszerne pole dla badań naukowych nad organizacją pracy w kolejnictwie.

Koleje amerykańskie dość indywidualnie zorganizowane, koleje angielskie po zmianach statutowych po wojnie, koleje niemieckie po ich ostatniem ujednostajnieniu, koleje francuskie, tak dawno już organizacyjnie skonsolidowane i posiadające w dziedzinie administracji, działania i współdziałania poszczególnych służb tradycje oparte na doświadczeniu życiowem, dają w tej dziedzinie niezmiernie bogaty materjał informacyjny.

Z pośród kolei francuskich na szczególną uwagę w tym względzie zasługują sieci: Północna (NORD), Wschodnia (EST) i Ljońska (PLM).

Sieci te pod względem ustroju przewozowego dopełniają się wzajemnie i opanowują prawie całkowicie północno-południowy ruch silnie uprzemysłowionych wschodnich obszarów Francji.

Poza miejscowym ruchem każdej z tych sieci widzimy w znacznej mierze rozwinięty tranzyt północno-południowy: NORD — EST — PLM — i odwrotnie.

To zespolenie ruchu na dalsze przestrzenie dochodzące nawet do 1000 — 1200 km nasuwa nam myśl, iż mamy tutaj do czynienia ze zjawiskiem stosunkowo rzadkiem.

Sądzimy więc, iż analiza aktywnej organizacji ruchowo-przewozowej tych trzech kolei będzie w stanie wykazać, pomimo zasadniczych podobieństw, szereg charakterystycznych szczegółów, związanych z układem indywidualnym każdej z tych sieci, z długością jej przebiegów w ruchu bezpośrednim, wreszcie z mniejszem lub większem ześrodkowaniem agend służbowych w organach dyrekcyjnych lub linjowych.

Służba Eksploatacyjna obejmuje działy (Divisions): ruchowo-przewozowy, handlowo-taryfowy, ogólno-rachunkowy (wydatki), kontrolno-dochodowy.

Podział ten zmienia się coprawda na każdej sieci. Należy jednak stwierdzić, iż dział ruchu odgrywa rolę zasadniczą w organizacji służby eksploatacyjnej. Dział ten obejmuje kwestje rozkładu pociągów, ich regularnego lub okresowego biegu, kontroli ich sprawności, wreszcie statystykę przebiegów. Oprócz tego kierownictwo transportów w ruchu zwykłym i pośpiesznym, organizacja przewozu drobnicy, ładunków wagonowych i pociągów zwartych, wchodzą bezwzględnie i zawsze w zakres kompetencji działu ruchu.

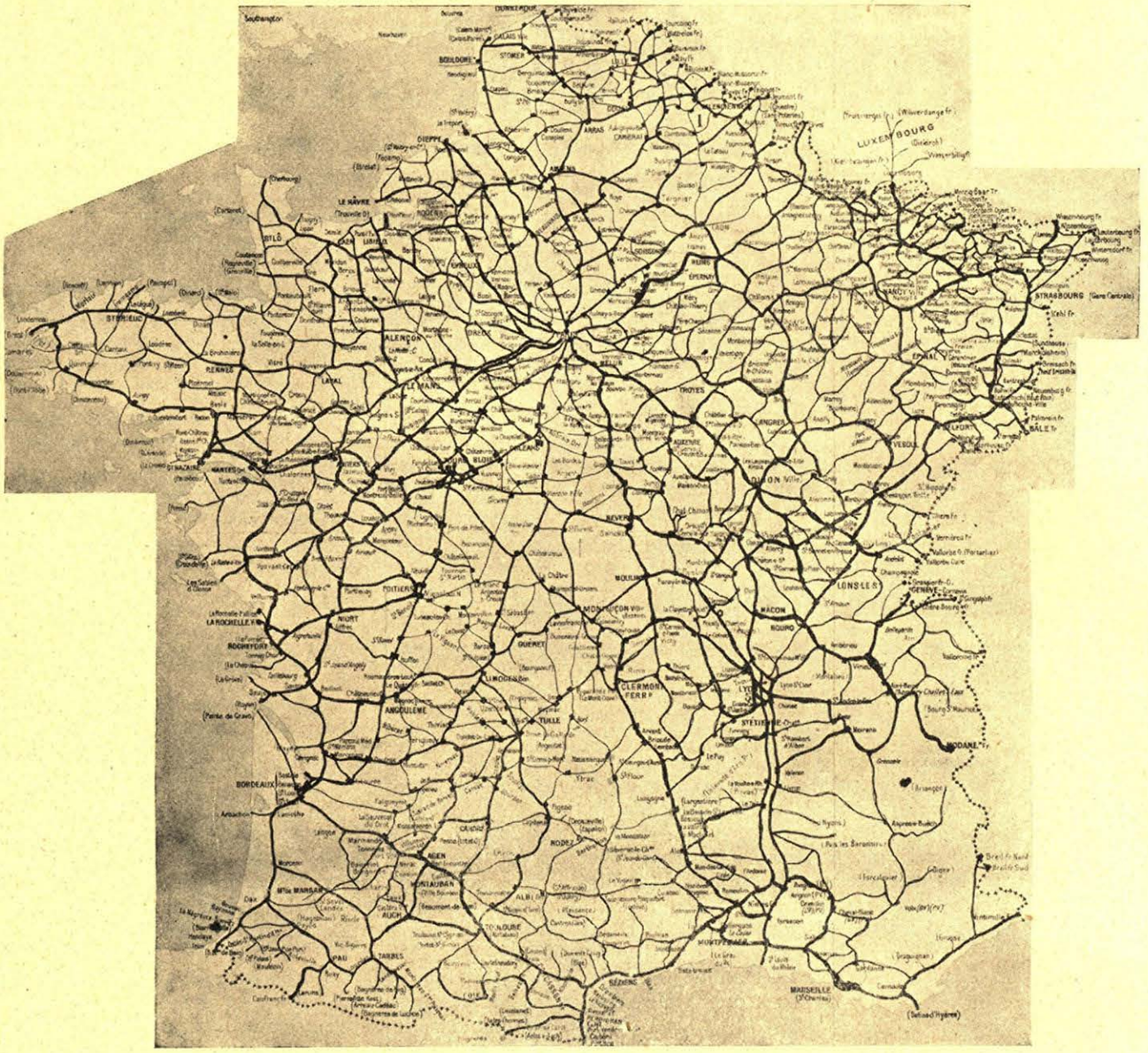
Służba mechaniczna dzieli się na dwa działy: trakcji i taborowy.

Interesujący nas dzisiaj dział trakcji ma w swym zakresie całą stronę aktywną służby maszynowej, gdyż jej zadaniem jest stawianie do dyspozycji ruchu niezbędnej ilości parowozów dla regularnego i całkowitego pokrycia zapotrzebowań służby pociągowej.

Każda z trzech omawianych sieci posiada Służby Centralne (Services Centraux) Ruchu i Trakcji, Służby Miejscowe (Sevices Régionaux) Ruch i Trakcji, wreszcie szereg organów linjowych (Services Locaux), mianowicie stacje i parowozownie.

Każda sieć różni się długością linji i ukształtowaniem administracyjnem służb miejscowych, których liczba i obwody zależne są od charakteru i napięcia ruchu.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/



Mapa Kolei Francji.

KOLEJ PÓŁNOCNA (NORD).

Organizacja sieci.

Towarzystwo Kolei Północnej eksploatuje gęsto rozbudowaną sieć długości 3.830 km, idącą z Paryża w kierunku wybrzeży La Manche i Pas de Calais z jednej strony, oraz w kierunku granicy belgijskiej z drugiej strony.

Teren, zbliżony formą do kwadratu, przecinają 4 magistrale podłużne:

1) z Paryża do Calais via Amiens, Abbeville, Boulogne;

2) z Paryża do Tourcoing via Arras, Lille;

3) z Paryża do Jeumont via Compiègne, Saint-Quentin, Maubeuge;

4) z Paryża do Hirson via Soissons, Laon.

Dwie magistrale poprzeczne uzupełniają szkielet sieci:

1) z Dunkerque via Hazebruck, Lille, Valenciennes, Aulnoye do Hirsun,

2) z Boulogne via Abbeville, Amiens, Tergnier do Laon.

„Nord" posiada bardzo gęsty ruch towarowy i osobowy wewnętrzny i międzynarodowy, a mianowicie między Anglją, Belgją, Holandją, Niemcami, Szwajcarją i Italją.

Schemat organizacyjny Towarzystwa Kolei Północnej oraz jej poszczególnych służb uwypukla giętkość administracyjną wyrażającą się w nader udanej koordynacji zakresu działania służb centralnych oraz ich łączności z organami wykonawczemi w poszczególnych ośrodkach sieci i na linji.

Sieć Kolei Północnej podzielona została na:

11 Oddziałów Eksploatacyjnych, 5 Trakcyjnych, 5 Taborowych, 9 Drogowych.

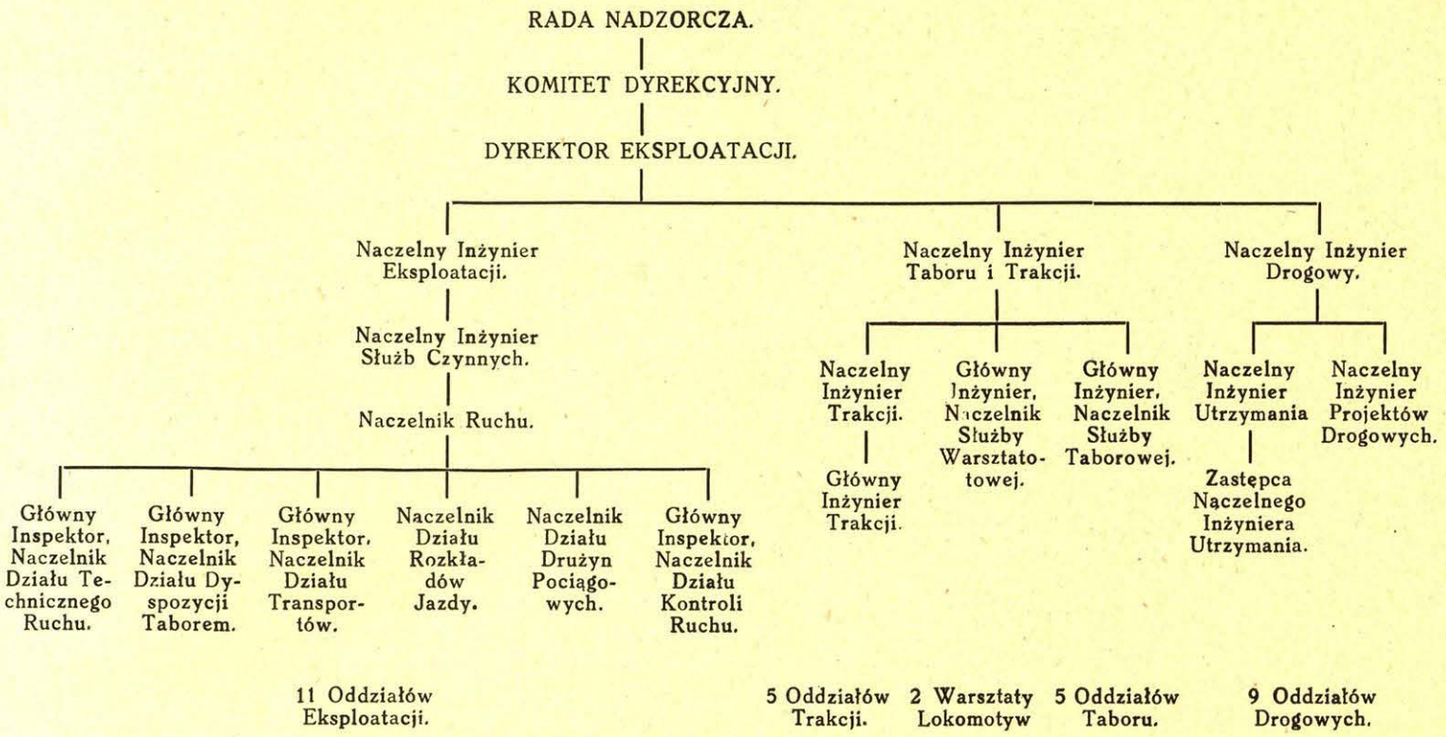
Każdy oddział ma na czele Inżyniera właściwej służby. Ośrodki administracyjne powyższych oddziałów powinny zasadniczo znajdować się w jednem i tem samem mieście.

Ze względu jednak na różną ilość oddziałów nie zawsze jest to stosowane. Tablica poniższa odzwierciadla zbieżność ośrodków administracyjnych poszczególnych służb na sieci Kolei Północnej:

Eksploatacja	Trakcja	Tabor	Droga
Paris	Paris	Paris	Paris
Rouen	—	—	—
Beauvais	—	—	Ermont
Amiens	Amiens	Longueau	Amiens
Laon	—	Tergnier	Laon
Saint-Quentin	Valenciennes	Valenciennes	Valenciennes
Douai	Douai	—	Arras
Lille	—	Hellemmes	Lille
Boulogne	—	—	Boulogne
Cambrai	—	—	Cambrai
Dunkerque	Dunkerque	—	—

Centralne służby Kolei Północnej znajdują się przy siedzibie głównej Towarzystwa w Paryżu.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/



Schemat powyższy uwypukla zależność organizacyjną tych służb:

Kordynacja ogólna w załatwieniu spraw wspólnych interesujących dane służby i dotyczących specjalnie ruchu pociągów odbywa się na Kolei Północnej przez nieustanny kontakt poszczególnych Służb.

Organizacja Służb Centralnych.

Rada Nadzorcza Towarzystwa obiera co roku z pośród swych członków Komitet specjalny zwany Komitetem Dyrekcyjnym.

Na czele Komitetu Dyrekcyjnego stoi Prezes i Vice-Prezes Rady; jeden z członków Zarządu (Administrateur) pełni obowiązki Sekretarza Komitetu.

Posiedzenia Komitetu odbywają się dwa razy na tydzień. Pole jego nadzoru obejmuje wszystkie służby Towarzystwa. Na posiedzeniach Komitetu Dyrekcyjnego są obecni: Dyrektor Eksploatacji, Naczelny Inżynier Eksploatacji, Naczelny Inżynier Taboru i Trakcji, Naczelny Inżynier Drogowy, do których w razie potrzeby dołącza się Sekretarz Generalny Towarzystwa. Dwa razy tygodniowo odbywają się posiedzenia techniczne Naczelnych Inżynierów Służb; odbywają się one pod przewodnictwem Dyrektora Eksploatacji lub też jego bezpośredniego zastępcy i mają na celu wspólne rozstrzyganie spraw ogólnych, wchodzących w zakres poszczególnych Służb Technicznych. Zebrania Komisji Bezpieczeństwa odbywają się w odstępach jedno lub dwu — tygodniowych. Mają one na celu zapewnienie stałego i bezpośredniego kontaktu między kierownikami Służb zainteresowanych w biegu pociągów, a mianowicie: Centralnej Służby Eksploatacji, reprezentowanej przez Naczelnego Inżyniera Służb Czynnych, Centralnej Służby Taboru i Trakcji, reprezentowanej przez Naczelego Inżyniera Trakcji, Centralnej Służby Drogowej, reprezentowanej przez Naczelnego Inżyniera Utrzymania.

Sprawy związane z biegiem pociągów załatwiane są wspólnie przez Naczelnika Ruchu w kontakcie z Głównym Inżynierem Trakcji i obejmują:

opracowywanie rozkładów jazdy pociągów, ustalanie turnusów pracy drużyn parowozowych i pociągowych, nadzór nad biegiem pociągów, formowanie składów pociągowych, wyprawianie pociągów specjalnych i dodatkowych oraz ich ewentualną regulację, kontrolę użytkowania pociągów, dysponowanie taborem i podział wogonów próżnych pomiędzy poszczególne stacje sieci.

Współpraca ta odbija się korzystnie na szybkiem załatwianiu powyżej wymienionych spraw, pozwala uniknąć zbędnej wymiany pism na drodze administracyjnej, ułatwia należycie sprawność obu Służb i pozwala na uzgadnianie przeciwieństw.

Rozkłady jazdy pociągów są wspólnie opracowywane i omawiane przez oddziałowych Inżynierów Eksploatacji i Trakcji na konferencji odbywającej się co roku pod przewodnictwem Naczelnika Ruchu. Rozkłady te są w następstwie ostatecznie ustalane po obopólnej zgodzie obu Centralnych Służb. Uwzględniają one możliwie najdalej warunki czasu pracy drużyn parowozowych i pociągowych i ich turnusy. Posiedzenia Kontrolerów Eksploatacji i Trakcji odbywają się regularnie co tydzień w Służbach Centralnych. Główny Inżynier Trakcji jest obecny na zebraniach Kontrolerów Eksploatacji; jest on w ten sposób bezpośrednio poinformowany o usterkach ruchu, powstałych z powodu wadliwej pracy parowozów lub drużyn trakcyjnych.

Organizacja Służb Miejscowych.

Wspólne konferencje Inżynierów stojących na czele Oddziałów Eksploatacji i Trakcji mają na celu ścisłą współpracę miejscową i uzgodnienie poglądu celem najbardziej racjonalnego wykonywania ruchu towarowego, wyprawiania pociągów dodatkowych i oszczędnego użytkowania parowozów i drużyn.

W siedzibach Inspekcji Odcinków (Inspections Divisionnaires) odbywają się konferencje Inspektorów Eksploatacji i Trakcji, na których, w razie potrzeby, są obecni zawiadowcy większych stacji i parowozowni.

Stała współpraca zawiadowców stacji, naczelników parowozowni i kierowników odcinków drogowych pozwala na ścisłe uzgadnianie potrzeb stacyjnych z możliwościami parowozowni i zdolnościami przepustowemi poszczególnych odcinków linji.

Współpraca ta władz miejscowych i kierowników poszczególnych organów ma na celu jaknajlepsze wykonanie obowiązków służbowych stosownie do dyspozycji, otrzymanych od władz centralnych lub oddziałowych.

KOLEJ WSCHODNIA (EST).

Organizacja sieci.

Towarzystwo Kolei Wschodnich eksploatuje sieć długości 5027 km. Sieć ta ma formę trójkąta i uwydatnia następujące magistrale:

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

3 magistrale *podłużne* idące z Zachodu na Wschód:

linja z Paryża do $\frac{\text{Petit-Croix}}{\text{Delle}}$;

linja z Paryża do Avricourt;

linja z Paryża do Mont-Saint-Martin;

3 magistrale *poprzeczne* idące z północy na południe:

z Laon do Issy-sur-Tille;

z Hirson do Audun-le Roman;

z Hirson do $\frac{\text{Petit-Croix}}{\text{Delle.}}$

Koleje Wschodnie obsługują obszary rolnicze (Brie i Szampanja) i przemysłowe (Lotaryngja i Ardeny).

Ruch osobowy jest dość regularny i skierowany głównie z zachodu na wschód. Zaznaczyć jednak należy znaczny ruch turystyczny, idący z Anglji via Calais, Boulogne i Kolej Północną i dalej przez Laon, Reims, Châlons-sur-Marne, Chaumont w kierunku Belfortu, na Szwajcarję, Włochy i Austrję. Oprócz tego ruch podróżnych z Belgji i Holandji w kierunku stacji kuracyjnych i klimatycznych Kolei Est i PLM jest również znaczny. Dalej ruch stosunkowo nowopowstały z Dunkerki i Lille via Hirson, Audun-le-Roman w kierunku kolei Alzacji i Lotaryngji, do Szwajcarji i t. d. W końcu zaś ruch idący z Nadrenji i Saary ku Paryżowi i Środkowej Francji, via Nancy, Issy-sur-Tille, Dijon, i t. d.

Ruch towarowy Kolei Wschodnich jest również regularny, ale gęstość jego jest zmienna w różnych kierunkach.

Ruch ten nie jest zasadniczo zrównoważony przez przewozy w kierunku odwrotnym.

Istnieje jednak ruch wagonów próżnych (węglarek), idących z sieci PLM w kierunku Zagłębia Saary i Północnej Francji.

Regularność ruchu na Kolejach Wschodnich pozwoliła już od lat na ustabilizowanie rozkładów jazdy wobec małych zmian w ich dorocznym układzie.

Najbardziej charakterystycznem zjawiskiem w tej dziedzinie jest tu podwajanie pociągów pośpiesznych (rapides & express) w okresach wzmożonego ruchu. Trasy tych pociągów (bis, ter, quater) są wyznaczane zgóry i równolegle do tras pociągów normalnych.

Okoliczność ta znacznie ułatwia ich uruchomianie i zmniejsza do minimum możliwość ewentualnych niesprawności w ruchu.

Z punktu widzenia organizacji administracyjnej sieć Wschodnia dzieli się na:

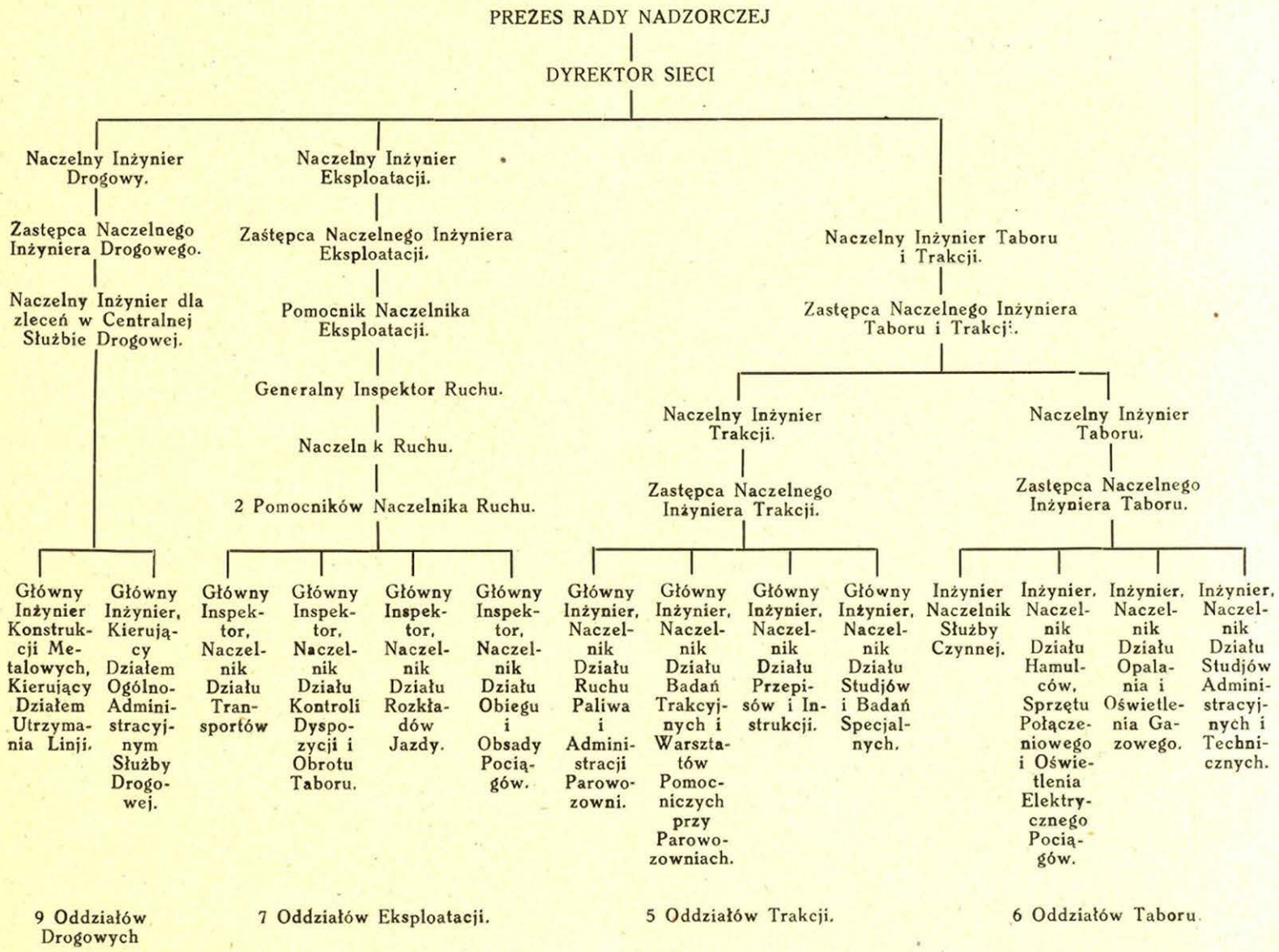
7 Oddziałów Eksploatacji, na czele których stoją Główni Inspektorzy Eksploatacji, działający w zastępstwie Naczelnego Inżyniera Eksploatacji;

5 Oddziałów Trakcji, kierowanych przez Inżynierów Trakcji, którzy sprawują władzę miejscową i podlegają Naczelnemu Inżynierowi Trakcji i za jego pośrednictwem Naczelnemu Inżynierowi Taboru i Trakcji;

6 Oddziałów Taborowych, kierowanych przez Inspektorów Oddziałowych, którzy wykonują nadzór nad stanem taboru wagonowego i utrzymują kontakt z Inżynierami Warsztatów Wagonowych. Inspektorzy ci podlegają Naczelnemu Inżynierowi Taboru i za jego pośrednictwem Naczelnemu Inżynierowi Taboru i Trakcji;

9 Oddziałów Drogowych, kierowanych przez Starszych Inżynierów Drogowych, podlegających Naczelnemu Inżynierowi Drogowemu.

Siedziby Oddziałów znajdują się w następujących miastach:



Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

Eksploatacja	Trakcja	Tabor	Droga
Paryż	Paryż	Paryż	Paryż 1 i 2
Troyes	—	Troyes	Troyes
Nancy	Nancy	Nancy	Nancy 1 i 2
Reims	—	Conflans-Jarny	Reims
Vesoul	Vesoul	—	Vesoul
Charleville	Charleville	Charleville	Charleville
Châlons	Châlons	Châlons	Châlons

Granice Oddziałów Eksploatacji, Trakcji, Taboru i Drogowego nie pokrywają się wzajemnie ze względu na to, że Oddziały Trakcji są najbardziej rozległe, a Oddziały Drogowe zbyt małe.

Istnieje jednak tendencja zrównania odnośnych przestrzeni w zależności od długości obsługiwanych odcinków.

Dyrekcja i Służby Centralne Towarzystwa znajdują się w Paryżu.

Schemat powyższy wykazuje następującą łączność w zakresie organizacji Trakcji i Ruchu.

Analiza zakresu działania Służb powyższych wykazuje następujące szczeble ich stałej i użytecznej współpracy.

Do spraw tych należą zasadniczo następujące kategorje:

a) Sprawy techniczne dotyczące biegu pociągów:

stałe opóźnianie pociągów i środki zaradcze, anormalne postoje pociągów na stacjach lub przed sygnałami, zmiany tras i rozkładów jazdy, odwoływanie pociągów regularnych, uruchomianie pociągów dodatkowych, zespalanie lub podwajanie pociągów pasażerskich, wymijanie na stacjach pociągów ekspresowych i pośpieszno-towarowych, niewystarczalność tras dodatkowych, wyznaczanie nowych tras dodatkowych na pewnych odcinkach, koszty hamowania pociągów i t. d.

b) Sprawy techniczne dotyczące obiegu i użytkowania lokomotyw:

ustalanie norm obciążeń i pracy lokomotyw, podział typów i serji lokomotyw na sieci, studja nad dostosowywaniem typów lokomotyw do wagi pociągów na poszczególnych odcinkach, ustalanie typu lokomotyw w związku z wymaganiami rozkładów jazdy, ustalanie normalnych czasów jazdy na poszczególnych odcinkach, doświadczenia trakcyjcyjne celem ewentualnych zmian w określaniu profilów linji, czasów jazdy i t. pod., kontrola nad zużytkowaniem siły trakcyjnej lokomotyw; niedostateczne lub nadmierne ich obciążanie, niecałkowite wyzyskanie siły trakcyjnej lokomotyw w związku z różnorodnością profilów w ruchu pociągów dalekobieżnych, wyznaczanie podwójnej trakcji i popychania pociągów, wymiana parowozów w służbie pociągowej na poszczególnych stacjach, zmiany turnusów trakcyjnych, zwiększenie okresów międzyturnusowych, obliczasie czasu pracy parowozów w służbie manewrowej, podział parowozów manewrowych na sieci, przebiegi parowozów luzem i możliwe wyzyskanie tych przebiegów;

c) Sprawy techniczno-przewozowe:

ustalanie kierunków przewozowych, ustalanie programu przewozów rudy żelaznej, określanie zmian w kierunkach przewozowych, ustalanie składów pociągowych, normalizacja obciążeń poszczególnych pociągów, ustalanie programu pracy sortowni i stacji przetokowych, zatory na stacjach, dopływ i podział wagonów próżnych.

d) Sprawy administracyjne w związku z napięciem ruchu i przewozów: ustalanie i ulepszanie planu połączeń telefonicznych między dyspozytorami, nadzór nad pracą Centrali Dyspozytorskich, zmiany w pracy dyspozytorów Ruchu i Trakcji.

Organizacja Służb Centralnych.

1) Posiedzenia z udziałem Naczelnych Inżynierów Eksploatacji, Taboru i Trakcji oraz Drogi odbywają się co tydzień pod przewodnictwem Dyrektora Kolei, który uzgadnia osobiście wszelkie sprawy, dotyczące normalnego sprawowania pracy.

2) Z ramienia Naczelnych Inżynierów Eksploatacji oraz Taboru i Trakcji, Naczelny Inżynier Trakcji i Generalny Inspektor Ruchu konferują regularnie w sprawach obiegu pociągów. Mogą oni ewentualnie delegować w tym celu swych bezpośrednich zastępców.

2-a) Zastępcy ci występują łącznie z Głównym Inżynierem Trakcji, posiadającym w swym zakresie sprawy gospodarki parowozowej, oraz z Pomocnikami Naczelnika Ruchu, zawiadującymi sprawami rozkładów jazdy, obiegów, pracy drużyn pociągowych, ustalania planu przewozów, dyspozycji i kontroli użytkowania i obrotu taboru wagonowego.

2-b) Nadmienić należy, że rozkłady jazdy są opracowywane przez Centralną Służbę Ruchu w Paryżu i ustalane dopiero po obopólnej zgodzie centralnych organów Eksploatacji i Trakcji.

Rozkłady te są podporządkowane możliwie jak najdalej warunkom pracy turnusowej drużyn parowozowych. Turnusy pracy drużyn pociągowych mają tu znaczenie drugorzędne.

Te wspólne konferencje Ruchu i Trakcji dotyczą wszelkich spraw wysuniętych alternatywnie przez Służbę Ruchu lub przez Służbę Trakcji, lecz interesujących zawsze obydwa te Działy.

Organizacja Służb Miejscowych.

1) Naczelnicy Oddziałów, jak to Główni Inspektorzy stojący na czele Oddziałów Eksploatacji, Inżynierowie Trakcji, kierujący Oddziałem Trakcji, Główni Inżynierowie Drogowi, stojący na czele Oddziałów Drogowych, współpracują podczas regularnych konferencji, oraz przez stały kontakt we wszystkich sprawach, ich razem dotyczących.

Oddziały Eksploatacji i Trakcji opracowują wspólnie wszelkie sprawy racjonalnej gospodarki pociągowej, zwłaszcza w ruchu towarowym.

2) Specjalnie ustalony regulamin przewiduje następujące zasady współpracy Oddziałów Ruchu i Trakcji co do:

a) ilości regularnych pociągów towarowych,

b) regularnego wyprawiania pociągów towarowych przewidzianych w rozkładach jazdy,

c) punktualnego wyprawiania powyższych pociągów,

d) wymijania pociągów według ustalonego rozkładu,

e) uruchamiania, w miarę potrzeby, dodatkowych pociągów towarowych według uprzednio ustalonych tras,

f) wyznaczania i wysyłania, w razie koniecznej potrzeby, pociągów nadzwyczajnych i dodatkowych, według pierwszej wolnej przewidzianej trasy,

g) sprawnego przyjmowania, sortowania i formowania pociągów towarowych na stacjach, celem należytego zwalniania torów manewrowych i utrzymania regularności w ruchu pociągów,

h) zapobiegania zatorom na stacjach przez szybkie usuwanie z torów manewrowych sformowanych składów wagonowych, lub też pociągów oczekujących na wysłanie,

i) należytego wyprawiania w dalszą drogę odstawionych składów.

3) Nadzór nad ruchem pociągów na Kolejach Wschodnich odbywa się w specjalnie w tym celu utworzonych organach oddziałowych, a mianowicie:

a) w centralach Dyspozytorskich (Permanences),

b) w Centralach Regulacyjnych (Postes Centraux de Regulation).

3-a) Pierwsze z nich, wspólne dla Ruchu i Trakcji, zostały utworzone przy siedzibach Oddziałów Ruchu w Paryżu, Troyes, Vesoul, Châlons-sur-Marne, Nancy, Charleville, Reims oraz, ze względu na wielkie napięcie przewozów, w Zagłębiu Briey, w Longuyon. Organa te mają na celu stały nadzór nad sprawnością stacji przetokowych, krążeniem pociągów z jednej strony, oraz stały kontakt z kierownictwem stacji i parowozowni na przydzielonych im odcinkach sieci — z drugiej strony.

Kierownictwo Centrali Dyspozytorskich spoczywa w ręku Inspektorów Eksploatacji i Trakcji odnośnych od-

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

działów i znajduje się przy ich siedzibie. Inspektorzy ci kierują i koordynują działalność podwładnych im organów i współpracują z Naczelnikami Oddziałów w studjach i dochodzeniach specjalnych, szczególnie zaś w dziedzinie ruchu pociągów. Inspektorzy ci przedstawiają wspólnie co tydzień Naczelnikom Oddziałów Eksploatacji i Trakcji raporty specjalne, ci zaś ze swej strony skierowują je do Służb Centralnych, a mianowicie do Generalnego Inspektora Ruchu i Naczelnego Inżyniera Eksploatacji oraz do Naczelnego Inżyniera Trakcji i Naczelnego Inżyniera Taboru i Trakcji.

3-b) Centrale Regulacyjne mają za zadanie nadzór nad sprawnością ruchu, każda w swoim obwodzie. W tym celu organa te informują stacje i posterunki linjowe o biegu pociągów i dają im wskazówki co do utrzymania regularności w ruchu poszczególnych pociągów. Śledzą one szczególnie za biegiem pociągów opóźnionych, lub też takich, które po zatrzymaniu na pewnych stacjach pozwoliłyby na wyrobienie opóźnień idących śladem pociągów.

Poszczególne stacje zgłaszają do Centrali Regulacyjnych uruchomienie pociągów dodatkowych pasażerskich, pośpieszno-towarowych (messageries) i towarowych. W ten sposób postępują również stacje przy wypuszczaniu na linje parowozów idących luzem, zgłaszając do Centrali:

serję parowozu, kierunek ruchu, stację docelową, numer trasy dodatkowo zużytkowanej w tym celu, godzinę odjazdu, numer i rodzaj uruchomionej trasy poprzedniego pociągu.

Ogólne przepisy ruchowe są częściowo zastąpione przez postępowanie uproszczone na wszystkich linjach dwutorowych lub odcinkach zblokowanych i kontrolowanych przez Centrale Regulacyjne.

Postępowanie to dotyczy mianowicie wymiany depesz pociągowych w wypadkach opóźnień w ruchu pociągów, wysyłania parowozów ratunkowych oraz manewrów na linjach między stacjami.

4) Co zaś się dotyczy organizacji pracy organów linjowych, zawiadowcy stacji, ich zastępcy i dyżurni ruchu, powinni pozostawać w stałym kontakcie z naczelnikami parowozowni i dyspozytorami Trakcji.

Zasadniczo większe stacje, gdzie zatrzymują się pociągi bezpośrednie, lub też gdzie następuje zmiana parowozów i drużyn pociągowych czuwają nad tem, aby wszelkie opóźnienia, uruchomienia, unieważnienia i inne zmiany w porządku obiegu pociągów, zgłaszano zawczasu. W ten sposób unika się wszelkich usterek i zaburzeń w ruchu i otrzymuje się jaknajlepsze wyzyskanie parowozów i obsady.

Parowozownie są też obowiązane zawiadomić zawczasu organa ruchu, jeżeli nie są one w stanie dostarczyć na ich żądanie należytej ilości obsadzonych parowozów.

4-a) Na stacjach węzłowych i większych sortowniach władze stacyjne i trakcyjne konferują codziennie w okresach normalnych i dwa razy dziennie w czasie pracy wzmożonej celem uzgodnienia wspólnie zapotrzebowań ruchu, ilości parowozów do dyspozycji, ich obiegu i najlepszego wyzyskania.

W razie braku drużyn pociągowych odnośne organa interwenjują na stacjach. W razie odwołania pociągu, parowozownie i drużyny powinny być zawiadamiane zawczasu.

KOLEJ LJOŃSKA (PLM).

Organizacja sieci.

Towarzystwo Kolei PLM eksploatuje w Europie sieć ogólnej długości 9821 km.

Sieć ta, formy wydłużonej, jest prawie symetrycznie podzielona na 2 części przez oś pionową idąca z Paryża do Lyonu i Marsylji. Obsługuje ona przeważnie obszary rolnicze. Wyjątek stanowi Zagłębie Loiry i obwody przemysłowe Lyonu i Grenobli, których stały rozwój wzmacnia przewozy PLM. Silny ruch pasażerski kieruje się w zimie na Południe (Riviera), w lecie zaś na Wschód w kierunku Alp. Ruch towarowy jest dość regularny, lecz różnolity na poszczególnych linjach. Produkty rolnicze i ogrodnicze, a mianowicie owoce, jarzyny i kwiaty, wymagają przewozów szybkich, stąd ogromna ilość pociągów towarowych o trasach specjalnie przyśpieszonych (messageries).

Ruch pośpieszno-towarowy jest jednostronny z Marsylji i wybrzeży Śródziemno-morskich, doliny Rodanu, okolic Avignonu i Lyonu, i skierowany na Północ ku Paryżowi, portom wywozowym do Anglji, Belgji, Niemiec i Szwajcarji. Zwykły ruch towarowy idzie z Południa i zatraca swe natężenie ku Północy. Począwszy od Lyonu jest on poniekąd zastąpiony przez przewozy idące z kolei Est i Nord i Alsace-Lorraine: oraz via Issy-sur-Tille (węgiel, żelazo), via Villeneuve-Saint-Georges (wyroby paryskie, węgiel z Północy i wwóz z portów północno-zachodnich).

Wielka ilość pociągów pośpiesznych w ruchu pasażerskim i towarowym sprzyja rozwojowi racjonalnego układu tras pociągowych przez ujednostajnienie szybkości biegu poszczególnych pociągów i normalizację ich obiegu. Zjawisko szybkości równoległych jest tu powszechnie znane i celowo wyzyskane, co wpływa na zwiększenie przelotności linji.

W organizacji sieci wyróżniamy:

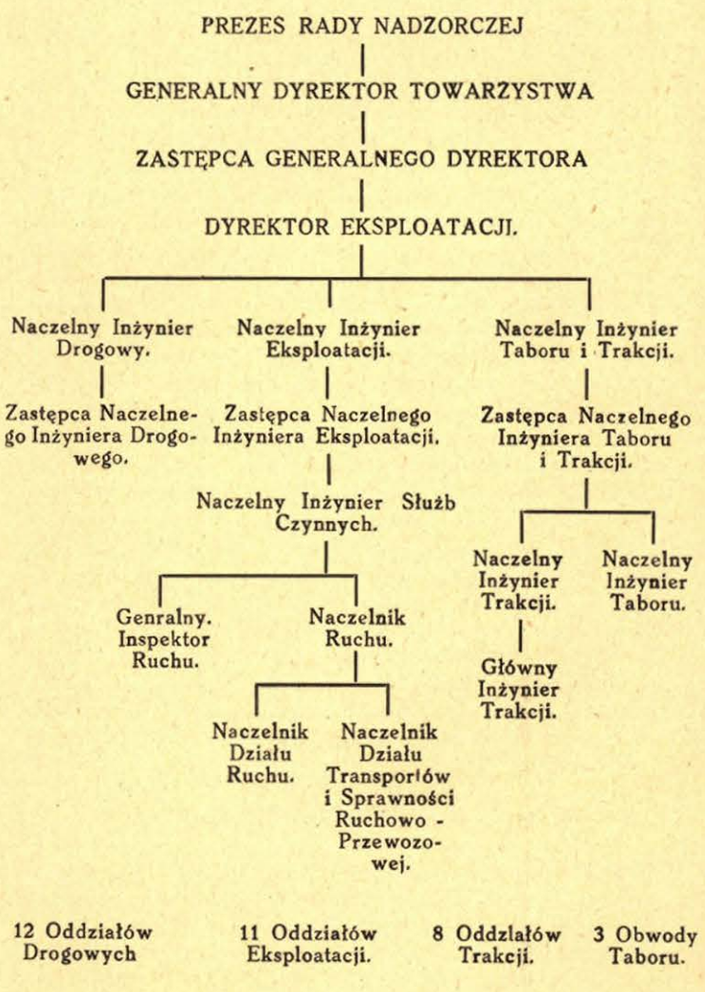
11 Oddziałów Eksploatacji, kierowanych przez Głównych Inspektorów Eksploatacji, działających na sieci w zastępstwie Naczelnego Inżyniera Eksploatacji;

8 Oddziałów Trakcji, kierowanych przez Inżynierów Trakcji, sprawujących służbę miejscową i zależnych z kolei od Naczelnego Inżyniera Trakcji, lub od Naczelnego Inżyniera Taboru i Trakcji;

3 Obwody Taboru, z których każdy ma na czele Głównego Inżyniera warsztatowego, zależnego od Naczelnego Inżyniera Taboru, lub Naczelnego Inżyniera Taboru i Trakcji;

12 Oddziałów Drogowych, na których czele znajdujemy tu Głównych Inżynierów Drogowych, podległych Naczelnemu Inżynierowi Drogowemu.

Organizacja kompetencji zwierzchnich władz Towarzystwa przedstawia się następująco:



Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

Siedziby Oddziałów znajdują się w następujących punktach sieci:

Eksploatacja	Trakcja	Tabor	Droga
Paryż	Paryż	Villeneuve-St. Georges	Paryż 1 i 2
Nevers	Nevers	—	Nevers
Dijon	Dijon	—	Dijon
Lyon	Lyon	Oullins	Lyon 1 i 2
Clermont-Ferrand	—	—	Clermont-Ferrand
Saint-Etienne	Saint-Etienne	—	—
Valence	—	—	Valence
Marseille	Marseille	Arles	Marseille
Nîmes	Nîmes	—	Nîmes
Grenoble	—	—	Grenoble
Chambéry	Chambéry	—	Chambéry

Granice Oddziałów poszczególnych Służb nie zawsze są jednoznaczne.

Na czele Towarzystwa stoi Generalny Dyrektor, któremu z kolei podlega zastępca Generalnego Dyrektora oraz Dyrektor Eksploatacji.

Organizacja Służb Centralnych.

Dyrektor Eksploatacji posiada statutowo w zakresie swym i w zastępstwie Generalnego Dyrektora ogólny nadzór nad współpracą i łącznością 3 Służb technicznych.

Naczelni Inżynierowie Eksploatacji, Taboru i Trakcji oraz Drogi współpracują, o ile zachodzi potrzeba, osobiście lub też w drodze administracyjnej. Na konferencjach Naczelnych Inżynierów, odbywających się pod przewodnictwem Generalnego Dyrektora lub Dyrektora Eksploatacji, rozstrzygane są zasadniczo wszelkie kwestje, dotyczące ogólnej sprawności ruchu. Z polecenia Naczelnego Inżyniera Eksploatacji oraz Taboru i Trakcji bezpośrednio im podlegli: Naczelny Inżynier Służb Czynnych, którego czasem zastępuje Naczelnik Ruchu, oraz Naczelny Inżynier Trakcji, czasami zastępowany przez Głównego Inżyniera Trakcji, uzgadniają sprawy dotyczące rozkładów jazdy, obciążenia lokomotyw, oraz racjonalnego podziału ich serji i typów na sieci.

Co się zaś tyczy turnusów drużyn pociągowych, są one ustalane niezależnie od obrotu i turnusów trakcyjnych.

Rozkłady oraz szybkość pociągów są ustalane przez Służbę Eksploatacji, która zawsze uwzględnia możliwości trakcyjne wynikające z przydziału lokomotyw do poszczególnych stacji.

Dla opracowania rozkładu pociągów bezpośrednich lub dalekobieżnych, odbywa się raz do roku w Paryżu konferencja Inspektorów pociągowych Oddziałów Eksploatacji. Konferencja ta układa ogólne trasy, w zależności od których ustalane są później w Oddziałach pociągi miejscowe i towarowe.

Wszelkie turnusy drużyn pociągowych i trakcyjnych są opracowywane wyłącznie we właściwych Oddziałach Eksploatacji i Trakcji.

Bardziej ścisły i żywy kontakt między naczelnemi organami Ruchu i Trakcji, w szczególności zaś pomiędzy: Naczelnikiem Ruchu i Głównym Inżynierem Trakcji, zapewnia stałe porozumienie i uzgodnianie poglądów obydwu Służb. Główny Inspektor Ruchu, przebywając stale w Dijon, ma możność częstych objazdów sieci, a co zatem idzie, bezpośrednich interwencji miejscowych, celem usunięcia wszelkich niesprawności Ruchu, które mogą być załatwione na miejscu, zmiany w trasach poszczególnych pociągów, zmiany w przebiegach parowozów luzem, w celu szybszego przejazdu do parowozowni macierzystych, lub też stacyj węzłowych, zmiany w obciążeniu pociągów towarowych w zależności od mocy parowozów i t. p.

Organizacja Służb Miejscowych.

Naczelnicy Oddziałów Eksploatacji, Taboru i Trakcji oraz Drogi współpracują we wszystkich ich dotyczących sprawach, jak np.: zwalnianie biegu pociągów z powodu robót na linji, układanie szyn, zmiana podkładów, żwirowanie i t. d. Poza tem w zakres działania Naczelników Oddziałów wchodzi ustalanie norm dla: wyznaczania pociągów dodatkowych i zamawiania na czas parowozów, wyznaczania tras dla przebiegów parowozów, wyznaczania terminów dla czyszczenia taboru.

Co się tyczy naprawy parowozów, turnusów trakcyjnych z jednej strony, oraz rozkładu pociągów pasażerskich i towarowych i turnusów drużyn pociągowych z drugiej strony, obie Służby działają niezależnie.

Organa ruchowe zamawiają zasadniczo pociągi dodatkowe i specjalne, przyczem Służba Trakcji jest obowiązana zapewnić ich wypuszczenie niezależnie od tego, czy są to pociągi stałe, czy przypadkowe.

Trakcja natomiast ma prawo do zażądzenia zmian w ruchu pociągów stałych, gdy te regularnie kolidują z ustalonym czasem pracy parowozów lub drużyn trakcyjnych; skasowania pociągów dodatkowych, których czas jazdy nie odpowiada możliwościom lub też których obciążenie nie jest dostateczne dla uruchomienia pociągu; ma nadzór nad obciążeniem pociągów towarowych i w końcu zgłasza do odwołania te pociągi, które wykazują stałe braki.

W tych wypadkach Eksploatacja stosuje się obowiązkowo do żądań Trakcji.

Regulacja ruchu pociągów odbywa się na sieci PLM w trzech poszczególnych organizacjach: a) w obwodowych Kierownictwach Ruchu, b) w Centralach Kontroli Ruchu— (Dispatching System), c) w Posterunkach Regulacyjnych na poszczególnych stacjach.

a) Obwodowe Kierownictwa Ruchu istnieją na PLM od r. 1925, kiedy zostało założone pierwsze Kierownictwo Ruchu w Lyonie.

Wyniki otrzymane przez wprowadzenie tego zwierzchniego organu okazały się nader dodatnie i po r. 1928 założono takież same Kierownictwa w Marsylji i Dijonie i ostatnio w Valence.

W ten sposób cała magistrala PLM idąca na Dijon, Lyon, Avignon i nad morze Śródziemne, opanowana jest przez poszczególne Kierownictwa Ruchu.

Obwodowe Kierownictwa Ruchu mają na celu: skoordynowanie pracy poszczególnych stacji obwodu, wzmocnienie związku i współpracy pomiędzy organami eksploatacyjnemi i trakcyjnemi obwodu. Kierownictwa te składają się z 2 Inspektorów Eksploatacji, oraz 2 Inspektorów Trakcji, których obowiązkiem jest bezpośredni nadzór nad obiegiem pociągów, zdolnością ruchowo-przewozową poszczególnych stacji i parowozowni, w związku z napięciem ruchu na poszczególnych odcinkach.

Statutowo Obwodowe Kierownictwa Ruchu posiadają, w zakresie swego działania, nadzór nad: wykorzystaniem siły pociągowej, należytem wyprawianiem pociągów regularnych i okresowych, zamawianiem pociągów dodatkowych, wykorzystaniem drużyn pociągowych i parowozowych, obiegiem zwykłych pociągów towarowych (przewożących drobnicę), podziałem wagonów próżnych i t. d.

W ten sposób zapotrzebowania stacji są jaknajlepiej skoordynowane z możliwościami poszczególnych parowozowni, ruch zawsze regularny, a zdatne do ruchu parowozy jaknajkorzystniej wyzyskane.

b) System Dyspozytorski (Dispatching System) wprowadzony na PLM po wojnie, pozwala na ześrodkowanie w rękach specjalnego dyspozytora (dispatcher) wszelkich wiadomości dotyczących obiegu pociągów. Praca tej organizacji i warunki, w których ona się odbywa, wpłynęły częściowo na zmianę pewnych zasadniczych pojęć w ogólnem ustawodawstwie ruchu ze względu na łączność dyspozytora z organami stacyjnemi i linjowemi.

Organa te komunikują posterunkom dyspozytorskim wszelkie szczegóły w związku z obiegiem pociągów.

Poinformowani w ten sposób dyspozytorzy odgrywają rolę doradców dla organów eksploatacyjnych, dla organów zaś trakcyjnych informatorów. Wytwarza to zależność tych organów od Centrali Dyspozytorskich we wszelkich sprawach dyspozycji taborem parowozów i wpływa dodatnio na oszczędność w gospodarce trakcyjnej.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

Dla sprawnego utrzymania nadzoru dyspozytorskiego cała sieć PLM została podzielona na poszczególne obwody. Obecnie Centrale Dyspozytorskie znajdują się w Paryżu, Laroche-Migennes, Dijon, Lyon, Valence, Marsylji, Nîmes, Saint-Etienne, Clermont-Ferrand, Nevers, Chamberry.

W zimie podczas wzmocnionego ruchu na Riwierze zostaje zwykle uruchomiony dodatkowy posterunek w Cannes (La Bocca).

c) Posterunki regulacyjne służące do usprawnienia ruchu manewrów w obrębie poszczególnych stacji, zostały wprowadzone, poczynając od r. 1925. Działają one obecnie w Paryżu, Villeneuve-Triage, Dijon—Ville, Dijon—Perrigny, Lyon—Perrache, Lyon—Guillotière, Marseille—Saint — Charles, Saint Etienne — Châteaucreux, Nîmes — Towarowy.

Powyższe posterunki regulują ruch pociągów i lokomotyw na torach stacyjnych.

Oprócz tego posterunki te utrzymują w ścisłym kontakcie władze ruchowe i trakcyjne na właściwych stacjach.

Wkońcu, stała i regularna współpraca Zawiadowców Stacyj i Parowozowni, oraz bezpośrednich ich Zastępców wpływa jaknajdokładniej na sprawność ruchu oraz jaknajlepsze wykorzystanie taboru parowozowego i unikanie przebiegów lokomotyw luzem.

Na terenie trzech sieci kolejowych Francji mieliśmy możność zbadania składników i kierunków przewozowych, zanalizowania wpływu tych czynników na ogólny ustrój eksploatacyjny każdej sieci, stwierdzenia warunków specjalnych powodujących te czy inne uchylenia i techniczne ulepszenia w organizacji służby pociągowej, a co zatem idzie, maszynowej.

Postawiliśmy sobie za zadanie odzwierciadlenie i uwypuklenie łączności organizacyjnej tych dwu Służb o charakterze wybitnie aktywnym.

Zauważyliśmy, iż pomimo ujednostajnionych form ogólnych, pozostawiono tu na każdej sieci cechy specjalne, ściśle związane z tradycją jej powstania i rozwoju, ściśle związane z życiem codziennem linji, ściśle odpowiadające potrzebom handlowo-przemysłowym obsługiwanych obszarów.

Ujednostajnienie zasad ogólnych i indywidualne traktowanie potrzeb miejscowych stanowi bezwzględnie przykład godny naśladowania i tak jaskrawo odpowiadający cechom narodu o pełni sił twórczych, inicjatywy umysłowej i technicznego wyczucia.

Życzyćby należało, aby w dziedzinie kolejnictwa związek pomiędzy Polską a Francją coraz bardziej i potężniej się rozwijał.

Międzynarodowy Kongres Kolejowy w Kairze w roku 1933.

(Sekcja mechaniczna).

Inż. *J. Wagner.*

CZĘŚĆ II [1]).

Wybór miejsca dla elektrowni.

Rozpatrywana była dosyć obszernie kwestja wyboru miejsca dla elektrowni, przyczem z jednej strony przyjęte były pod uwagę względy ogólne, z drugiej zaś — względy szczególne elektrowni cieplikowych, hydraulicznych i z motorami spalinowemi.

Poza tem kwestja ta była łączona ze sprawą dostarczania energji dla trakcji elektrycznej, bądź przez elektrownie specjalne, należące do kolei, bądź przez zakup prądu w elektrowniach obcych, bądź też przez połączenie obydwu tych systemów. Ale to ostatnia kwestja jest ściśle związana ze sprawą otrzymania energji za cenę jak najkorzystniejszą, dlatego też sprawa ta była omawiana wtedy, gdy rozpatrywano elektryfikację z punktu widzenia ekonomicznego.

Zasilanie energją trakcji elektrycznej różni się od zasilania zwykłej sieci rozdzielczej, służącej do różnych celów tylko znacznemi chwilowemi szczytami — surowszemi wymaganiami pod względem bezpieczeństwa i ciągłości dostawy oraz w niektórych wypadkach stosowaniem prądu zmiennego o częstotliwości wybitnie niższej od częstotliwości przemysłowej.

Należy w każdym bądź razie podkreślić, że względne znaczenie szczytów zmniejsza się wybitnie w wypadku, gdy elektryfikacja dotyczy linij kolejowych, wykazujących ruch dostatecznie gęsty.

Użycie prądu zmiennego o niskiej częstotliwości może być uzgodnione zapomocą wielu różnych sposobów z wytwarzaniem prądu w przemysłowej częstotliwości — bądź przez urządzenie odzielnych grup w tej samej elektrowni, bądź przez zmontowanie na osi tego samego motoru alternatorów o różnej częstotliwości — bądź też przez przetwarzanie pierwotnego prądu przemysłowej częstotliwości (po wyjściu jego z elektrowni) w specjalnych miejscach czy też na podstacjach trakcyjnych.

Jeżeli nawet niektóre okoliczności mogą wywrzeć pewien wpływ na wybór sposobu zasilania energją (specjalne elektrownie lub zakup prądu) nie są one zdaje się w stanie zaważyć na wyborze miejsca elektrowni.

Z chwilą, gdy plan zasilania zelektryfikowanych linij energją został ustalony, kwestja wyboru miejsca dla elektrowni przestaje być problematem czysto kolejowym i nie różni się już od podobnego badania, tyczącego się wytwarzania energji, niezbędnej dla jakiejbądź sieci rozdzielczej lub dla wielkiego centrum konsumcji energji.

Wniosek.

Pominąwszy specjalne wymagania trakcji elektrycznej, wybór miejsca dla elektrowni przeznaczonych do zasilania zelektryfikowanych linij kolejowych, zależy od tych samych względów, od jakich zależą elektrownie, obsługujące zwyczajne sieci rozdzielcze lub też wielkie ośrodki konsumcji energji.

CZĘŚĆ III.

Wybór systemu prądu trakcyjnego.

I. Uwagi ogólne.

Różne systemy trakcji elektrycznej są powszechnie oznaczane według typu prądu, używanego w sieci roboczej (sieć powietrzna lub trzecia szyna) i przejmowanego przez aparat (zbieracz prądu) przy lokomotywach i wagonach motorowych (pantografy czy zbieracze łyżkowe), toteż sprawozdawcy uważali, że w tym sensie należało rozumieć kwestję przedstawioną Kongresowi, a tyczącą się typu prądu.

Lecz zdarza się często, że trakcja elektryczna używa — w pewnych swoich częściach — systemu prądu, odmiennego od prądu, zastosowanego w sieci roboczej. Spotyka się to przy wytwarzaniu prądu w elektrowniach i w przesyłaniu go aż do podstacyj. Poza tem, prąd sieci roboczej bywa nieraz przetwarzany na samej lokomotywie na prąd innego typu dla zasilenia motorów trakcji.

Te osobliwości mogą wpłynąć na wybór typu prądu, który ma być użyty w sieci roboczej, wskutek tego, chociaż

[1]) *Sprostowanie.* W I-ej części artykułu, w Nr. 5(105) na str. 111 kolumna lewa, w wierszu 3-cim od dołu ostatnie słowo powinno być „niższa" zamiast „wyższa".

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

kwestja obecnie rozpatrywana tyczy się tylko tego ostatniego prądu, niemożliwe jest rozpatrywać ją, nie biorąc jednocześnie pod uwagę prądów w innych częściach instalacji.

II. Systemy trakcji elektrycznej.

W porządku chronologicznym swego zastosowania na wielką skalę różne systemy trakcji elektrycznej, będące obecnie w użyciu, mogą być podzielone na trzy kategorje stosownie do dystansu prądu użytego w sieci roboczej, a mianowicie, na systemy prądu stałego, systemy prądu trójfazowego i systemy prądu jednofazowego.

a) *Systemy prądu stałego.*

Pierwsze elektryfikacje były dokonane zapomocą *prądu stałego* o napięciach 600 wolt, przyczem odbiór prądu odbywał się w specjalnej szynie zwanej „szyną trzecią".

Oprócz podziemnych kolei żelaznych, gdzie ten sposób zasilania wagonów motorowych pozostaje do dziś dnia prawie ogólnie w użyciu, system ten szeroko rozpowszechnił się na licznych specjalnie rozwiniętych sieciach podmiejskich. W tym wypadku rzeczywiście cena taboru wagonów motorowych odgrywa rolę w całokształcie kosztów elektryfikacji, co usprawiedliwia zastosowanie względnie niskich napięć, chociaż — to pociąga za sobą potrzebę większej ilości podstacyj. Te względy wyjaśniają również powód, dla którego system ten został zastosowany przy niektórych elektryfikacjach, obejmujących oprócz ruchu podmiejskiego i ruch dalekobieżny obsługiwany przez potężne lokomotywy.

Tem niemniej wydaje się, że tak niskie napięcia nie mogą się ekonomicznie stosować do linij o wielkiej długości, przeznaczonych dla pociągów ciężkich i o wiele mniej gęstych niż pociągi podmiejskie, dlatego też stosowanie stałego prądu do tego rodzaju elektryfikacji nie mogło być rozpatrywane, dopóki sprawa budowy maszyn o stałym prądzie do napięć znacznie wyższych nie została pomyślnie rozwiązana (do tego czasu istniała konieczność używania w podobnych wypadkach systemów prądów zmiennych).

Dopiero od jakich 20 lat trakcja o prądzie stałym mogła nabrać nowego rozpędu, dzięki postępom techniki, które umożliwiły używanie prądu tego typu przy napięciach 1500 lub 3000 wolt, zależnie od poszczególnych warunków, w których powstał problemat elektryfikacji; w przypadkach, gdy ruch jest dostatecznie intensywny, zwłaszcza gdy wielką w nim rolę odgrywa ruch podmiejski, korzystniejsze jest stosowanie napięcia 1500 wolt, w innych przypadkach stosowanie 3000 wolt okazuje się ekonomiczniejsze.

Elektryfikacje przy prądzie stałym o napięciu 3000 wolt są zawsze dokonywane zapomocą sieci roboczej napowietrznej. Tak samo jest zwykle z napięciem 1500 wolt, jednakże przykład zelektryfikowania linji Culoz-Modane, na sieci Towarzystwa PLM (100 km podwójnego toru) wykazuje, że trzecia szyna z powodzeniem może być używana przy napięciu 1500 wolt, nawet dla lokomotyw wielkiej mocy, obsługujących ciężkie pociągi pośpieszne ze znaczną szybkością. Wszelkie lokomotywy i wagony motorowe stałego prądu używają bezpośrednio w motorach trakcji prądu z sieci roboczej; szeregowe motory prądu stałego posiadają zresztą duże zalety i wielką solidność budowy oraz pozwalają na osiągnięcie wszelkich normalnych szybkości, co umożliwia ich zastosowanie do bardzo różnorodnych warunków trakcji.

Z wyjątkiem bardzo rzadkich wypadków, tyczących się starych instalacyj o małym zasięgu, prąd stały dla trakcji elektrycznej nie jest wytwarzany bezpośrednio w elektrowniach, zasadniczo prąd ten otrzymuje się z prądu trójfazowego o przemysłowej częstotliwości za pośrednictwem podstacyj; te ostatnie mogą być przyłączone do ogólnej sieci rozdzielczej, nie powodując konieczności budowy nietylko specjalnych elektrowni, ale nawet odrębnych linji przesyłkowych.

Aż do ostatnich lat przetwarzanie prądów trójfazowych na prąd stały odbywało się na podstacjach zapomocą przetwornic, jeżeli napięcie nie przekraczało 1500 wolt; powyżej tego napięcia zachodziła potrzeba stosowania motorów-generatorów, których cena była o wiele wyższa, a sprawność mniejsza. Ale od czasu, gdy fabrykacja prostownika rtęciowego została pomyślnie rozwiązana, objawia się coraz wybitniejsze dążenie do zaopatrywania podstacyj w ten ostatni typ aparatów, których wysoki współczynnik tylko nieznacznie się zmienia w zależności od obciążenia; ta cecha jest bardzo cenna dla podstacyj trakcyj, bowiem one nieraz w przeciągu długich okresów pracują ze słabem obciążeniem. Mimo to, przetwornice i motory generatory jeszcze nie zupełnie zostały wyeliminowane przez prostowniki rtęciowe w wypadku, gdy możliwe jest zastosowanie rekuperacji na lokomotywach przy zjeździe ze spadków; ale udoskonalenia w prostownikach, dokonane w ostatnich czasach, pozwalają przypuszczać, że można będzie je stosować bez zastrzeżeń we wszelkich wypadkach.

b) *Systemy prądu trójfazowego.*

System trójfazowy był używany w dużym zakresie tylko przez włoskie koleje żelazne, gdzie jego zastosowanie było spowodowane względami, które dziś można nazwać „historycznemi": z jednej strony potrzebą znacznie większego napięcia w sieci roboczej, niż napięcia wtenczas otrzymywane przy prądzie stałym (600—800 wolt), z drugiej zaś chęcią użycia motorów trakcji o wielkiej sile w czasie, gdy motor jednofazowy jeszcze nie wykazał swoich zalet.

W każdym bądź razie napięcie w sieci roboczej zostało ograniczone do 3700 wolt, zarówno dlatego, aby ułatwić instalację podwójnej linji powietrznej, jak dlatego, aby umożliwić bezpośrednie użycie prądu w motorach trakcji, z ominięciem ustawienia transformatorów na lokomotywach. Co się tyczy częstotliwości, to granice jej zostały ustalone dostatecznie nisko (wpierw 15, potem $16^2/_3$ okresów na sekundę) aby można było budować motory z przekładnią bezpośrednią, nie uciekając się do pośrednictwa zębatych kół, których fabrykacja nie zdawała się jeszcze dawać poważnych gwarancyj.

Poza swoją wielką siłą motor trójfazowy przedstawia tę korzyść, że umożliwia elektryczne hamowanie zapomocą rekuperacji przy zjazdach, z drugiej strony jednak pozwala on na dysponowanie kilku normalnemi szybkościami tylko w wypadku zastosowania rozmaitych połączeń motorów np. kaskadowe i t. d. bądź też przez zmianę liczby ich biegunów; mimo to włoskim inżynierom udało się zbudować lokomotywy wybitne, doskonale przystosowane do różnych prac i o wadze znacznie zmniejszonej w stosunku do siły. Dążenie do zachowania jaknajwiększej prostoty w całokształcie instalacyj doprowadziło do tego, że zaczęto bezpośrednio wytwarzać prąd trójfazowy o niskiej częstotliwości, co pociągnęło za sobą zakładanie specjalnych elektrowni i odrębnych linij zasilczych. W następstwie udało się ulepszyć wykorzystanie elektrowni, zaopatrując je jednocześnie w grupy maszyn o przemysłowej częstotliwości i w grupy o niskiej częstotliwości, albo też umieszczając na tej samej osi dwa generatory o różnej częstotliwości. Ostatnio było wprowadzone nowe udoskonalenie w sensie unifikacji częstotliwości w elektrowniach i na sieciach rozdzielczych; produkuje się energję w formie trójfazowego prądu o przemysłowej częstotliwości i rozprowadza się ją przez ogólne przewody aż do wielkich podstacyj przetwórczych, które dostarczają prądu niskiej częstotliwości dla zasilania grupy podstacyj trakcji. W ten sposób system traci część swej pierwotnej prostoty, z drugiej jednak strony zyskuje on na korzyściach natury ekonomicznej, które wypływają ze ześrodkowania wytwarzania energji w wielkich centralach, połączonych między sobą siecią przewodów o wysokiem napięciu, przenoszących energję dla celów wszelkiego rodzaju, jako to: oświetlenia, siły i trakcji.

Próba przeprowadzona niedawno z powodzeniem przez koleje włoskie na linji Rzym — Avezzano wykazała, że ograniczenia w trakcji trójfazowej spowodowane w początkach jej powstania przez ówczesny stan techniki i tyczące się napięcia i częstotliwości, obecnie mogłyby być

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

usunięte. Z jednej strony przykład jednofazowych lokomotyw dowiódł, że instalacja przetwornic na maszynach nie ma żadnych ujemnych stron, skąd możność stosowania na sieci roboczej napięć znacznie wyższych, zależnych jedynie od warunków izolacji podwójnej powietrznej linji trójfazowego systemu. Z drugiej strony dzięki przekładni zębatej będącej dziś w powszechnem użyciu, zaopatrywanie lokomotywy w motory trójfazowe o przemysłowej częstotliwości stało się możliwe. W ten sposób włoscy inżynierowie doszli do tego, że zrealizowali instalację trójfazową o 10.000 wolt i 45 okresach na sekundę, której funkcjonowanie najzupełniej ich zadowoliło; rozwiązali oni jednocześnie problemat zasilania w prąd trójfazowy o przemysłowej częstotliwości i problemat stosowania na sieci roboczej napięcia, zbliżonego do napięć, używanych na linjach jednofazowych.

Mimo to wbrew tym szczęśliwym wynikom, inżynierowie włoscy zdecydowali stosować stały prąd o napięciu 3000 wolt w elektryfikacjach poza okręgiem, gdzie system trójfazowy o niskiej częstotliwości bardzo się już rozwinął. Ta decyzja była przedewszystkiem wywołana chęcią uniknięcia podwójnej powietrznej sieci roboczej systemu trójfazowego, której instalacja i utrzymanie jest o wiele trudniejsza i kosztowniejsza, niż pojedyńczej linji systemu o stałym prądzie lub systemu o prądzie jednofazowym zwłaszcza na torach, po których przebiegają pociągi pośpieszne.

Poza tem regulacja szybkości trójfazowych lokomotyw pozostaje nadal mniej elastyczna niż przy innych systemach, chociaż inżynierowie włoscy doprowadzili ten system lokomotyw do bardzo wysokiego stopnia udoskonalenia.

Wobec tego jest mało prawdopodobne, aby trójfazowy system o przemysłowej częstotliwości znalazł nowo zastosowanie. Co się zaś tyczy trójfazowego systemu o niskiej częstotliwości, użycie jego, zdaje się będzie musiało być ograniczone do tych państw, w których on jest stosowany; obecnie może się on tylko rozwinąć na linjach leżących w tym samym obrębie, poza tem nie znajdzie on prawdopodobnie zastosowania w innych państwach.

c) *Systemy prądu jednofazowego.*

System jednofazowy o napięciu 15.000 wolt i o częstotliwości $16^2/_3$ okresów na sekundę jest stosowany na szeroką skalę w Europie, ten sam system o 11.000 wolt i o częstotliwości 25 okresów jest stosowany w U. S. A.

Częstotliwość ta nadaje się do bezpośredniego użycia prądu w motorach trakcyjnych jednofazowych po zwyczajnem obniżeniu napięcia w transformatorze regulowanym. Wobec tego, że przez przejście jednego napięcia w przetwornicy do drugiego napięcia otrzymuje się zmianę szybkości, system ten ogromnie ułatwia dokładne i subtelne regulowanie szybkości lokomotywy w granicach bardzo szerokich.

Zresztą, w specjalnych wypadkach stosowano zamiast jednofazowych motorów, bądź motory trójfazowe, bądź też motory o stałym prądzie, dokonując przemiany prądu na samych lokomotywach zapomocą „przetwornic" okresów w pierwszym wypadku, i grup motor-generator — w drugim. Dzięki tym kombinacjom, prąd jednofazowy w sieciach roboczych nadaje się do budowy lokomotyw, odpowiadających potrzebom bardzo różnorodnym.

Dzięki nadzwyczaj wysokiemu napięciu w sieci roboczej, jednofazowy system pozwala na przesyłanie wielkiej mocy zapomocą linij nad wyraz lekkich. Poza tem, podstacje mogą być obszerniejsze, w pewnych wypadkach jednak zaburzenia indukcyjnej natury w przewodach telekomunikacyjnych mogą narzucić ograniczenia. Zresztą, te podstacje są nader proste, skoro zawierają tylko przetwornice statyczne. Najczęściej chęć uproszczenia instalacji doprowadzała do tego, że wytwarzano jednofazowy prąd bezpośrednio w elektrowniach, zwłaszcza gdy chodziło o prąd o częstotliwości $16^2/_3$ okresów na sekundę, niezdatny do innego zastosowania, jak tylko do trakcji.

W wypadku, gdy się miało do dyspozycji trójfazowy prąd o częstotliwości 25 okresów na sekundę dało się uniknąć w elektrowni bezpośredniego wytwarzania jednofazowego prądu dzięki zastosowaniu specjalnych przetwornic połączonych z instalacją maszyn obrotowych, które służą dla wyrównania obciążenia na trzech fazach pierwotnego prądu.

Ale poza miejscowościami, gdzie sieć jednofazowa przewodów o wysokim napięciu, specjalnie dostosowanych do trakcji jest dostatecznie rozwinięta, skonstatowano w ostatnich paru latach wyraźne dążenie do wytwarzania jednofazowego prądu zapomocą grup przetwornic dołączonych do przewodów trzyfazowej sieci o przemysłowej częstotliwości, a to z powodów już wyżej wymienionych. Zresztą można przypuszczać, że ten sam problemat zostanie w krótkim czasie praktycznie rozwiązany bez pomocy maszyn obrotowych, dzięki specjalnym prostownikom rtęciowym.

Ciekawe są również podjęte na węgierskich kolejach próby bezpośredniego użycia zmiennego prądu o przemysłowej częstotliwości w sieci roboczej zapomocą przetwornic prądu, instalowanych nie na podstacjach, lecz na lokomotywach; zasilając następujące po sobie sekcje jednofazowej sieci roboczej rozmaitemi fazami pierwotnej trójfazowej sieci, można będzie zdaje się rozwiązać w sposób zadowalający wyrównania obciążeń na poszczególnych fazach tej sieci. Te próby zatem, muszą, zdaje się, doprowadzić do nowego rozwiązania problematu zasilania instalacji jednofazowych trakcji zapomocą trójfazowego prądu przemysłowego, a to tem bardziej, że przemiana prądu na lokomotywach zapewne będzie mogła być dokonywana kilku sposobami, gdyż oprócz przetwornicy obrotowej, wypróbowanej przez koleje węgierskie, da się oczywiście zużyć w tym samym celu prostowniki rtęciowe.

III. Wybór systemu prądu trakcji.

Wybór systemu prądu trakcji dla danej elektryfikacji oznacza oczywiście znalezienie takiego systemu, który da pracę najbardziej zadawalającą przy najmniejszych wydatkach, pod któremi rozumie się ich całokształt, obejmujący zarówno wkłady kapitału jak i koszta eksploatacji. Wynika z tego, że ten wybór zależy w pewnej mierze od postępów techniki, ze względu na wpływ, jaki te ostatnie mogą wywrzeć na jakość służby, jako na całoczktałt kosztów. W czasach przeszłych, właśnie rozwój techniki odgrywał rolę rozstrzygającą i wywoływał gorące dyskusje między zwolennikami różnych stosowanych kolejno systemów. Ale w miarę udoskonalenia każdego poszczególnego systemu, ta część problematu zdaje się w chwili obecnej odgrywać rolę coraz mniejszą.

Najlepszym dowodem tego jest fakt, że pominąwszy kilka wyjątkowych wypadków, kiedy narazie zastosowany prąd jednofazowy został zamieniony na prąd stały, wszystkie zarządy zachowały przy rozwoju pierwotnych swych elektryfikacyj ten system, który początkowo obrały.

Jednakowoż zaznaczyliśmy, że mimo wspaniałych wyników, otrzymanych z trójfazowego systemu we Włoszech, ten system nie znajdzie już zastosowania poza okręgiem, w którym się już rozwinął. Dla nowych elektryfikacyj wybór zatem jest ograniczony do prądu stałego i jednofazowego.

Zalety natury technicznej, które przemawiają na korzyść jednego lub drugiego z tych systemów, nie powinny w przyszłości wywierać już decydującego wpływu na ten wybór, chyba, że w wypadkach wyjątkowych. Tak np. ta okoliczność, że przy stałym prądzie trzeba się zadawalać napięciami znacznie niższemi, niż przy prądzie jednofazowym, nie przedstawia, zdaje się, technicznej przeszkody do rozpowszechnienia pierwszego systemu. Jeżeli faktem jest, że najpotężniejsze będące w pracy lokomotywy są obecnie lokomotywami jednofazowemi, — to z drugiej strony — istnieją na kilku kolejach lokomotywy o prądzie stałym, których moc często przekraczała 3000 KM. Z tego, że te ostatnie maszyny funkcjonują tylko przy napięciu 1500 wolt, można wyciągnąć wniosek, że niema przeszkód do wprowadzenia w życie maszyny jeszcze po-

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

tężniejszej, gdyby zaszła potrzeba, użytkowując napięcie 3000 wolt. Obecne możliwości stałego prądu zdolne są zatem wypełnić najbardziej wygórowane wymagania, jakie praktycznie można im postawić, wobec tego chyba tylko konieczność napięcia nadmiernie wysokiego w jakimś zupełnie wyjątkowym wypadku mogłaby wpłynąć na usunięcie tego prądu. Chociaż regulacja szybkości przy systemie jednofazowym jest bezsprzecznie najbardziej dokładna, trzeba jednak uznać, że lokomotywy o stałym prądzie mogą rozwijać szybkości, praktycznie odpowiadające najróżnorodniejszym potrzebom.

Podstacje o stałym prądzie są coprawda bardziej skomplikowane, niż podstacje o prądzie jednofazowym, dają się one jednak również eksploatować ekonomicznie dzięki stosowaniu prostowników rtęciowych, aparatów automatycznych, bądź też takich, które podlegają kontroli z odległości.

Z drugiej strony, przy obecnych dążeniach, korzyści zasilania prądem trójfazowym przemysłowym nie stanowią już wyłącznego udziału podstacyj o stałym prądzie i wprowadzenie nowych urządzeń może w przyszłości tylko zmniejszyć różnicę, która z tego punktu widzenia jeszcze istnieje pomiędzy tymi dwoma systemami.

Z powyższego wynika, że wybór typu prądu przedstawia się obecnie jako kwestja czysto ekonomiczna, to znaczy, że szczegóły techniczne, właściwe każdemu systemowi, wchodzą przy porównaniu w rachubę tylko o tyle, o ile wpływają na wkłady kapitału i koszta eksploatacji.

Bilans jest o tyle trudniejszy do ustalenia, że omawiane wpływy mogą się przejawiać w kierunku odwrotnym na obie wyżej wymienione grupy wydatków, jednak tylko ostateczna wysokość całokształtu wydatków jest decydująca.

To też można uznać, że niemożliwe są porównania teoretyczne i że należy rozpatrywać ten problemat pod kątem widzenia kosztów eksploatacji i wkładów kapitału, odpowiadających wszystkim częściom instalacji, zacząwszy od dostawy energji, a skończywszy na jej użyciu, włącznie z wydatkami, które nieraz niesłusznie nazywają ubocznemi.

Wobec niemożności sformułowania wniosku o znaczeniu ogólnem, trzeba ograniczyć się do skonstatowania faktu, że w ostatnich latach prąd jednofazowy został zastosowany tylko przy rozszerzeniu wcześniejszych elektryfikacyj, lub też przy nowych elektryfikacjach, tyczących się odcinków ściśle złączonych z odcinkami już poprzednio zelektryfikowanemi według tego systemu; we wszystkich innych wypadkach, gdzie powstawała kwestja wyboru prądu, rozstrzygano ją na korzyść prądu stałego. Ale chęć nadania temu prostemu skonstatowaniu faktu tendencyjnego znaczenia byłaby błędna. Jeżeli w większości wypadków w ostatnich czasach wybór padał na prąd stały, nie oznacza to bynajmniej, aby nie mogły powstać inne problemy w okolicznościach tak odmiennych, że wymagałyby i odmiennego rozstrzygnięcia. To też poza dziedzinami, już zdobytemi przez jeden lub drugi system, obydwa prądy, zarówno stały jak i jednofazowy zdolne są sprostać w przyszłości nowym potrzebom.

IV. Wnioski.

1) Dawniej wpływały na wybór typu prądu dla trakcji elektrycznej względy techniczne, obecnie przyjmują się pod uwagę bądź względy czysto ekonomiczne, bądź też względy specjalnych dogodności.

2) Wybór ten może być ustalony w każdym poszczególnym wypadku dopiero po uwzględnieniu wszystkich warunków postawionego problematu i po poprzedniem porównaniu całokształtu wydatków (koszt eksploatacji i kapitału).

3) Zdaje się, że system trójfazowy nie dozna zastosowania poza obrębem, gdzie go już stosują, tak, że dla nowych elektryfikacyj pozostaje wybór między prądem stałym a jednookresowym.

4) Chociaż w ostatnich latach wszędzie stosowano prąd stały, jeżeli nie chodziło o to ,aby rozszerzyć elektryfikację już istnieją według innego systemu lub też o zelektryfikowanie linij ściśle związanych z innemi, już zelektryfikowanemi według innego systemu linjami, obydwa systemy, zarówno prądu stałego, jak i jednofazowego wykazują możliwości zastosowania ich w przyszłości poza obrębem obecnych ich dziedzin.

CZĘŚĆ IV.

Środki bezpieczeństwa.

I. Uwagi ogólne.

Kwestja ta ma na widoku raczej bezpieczeństwo osób (personelu kolejowego i osób postronnych), niż zabezpieczenie samych instalacyj.

Sprawozdawcy uważali również, że chodzi tu jedynie o środki bezpieczeństwa, właściwe tylko trakcji elektrycznej, wyłączywszy te, które są wspólne innym trakcjom lub innym sposobom zastosowania elektrycznej energji, wobec tego powstrzymali się oni od przypominania sposobów już stosowanych w tym przedmiocie we wszystkich instalacjach, wytwarzających i rozdających energję do rozmaitych celów.

II. Elektrownie.

Środki bezpieczeństwa stosowane na elektrowniach wytwarzających prąd, przeznaczony dla trakcji, nie różnią się od środków, przyjętych w centralach zasilających ogólne sieci rozdzielcze.

Najwyżej należy położyć nacisk na konieczność stosowania o wiele większych przerywaczy i starannego zorganizowania ich utrzymania i nadzoru nad niemi ze względu na zwarcia, które na linjach trakcji elektrycznej zdarzają się często i noszą gwałtowny charakter.

III. Linje wysokiego napięcia.

Utrzymanie linij wysokiego napięcia, zasilających podstacje trakcji, wymaga stosowania tych samych środków bezpieczeństwa, co i ogólne linje rozdzielcze, mianowicie wyłączenia prądu i uziemienia sieci przed rozpoczęciem wszelkich reperacyj.

Ta konieczność prowadzi często do zakładania podwójnych przewodów, aby zasilanie podstacyj mogło się odbywać nadal przez jeden z tych przewodów, gdy drugi wymaga naprawienia i jest wyłączony z obwodu. W takich wypadkach bezpieczeństwo personelu, przeznaczonego do utrzymania linij, jest zapewnione wtedy, gdy każda z tych linij jest podtrzymywana przez odrębne słupy. Zresztą możliwe jest dostateczne zapewnienie bezpieczeństwa i wtedy, gdy obydwie linje znajdują się na tych samych słupach, ale na dostatecznej od siebie odległości, pozwalającej pracować bezpiecznie przy jednej z nich w tym czasie, gdy druga zostaje pod napięciem. Jeżeli szczyty słupów są zaopatrzone w ruchome lub nieruchome ramy bezpieczeństwa, rozdzielające obie linje, odległość między niemi może być nawet zmniejszona.

W Ameryce zezwala się nieraz wykonywać niektóre roboty na linji, pozostającej pod napięciem, specjalnemu personelowi; wtedy używa się do tego platform z impregnowanego drzewa i narzędzi o izolowanych rączkach.

IV. Podstacje.

Bezpieczeństwo personelu, zatrudnionego przy utrzymaniu i pracy podstacyj, zapewniają te same środki, które są stosowane we wszystkich instalacjach tego rodzaju,— jednakże zabezpieczenie to powinno być o tyle dokładniejsze, o ile personel jest mniej liczny (składa się on nieraz z jednego człowieka) i mniej uświadomiony niż personel w centralach.

V. Sieć robocza.

We wszystkich punktach, gdzie publiczność ma dość bliski dostęp do sieci roboczej, napisy przestrzegają ją

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

przed niebezpieczeństwem; oprócz tego, mosty lub kładki, położone powyżej roboczej linji są zaopatrzone w ekrany bezpieczeństwa.

Co do personelu kolei, to ma on uważać sieć roboczą jako będącą stale pod napięciem, o ile nie zostały wykonane niezbędne czynności, wyłączające prąd i uziemiające przewody nawet na tych sieciach, na których obecność napięcia w przewodach jest uwidoczniona zapomocą świetlnych sygnałów; brak tych ostatnich nie może być uważany jako wskaźnik tego, że linje nie znajdują się pod napięciem. Ładowanie i rozładowywanie wozów może być tylko wtedy dokonywane na torze, zaopatrzonym w linję roboczą, gdy ta ostatnia została poprzednio wyłączona z prądu i uziemiona.

Zwykle tak samo postępuje się przy czynnościach, wymagających obecności pracownika na dachu wozu. Jednakże na niektórych sieciach nie wymaga się w podobnym wypadku wyłączenia linji roboczej z napięcia lub jej uziemienia, jeżeli linja ta jest umieszczona dostatecznie wysoko, aby usunąć niebezpieczeństwo; w takim razie napisy sygnalizują miejsca, w których linja się zniża do poziomu niebezpiecznego. Na amerykańskich kolejach o trakcji parowej personel jest nieraz zmuszony pracować na dachach wozów w pełnym ruchu przy trakcji elektrycznej; jest to najczęściej zabronione, jeśli zakaz ten nie może być ujęty w formę bezwzględną, stałe światła, wskazują te punkty, w których linja spada poniżej wysokości bezpieczeństwa. (Tak samo stosuje się różne środki, bezpieczeństwa dla ruchu parowozów, kursujących pod siecią roboczą). Niektóre zarządy dopuszczają wykonanie pewnych nieznacznych robót na sieci roboczej pod napięciem, te wyjątki tyczą się głównie linij prądu stałego i napięcia 1500 woltów, ale zdarza się to w Ameryce i na linjach jednofazowych przy napięciu 11.000 woltów; rozumie się samo przez się, że takie roboty są powierzane tylko personelowi specjalnie wykwalifikowanemu, obowiązanemu przytem do zachowania wyjątkowych ostrożności (użycie drabin z impregnowanego drzewa, zakaz obecności drugiego robotnika na tej samej drabinie i t. d.).

Wszystkie środki, wskazane powyżej, a tyczące się utrzymania roboczej sieci, stosuje się również podczas robót przy metalowych częściach znajdujących się w sąsiedztwie sieci roboczej.

VI. Szyna zasilająca.

Zwracając uwagę publiczności na niebezpieczeństwo szyny zasilającej zapomocą ogłoszeń i napisów, zaopatruje się jednocześnie te szyny w ochronną pochew, zazwyczaj drewnianą, dla zmniejszenia możliwości przypadkowego dotknięcia. Gdy szyna ma napięcie 600 wolt umieszcza się zwykle tę ochronną pochew tylko na dworcach (z wyjątkiem niektórych torów dostępnych dla publiczności). Na linji Modane kolei P. L. M. szyna zasilająca 1500 woltów jest zabezpieczona na całej swej długości, na otwartym torze, chociaż tylko personel kolejowy ma do niego dostęp.

Czynności załadowywania i rozładowywania wagonów stacjonowanych na torze, posiadającym trzecią szynę dokonywa się zwykle po wyłączeniu prądu i uziemieniu. Specjalne środki ostrożności są zalecane pracownikom kolejowym, badającym tabor na torach, których trzecia szyna jest pod napięciem.

Niektóre koleje pozwalają na wykonanie drobnych czynności napraw na szynie zasilającej o napięciu 600 woltów i będącej pod napięciem, ale pod warunkiem zachowania specjalnych ostrożności (gumowe rękawiczki i izolacyjne podłogi i t. d.), dla innych robót szyna zasilająca musi być wyłączona z napięcia, nie wszystkie jednak zarządy wymagają jej uziemienia. Dla szyny przy napięciu 1500 wolt przy drodze P. L. M., wyłączenie z prądu i uziemienie jest obowiązkowe przed każdą nawet najdrobniejszą naprawą.

W wypadkach, gdy chodzi o roboty, wykonywane nie na samej szynie, lecz w jej najbliższem sąsiedztwie, np. przy utrzymaniu toru, zwykle nie wyłącza się szyny z prądu i nie uziemia się jej (nawet gdy się to tyczy szyny o 1500 wolt), używa się tylko nakładania ochronnego pomostu na prowadzącej szynie, lub też stosuje narzędzia o izolowanej rączce.

VII. Lokomotywy elektryczne i wagony motorowe.

Zadanie maszynisty lokomotywy elektrycznej lub wagonu motorowego jest o wiele prostsze, niż zadanie maszynisty prowadzącego parowóz; z drugiej strony miejsce, które on zajmuje i brak dymu i pary ułatwiają znacznie obserwowanie sygnałów, wreszcie nie da się porównać pracy jego pomocnika z pracą palacza na parowozie. Dla tych powodów też w niektórych wypadkach tabor elektryczny jest prowadzony przez jednego człowieka. Dla bezpieczeństwa lokomotywy i elektryczne wagony motorowe prowadzone przez człowieka zaopatruje się zwykle w specjalny przyrząd, automatycznie powodujący przerwanie prądu i działanie hamulców w razie zasłabnięcia maszynisty. Ten środek będący w stałem użyciu w wagonach motorowych, został zastosowany i na elektrycznych lokomotywach na licznych kolejach. Stosowanie tego środka jest jednakże ograniczone do pociągów, zaopatrywanych w stały hamulec i nie przekraczających pewnej szybkości, np. 75 km na godzinę. Przytem na niektórych kolejach kierownik pociągu jest obowiązany do zajmowania miejsca w kabinie obok maszynisty lub do trzymania się w pobliżu kabiny, aby w razie potrzeby okazać swą pomoc.

Większość lokomotyw elektrycznych jest zaopatrzona w przyrządy, broniące dostępu na dach, gdy pantografy nie są spuszczone i zasunięte na zasuwy; najczęściej robi się to w ten sposób, że drabina prowadząca na dach i połączona z mechanizmem pantografu jest trzymana w pozycji złożonej i zamykana na klucz.

Ten sam sposób stosuje się często, aby zapobiec otwieraniu drzwiczek i siatek, broniących dostępu do pewnych części wewnętrznych instalacyj, jeżeli te ostatnie mogą być pod napięciem.

Zachowują się także specjalne środki ostrożności dla uniknięcia wypadków, które może wywołać manipulacja połączeń elektrycznych między lokomotywami, wozami motorowemi lub wagonami, gdy te połączenia są pod napięciem; w niektórych wypadkach, te połączenia są zamknięte w specjalnych oprawach, dopóki prąd nie zostanie przerwany, w innych wypadkach, skrzynki połączeń są związane z przerywaczem prądu na lokomotywie. W razie wypadku na otwartym torze personel jest obowiązany przed rozpoczęciem najmniejszej naprawy opuścić pantografy, jeśli wejście na dach jest konieczne; niektóre zarządy wymagają od personelu, aby ten ostatni zażądał poprzednio przerwania prądu na roboczej sieci i zabezpieczył się zapomocą przenośnego przyrządu uziemienia od niewczesnego włączenia prądu. Takież ostrożności są zalecane na linjach zaopatrzonych w zasilającą szynę; w niektórych wypadkach lokomotywy są oprócz tego zaopatrzone w specjalny przyrząd, pozwalający na spowodowanie zwarcia między szynami toru a szyną zasilającą w celu przerwania prądu w tej ostatniej bez pośrednictwa podstacyj.

Przy bieżącej naprawie taboru elektrycznego, na torach pod siecią roboczą, stosuje się środki dla uniknięcia niewczesnego włączenia prądu do wewnętrznych instalacyj. Co się tyczy wielkich napraw są i one zwykle wykonywane na torach niezaopatrzonych w sieć roboczą, co wyklucza wszelkie niebezpieczeństwo.

VIII. Różne.

Dla potrzeb służby, zelektryfikowane linje powinny być zaopatrzone w bardziej rozwinięte sieci telefoniczne, niż linje trakcji parowej, w celu zabezpieczenia komuni-

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

kacji między centralami, podstacjami, dworcami i składami, a nawet i posterunkami na szlaku; na niektórych linjach łączniki telefoniczne są nawet ustawione wzdłuż toru w bliskich odstępach, a drużyny obsługujące tory i personel prowadzący pociągi są zaopatrzone w telefony przenośne. Takie środki komunikacji służą nietylko do zmniejszenia przerw w prądzie spowodowanvch bądź pracami, bądź też będących skutkiem wypadków, ale są one także cennym czynnikiem bezpieczeństwa.

Jednem z niebezpieczeństw, mogących powstać przy używaniu elektrycznych prądów wysokiego napięcia jest pożar, to też umieszcza się gaśnice nietylko w centralach i podstacjach, lecz także na lokomotywach i wagonach motorowych. Najbardziej rozpowszechnionym typem gaśnic jest gaśnica „tetrachlorure de carbone" o wytrysku izolującym, mogąca być użyta w tym wypadku nawet, gdy niema możności naprzód przerwać prąd w tej części instalacji, w której pożar wybuchł; te gaśnice wydzielają jednak trujące gazy, wymagające pewnych ostrożności przy ich użyciu w zamkniętych przestrzeniach (np. masek). Jeden ze sprawozdawców podkreśla szczególnie potrzebę zabezpieczenia się przeciwko pożarowi w czasie ładowania i wyładowywania łatwopalnych płynów na wozach — rezerwoarach, stacjonowanych na torach, po których mogą przebiegać prądy błądzące. Mimo wszelkich ostrożności, nie do uniknięcia są nieraz wypadki porażenia prądem, to też uświadamia się personel co do środków, które powinno się stosować w podobnych wypadkach, szczególnie do sztuki sztucznego odechu. W celu ułatwienia tego ostatniego zadania, niektóre koleje rozmieszczają na podstacjach, w składach, na dworcach, a nawet na posterunkach na otwartym torze aparaty, pozwalające stosować mechanicznie sztuczny oddech w przeciągu dość długiego okresu czasu, niektóre zarządy dają jeszcze do dyspozycji swego personelu inhalatory tlenowe, przyrządy do zastrzyków eteru i t. p.

IX. Otrzymane rezultaty.

Otrzymane dane statystyczne od różnych zarządów eksploatujących zelektryfikowane koleje, wskazują, że wypadki spowodowane użyciem trakcji elektrycznej są bardzo rzadkie, co dowodzi skuteczności środków przyjętych w celu bezpieczeństwa. Winę większości wypadków ponoszą same ofiary przez swoją nieostrożność lub niedbalstwo.

Wymieniano tylko wyjątkowe wypadki z personelem w czasie ładowania lub wyładowywania wozów, wypadków między publicznością spowodowanych elektrycznością nie notowano; przyczem wypadki z personelem zdarzały się najczęściej przy początkch pracy elektryfikowanych kolei i to z personelem jeszcze niedostatecznie obeznanym z tą trakcją.

Przyjęto wnioski następujące:

1) Oprócz środków ostrożności stale stosowanych we wszystkich instalacjach zużytkowujących energję elektryczną, uciekają się na zelektryfikowanych linjach jeszcze do dodatkowych środków ostrożności, aby zabezpieczyć publiczność i personel przed szczególnemi niebezpieczeństwami, jakie może przedstawiać sieć robocza (drut napowietrzny lub szyna zasilająca) i elektryczna instalacja lokomotyw i wagonów motorowych.

2) Skuteczności tych środków dowodzi to, że tylko rzadkie wypadki można przypisać użyciu dla trakcji energji elektrycznej.

3) Większa część tych wypadków wynika z winy samej ofiary, jej nieostrożności lub niedbalstwa.

4) Wypadki te zdarzają się głównie na początku elektryfikacji i dotyczą przeważnie personelu jeszcze niedostatecznie obeznanego ze środkami, które trzeba stosować, aby zapewnić sobie bezpieczeństwo; wypływa stąd konieczność zwrócenia specjalnej uwagi zarówno personelowi nowo przyjętemu lub czasowo zajętemu, jak i personelowi stałemu danego przedsiębiorstwa.

Konstrukcje metalowe taboru, wagony osobowe i towarowe.

Używanie metali i stopów lekkich.

Zastosowanie spawania autogenowego.

Wagony osobowe.

Ze 120 zarządów kolejowych, które dały odpowiedzi na zapytanie referentów w tym temacie — 59 dało odpowiedzi bardzo szczegółowe. Z tych 59 zarządów — 35 wypowiedziało się bezwzględnie za używaniem wagonów tak osobowych jak towarowych całkowicie metalowych, 14 zarządów rozpatruje jeszcze sprawę ogólnego używania tego rodzaju wagonów, 2 koleje chcą używać metalowe wagony tylko pewnych kategoryj, wreszcie 8 zarządów wypowiadało się przeciw wagonom metalowym. Czynniki, które skłoniły zarządy kolejowe do dania pierwszeństwa wagonom metalowym przed drewnianemi są następujące: większa wytrzymałość, dająca możność budowania wagonów większych i wygodniejszych, uniknięcie hałasu, zgrzytania i skrzypienia, łatwość solidnej zbiórki wszystkich blach do pokryć i części wewnętrznych z pudłem wagonu, mniej robót przy naprawach, tańsze utrzymanie, dłuższy wiek wagonów, z czego wynika możliwość dłuższego okresu amortyzacji, wreszcie mniejsza możliwość pożaru. Naodwrót zarządy kolejowe, które nie zdecydowały się ostatecznie co do konstrukcyj drewnianych, przewidują, że konstrukcja metalowa przedstawia następujące niedogodności: większe wydatki inwestycyjne, większe wydatki na utrzymanie z powodu korozji blach obszycia, większy ciężar wagonów metalowych, większa przepuszczalność ścianek pod względem hałasu i temperatury, większy rozchód pary dla ogrzewania. Wyrażono opinję, że wagony z drzewa, obite blachą przedstawiają dostateczną gwarancję przeciw pożarom wywołanym zzewnątrz (np. przez iskry), z drugiej strony warsztaty są dobrze przygotowane do budowy i naprawy wagonów drewnianych i posiadają do tego wielką ilość maszyn i narzędzi, co zmusza niektóre koleje do używania konstrukcyj metalowych bardzo ostrożnie.

Koleje żelazne, które wypowiedziały się przeciw używaniu konstrukcyj metalowych są położone głównie w krajach obfitujących w wielką ilość drzewa i zmuszonych materjały metalowe sprowadzać z zagranicy.

Inne zarządy usprawiedliwiają swój pogląd wielką różnica dziennych temperatur (np. Afryka), inne zaś wyjątkową wilgotnością swych krajów (Indje), co mogłoby wywołać wielkie zniszczenie wagonów przez oksydację.

Wzmiankowano również o braku robotników, zdolnych zapewnić należytą naprawę wagonów metalowych. Trzeba tu jednak też dodać, że obecne ogólne niekorzystne warunki ekonomiczne nie sprzyjają idei rozszerzenia użytkowania wagonów metalowych.

Od czasu kongresu w Madrycie (r. 1930) nie wiele się zmieniło w systemie konstrukcyj wagonów metalowych i administracje kolejowe budowały w dalszym ciągu wagony tegoż samego typu z niewielkiemi zmianami. Zamiast dachów ze świetlikami, które były używane w starych wagonach stalowych, dają często obecnie dachom formę eliptyczną w celu wzmocnienia pudła i zmniejszenia kosztów budowy dachów i ich konserwacyj. Niektóre zarządy w celu zwiększenia bezpieczeństwa wzmacniają ściany szczytowe do grubości 6 mm, słupki kątowe i drzwi. Jednocześnie zwrócono uwagę na zmniejszenie ciężaru wagonów w związku też z powiększeniem szybkości pociągów, dzięki spawaniu i używaniu jaknajlepszej stali (52—64 kg/mm² na rozerwanie), a także lekkich metali aluminium, duraluminium, udało się zmniejszyć ciężar wagonów pociągów pośpiesznych z 47 tonn do 36,5 tonn, dla zwyczajnych pociągów z 36 do 32 t. bez zmniejszenia wytrzymałości wagonów i ich pojemności. Co do szerszego zastosowania metali lekkich niema jeszcze dostatecznego doświadczenia. O ile zastosowanie ich do wewnętrznych urządzeń wagonów i części mniej odpowiedzialnych nie napotyka zastrzeżeń, to co do zastosowania ich do części więcej odpowie-

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

dzialnych są pewne wątpliwości. Pomijając wysokie ceny, trzeba przyjąć pod uwagę, że współczynnik ich elastyczności stanowi tylko jedną trzecią część współczynnika dla stali, zato współczynnik wydłużenia jest dwa razy większy niż stali; te tak znaczne różnice we właściwościach stali i metali lekkich wywołują wielkie trudności przy ich łączeniu, szczególniej przy silnem działaniu słońca, również wzajemna reakcja tych dwóch metali działa na nie ujemnie, przeto przy ich stykaniu się należy je oddzielać bądź farbą, minją, wojłokiem i t. p.; wobec tego że metale i stopy lekkie są wyjątkowo wrażliwe na wilgoć, należy je bacznie chronić od tego przez odpowiednie pokrywanie części z lekkich stopów substancjami antyoksydacyjnemi.

Wagony towarowe.

Względy przemawiające za budową wagonów towarowych metalowych (do tych zaliczają się też wagony z podłogą drewnianą) są przeważnie te same, co i dla wagonów osobowych a mianowicie: większa wytrzymałość, większe bezpieczeństwo, dłuższy wiek (do 33%), tańsza naprawa, krótszy postój w naprawie dzięki możności łatwiejszej zamiany uszkodzonych części, możność naprawy przez spawanie, większa pojemność wagonu, lepszy stosunek ładunku do tary; wagony te wymagają jednak należytej ochrony ich od rdzy, przyczem niektóre części (np. dachy) są często miedziowane. Niektóre zarządy dają pierwszeństwo wagonom typu mieszanego, t. j. wagonom, w których podwozie i szkielet są stalowe a obszycie drewniane, a to z tego powodu, że wagony takie są lepsze pod względem izolacyjnym i łatwiejsze do naprawy poza warsztatami głównemi; typ ten używany jest szczególniej w wagonach krytych; przy jego wyborze ważną rolę odgrywa klimat danego kraju; wagony dla węgla, koksu, rudy i zboża są prawie całkowicie metalowe. Wagony te są po większej części nitowane w wypadkach spawania, części, które podlegają częstszej wymianie, są przymocowywane zapomocą nitów lub śrób. Spawanie elektryczne używane jest na równi ze spawaniem autogenowem. Podawana oszczędność w wadze w razie spawania dochodzi do 10—15%.

Po dyskusji przyjęto następujące wnioski:

A. Wagony osobowe.

1) Dodatnie wyniki, otrzymane w ostatnich trzech latach przy stosowaniu wagonów metalowych potwierdzają wnioski, wypowiedziane już na sesji w Madrycie, podkreślając następujące korzyści :

większe bezpieczeństwo w razie wypadku, korzystna waga własna wagonów, możność budowania dużemi serjami, możność wygodnego urządzenia wewnętrznego.

2) Oprócz tego wyniki, dotychczas otrzymane, zdają się otwierać korzystne perspektywy co do długości trwania wagonów, jako też co do zmniejszenia kosztów utrzymania i amortyzacji wydatku inwestycyjnego. A zatem wyniki te usprawiedliwiają głównie w krajach, w których użycie wagonów metalowych znajduje warunki sprzyjające, przewidywania pokładane w ich zastosowaniu i wypływające stąd korzyści natury ekonomicznej.

3) System konstrukcji polegający na tem, aby pudło wagonu spółdziałało w oporze przeciw powstającym natężeniom i aby wywołać tym sposobem zmniejszenie wagi, daje nadal zadawalające rezultaty. To też stosują prawie wyłącznie ten system w konstrukcjach całkowicie metalowych. Doświadczenie wykazało niezbędność zwrócenia specjalnej uwagi na konstrukcję krańcowych części wagonów w celu otrzymania większej wytrzymałości przeciwko gwałtownym uderzeniom lub wstrząśnieniom.

4) Dzięki użyciu stali konstrukcyjnej najlepszego gatunku i dzięki zastąpieniu nitów przez spawanie można otrzymać znaczne oszczędności w wadze w porównaniu z wagonami drewnianemi i wozami ze stali nitowanej.

5) Metale i stopy lekkie również mogą korzystnie wpłynąć na znaczne zmniejszenie wagi wagonu i dzięki temu przedstawiają w pewnych warunkach korzyści dla niektórych części konstrukcji pomimo wysokiej ceny. Nie posiada się jednakowoż jeszcze dostatecznych danych co do ich zachowania się w przeciągu dłuższego czasu. Kongres zaleca dalsze badania użycia tych materjałów konstrukcyjnych.

B. Wagony towarowe.

1) Dla wagonów otwartych, konstrukcja metalowa przedstawia specjalne korzyści w porównaniu z konstrukcją drewnianą.

Większą wytrzymałość, większe bezpieczeństwo, dłuższy wiek wagonu, mniejsze koszta utrzymania.

2) Zależnie od warunków klimatycznych i technicznych warunków eksploatacji z pożytkiem są używane kryte wagony, typu stalowego i typu mieszanego, w których tylko pudło jest ze stali.

3) Konstrukcja metalowa przedstawia większe korzyści dla wagonów specjalnych, przeznaczonych do transportu węgla kamiennego, koksu i rudy.

4) Zastępując nitowanie spawaniem, można osiągnąć znaczne zmniejszenie wagi wagonów.

5) Użycie stali miedziowanej stanowi dobry środek dla zabezpieczenia wagonów od rdzy.

Historja i rozwój trakcji elektrycznej oraz widoki elektryfikacji kolei głównych w Polsce*)

Inż. *J. Bruski-Kasyna.*

Systemy prądu trakcyjnego.

Obecnie posługuje się trakcja elektryczna kolei głównych trzema systemami prądu trakcyjnego, a mianowicie:

a) *prąd stały* o napięciu 500 do 4000 V;

b) *prąd jednofazowy* o napięciu od 600 do 22.000 V i częstotliwości 15 do 50 okr/sek.

Przy segregowaniu poszczególnych systemów na pewne grupy napięcia i rodzaj przewodów jezdnych, wynika następujący podział:

do a) prąd stały: z trzecią szyną prądową lub przewodem jezdnym górnym: 500 — 800 V, 1000 do 1200 V, oraz tylko z przewodem górnym: 2200 — 2600 V, 3000 V i 4000 V; razem 9 kategoryj;

do b) prąd jednofazowy — na 15—16$^2/_3$ okr: 8000 V, 10.000 — 11.500 V i 15.000 — 16 000 V; na 25 okr: 600 V, 3000 — 6000 V, 10.000 — 11.500 V, 15.000 — 16 000 V i 22.000 V; na 50 okr: 15.000 V; razem 9 kategoryj;

do c) prąd trójfazowy — na 15—16$^2/_3$ okr: 3000 — 3300 V, 3700 V, i 5500 V; na 25 okr: 5000 V; na 40 okr: 750 V; na 45 okr: 10.000 V; razem 6 kategoryj.

W ten sposób otrzymujemy aż 24 kategoryj prądu trakcyjnego, z których wyłaniają się następujące silne grupy:

prąd stały 500 — 800 V z trzecią szyną;
prąd stały 1500 i 3000 V z przewodem górnym;
prąd jednofazowy 16, $^2/_3$ okr. 16.000 V;
prąd jednofazowy 25 okr. 10.000 — 11.500 V;
prąd trójfazowy 16, $^2/_3$ okr. 3700 V.

*) W tej sprawie wygłosił autor odczyty w Towarzystwie Politechnicznem we Lwowie oraz w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich w Krakowie.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

We wskazanych 3 systemach prądu trakcyjnego pozostaje więc 5 silnych grup, z których każda — jak później wynika — znajdzie uzasadnienie swego zastosowania w danych warunkach eksploatacyjnych. Silne uwydatnianie się z wymienionych 24 kategoryj tych 5-ciu grup oznacza, że nastąpiła już pewna unifikacja systemów prądu trakcyjnego, chociaż nie w tym stopniu, jakby to było pożądane. Pozostałe natomiast kategorje, obejmujące stosunkowo mało linjo-km, zostaną prawdopodobnie z biegiem czasu przekonstruowane stosownie do wymienionych głównych grup, ku czemu istnieje obecnie silna tendencja.

Historja trakcji elektrycznej.

Trakcja elektryczna została praktycznie zastosowana już w r. 1879, kiedy Werner von Siemens demonstrował na Wystawie Przemysłowej w Berlinie pierwszą lokomotywę elektryczną, wyposażoną w jeden motor mocy około 3 KM, która na linji obwodowej wystawy długości 500 m ciągnęła 3 wózki pojemności każdy po 6 osób; prędkość wynosiła wtedy 7 km/g, napięcie zaś 150 V. Na tej kolejce, która stanowiła sensację światową, przewieziono razem 86000 osób.

Po tej pierwszej próbie praktycznego zastosowania elektrycznej siły pociągowej na szynach nastąpiło już szybsze udoskonalenie tego środka lokomocji, wskutek czego w kilka lat później rozpoczęła się w rozmaitych krajach intensywna elektryfikacja tramwajów, przyczem na pierwsze miejsce wybiła się Ameryka, mając już w r. 1891 około 6000 km zelektryfikowanych linij tramwajowych z 8900 wozami motorowemi.

W odniesieniu do kolei głównych spotykamy się z pierwszą elektryfikacją w r. 1895, kiedy w Ameryce Towarzystwo kolejowe Baltimore and Ohio Railways zelektryfikowało prądem stałym 675 V z trzecią szyną tunel w Baltimore długości 5,8 km. Pociągnięcie to było dyktowane niemożnością przepuszczania przez tunel większej ilości pociągów trakcją parową. Śmiałe to pociągnięcie spowodowało, że w tym samym roku jeszcze Towarzystwo New York Central Railways przystąpiło do elektryfikacji odcinka Nantasket Ic — Pemberton, długości 11 km, również prądem stałym 650 V z trzecią szyną. Były to jednak elektryfikacje krótkich linij, ograniczone wysokością napięcia, wtedy możliwego do zastosowania.

Pierwsze śmiałe wykonanie elektryfikacji kolei głównych na dłuższej przestrzeni uczyniła Italja, którą możemy słusznie uważać za pioniera trakcji elektrycznej na kolejach głównych. Po dokładnych studjach, rozpoczętych już w roku 1897, uruchomili Włosi w końcu r. 1902 pierwszą na świecie dłuższą przestrzeń kolei głównych, a mianowicie linje Lecco — Colico — Sondrio z odgałęzieniem Colico — Chiavenna, razem długości 105,6 linjo/km, w tem 123,6 toro/km. Była to linja o trudnym profilu — wzniesienia do 20 °/₀₀, łuki już o promieniu od 200 m, oraz tunel długości 2,5 km. Elektryfikacja została przeprowadzona prądem trójfazowym 3000 V, 15 okr/sek, z dwoma górnemi przewodami jezdnemi. Stosowanie 2 górnych, od siebie izolowanych przewodów, wymagało bardzo dokładnego rozwiązania konstrukcyjnego. Zostało to jednak już wtedy z taką dokładnością przeprowadzone, że te pierwotne urządzenia są jeszcze dotychczas w ruchu, przyczem przeprowadzono z biegiem czasu tylko małą ilość nieznacznych zmian. Główne szczegóły konstrukcyjne przyjęte swego czasu, zostały dla wszelkich późniejszych elektryfikacyj trójfazowych we Włoszech stosowane.

Wyniki tej pierwszej elektryfikacji kolei głównych na dłuższym odcinku były niezwykłe, znaleziono bowiem sposób racjonalnej elektryfikacji linij o ciężkim ruchu i trudnym profilu, czego nie można było wtedy osiągnąć prądem stałym. W owym czasie zastosowanie prądu jednofazowego dla trakcji nie było jeszcze możliwe, gdyż brak było odpowiedniego silnika trakcyjnego.

W odniesieniu do linij podmiejskich postępowała natomiast elektryfikacja prądem stałym o niskiem napięciu szybkiem tempem naprzód, jednak w odniesieniu do elektryfikacji linij dalekobieżnych nastąpił pewien zastój, ponieważ liczne Zarządy Kolejowe, mimo korzystnych wyników elektryfikacji w Italji, obawiały się systemu trójfazowego z powodu trudności, jakie nastręcza budowa sieci. Do r. 1910 zelektryfikowano przeto w Europie stosunkowo mało głównych linij dalekobieżnych. Natomiast w Ameryce rozpoczęto już w r. 1907 elektryfikację dalekobieżnych linij prądem jednofazowym o 25 okresach z lokomotywami przetwornicowemi.

W r. 1908 zapoczątkowała Japonja elektryfikację prądem stałym 1500 V z górnym przewodem, który to system rozwijał się już potem bardzo szybko. W r. 1910 zauważamy początek elektryfikacji prądem jednofazowym 10000 — 15000 V, 15 — 16,$^2/_3$ okr, gdyż wtedy zdołano oddać do ruchu odpowiedni silnik trakcyjny. Ten system prądu trakcyjnego wykazał już wtedy wielką intensywność, aż do chwili należytego rozwiązania technicznego systemu prądu stałego 3000 V, którego zastosowanie odrazu przybrało większe rozmiary. Ale również i prąd stały 1500 V rozwija się nadal bardzo intensywnie, głównie jednak tylko wskutek uchwały Rządu Francuskiego, unifikującej ten system dla wszelkich elektryfikacyj we Francji.

W ostatnim czasie zaczyna prąd stały górować nad innemi systemami, przyczem dla linij dalekobieżnych przeważa obecnie napięcie 3000 V, dla ruchu zaś podmiejskiego na odrębnych torach napięcie 750 V z trzecią szyną. Prąd jednofazowy 16$^2/_3$ okr. stosowany jest w państwach, które już przedtem przeprowadziły poważne elektryfikacje tym systemem, jak Szwajcarja, Niemcy, Austrja i Szwajcarja. Prąd trójfazowy żadnych dalszych postępów czynić nie może i nie będzie, gdyż nawet Italja, która zastosowała u siebie ten system w szerszym rozmiarze, zadecydowała ostatnio dla przyszłych elektryfikacyj prąd stały 3000 V, przyczem jedynie w razie konieczności uzupełnienia sieci, zelektryfikowanej poprzednio prądem trójfazowym, system ten będzie dalej stosowany. Również Ameryka skłania się coraz bardziej ku prądowi stałemu, a zwłaszcza 3000 V, chociaż tam prąd stały narazie nie we wszystkich wypadkach trakcji dalekobieżnej może być stosowany. Odmienne, a nawet niebardzo zrozumiałe stanowisko, zajęła Anglja, która ustaliła w roku bieżącym dla elektryfikacji linij dalekobieżnych coprawda prąd stały, lecz stosunkowo niskie napięcie 1500 V, dopuszczając jedynie prąd stały 3000 V w specjalnych wypadkach za zezwoleniem Ministerstwa Komunikacji. Prawdopodobnie Angielską Komisję Elektryfikacji Kolei do takiej decyzji skłonił powód, że linje wpobliżu wielkich miast ze względu na silny ruch podmiejski są i nadal mają być elektryfikowane prądem stałym 750 V i wskutek tego może chciano uzyskać możność prowadzenia pociągów dalekobieżnych z linij, zelektryfikowanych na 1500 V, z niezmienioną siłą pociągową i prędkością przez odcinki podmiejskie, na których zastosowano 750 V. Decyzja angielska jest tembardziej charakterystyczna, że uchwalono większy program elektryfikacyjny, a nawet żądano całkowitej elektryfikacji kolei (Raport Lorda Weir'a). Ponieważ Anglja nie była krępowana poważnie już rozwiniętą elektryfikacją i wobec dostatecznej pewności w ruchu wagonów motorowych na wyższe napięcie dla trakcji podmiejskiej, decyzja komisji angielskiej nie znalazła też zagranicą bezkrytycznego przyjęcia.

Francja obecnie jest już przekonana, że korzystniej byłoby dla jej elektryfikacji stosować prąd stały 3000 V, ze względu jednak na bardzo poważnie rozwiniętą elektryfikację prądem stałym 1500 V, zmiana decyzji nie jest prawdopodobna.

Hiszpanja, po chwilowych wahaniach pomiędzy 1500 a 3000 V, ostatecznie zdecydowała się na prąd stały 3000 V.

Holandja, po uzyskaniu zadawalających wyników z elektryfikacji prądem stałym 1500 V, zadecydowała ostatnio poważnie rozbudować elektryfikację swych kolei, tak głównych, jak i dojazdowych.

Charakterystycznem jest, że dwa kraje, uparcie przeciwstawiające się elektryfikacji kolei, a mianowicie Belgja i Danja, uchwaliły w r. 1932 wykonać również większy

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

program elektryfikacji kolei, obydwa państwa prądem stałym 1500 V. Co do Danji, to na decyzję elektryfikacji miał wpływ słynny tunel w Kopenhadze, wysuwany chętnie przez przeciwników trakcji elektrycznej jako przykład możliwości zastosowania trakcji parowej nawet w trudnych warunkach ruchu. Obecnie argument ten upada ostatecznie.

Rosja, która dla przyszłych 10 lat uchwaliła przeprowadzenie wielkiego programu elektryfikacyjnego kolei głównych i podmiejskich, a mianowicie 15,000 km, skłania się również w stronę prądu stałego 3000 V, chciaż pod wpływem Niemiec istnieje dosyć silna dążność do prądu jednofazowego.

Co do Ameryki Południowej, która ustanowiła wielki program elektryfikacyjny, można przypuszczać, że zastosowanie innego systemu, jak prąd stały 3000 V, nie będzie miało miejsca.

Polska jest może jedynem dużem państwem na kontynencie, które nie posiada dotychczas ani jednego kilometra zelektryfikowanej kolei głównej. Decyzją p. Ministra Komunikacji w r. 1931, w związku z zamierzoną elektryfikacją węzła Warszawskiego, został ustalony system prądu stałego 3000 V dla elektryfikacji tak ruchu podmiejskiego, jak również kolei głównych i ewentualnie kolei prywatnych ze względów unifikacyjnych.

Porównanie poszczególnych systemów prądu trakcyjnego.

KRAJ	System prądu trakcyjnego: stały	jednofazowy	trójfazowy	razem	w budowie lub zatwierdzone projekty*)
Afryka południowa	360			360	140
Alger				—	350
Ameryka (U. S. A.)	2.192	1.255		3.447	780
Anglja	734	63		797	420[1])
Argentyna	97			97	
Australja	364			364	
Austrja	27	682	90	799	330
Belgja				—	310
Boliwja	9			9	
Brazylja	358			358	
Chili	356			356	
Chiny	40			40	
Czechosłowacja	49			49	
Danja				—	120
Francja	1.388			1.388	8.000[2])
Hiszpanja	243		30	373	2.200[3])
Holandja	134			134	150
Indje Brytyjskie	106			106	
„ Holenderskie	40			40	
Italja	483		1.554	2.037	1.400[3])
Japonja	345			345	270
Kanada	58	6		64	
Kuba	249			249	
Maroko	254			254	
Meksyk	126			126	
Niemcy	277	1.314		1.591	2.500[1])
Norwegja		183		183	
Nowa Zelandja	24			24	
Polska				—	100
Rosja	100			100	10.000[4])
Szwajcarja	119	2.478	85	2.682	1.100[3])
Szwecja		1.162		1.162	860
Wenezuela	36			36	
Węgry		15		15	200
Razem	8.568	7.158	1.759	17.485	29 230

U w a g i:

*) Pozycje nie oznaczone, będą zrealizowane prawdopodobnie w przeciągu 3 lat.

[1]) Słynny raport lorda Weir'a zaleca znacznie większy początkowy program, co jednak dotychczas nie zostało zatwierdzone. Według motywów tego raportu elektryfikacja kolei angielskich nie powinna być przeprowadzona linjami, lecz regjonami eksploatacyjnie związanemi. Zalecona jest stopniowa zupełna elektryfikacja całkowitej sieci kolejowej.

[2]) Uchwałą Rządu Francuskiego polecono Towarzystwom Kolejowym przeprowadzenie takiego programu elektryfikacyjnego w przeciągu 10 lat.

[3]) Realizacja potrwa przynajmniej 5 lat.

[4]) Rząd Sowiecki uchwalił zrealizować taki program do końca r. 1938 (druga piatiletka). Przemysł elektrotechniczny został już odpowiednio zorganizowany, tak że tabor i wszystkie urządzenia wykonane będą w kraju. Produkcja została rozpoczęta i postępuje w zadawalający sposób naprzód.

Obecnie posiadamy na całym świecie okrągło 17500 linjo-km zelektryfikowanych kolei głównych, w tem około 40000 toro-km. Jak ta ilość linij zelektryfikowanych rozkłada się na poszczególne państwa, widać z zestawienia poniżej, przyczem zostały przytoczone również elektryfikacje, będące w budowie, lub zatwierdzone do wykonania w najbliższym czasie projekty.

1) *Prąd stały i jednofazowy o niskiej częstotliwości.*

W motorze prądu stałego ma komutacja o wiele korzystniejszy przebieg, niżli w motorach jednofazowych. Przy analogicznej konstrukcji obu rodzajów motorów, kolektory lokomotywy prądu stałego będą zawsze wymagały mniejszych kosztów utrzymania i mniej rewizji, aniżeli lokomotywy jednofazowej.

Regulacja prędkości lokomotywy jednofazowej jest stopniowana w sposób o wiele czulszy od regulacji przy każdym innym systemie trakcyjnym. Chociaż teoretycznie tak czuła regulacja jest korzystna, to jednak w praktyce stopniowanie ekonomicznych prędkości w sposób mniej czuły odpowiada w zupełności wymaganiom ruchu. Np. przy prądzie stałym przez łączenie motorów w szereg i równolegle oraz przez bocznikowanie pola uzyskuje się na lokomotywach dalekobieżnych 6 do 9 ekonomicznych prędkości, a ewentualnie jeszcze więcej, które są równomiernie rozłożone w granicach wymaganych prędkości.

Wyekwipowanie elektryczne lokomotyw prądu stałego, a zwłaszcza aparaty, jest więcej skomplikowane i droższe pod względem zakupu i utrzymania. Lokomotywa jednofazowa posiada jednak poza tem transformator i wyłącznik olejowy oraz motory o wiele cięższe, a temsamem droższe, co powoduje, że w sumie lokomotywa jednofazowa, przy równych warunkach technicznych jest około 15% droższa od lokomotywy prądu stałego. Ponieważ wyekwipowanie elektryczne lokomotywy jednofazowej jest cięższe, trzeba zwykle prócz osi pędnych przewidzieć ze względu na zwiększoną wagę osie lub wózki toczne. Np. możnaby większą część lokomotyw jednofazowych kolei Szwajcarskich typu 1 C + C 1 zastąpić lokomotywami C + C, jeżeli w grę wchodziłby prąd stały, przez co ciężar ich zmniejszyłby się o 20 t. Skutek zmniejszenia się wagi okazałby się bardzo cenny, już choćby z tego względu, że lokomotywy wielkiej mocy mają przedewszystkiem zastosowanie w okolicach górskich, gdzie jednostajność biegu lokomotywy nie wymaga osi tocznych, gdyż prędkość jest ograniczona wskutek profilu linji.

Hamowanie przez rekuperację przy prądzie jednofazowym nie wykazuje ani takiej doskonałości, ani tej prostoty, jak przy prądzie stałym. Najbliższe lata będą ograniczały się niewątpliwie — abstrahując od ruchu podmiejskiego — do elektryfikacyj linij górskich, nie w ścisłej zależności od przewozu, względnie linij równinowych o bardzo silnym ruchu przewozowym. Ponieważ prąd jednofazowy ma dla linji górskiej wielkie zalety, jakich nie ma prąd stały — niższość jego przy rekuperacji i hamowaniu jest w porównaniu z prądem stałym stroną szczególnie ujemną, dlatego problem ulepszenia rekuperacji przy prądzie jednofazowym jest bardzo intensywnie studjowany, zwłaszcza w ostatnich latach. Natomiast przy prądzie stałym sprawa użytecznego hamowania znaleźć może bardzo korzystne udoskonalenie wskutek stosowania silników szeregowo-bocznikowych, lub zwykłych silników szeregowych z wzbudzeniem obcem, pod którym to względem przeprowadzono w ostatnich czasach próby z bardzo dobrym rezultatem.

Porównując koszta elektryfikacji przy prądzie stałym i jednofazowym, należy przeważnie liczyć się z dostarczaniem energji z trójfazowej sieci przemysłowej, gdyż w obecnym czasie nie jest korzystne przewidywać wytwarzanie energji we własnych elektrowniach, chyba tylko dla sieci kolejowych bardzo rozległych i to dopiero w wyjątkowych wypadkach. We wszystkich innych wypadkach,

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

zwłaszcza zaś dla obecnie przeprowadzanych elektryfikacyj, budowanie własnych elektrowni stanowiłoby znaczne zwiększenie kosztów elektryfikacji, co dałoby się skompensować przy produkowaniu własnej energji tylko wtedy, gdyby można otrzymać energję z większych zakładów tylko po wygórowanej cenie.

Studja, przeprowadzone nad finansową stroną elektryfikacji, wykazały, że dla europejskich linij dalekobieżnych *o gęstym ruchu przewozowym* koszta elektryfikacji prądem jednofazowym są przynajmniej o 10% większe od kosztów elektryfikacji prądem stałym 3000 V, mniejwięcej zaś równe, jeżeli chodzi o prąd stały 1500 V. Należy jednak uwzględnić, że zwykle koszta elektryfikacji zapomocą prądu zmiennego zwiększają się jeszcze wskutek konieczności zakabłowania linij telefonicznych i telegraficznych, położonych w pobliżu torów kolejowych, wtedy więc koszta ogólne elektryfikacji prądem jednofazowym mogą być jeszcze znacznie wyższe, nawet od prądu stałego 1500 V.

Przy zasilaniu trakcji z trójfazowej sieci wynikają przy prądzie stałym, przy zastosowaniu prostowników rtęciowych, straty w przetwarzaniu w podstacjach na prąd roboczy około 15% mniejsze, aniżeli przy zastosowaniu prądu jednofazowego. Przyjmując bowiem przy najkorzystniejszem założeniu przeciętnie 50% obciążenia podstacji, średnia sprawność podstacji przy prądzie jednofazowym wynosić może max. 80% (transformator trójfazowy, przetwornica, transformator jednofazowy), dla podstacji zaś prądu stałego wynosi sprawność około 95% (transformator trójfazowy i prostownik). Ta sprawność przy prądzie stałym nie zmienia się prawie wcale w szerokich granicach obciążenia.

Z przedstawionych rozważań wynika więc, że prąd stały musi wykazać w największej ilości wypadków przewagę nad prądem jednofazowym. Należy jednak przeciwstawić jeszcze jedną okoliczność, niekorzystną dla prądu stałego, a mianowicie, że praktycznie nie można jeszcze stosować tak wysokich napięć, jak przy prądzie zmiennym. Z powodu braku należycie rozwiniętych statycznych transformatorów prądu stałego, które pozwalałyby obniżyć napięcie do wartości, wymaganych dla motorów trakcyjnych, bez uciekania się do konieczności konstruowania ciężkich lokomotyw z przetwornicami rotacyjnemi, ulega ograniczeniu wysokość napięcia sieci roboczej, wskutek czego ograniczona jest moc lokomotyw prądu stałego, gdyż prąd, płynący w sieci jezdnej prądu stałego, osiągnąłby ogromne wartości przy wielkiej mocy lokomotyw. Natomiast system jednofazowy, pozwalając na dowolne obniżenie napięcia na lokomotywie zapomocą zwykłego transformatora, nadaje się do zasilania sieci roboczej wyższem napięciem, wobec czego prądy w przewodach jezdnych nie osiągają tak poważnych wartości. Np. w Ameryce musiano zaniechać jednej zamierzonej poważnej elektryfikacji prądem stałym 3000 V, gdyż dla przewidzianych pociągów o wadze 6000 tonn na wzniesieniu 26‰, prąd na zbieraczach lokomotywy dochodziłby do około 5000 Amp. Należy jednak zauważyć, że sprawa tak zwanych statycznych transformatorów prądu stałego jest już w stadjum prób i znajduje swe rozwiązanie przez wynalezienie tak zwanej sterowanej siatki przy prostownikach rtęciowych. Omówienie szczegółów wyszłoby poważnie poza ramy niniejszego artykułu, jednak zdaje się być pewnem, że najbliższe lata mogą umożliwić zastosowanie wysokiego napięcia prądu w przewodach jezdnych, co pozwoli na ogarnięcie przez prąd stały takich elektryfikacyj kolejowych, na których dotąd wymagana wysokość napięcia czyniła koniecznem stosowanie prądu jednofazowego. Jednak i prąd jednofazowy będzie mógł również poważnie skorzystać z wynalazku tak zwanego prostownika sterowanego, gdyż zapomocą niego stanie się możliwe przetwarzanie częstotliwości normalnej na trakcyjną przy osiągnięciu znacznie wyższej sprawności podstacyj jednofazowych.

Oprócz tego posiada prąd stały jeszcze drugorzędne wady: wobec używania szyny jako przewodu powrotnego wydzielają się prądy błądzące, które w związku z amperażem sieci mają czasem wielkie natężenie, a szukając zawsze najkrótszej drogi powrotnej, przechodzić mogą ewentualnie przez rozmaite urządzenia o dobrej przewodności, jak rurociągi i t. d., na które działać mogą chemicznie. Poza tem siła zwarcia przy prądzie stałym jest wskutek braku indukcji o wiele silniejsza. Te niedomagania mogą być jednak przy zastosowaniu odpowiednich środków technicznych zredukowane do nieszkodliwego minimum.

Nie biorąc pod uwagę niedojrzałej jeszcze sprawy zastosowania prostowników sterowanych, można rozważania końcowe co do obu wymienionych systemów w obecnem stadjum sformułować, jak następuje:

Prąd stały posiada wszelkie korzystne właściwości techniczne prądu jednofazowego, prócz możliwości stosowania wyższych napięć w przewodach jezdnych, i przewyższa prąd jednofazowy gospodarczo wskutek mniejszego zużycia energji na jednostkę transportową i mniejszych kosztów utrzymania lokomotyw. To też prąd stały okaże się w zastosowaniu przeważnie korzystniejszy, a w najgorszym razie równy prądowi jednofazowemu, dopóki moc, pobierana z sieci jezdnej, nie przekroczy 5000 kW na pociąg. Można jednak przypuszczać, że w Europie taka moc nie zostanie przekroczona, gdyż ciężar pociągów jest ograniczony wytrzymałością sprzęgieł.

2) *Prąd jednofazowy o średniej i normalnej częstotliwości przy stosowaniu lokomotyw z przetwornicami.*

W Ameryce północnej jest w użyciu w poważnym rozmiarze jako prąd trakcyjny prąd jednofazowy o częstotliwości 25 okr/sek, pobierany wprost z sieci przemysłowych. Przy ogólnej elektryfikacji kraju starano się bowiem nie zaprowadzać osobnej częstotliwości trakcyjnej i wybrano wobec tego pośrednią wspólną częstotliwość. Okazało się jednak, że częstotliwość 25 okr/sek nie daje ani zadawalających rezultatów dla trakcji, ani nie jest wygodna dla elektryfikacji kraju, a zwłaszcza ze względu na oświetlenie, które przy tej częstotliwości wykazuje tak zwane miganie światła, zauważalne przez zwrok ludzki.

Warunki komutacji motoru jednofazowego są bardzo trudne przy częstotliwości 25 okr/sek, wobec tego tylko nieznaczna część taboru pędnego i małej mocy jest wyposażona w silniki jednofazowe 25-okresowe. Większość lokomotyw, a zwłaszcza ciężkie typy, przetwarza energję, otrzymaną z drutu roboczego, na lokomotywie na prąd stały lub trójfazowy, przyczem dla obniżenia napięcia lokomotywa taka jest jeszcze wyposażona w transformator. Oczywiście lokomotywa taka jest bardzo ciężka i może być stosowana tylko tam, gdzie dopuszczalny jest wielki nacisk na oś, gdyż w przeciwnym razie należałoby stosować praktycznie niewykonalnie wielką ilość osi. To też lokomotywy amerykańskie, np. na moc ciągłą, 4000 KM, ważą, jeżeli są wyposażone w trójfazowe silniki trakcyjne, przeszło 200 t z silnikami, prądu stałego zaś przeszło 300 t, co wymaga nacisku na oś około 35 t. Zastosowanie takich lokomotyw może być oczywiście ekonomiczne tylko tam, gdzie tak wielki nacisk może być należycie wykorzystany, a więc gdzie odpowiednio ciężkie pociągi mogą być prowadzone. Wysoka waga tych lokomotyw i skomplikowana ich budowa powoduje, że lokomotywy te są bardzo drogie,, sprawność zaś energetyczna jest mała z powodu kilkakrotnego przetwarzania energji. Amerykanie okazują jednak wybitną skłonność do unikania jednofazowych kolektorowych motorów trakcyjnych, bo w przeciwnym razie sprawę budowy takich silników o większej mocy na częstotliwość 25 okr. posunęliby niewątpliwie naprzód. Nie znaczy to jednak, aby nie umiano tam konstruować motorów kolektorowych równie dobrze, jak w Europie. W dziedzinie tej bowiem posiadają Amerykanie większe i starsze doświadczenie, aniżeli większa część europejskich linij kolejowych, a prócz tego oddawna wykupili licencje i wykorzystali doświadczenia najlepszych konstruktorów starego kontynentu. Lokomotywy jednak mają w Ameryce do spełnienia bardzo ciężką służbę i nie mogą być starannie utrzymywane, gdyż robocizna jest tam bardzo droga, koszt zaś zakupu lokomotyw nie odgrywa tak wielkiej roli, jak w Europie, zresztą żywotność tych urządzeń, będąca

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

podstawą amortyzacji, przyjęta jest w Ameryce o wiele krótszą, niż na kontynencie. W tych warunkach trakcyjny motor prądu stałego jest specjalnie korzystny, ponieważ nie wymaga tak dobrej opieki, jak motor jednofazowy. Toteż Amerykanie wolą przetwarzać na lokomotywie prąd jednofazowy na stały lub trójfazowy, aniżeli używać wprost w tych warunkach zbyt czułych jednofazowych motorów kolektorowych. Dla bardzo ciężkich składów pociągowych i stosunkowo rzadkiego ruchu pożądane jest możliwie wysokie napięcie przewodu roboczego, wobec czego posługuje się trakcja elektryczna w Ameryce w danych warunkach prądem jednofazowym, zwłaszcza na linjach, przebiegających przez bardzo mało zaludnione i nieuprzemysłowione rejony, gdyż wtedy trzeba prowadzić osobną kolejową sieć zasilczą. Ze względu na kapitał zakładowy ogranicza się wtedy ilość podstacyj do możliwego minimum przy pobieraniu jednak wielkiej mocy z przewodu jezdnego. W tych warunkach przewyższa więc obrany system jednofazowy tak prąd stały, jak i trójfazowy. Co do systemu trójfazowego, to należy jeszcze zauważyć, że podwójna linja jezdna jest bardzo kosztowna, zwłaszcza przy stosowaniu wysokich napięć. Co do prądu stałego, to należy pozatem wziąć pod uwagę, że przewody jezdne, wymagane dla tak ciężkich pociągów, miałyby nadmierne przekroje, gdyż według obecnego stanu techniki napięcie przewodu jezdnego nie mogłoby przekroczyć 5000 V.

Natomiast dla trakcji na linjach o bardzo gęstym ruchu przeważa w Ameryce Północnej prąd stały o napięciu 3000 V, w ruchu zaś podmiejskim o napięciu 650 V z trzecią szyną.

Lokomotywa z przetwornicami rotacyjnemi straci napewno w Ameryce swą rację bytu, jeżeli w zadawalający sposób zostanie zwiększona pewność działania i trwałość w ruchu motorów kolektorowych. Doświadczenia ostatnich lat na sieciach kolejowych europejskich, używających motorów czysto szeregowych przy niskiem napięciu indukcji statycznej na wycinkach kolektora, wskazują na to, że jesteśmy blisko tego celu. Charakterystyczną pod tym względem jest powzięta w ostatnim czasie decyzja Pensylvania Railways zastosowania dla jej obszernego programu elektryfikacyjnego lokomotyw czysto jednofazowych, co należy uważać za przełamanie tradycyjnego oporu amerykańskiego i nabranie już na podstawie dłuletnich doświadczeń europejskich zaufania do jednofazowego silnika kolektorowego. Jednak wspomniany już rozwój prostownika sterowanego może zasadniczo zmienić zagadnienie ciężkiej, dalekobieżnej trakcji w Ameryce, eliminując nietylko obecne lokomotywy przetwornicowe, lecz ewentualnie również lokomotywy czysto jednofazowe.

System jednofazowy o częstotliwości przemysłowej (40 do 60 okr/sek) znalazł tylko w nielicznych przypadkach zastosowanie. Jest on o tyle pociągający, że pozwala na pobieranie energji wprost z sieci przemysłowej zapomocą zwykłych podstacyj transformatorowych. System ten mógłby mieć wielkie znaczenie w związku z ogólną elektryfikacją kraju. Nierówność obciążenia sieci zasilczej trójfazowej wskutek jednofazowego pobierania energji przez sieć roboczą nie posiada bowiem wielkiego znaczenia dla wielkiej sieci kolejowej, gdyż obciążenie można wtedy rozłożyć korzystnie na wszystkie fazy i nie powinno to sprawić wielkim elektrowniom publicznym żadnego kłopotu. Jeżeli zaś chodzi o krótkie odcinki, to dla korzystnego rozłożenia obciążenia należy przewidzieć stosunkowo dużo podstacyj i stosować małe odcinki zasilcze, co powoduje wtedy już znaczne koszta dodatkowe. Prąd o częstotliwości przemysłowej w trakcji elektrycznej ma jednak wielkie wady; indukcyjne spadki napięcia w linji są bardzo znaczne i musi się wobec tego zasadniczo zasilać linję jezdną w punktach o wiele bliżej położonych, aniżeli przy prądzie jednofazowym o niskiej częstotliwości, a pozatem wpływ tego systemu na linje słaboprądowe jest większy od wpływu prądu trakcyjnego o niskiej częstotliwości.

Jeżeli przy częstotliwości 25 okr. można jeszcze stosować lokomotywy czysto jednofazowe, to przy wyższej częstotliwości, t. j. przy prądzie przemysłowym (45 do 60 okr/sek) musi się bezwzględnie przetwarzać na lokomotywie rodzaj prądu, względnie częstotliwość. Wątpliwe jest bowiem, czy kiedyś zdoła się skonstruować motory jednofazowe na częstotliwość przemysłową tak silne, aby mogły one być zastosowane na lokomotywach dalekobieżnych. Próby wykonane dotychczas ograniczają się jedynie do motorów o nieznacznej mocy i dalekie są od tego, aby je dla trakcji elektrycznej brać pod uwagę.

Uporczywie faworyzują ten system Węgrzy, którzy skonstruowali do tego celu specjalne lokomotywy (systemu Kandó) i po długotrwałych próbach rozpoczęli elektryfikować tym systemem linję Budapeszt — Hegyeshalom, długości 200 km, z czego odcinek Budapeszt—Komároni, długości 85 km, został już uruchomiony. Konstrukcja lokomotywy Kandó umożliwia w przeciwieństwie do amerykańskich lokomotyw przetwornicowych utrzymywanie wagi w ramach normalnej wagi lokomotywy czysto jednofazowej dla niskiej częstotliwości, z drugiej strony jednak jest bardzo czuła w ruchu i wskutek rozmaitych wzajemnych zależności elektrycznych nie może gwarantować należytej pewności ruchowej. Wiadomo jest, że im mniej lokomotywa elektryczna jest skomplikowana, tem większą pewność ruchową można osiągnąć.

Pozawęgierscy fachowcy trakcji elektrycznej, obserwując przebieg okresu eksperymentalnego tej lokomotywy, odnoszą się dość sceptycznie do tego zagadnienia. Jednak pociągnięcie Węgier może mieć również bardzo dodatnią stronę, a mianowicie wejść może i tu również na widownię prostownik sterowany, który może wyeliminować lokomotywę Kandó. Najważniejsze jednak, że elektryfikacja węgierska, jako jedyna poważna jednofazowa o normalnej częstotliwości, może się stać wdzięcznem polem doświadczenia dla lokomotyw ze sterowanemi prostownikami. Podkreślić jednak trzeba, że taka lokomotywa posiadać musi prócz prostownika transformator, wskutek czego różnić się będzie poważnie wagą i kosztem od lokomotywy prądu stałego, pomimo, że przy zastosowaniu prostowników sterowanych rozrząd na lokomotywie może być bardzo prosty. Próby z takiemi lokomotywami są już podjęte, trudność sprawia jednak dotychczas konstruktorom rozwiązanie należytego ustawienia prostownika na lokomotywie, co nie jest rzeczą prostą, jeżeli chodzi o większe prędkości. Należy się jednak poważnie liczyć z tem, że trudności te mogą być pokonane, zwłaszcza, jeżeli się uwzględni poważne postępy w budowie prostowników z żarzoną katodą i również sterowaną siatką.

Jednofazowy system trakcyjny o normalnej częstotliwości, jeżeli zostanie technicznie należycie rozwiązany, może mieć znaczenie dla długich linij o stosunkowo słabym ruchu. Ponieważ przy tym systemie przenosi się część podstacji, t. j. transformator i prostownik, na lokomotywę, jasnem jest, że rentowność takiej trakcji maleje proporcjonalnie do gęstości ruchu i ilości lokomotyw i przy osiągnięciu pewnej normy przewozów musi się stać nieekonomiczny. Przy większym ruchu zawsze będzie racjonalnie skoncentrować przetwarzanie w stałych i większych podstacjach, których ilość będzie znacznie mniejsza, a ruch pewniejszy.

Zastosowanie tego systemu dla Polskich Kolei Państwowych jest nieaktualne, gdyż dla elektryfikacji mogą wchodzić w grę jedynie linje o bardzo gęstym ruchu przewozowym, a w takich warunkach — abstrahując od nierozwiązanej jeszcze należycie strony technicznej — system ten nie może wykazać ekonomicznej wyższości nad żadnym z dotychczas stosowanych systemów, a najmniej już w porównaniu z prądem stałym 3000 V. Należy tu jeszcze dodać, że eksperymenty z tym systemem ograniczają się dotychczas do lokomotyw, kwestja zaś konstrukcji wagonów motorowych wogóle jeszcze nie była rozważana. Nawet w razie oddania już do ruchu zdatnej lokomotywy, kwestja wagonów motorowych może powodować znaczne trudności, co jednak również nie wyklucza racjonalnego rozwiązania sprawy, np. przy zastosowaniu prostowników z katodą żarzoną.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

3) Prąd trójfazowy o niskiej częstotliwości.

System ten został na większą skalę zastosowany jedynie w północnej Italji. Charakterystyczną cechą tego systemu są lekkie i tanie lokomotywy, natomiast linja jezdna jest podwójna i skomplikowana, zwłaszcza na rozjazdach. Wskutek trudności zawieszenia drutów roboczych na linjach nośnych, rozstęp słupów, względnie konstrukcyj wsporczych jest bardzo mały, co wpływa na znaczne podrożenie kosztów sieci jezdnej. (Obszerny opis urządzeń trakcyjnych trójfazowych, przeze mnie zredagowany, znajduje się w Przeglądzie Elektrotechnicznym, Nr. 14, 15, 16 i 17 z roku 1931).

Przy danej konstrukcji sieci (bez linki nośnej) można określić maksymalnie dopuszczalną prędkość najwyżej do 90 km/g. W ruchu pociągów pośpiesznych są jednak obecnie wymagane większe prędkości, co stanowi wobec tego wielką ujemną stronę tego systemu.

T. zw. ekonomiczne prędkości lokomotyw trójfazowych są bardzo ograniczone. Wprawdzie osiąga się kilka koncesyj prędkości przez skomplikowaną zmianę w motorze ilości biegunów i łączenia w kaskadę, ale to nie może zupełnie zadowolić wymagań trakcji. Im więcej jednak stosuje się takich kombinacyj, tem bardziej traci lokomotywa trójfazowa na swej prostocie. Pozatem w eksploatacji, t. zw. nadrabianie opóźnień jest niemożliwe, gdyż zwiększenie ilości obrotów silnika trójfazowego ponad jego normalne obroty jest wykluczone. Nie można jednak zaprzeczyć, że stała ilość obrotów silnika lokomotywy trójfazowej ma również swoje znaczenie, jak np. przy ciężkim i gęstym ruchu towarowym oraz w trakcji górskiej, są to jednak wymagania odrębne i rzadkie. Przeważnie pożądana będzie trakcja elastyczna, możliwa tylko szeregowym silnikiem trakcyjnym. Należy jeszcze dodać jedną dalszą niedogodność, a mianowicie ruch lokomotyw trójfazowych w trakcji wielokrotnej, co napotyka na wielkie trudności, jeżeli średnice kół pędnych sprzężonych lokomotyw z powodu większego lub mniejszego zużycia obręczy nie są ściśle jednakowe; już bowiem mała różnica powodować może silne przeciążenie danej lokomotywy, idealne zaś dobranie lokomotyw pod tym względem rzadko jest możliwe.

Z punktu widzenia technicznego system trakcyjny trójfazowy nie jest wyższy od prądu stałego, ani od jednofazowego. Aby dla trakcji uzyskać z sieci przemysłowej prąd trójfazowy o niskiej częstotliwości, nie można uniknąć budowy kosztownych podstacyj przetwórczych, które — biorąc pod uwagę stosowaną wysokość napięcia 3700 V — są dosyć gęsto rozmieszczone. Ponieważ również ekonomicznie — z wyjątkiem łatwej rekuperacji energji, mającej wielkie znaczenie tylko na linjach górskich — system ten nie może przewyższać ani prądu stałego, ani jednofazowego, należy przypuszczać, że nie będzie on wogóle brany pod uwagę dla nowych elektryfikacyj, a nawet w samej Italji — jak już nadmieniono — skazany jest na wymarcie.

4) Prąd trójfazowy o częstotliwości normalnej.

System ten został zastosowany eksperymentalnie przy napięciu 10000 V i 45 okr/sek w Italji na linji Roma — Sulmona, długości 180 km. Trudności jednak, jakie nastręcza linja jezdna, są jeszcze większe, aniżeli przy prądzie trójfazowym o niskiej częstotliwości, a indukcyjne spadki napięcia zmuszają do obrania wyższego napięcia.

Ponieważ niedogodności techniczne i ekonomiczne coraz bardziej skłaniają do zarzucenia trójfazowego prądu o niskiej częstotliwości, można przypuszczać, że te same rozważania będą się odnosiły również do prądu trójfazowego o częstotliwości przemysłowej, mimo wielkiej prostoty podstacyj. Italja bowiem na podstawie doświadczenia, uczynionego na wspomnianej linji, nie ma zamiaru stosować tego systemu na innych linjach, a ze względu na unifikację systemów trakcyjnych w środkowej i południowej części kraju prędzej czy później przebuduje prawdopodobnie tę linję próbną na prąd stały 3000 V.

(d. n.).

W sprawie artykułu o próbach autobusu szynowego „Micheline".

inż. *Jan Podoski.*

W Nr. 3 (103) „Inżyniera Kolejowego" ukazał się artykuł p. inż. O. Ogurka o autobusach szynowych typu „Micheline".

Poruszenie tej sprawy uznać należy za bardzo pożądane. Zagadnienie autobusów szynowych staje się obecnie coraz bardziej popularne i powinno zainteresować specjalnie sfery kolejowe, daje im bowiem nowy atut w walce z konkurencją autobusową.

Praca p. inż. O. Ogurka ujęta jest rzeczowo i objektywnie, tem niemniej jednak nie wszystkie wywody autora wydają się słuszne. Główne wątpliwości ująć się dadzą w sposób następujący:

1. rachunek rentowności nie obejmuje wydatków eksploatacji ogólnej (drogowych, stacyjnych, dyrekcyjnych i t. p.);

2. obliczenia oparte są na założeniu, iż warunki pracy autobusu szynowego są dwa razy lepsze niż warunki pracy warszawskich autobusów miejskich, co nie wydaje się należycie uzasadnione.

Jak wiadomo, ogólne koszty eksploatacji, (dyrekcyjne, drogowe, stacyjne, handlowe i szereg innych) stanowią przy trakcji parowej zgórą 50% wszystkich wydatków na P. K. P. Koszty te obciążają wszystkie pociągi kursujące na linjach, gdyby więc nie uwzględnić ich dla autobusów szynowych, które zastępować mają niektóre pociągi osobowe, wzrosłoby bez przyczyny obciążenie wydatkami ogólnemi pociągów pozostałych, gdyż wydatki te musiałyby być nadal pokrywane z dochodów sieci kolejowej.

Przejdźmy teraz do sprawy oparcia obliczeń na danych eksploatacyjnych warszawskich autobusów miejskich.

Zaznaczę mimochodem, iż przyjęty w artykule wzór dla obliczania sum na amortyzację i oprocentowanie kapitału nie wydaje się słuszny. Pomijając bowiem sprawę zasad oprocentowania i amortyzacji w przedsiębiorstwach państwowych, która może być rozmaicie ujmowana, nie należy w kalkulacji przewidywać jednakowej stopy procentowej dla oprocentowania samego kapitału i rat amortyzacyjnych, które w rzeczywistości oprocentowane bywają zwykle znacznie niżej. Jedynie przed wojną, gdy kapitał był tani, procenty bankowe były mniej więcej równe procentom na jakich uzyskiwany był kapitał inwestycyjny.

P. inż. O. Ogurek przyjmuje, iż autobusy miejskie pracują w warunkach dwa razy gorszych niż autobusy szynowe. Założenie to nie wydaje się uzasadnione. Przeciwnie, gdyby bowiem postarać się o oparcie porównania warunków pracy tych środków lokomocji na jakichś wielkościach technicznie uchwytnych, otrzymałoby się stosunek zupełnie inny, zwykle daleko większy od przyjętego. Tak np. możnaby porównanie oprzeć na ilości rozruchów i zatrzymań, najbardziej wpływających na zużycie wozu, lub też na ilości drgnięć wozu spowodowanych pracą silnika. Otrzymanoby wówczas następujące liczby.

Przyjmując dla autobusu miejskiego średnio trzy zatrzymania na 1 km, a dla szynowego jedno zatrzymanie na 5 km, otrzymanoby stosunek 1:15 na korzyść wozu szynowego.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

Tak samo, licząc w stosunku ilości zapłonów (drgnięć) w silniku na 1 km przebiegu otrzymuje się, w założeniu, iż silniki pracować będą przy normalnych obrotach (2200 i 2000 obr/min) dla szybkości handlowej autobusu 14 km/godz. i wozu szynowego 60 km/godz.:

$$\frac{14}{60} \times \frac{2200}{2000} = 1 : 3{,}9$$ na korzyść wozu szynowego.

Oczywiście, iż nie dowodzi to wcale, by należało pracę autobusu szynowego uważać za korzystniejszą właśnie 15 lub 3,9 razy niż autobusu miejskiego — chodzi jedynie o wykazanie, iż założenie, że autobus szynowy pracuje w warunkach dwa razy lepszych niż miejski, jest nieuzasadnione i odpowiadałoby np. twierdzeniu, iż wagon kolejowy jest w warunkach dwa razy lepszych od wozu tramwajowego.

Zresztą w dosyć już bogatej literaturze obcej na temat autobusów szynowych [1]) nie spotyka się nigdzie obliczeń, opartych na systemie porównywania pracy autobusów szynowych z pracą autobusów miejskich.

Również w jedynej dotychczas obszerniejszej polskiej pracy dotyczącej tej dziedziny — w referacie inż. Przelaskowskiego „O wagonach silnikowych na kolejach znaczenia miejscowego" na Ogólnokrajowym Zjeździe w sprawach komunikacji miejscowej w październiku r. 1932 w Warszawie, oparł autor swe obliczenia dla autobusów szynowych Micheline nie na pracy autobusów miejskich, lecz na doświadczeniach Związku Niem. Tow. Komunikacyjnych z lekkiemi motorówkami szybkobieżnemi, uzyskując liczby niższe, niż otrzymane przez p. inż. O. Ogórka, szczególniej dla niewielkich przebiegów dziennych.

Koszty konserwacji: rewizje dzienne i przeglądy przypadkowe, odnosi autor nie do przebiegu, lecz do czasu. I ta metoda również nie wydaje się słuszną, gdyż jak dowodzą doświadczenia eksploatacyjne, koszt bieżących rewizyj jest, podobnie jak i rewizyj głównych, prawie ściśle proporcjonalny do przebiegu wozów, a zatem inny dla przebiegu 200, a inny dla 400 lub 600 km dziennie.

W wyniku, koszty konserwacji odniesione do 1 km przebiegu wahają się dla rozmaitych przebiegów dziennych w daleko mniejszych granicach, aniżeli to przewiduje autor.

Dalsze zastrzeżenie nasuwa koszt ogumienia wozów, ustalony przez p. inż. O. Ogórka na 16,7 gr/km, podczas gdy według wspomnianego już referatu inż. Przelaskowskiego, koszt ten oszacowany został na ok. 7 gr/km, a dla autobusów warszawskich wynosi 5,0 gr/km [2]).

Pan inż. O. Ogórek popełnia tu zresztą błąd, gdyż przyjmując zasadniczo wszędzie, iż warunki pracy autobusu szynowego są dwa razy korzystniejsze niż autobusu miejskiego, czyni dla ogumienia wyjątek, przewidując przebieg nie dwa razy większy, lecz dwa razy mniejszy, niż w autobusach.

Takie dowolne naginanie przyjętej podstawy obliczenia nie jest słuszne, a branie poszczególnych pozycyj z czterokrotnym zapasem „na wyrost", jak to czyni autor nie może być usprawiedliwione chęcią zabezpieczenia się przeciwko możliwym niespodziankom z mało znanemi oponami, gdyż w ten sposób wypacza się całe obliczenie. Gwarancja firmy Micheline (25.000 km przebiegu) dotyczy opon bez reparacji, a ponieważ p. inż. O. Ogurek przewidział w kosztach poważną sumę 150 zł. za jedną oponę na jej konserwację, liczyć się trzeba z przebiegiem znacznie zwiększonym.

Zresztą, gdyby trwałość opon wynosiła rzeczywiście tylko 30.000 km wraz z konserwacją, to przy dziennym przebiegu 600 km trzebaby wymieniać wszystkie opony co 7 tygodni, nie licząc konserwacji, wymagającej również zdejmowania opon dla wulkanizacji, co w rezultacie doprowadziłoby do konieczności wymiany całego kompletu po 3 — 4 tygodniach pracy, nie licząc uszkodzeń przypadkowych, lub nierównomiernego zużycia.

Streszczając wyżej powiedziane, uważam, iż obliczone przez p. inż. O. Ogórka pozycje kosztów amortyzacji i utrzymania wozów i ogumienia są zbyt wysokie. Wzamian pominięte zostały całkowicie wszystkie koszty ogólne — a przedewszystkiem administracji, służby drogowej, stacyjnej i t. p.

W kalkulacji rentowności opierał się pozatem p. inż. Ogurek, mojem zdaniem, niesłusznie, na taryfie podmiejskiej, gdyż autobusy szynowe są typowym wozem dalekobieżnym, np. komunikacji międzymiastowej, odpowiadającym pociągom pośpiesznym, a co do wygody równym conajmniej drugiej klasie tych pociągów.

Dochody z biletów należałoby zatem obliczać nie dla taryfy podmiejskiej, ani nawet podmiejskiej z dodatkiem 25%, lecz dla taryfy normalnej pociągów pośpiesznych, przyczem zastosowanie taryfy III kl. równałoby się wobec dogodności i wygody komunikacji, obniżeniu taryfy w stosunku do warunków obecnych.

Na wypadek, gdyby wozy Micheline miały być użyte na linjach drugorzędnych, typu podmiejskiego, do czego zresztą nie są odpowiednie, gdyż do tego celu nadają się daleko lepiej zwykłe motorówki bez pneumatyków, ich urządzenie wewnętrzne mogłoby być zmienione, pozwalając na pomieszczenie nie 24, lecz do 30 podróżnych, co również pozwoliłoby na zmniejszenie lub uniknięcie deficytu, nawet przy zastosowaniu taryfy podmiejskiej.

Odpowiedź na uwagi p. inż. J. Podoskiego.

inż. *O. Ogórek.*

Uwagi p. inż. J. Podoskiego można streścić w punktach następujących:

1) Podany rachunek nie uwzględnia niektórych kosztów, np. drogowych, stacyjnych i t. p.

2) Założenie, iż warunki pracy autobusu szynowego są dwa razy lepsze, niż warunki pracy autobusów miejskich nie jest należycie uzasadnione.

3) Zastosowany wzór do obliczenia rocznych sum amortyzacyjnych z uwzględnieniem oprocentowania kapitału wydaje się niesłuszny.

4) Dzienne rewizje (raczej nocne, gdyż we dnie autobus ma pracować) i przeglądy wypadkowe nie są odniesione do przebiegu, lecz do czasu.

5) Przyjęty koszt wymiany opon jest zbyt wysoki i

6) Przyjęta cena biletów jest zbyt niska.

Muszę zaznaczyć, iż dając omawiany rachunek bynajmniej nie miałem na myśli uważać go za zgodny z rzeczywistością w stu procentach, gdyż na to, aby móc podać taki rachunek, trzeba mieć dane z eksploatacji większej ilości autobusów w ciągu dłuższego czasu i poszczególne koszty wyjaśnić praktycznie, co wobec nowości omawianego środka lokomocji wymagałoby jeszcze dłuższego czasu. Dlatego też wszystkie ukazujące się w literaturze rachunki (w tej liczbie i mój), o których wspomina

[1]) Wagony kol. na pneumatykach:
La Techn. Moderne 17/1931
Verkehrstechnik 35/1931
Autobusy na szynach — Revue Gen. Des Chem. de Fer 4/1931
Wagony kol. „Micheline" na pneumat.:
The Railway Gazette 7/1932
Verkehrstechnik 2/1932
Wagony na szynach — La Technique Moderne 5/1932
Lekkie wagony silnikowe „Renault" — Revue Gen. des Chem. de Fer 1/1932
i inne.

[2]) Inż. Jan Podoski: Autobusy elektryczne w komunikacji miejskiej i podmiejskiej „Autobus" Nr. 9/10 i „Przegląd Elektrotechniczny" 15 marca 1933 r.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

p. inż. J. Podoski, należy uważać za więcej lub mniej zbliżone do rzeczywistości, a dopiero dłuższa eksploatacja autobusów wykaże słuszność lub niesłuszność tych lub innych założeń, przyjmowanych w tych rachunkach.

Po tej uwadze ogólnej przechodzę do poszczególnych punktów.

1) Wspomniane koszty zostały ujęte ogólnie w rozdziale *e* poz. 2 i 3, jako 4% wszystkich już poprzednio obliczonych kosztów (patrz tabela górna kolumny prawej na str. 61).

Wprawdzie możnaby zarzucić, iż przyjęty procent jest zbyt niski, uważam jednak, iż potwierdzenie słuszności tego założenia należy pozostawić praktyce; w każdym razie trudno zgodzić się z tem, aby w *dobrze zorganizowanem kolejnictwie* wydatki te wynosiły aż 50%.

2) Słuszne jest twierdzenie p. inż. J. Podoskiego, iż założenie dwa razy lepszych w przybliżeniu warunków pracy autobusu Micheline w stosunku do miejskiego nie jest należycie uzasadnione i, przypuszczam, że niktby się nie kusił o matematyczne uzasadnienie takiego założenia. W każdym razie, mając na względzie z jednej strony: niewielką przeciętną szybkość miejskiego autobusu i częste wprawdzie jego zatrzymania, a tem samem hamowania, lecz przy małej tylko szybkości; z drugiej natomiast: biorąc pod uwagę wielokrotnie przewyższającą szybkość autobusu Micheline i co za tem idzie — nadzwyczaj szybkie zahamowywanie przy dużych szybkościach, jak również ujemny wpływ styków, zwrotnic i łuków na długotrwałość autobusu Micheline, to należy uważać, iż przyjęte założenie nie będzie dalekie od rzeczywistości.

3) Słuszność przyjęcia ogólnie stosowanego w matematyce wzoru przy obliczaniu amortyzacji nie wymaga uzasadnienia; nie mam bynajmniej zamiaru twierdzić, iż inne stosowane sposoby obliczania kosztów amortyzacji są mniej słuszne.

4) Wszystkie koszty (w tem i naprawy okresowe) zostały w mym rachunku odniesione na przebieg i słuszna może jest uwaga p. inż. Podoskiego, że rewizja codzienna oraz przeglądy wypadkowe nie są uzależnione od przebiegu dziennego. Uważam jednakże, iż w stosunku do pierwszej nie można tego brać tak ściśle, np. jeżeli przy 200-tu-kilometrowym przebiegu dziennym odkręci się i zagubi jedna nakrętka, to przy 600-kilometrowym 3 nakrętki, tembardziej, iż samo założenie codziennej rewizji nie zezwala na uzależnienie jej od przebiegu, bo czy przebieg będzie 200, czy 600 km rozporządzalna do omawianych rewizyj noc jest jedna i przypuszczalnie koszt przy jednym i drugim przebiegu w rzeczywistości nie wiele się będzie różnił, gdyż rewizje te polegają jedynie na sprawdzaniu czy niema jakichkolwiek obluzowań części, nieszczelności smarowania i t. p. Niesłusznem byłoby uzależnianie przeglądów i napraw wypadkowych od wielkości przebiegu, wypadki bowiem nie podlegają pewnym ściśle określonym prawom.

5) Przy obliczaniu kosztów wymiany opon brałem za podstawę przebieg nieco większy, niż gwarantowała firma, a co do zarzutu niekonsekwencji, iż ogólnie założyłem, że warunki pracy autobusu szynowego są dwa razy lepsze, niż autobusu miejskiego, a w tym jednym wypadku dwa razy gorsze, to założenie takie uważam w artykule za dostatecznie umotywowane (przypominam istnienie dużej ilości styków szyn, zwrotnic i iglic, których stan, niezawsze zadawalający, może się dać mocno we znaki oponom, jak również dętkom).

6) W sprawie ceny biletów nie zamierzam polemizować; jest to sprawa czysto handlowo-taryfowa, zależna od wielu czynników. Uważam jednak, iż motywy, podane w artykule przemawiałyby raczej za obniżeniem taryfy niż za jej podniesieniem.

Praca Polskich Kolei Państwowych w III kwartale 1932 r.

K. K.

Przewóz podróżnych w I kwartale r. b. (90 dni) wyniósł ogółem 21.143.259 osób i w porównaniu z I kwartałem r. ub. (91 dzień — 28.055.274 osoby) zmniejszył się o 24,6%.

Ruch pasażerski w pierwszym kwartale r. b. można podzielić według natężenia na dwa okresy.

Pierwszy okres od początku stycznia do połowy lutego był, naogół, ożywiony z powodu ruchu wycieczkowo-turystycznego w związku ze sportami zimowemi. Do ożywienia ruchu przyczyniło się zaprowadzenie tanich pociągów pod nazwą: „Narty-bridż" i „Dancing-bridż".

Okres drugi od połowy lutego do końca marca był znacznie słabszy.

Regularność biegu pociągów pasażerskich w okresie sprawozdawczym wahała się od 78 do 97%.

Przewóz towarów w I kwartale r. b. przy 75 dniach roboczych wynosił 9.793.915 tonn (oprócz kolejowych gospodarczych) i w porównaniu z I kwartałem r. ub. (74 dni robocze — 10.733.313 tonn) zmniejszył się o 8,8%.

Naładowano w I kwartale r. b. na stacjach linij normalnotorowych P. K. P. i Wolnego Miasta Gdańska 746.549 wagonów 15-tonnowych, a przyjęto od kolei zagranicznych 82.078 wagonów z ładunkami, adresowanemi do Polski, oraz przechodzącemi przez Polskę tranzytem, czyli razem przewieziono 828.627 wagonów ładownych (łącznie z przesyłkami gospodarczemi).

W porównaniu z I kwartałem r. ub. (861.057 wagonów) przewieziono w I kwartale r. b. mniej o 3,8%.

Ładowanie najważniejszych ładunków masowych przedstawia się jak następuje (w wagonach 15 tonnowych).

WYKONANO	1933 r. I kwartał 75 dni roboczych	1932 r. I kwartał 74 dni roboczych	w I kwartale 1933 r. więcej + mniej — w procentach w stosunku do I kw. 1932 r
A. Naładowano *)			
Węgla	343.600	368.324	— 6,7
Drzewa	61.642	57.525	+ 7,1
Nawozów sztucznych .	15.549	14.311	+ 8,6
Materjałów budowlanych (oprócz drzewnych) .	6.949	6.211	+ 11,9
Rolniczych i aprowizacji	71.155	72.226	— 1,5
Pozostałych ładunków .	247.654	261.345	— 5,2
Razem . .	746 549	779.942	— 4,3
B. Przyjęto ładownych wagonów od kolei zagranicznych do Polski	14.026	14.247	— 1,5
tranzytem przez Polskę	68.052	66.868	+ 1,8
C. Ogółem przewieziono wagonów ładown.	818.627	861.057	— 3,8

Zmniejszenie ładowania dotyczy głównie węgla, drzewa oraz innych szczegółowo niewymienionych ładunków. Natomiast zwiększyła się nieco liczba wagonów, naładowanych nawozami sztucznemi i materjałami budo-

*) Łącznie z naładowaniem w obrębie Wolnego Miasta Gdańska.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

wlanemi, oraz wagonów przewiezionych z ładunkami tranzytowemi.

Rozmiary ładowania węgla, podzielone według zagłębi węglowych:

Naładowano wagonów 15-to tonnowych.

ZAGŁĘBIA	1933 r. I kwartał 75 dni roboczych	1932 r. I kwartał 74 dni roboczych	w I kwartale 1933 r. więcej + mniej — w procentach w stosunku do I kw. 1932 r.
Górnośląskie	243.691	278.508	— 12,5
Dąbrowskie	75.421	65.534	+ 15,1
Krakowskie	24.488	24.282	+ 0,8
Razem	343.600	368.324	— 6,7
Z tego załadowano na wywóz zagranicę			
a) przez			
Gdańsk, Gdynię i porty rzeczne	122.639	112.098	+ 9,4
przez Niemcy	1.778	16.594	— 89,3
b) do			
Węgier, Czechosłowacji, Austrji i Włoch	21.702	23.331	— 7,0
Rumunji	93	575	— 83,8
Rosji i Łotwy	124	854	— 85,4
Razem	146 336	153.452	— 4,6

Ogółem naładowano węgla w I kwartale r. b. w porównaniu z I kwartałem r. ub. mniej o 24.724 wagony, w tem na wywóz zagranicę mniej o 7116 wagonów.

Pomimo ogólnego zmniejszenia naładunku węgla, na wywóz przez porty Gdańsk i Gdynia naładowano więcej niż w r. ub. o 10.541 wagonów.

Norma ładowania węgla wynosiła w I kwartale r. b. 6000 wagonów 15-tonnowych w dniu roboczym dla wszystkich trzech zagłębi razem, ładowano zaś przeciętnie 4581 wagonów w dniu roboczym, czyli mniej od normy o 23,6%.

W poszczególnych zagłębiach ładowano jak następuje:

W zagłębiu Górnośląskiem przy normie 4394 wagony dziennie ładowano 3249 wagonów dziennie, czyli mniej od normy o 26,1%.

W zagłębiu Dąbrowskiem przy normie 1228 wagonów dziennie ładowano 1006 wagonów dziennie, czyli mniej od normy o 18,1%.

W zagłębiu Krakowskiem przy normie 378 wagonów dziennie, ładowano 327 wagonów dziennie, czyli mniej od normy o 13,5%.

Wywóz węgla przez porty w Gdańsku i Gdyni.

PORTY	1933 r. I kwartał 75 dni roboczych	1932 r. I kwartał 74 dni roboczych	w I kwartale 1933 r. więcej + mniej — w procentach w stosunku do I kw. 1932 r.
a) w wagonach 15 tonnowych.			
Gdańsk	57.499	57.292	+ 0,4
Gdynia	68 022	57.723	+ 17,8
Razem	125.521	115.015	+ 9,1
b) w tonnach			
Gdańsk	862.485	859.377	+ 0,4
Gdynia	1.020.335	865.844	+ 17.8
Razem	1.882.820	1.725.221	+ 9,1

Jak widać z powyższego zestawienia wywóz węgla przez porty zwiększył się w pierwszym kwartale r. b. w porównaniu z tymże okresem czasu r. ub. o 157.599 tonn (9,1%) głównie przez Gdynię.

Praca ogólna portów Gdańska i Gdyni przedstawia się w pierwszym kwartale 1933 r., jak następuje:

Ogólna praca Gdańska w tonnach.

RODZAJ ŁADUNKÓW	1933 r. I kwartał 75 dni roboczych	1932 r. I kwartał 74 dni roboczych	w I kwartale 1933 r. więcej + mniej — w procentach w stosunku do I kw. 1932 r.
wywóz:			
Węgiel	862 485	859.377	+ 0,4
Zboże	54.822	42.048	+ 30,4
Cukier	300	1.185	— 74,7
Drzewo	173.721	173.048	+ 0,4
Cement	—	630	—
Żelazo	6.250	2.078	+ 200,8
Produkty naftowe	12.715	15.104	— 15,8
Inne ładunki	44.596	45.594	— 2,2
Razem	1.154.889	1.139.064	+ 1,4
wwóz:			
Ruda żelazna	20 838	12.419	+ 67,8
Złom	1.420	—	—
Żelazo	570	368	+ 54,9
Ryż	875	—	—
Nawozy sztuczne	114	144	— 20,8
Inne ładunki	30.011	43.032	— 30,2
Razem	53 828	55 963	— 3,8

Ogólna praca Gdyni w tonnach.

RODZAJ ŁADUNKÓW	1933 r. I kwartał 75 dni roboczych	1932 r. I kwartał 74 dni roboczych	w I kwartale 1933 r. więcej + mniej — w procentach w stosunku do I kw. 1932 r.
wywóz:			
Węgiel	1.020.335	865.844	+ 17,8
Cukier	615	12.630	— 95,1
Drzewo	25.503	210	+12044,2
Inne ładunki	38.552	44.749	— 13,8
Razem	1.085.005	923.433	+ 17,5
wwóz:			
Ruda	15.912	—	—
Złom	52.735	4.380	+ 1104,0
Ryż	4.409	5.955	— 26,0
Nawozy sztuczne	10.231	7.995	+ 28,0
Inne ładunki	61.023	32.289	+ 89,0
Razem	144.310	50.619	+ 185,1

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

Ogółem wywóz przez porty zwiększył się w pierwszym kwartale r. b. w stosunku do tegoż okresu r. ub. o 177.397 tonn (+ 8,6%), przywóz zaś zwiększył się o 91.556 tonn (+ 85,9) również przez Gdynię. Zwiększenie przywozu dotyczy głównie: węgla, zboża, drzewa i żelaza, podczas gdy wywóz cukru i produktów naftowych uległ zmniejszeniu. W przywozie zwiększeniu uległy ruda żelazna, złom i nawozy sztuczne, a zmniejszeniu ryż.

Ogólny wywóz z Polski i przywóz do Polski koleją przez granicę lądową i przez obydwa porty Gdańsk i Gdynię przedstawia się w okresie sprawozdawczym jak następuje:

(liczba wagonów)

RODZAJ ŁADUNKÓW	1933 r. I kwartał 75 dni roboczych	1932 r. I kwartał 74 dni roboczych	w I kwartale 1933 r. więcej + mniej — w procentach w stosunku do I kw. 1932 r.
wywóz:			
Zboże	4.792	4.541	+ 5,5
Mąka	245	282	— 13,1
Węgiel	134.869	141.343	— 4,6
Drzewo	20.884	17.870	+ 16,9
Bawełna	432	245	+ 76,3
Materjały budowlane	1.560	857	+ 82,0
Produkcja przemysłowa	10.540	9 800	+ 7,5
Cukier	80	959	— 91.6
Pozostała aprowizacja	5.439	6.571	— 17.2
Inne ładunki	8.634	10.099	— 14.5
Razem	187.475	192 567	— 2,6
wwóz:			
Zboże	738	47	+ 1470,1
Mąka	1	6	— 83,3
Węgiel	363	822	— 55 3
Drzewo	46	238	— 80,7
Bawełna	1.439	1.508	— 4,6
Materjały budowlane	841	560	+ 50,2
Produkcja przemysłowa	4 803	5.121	— 6,2
Ruda żelazna	389	645	— 39,7
Pozostała aprowizacja	4.187	3.959	+ 5,7
Inne ładunki	11.223	7.056	+ 50,0
Razem	24.030	19.962	+ 20,4

Z powyższego zestawienia wynika, że ogółem wywóz z Polski zmniejszył się w okresie sprawozdawczym przeszło o 5.000 wagonów (—2,6%), natomiast przywóz zwiększył się o 4000 wagonów zgórą (+20,4%).

Tabor parowozowy i wagonowy w dniu 1 maja 1933 r. wynosił:

Parowozów 5422, w porównaniu z marcem r. ub. (5404) więcej o 0,3%. W naprawie było parowozów 12,08%, więcej niż w r. ub. (11,88%) o 0,20%.

Wagonów osobowych 12161, więcej niż w marcu r. ub. (12119) o 0,35%. W naprawie było wagonów osobowych 10,21%, więcej niż w r. ub. (9,19%) o 1,02%.

Wagonów towarowych 157.189, mniej niż w r. ub. (160.411) o 2%. W naprawie było wagonów towarowych 2,98%, więcej niż w r. ub. (2,47%) o 0,51%.

Nowego taboru normalnotorowego fabryki dostarczyły w I kwartale r. b. ilości następujące:

parowozów osobowych 13, towarowych 8,
wagonów osobowych 8, towarowych 485.

Na 1 kwietnia r. b. liczba wagonów towarowych, odstawionych do rezerwy z powodu zmniejszenia się ruchu, wynosiła:

81.690 wagonów (na 1/I. 1933 r. było w rezerwie 82.820 wag.).

Przebieg pociągów w I kwartale r. b. wynosił:

w ruchu osobowym 15.312.052 poc. km.
„ towarowym 7.795.691 „ „
Razem . . 23.107.743 poc. km.

W porównaniu z I kwartałem r. ub. (23.607.235 poc./km), ogólny przebieg w okresie sprawozdawczym zmniejszył się o 2,1%, przyczem przebieg pociągów ruchu osobowego zwiększył się o 0,8%, a przebieg poc. ruchu towarowego zmniejszył się o 7,4%.

Wpływy Polskich Kolei Państwowych w okresie sprawozdawczym wynosiły:

	I kwartał 1933 r. zł.	I kwartał 1932 r. zł.	w I kwartale 1933 r. więcej + mniej — niż w I kw. 1932 r.
a) z przewozu podróżnych	42.101.830	55.608.147	— 24,3%
b) „ bagażu i przesyłek ekspresowych	2.085.488	2.498 863	— 16,5%
c) z przewozu towarów	136.442.247	158 812.955	— 14.1%
d) uboczne	2.368 819	2.690.100	— 11,9%
Razem	182 998.384	219.610.066	— 16 7%

Wagony samoopróżniacze 30-tonnowe dla Z. S. S. R.

Zakłady Ostrowieckie wykonały na zamówienie „Sowpoltorgu" dla Rosji 36 wagonów-samoopróżniaczy wg. pomysłu inż. *M. Radwana.*

Wagony te przeznaczone są dla ruchu lokalnego między kopalnią rudy magnetyzowej, a wytwórnią wyrobów ogniotrwałych w miejscowości Satka, gubernji Permskiej.

Charakterystyka wagonów jest następująca:

Rozpiętość toru	1.000 mm.
Ładowność	30.000 kg.
Nośność	31.500 „
Objętość pudła	17,0 m³
Rozstęp sworzni wózków	5.000 mm.
Rozstęp osi wózka	1.450 „
Ciężar wagonu niehamulcowego	17.500 kg.
Ciężar wgaonu humulcowego	18.000 „
Największy nacisk na oś	12.500 „
Wysokość wagonu od główki szyny	2.500 mm.
Największa szerokość wagonu	2.620 „
Wysokość zderzaków nad szyną	750 „
Rozstęp między zderzakami	1.000 „
Całkowita długość wagonu niehamulcowego	9.330 „
Całkowita długość wagonu hamulcowego	9.930 „

Sprzęg typu rosyjskiego zmodyfikowany.

Wagony te o pudle z dnem płaskim mogą być przechylane w dowolną stronę; dno pudła w stanie przechylonym ma kąt pochylenia 45°.

Ze znanych urządzeń do przechylania pudła, urządzenie zastosowane do wagonów budowanych przez Zakłady Ostrowieckie wg. pomysłu inż. M. Radwana jest nawskroś oryginalne i, jak wykazały bardzo skrzętne próby i pomiary, urządzenie to posiada wiele cech, które wróżą mu powodzenie.

Urządzenie wywracające pudło oparte jest na następującej zasadzie: każdy przedmiot podparty pod środkiem ciężkości jest w stanie równowagi chwiejnej; z chwilą, gdy

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

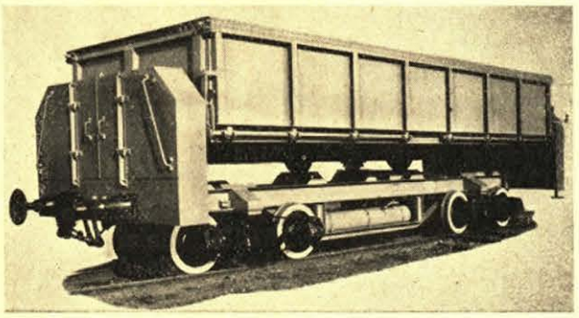


Fig. 1. Widok ogólny wagonu samoopróżniacza 30 t.

w jakikolwiek sposób punkt podparcia przesuniemy z pod środka ciężkości, natychmiast zjawia się moment wywracający. Jeśli sposób podparcia nie jest sztywnie związany z podstawą, możemy w pewien sposób dowolny sterować wywracaniem.

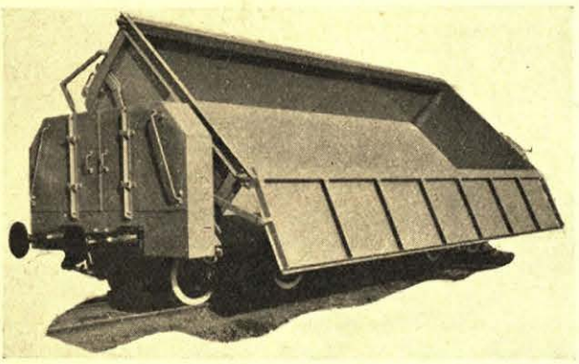


Fig. 2. Wagon przechylony (widok z przodu).

Pudło opisywanego wagonu - samoopróżniacza jest podparte na czterech rolkach biegowych, osadzonych na wspólnym wale. (Fig. 3, a i b). Utrzymane jest ono w położeniu dowolnem, a więc i w położeniu zasadniczem przy pomocy 4-ch czopów pokrętnych, znajdujących się na ścianach czołowych pudła i prowadzonych w prowadnicach z blachy stalowej dostatecznej grubości.

Ażeby pudło wyprowadzić z równowagi i następnie pokierować jego wywracaniem, pokręcamy wał z rolkami biegowemi, na których pudło spoczywa. (Fig. 4, a).

Ażeby nie dopuścić do poślizgu na rolkach, co mogłoby rozregulować mechanizm, wał ten zaopatrzony jest w koła zębate (fig. 3, c, d), pudło i ostoja zaś posiadają odpowiednie zębatki (fig. 3, e i f).

Pokręcenie wału powoduje przesunięcie pudła i wywołuje moment wywracający, gdyż środek ciężkości pudła ładownego znajduje się wówczas poza punktem podparcia. Wielkość momentu wywracającego zależy od wielkości wychylenia, aż do chwili, gdy nie zostanie otwarta automatycznie klapa boczna pudła. Wtedy wysypie się część ładunku, a środek ciężkości cofnie się ku punktowi chwilowego podparcia.

Na fig. 5 są pokazane momenty wywracania i droga środka ciężkości pudła ładownego. Położenie środka ciężkości tego pudła względem chwilowego punktu podparcia i osi pionowej toru, a więc statyczność całego układu jest wyliczona i uzgodniona ze wszystkiemi czynnikami, jakie w podobnym układzie mogą nastąpić: a więc z wielkością wychylenia pudła od osi pionowej toru, z momentem otwarcia klapy pudła, z szybkością wysypywania się ładunku, z krzywą wykresu pochylania się pudła, z siłami dynamicznemi występującemi w tym czasie i t. p. Wykres drogi środka ciężkości można sobie tak ułożyć, ażeby wagon przy wywracaniu zachował możliwie największą statyczność, ażeby pozatem wyeliminować możliwe uderzenie pudła o podwozie i t. p.

Na fig. 5 wskazana jest droga środka ciężkości pudła przy wyładowaniu: punkty 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, są to pozycje pudła ładownego w pewnych momentach przechylenia; —

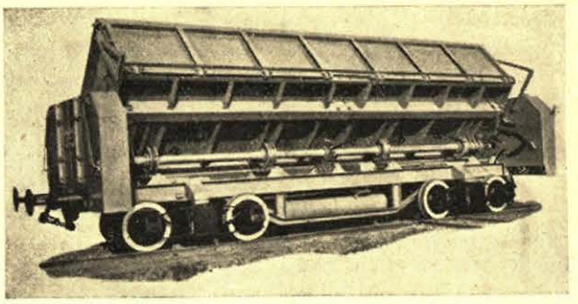


Fig. 3. Wagon przechylony (widok z tyłu).

6', 5', 4', 3', 2', 1' — pozycje przy powrocie pustego pudła do położenia zasadniczego. Jak widać z tego wykresu największe odchylenie od środka osi pionowej toru posiada pudło puste, a więc najlżejsze.

Próby dokonane z wagonami przy wyładowaniu pokazały, że cały proces wyładowywania odbywa się nadzwyczaj cicho i spokojnie, jedynie słychać tylko szum zsypującego się materjału. Dzięki dobraniu krzywej wykroju w blasze stalowej prowadnej, puste pudło posiada równowagę przy pochyleniu ca 20° (pomiędzy 4 i 5 punktem fig 5) . Odchylenie w górę i w dół odbywa się przymusowo. Stąd przy wyładowywaniu pudło posiada pewną hamowność, niedopuszczającą do uderzenia ładunku o podwozie. Jest to duża zaleta, gdyż siły dynamiczne są do pewnego stopnia zrównoważone.

Oczywiście wagony te są przeznaczone do przewozu materjałów sypkich jak węgiel, ruda, piasek i t. p. Przewożenie ładunków w skrzyniach, beczkach i t. p. w zasadzie jest dopuszczalne, jednak stosowanie wtedy mechanizmu wywracającego jest wykluczone.

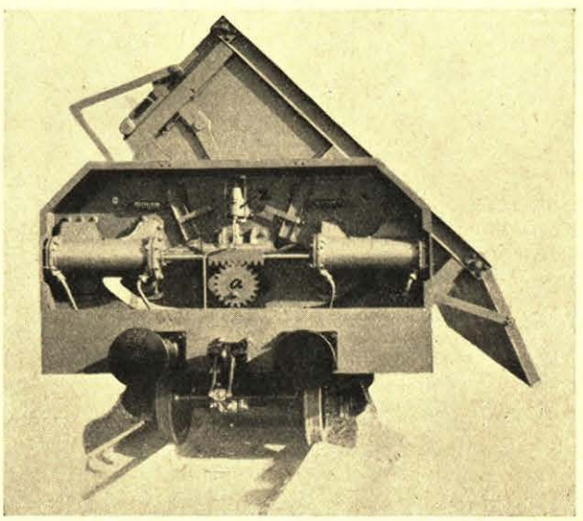


Fig. 4. Mechanizm wywracający.

Napęd mechanizmu wywracającego odbywa się przy pomocy sprężonego powietrza. Wzdłuż całego pociągu idzie przewód, przy każdym zaś wagonie znajduje się zbiornik powietrza objętości ca 265 ltr. — Ciśnienie wymagane wynosić ma 6 atm. Próby wykazały, że cały cykl wywracania pudła i powrotu jego do zasadniczego położenia może się odbyć przy 5,0 atm. Pomiary wykazały, że dla opróżnienia jednorazowego ładunku 30 tn. potrzeba 600 do 750 ltr. powietrza zassanego przez kompresor. Przeliczając to na ilość energji wypadłoby, że na cały cykl wyładowania i podniesienia pudła potrzeba zużyć około 0,7 KW/godz. Koszty więc z tego tytułu są minimalne. Czas potrzebny na cały cykl wyładowania wynosi średnio 45 sekund, licząc czas podejścia konduktora do wagonu, pokręcenia kranu manipulacyjnego i t. d.

W zasadniczem położeniu pudło ubezpieczone jest przy pomocy zatrzasku sprężynowego (fig. 4, z) zwalnianego przy pomocy sprężonego powietrza. Wrazie braku powietrza w sieci wychylenie się pudła jest niemożliwe.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

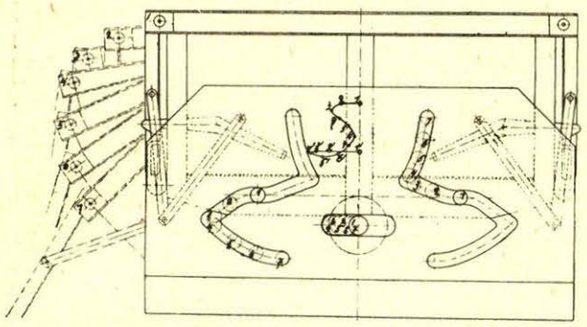


Fig. 5. Schemat urządzenia wywracającego.

Sterowanie wagonu odbywa się przy pomocy dwóch kranów manipulacyjnych, przyczem prawy służy do wywracania w prawo, lewy zaś w lewo. Sterowanie odbywa się z pomostu nad zderzakami od strony czołowej. Zdjęcia fotograficzne objaśniają wygląd i działanie tych wagonów.

Wagony te, zbudowane z żelaza, posiadają konstrukcję całkowicie spawaną; nity zostały użyte tylko zamiast śrub do przymocowania pewnych części mechanizmu. Przy spawaniu stosowano wyłącznie metodę elektryczną, używano przytem własnych elektrod „Jotem", wyrabianych przez Zakłady Ostrowieckie. Na wagony samoopróżniacze zgłoszono zastrzeżenie patentowe.

Z przemysłu.

Przekładnia hydrauliczna „Austro-Voith"

Wspólną pracą Zakładów Austro-Daimler Puchwerke, Wiener-Neustadt, produkujących pojazdy mechaniczne, i Zakładów budowy turbin J. M. Voith-Heidenheim/Brenz i St. Pölten, zostało opracowane, przy zastosowaniu zasad techniki budowy turbin, nowe rozwiązanie dawnego zadania, polegające na przeniesieniu energji napędu, wytwarzanego przez silnik spalinowy, na koła pędne pojazdu.

Wynikiem tej współpracy jest przedewszystkiem hydrodynamiczny napęd-przekładnia dla szybkości silników, którego użyteczność i wyższa wartość, w porównaniu do innych sposobów przeniesienia siły, została udowodniona już praktycznie w ścisłym ruchu kołowym.

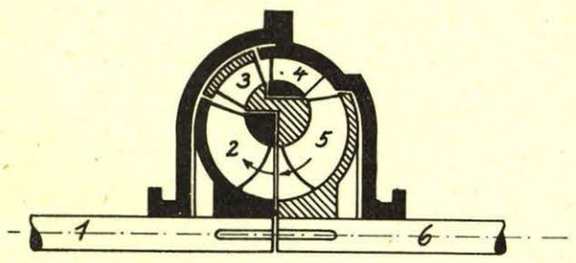
Zalety tego napędu w ruchu są tak świetne, stosunek do wagi, ceny i zużycia materjałów pędnych tak korzystny, że należy liczyć się z szerokim zastosowaniem tego rodzaju przekładni do pojazdów różnego rodzaju.

Przekładnia ta polega na pomyśle hydrodynamicznego napędu obiegowego wynalazku profesora Foetingera. Pomysł opracowany został przed 25-ciu laty, dla zmniejszenia obrotów z szybkobieżnej turbiny parowej na wolnoobrotową śrubę okrętową, potrzebnych dla napędu okrętu.

Wówczas już starano się ten rodzaj przeniesienia energji przystosować do pojazdów kołowych, — wysiłki te jednak zawiodły z tego powodu, że wobec ówczesnego poziomu techniki hydraulicznej, osiągane takiemi zmiennikami małego wymiaru efekty sprawności okazały się niedostateczne.

Poza tem, niskie obroty ówczesnych maszyn, wytwarzających energję, wymagały potężnych przekładni hydraulicznych, zasobnych w materjał konstrukcyjny i zajmujących przez to wiele miejsca.

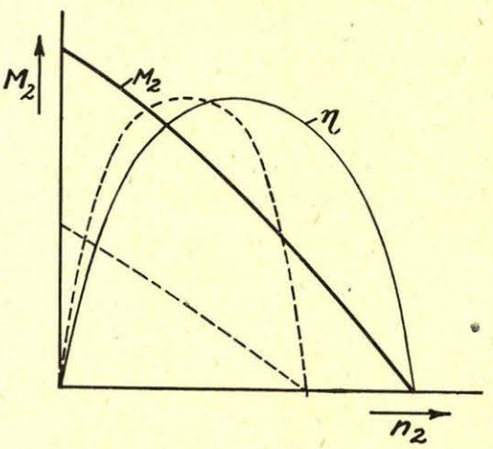
Dopiero rozwój techniki w okresie wojny światowej i w latach powojennych zasadniczo zmienił warunki w obydwu powyżej wymienionych kierunkach. W technice budowy turbin osiągnięto nawet przy małych maszynach doskonałe wyniki sprawności, technika budowy silników spalinowych pracowała znów nad rozwojem maszyn szybkobieżnych, które wymagają tak małych przekładni, że umieszczenie ich nie natrafia obecnie już na żadne trudności.



oś silnika *oś przekładni*

Rys. 1

Budowę tej nowej przekładni hydraulicznej lub zmieniacza obrotów, zwanego w dalszym ciągu niniejszego „zmieniaczem", pokazuje schemat na rysunku 1. Oś napędna1) połączona jest z silnikiem, jako źródłem energji. Na osi tej umocowany jest wirnik pompy odśrodkowej 2) z wylotem do pierwszego stopnia turbiny 3), za tem pierwszem kołem obiegowem turbiny przechodzi ciecz przez stałe koło kierownicze 4), z którego znów przechodzi ona na drugi stopień turbiny 5), wylot tego drugiego stopnia



Rys 2.

turbiny styka się bezpośrednio z wlotem do wirnika pompy. Tym sposobem powstaje stały okrężny i zamknięty obieg cieczy w kierunku wskazanym przez strzałkę. Obieg ten pośredniczy w przeniesieniu napędu. Koła turbiny 3) i 5) sprzęgnięte są trwale między sobą, jak również z osią napędzaną, 6) tego rodzaju zmieniacz wytwarza zatem, przy praktycznie biorąc jednostajnej sprawności napędu, po stronie napędu jako funkcję obrotów napędu n_2, moment obrotowy, którego przebieg podany jest na rys. 2.

Krzywa sprawności, odpowiadająca temu przebiegowi, jest w schemacie cienko wrysowana. Osiągalny szczyt sprawności zależny jest od zasobu siły i może być określony dla silnika o 80 KM. przy 3000 obrotach/min. na 82 — 83%, pod warunkiem jednak, aby profil i ustawienie łopatek były doskonałe, a budowa całości odpowiadała wszelkim wymaganiom techniki budowy turbin. Przy zmniejszonych obrotach silnika, wykres momentu obrotowego jak i krzywa sprawności zmieniacza oznaczone są linją kropkowaną. Moment obrotowy napędu M_2 poprzez stosunek przekładni na osi tylnej (kół pędnych) i średnicę koła bieżnego-pędnego, odnosi się wprost proporcjonalnie do siły pociągowej, taksamo ilość obrotów napędu n_2 do szybkości samego pojazdu.

Bardzo korzystnie przedstawia się przebieg krzywej siły pociągowej dla pojazdu będącego w ruchu.

Samoczynne wzajemne dopasowywanie się siły pociągowej i szybkości posuwu, — mianowicie to, że pojazd może, wymagając małej siły pociągowej osiągać wysoką szybkość ruchu, taksamo bez żadnych zabiegów, wymagając dużej siły pociągowej opaść do małej szybkości jazdy, dowodzi, że zastosowanie tego przyrządu-mechanizmu dla ruchu pojazdu należy uznać za najwłaściwsze. Szczególnie ruszenie z miejsca przy pomocy takiego napędu—przekładni

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

jest nadzwyczaj uproszczone i elastyczne. Zadaniem kierowcy wozu jest tylko doprowadzenie silnika z obrotów wolnych do obrotów odpowiadających życzonej szybkości ruchu. Z chwilą osiągnięcia takich obrotów silnika, które umożliwiają zmieniaczowi rozwinięcie na osi pędnej momentu obrotowego, wystarczającego do przezwyciężenia oporu bezwładu, pojazd łagodnie ruszy z miejsca. Wzmagając obroty silnika, osiąga się też jednocześnie i w odpowiednim stosunku przyśpieszenie ruszenia.

Również uproszczona jest dalsza jazda na trasie.

Obrotami silnika w zupełności opanowywa się pojazd przy każdej szybkości. Kierowca obsługuje tylko jedną dźwignię, przy pomocy której wzmaga lub zmniejsza obroty silnika, resztę czynności załatwia zmieniacz, w sposób najzupełniej pewny.

Dalszą bardzo ważną zaletą jest, że silnik i koła pędne wzajemnie i mechanicznie zupełnie są uniezależnione. Tym sposobem wyłączone jest wzajemne przenoszenie i odczuwanie drgań i uderzeń.

Dlatego też, tak silnik jak i ewentualnie poza zmieniaczem do napędu włączona przekładnia trybowa, zaoszczędzane są w jaknajwiększym stopniu.

Jedyną ujemną stroną w działaniu zmieniacza, jest że jego sprawność zarówno przy bardzo małej, jak i przy bardzo wysokiej szybkości jazdy, zmniejsza się.

Przy małych szybkościach objaw ten jest bez znaczenia, gdyż trwa zaledwie tylko kilka sekund. Natomiast przy dużych szybkościach spadek sprawności jest nieprzyjemny, gdyż zbyt wcześnie ogranicza osiągnięcie możliwej szybkości wozu.

Dla zapobieżenia tej niedogodności niejednokrotnie już próbowano, w —okresie osiągania dużej szybkości, bezpośrednio sprzęgać w zmieniaczu oś napędną wraz z osią napędną, co odpowiadałoby bezpośredniej szybkości przekładni trybowej.

Dla osiągnięcia tego celu, starano się, jak dotąd wiadomo, przystosować środki mechaniczne, jak sprzęgła tarciowe, łączniki kłowe lub kleszczowe albo mechanizmy z t. zw. wolnym biegiem.

Ponieważ zasadą hydraulicznej przekładni jest właśnie wyeliminowanie tych wrażliwych elementów, dlatego też ich ponowne wprowadzenie, dla usunięcia wyżej wymienionego ujemnego objawu zmieniacza, nazwać należy, jeżeli nie cofnięciem się w postępie, to przynajmniej kompromisem o wątpliwej wartości.

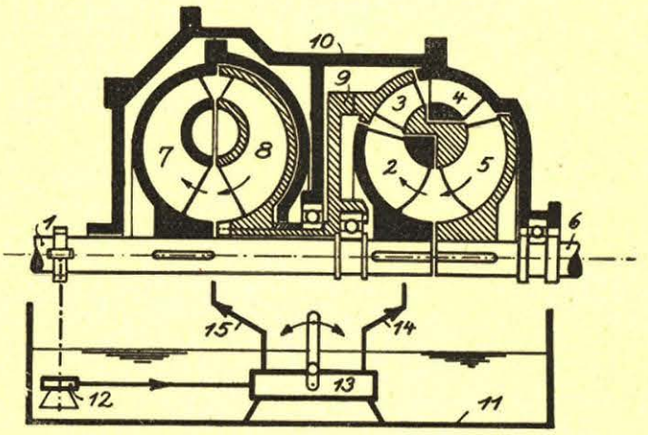
Pozatem sprzęgła tarciowe podlegają zużyciu i wymagają często sprawdzania lub napraw, dalej użyteczność łączników kleszczowych i t. p. złączeń, jakieby mogły mieć zastosowanie, nie została dotąd praktycznie, nawet dla wyczynu do 50 KM., a tembardziej dla przeniesienia jeszcze większej siły, w ścisłym ruchu udowodniona.

Zakłady Voith roszczą sobie prawo do tytułu, że pierwsze poczyniły krok decydujący w tym kierunku i urzeczywistniły wykonanie o praktycznem znaczeniu. Wprawdzie wykonanie to polega również, przy osiągnięciu dużej szybkości ruchu, na połączeniu osi pędnej z osią pędną zmieniacza, połączenie to jednak odbywa się wyłącznie przy pomocy środków hydraulicznych, mianowicie: hydraulicznego sprzęgła poślizgowego. Firma Voith w przejrzysty i solidny sposób grupuje obok siebie mechanizmy zmieniacza i hydraulicznego sprzęgła, bez posługiwania się jakimikolwiek obcymi środkami i otrzymuje przeniesienie, jaka pod względem wytrzymałości i pewności działania nie ma sobie równej.

Przeniesienie to wykazuje w każdym stanie swej czynności wszelkie dodatnie cechy, jakie należy przyznać hydraulicznej przekładni, pracuje pozatem na większej części drogi, mianowicie na równi i na niewielkich wzniesieniach ze sprawnością prawie 100%, t. j. przy pomocy swego hydraulicznego sprzęgła.

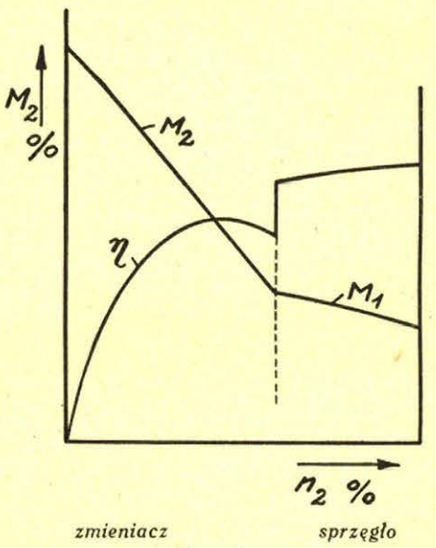
Zmieniacz zatem służy obecnie tylko do ruszenia z miejsca i do przezwyciężania stromych wzniesień. Średnią sprawność zmieniacza można przyjąć na ponad 75%. Ponieważ zmieniacz w rzeczywistości uruchamiany jest najwyżej na 10% całej drogi, dlatego też osiąga się na całej trasie średnią sprawność ponad 95%.

Budowa tego nowego rodzaju przenośni uwidoczniona schematycznie na rysunku 3. Zmieniacz jest i tu oznaczony w podobny sposób jak na rys. 1. Na osi pędnej 1) umocowane jest pozatem jeszcze pierwsze koło łopatkowe hydraulicznego sprzęgła 7). Drugie koło łopatkowe 8) za pośrednictwem łącznika 9) połączone jest stale z osią przekładni 6). Całość otoczona jest wspólną obudową 10), która znów w dolnej swej części mieści zbiornik 11) dla cieczy pędnej oraz pompę tłoczną 12), napędzaną od osi 1).



oś silnika *oś przekładni*

Rys. 3.



zmieniacz *sprzęgło*

Rys. 4.

Przewód tłoczny tej pompy prowadzi do zaworu rozdzielczego 13), skąd znów przy pomocy przewodu 14) ciecz doprowadzana jest do zmieniacza lub przez przewód 15) do sprzęgła.

Zawór 13) może być zarówno elektrycznie, jak i pneumatycznie, lub mechanicznie uruchamiany z miejsca dla kierowcy.

Dopóki zmieniacz jest napełniony, pozostaje sprzęgło próżne lub odwrotnie. Obydwa obiegi mają otwory nazewnątrz obudowy, prowadzące do zbiornika 11). Z otworów tych podczas pracy wypływa stale taka ilość cieczy, jaką pompa tłoczna 12) podaje. Przejście ze zmieniacza na sprzęgło lub odwrotnie staje się tym sposobem bardzo uproszczone i łatwe.

W tym celu wystarcza odpowiednie ustawienie zaworu 13). W razie przerwania dopływu cieczy do jednego z obiegów, zawartość jego spływa samoczynnie i bez żadnych zabiegów przez otwór nazewnątrz, a obieg staje się próżny i nieczynny. Przejście w przeniesieniu energji ze zmieniacza na sprzęgło lub odwrotnie tak się łączy, że nie następuje żadna przerwa w przeniesieniu siły pociągowej.

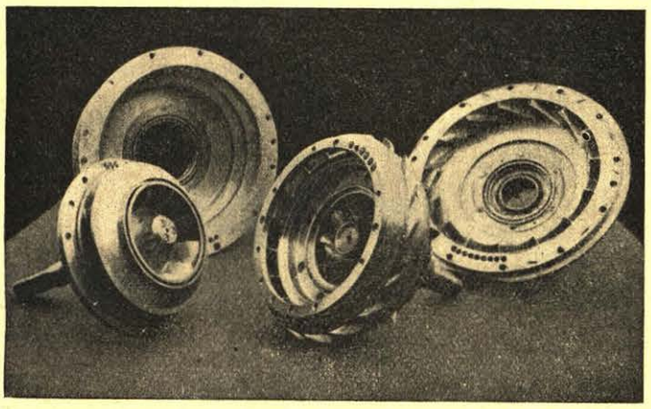
Charakterystyka siły pociągowej i sprawności dla tego rodzaju przekładni uwidoczniona jest na rys. 4.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

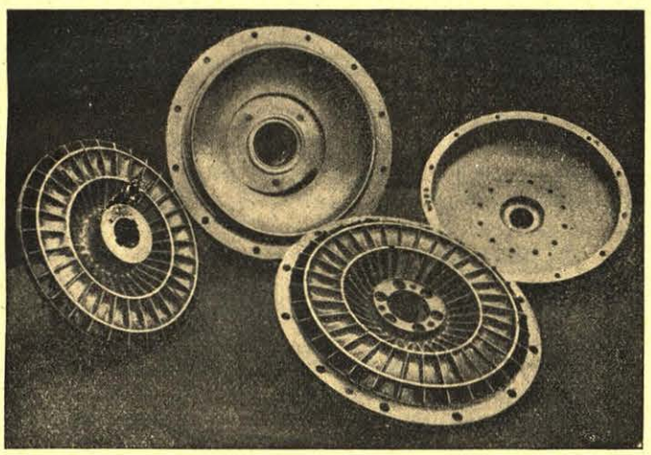
i znakomicie dopasowywa się do warunków wymaganych. W punkcie zmiany napędu 75% sprawność napędu przez zmieniacz wzrasta raptownie do 95% przy bezpośrednim napędzie przez sprzęgło, następnie, w miarę wzrostu szybkości, dochodzi do 98% sprawności.

Zmiana napędu ze zmieniacza na sprzęgło lub odwrotnie, odbywać się może na życzenie samoczynnie i to w bardzo prosty sposób bez żadnego współudziału kierowcy.

W wielu razach jednak korzystniejsze jest pozostawienie kierowcy wyboru rodzaju przenośni. Wybór taki jest bez zastrzeżeń, gdyż kierowca nie jest w stanie dokonać jakichkolwiek niewłaściwych lub szkodliwych manipulacji. O ile przełączenie nie nastąpi we właściwym



Fot. 5. Części składowe zmieniacza.



Fot. 6. Części składowe sprzęgła.

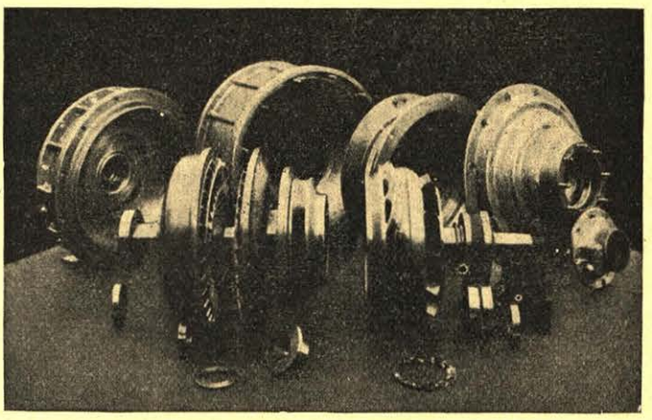
czasie, to odbije się to tylko jako strata w szybkości, t. j. nieosiągnięcie możliwej do rozwinięcia największej szybkości.

Przy jeździe na spadkach można przez zamknięcie obydwu przewodów 14) i 15) zaworem 13) opróżnić obydwa obiegi i tym sposobem, bez specjalnych mechanicznych środków, posuwać się na t. zw. wolnym biegu. Silnik wtedy może być bez obawy unieruchomiony, gdyż w razie napełnienia jednego z obiegów, koła pędne wprowadzą go w działanie w sposób łagodny i bez szarpań. Niewłaściwe włączenie i w danym razie jest niemożliwe.

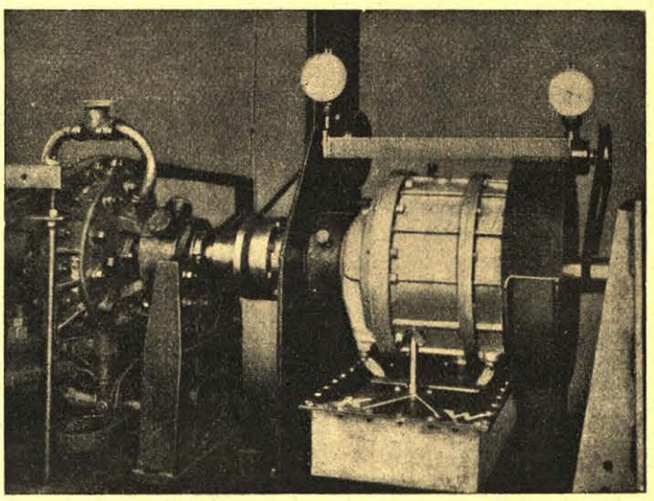
W końcu, specjalną zaletą hydraulicznego napędu syst. Austro-Voith jest to, że przy jego pomocy może być włączona do współdziałania, równolegle na tę samą oś napędną, lub przy pomocy różnych osi napędnych na wspólny ustrój kołowy, dowolna ilość silników i w dowolnym sposobie i kolejności. Wszelkiego rodzaju wyrównywacze, lub urządzenia synchronizacyjne okazują się zbędne. Przekładnia hydrauliczna przejmuje poprostu taką siłę pędną, jaką jej dostarcza silnik i w dalszym ciągu znów oddaje energję na koła pędne, ze sprawnością uzależnioną od stosunku obrotów pomiędzy osią napędną i napędzaną.

Silniki mogą być dowolnie wyłączane lub włączane, przyczem jest bez znaczenia, czy przynależna przekładnia ma włączone sprzęgło lub zmieniacz, czy też znajduje się na wolnym biegu.

Na fot. 5 zmieniacza uwidoczniono poszczególne części. Na fot. 6 podane są części sprzęgła. fot. 7 podaje zgru-



Fot. 7. Części składowe sprzęgła i zmieniacza.



Fot. 8. Przekładnia na stacji doświadczalnej.

powane wszystkie części należące do napędu przenośni sprzęgło-zmieniacza. Fot. 8 pokazuje od strony włączania przekładnię hydrauliczną, wbudowaną w stację doświadczalną.

Autobusy szynowe Austro-Daimler wyposażone są obecnie seryjnie tylko w przekładnie i sprzęgła hydraulicznie.

Zalety tego napędu: nieodczuwalne ruszenia z miejsca, bezszumny bieg wozu, łatwość zmiany szybkości, rozpędu i hamowania i t. p. stwierdzone zostały jako wręcz wyjątkowe podczas demonstracji autobusu szynowego. Austro-Daimler na P. K. P. w kwietniu r. b. Należy zaznaczyć, że demonstrowany autobus osiągał szybkość około 130 km/g na szlaku Warszawa—Skierniewice.

Do Nr. 5 (105) „Inżyniera Kolejowego" dołączony jest Nr. 5 (73) „Przeglądu zagranicznego piśmiennictwa kolejowego".

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

Kronika krajowa.

VIII-y konkurs na wynalazki, wnioski i projekty pracowników P. K. P. i M. K. W kwietniu r. b. został zatwierdzony protokół VIII konkursu na wynalazki, wnioski i projekty pracowników P. K. P. i MK. Przewodniczącym Komisji, oceniającej nadesłane prace był zastępca Dyrektora Departamentu VI, inż. Marcin Czarkowski. Do składu Komisji oceniającej należeli: prof. Politechniki Warszawskiej, inż. A. Xsiężopolski, Kierownik Referatu Doświadczalnego M. K., prof. inż. A. Czeczott, naczelnicy Wydziałów M. K., naczelnicy Wydziałów Dyrekcji Warszawskiej, 11 inżynierów Departamentów V i VI M. K. oraz 2 delegatów Departamentu III-go. Rozpatrzono 79 wynalazków i wniosków podanych przez 48 pracowników PKP. Przyznano nagrody za 26 prac, uznanych za pożyteczne, a nadesłanych przez 18 wynalazców. Jedną pracę, mianowicie palnik do lampy naftowo-żarowej Skarzyńskiego, uznano za dobrą i pożyteczną, zalecono do stosowania, lecz nie nagrodzono, ponieważ licencja patentowa na ten wynalazek już została sprzedana firmie prywatnej.

Nagrodzeni zostali:

1) Inż. WojciechowskiJ. — Kierownik Biura Psychotechnicznego sumą 600 zł. za 4 przyrządy do badań psychotechnicznych. 2) Biskupski M. — Zawiadowca Sekcji warsztatów na Pelcowiźnie sumą 500 zł. za sposób wykorzystania starych węży gumowych od hamulców powietrznych. 3) Teśniarz J. — naczelnik parowozowni sumą 350 zł. za konstrukcję samoczynnego smarowania osi parowozu i sumą 200 zł. za wielostopniową dyszę parowozową. 4) Piątkowski B. — kierownik ekspedycji st. Skarżysko — 300 zł. za 2 typy kłódek plombowanych do wagonów. 5) Lidvin T. — monter sygnalizacji z Krakowa — 250 zł. za konstrukcję do montowania dźwigni zwrotnicowych. 6) Skrzyński A. — werkmistrz warsztatów elektr. w Warszawie — 250 zł. za udoskonalenie lamp naftowo-żarowych. Po 200 zł. otrzymali: 7) Łagoda F. za projekt pieca do topienia metali. 8) Skarciszewski W. — zawiadowca odcinka drogowego st. Jędrzejów — za klucz do wkrętów podkładowych. 9) Pietrasiewicz B. i 10) Zamojski S. — pracownicy parowozowni Dęblin — za urządzenia przeciwgazowe. Po 150 zł. otrzymali: 11) Dudek M. — tokarz z Przemyśla — za przyrząd do próby gaśnic Delfin. 12) Herzig H. — st. zawiadowca odcinka drogowego w Katowicach — za profilomierz do szyn i oddzielnie 150 zł. za przyrząd do sprawdzania toromierzy. 13) Lipka J. — kandydat na kancelistę w Katowicach — za kłódkę zastępującą plombę do wagonu. 14) Szonert J. — zawiadowca sekcji warsztatów wagonowych w Warszawie — za przykład do ściągania sprężyn eliptycznych. — Po 100 zł.: 15) Kupczak J. — ślusarz z warsztatów wagon. w Piotrowicach — za projekt zmiany śruby wału palczastego przy węglarkach. 16) Muchowicz R.—st. asesor oddz. drog. w Brześciu n/Bugiem za sposób przechowania kluczy od zwrotnic. 17) Silewicz M. — tokarz ze Skarżyska — za przyrząd do gwintowania hydrantów pożarowych i 18) Baczyński W. — za nakładki do spłonek torowych.

Szp.

Polsko-czechosłowacki Zjazd Elektryków. W dn. od 11 do 14 czerwca odbędzie się w Warszawie w gmachu Politechniki wspólny zjazd Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Czechosłowackich, połączony z Wystawą Elektrotechniczną.

Program zjazdu obejmuje obrady w sześciu Komisjach: a) zagadnień ruchu i ogólnej elektryfikacji, b) trakcji, c) oświetlenia, d) miernictwa, e) teletechniki i f) radjotechniki, obejmujących 49 referatów polskich i 25 czeskich, ilustrujących najnowsze badania i zdobycze naukowe elektrotechniki, eksploatację urzędzień oraz przemysł elektrotechniczny.

Poza częścią referatową, celem przyjścia z pomocą rodzimej twórczości, przewidziane są serje komunikatów wraz z pokazami p. t.: „Postępy polskiego przemysłu elektrotechnicznego", oraz szereg wycieczek technicznych do najciekawszych zakładów energetycznych i fabryk urządzeń elektrycznych w Warszawie i najbliższej okolicy.

Równocześnie ze zjazdem otwarta będzie w Politechnice Wystawa Elektrotechniczna, która zgrupuje eksponaty przemysłu elektrotechnicznego polskiego i czeskiego.

Po zakończeniu zjazdu odbędzie się od 14 do 17 czerwca trzydniowa wycieczka do Gdyni przez Łódź, gdzie zwiedzane będą zakłady włókiennicze i nowa elektrownia, Łowicz — procesja Bożego Ciała, Gródek i Żur — największe w Polsce elektrownie wodne na Pomorzu, wreszcie Gdynia — port i wybrzeże.

Zjazd elektryków i wystawa wzbudziły już duże zainteresowanie polskich kół technicznych, a dzięki bogatemu programowi i znacznym przywilejom i ulgom dla uczestników spodziewany jest bardzo liczny zjazd przedstawicieli obu narodowości.

Koszt ogólny zjazdu łącznie z wycieczką pozjazdową, bankietem i t. p., t. j. od 11 do 17 czerwca, wyniesie około 170 zł.

Szczegółowy program, karty zgłoszeń i informacyj udziela na żądanie Stowarzyszenie Elektryków Polskich w Warszawie, ul. Czackiego 3 m. 3.

Zgłoszenia przyjmowane są na warunkach normalnych do nia 1 czerwca, później ceny o 20% wyższe.

Dziesięciolecie LOPP, święcone w końcu maja r. b. przyniosło obszerny numer **Lotu Polskiego** (N. 5. 1933), w którym na 128 stronach znajdujemy przegląd organizacji L.O.P.P. i prac dokonanych w pierwszem dziesięcioleciu istnienia tej pożytecznej, a tak potrzebnej dla Państwa instytucji.

Zbiorowym wysiłkiem społeczeństwa podjęto poważne prace nad rozwojem lotnictwa i przygotowaniem obrony przeciwlotniczo gazowej. Musiano budować od podstaw. Tworzono szkoły mechaników i pilotów, zbudowano Instytut Aerodynamiczny, warsztaty na Okęciu, skąd wychodzą zwycięskie aparaty polskie, otoczono specjalną opieką młodzież, stwarzając warunki, w których może się ona kształcić w kierunku lotniczym, wreszcie przeprowadzono szereg prac w dziedzinie przygotowania ludności cywilnej do obrony przeciwgazowej, wytwarzając zrozumienie konieczności poznania środków obrony przeciwgazowej. Prace L.O.P.P. nie ominęły żadnej dziedziny, związanej z lotnictwem i obroną przeciwgazową i cieszą się szerokim uznaniem całego społeczeństwa, które coraz lepiej zdaje sobie sprawę z doniosłości całego tego zagadnienia. Niewątpliwie więc podanie obszernego sprawozdania w oficjalnym organie L.O.P.P., sprawozdania ilustrowanego licznemi rycinami i podobiznami działaczy na tym polu, jest zasługą Lotu Polskiego i przyczyni się do dalszego spopularyzowania prac prowadzonych przez L.O.P.P.

wg.

Stworzenie taryfy akwizycyjnej na kolejach. Celem wzmożenia przewozów kolejami artykułów cennych Ministerstwo Komunikacji stworzyło tak zw. taryfę akwizycyjną, która wejdzie w życie w najbliższych dniach. Taryfa ta przyznaje premje nadawcom gromadzącym w ciągu kwartału i półrocza większe partje przesyłek tych artykułów. Taryfa akwizycyjna stosowana będzie pomiędzy określonemi większemi stacjami, gdzie znajdują się ekspozytorzy, oraz gdzie możliwe jest gromadzenie większych partyj towarów.

Zależnie od ważności danej relacji wynosi minimalny kwartalny kontyngent premjowy 6,9 lub 12 wagonów towarów klas wagonowych 1—10 i I-ej klasy drobnicowej. Przy osiągnięciu tego kontyngentu nadania, przysługuje nadawcy premja 10% od towarów klas 1—6 i 5% od towarów klas 7—10. Jeżeli nadawca skupi większy kontyngent premja wzrasta za całość nadania, nie przekraczając jednak 25% za towary klas 1—6, 15% za towary klas 7 i 8 oraz 10% za towary klasy 9 i I.

Taryfę wprowadzono w relacjach z Warszawy, Łodzi, Częstochowy, Sosnowca, Lublina, Białegostoku, Poznania, Krakowa, Lwowa, Stanisławowa i Wilna do kilkudziesięciu punktów główniejszych miast prowincjonalnych, tudzież w kierunku odwrotnym. Taryfa obejmuje jedynie relacje odległe, w których przewóz z natury rzeczy powinien należeć do kolei.

Dzięki wysokiemu taryfowaniu przesyłek cennych, mającemu wyrównać straty kolei z przewozów towarów masowych, istnieje w tych relacjach zbyt daleko posunięta konkurencja zarobkowego przewozu

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

samochodowego, ofiarującego ceny o 20—30% niższe. Nowa taryfa wyrównywa ceny obydwu środków komunikacji, sprowadzając tem samem walkę konkurencyjną do poziomu naturalnego współzawodnictwa o lepsze świadczenia przewozowe.

Taryfa nie obejmuje towarów, które korzystają równocześnie z innej zniżki taryfowej. Ponieważ kontyngenty są średnio wielkie, przeto w praktyce łączyć się będzie kilku ekspedytorów, w imieniu których wystąpi jeden nadawca. Przyczyni się to do nawiązania współpracy w bardzo dzisiaj rozproszonym świecie ekspedytorskim.

Rzecz jasna, że tego rodzaju obniżki wyjdą na korzyść także mieszkańcom miast w formie pewnej zniżki kosztów przewozu niektórych artykułów cennych.

Dodatnie rezultaty obniżenia taryfy ekspresowej. W dniu 1 kwietnia r. b. weszła w życie zniżka taryfy ekspresowej, która zależnie od odległości wynosi 35 do 60%. Już pierwszy krótki okres wykazał, iż na niektórych stacjach nadawanie przesyłek ekspresowych wzrosło od 100 do 200%. W szczególności daje się zauważyć przyciągnięcie zpowrotem na kolej przesyłek przewożonych drogą kołową i przyrost ekspresowych przesyłek, nadawanych dotychczas jako przesyłki pośpieszne.

Stawki nowej taryfy ekspresowej są równe stawkom taryfy pośpiesznej drobnicowej powiększonej o 25%. Wobec tego nadawca ma do wyboru nadanie przesyłki drobnej albo w ekspedycji bagażowej, albo towarowej bez różnicy cen. Dopiero, gdy chodzi o partje wagonowe, przewożone pociągami osobowemi opłaca się nadanie przesyłki za listem przewozowym pośpiesznym w ekspedycji towarowej, gdyż policzoną będzie tańsza od drobnicowej taryfa wagonowa z dodatkiem 25%.

Kalendarz letnich wycieczek turystycznych. Rok bieżący jest rokiem przełomowym w dziedzinie popularnej, taniej turystyki kolejowej.

Dotychczasowe doświadczenia Ministerstwa Komunikacji i Dyrekcyj Kolejowych dały doskonałe rezultaty. Wprowadzenie t. zw. pociągów popularnych ożywi jeszcze bardziej sezon turystyczny.

W chwili obecnej władze kolejowe ustalają kalendarz letnich wycieczek popularnych kolejowych, przyczem biorą pod uwagę życzenia wszelkich związków turystycznych. Dzięki temu ustalony zostanie dokładny termin kolejowych wycieczek popularnych na okres letni, związanych z wszelkiego rodzaju imprezami regjonalnemi, jak targi, obchody, pokazy, odpusty i jarmarki.

W roku bieżącym szereg wycieczek skierowanych zostanie do Małopolski Wschodniej, a specjalnie do miejscowości, związanych z postacią króla Jana Sobieskiego, co wobec 250-letniej rocznicy odsieczy wiedeńskiej jest na czasie.

Ministerstwo Komunikacji dąży do ogłaszania wycieczek możliwie na dłuższy okres czasu naprzód. Wszystkie te wycieczki będą podawane do wiadomości publicznej za pośrednictwem prasy, radja i plakatów.

Nowe samoloty na polskich linjach. Od dnia 1-go maja r. b. zaczęły kursować na niektórych linjach polskich linij lotniczych „Lot" aparaty polskiej konstrukcji PRS 20. Są to aparaty wykonane przez podlaską wytwórnię samolotów 4-osobowych. Aparaty zaopatrzone są w silniki o mocy 220 koni, wyprodukowane przez polskie zakłady Skody.

Nowy typ polskich aparatów wypierać będzie junkersy, kursujące na niektórych linjach „Lotu". PRS 20, aczkolwiek posiadają silniki nieco mniejszej mocy od junkersów, uzyskują większą szybkość, a co za tem idzie, są bardziej ekonomiczne. Wprowadzenie czysto polskiego typu aparatów komunikacyjnych na linje polskie jest wielkim sukcesem polskiej myśli twórczej i polskiego przemysłu.

Wagony - bary na polskich linjach kolejowych. Jak wiadomo, Międzynarodowe Tow. Wagonów Sypialnych i Restauracyjnych uruchomiło w porozumieniu z Min. Komunikacji na niektórych linjach t. zw. wagony - bary, w których ceny potraw są przystępniejsze, niż w zwykłym wagonie restauracyjnym.

Ostatnio ukazało się rozporządzenie Ministerstwa Komunikacji, które reguluje sprawę korzystania z wagonów restauracyjnych i wagonów - barów.

W myśl tych przepisów dostęp do wagonu restauracyjnego lub do wagonu - baru dozwolony jest dopiero po upływie 10-ciu minut po wyjeździe ze stacji początkowej.

W wagonie restauracyjnym mogą zajmować miejsca podróżni posiadający bilety kl. I. II. lub III, przyczem w wagonach - barach można zająć miejsce tylko na czas potrzebny do spożycia posiłku.

Przepisy powyższe weszły w życie w dniu 15-ym maja r. b.

Dodatek dla pracowników kolejowych, zatrudnionych na stacjach granicznych. Ostatnio ukazało się rozporządzenie Pana Ministra Komunikacji w sprawie specjalnych dodatków dla pracowników kolejowych, zatrudnionych na stacjach granicznych. Pracownicy kolejowi, zatrudnieni stale na stacjach granicznych, położonych na obcem terytorjum — otrzymują dodatek do uposażenia, w wysokości od 30—50% diety dziennej, przewidzianej za wyjazdy służbowe w kraju. Dodatki te wypłacane są co miesiąc zdołu.

Kronika zagraniczna.

Wyniki eksploatacji kolei skandynawskich. *Archiv für Eisenbahnwesen* podaje w zeszycie 2 wyniki eksploatacji kolei państw skandynawskich, opracowane według urzędowych danych statystycznych. Przytaczamy ciekawsze liczby.

Koleje szwedzkie. Ogólna długość sieci w r. 1930 wynosiła 16809 km (16721) (w nawiasach liczby z 1929). Z tego: kolei państwowych 6640 (6482), prywatnych normalnotorowych 6253 (6324), wąskotorowych 3628 (3628) km. Na trakcji elektrycznej — 1188 (1190) km. *Ilość taboru* wynosiła: lokomotyw — 2130 (2137), w tem elektrycznych — 137 (130), wagonów motorowych 127 (120), w tem elektrycznych 38 (37), wagonów osobowych łącznie z pocztowemi i bagażowemi — 5593 (5636), towarowych 55.113 (55.697). *Eksploatacja.* Wykonano w tysiącach pociągo-km 71.979 (70.210), parowozo-km 89.067 (87.890). Przeciętna ilość osi w pociągu 27,4 (28,7); zapełnienie pociągu pasażerskiego 26,8 (27,1), wykorzystanie ładowności wagonu towarowego 45,8 (46,5). Przewieziono pasażerów w tys. — 69.555 (69.247), w tem w kl. I i II — 1.429 (1.464), przeciętna odległość podróży w kl. I i II — 171 km (162), w III — 31,5 (29,7). Przewieziono ładunków w tys. t. 41.977 (46.128). Przeciętna odległość przewozu 1 t — 101,5 (99,4). *Wyniki finansowe.* Wpływy ogólne — 345.121.654 kr (366.069.396), na 1 km linji eksploat. — 20.801 kr (22.073). Z tego przypada: na ruch osobowy 34,8% (31,8%), przewóz poczty 3,1% (2,8%), przewozy towarowe 62,1% (65,4%). Przeciętny wpływ w ruchu osobowym wynosił na 1 pasażera 1,01 kr (1,55), na 1 pasażero/km 4,60 kr (4,68); w ruchu towarowym na 1 tn — 4,90 kr (4,94), na 1 tonno-km 4,8 kr (5,0). Wydatki ogólne: 293.975.081 kr (305.848.665), na 1 km sieci—16.945 kr (17.586). Nadwyżka dochodów wynosiła + 51.146.573 kr (+ 60.250.731) na 1 km linij + 3.856 (+ 4.486) kr.

Personel. Ogólna ilość — 50.731 (51.145). W służbie ruchu i drogowej ilość personelu zmniejszyła się, natomiast wzrosła w służbie mechanicznej. *Wypadki.* Ilość wykolejeń 37 (34), zderzeń 12 (19), innych wypadków 304 (349).

Koleje Norweskie. Ogólna długość sieci w r. 1930/31 wynosiła 3873 km (w r. 1929/30 — 3835). Z tego: kolei państwowych — 3504 (3466), prywatnych — 368 (368). Na trakcji elektrycznej było 236 km. *Ilość taboru* wynosiła: lokomotyw 518 (535), z tego elektrycznych 62 (62). Wagonów osobowych, łącznie z motorowemi, pocztowemi i bagażowemi — 1497 (1226). *Eksploatacja.* Wykonano pociągo-km 16.124.666 (15.401.927), na 1 km linji eksploatowanych 4167 (4007); wykonano wagono-osio-km— 376.530.965 (402.736.042); przeciętna ilość osi w pociągu 23,4 (26,1). Przewieziono podróżnych — 17.628.975 (17.865.903); wykonano pasażero-km na 1 km linij 137.344 (135.164); odległość przejazdu pasażera 30,2 km (29,1); przeciętne zapełnienie pociągu osobowego 26,1 (27,1); przewieziono ładunków 8.319.873 t (11.646.969). Wykonano tonno-km 549.612.237 (716.361.465), na 1 km eksploat. 142.019 (186.358). W zestawieniu tem uderza duży spadek ruchu towarowego, znacznie większy niż na sąsiednich kolejach szwedzkich.

Wyniki finansowe. Wpływy ogólne — 75.346.027 kr (80.902.728). Gdy wpływy z ruchu osobowego mało się zmieniły—34.327.294 kr (34.702.563), wpływy z przewozu towarów zmalały znacznie 37.139.294 kr (42.871.113). Na 1 km eksploatowany wypadało wpływów: z ruchu osobowego 8870 kr (9028); z ruchu towarowego 9597 kr (11.153). Wydatki utrzymano na niezmiennym prawie poziomie — 81.459.852 kr (81.694.398), na 1 pociągo-km wyniosły one 5,05 kr (5,30). Koleje norweskie pracują zatem z deficytem, który się poważnie zwiększa — 6.113.825 kr.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

(—791.670), spółczynnik eksploatacji wzrósł do 108,1 z uprzedniego 101.

Ilość personelu pozostała prawie bez zmiany: 10.667 (10.732). Ilość wypadków z pociągami znacznie zmniejszyła się: 57 (77).

Koleje Duńskie. Ogólna długość sieci kolei państwowych i zarządzanych przez państwo (98,7), wynosiła w r. 1930/31 — 2516 km (w r. 1929/30 — 2521). *Tabor kolejowy* składał się z: 692 (680) lokomotyw, w tej liczbie Diesel-elektrycznych 10 (10). Wagonów motorowych 62 (51). Jak na tak małą sieć jest to ilość uderzająco duża. Traktorów do manewrów 25 (19), wagonów osobowych 2007 (1993), pocztowych i bagażowych 651 (623), towarowych 11.747 (11.698). *Eksploatacja.* Wykonano parowozo-km 35.456.800 (34.876.700), pociągo-km 24.527.500 (23.906.200), wagono-osio-km 628.538.900 (615.734.900) Ilość osi przypadająca na 1 pociąg 25,6 (25,8). Zapełnienie wagonu osobowego 26,4% (26,1%); wykorzystanie siły nośnej wagonu 24,1% (25,2). Koleje duńskie posiadają w swym taborze 30 (29) parowców, które wykonały 761.200 (722.000) km. Ilość podróżnych, przewiezionych wszystkiemi środkami komunikacji wynosiła — 31.843.208 (30.966.237), a więc wzrosła nieco. Procentowo przypada podróżnych: na I kl. — 0,03 (0,04), na II kl. — 4,14 (4,79), na III — 95.83% (95,17). Wykupiono biletów: zwykłych 23.228.362 (22.743.573), okrężnych 280.732 (255.572), okresowych 8.334.114 (7.966.792). Przeciętna odległość przejazdu 1 podróżnego wynosiła 36,4 km (35,8). Przewieziono towarów—6.110.720 t (6.549.312). Wykonano tn-km 604.917.100 (620.912.800). *Wyniki finansowe.* Ogólne wpływy — 114.092.312 kr (115.171.966), na 1 km długości eksploat. 44.037 kr (44.434), na 1 pociągo-km 4,51 kr (4,68). Z tego z ruchu osobowego 43,7% (42,9%), towarowego 54,9% (47,2%). Z wpływów ruchu osobowego przypadało na 1 pasażero-km — 4,3 (4,5). Wpływy z przewozu ładunków dały 50.242.848 kr (51.460.231); na 1 tn km wynosiły 17,9 kr (17,6). Wydatki uległy niewielkiemu zmniejszeniu 145.769.373 kr (146.219.145), na 1 pociągo-km 5,76 (5,94). Koleje duńskie pracowały zatem z deficytem — 31.677.061 kr (—31.047.179), który wynosił na 1 pociąg-km 1,25 kr (1,26).

Ilość personelu zmniejszyła się nieco 17.429 (17.609).

Bezpieczeństwo ruchu wzrosło: na miljon podróżnych było zabitych 0,06 (0,19) rannych 1,07 (1,23).

Z powyższego zestawienia wyników eksploatacji 3 kolei Skandynawskich wynika, iż tylko koleje szwedzkie (coprawda dane odnoszą się tylko do r. 1930) zwycięsko opanowywały kryzys, mimo, iż przewozy towarowe i to dość znacznie zmniejszyły się. Przyszłość pokaże, czy motoryzacja kolei duńskich, w którym to kierunku koleje mają iść zdecydowanie, wpłynie dodatnio na polepszenie wyników finansowych. *W.*

Rozszerzenie obrysia na kolejach włoskich. Mniej więcej przed rokiem koleje włoskie wprowadziły nowe granice obrysia kolejowego, w celu osiągnięcia większej swobody w budowie taboru, kursującego po linjach.

W porozumieniu z administracjami poszczególnych kolei i przy pomocy Międzynarodowego Związku Kolejowego, miedzynarodowe obrysie było już w swoim czasie poszerzone, narażając Państwowe Koleje Włoskie na duże wydatki, związane ze zmianami, jakie należało wprowadzić w rozmiarach budowli kolejowych, które, w wielu wypadkach, ze względów ekonomicznych, były wnoszone z bardzo skąpemi luzami, nawet w stosunku do dawnego obrysia włoskiego, które w znacznej części pokrywało się z ówczesnem obrysiem międzynarodowem. Ponieważ więc wydatki, związane z odpowiedniemi przeróbkami, musiały być poniesione tak czy inaczej, administracja kolei włoskich postanowiła wykorzystać sytuację, przyjmując bardziej swobodne granice obrysia dla ruchu wewnętrznego, które pozwoliłyby od zaraz na wprowadzenie obszerniejszych wagonów w samych Włoszech.

Zwiększenie szerokości obrysia w nowych granicach międzynarodowych wynosi 50 mm. Wobec tego koleje włoskie przyjęły na swe potrzeby wewnętrzne dwa razy większe poszerzenie, czyli 100 mm, doprowadzając całą szerokość obrysia do 3200 mm.

Podobny środek pozwala na przechodzenie po linjach kolejowych wagonów szerszych przy obecnej ich długości, lub też wagonów o większej długości, przy dawnej szerokości.

Rezultatem połączenia tych dwuch okoliczności było zaprojektowanie nowego typu wagonów osobowych, zupełnie metalowych, które w najbliższym czasie będą oddane do użytku publicznego.

Długość ich przewyższa dawny rozmiar o 2,13 m.

Nowe wagony 1-ej klasy np. posiadają po 8, zamiast 7 przedziałów, i o 6 więcej miejsc, przyczem odległość między obu ściankami przedziałów powiększono o 3 cm.

Odpowiednio zwiększa się ilość przedziałów i miejsc w wagonach dwuch pozostałych klas, a poszerzenie przedziałów w kl. 3-ej doprowadzono do 5,8 cm,, poszerzając jednocześnie nieco i korytarze.

Poza tem projektowane jest wprowadzenie nowych wagonów osobowych dwuosiowych dla ruchu międzynarodowego. Wagony 3-ej klasy tego typu będą miały miejsca dla 90 pasażerów, a ciężar własny wyniesie tylko 240 kg. na miejsce.

Co zaś do wagonów towarowych, to nie mogąc powiększyć ich w tych rozmiarach, jak to uczyniono dla osobowych — wykorzystano tu jednak rozszerzenie obrysia w ten sposób, że zmieniono nieco ich konstrukcję, wobec czego może być lepiej wykonana i utrzymana w podróży izolacja w ściankach wagonów, przewożących towary łatwo ulegające zepsuciu. *(Rail Gaz. Nr. 5 — 1933).*

Z. K.

Środki sanacji związkowych kolei austrjackich. Rząd austrjacki w zarządzeniu z dnia 10 kwietnia r. b. podaje szereg środków, zapomocą których zamierza dążyć do zmniejszenia deficytu kolejowego; wyniósł on w r. 1932 123 milj. szyl., z tej sumy zaledwie część może być pokryta ze środków ogólno państwowych. Do środków zaleconych należą: djety, zaliczki na należności za premje, dodatkowe pobory i dodatki służbowe maszynistów i konduktorów oraz służby manewrowej będą zmniejszone w znacznym stopniu. Zaopatrzenie pracowników w odzież służbową będzie ograniczone, a czas służby tej odzieży będzie przedłużony.

Koleje austrjackie nie będą nadal zobowiązane do uznawania za stałych pracowników dziennych. Będą zobowiązane pracowników, którzy w swoim zakresie pracy okażą się zbędnymi, przenosić do innych działów służbowych w miarę zapotrzebowania, przyczem czas takiego zatrudnienia nie będzie ujęty w te same przepisy, jakie obowiązuję dla pracowników stale zajętych w tym dziale. Pracownik, któremu przy przeniesieniu w stan spoczynku wypadnie płacić pełną emeryturę, może być przeniesiony tylko wówczas, gdy przekroczył 60 lat wieku, lub jest trwale niezdolny do pracy. Emerytura wynosić będzie przy 10 letniej służbie 40% zasadniczego uposażenia i wzrasta za każdy następny zaliczalny rok o dalsze 2—2,4%. Zasadniczo emerytura nie może przekroczyć ostatnio pobieranego uposażenia. Dodatek na dzieci podwyższono; wynosi on na jedno dziecko rocznie 120 szyl., na 2 dzieci — 180 szyl., na 3 dzieci — 420 szyl., dla 4 dzieci — 720 szyl., dla 5 dzieci — 840 szyl., dla każdego następnego dziecka podwyższa się o dalsze 110 szyl. rocznie. Dodatek drożyźniany dla mężatek skasowano. Zmniejszenie uposażeń i emerytur przewidywane jest w latach 1934 i 1935. — Na skutek tych zarządzeń oczekiwana jest roczna oszczędność w sumie 24 milj. szyl. Według dalszych zarządzeń rządu mają przedsiębiorstwa kolejowe, które pobierają na podstawie obecnych przepisów taryfowych dodatkowe opłaty przejazdowe, podnieść dodatki od biletów przejazdowych w tym samym stopniu jak podwyższa się uposażenie. Również wprowadzono pewne opłaty od bezpłatnych biletów i przewozów. *(Z. d. V. M. E. b. V. 17. 1933).* *wg.*

Pociągi pośpieszne międzymiastowe na kolejach włoskich. Prasa zawodowa stwierdza coraz częściej, że kole-

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

jom europejskim zagraża niemałe niebezpieczeństwo w postaci konkurencji samolotów międzymiastowych.

Ulepszenia, dodonane ostatnio na kolejach europejskich ,a dotyczące komunikacji między poszczególnemi stacjami — należy przypisać w pewnej mierze, obawie przed powyższą konkurencją.

Przykładem podobnej taktyki mogą służyć koleje włoskie. W ostatnim rozkładzie jazdy ich figurują bowiem nowe, nie zatrzymujące się pociągi, dwa w każdym kierunku, obsługujące odcinki: Medjolan — Turyn i Medjolan — Genua. Na pierwszym z tych szlaków, wynoszącym 153 km, nowe pociągi pośpieszne wykonują przebieg w jednym kierunku w ciągu 115 minut, przechodząc tę odległość w kierunku odwrotnym w 106 minut. Poprzednio kursujące pociągi pośpieszne odbywały tę samą drogę, odpowiednio w $2^1/_2$ i w 2.8 godziny.

W podobny sposób trudny przebieg w górskiej okolicy między Medjolanem a Genuą (154 km) wykonywany jest w 115 minut, a poprzednio był robiony we 2 g. 30 min. do 2 g. 50 min.

Należy przypomnieć, iż koleje włoskie nie należały bynajmniej do najpierwszych pod względem przyśpieszania bieg swych pociągów pośpiesznych. Dlatego też to, co zostało wykonane w powyższej dziedzinie ostatnio, zasługuje na uwagę. *(Rail. Gaz. Nr. 5 — 1933).* Z. K.

Dalsze zniżki i ulepszenia na kolejach włoskich. W dniu 1-go marca r. b. wprowadzono na kolejach włoskich inowację, która ma przyczynić się do rozwoju turystyki, i wogóle podróżowania przez Włochy, a to dzięki bardzo zniżkowym stawkom kolejowym. Zniżka ta dotyczy posiadaczów biletów okrężnych, którzy obecnie będą mieli prawo podróżować z pewnych stacyj, wskazanych na bilecie, do dowolnych miejsc, nie wymienionych na nim — byleby droga powrotna nie przekraczała 300 km — wedle taryfy, która, w zależnsoci od odległości, przewiduje zniżki przejazdowe aż do 70%.

Podobnych podróży dodatkowych każdy posiadacz biletu okrężnego może wykonać pięć, zwiedzając za każdym razem miejsca godne uwagi, pomimo że ostatnie nie leżą na bezpośrednim szlaku, przewidzianym w jego bilecie.

Innem udogodnieniem dla publiczności, jest zabieranie i doręczanie bagażu przez koleje w 24 miastach; ułatwienie to zostanie rozciągnięte w najbliższym czasie na 150 miast.

Dostateczne jest telefoniczne zawiadomienie odpowiedniego urzędu kolejowego na kilka godzin przed odjazdem pociągu — aby bagaż został zabrany z domu pasażera za bardzo niską opłatą. Z. K.

Kolej poza kręgiem polarnym. Jeszcze w roku bieżącym Sowiety zamierzają rozpocząć budowę kolei Workuta — Ugor Szar, która będzie się rozciągać poza Północny Krąg Polarny. Długość linji ma wynosić około 315 km, a celem jej jest dowożenie węgla, którego obfite złoża znaleziono w strefie polarnej.

Węgiel będzie dowożony koleją do Ugor — Szar, gdzie powstanie nowy port morski.

W ten sposób węgiel z okolic podbiegunowych zaopatrzy północną część Rosji w tanie paliwo. *(Moder. Transp. Nr. 729 — 1933).* Z. K.

Centrala Zakupu Złomu

Polskich Hut Żelaznych

Warszawa,

Moniuszki 10,

tel. 710 83 — 610-53

Oddział w Katowicach, Lompy 14

□ □ □ □ □ □

Skupuje złom żelazny za pośrednictwem swoich rejonowych dostawców, od Instytucji Państwowych i Komunalnych — :: :: :: bezpośrednio. :: :: ::

Przetarg.

Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych w Warszawie ogłasza przetarg na dzień 14 czerwca 1933 r. na szycie umundurowania.

Bliższe szczegóły w „Monitorze Polskim" Nr. 115 z dnia 19/V b. r.

Przetarg.

Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych w Warszawie ogłasza przetarg na dzień 1 czerwca 1933 r. na dostawę różnych materjałów.

Bliższe szczegóły w „Monitorze Polskim" Nr. 101 z dnia 2/V 1933 r.

Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych w Krakowie ogłosiła przetarg publiczny na dostawę w okresie rocznym.

20.000 sztuk poduszek maźniczych.

Termin składania ofert do dnia 6 czerwca b. r.

Bliższe szczegóły ogłoszone są w „Monitorze Polskim" Nr. 107 z dnia 10 maja 1933 r.

PRZEMYSŁOWO-BUDOWLANA SPÓŁDZIELNIA

INŻYNIERÓW KOMUNIKACJI

w Warszawie, Wspólna 37.

Telefony: 642-62 i 790-78

STUDJA I BUDOWA KOLEI ŻELAZNYCH
SPORZĄDZENIE PROJEKTÓW I KOSZTORYSÓW
BUDOWA DOMÓW MIESZKALNYCH
I DOSTAWA MATERJAŁÓW BUDOWLANYCH.

Wydawca: *Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.* Redaktor odpowiedzialny: *Inż. W. Gąssowski.*

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

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/

„PROGRESS“

Zjednoczone Kopalnie Górnośląskie

Spółka z o. p.

Katowice, Stawowa 13.

Telefon: 776, 1167, 1369, 2180, 2523

Adres telegr.: „PROGRESS“—Katowice

Wyłączne biuro sprzedaży węgla następujących Towarzystw:

GÓRNOŚLĄSKIE ZJEDNOCZONE HUTY KRÓLEWSKA I LAURA Spółka Akcyjna Górniczo Hutnicza, KATOWICE
z kopalniami:
EUGENJA-RICHTER, EUGENJA-HUTA LAURA, HRABINA LAURA, DĘBIEŃSKO

ŚLĄSKIE KOPALNIE I CYNKOWNIE Sp. Akc. LIPINY — KATOWICE
z kopalniami: MATYLDA, ANDALUZJA

KATOWICKA Spółka Akcyjna DLA GÓRNICTWA I HUTNICTWA, KATOWICE
z kopalniami: FLORENTYNA, FERDYNAND, MYSŁOWICE

THE HENCKEL VON DONNERSMARCK-BEUTHEN EST. LTD, KARŁUSZOWIEC
z kopalnią: RADZIONKÓW

Własne urządzenie portowe w Gdyni pod firmą:

„PROGRESS“

Zjednoczone Kopalnie Górnośląskie

Sp. z o. p.

Oddział w Gdyni

Udział w ogólnem wydobyciu węgla na Górnym Śląsku około 23%.

Węgiel kamienny tylko w pierwszorzędnej jakości. — Specjalne gatunki dla opału domowego i wszelkiego rodzaju przemysłu. — Pierwszorzędny węgiel gazowy.

Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki

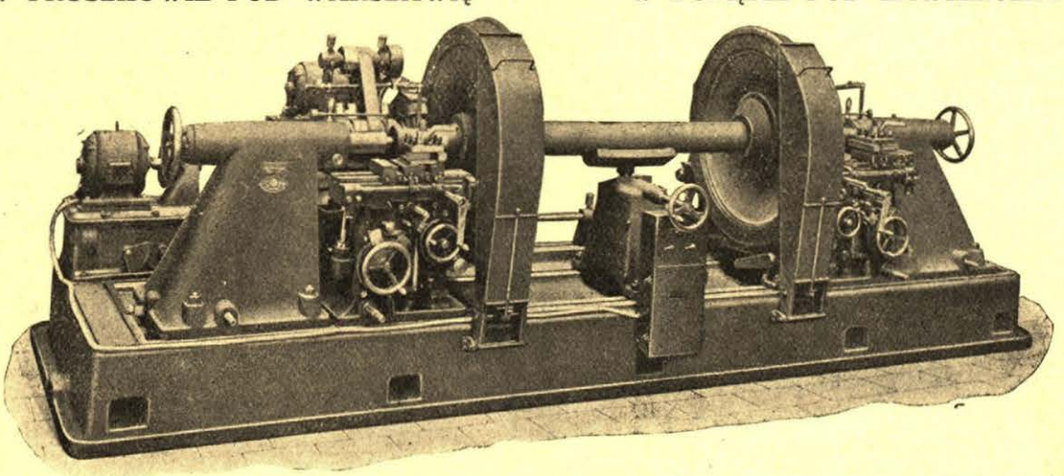
SP. AKC.

ZARZĄD I BIURO SPRZEDAŻY WARSZAWA, ul. MARSZAŁKOWSKA 46.

Telefony: 886-06, 979-69, 868-11, 979-68, 806-29, 806-13, 806-99.

WŁASNE WYTWÓRNIE:

W PRUSZKOWIE POD WARSZAWĄ **W PORĘBIE POD ZAWIERCIEM**



Zakres fabrykacji:

Obrabiarki do metali i drzewa różnych typów.
Obrabiarki specjalne dla kolejnictwa, hutnictwa i przemysłu obronnego.
Narzędzia tnące precyzyjne, przyrządy fabrykacyjne, sprawdziany i t. p.
Odlewnia żeliwa: odlewy maszynowe surowe i obrabiane, cylindry parowozowe i t. p., odlewy sanitarne surowe i emaljowane, odlewy ogrzewalne, rury wodociągowe i kanalizacyjne.

Oferty na żądanie.

Ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH http://www.bg.agh.edu.pl/