

# INŻYNIER KOLEJOWY

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

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

REDAKCJA i ADMINISTRACJA:

WARSZAWA, KRUCZA 14, m. 4,

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

| TREŚĆ:   | STR. PAGE | SOMMAIRE:   |
|--|-----------|---|
| Inż. K. WISZNICKI — Przebieg i uchwały Międzynarodowego Kongresu Kolejowego w Paryżu   | 342       | Ing. K. WISZNICKI — Délibérations et conclusions du Congrès International des Chemins de fer de Paris   |
| Inż. B. CYWIŃSKI — XIII Międzynarodowy Kongres Kolejowy w Paryżu   | 350       | Ing. B. CYWIŃSKI — XIII Congrès International des Chemins de fer à Paris  |
| Prof. inż. A. MISZKE — Ustrój nawierzchni współczesnej na liniach kolejowych o ruchu pociągów ciężkich, poruszających się ze znaczną szybkością, oraz sposoby modernizacji nawierzchni do wspomnianych obciążeń i szybkości. Rozjazdy umożliwiające jazdę ze znaczną szybkością w kierunku z bocznym | 356       | Prof. ing. A. MISZKE — Conditions d'établissement d'une voie moderne sous charges lourdes à grandes vitesses et modes de modernisation des anciennes voies pour ces charges et vitesses élevées. Aiguilles pouvant être parcourues en déviation à de grandes vitesses |
| Inż. S. ANDRZEJEWSKI — Zastosowanie spawania w celu wydłużenia szyn oraz przy wyrobie i utrzymaniu rozjazdów   | 360       | Ing. S. ANDRZEJEWSKI — Application de la soudure pour la constitution de rails de grande longueur et pour la construction et l'entretien des appareils de voie  |
| Inż. A. TUZ — Oszczędna eksploatacja linii drugorzędnych przez zarządy kolei pierwszorzędnych  | 364       | Ing. A. TUZ — Exploitation économique des lignes secondaires des grands réseaux   |
| Prof. L. KARASIŃSKI — Wielosprężyste podłoże szyny   | 366       | Prof. L. de KARASIŃSKI — L'assise multiélastique du rail  |
| Inż. J. GINSBERT — Czy koleje są przeżytkiem?  | 374       | Ing. J. GINSBERT — Les chemins de fer sont-ils devenu anachronisme?   |
| Kronika krajowa  | 377       | Chronique locale  |
| Ogłoszenia urzędowe i przetargi.   | 378       | Annonces officielles et adjudications.  |

## PIERWSZY

## POLSKI KONGRES INŻYNIERÓW

*odbędzie się we Lwowie*

*w dniach 12-14 września 1937r.*

## Przebieg i uchwały Międzynarodowego Kongresu Kolejowego w Paryżu

Międzynarodowy Związek Kongresów Kolejowych powstał w 1885 r. z inicjatywy Belgii, która pragnąc uczcić przypadające na ten rok 50-lecie powstania pierwszej kolei belgijskiej, zaprosiła do Brukseli przedstawicieli zarządów kolejowych innych państw, w celu wspólnego rozpatrzenia szeregu zagadnień z dziedziny kolejnictwa. Zaproszenie przyjęte zostało przez 131 zarządów kolejowych, reprezentujących 50.000 km linii kolejowych w 19 państwach. Wobec tak znacznego powodzenia tego zjazdu, postanowiono utworzyć stały komitet, z siedzibą w Brukseli, który by organizował takie kongresy periodycznie. Statut Międzynarodowego Związku został uchwalony na drugim kongresie, zwołanym do Mediolanu w 1887 r.

Następne kongresy odbyły się: w r. 1889 w Paryżu; w r. 1892 w Petersburgu; w r. 1895 w Londynie; w r. 1900 w Paryżu; w r. 1905 w Waszyngtonie; w r. 1910 w Bernie; w r. 1922 w Rzymie; w r. 1925 w Londynie; w r. 1930 w Madrycie, w r. 1933 w Kairze, gdzie uchwalono następny Kongres zwołać do Paryża w roku 1938; z uwagi jednak na Wystawę Międzynarodową, data XIII Kongresu została przez Zarząd związku odpowiednio zmieniona.

Kongres w roku bieżącym zebrał 628 delegatów, reprezentujących 198 zarządów kolejowych (540.000 km linii) z 35 państw. Z 44 państw uczestniczących w Międzynarodowym Związku, nie wystąpiły delegatów do Paryża jedynie 8 małych republik amerykańskich oraz Sjam; również nie było przedstawicieli kolei rosyjskich, gdyż do Związku one nie należą.

Polskie Koleje, które przystąpiły do Związku w 1922 r., były reprezentowane przez oficjalną delegację po raz pierwszy na Kongresie w Londynie w 1925 r. Na XIII Kongres Polska wystąpiła delegację w składzie 18 osób, pod przewodnictwem p. Podsekretarza Stanu Ministerstwa Komunikacji inż. A. Bobkowskiego. Łącznie z członkami rodzin delegatów polska grupa na terenie Kongresu liczyła około 35 osób.

Oficjalna część Kongresu zabrała czas od 1 do 11 czerwca. Zebrania plenarne oraz posiedzenia sekcji odbywały się w obszernym nowym Gmachu Chemii przy ulicy Saint-Dominique (w pobliżu terenów Wystawy). Otwarcie Kongresu nastąpiło na uroczystym posiedzeniu w dniu 1 czerwca o godz. 11 w obecności P. Prezydenta Republiki Francuskiej, honorowego Przewodniczącego Kongresu. Otworzył Kongres Minister Robót Publicznych Francji p. *Bedouce*, który w przemówieniu swym podkreślił wielką rolę, jaką w ciągu swego wiekowego istnienia koleje odegrały w życiu narodów, oraz wskazał na wspaniały rozwój i postęp techniczny kolei, osiągnięte dzięki pracy fachowców kolejowych.

W następnym przemówieniu Prezes Międzynarodowego Związku Kongresów Kolejowych p. *Rulot* oświetlił znaczenie dla przyszłości kolejnictwa

tych zagadnień, które Kongres ma rozważać. W końcu zabrał głos baron *E. Rotchild*, Prezes Komitetu Kolei Francuskich, wybrany na Przewodniczącego Kongresu; zobrazował on wielki dorobek w działalności Międzynarodowego Związku Kongresów Kolejowych oraz podkreślił trudności, z jakimi borykają się koleje wskutek kryzysu światowego i konkurencji ze strony innych środków komunikacji. Mówca jednocześnie podniósł, że wbrew licznym przepowiadaniom pesymistów, koleje nie chylą się ku upadkowi, a przeciwnie, jesteśmy świadkami ich odrodzenia; zawdzięczają je one zarówno wybitnym osobistościom, stojącym u steru zarządu, jak również inżynierom kolejowym o dużym doświadczeniu fachowym i wiedzy technicznej.

Przemówienia były wygłoszone na sali tylko w języku francuskim. Można jednak było słyszeć je równocześnie w języku niemieckim lub angielskim, dzięki zainstalowanym przy fotelach słuchawkom telefonicznym, połączonym przewodami z mikrofonami, do których przemawiali tłumacze (analogiczne urządzenie było zainstalowane na Międzynarodowym Kongresie Mostowym w Berlinie w 1936 r.). Tego rodzaju urządzenie oszczędza wiele czasu oraz zmęczenia, jakie powstaje przy trzykrotnym wysłuchiowaniu każdego przemówienia w różnych językach; na posiedzeniach sekcji, niestety, instalacji takich nie było, wskutek czego uciążliwe tłumaczenia znacznie uszczupliły i tak ograniczony czas, przeznaczony na dyskusję.

Prócz posiedzeń inauguracyjnego i końcowego, odbyły się jeszcze 2 posiedzenia plenarne, na których uchwalono wnioski, zaproponowane przez sekcje Kongresu. Sekcji było 5, a mianowicie: I — drogowa; II — mechaniczna; III — eksploatacyjna; IV — ogólna; V — kolei dojazdowych i kolonialnych. Rozpatrzone przez Kongres zagadnienia oraz streszczenia przyjętych uchwał są podane niżej.

Delegacja polska brała czynny udział w pracach Kongresu. Jednym z referentów grupowych zagadnienia IX „Wyniki stosowania urządzeń samoczynnych, urządzeń do nastawiania sygnałów i zwrotnic z odległości oraz sygnalizacji na lokomotywach” był prof. *A. Miszke*. Autorem referatu, obejmującego zagadnienie XI — „Selekcja, poradnictwo i szkolenie personelu kolei żelaznych” był inż. *J. Wojciechowski*, który niestety, wskutek choroby nie mógł przybyć na Kongres, wobec czego jego referat został wygłoszony przez dr. *H. Targońskiego*. Obrady Sekcji IV zostały otwarte przez inż. *H. Jezierskiego*, na przewodniczącego zaś tej Sekcji wybrano prof. dr. *A. Wasutyńskiego*. Prócz tego większość delegatów polskich zabierała głos w dyskusji.

Na wniosek polskiej delegacji na ostatnim posiedzeniu w dn. 11 czerwca uchwalono, że kolejne zebranie Zarządu Związku odbędzie się w r. 1943 w Warszawie; zdecydowano prócz tego, że zakres tego zebrania będzie rozszerzony, mia-

nowicie Zarząd będzie mógł samodzielnie rozpatrzyć jedno lub dwa najbardziej pilne zagadnienia, kooptując kilku specjalistów z danej dziedziny. Na tymże posiedzeniu inż. H. Jeziński został ponownie wybrany na członka Zarządu. Miejscem następnego XIV Kongresu w 1941 r. wybrano Berlin, zaś XV Kongresu w 1945 r. Tokio. Po pożegnalnym przemówieniu p. *Rotchilda* Kongres został zamknięty.

Ciekawym i pożytecznym uzupełnieniem referatów kongresowych były liczne wycieczki techniczne i pokazy, zorganizowane przez Zarządy Kolei Francuskich z wielką starannością i gościnnością. Uczestnicy Kongresu mieli możliwość zwiedzić następujące nowoczesne urządzenia kolejowe: stacje rozrządowe Le Bourget i Vaires; stacje osobowe Paris-l'Est, Paris—Saint-Lazare i Versailles-Chantiers; stację postojową Landy; parowozownię na st. La Chapelle; stację doświadczalną do badania parowozów w Vitry-sur-Seine; warsztaty i magazyny nawierzchniowe w Moulin-Neuf. Z ciekawszych innych obiektów zwiedzono: pracownię psychotechniczną Towarzystwa Komunikacji Okręgu Paryskiego, okręgową elektrownię w Arrighi, stację transformatorów na 220.000 V. w Chevilly, zakłady graficzne wydawnictwa Illustration w Bobigny, fabrykę „Carel et Foché”, która dostarcza Francuskim Kolejom Państwowym elektryczne wagony motorowe, oraz statek „Normandie” w Hawrze. Poza tym podczas Kongresu odbyły się ciekawe pokazy nowoczesnych jednostek taboru kolei Paris—Lyon—Med. i P. — O — Midi, wystawa kontenerów oraz próbne jazdy 2 wagonów, przeznaczonych do badania toru.

Z okazji Kongresu Władze Francuskie zorganizowały szereg uroczystych przyjęć dla delegatów i ich rodzin. W dn. 2 czerwca odbył się raut w gmachu Rady Miejskiej, a następnie galowe przedstawienie w Operze; w dniu 9 czerwca kongresisci byli gościnnie podejmowani przez P. Prezydenta Francji i Jego Małżonkę na gardenparty w Pałacu Elizejskim; koleje Francuskie zaprosiły na wielki bankiet w Pałacu Sportów, wydany w dniu 7 czerwca na 1500 osób.

Podczas trwania Kongresu odbyły się liczne wycieczki krajoznawcze, zaś po jego zamknięciu szereg wycieczek kilkudniowych po Francji, zorganizowane przez Międzynarodowe T-wo Wagonów Sypialnych.

Na zakończenie należy podkreślić doskonałą organizację Kongresu, szczególnie wielką sprawność Sekretariatu w zakresie informacyjnym i sprawozdawczym. Dla każdego z 628 delegatów był przygotowany na półkach w holl'u oddzielny przedział, gdzie codziennie rano wśród licznych druków, katalogów i zaproszeń można było już znaleźć drukowane sprawozdania z protokołami posiedzeń z dnia poprzedniego oraz informacjami co do mających odbyć się pokazów i wycieczek. Sprawozdania te, zarówno jak i pięknie wydane przez Koleje francuskie i firmy techniczne opisy urządzeń kolejowych, stanowią cenną pamiątkę z XIII Międzynarodowego Kongresu Kolejowego.

#### Skrót uchwał Kongresu.

Zagadnienie I: *Ustrój nawierzchni współczesnej na liniach kolejowych o ruchu pociągów ciężkich, poruszających się ze znaczną szybkością, oraz sposoby modernizacji istniejącej nawierzchni dla*

*wspomnianych obciążeń i szybkości. Rozjazdy umożliwiające jazdę ze znaczną szybkością w kierunku z bocznym.*

1. Nacisk osi taboru kolejowego na szynę nie przekracza ogólnie 20 t. Można stwierdzić obecnie dążenie do stosowania nacisków większych pomiędzy 20 i 25 t; wyjątek stanowi kontynent północno-amerykański, gdzie nacisk dochodzi do 35 t.

Dotychczasowa największa szybkość pociągów 120 km/godz. często obecnie dochodzi do 150 km/godz. w ruchu pociągów zwykłych i do 160 km/godz. dla wagonów i pociągów motorowych. Kongres kładzie nacisk na konieczność prowadzenia pomiarów i obserwacji nad pracą nawierzchni w tych coraz cięższych dla niej warunkach. Prace te powinny dać wskazówki celowego projektowania taboru i nawierzchni.

2. Przy znacznych naciskach taboru i szybkości jazdy w większości przypadków należy uważać szyny za obciążone do granic krańcowych przy stosowanych obecnie gatunkach materiałów. Ciężar szyn na większości linii najbardziej obciążonych wynosi w Europie do 50 kg/m. Co do celowości stosowania szyn cięższych poglądy są podzielone. Długość szyn i typy złącz są bardzo różnorodne; celowość stosowania ciągłych szyn na bardzo długich odcinkach nie jest dotychczas ustalona.

3. Podkłady drewniane należy uważać za najlepsze dla linii o bardzo szybkim ruchu. Zwiększenie ilości podkładów jest celowe do osiągnięcia odpowiedniej stateczności toru przy dużych obciążeniach, oraz w celu przeciwdziałania siłom bocznym i pionowym przy znacznych szybkościach. Przy dużych szybkościach szczególnie ważne jest dbać o prawidłowy stan toru w planie i profilu i o odpowiedni rozstaw szyn. Szyny powinny być możliwie doskonale przymocowane do podkładów, stosowanie siołek lub podkładek metalowych odpowiednio umocowanych na podkładach jest pożądane, szczególnie w łukach o małych promieniach.

4. Celowe jest zwiększać grubość warstwy podsypki, stosować tłuczeń sortowany wymiarów nie przewyższających 6—7 cm. Podtorze powinno być dobrze odwodnione i odpowiednio zdrenowane. Pożądane jest zamykanie popielników na parowozach, ażeby nie zanieczyszczać podsypki.

5. Powyższe wskazówki powinny być stosowane przy robotach torowych w celu ich zmodernizowania. Stan taboru w planie i profilu powinien odpowiadać stosowanemu szybkościom. Stan toru w łukach i w obrębie krzywych przejściowych powinien być starannie poprawiany i należy utrzymywać.

Drogą prób doświadczalnych należy określić graniczne szybkości jazdy w łukach, uzależniając je od promieni oraz przechyłki odpowiedniej lub niedostatecznej. Przy ustalaniu większych szybkości jazdy należy się liczyć z wydatkami dodatkowymi, jakich będzie wymagało stałe utrzymywanie toru na wysokim stopniu doskonałości.

6. Wskazane jest stosować w rozjazdach iglice sprężyste z możliwie małym kątem oparcia, łuk między iglicą a krzyżownicą o możliwie dużym promieniu, krzyżownice z możliwie małym kątem oraz całość dostatecznie silnie konstruowaną. Należy unikać możliwości powstawania uderzeń przy przejeździe taboru przez rozjazdy. Pożądane jest stosować przechyłki w rozjazdach, gdzie to będzie

możliwe, a szybkości graniczne przejścia pociągu w kierunku zbocznym układać przy pomocy jazd próbnych, wykonywanych przy użyciu taboru pociągów najszybszych.

*Zagadnienie II. Zastosowanie spawania w celu wydłużenia szyn oraz przy wyrobie i utrzymaniu rozjazdów.*

Stosowane od 6 lat spawanie szyn, prócz oszczędności w wydatkach na budowę i utrzymanie nawierzchni, daje następujące korzyści: zmniejszenie ilości styków, przez co jazda jest bardziej przyjemna i spokojna a tabor mniej się zużywa, zmniejszenie oddziaływania dynamicznego taboru na budowlę szluczną, możliwość łączenia szyn o różnych przekrojach bez użycia łubków przejściowych. Należy prowadzić obserwację nad zachowaniem się długich szyn spawanych w torze oraz stosować odpowiednie sposoby badania spoin.

Zastosowanie spawania do łączenia szyn i wyrobu rozjazdów umożliwia zmniejszenie ilości złązek, podlegających silnemu zużyciu.

Napawanie powierzchni tocznej szyn i krzyżownic zwiększa czas ich służby.

Różne sposoby spawania są jeszcze w stadium rozwoju; na podstawie dotychczasowej praktyki należy oczekiwać dalszych pożytecznych wyników w tej dziedzinie.

*Zagadnienie III. Metody robót okresowego utrzymania: 1° mostów stalowych; 2° przyrządów sygnałowych; 3° wsporników stalowych do przewodów jezdnych na kolejach elektrycznych.*

Zaleca się, aby dział służby, zajmujący się projektowaniem i budową mostów stalowych miał bezpośredni lub pośredni wgląd w utrzymanie tych dzieł sztuki.

Zastosowanie urządzeń pneumatycznych lub elektrycznych do oczyszczania z rdzy i malowania natryskowego może dać zmniejszenie kosztów utrzymania.

Wskazane jest malować kilkakrotnie tylko powierzchnie zniszczone, i używać gatunków farb szybko schnących.

Oczyszczanie z rdzy, miniowanie i malowanie, wykonywane przez zarząd kolejowy we własnym zakresie, może być korzystniejsze, niż oddawanie tych robót przedsiębiorcom.

W celu lepszej konserwacji zaleca się stosowanie na mostach szyn spawanych, a na końcach mostów ruchomych—urządzeń, służących do zmniejszenia uderzeń.

Zastosowanie spawania elektrycznego przy naprawie i wzmacnianiu mostów w wielu przypadkach może dać oszczędności.

Części mostów, podlegające działaniu dymu z parowozów, mogą być zabezpieczone warstwą żelbetową.

Zaleca się utworzenie osobnej służby lub specjalnego działu służby do utrzymania urządzeń bezpieczeństwa ruchu pociągów i urządzeń technicznych.

Do rozpoznania wadliwości w działaniu świateł sygnałowych wystarczają naogół doniesienia drużyn parowozowych.

Żarówki w sygnałach elektrycznych zaleca się zasilać napięciem niższym od nominalnego.

Najbardziej ekonomiczne jest stosowanie ramion i tarcz sygnałowych emaliowanych.

Sprawdzanie przekaźników może być wykonywane na miejscu ich pracy.

Przy konserwacji wsporników dobre rezultaty może dać galwanizowanie.

Natryskowe pokrywanie wsporników metalem nie zawsze daje należyte zabezpieczenie od rdzy. W tym przypadku jest celowe ostateczne pokrycie powierzchni warstwą oleju.

Zastosowanie słupów wspornikowych z przekrojów profilowych wydaje się najbardziej ekonomiczne.

*Zagadnienie IV. Rozwój wagonów motorowych z punktu widzenia kształtów konstrukcyjnych oraz badania systemów przekładni i hamulców.*

1) W okresie 2—3 ostatnich lat znaleziono zadowalające rozwiązania zagadnień szybkości, przyspieszenia biegu, hamowania i bezpieczeństwa jazdy wagonów motorowych. Przyszłość wagonów motorowych zależy obecnie od rozwiązania spraw wygody podróży, oszczędnej konserwacji i zwiększenia pojemności wagonów motorowych.

2) Silniki Diesla do wagonów motorowych mogą być podzielone na 3 grupy:

a) silniki mocy 600 KM i wyżej, ciężkie, lecz bardzo ekonomiczne;

b) silniki mocy od 300 do 600 KM, przyjęte na większości kolei europejskich;

c) silniki mocy do 300 KM, pomiędzy którymi wybijają się na plan pierwszy silniki poziome czesłowackie, niemieckie i francuskie.

3) Przekładnia mechaniczna daje dobre wyniki przy silnikach mocy do 300 KM co do ciężaru, kosztów i sprawności. Przekładnia elektryczna jest wskazana przy obsłudze szlaków górskich jako też pociągów wielozespołowych. Przekładnia hydrauliczna rozpowszechnia się w Niemczech i Austrii do wszelkiej szybkości i mocy silników.

4) W celu zmniejszenia wstrząsów i zwiększenia wygody podróży zarządy kolejowe używają obecnie obrotów ze skosem 1 : 40 lub też cylindrycznych, wielokrotne resowanie i przekładki gumowe.

5) Z hamulców używane są przeważnie klockowe, na niektórych sieciach uruchomione elektrycznie.

6) Zwiększenie komfortu podróży idzie obecnie drogami usunięcia hałasu wewnątrz wagonu i doprowadzania powietrza do ogrzewania i wentylacji. Ostatnie jest konieczne tam, gdzie okna są stale zamknięte.

7) W kosztach eksploatacji wagonów motorowych przeważają koszty utrzymania i amortyzacji. Kongres zaleca, aby zarządy kolejowe opracowały ujednostajniony system obliczeń sposobu wyzyskania wagonów motorowych i kosztów ich utrzymania.

8) Większość zarządów kolejowych dąży do zwiększenia pojemności wagonów motorowych, aby tym lepiej móc zastąpić nimi pociągi parowe.

9) Kongres zaleca, aby zarządy kolejowe dążyły do znormalizowania badań nad wagonami motorowymi, aby ustalić dla nich najbardziej charakterystyczne współczynniki.

*Zagadnienie V. Najnowsze ulepszenia parowozów normalnych typów i doświadczenia z parowozami nowych systemów.*

1) Od r. 1930 nie stwierdzono żadnego większego podniesienia nadprężności pary w kotle.

Ciśnienie pary  $20 \text{ kg/cm}^2$  należy uznać za kres dla kotłów typów normalnych. Temperatura pary przegrzanej nie powinna przewyższać  $400^\circ\text{C}$  ze względu na smarowanie i wpływ pary przegrzanej na stykające się z nią metale.

2) Zwiększenie przekrojów przewodów parowych daje zmniejszenie spadku prężności pary pomiędzy kotłem a skrzynią suwakową.

3) Ciekawe wyniki osiągnięto w budowie dyszy, pozwalają one na zmniejszenie przeciwcisnienia, zwiększenie wyzyskania ciepła i poprawienie sprawności parowozu.

4) Nadanie parowozom kształtów opływowych, przestudiowanych naukowo, zmniejsza w znacznym stopniu opór powietrza i daje możliwość uzyskania większej sprawności parowozów.

5) Doświadczenia z parowozami turbinowymi idą naprzód z dążeniem do zmniejszenia kondensacji.

6) Stacje doświadczalne uznawane są jako nieodzowne do badań naukowych, w szczególności dla doświadczeń dokładnych i porównawczych dotyczących budowy i sprawności parowozów oraz ich części składowych.

7) Doświadczenia z wagonami dynamometrycznymi, połączonymi z parowozami hamującymi stanowią najlepszą metodę i określenia mocy parowozu na haku oraz zużycia paliwa w normalnych warunkach eksploatacji.

8) Jest pożądane, aby wszystkie zarządy kolejowe współdziałały w opracowaniu znormalizowanego programu doświadczeń przy badaniu parowozów tak przy pomocy wagonów dynamometrycznych, jak i na stacjach doświadczalnych.

*Zagadnienie VI. Sposoby i urządzenia, które należy zastosować w trakcji elektrycznej dla uzyskania oszczędności na prądzie, (linie, podstacje, lokomotywy i wagony motorowe) i w szczególności użycie zaworów z parą rtęci.*

1) Wskazówki mające na celu zmniejszenie zużycia energii nie mogą być traktowane wyłącznie z punktu widzenia technicznego, lecz powinny być uzależnione od rentowności całkowitego urządzenia.

2) Prócz oszczędności, wynikających z udoskonalenia urządzeń, należy brać pod uwagę oszczędność bezpośrednią zużytej energii, jako też oszczędność uzyskaną przez hamowanie z odzyskiwaniem energii.

#### *Zawory (przekształtniki) z parą rtęci.*

3) Najważniejszą zdobyczą lat ostatnich na polu ulepszenia urządzeń trakcji elektrycznej jest zawór z parą rtęci. Można przewidywać, że w bliskiej przyszłości rozwój jego osiągnie stan, w którym przekształtnik zastąpi transformator wirujący.

4) Na jednej z kolei jest w próbach przemienik rtęciowy<sup>1)</sup> do powrotnego przetwarzania prądu stałego na prąd zmienny. Wyniki tych prób niewątpliwie zachęcą inne Zarządy kolejowe do ulepszenia w tym kierunku prostowników.

5) Przekształtnik o stałym stosunku częstotliwości wykazał się dobrą pracą przy przetwarzaniu prądu trójfazowego na jednofazowy o niskiej częstotliwości.

<sup>1)</sup> Przekształtnik przetwarzający prąd stały na zmienny.

Kilka systemów przekształtnika o zmiennym stosunku częstotliwości zostało poddanych próbom. Nie można przewidzieć, który z tych systemów da rezultaty zadawalające na dłuższy okres.

6) Siatki sterujące stanowią część nierozłączną zaworu z parą rtęci, z wyjątkiem przypadków, gdy pracuje on, jako prostownik. Siatki mogą być stosowane do wszystkich typów przekształtników w celu regulowania napięcia wtórnego przerywania łuku głównego.

7) Jeżeli falistość kształtu prądu wytworzonego przez przekształtnik wywołuje zjawiska indukcji w obwodach telekomunikacyjnych i sygnałowych, można przeciwdziałać skutecznie, stosując filtry rezonansowe.

8) Na ogół używany jest przekształtnik w naczyniu żelaznym, chłodzony wodą; można z korzyścią stosować przy małych mocach również typy chłodzone powietrzem.

#### *Podstacje.*

9) Odległość pomiędzy podstacjami powinna być dostatecznie mała, aby sprowadzić do minimum ilość miedzi i innych materiałów na sieci i na podstacjach.

10) Na liniach prądu zmiennego rezultat ten może być osiągnięty przez wstawienie pomiędzy podstacje główne dodatkowych punktów zasilających, zaopatrzonych w jeden transformator, sterowany z najbliższej stacji kolejowej, lub też sterowany z odległości.

11) Na liniach pracujących na prąd stały ten sam wynik otrzymać można przez użycie podstacji pośredniej o jednym tylko prostowniku, sterowanym z odległości.

12) Sterowanie z odległości jest droższe od sterowania całkowicie automatycznego, lecz jest usprawiedliwione większą giętkością układu.

13) Podstacja ruchoma może być czasem użyta z korzyścią do czasowych potrzeb eksploatacji.

#### *Sieć robocza.*

14) Na liniach prądu zmiennego, pracujących pod wysokim napięciem, straty w sieci roboczej sprowadza się z łatwością do wielkości dopuszczalnych.

15) Na sieciach prądu stałego straty są znacznie mniejsze i ich zmniejszenie wymaga specjalnej uwagi.

#### *Tabor.*

16) W ciągu ostatnich kilku lat ciężar lokomotyw przy tych samych mocach użytecznych i sile pociągowej został wydatnie zmniejszony.

17) Zmniejszenie ciężaru wagonów, w szczególności motorowych, jest najważniejszym środkiem, mającym na celu oszczędność energii.

18) W pociągach o dużych szybkościach kształt opływowy ma wielki wpływ na zużycie energii. Maksimum oszczędności można osiągnąć, stosując ten kształt do całości pociągu.

19) Łożyska rolkowe są używane nie tylko dla zmniejszenia kosztów smarowania i utrzymania, lecz i dla zaoszczędzenia energii.

20) Ogrzewanie elektryczne wagonów jest w większości przypadków normalnie stosowane na

liniach zelektryfikowanych obok urządzenia ogrzewania parowego.

21) Zastosowanie termostatów w systemie ogrzewania elektrycznego daje często wielką oszczędność energii elektrycznej.

22) Użycie jednego grzejnika elektrycznego w połączeniu z systemem przewodów gorącego powietrza w każdym wagonie może być oszczędniejsze od systemu z pewną ilością grzejników elektrycznych.

23) W zimie szczyt obciążenia energii może być zmniejszony przez odłączenie ogrzewania przy rozruchu na wielkich pochyłościach, lub w okresie największego nasilenia ruchu.

24) Obecne systemy hamowania z oddawaniem energii mają zastosowanie jedynie na liniach o długich i silnych spadkach.

25) Ustroje znajdujące się w próbach na liniach na prąd stały, które działają jeszcze przy małych szybkościach i mogą służyć do zatrzymywania normalnego pociągów, mogą znaleźć duże zastosowanie, ponieważ zmniejszają znacznie zużycie energii w ruchu o częstych zatrzymaniach.

26) W pewnych przypadkach wskazane jest przyznawanie motorniczym pociągów premij za oszczędności na prądzie w uzależnieniu od premiovania regularności ruchu.

*Zagadnienie VII. Oszczędna eksploatacja linii drugorzędnych przez zarządy kolei pierwszorzędnych.*

Należy dążyć do zmniejszenia wydatków eksploatacyjnych, nie zaniedbując jednak ulepszeń w organizacji przewozów osobowych i towarowych.

Do środków zalecanych w celach oszczędnościowych należą: uproszczenie sygnalizacji oraz urządzeń nastawczych do zwrotnic, skasowanie strzeżenia niektórych przejazdów, zastąpienie zwykłych pociągów wagonami motorowymi lub pociągami lekkimi, ograniczenie ilości klas w wagonach, uproszczenie przepisów ruchu, zredukowanie ilości stacji, na których odbywają się manewry, ześrodkowanie dysponowania ruchem, uproszczenia w obliczeniach należności przewozowych oraz w rachunkowości, przekształcenie niektórych mniejszych stacji na agencje, innych zaś na przystanki ze sprzedażą biletów w pociągach lub też na ładownie publiczne.

*Zagadnienie VIII. Stosowanie metod racjonalnej organizacji w ruchu towarowym.*

*Organizacja pracy na stacjach rozrządowych.*

Oszczędna praca stacji rozrządowych w dużym stopniu zależy od racjonalnego rozkładu jazdy, który powinien być dostosowany do ich zdolności przetwórczej oraz od możliwie dokładnego planu przewidywanych czynności tych stacji; sporządzenie takiego planu dla rozformowania pociągów nie przedstawia trudności, natomiast przy zestawianiu pociągów, wskutek ich różnorodności i zmieniających się rozkładów, równomierny przebieg czynności udało się osiągnąć tylko w wyjątkowych przypadkach.

Ponieważ zestawianie pociągów wymaga szczególnie dużej pracy parowozów, pożądane jest zorganizowanie zestawiania w sposób najbardziej oszczędny, z uwzględnieniem pracy przygotowaw-

czej, jaka może być wykonywana, już w czasie rozformowywania pociągów.

*Połączenia między stacjami rozrządowymi.*

W celu szybkiej obsługi ruchowej jest niezbędne połączenie wzajemne stacji rozrządowych pociągami, odciążonymi od obsługi stacji pośrednich, oraz, jeżeli dostateczny dopływ ładunków na to pozwala, wyprawianie całych pociągów przeznaczonych do oddalonych stacji i przechodzących przez stacje rozrządowe pośrednie bez przerabiania; natomiast przy niedostatecznym dopływie ładunków wskazane jest formowanie grup wagonów, które po przybyciu do stacji rozrządowej, włączane są do sformowanych tam pociągów.

Należy przewidywać dostateczną ilość pociągów stałych, dodatkowe zaś pociągi, których rozkłady jazdy powinny być ogłaszane w służbowych rozkładach, należy wyznaczyć możliwie zawczasu. Regulowanie ruchu pociągów dodatkowych zaleca się ześrodkować w biurze centralnym.

*Przewidywania oczekiwanych przewozów i potrzebnej ilości pociągów.*

Niema jednolitych metod przewidywania wzrostu przewozów, można wnioskować o tym zawczasu jedynie na podstawie: informacji ze sfer ekspedytorskich, danych statystycznych kolejowych i ogólnogospodarczych oraz danych o zapotrzebowaniu taboru. O przesyłkach już nadanych zainteresowane stacje zawiadamiają siebie wzajemnie lub też są zawiadamiane za pośrednictwem biur centralnych.

*Zawiadamianie odbiorców i nadawców.*

Odbiorca jest prawie wszędzie powiadamiany o przybyciu ładunków. Wskazane jest jaknajwcześniej zawiadamić odbiorcę o przypuszczalnej dacie przybycia przesyłki; w okresach wzmożonego zapotrzebowania wagonów zaleca się informowanie odbiorców o skróconym terminie wyładunku oraz zawiadamianie stacji docelowej przez ostatnią stację zestawienia pociągu o oczekiwanym czasie przybycia znaczniejszych transportów.

*Przyspieszenie biegu próżnych wagonów.*

Przyspieszenie biegu próżnego taboru osiąga się przez: ześrodkowanie go na wielkich stacjach zbiorczych, automatyczne kierowanie do miejsc stałego zapotrzebowania w pociągach z największą dopuszczalną ilością osi, przejście próżnych składów przez stacje rozrządowe bez żadnej pracy manewrowej i zbędnych postojów. Prócz tego w okresie braku wagonów należy stosować: obciążenie pociągów towarowych wyższe od normalnego, wzmocnienie obsługi punktów załadowniczych, przedłużenie czasu otwarcia stacji dla czynności towarowych, uprzednie zawiadamianie nadawców o czasie podstawienia wagonów próżnych.

*Stosowanie kontenerów i dostawa wagonów kolejowych drogami kołowymi.*

Sprawa praktycznego zastosowania kontenerów oraz taryf na dostawę przesyłek od domu do

kolei jest rozwiązana na ogół zadowalająco. Dotychczasowe trudności powstawały wskutek braku odpowiednich dźwignów do przeładunku.

Przewóz wagonów kolejowych drogami kołowymi jest dotychczas stosowany w bardzo małym zakresie, wobec czego nie można o nim wydać opinii wiążącej.

Zasługuje na uwagę zastosowanie do przewozów od bramy do bramy samochodów ciężarowych i przyczepnych, ustawianych w stanie ładownym na platformach i przewożonych koleją między stacjami, położonymi najbliżej nadawcy i odbiorcy.

*Zagadnienie IX. Wyniki stosowania urządzeń samoczynnych, urządzeń do nastawiania sygnałów i zwrotnic z odległości oraz sygnalizacji na parowozach.*

#### *Blokada samoczynna.*

Na liniach o silnym ruchu blokada samoczynna daje najlepsze rozwiązanie zagadnienia następstwa pociągów tego samego kierunku.

Zamknięty semafor odstępowy zasadniczo powinien nakazywać zatrzymanie pociągu. Jednak w przypadkach wyjątkowych i należyście umotywowanych można odstąpić od tej zasady.

Po zatrzymaniu pociągu (lub wyjątkowo bez zatrzymania) powinna nastąpić jazda z ostrożnością, którą należy rozumieć w ten sposób, żeby maszynista w każdej chwili mógł zatrzymać pociąg w granicach widzialności. Niektóre zarządy kolejowe uważają za wskazane oprócz tego dawać ograniczenie szybkości.

Najlepszy sposób zabezpieczenia pociągu, zatrzymanego na szlaku, gwarantuje blokada samoczynna, nie ma żadnej potrzeby nakładania obowiązku tego na drużynę pociągową, z wyjątkiem przypadków wyjątkowych.

Niektóre zarządy kolejowe uważają za wskazane, aby w blokadzie samoczynnej stosować dodatkowe uzależnienie kolejności nastawiania się semaforów, oraz używanie jako dodatkowego zabezpieczenia podwójnej ilości przekaźników torowych. Inne znów zarządy nie stosują żadnych dodatkowych środków, aby uniknąć przeszkód w działaniu blokady. Należy zatem używać tylko przekaźników pierwszorzędnej jakości.

Pomimo stosunkowo krótkiego okresu stosowania wydaje się, że blokada samoczynna na prąd przerywany daje rozwiązanie, sprzyjające podniesieniu bezpieczeństwa.

Należy kontynuować badania w kierunku zapewnienia działania blokady przy ruchu taboru lekkiego i taboru na obręczach gumowych.

#### *Nastawnie silnikowe.*

Nastawnie z dźwigniami przebiegowymi, służącymi do nastawiania całego kompleksu zwrotnic i sygnałów, odnoszących się do danego przebiegu, mogą znacznie ułatwić obsługę urządzeń.

W ostatnich czasach dostrzega się skłonność stosowania dźwigni nastawczych o minimalnych wymiarach, jako też zaniechania wszelkich zależności pomiędzy dźwigniami i zastąpienia tych zależności przez przerywanie obwodów prądu za pomocą przekaźników.

Nastawnie elektryczne pozwalają na spełnienie

wszystkich wymaganych warunków bezpieczeństwa ruchu.

Postępowanie w razie przeszkód w działaniu urządzeń wymaga specjalnej uwagi. Wydaje się wskazane wówczas dawać ograniczenie szybkości jako też stosować osobne urządzenia do kasowania zależności.

Nastawianie sygnałów i zwrotnic na dużą odległość za pomocą urządzeń z małą ilością obwodów nastawczych i kontrolnych daje doskonałe rezultaty i ma szanse rozwoju na przyszłość.

Samoczynne nastawianie zwrotnic pod działaniem pociągów daje dobre wyniki, lecz tylko przy prostym układzie torów.

#### *Urządzenie sygnalizacji na parowozach.*

Dla ułatwienia pracy maszynisty celowe jest stosowanie powtarzania sygnałów na parowozach lub sygnalizacji ciągłej przy jednoczesnym używaniu samoczynnego hamowania, jednak nie należy przez to osłabiać czujności maszynisty.

#### *Powtarzanie sygnałów.*

Sygnały na tarczy ostrzegawczej, powinny być powtarzane i rejestrowane na parowozie. Urządzenia z przenoszeniem mechanicznym nadają się do stosowania tylko do pociągów, idących z małą szybkością. Urządzenia z przenoszeniem elektrycznym za pomocą styku powinny powtarzać sygnał zamknięty przez przerwanie prądu. Urządzenia z przenoszeniem indukcyjnym mają bezwzględna wyższość nad urządzeniami z przenoszeniem za pomocą styku.

#### *Sygnalizacja ciągła na parowozach.*

Należy zachować sygnały zewnętrzne na szlaku nawet wtedy, kiedy sygnalizacja ciągła jest urządzona na wszystkich parowozach, kursujących na danej linii, przy czym na parowozach można dawać dodatkowe wskazania oprócz wskazań sygnałów, ustawionych na szlaku.

#### *Porównanie.*

Z punktu widzenia ułatwienia eksploatacji, jako też z punktu widzenia bezpieczeństwa, sygnalizacja ciągła ma wyższość od powtarzania sygnałów, lecz jest o wiele bardziej kosztowna, zwłaszcza o ile linia nie jest wyposażona w blokadę samoczynną.

#### *Samoczynne hamowanie.*

Samoczynne hamowanie pociągów przy przejeżdżaniu semaforu, ustawionego na „Stój”, nie następuje zastrzeżeń co do zasady działania, lecz nadaje się tylko na liniach, na których nie ma pociągów szybkojezdnych. Na liniach, na których kursują pociągi szybkojezdne, samoczynne hamowanie powinno działać przy przejeżdżaniu obok tarczy ostrzegawczej. Działanie to może być albo niezależne, albo zależne od szybkości.

*Zagadnienie X. Wpływ kryzysu światowego oraz konkurencji samochodowej na stan kolei; rozwój kolejowej polityki handlowej.*

1. Jedną z głównych przyczyn opóźnienia

wzrostu przewozów kolejami w porównaniu do obserwowanego obecnie wzoru produkcji są przeszkody dla wymiany towarów pomiędzy państwami, spowodowane zarządzeniami celnymi i dewizowymi oraz niestabilnością walut; jest wskazane usunięcie tych przeszkód, lub zredukowanie.

2. Najważniejszą przyczyną opóźnienia w poprawianiu się sytuacji finansowej kolei jest stale wzrastająca konkurencja ze strony komunikacji samochodowej. Miejsce, jakie powinna zająć ta komunikacja wśród innych środków transportu przy racjonalnej organizacji wszystkich przewozów, nie jest jeszcze dziś ostatecznie określone.

3. Będąc zmuszone do zapewnienia przewozów publicznych z uwagi na interes społeczny, koleje ponoszą ciężary, które wpływają na ich sprawność techniczną i finansową; konieczne jest, aby przedsiębiorstwa przewozowe wyższej użyteczności publicznej były chronione przed konkurencją ze strony tych przedsiębiorstw, które nie ponosząc takich obciążeń mają wolną rękę przy dokonywaniu przewozów i ustalaniu taryf.

Przy racjonalnej organizacji, transport samochodami powinien uzupełniać transport kolejowy, nie zaś z nim konkurować. Kolejom należy zapewnić przewozy masowe oraz na dłuższe odległości.

4. Wskazana jest współpraca w jak najszerszym zakresie zarządów kolejowych i przedsiębiorstw samochodowych, dokonywujących przewozów publicznych. W tym celu należy rozważyć: 1) udział kolei w przedsiębiorstwach samochodowych, a w niektórych przypadkach połączenie obu przewozów pod jednym zarządem; 2) podział przewozów pomiędzy te dwa środki transportu w drodze dobrowolnego porozumienia lub zarządzenia władz; 3) zastąpienie przewozów drogowych przewozami kombinowanymi (kontenery, przewóz kolejną ładownych samochodów itp.).

Podobne środki powinny być również przedsięwzięte w stosunku do prywatnych przewozów samochodami, szczególnie na dłuższych odległościach.

5. Należy: a) mieć stały nadzór nad przestrzeganiem przez samochodowe przedsiębiorstwa przewozowe policyjnych przepisów drogowych; b) ustanowić odpowiedzialność tych przedsiębiorstw wobec klientów i osób trzecich; c) zapewnić dla personelu warunki pracy podobne do tych, jakie mają pracownicy kolejowi.

6. Konieczne jest przyjęcie przez wszystkie środki transportu taryf opartych na analogicznych zasadach, które były by ogłaszane i stale przestrzegane. Przy prowadzonej dotychczas walce konkurencyjnej, koleje w większości krajów były zmuszone do stosowania samoobrony w postaci obniżki taryf; obniżanie w określonych przypadkach niektórych tylko stawek dało na ogół lepsze wyniki, niż ogólne obniżanie wszystkich taryf.

7. Skutecznymi dla kolei środkami w walce konkurencyjnej okazały się w zakresie przewozów osobowych: zwiększenie komfortu w pociągach osobowych oraz zwiększenie ich szybkości i ilości, zaś w zakresie przewozów towarów — regularność i przyspieszenie przewozów, oraz rozwój transportu od bramy do bramy.

8. Należy dążyć do rozszerzenia propagandy i reklamy handlowej, gdyż dotychczasowa praktyka wykazała skuteczność tych metod, oraz do

ściślejszego kontaktu z klientelą celem poznania jej potrzeb i dokładnego jej informowania.

9. Kolej powinna stosować przy eksploatacji zasady handlowe; pożądane jest w szczególności, aby personel był zainteresowany w rozwoju przewozów oraz w stosowaniu ogólnych ulepszeń i oszczędności w eksploatacji.

#### Zagadnienie XI. *Selekcja, poradnictwo i nauczanie personelu kolejowego.*

Badania psychotechniczne wprowadzone w kolejnictwie najprzód w Niemczech, a potem w Austrii i Polsce, stosowane są obecnie w większości państw europejskich. Z danych dostarczonych przez poszczególne zarządy kolejowe wynika, że korzyści płynące z zastosowania tych badań są bardzo wyraźne i uwydatniają się w postaci zwiększenia wydajności pracy oraz zmniejszenia ilości wypadków.

Biorąc to pod uwagę, Kongres zaleca: stosowanie badań psychotechnicznych w szerokim zakresie celem selekcji kandydatów, tudzież prowadzenie badań okresowych służby bezpieczeństwa oraz wyjaśnienie roli czynnika ludzkiego w związku z wypadkami.

Sprawa poradnictwa zawodowego ma być tematem obrad następnej sesji Kongresu. Podkreśla się konieczność nauczania personelu w związku z wprowadzanymi ulepszeniami technicznymi.

#### Zagadnienie XII. *Skoordynowanie eksploatacji linii dróg żelaznych magistralnych z liniami dróg żelaznych znaczenia miejscowego (linii dróg żelaznych ekonomicznych).*

Współpraca i koordynacja jest zalecona szczególnie ze względu na konkurencję innych środków komunikacji. Przy jednakowej szerokości toru należy dążyć do wspólnych stacji; na takich stacjach linia miejscowego znaczenia powinna mieć możliwość korzystania z istniejących urządzeń linii magistralnej. Przy rozbieżnych szerokościach toru i dwóch stacjach odrębnych, położonych w pewnym oddaleniu od siebie, wskazane jest, ażeby łącznica pomiędzy nimi była o szerokości toru linii miejscowego znaczenia. Przy używaniu na linii wąskotorowej transporterów do przewożenia wagonów normalnotorowych, łącznicę słuszniej będzie budować normalnej szerokości toru.

Należy zalecać w tych przypadkach przewozy kombinowane za jednym listem przewozowym i solidarną odpowiedzialnością obydwóch linii. Gdy to jest trudne do wykonania, należy przewozy zorganizować tak, ażeby ładunki przechodziły przez punkty zdawcze bez udziału klienta. Wskazaniem jest zachowanie odrębnych taryf przez obydwie linie zainteresowane i kierowanie przewozu drogą najtańszą, z wyjątkiem tranzytu z uwagi na sprawę terminowości dostaw.

Jeżeliby korzystanie ze wspólnego parku wagonowego nie było korzystne, należy dążyć do wymiany wagonów lub przynajmniej dopuszczać kursowanie taboru towarowego normalnego po linii znaczenia miejscowego. Korzystanie z transporterów na linii wąskotorowej łagodzi niewygodę wpływającą z odmiennych szerokości torów. Wskazaniem będzie umożliwić kursowanie pociągów osobowych linii znaczenia miejscowego po liniach drogi żelaznej magistralnej. Zarząd linii magistral-



nej powinien dbać o możliwie szybką dostawę ładunku w przewozach kombinowanych, o popieranie w tym przypadku dostawy do klienta i od niego, oraz o uzupełniające przewozy przy użyciu swych własnych samochodów ciężarowych. W przewozach kombinowanych należy dążyć do najdalszych uproszczeń i do wyeliminowania wszelkiego rodzaju zdwajania obsługi.

Zagadnienie XIII. *Ustalenie najkonieczniejszych stałych urządzeń kolejowych dla linii o słabym ruchu celem uniknięcia zbędnego rozchodu materiałów oraz osiągnięcia oszczędnej eksploatacji.*

W większości państw istnieje dążenie do zaprzestania budowy linii o słabym ruchu.

W przypadkach, kiedy jednak budowa takiej linii jest konieczna, zaleca się przyjmować prześwit toru taki sam, jaki istnieje na liniach, do których nowa linia ma być przyłączona, oraz stosować do trasy i profilu takie warunki techniczne, które by pozwalały na zmniejszenie wydatków trakcyjnych.

Na liniach eksploatowanych należy w celu ograniczenia wydatków oraz zmniejszenia ilości personelu możliwie skupiać urządzenia stałe na stacjach, stosować nowoczesne metody eksploatacji oraz wprowadzać ulepszenia techniczne.

*RÉSUMÉ. L'auteur du présent article donne un bref aperçu historique des Congrès Internationaux des Chemins de fer, ainsi qu'un compte-rendu du XIII-e Congrès de Paris, en soulignant entre autre le rôle de la délégation polonaise à ce Congrès. Il cite également — en résumé — toutes les conclusions adoptées à ce dernier Congrès.*



Uroczyste posiedzenie Kongresu w dniu 1 czerwca. Przemawia Minister Robót Publicznych Francji P. Bedouce. Po prawej ręce mówcy siedzi bar Rotschild, Przewodniczący Kongresu, zaś po lewej p. Rulot, Prezes Związku.

# XIII Międzynarodowy Kongres Kolejowy w Paryżu

(Referat wygłoszony na XV Zjeździe Polskich Inżynierów Kolejowych w Krakowie.)

XIII Kongres Międzynarodowego Związku Kongresów Kolejowych odbył się w pierwszej połowie czerwca r. 1937 w Paryżu.

Co kilka lat zbierają się z kilkudziesięciu państw przedstawiciele zarządów kolejowych, reprezentujących obecnie 550.000 kilometrów sieci kolejowej.

Podzieleni na sekcje: drogową, mechaniczną, eksploatacyjną, ogólną oraz kolei drugorzędnych i kolonialnych, wysłuchują uczestnicy Kongresu sprawozdawców specjalnych, którzy referują im wnioski, opracowane w każdej sprawie przez trzech lub dwóch sprawozdawców, badających sprawę w poszczególnych zarządach kolejowych.

Związła, lecz ważka dyskusja uzupełnia, rozwija wnioski, które następnie przyoblekają się w formę uchwał Kongresu. Nie obowiązują one oczywiście nikogo, lecz będąc opinią jakby parlamentu świata kolejowego posiadają wielki ciężar gatunkowy, oparty wyłącznie na ich treści, zaczerpniętej ze skarbca doświadczenia licznych zarządów, pracujących w najrozmaitszych warunkach.

XIII Kongres zajmował się szeregiem zagadnień wielkiej doniosłości, bardzo różnolitej treści, lecz nie będzie błędem twierdzenie, że myślą przewodnią Kongresu, głównym motywem, przewijającym się w referatach i przemówieniach, był żywy, energiczny i pełny wiary w przyszłość kolejnictwa odruch świata kolejowego na bieg wypadków, które w okresie powojennym postawiły pod znakiem zapytania dalsze losy kolei, jako jednego z głównych środków komunikacji.

Bo też to był okres przełomowy, chwila osobliwa. Podstawa współczesnej kultury materialnej, kościec życia gospodarczego i narząd obronny każdego państwa—miałyby kolej po stu latach rozwoju przejść do lamusa, jako przeżytek. Miałyby ustąpić miejsce innym środkom komunikacji, rzekomo wyższym technicznie, wyższym ekonomicznie.

Pozory przemawiały za tym. Kryzys, powiedziec mogą,—zjawisko przejściowe. Rzeczywiście: światowa produkcja przemysłowa spada ze wskaźnika 108 w roku 1929 do 74 w roku 1932, aby w końcu roku 1936 osiągnąć znowu liczbę 129, lecz ożywienie, w znacznym stopniu zależne od wzrostu zbrojeń, nie znajduje pełnego oddźwięku w przewozach kolejowych ani w stosunku do ilości, ani tym bardziej do wysokości dochodów.

Jednocześnie wzrasta w okresie dziesięcioletnim ilość samochodów o 52%, a ich siła nośna znacznie więcej, powstaje konkurencja samolotów, pustoszeją wyższe klasy wagonów; nawet drut miedziany, przenosząc na setki kilometrów energię elektryczną, zabiera kolei przewozy węgla.

Przez sto lat kolej, jako bezkonkurencyjny środek lądowych przewozów masowych i dalekich, jest decydującym czynnikiem gospodarki i obrony narodowej, jest przedsiębiorstwem monopolowym i ciągnie stąd zyski niemałe. Lecz ponosi też

skutkiem tego i ciężary: obowiązek przewozów, obowiązek stałej gotowości obronnej, cały szereg świadczeń na rzecz państwa. Kolej staje się narzędziem polityki gospodarczej państwa, a za swe przewozy pobiera opłaty, niemające nic wspólnego z ich kosztem rzeczywistym: wozi poniżej kosztów własnych tanie ale ciężkie surowce, odbija te straty na kosztownych wyrobach gotówkowych. Ulg udziela pewnym grupom podróźnych, pokrywa je częściowo, przewożąc wysoko płatnych pasażerów.

Wtem przychodzi konkurent, który nie ponosi kosztów utrzymania drogi, nie jest obowiązany do utrzymywania pogotowia, wiezie tylko to co chce, gdzie chce i kiedy chce, nie podlega ciężkiej kontroli skarbowej, nie ponosi ciężarów na rzecz państwa i gdy do tego posiada niektóre niewątpliwe zalety techniczne i gospodarcze, zabiera kolejom te przewozy, które zyski dają, natomiast pozostawia stratne.

W pierwszej chwili kolej, oszołomiona wtargnięciem w jej dziedzinę nowego czynnika, nieświadoma, co ma przypisać konkurencji, co kryzysowi, zdemoralizowana stuletnim stanowiskiem monopolowym, zbiurokratyzowana i w znacznym stopniu pozbawiona wszelkich cen handlowych, przygląda się biernie, jak z dnia na dzień spadają przewozy podróźnych, towarów, jak uciekają od niej przewozy najkorzystniejsze, ogląda się za pomocą państwa.

Lecz oszołomienie to trwa bardzo krótko. Zarządy kolejowe jeden po drugim, jedne prędzej, drugie wolniej, przenikają się świadomością groźnej sytuacji i odważnie podejmują walkę o byt, o swoje miejsce pod słońcem. Poznają swe błędy i starają się je naprawić, siedmiomilowymi krokami postępują pod względem technicznym i handlowym, podnoszą rzuconą rękawicę, — rozpoczynają konkurencję, a raczej współpracę z nowymi środkami komunikacyjnymi.

I oto ostatni Kongres jakby przyjmuje sprawozdanie z dotychczasowych wyników tej walki obronnej, ustala wytyczne na przyszłość, a czyni to bez śladu jakiegokolwiek paniki, w pełnym poczuciu niepospolitych wartości tego środka przewozowego, wartości, których mu nie potrafią odebrać konkurenci.

Kongres stwierdza, że po niesłychanym spadku przewozów następuje ich nowy, potężny wzrost, który nie tylko ożywienie przemysłowe — koniunktura niezależna od zarządu kolejowego—tłumaczy, lecz i przemyślana, celowa działalność kolei.

Dalecy jeszcze jesteśmy od wyników eksploatacyjnych 1929 roku, lecz w porównaniu z r. 1932/3 nastąpiła niewątpliwa i znaczna poprawa.

Kongres nie zamyka bynajmniej oczu na dalsze możliwości komunikacji samochodowej, owszem oczekuje z jej strony dalszej, coraz groźniejszej rywalizacji, lecz rywalizacji tej wcale się nie obawia, żąda, powiedzmy sobie, w tej rywalizacji równych warunków, a jeżeli niektóre z nich, jak to pra-

ca kolei na rzecz życia gospodarczego państwa, na rzecz jego obrony nie mogą być zrównoważone, to żąda oceny i przyjmowania pod uwagę tych świadczeń przy porównywaniu wyników konkurentów.

Jakie są główne zalety transportu kolejowego, jakie są jego punkty słabe, którym konkurencja zawdzięcza swe osiągnięcia? Jak uwydatnić pierwsze, jak wzmocnić drugie? To są dalsze pytania, którymi się Kongres zajmował.

Tu należy rozdzielić dwie gałęzie komunikacji kolejowej: przewóz osób od przewozu towarów.

Czego żąda od kolei podróżny?—szybkiego i taniego przejazdu, dokonanego w warunkach bezpieczeństwa i komfortu. Kongres i stanowiące jego nierozłączną część demonstracje i pokazy poświęciły zagadnieniu szybkości szczególną uwagę. Zajmowały się nią z punktu widzenia pojazdów, toru, sygnalizacji i organizacji. Kongres stwierdził, że maksymalne szybkości 120 km/godzinę, które utrzymywały się całymi dziesiątkami lat, należą już do przeszłości. Że obecnie osiągalne są w stałym ruchu szybkości 150 km/godzinę w stosunku do pociągów parowych, 160 km/godzinę w stosunku do wagonów i pociągów motorowych, że należy dążyć do dalszego wzrostu szybkości. Szybkość handlowa zależy nie tylko od tej maksymalnej szybkości, znaczny wpływ wywiera szybkość rozruchu oraz hamowania. Szybkość ta w nowych wagonach motorowych daje możliwość osiągnięcia 80 km/godzinę w ciągu 42 sekund. Wagon pędzący z tą samą szybkością daje się zahamować na odległości 90 metrów. Z punktu widzenia podróżnego składnikiem szybkości podróży jest częstotliwość możliwości wyjazdu — ten czynnik znajduje rozwiązanie w wagonach motorowych łatwiej niż w kosztownych i ciężkich pociągach parowych.

Pokaz wagonów motorowych na Dworcu Wschodnim w Paryżu zgromadził kilkadziesiąt okazów najnowszych wagonów motorowych.

Kongres zajmował się również osiągnięciami w dziedzinie parowozów, stwierdzając, że znaczniejszych zmian w tym kierunku od roku 1930 nie nastąpiło. W dalszym ciągu normalne parowozy są budowane z ciśnieniem pary do 20 atmosfer i temperaturą przegrzewu do 400°C, natomiast poważne korzyści mogą być otrzymane przez poszerzenie przewodów parowych oraz przez nadanie parowozom kształtów opływowych. Parowozy turbinowe w dalszym ciągu przechodzą drogę do świadczeń. Kongres podkreślił znaczenie stanowisk próbnych do badania naukowego mocy i wydajności parowozów, zaś wagonów dynamometrycznych i parowozów hamujących—przy określaniu mocy na haku i zużycia paliwa w normalnych warunkach pracy. Przywiązując wielką wagę do prób parowozów, Kongres wypowiedział się za ujednostajnieniem programów badań, aby ich wyniki były porównywalne.

W stosunku do silników motorowych Kongres stwierdził, że stosowane obecnie powszechnie motory Diesla można podzielić na trzy grupy:

- 1) rozpowszechnione w Stanach Zjednoczonych A. P. ciężkie silniki 600—1800 KM, bardzo oszczędne w eksploatacji;
- 2) silniki 300—600 KM, o ciężarze około 5 kg na konia mechanicznego, używane przez większość kolei europejskich, oraz
- 3) silniki 200—300 KM. Kongres zaznaczył rozpowszechnianie się systemów doładowywania

silników, które mogą dawać większą moc przy mniejszym ciężarze i pracować oszczędniej.

Kongres stwierdził stosowanie trzech typów przekładni: a) mechanicznej, która daje wyniki zupełnie zadowalające przy mocy do 300 KM (są czynione próby przy mocy do 500 KM), b) elektrycznej, już doskonale opracowanej i szczególnie korzystnej na terenach górskich i przy składach z kilku wagonów motorowych, c) hydraulicznej, szybko rozwijającej się w Austrii i w Niemczech przy rozmaitej mocy i szybkości. W celu zmniejszenia wężykowania wagonów i zapewnienia im spokojnego biegu zarządy kolejowe stosują słabo stożkowe a nawet cylindryczne powierźchnie toczne obręczy, amortyzatory, wózki 3—4 osiowe itd.

W stosunku do hamulców należy podkreślić hamulce działające w zależności od szybkości jazdy, hamulce tarczowe, hamulce z prądami Foucault i inne.

Równoległe z zagadnieniem taboru idzie zagadnienie nawierzchni kolejowej. Nie stwierdzono, aby nacisk osi na szynę przekraczał w Ameryce 35 t, w Europie istnieje tendencja przejścia z 20 na 25 t. Natomiast podkreślony wyżej wzrost szybkości jazdy podniósł nadzwyczajnie znaczenie czynnika dynamicznego. Kongres podkreślił konieczność badań, prób i pomiarów nacisków dynamicznych. Koleje Orleańska i Południowa zademontowały swe wagony doświadczalne, z których jeden dawał pomiary nacisku pionowego i poziomego na szynę, drugi zaś ilustrował graficznie stan toru, jego przeświet, przechyłkę w łukach, dołki, promień łuku i inne dane. Dokonany krótki przejazd próbny nie przekonał mnie co do szczególnych zalet kosztownego aparatu. Co się tyczy ustroju toru, Kongres nie stwierdził rewolucyjnych zmian w tym kierunku; w większości przypadków szyna nie waży więcej niż 50 kg/m, jakkolwiek najcięższe szyny stosowane na znacznych odcinkach dosięgają 75 kg/m. Przejeżdżając koleją P. L. M., widziałem wymianę na szynę 62 kg/m na znacznych przestrzeniach. Nie ma też wielkich zmian w ustroju złącz, typie podkładów (drewniane w ilości powiększonej są uznawane za najlepsze przy bardzo wielkich szybkościach), podsypki (podkreśla się zalety kalibrowego, jednolitego i przenikliwego tłucznia o wymiarach nie wyżej 6—7 cm). Natomiast zwraca się uwagę na konieczność przy bardzo wielkich szybkościach utrzymywania stanu toru w absolutną dokładnością w stosunku do kierunku i poziomu, ze szczególną opieką nad łukami i krzywymi przejściowymi. Na rozjazdach, przejeżdżanych w kierunku prostym z największą dozwoloną szybkością, istnieje dążenie do powiększenia szybkości przy jeździe w kierunku bocznym. W tym celu zalecane są długie iglice sprężyste z kątem początkowym możliwie małym (około 30'), łuki o promieniu około 1000 m i skos krzyżownicy 1/20. Należy dążyć do stosowania na łuku przechyłki. Krzyżownice są zalecane całkowite ze stali specjalnych. Oczywiście szczególną uwagę zwraca się na zamknięcie zwrotnicy podczas przejścia pociągu. Charakterystyczną jest smętna uwaga sprawozdawcy, że żaden z istniejących typów rozjazdów przy jeździe na tor boczny (!) nie pozwala na przekroczenie szybkości 120 km/godzinę.

Szczególną uwagę i oddzielne sprawozdanie poświęcono spawaniu nawierzchni. Kongres stwier-

dził, że rozpoczęte w roku 1906 spawanie styków rozpowszechnia się obecnie coraz bardziej.

Koleje niemieckie posiadają 6200 km toru ze stykami spawanymi, koleje lokalne w Belgii 950 km, P. K. P. 600 km itd. Długość spawanej części waha się od 20 do 83 m. Natomiast istnieje w S. Z. A. P. doświadczalny odcinek spawany długości 2103 m, w Niemczech i w Egipcie do 1000 m (toru głównego). Nam, wychowanym w poszanowaniu dla świętości luzu stykowego, wyda się to herezją, lecz widocznie szyny znoszą w tych warunkach zmiany temperatury. Ze stosowanych środków zabezpieczających tor od wybożenia należy wymienić zakotwienie toru, przybijanie do dolnej powierzchni podkładów, krótkich odcinków szyn, szczególne zabezpieczenie łuków, poszerzenie i wzmocnienie żwirówki, zasypywanie nią szyn z zewnątrz aż po poziom główki itd. Jednak większość zarządów uważa, że należyte przymocowanie szyny do podkładu, oraz dobra tłuczniowa podsypka zapewniają już bezpieczeństwo. Charakterystyczne jest, że luzy przy końcach tak długich odcinków nie są bynajmniej powiększane.

Doświadczenia niemieckie z nagrzewaniem szyn spawanych stwierdziły początek zniekształcenia na prostej przy 180°C, na łuku  $R=500$  m przy 130°C. W Egipcie zastosowano przy końcu spawanego odcinka długości 1000 m luz 5 cm z przyrządem dylatacyjnym, natomiast gra tego przyrządu nie przekroczyła ani razu 1 cm.

Zachowanie się spawanych styków w służbie nie nastęrcza wątpliwości, wypadki pęknięcia są rzadkie, przeciętnie jeden na tysiąc, zdarzają się przeważnie w stadium początkowym robót i są zależne od niedokładności wykonania. 20 styków spojonych w 1906 roku wyjęto z toru (Kolej Północna Francuska) w 1933 roku skutkiem zużycia szyn, żaden z nich nie wykazał pęknięcia. Nie potrzebuję tu mówić o korzyściach osiągniętych ze spawania styków, o oszczędności na utrzymaniu toru i taboru, wygodzie podróży itd. Są one znane, a setki rozmaitych konstrukcji świadczą wymownie, że zagadnienie styku nie zostało jeszcze rozwiązane. Koszt styku spawanego wynosi około czterokrotnej wartości styku normalnego.

Interesujących się systemami spawania odsyłam do źródła — sprawozdań Kongresu.

Oprócz styków szyn rozpowszechnia się napawanie uszkodzeń szyn, iglic, krzyżownic itd., spawanie części zwrotnicy i krzyżownicy, spawanie żelaznych podkładów po ich rozcięciu i usunięciu zużytych miejsc umocowania szyn itd.

Znaczne szybkości jazdy wymagają szczególnych środków bezpieczeństwa, sygnalizacja musi stać na należytych poziomach — Kongres i tej dziedzinie poświęca uwagę, poświęca oddzielny referat.

Kongres uznaje blok automatyczny za doskonały środek zabezpieczenia ruchu, lecz zastanawia się nad znaczeniem zamkniętego sygnału posterunku blokowego, stwierdzając różnice poglądów: jedni pozwalają po zatrzymaniu się pociągu na niezwłoczny ostrożny wjazd na zablokowany odcinek, inni wymagają kilkuminutowego postoju, inni wreszcie żądają porozumienia się telefonicznego z sąsiednią stacją lub posterunkiem. Są natomiast zarządy, które w przypadku ciężkich pociągów nie wymagają wcale zatrzymywania pociągu przed sygnałem, zwłaszcza na wzniesieniu. Kongres przy-

chyła się do pierwszej z powyższych opinii, lecz dopuszcza również przejazd bez zatrzymania ciężkich pociągów na wzniesieniach. Ostrożną jazdę na zajęty odcinek rozumie sprawozdawca jako taką jazdę, podczas której maszynista może zawsze w porę zatrzymać się przed przeskoczeniem, licząc się w każdym przypadku z widzialnością i profilem oraz środkami hamowania. Niektóre zarządy ustanawiają jednak w tych przypadkach konkretne szybkości 8—25 km na godzinę.

Sprawozdanie zajmuje się zagadnieniem osłaniania sygnałami pociągu, zatrzymanego przed sygnałem blokowym, i wypowiada się, przynajmniej przy małych (3 km) odstępach, przeciw osłanianiu, z wyjątkiem wypadków wykołowania itp.

Sprawozdanie zajmuje się szczegółowo nowoczesnymi nastawniami, uruchamiającymi przesunięciem jednej dźwigni cały kompleks zwrotnic i sygnałów, związanych z danym przebiegiem, i zamykającymi wszystkie przebiegi spreczne. Tego rodzaju nastawnie oglądali członkowie Kongresu na stacji rozrządowej Vaires i na stacjach Paryż Kolei Wschodniej, na stacji Versailles—Chantiers i stacji Paryż — Saint Lazare Kolei Państwowych. Są to urządzenia rozpowszechniające się coraz bardziej. Charakterystyczne jest, że nastawnia na dworcu Wschodnim jest umieszczona tak, że personel nic prawie nie widzi co się dzieje na torach i śledzi za przebiegiem pociągów według wskaźników elektrycznych na tablicy, przedstawiającej plan stacji.

Sprawozdanie zawiera wzmiankę o sygnałach i zwrotnicach uruchomionych z bardzo wielkich odległości w przypadku, gdy cały odcinek linii pozostaje pod kierownictwem jednego pracownika ruchu.

Dalej Kongres zajmował się zagadnieniem instalacji, powtarzającej na parowozie sygnały ze szlaku, zawiadamiającej maszynistę zawczasu o stanie sygnałów, hamującej automatycznie pociąg w razie przejazdu zamkniętego sygnału głównego lub jego tarczy ostrzegawczej itd.

Gdy chodzi o przyspieszenie podróży przez organizację ruchu, należy przede wszystkim podkreślić zastąpienie pociągów kursujących rzadko przez wagony motorowe przebiegające często i szybko, mogące zatrzymywać się w wielu punktach, nie tracąc dużo czasu wobec wielkiej siły rozruchowej.

Zagadnienie tania przewozów omówię później, dotyczy ono bowiem zarówno ruchu osobowego jak towarowego. Pozostaje zagadnienie komfortu. Słuchając wielogodzinnych rozważań na temat, jak wagony mają być przewietrzane, chłodzone, jak zabezpieczyć je od hałasu, pochodzącego z zewnątrz, czułem się bardzo daleko od niedawnej naszej przeszłości, kiedy wagony były ciemne, wentylowe tylko przez otwarte okna, posiadały ogrzewanie „słoneczne” (jak napisał jakiś dowcipniś kredą na ścianie nieogrzewanego wagonu). W tej dziedzinie najwyraźniej zaznaczył się przełom w psychice kolejarza, który przestał być monopolistą — został siłą wypadków przekształcony w handlarza, którego myślą przewodnią jest należyte obsłużenie klienta.

Pokazy i przejazdy nowoczesnymi wagonami motorowymi wrażenie to raczej wzmogły: nie było tam wagonów, mieszczących 5 podróży w jednym rzędzie — cztery a nawet trzy wygodne miej-

sca, obliczone nie na głodomora, tylko na normalnego człowieka — cichy bieg, doskonałe działanie wentylatorów, podróżny czuje tam, że o jego wygodę dbają, że się oń troszcza, doznaje przyjemności, nie zaś udręki.

Niezliczone afisze, ulotki i inne wydawnictwa propagandowe w dworcach i w mieście wrażenie to jeszcze potęgują.

Przechodząc do ruchu towarowego, należy zaznaczyć przede wszystkim, że zagadnieniem przyspieszenia biegu pociągów towarowych na szlaku Kongres specjalnie się nie zajmował — tam, gdzie hamulce zespolone zostały już wprowadzone, przyspieszenie to jest faktem dokonanym. Z radością, lecz i z zadowoleniem obserwowałem, wyczekując na swój pociąg na dworcu w Fontainebleau, przejście bez zatrzymania tej stacji węzłowej przez dwa pociągi: jeden lekki pociąg towarowy w składzie dwudziestu wagonów przebiegł z szybkością jakichś osiemdziesięciu kilometrów na godzinę, drugi, normalny, w składzie ponad sto osi, robił dobre sześćdziesiąt. Natomiast obradując nad pracą stacji rozrządowych. Kongres rozpatrywał szereg kwestij ciekawych, aczkolwiek dla nas nie nowych. Ustalono, że szybkie przejście pociągów przez te stacje powinno być czynnikiem decydującym przy układaniu rozkładu jazdy pociągów, aby pociągi nie gromadziły się w jednej porze dnia a środki rozrządowe były równomiernie wyzyskane; że wszystkie prace stacji rozrządowej powinny być wykonywane według odpowiednio opracowanego planu, który znowuż ma na celu ustalenie połączeń pomiędzy pociągami nadchodzącymi i odjeżdżającymi; że sporządzenie takiego planu wymaga dokładnej analizy czasów potrzebnych na wykonanie poszczególnych czynności, że jednak plan powinien mieć na uwadze okoliczności lokalne i przypadkowe, przedłużające lub skracające pracę; że zaopatrzenie wielkich stacji rozrządowych, pracujących siłą ciężkości, w urządzenia mechaniczne do nastawiania zwrotnic i uruchomiania hamulców torowych daje wszędzie wyniki wysoce zadowalające i pozwala z korzyścią skontrolować tam pracę rozrządową, odciażając mniejsze węzły.

Kolej Wschodnia zademonstrowała stację rozrządową Vaires, obsługującą węzeł paryski. Niemówiąc już o sygnalizacji, wygodnych połączeniach telefonicznych, należy podkreślić dwa typy urządzeń do hamowania staczających się wagonów. Jeden polega na umieszczeniu w nastawni (o piętro niżej) pracownika, który widząc staczający się odczep i obserwując jego szybkość, wysuwał na jego drodze mechaniczny trzewik hamulcowy na mniejszej lub większej odległości od punktu końcowego, w którym trzewik sam przez się schodził z drogi wagonu i był przygotowany do wysunięcia go na spotkanie nowego odczepu. W drugim przypadku staczający się wagon sam regulował swoje hamowanie. Trzewiki (około sześciu), leżące jeden za drugim na torze, a jednocześnie na szynie obok toru, przy zbliżaniu się odczepu zaczynały uciekać od niego z szybkością zależną a) od szybkości staczającego się wagonu, b) od stopnia zajęcia toru, na który się wagon kierował, c) od uregulowania, w związku z warunkami atmosferycznymi. W zależności od szybkości jazdy odczep albo doganiał trzewik, zanim ten nie uciekł na bok, i był przezeń hamowany, albo trzewik uciekał i chronił się na odchylnym końcu szyny dodatkowej, przepuszczając wagon bez hamowania. Po przejściu wa-

gonu trzewik hamulcowy powracał automatycznie do położenia wyjściowego. Oczywiście sprawność podobnych stacji jest wielka, szybkość rozrządzenia również, a koszt obsługi ludzkiej sprowadzony do minimum.

Dalej podkreślił Kongres konieczność uruchomienia pociągów dalekobieżnych, przechodzących bez zmiany składu szereg stacji węzłowych; konieczność dostatecznej ilości pociągów stałych oraz dorysć wczesnego przewidywania pociągów dodatkowych, a w tym celu komunikowania czynnikiem regulującym ruch danych o naładunku lub przyjęciu wagonów. To samo ma na celu zapewnienie szybkiej dostawy wagonów próżnych pod naładunek. Podkreślono konieczność szybkiego zawiadomienia odbiorcy o przybyciu wagonów i o miejscu ich podstawiania; w okresach braku wagonów zalecono nawet zawiadomianie zawczasu, na podstawie zgłoszeń ostatnich stacji postoju wagonu.

W celu przyspieszenia obrotu wagonów zalecono:

a) albo koncentrowanie wagonów próżnych na stacjach zbiorowych, albo ustanowienie normalnych kierunków biegu wagonów próżnych;

b) ustanowienie w rozkładzie pociągów, przeznaczonych specjalnie do przewozu wagonów próżnych, oraz ustalenie szybkiego biegu tych pociągów, jako szczególnie lekkich;

c) zmniejszanie ciężaru pociągów próżnych poniżej normy w okresach wielkiego zapotrzebowania wagonów próżnych itd.

W stosunku do container'ów stwierdzono, że niektóre zarządy kolejowe wyszły już z okresu prób. Duże container'y (3—4 t) nasuwają trudności przy przeładunku na samochód wobec braku odpowiednich dźwigów. Lepsze wyniki zdają się obiecywać małe container'y na 1 t ładunku o różnej pojemności; dalszy rozwój tego sposobu przewozu od drzwi zdaje się być zapewniony. Container'y te, demonstrowane na osobnej wystawie, mają kółka, a podczas przewozu są podnoszone na podstawki przy pomocy lewarów. Są one najszerzej stosowane w Niemczech i Czechosłowacji. Natomiast do wyjątków należy praktyka przewożenia całych wagonów kolejowych po drogach zwykłych.

Co się tyczy obsługi klienta, stwierdzić należy ogromny postęp w stosunku do czasów tak bliskich. Funkcjonowanie na terenie Paryża 22 stacji miejsc, zbierających ładunki drobnicowe, i 80 punktów dla ładunków ekspresowych (dla samej tylko Kolei Wschodniej) oraz dostarczających ładunki klientom jest dowodem, co można zrobić w tym kierunku. Ta sama kolej ma dziesiątki akwizytorów, drobnych pracowników kolejowych, którzy docierają osobiście do klienta. Dla ułatwienia przewozów ustanowiono osobny rodzaj taryfy dla przesyłek poniżej 50 kg, przewożonych w całej Francji od domu do domu za jednostajną, niezależną od rodzaju towaru, opłatą, z jednolitym przewoźnym. Wysokość jego zależy tylko od ciężaru i od tego, w obrębie jakiego departamentu (Francja posiada ich osiemdziesiąt kilka) leżą stacje nadania i przeznaczenia. W razie bliskiej dostawy do domu od stawki taryfowej udziela się jeszcze rabatu.

Lecz przejść trzeba do kwestii bodaj najważniejszej, do wysokości stawek taryfowych. Kongres stwierdził, że wszędzie nastąpiły poważne obniżki taryf, zarówno osobowych jak towarowych, w porównaniu do okresu przedkryzysowego.

Stwierdził również, że zarządy kolejowe wołały pójść raczej i bardziej w kierunku indywidualnych zniżek, niż generalnej obniżki.

Najważniejszym hamulcem w tym kierunku jest jednak własny koszt przewozu, zbyt jeszcze wysoki.

Znaczne zmniejszenie ilości przewozów i niezupełne wyzyskanie aparatu przewozowego kolei; ucieczka najkorzystniejszych przewozów; zdobycze społeczne personelu, które pociągnęły za sobą dodatkowe koszty—wszystko to wstrząsnęło równowagą finansową kolei, tymbardziej, że świadczenia ich na rzecz państwa i życia gospodarczego nie zmniejszyły się bynajmniej.

W tych warunkach zmniejszenie stawek przewozowych, którego wymagają względy na konkurencję, staje się zadaniem trudnym, a jednak jest zadaniem naczelnym, bo w ostatecznym wyniku koszt przewozu decyduje w konkurencyjnej walce.

To też i temu zagadnieniu Kongres poświęcił dużą część swojej pracy: wszystkie opisane tu wyżej ulepszenia, obok lepszego zaspokojenia klienta, przede wszystkim miały na celu obniżenie kosztów własnych. I udoskonalenie taboru, a w szczególności rozpowszechnienie wagonów motorowych, i ulepszenie urządzeń torowych i usprawnienie pracy węzłów — wszystko to ma za cel oszczędność, oszczędność na każdym kroku.

Tę samą oszczędność miały przedmiotem dociekań inne, niewymienione wyżej prace Kongresu: czy to zagadnienie utrzymania metalowych części mostów, sygnałów i słupów linii dostarczających prąd, czy też zmniejszenie strat prądu, zaczynając od elektrowni, a kończąc na osi napędnej elektrowozu, czy skoordynowanie pracy kolei magistralnych z kolejami drugorzędnymi, czy też ustalenie, jakie budowle powinny mieć koleje o małym ruchu.

Ten sam cel ma przed sobą, obok innych względów, sprawozdanie naszego kolegi i przedstawiciela kolei polskich inż. J. Wojciechowskiego o doborze i wyszkoleniu pracowników.

Pozwolę sobie zatrzymać jeszcze uwagę na jednym sprawozdaniu szczególnie oszczędnościowym, a w warunkach polskich mającym znaczenie wyjątkowe. Tytuł jego brzmi „Oszczędna eksploatacja linii drugorzędnych wielkich sieci kolejowych”; tezy zaś dają się sprowadzić do następujących punktów:

1) Organizacja służby na liniach drugorzędnych powinna mieć na celu doprowadzenie do minimum wydatków eksploatacyjnych. Nie można jednak zaniedbywać takich ulepszeń, które zadawalając klientelę, ściągają by z powrotem na kolej przewozy odebrane przez konkurencję samochodową.

2) Oszczędności szukać należy w dziedzinie urządzeń, taboru i uproszczonej eksploatacji.

3) Urządzenia powinny odpowiadać rzeczywistym potrzebom ruchu i nie wymagać kosztownego utrzymania. Uproszczenie sygnalizacji, zniesienie sygnałów, gdzie to jest możliwe, uproszczenie obsługi zwrotnic, zniesienie obsługi przejazdów, są to środki często stosowane i godne zalecenia.

4) Zastąpienie pociągów parowych mniej kosztownymi środkami przewozowymi jest podstawowym warunkiem zmniejszenia wydatków. Używanie wagonów motorowych, jeżeli warunki ruchu podróźnych lub towarów na to pozwalają, daje bardzo cenne korzyści.

5) Wagony motorowe osiągnęły szybki rozwój, nad którym warto się zastanowić. Przy małych kosztach własnych pozwalają one powiększyć szybkości handlowe, częstotliwość przejazdów, gęstość przystanków itd., przynosząc poważne udoskonalenia w obsłudze linii drugorzędnych. Pożądanym jest, by wagony motorowe w przypadkach wzmożonego ruchu podróźnych mogły być łączone parami, lub ciągnąć za sobą jedną lub dwie przyczepki.

6) Zmniejszenie ciężaru pociągów przedstawia w niektórych przypadkach również czynnik oszczędności. Uruchomianie lekkich pociągów może być zalecane. Również korzystne jest kasowanie wagonów i przedziałów pierwszej klasy, a jeżeli można to i drugiej. Należyte wykorzystanie siły nośnej wagonów towarowych stanowi dalszy czynnik oszczędnościowy.

7) Z punktu widzenia eksploatacji technicznej zaleca się wielkie uproszczenie przepisów ruchu i zmniejszenie ilości stacji, uczestniczących w technicznym wykonywaniu ruchu. Niektóre zarządy scentralizowały kierownictwo ruchu na nielicznych stacjach wybranych, lub też w biurach regulujących ruch.

8) Z punktu widzenia eksploatacji handlowej daje korzyści uproszczenia taksacji i rachunkowości stacyjnej.

9) Uproszczenie eksploatacji technicznej, taksacji i rachunkowości pozwalają powierzyć w niektórych przypadkach zarządzanie mniejszymi stacjami osobom trzecim na podstawie zawartych z nimi umów. Osoby te mogą wykonywać wszystkie powyższe czynności niezwiązane z bezpieczeństwem ruchu.

10) Korzystnym jest przekształcenie niektórych stacji i przystanków w punkty bez obsługi, z tym, że sprzedaż i odbieranie biletów wykonywać będzie obsługa pociągu, nadawanie zaś i wydawanie towarów wykonywane będzie na tych samych zasadach, co na bocznicach prywatnych.

Tezy te nie wyczerpują, zdaniem moim, uproszczeń, które należy zastosować na liniach drugorzędnych; nie wszystkie z nich mogą być szeroko stosowane, są z drugiej strony już w znacznej mierze przez nasze koleje wykorzystane, natomiast stanowią cenne wytyczne, w jakim kierunku iść należy dalej przy gospodarce na kolejach drugorzędnych.

A nie należy zapominać, że sieć polskich kolei państwowych zawiera znaczną, bardzo znaczną część linii, odpowiadających określeniu kolei drugorzędnych w stosunku do przewozów. 8% kolei polskich miało w r. 1934 poniżej dwóch par pociągów dziennie, zaś 33,2% poniżej czterech par, razem 41,2%—7437 kilometrów — podpada zupełnie pod pojęcie kolei drugorzędnych i musi być odpowiednio zarządzane.

Wszystkie powyższe posunięcia oszczędnościowe Kongres swym członkom zaleca, nie może jednak upatrywać w nich środków decydujących o prawidłowym podziale przewozów pomiędzy koleją i jej konkurentami. W żadnej mierze bowiem nie stoi ten parlament kolejowy na stanowisku egoistycznym obrony za wszelką cenę przewozów kolejowych wbrew powszechnym interesom gospodarczym—przyznaje nowym środkom komunikacyjnym prawo istnienia, uznaje ich wyższość w szeregu przypadków, chce współpracy, nie walki.

Kongres chce, by społeczeństwo i państwo

w równe warunki pracy postawiły i kolej i samochód, i tor, i drogę; by rzetelne współzawodnicstwo wykazało, kędy biegnie linia rozdziału obu gałęzi transportu.

Transport samochodowy powinien zdaniem Kongresu współpracować i uzupełniać transport kolejowy, nie zaś z nim konkurować, zwłaszcza na wielkich odległościach.

W tym celu Kongres wypowiada się:

a) za udziałem kolei w przewozach samochodowych, a w niektórych przypadkach w połączeniu obu przewozów pod jednym zarządem;

b) za rozgraniczeniem sfery działalności w drodze porozumienia sankcjonowanego przez władze państwowe, lub też w drodze zarządzenia tych władz;

c) za zastąpieniem przewozów drogowych przewozami kombinowanymi kolejowo-drogowymi.

Kongres posuwa się może zbyt daleko, nawołując do zapobiegania w drodze przymusu nawet prywatnym przewozom samochodowym na przestrzeniach dalekich.

Kongres wypowiada się za ostrzejszym przestrzeganiem przepisów policyjnych na drogach, za ustanowieniem odpowiedzialności przedsiębiorstw przewozowych wobec klientów i osób trzecich, za zapewnieniem personelowi tych przedsiębiorstw odpowiednich warunków pracy, analogicznie do stanu istniejącego na kolejach.

Wreszcie Kongres uważa za wskazaną stabilizację i reglamentację taryf samochodowych.

Z drugiej strony, usprawnienie pracy kolei i zastosowanie zasad handlowych w ich zarządzaniu powinno uwydatnić zalety tego środka komunikacyjnego.

W dalszym ciągu analizując warunki pracy kolei i jej konkurentów, Kongres wskazuje na szereg innych czynników, których ujemny wpływ dla kolei nie da się tak łatwo usunąć.

Nie mogąc z braku czasu traktować tej sprawy wyczerpująco, zatrzymam się na kilku najbardziej charakterystycznych momentach.

Prowadząc politykę gospodarczą dekoncentracji produkcji przemysłowej, wszystkie rządy protegowały w taryfach kolejowych ciężkie surowce, na niekorzyść lekkich wyrobów gotowych. Jeżeli teraz wysoko płatne wyroby przeszły na samochód, a stratne surowce pozostały udziałem kolei, której równowaga finansowa została przez to naruszona — czy ma to znaczyć, że trzeba przejść gwałtownie na inny system taryfowy, oparty na koszcie własnym przewozu. Byłoby to do pewnego stopnia słuszne, lecz wniosłoby rewolucję w całe życie gospodarcze, zabiłoby przemysł umieszczony daleko od źródeł surowców, zabiłoby same przewozy. Więc siłą faktu system obecny musi się jeszcze długo utrzymywać, a obciążenie, które pada z tego tytułu na gospodarke kolejową, musi być odszkodowane, albo też uwzględnione przy ocenie porównawczej obu systemów transportu.

Kolej, jako monopolista przewozowy, niosła obowiązek wykonywania zgłoszonych przewozów niezależnie od ich wielkości. Musiała utrzymywać wysokie pogotowie swego aparatu, wyzyskiwanego w pełnym stopniu tylko w rzadkich okresach. Konkurencja tego obciążenia niema — wiezie tyle, ile może, nie troszcząc się o resztę. Zrównanie warunków nie jest obecnie możliwe. Ładnie wyglądałoby w okresie wzmożonych za-

dań przewozowych państwo, w którym koleje byłyby przygotowane do przewozów przeciętnych, nie mówiąc już o minimalnych.

W stosunku do przewozów masowych kolej pomimo konkurencji pozostaje nadal monopolistą — obowiązkowość przewozów uchylona być nie może; konsekwencje tego, obciążające budżety kolejowe, są nieuniknione — lecz tak samo jak wyżej w przypadku taryf, powinny być odszkodowane lub tolerowane.

Kolej niesie szereg obowiązków względem państwa: pogotowie obronne, taryfy jako środek protekcyjny, bezpłatny przewóz poczty, ulgi przejazdowe i przewozowe itd., są to ciężary bardzo kosztowne, od których wolne są inne środki komunikacji. Lecz obowiązki te nie mogą być z kolei zdjęte.

Samochód jedzie po bezpłatnej drodze — jest to jego wielkim przywilejem, tak często podkreślanym. Tu muszę stanąć w obronie samochodu — bowiem niesie on z drugiej strony wysokie obciążenia środka pędnego akcyzą, a sam koszt maszyny i jej części zapasowych zawiera w wysokim stosunku koszty cła (mówię to specjalnie o Polsce). Dopiero przeprowadzenie dokładnych obliczeń ustalić może wzajemny stosunek tych ciężarów, ponoszonych przez kolej lub samochód.

Kolej jako olbrzymie przedsiębiorstwo, prowadzone przez państwo lub pod jego ścisłym nadzorem, jest krępowana tysiącami przepisami ochrony pracy, porządku i bezpieczeństwa, skarbowymi itd. Samochód jest im poddany w mniejszym stopniu, praktycznie zaś jako eksploatowany w drobnych jednostkach gospodarczych łatwo się z pod tej kurateli uchyla. Wielkość zadań i włożonych kapitałów wymaga nad gospodarką kolejową kosztownego nadzoru, którego drobne przedsiębiorstwa nie znają. Ani istotne zmniejszenie tej kosztownej opieki nad koleją, ani stworzenie niesłychanie ciężkiej organizacji, któraby objęła w równej mierze każdego samochodowego przewoźnika — nie jest do pomyslenia, nie jest też potrzebne. Na tym punkcie wielkie i małe przedsiębiorstwa będą miały zawsze większe lub mniejsze korzyści lub straty.

Ograniczając się tymi kilkoma przykładami świadczącymi, że dwaj główni konkurencji komunikacji lądowej pracują w różnych warunkach, których wyrównanie nie jest możliwe, chciałbym na zakończenie podkreślić jedną okoliczność. Wszystkie środki komunikacyjne mają ten sam cel. Wszystkie są one również potrzebne. Lecz prawidłowy pogląd na gospodarke i prawidłowa polityka komunikacyjna wymagają wyraźnego i dokładnego rachunku. Przede wszystkim wiedzieć musimy: co przewóz kosztuje i dlaczego. Wiedzieć, aby następnie środki finansowe, tę skondensowaną pracę całego narodu, we właściwym obracać kierunku.

Dopóki rachunek ten będzie niejasny — dopóty nie znajdziemy odpowiedzi na zapytanie: co, gdzie i jakim sposobem wozić, jakie taryfy stosować, jakiej polityki komunikacyjnej się trzymać, jakich wyników gospodarczych od najbliższej nas interesującego aparatu kolejowego można żądać, jak jego pracę oceniać.

Podkreślenie tych wszystkich momentów przez Międzynarodowy Kongres Kolejowy jest wielką jego zasługą przed życiem gospodarczym, przed kolejnictwem, a w szczególności przed pracownikami odpowiedzialnymi za wyniki gospodarki kolejowej.

# Ustrój nawierzchni współczesnej na liniach kolejowych o ruchu pociągów ciężkich, poruszających się ze znaczną szybkością, oraz sposoby modernizacji nawierzchni do wspomnianych obciążeń i szybkości. Rozjazdy umożliwiające jazdę ze znaczną szybkością w kierunku z bocznym

Prace Sekcji Drogowej XIII Międzynarodowego Kongresu Kolejowego.

Wymienione zagadnienie było rozpatrywane jako pierwsze w Sekcji Drogowej na podstawie następujących czterech referatów:

1) p. C. Lemaire, Dyrektora służby drogowej Nacjonalnego Towarzystwa Kolei Belgijskich, obejmujący Niemcy, Austrię, Belgię z Koloniami, Danię, Finlandię, Węgry, Luksemburg, Norwegię, Holandię z Koloniami, Polskę, Szwecję i Szwajcarię, i wydrukowany w *Biuletynie Międzynarodowych Kongresów Kolejowych* w styczniu r. 1937.

2) p. T. Yamada, Dyrektora Biura utrzymania i rozbudowy japońskich kolei państwowych oraz p. Y. Hashiguchi, szefa biura studiów i badań tychże dróg żelaznych, obejmujący Amerykę, Wielką Brytanię wraz z Dominiami i Koloniami, Chiny i Japonię, wydrukowany jak wyżej w *Biuletynie* w maju r. 1937.

3) p. H. Flament, Zastępcy Głównego inżyniera budowy i utrzymania Drogi Żelaznej Północnej Francuskiej, obejmujący Bułgarię, Egipt, Hiszpanię, Francję i jej Kolonie, Grecję, Italię, Portugalię i jej Kolonie, Rumunię, Czechosłowację, Turcję i Jugosławię, wydrukowany w *Biuletynie* w październiku r. 1936.

Łączny referat generalny sporządził autor trzeciego z wymienionych referatów p. Flament.

O ile trzy wspomniane referaty wstępne są wyjątkowo gruntowne i dają ogromny i wartościowy materiał z praktyki poszczególnych sieci dróg żelaznych, to referat generalny jest bardzo zwięzły, a projekt uchwał, przyjętych z małymi zmianami, bardzo skromny. W trakcie ciekawej dyskusji nikt nie wystąpił z propozycją rozszerzenia treści uchwał, ażeby wykorzystać tak obfity, zebrany przez referentów materiał.

W niniejszej krótkiej notatce nie jest możliwe sięgnąć do materiału, zawartego w referatach wstępnych, będzie to tematem obszerniejszego artykułu w przyszłości.

Pan Flament podzielił cały materiał w swym referacie generalnym na 3 rozdziały:

- I. Charakterystyka taboru współczesnego,
- II. Ustrój i modernizacja toru kolejowego przy dużych obciążeniach i znacznych szybkościach,
- III. Zwrotnice i krzyżownice dla pociągów ciężkich i bardzo szybkich.

W rozdziale I zastanawia się referent nad następującymi sprawami:

- 1) Ciężar pojazdów i nacisk osi.

Poza Ameryką Północną nie przewyższa ciężar pojazdów 150, zaś nacisk osi 20 t. Drogi żelazne belgijskie (Société Nationale des Chemins de fer belges) oraz francuska droga żelazna Północna (Nord) używają na swych głównych liniach nowe parowozy o naciskach dochodzących do 24 tonn na pierwszych i do 22 t na drugiej. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej oraz w Kanadzie stosuje się daleko cięższy tabor i ciężar parowozu dochodzi tam do 500 t, a nacisk osi do 35 tonn. Referent generalny podkreśla tę znaczną różnicę pomiędzy praktyką ogólnie stosowaną a praktyką północno-amerykańską, zaznaczając, że wytlómaczenia tak odmiennego traktowania tych spraw nie znalazł w żadnym z referatów. Referent generalny uważa za wskazane zwrócić uwagę poszczególnych zarządów kolejowych na tę rozbieżność, szczególnie tych z pośród nich, które poszukują sposobów zwiększenia wydajności swych linii kolejowych przez użycie silniejszych i szybszych parowozów i bardziej pojemnych wagonów. Uważa on za ważne ustalić rację bytu dużych ciężarów i nacisków, przyjętych w Ameryce, naogół dwa razy większych od ogólnie gdzieindziej stosowanych i wyjaśnić wpływ ich na ustrój linii kolejowych i utrzymanie toru przy tak rażąco odrębnym taborze po nich kursującym.

2) Siły powstające przy ruchu taboru po szynach.

Referat generalny zwraca uwagę na umieszczoną w referacie p. p. Yamada i Hashiguchi metodę ustalania dopuszczalnej szybkości w łukach w zależności od promienia, przechyłki oraz charakterystycznych cech pojazdów, przede wszystkim wysokości nad szyną środka ich ciężkości. Ze sprawozdań wynika, że zwiększanie szybkości może wywierać na tor wpływ większy od zwiększania obciążeń, czyli ciężaru jednostek taboru. Sprawozdanie p. p. Yamada i Hashiguchi podaje wzory do obliczenia elementów toru kolejowego, wyprowadzone na podstawie obserwacji na kolejach japońskich oraz opracowane przez specjalną Komisję łączną dla związku cywilnych inżynierów w U.S.A. (American Society of Civil Engineers) i dla związku amerykańskich inżynierów kolejowych (American Railway Engineering Association). Dane te pozwalają sądzić, że wpływ działania szybkości i ciężarów niezrównoważonych może zmienić nałożenia w składowych częściach toru w dużych gra-



nicach, dochodzących do 50% i 100%. Wzory wskazane w sprawozdaniu świadczą, że dodatkowe dynamiczne działanie (impact) może dojść do wielkości statycznych obciążeń. Referent uważa za konieczne eksperymentalnie bezpośrednio określić działanie pojazdów na tor w różnych warunkach jazdy i taboru, szczególnie z uwzględnieniem bardzo dużych szybkości, do których się dąży.

3) Stosowanie dużych szybkości i przejście taboru w łukach.

Pewna liczba sieci kolejowych stosuje od szeregu lat w stopniu wzrastającym duże szybkości jazdy. Dotychczasową od dawna stosowaną graniczną szybkość 120 km na godzinę przekracza się obecnie bardzo znacznie.

Szybkość pociągów parowych i elektrycznych ustala się dzisiaj około 140 km na godzinę. Wydaje się możliwe w tych samych warunkach ustroju toru doprowadzać do wyższych granic szybkość wagonów motorowych i pociągów o napędzie motorowym. Dla pojazdów tego rodzaju największą ustaloną szybkość mają obecnie pociągi motorowe niemieckiej Kolei Reichsbahn, kursujące z szybkością 160 km na godzinę. Z niedostatecznie pełnych odpowiedzi poszczególnych zarządów kolejowych nie można wyciągnąć wniosków określonych, na czym się one opierały, przyjmując w każdym poszczególnym przypadku te a nie inne szybkości maksymalne, można się jednakowoż domyślać, że szybkości te zostały określone każdorazowo na podstawie próbnych jazd z uwzględnieniem stanu toru i rodzaju trasy. Referaty nie podają również ściślejszych danych o pożądanym ustroju toru, o sposobie utrzymania jego i o zmianach i ulepszeniach, które trzeba było w tej dziedzinie przeprowadzić. Raczej możnaby sądzić, że decydowały przeważnie istniejąca trasa, promienie łuków, przechyłki i przejściowe krzywe istniejące.

Przechyłka stosowana na poszczególnych sieciach waha się, osiągając przeważnie maksymalnie 150 mm, a wyjątkowo 200 mm. Szybkość największa w tych warunkach będzie zależała od promieni łuków i stateczności toru na boczne parcie obrzeży kół z uwzględnieniem konieczności zachowania możliwie spokojnej jazdy dla podróźnych.

## R o z d z i a ł II. Ustrój toru.

Referaty dają obfity materiał opisowy o ustroju toru na niektórych sieciach kolejowych, nie wskazując, jak już było wspomniane, danych wiążących ściślej dopuszczalną szybkość z ustrojem i stanem toru. Największy nacisk kładzie się na szyny i złącza, podkłady i podsypkę.

Najcięższe szyny o ciężarze 75 kg w m. b. stosuje główna droga żelazna Pensylwańska w U.S.A. W Europie układa się szyny o ciężarze 62,45 kg w metrze na drodze żelaznej Paris—Lyon—Méditerranée. Na głównych arteriach przeważnej części innych dróg żelaznych leżą szyny o ciężarze średnio około 50 kg w m. b. W referacie p. Lemaire przedstawiony jest ciekawy sposób oceniania stanu szyn na poszczególnych liniach dróg żelaznych belgijskich, umożliwiający racjonalną ich wymianę.

Ustrój złącz w stykach szyn jest bardzo różnorodny; nadesłany materiał nie daje możliwości poczynienia zaleceń konkretnych. Sprawa długich szyn również nie jest dotychczas wyjaśniona.

Na liniach o ruchu bardzo szybkim używa się prawie wyłącznie podkładów drewnianych w ilości około 1800 na kilometr linii najbardziej obcią-

żonych. Wyjątek stanowią linie północno-amerykańskie, gdzie ta liczba zwykle dochodzi do 2000.

Z wyjątkiem kilku sieci, układających szyny wprost na podkładach lub na podkładkach kauczukowych, inne stosują na liniach o największych szybkościach lub dużych naciskach siodełka metalowe lub przynajmniej takie podkładki.

Istnieje tendencja w tych warunkach zmniejszania do minimum rozstawu szyn; znaczna część zarządów kolejowych stosuje poszerzenie toru w łukach dopiero od promieni mniejszych od 300 m.

Grubość warstwy podsypki waha się od 30 do 50 cm przy wymiarach poszczególnych cząstek od 20 do 70 mm. Najlepszym materiałem jest tłużeń.

Z nadesłanych informacji wynika, że linie przygotowuje się do dużych nacisków i wielkich szybkości przeważnie drogą stopniowej przebudowy i ulepszeń toru; zamienia się szyny na cięższe, walcowane z materiału bardziej wytrzymałego, niekiedy ulepszonego termicznie; zwiększa się ilość podkładów i grubość podsypki.

Nie otrzymano żadnych danych, wskazujących, że w interesujących nas warunkach zastosowano by rażąco odmienny ustrój toru lub odmienne metody utrzymania.

## R o z d z i a ł III. Rozjazdy.

Przy jeździe w kierunku prostym nie stosuje się ogólnie ograniczeń szybkości jazdy. Natomiast jedynie niektóre zarządy kolejowe posiadają rozjazdy, nadające się do bardzo szybkiej jazdy w kierunku bocznym. W każdym razie nie przekracza szybkość w tych warunkach 120 km na godzinę.

Używa się przeważnie iglice sprężyste o długości dochodzącej do 15 m.

Długość rozjazdu przekracza niekiedy 60 m. Kąt oparcia iglicy o oponkę wynosi przeważnie około 30', rzadko stosuje się kąty mniejsze. Wpływ wielkości tego kąta na warunki przejazdu przez zwrotnicę z dużymi szybkościami nie jest dotychczas wyjaśniony. Promień łuku pomiędzy iglicą a krzyżownicą powinien być możliwie duży, promienie te są jednakowoż rzadko równe 1000 m lub większe od tysiąca. Zaznaczono jeden przypadek zastosowania krzywej przejściowej parabolicznej w torze odchylnym za iglicą, przechodzącej dalej w łuk kolisty przed krzyżownicą. Kąt krzyżownicy nie bywa mniejszy od 1/20 czyli nieco mniej od 3°. Krzyżownice są w tych przypadkach przeważnie odlewane w całości ze specjalnej stali. Próbuje się napawania poszczególnych części rozjazdu na jednej płycie. Powinno to zabezpieczyć zupełną jego stateczność. Bardzo ważne jest przy wielkich szybkościach, ażeby rozjazdy nie powodowały w żadnym miejscu wstrząsów i uderzeń.

Dąży się, gdy to jest możliwe, do zastosowania w torze odchylnym w obrębie rozjazdu odpowiedniej przechyłki.

## D y s k u s j a.

W dyskusji poruszono następujące ciekawsze momenty:

P. Lemaire (koleje belgijskie) wskazuje na znaczną różnicę pomiędzy naciskami w Ameryce Północnej i w Europie. Uważa on, że w Europie nie należałoby dążyć do nacisków większych od 20 do 25 t i do szybkości jazdy większej niż 150—160 km na godzinę.

Następnie na prośbę referenta generalnego p. p. Sherrington (Anglia), Driessen (Holandia) i Miszke (Polska) wyjaśniają różnicę pomiędzy techniką

kolejową północno-amerykańską a techniką w innych krajach przyjętą. Różnica polega na przyjętym w Ameryce od początku większym obrysie, silniejszym sprzęgle (do 80 tonn), większych jednostkach taborowych (nośność wagonu towarowego ponad 100 t). Duże odległości, przewaga jednotorowych linii i szczupły personel skłaniają do przewozów w wielkich jednostkach. Ciężar pociągów towarowych dochodzi do 15,000 tonn, a skład pociągów osobowych dochodzi do 19 stalowych wagonów na wózkach o ciężarze 80 t każdy.

P. Müller (Niemcy) komunikuje, że w Niemczech wykonano udane próbne jazdy z szybkością do 2000 km/godz. po szynach o ciężarze 50 kg/m. Jazda była spokojna. Tor musi być utrzymany bardzo dobrze. Pociągi lekkie, a bardzo szybkie, nie wpływają ujemnie na tor, natomiast psują go, szczególnie w stykach i przechyłkach, wolne a ciężkie pociągi towarowe. Niemieckie koleje badają obecnie wskutek tego sprawę podziału swych linii na linie o szybkim ruchu z mniejszymi obciążeniami i na linie przeznaczone do ruchu ciężkich, a wolnych pociągów towarowych. Uważa on za pożądane wyjaśnić zasady, przyjęte przez poszczególne zarządy przy określaniu największych szybkości jazdy. W Niemczech stosuje się wzór  $V = 4,5 \sqrt{R}$  ( $V$  w km/godz.,  $R$  w m.) P. Flament (Francja, Kolej Północna) komunikuje, że na jego sieci ustalono w wyniku próbnych jazd szybkość 120 km/godz w łukach o promieniu 500 m i 140 km/godz w łuku 800 m, oczywiście przy dobrej trasie, odpowiednich przechyłkach i krzywych przejściach.

P. Bouteloup (Francja, Kolej Południowa) komunikuje, że na tej sieci największa przechyłka wynosiła do niedawna 180 mm. Na liniach zelektryfikowanych, przy dużych szybkościach jazdy zwiększono tę normę o 1/4 i stosuje się obecnie wzór

$$h = \frac{7,5V^2}{R} \text{ zamiast dawniejszego } h = \frac{5,9V^2}{R}$$

P. Coullie (Francja, Kolej Południowa) komunikuje że przeprowadzono na tej sieci doświadczenia aby wyjaśnić, jakie zmiany w sile odśrodkowej są jeszcze znośne dla podróznego. Otrzymano wzory podobne do przedstawionych na poprzednim Kongresie Kolejowym w Kairze przez pp. Baumann'a i Jaehn'a.

P. Bouteloup (Midi français) zapytuje delegatów angielskich, czy stosowany u nich tor kolejowy, o szynie dwugłówkowej, nawet przy rzadszym rozstawie podkładów, nie lepiej wytrzymuje duże szybkości od toru o szynie Vignoles'a.

P. Wallace (London, Midland and Scotch Ry) komunikuje, że na jego liniach musiano zwiększyć ilość podkładów do 1625 na 1 km. Nie przypuszcza on, ażeby w tych samych warunkach tor o szynach Vignoles'a musiał mieć podkłady gęściej rozstawione niż tor o szynach Stephensona.

P. Lemaire (Koleje belgijskie) zapytuje przedstawicieli sieci P. L. M., jak się zachowują ich nowe szyny o ciężarze 62 kg/m, ponieważ w tych samych warunkach jazdy inne koleje europejskie zadawała się szynami o ciężarze 45 do 50 kg/m. Nastaje on na konieczności kalibrowania balastu, próbach materiału tego przy przyjęciu i na zamykaniu popielników parowozów w celu uniknięcia zanieczyszczenia balastu.

P. Desaleux (Paris-Lyon-Mediterrannée) komunikuje, że szyn o ciężarze 62 kg/m ułożono w ro-

ku 1933 na 25 km linii głównej Paryż — Marsylia, obecnie leżą one już na 350 km linii, a w końcu roku 1937 będą leżały na 550 km linii. Rezultaty są doskonałe, zmniejszają się koszty utrzymania oraz ulepsza się stan toru.

P. Fraser (London and North Eastern Ry) wskazuje, że oprócz teorii i wzorów należy zwrócić uwagę na praktykę utrzymania toru, należyty dobór personelu i rozstawienie reperów do kontroli stanu toru.

P. Ridet (Est français) zwraca uwagę na rosnący pożytek z użycia pojazdów zaopatrzonych w przyrząd kontrolujący stan toru.

P. Müller (Niemcy) komunikuje, że w Niemczech ustawia się repery, w kształcie odcinków szyn umocowanych w betonie, co 100 m na prostych, co 20 m w łukach i co 10 m na krzywych przejściowych.

Naprawa głównej toru wykonuje się w Niemczech systematycznie co 1—4 lat w zależności od ilości ruchu na danej linii. Co do sprawy przyjmowania materiału na podsypkę uważa za wskazane przyjmowanie go w karierach, jak się to już robi w Niemczech, gdzie poza tym bada się podsypkę w specjalnym laboratorium.

P. Ellson (Anglia Southern Railway) komunikuje, że na jego sieci pociągi kursują z szybkością 75 i 80 mil na godzinę (120—128 km/godz) po torze o podkładach żelaznych z siodełkami napawanymi (szyny dwugłówkowe). Wyniki są dobre.

Na wniosek p. Lewi (państwowe koleje francuskie) i p. Desaleux (P. L. M.) wprowadzono między innymi następujący dodatkowy ustęp w uchwale V:

„Przy ustalaniu takich znacznych szybkości jazdy należy się liczyć ze znacznymi dodatkowymi kosztami, związanymi z koniecznością stałego utrzymania toru na wysokiej stopie doskonałości”.

Referent generalny p. Flament zaznacza, że treść tego ustępu nie wpływa z referatów a powinna być uważana za opinię zebrania.

#### U c h w a ł y.

1. Największy nacisk jednego zestawu kół na szynę ogranicza się w ogólności do 20 tonn; wyjątek stanowią drogi żelazne kontynentu północno-amerykańskiego, na których nacisk sięga 35 tonn. Panuje jednakowoż tendencja w służbach mechanicznych zwiększania nacisku zestawów kół w granicach od 20 do 25 tonn z krańcową normą różną na poszczególnych sieciach.

Obecnie istnieje dużo przypadków przekraczania szybkości 120 kilometrów na godzinę. Szybkość ta przez długie lata była uważana za największą. Daje się zauważać tendencja do ustalenia największej szybkości zwykłych pociągów osobowych około 150 kilometrów na godzinę, a wagonów motorowych oraz pociągów motorowych około 160 kilometrów.

Wskutek tego będą obecnie wzrastały naprężenia w torze, zależne od dynamicznego działania taboru, szybko się poruszającego, przy znacznym jego ciężarze. Jest przeto pożądane prowadzić obserwacje, badania i pomiary dynamicznego działania wszędzie, gdzie się ono objawia, ażeby z jednej strony dostarczać odpowiednich wytycznych konstruktorom taboru do dobrego jego równoważenia i rozkładu sił, z drugiej strony w celu określenia sił, jakim powinien przeciwstawić się tor kolejowy.

2. Przy dzisiejszych dużych obciążeniach i znacznych szybkościach, stosowana obecnie stal w szynach jest tak naprężona, że dalsze zwiększenie tych naprężeń może wywołać w materiale szkodliwe zmiany.

Na liniach kolejowych europejskich, najbardziej obciążonych ruchem, ciężar szyn wynosi przeważnie około 50 kilogramów w metrze bieżącym. Co do celowości zwiększenia ciężaru szyn w związku z coraz większymi obciążeniami i szybkościami zdania są obecnie podzielone.

Na poszczególnych sieciach dróg żelaznych stosuje się znacznie różniące się od siebie długości szyn i typy złącz. Celowość stosowania szyn w bardzo długich nieprzerwanych odcinkach znajduje się w stanie badań; określonych wniosków w tej sprawie nie można było ustalić.

3. Praktyczne stosowanie bardzo dużych szybkości jazdy wykazało, że w tych warunkach obecnie najlepsze są podkłady drewniane. Zwiększenie gęstości układania podkładów w torze należy uznać za jeden z racjonalnych środków zabezpieczających stateczność toru i umożliwiających kursowanie najcięższych pociągów z najmniejszą szkodą dla toru; jednocześnie wzmacnia to tor w kierunku działania sił poprzecznych przy dużych szybkościach jazdy.

Przy kursowaniu taboru ze znaczną szybkością dla osiągnięcia wygodnej i bezpiecznej jazdy, należy wymagać doskonałego utrzymania toru w planie i profilu oraz prawidłowego rozstawu szyn. Warunki te nie mogą być osiągnięte, jeżeli przymocowanie szyn do podkładów nie będzie odpowiednie i zupełnie ścisłe. Znaczna ilość sieci kolejowych stosuje w tym celu siodełka lub też podkładki metalowe pomiędzy stopką szyny a podkładem, i odpowiednie sposoby zamocowania. Urządzenia te należy stosować przynajmniej w odcinkach linii kolejowych, posiadających łuki o małych promieniach.

4. Przy grubszej warstwie podsypki tor lepiej wytrzyma obciążenia i siły pionowe, powstające przy przejściu taboru. Materiał podsypki powinien być sortowany, jednolity i przepuszczalny, składać się z tłuczni o wymiarach nie przekraczających wżwyz 6—7 cm. Pożądane jest przyjmowanie materiału na podsypkę na podstawie prób.

Podtorze powinno być dobre i odpowiednio odwodnione, jeżeli by bez tego woda zastawała się wskutek niedostatecznej przepuszczalności naturalnego gruntu torowiska. Pożądane jest zamknięcie popielniki w celu uniknięcia zanieczyszczenia podsypki.

5. Modernizacja istniejących linii kolejowych zgodnie z wyłuszczoneymi zasadami powinna być wykonywana stopniowo przy okresowych naprawach toru lub też przez wymianie składowych jego części.

Tor w planie i przekroju podłużnym powinien być doprowadzony do stanu doskonałości, odpowiadającego szybkościom stosowanym w rzeczywistości. Prawidłowy układ łuków oraz krzywych przejściowych przy wejściu i wyjściu z łuków powinien być ustalony jaknajszczegółowiej, odpowiednio utrzymywany i wzmacniany w miarę potrzeby.

Największe szybkości jazdy, jakie mogą być stosowane stale w łukach, powinny być ustalone przy pomocy jazd próbnych w zależności od promieni łuków, wielkości przechyłek lub pewnych braków w przechyłkach.

Przy ustalaniu takich znacznych szybkości jazdy należy się liczyć ze znacznymi dodatkowymi kosztami, związanymi z koniecznością stałego utrzymania toru na wysokiej stopie doskonałości.

6. Kąt oparcia iglicy o opornicę powinien być możliwie mały; iglice sprężyste mają wyższość nad innymi, dając stopniowe łagodne wejście w łuk rozjazdu.

Promienie łuków między iglicami i krzyżownicami powinny być możliwie duże, ażeby stopniowo odchyłać tor ku krzyżownicom.

Celowe zaprojektowanie całego rozjazdu i dwóch toków szyn powinno doprowadzić do usunięcia wszelkich uderzeń lub przerw w powierzchniach tocnych i prowadzących zestawy kół.

Kąt krzyżownicy powinien być możliwie najmniejszy, a krzyżownica zarówno jak i cały rozjazd powinny być sztywne i zupełnie stałe w swym układzie. W każdym poszczególnym przypadku należy zbadać sprawę możliwości zastosowania przechyłki zgodnie z przepisami regulującymi tę sprawę w torze na linii. Dopuszczalne szybkości powinny być określone na podstawie prób przejścia przez rozjazd pojazdów poszczególnych rodzajów.

*RÉSUMÉ. L'auteur discute la question I du programme du récent Congrès International des Chemins de fer de Paris „Conditions d'établissement d'une voie moderne sous charges lourdes à grandes vitesses et modes de modernisation des anciennes voies pour ces charges et vitesses élevées. Aiguilles pouvant être parcourues en déviation à de grandes vitesses”. Il fait remarquer les plus importants points des délibérations sur ce sujet et cite les conclusions adoptées par le Congrès.*

Dworzec  
na st.  
Versailles-Chantiers



# Zastosowanie spawania w celu wydłużenia szyn oraz przy wyrobie i utrzymaniu rozjazdów

Prace Sekcji Drogowej XIII Międzynarodowego Kongresu Kolejowego.

W sprawie spawania szyn i innych materiałów nawierzchni zostały opracowane trzy sprawozdania przez pp.: *G. Ellson'a* Głównego Inżyniera Południowych Kolei Brytyjskich, *J. Ridet'a*, Zastępcę Naczelnika służby drogowej Francuskich Kolei Wschodnich oraz *d-ra Müller'a*, Dyrektora Kolei Rzeszy Niemieckiej<sup>1)</sup>. Na podstawie tych trzech sprawozdań *dr. Müller* jako generalny referent przedstawił na posiedzeniu sekcji drogowej ogólny raport treści następującej.

Pierwotnie zastosowano spawanie do szyn tramwajowych, zagłębionych w jezdnię. Ani zmiany temperatury, ani szybkość jazdy nie mogły w tym przypadku nasuwać obaw co do możliwości deformacji toru. W 1906 roku francuska Kolej Północna wykonała sposobem aluminotermicznym spawanie 28 styków, które do roku 1935, tj. w przeciągu 29 lat nie wykazały pęknięć, co zachęciło do dalszych prób w tym kierunku. Koleje niemieckie rozpoczęły spawanie szyn w 1924 r., inne zaś zarządy kolejowe w latach 1927—1933. Od tego czasu ilość spawanych szyn wciąż wzrasta w szybkim tempie. A więc koleje niemieckie posiadają obecnie już 6.200 km toru z szynami spawanymi, koleje dojazdowe belgijskie — 950 km, koleje polskie — 600 km, południowo-afrykańskie — 195 km i francuskie Północne — 183 km.

Długość ogniów spawanych jest dość rozmaita. Na ogół wynosi ona około 20 do 83 m, aczkolwiek niektóre zarządy kolejowe poczyniły próby ze znacznie większymi długościami. Tak więc na kolejach amerykańskich były zastosowane długości do 2103 i 1600 m. Koleje egipskie i niemieckie wbudowały w torach głównych dzwona spawane długości 1000 m. Spotykamy też w Szwecji na mostach ogniwa długości 450 m oraz w Niemczech w tunelach — 2000 m.

Zarządy kolejowe nie upatrują żadnych niedogodności w stosowaniu spawanych szyn, nawet na mocno obciążonych liniach pierwszorzędnych o małych promieniach łuków dochodzących do 180 m, dopuszczając na torach ułożonych z szyn wielkiej długości, przy gęstym ruchu, kursowanie pociągów z obciążeniem lokomotyw na osi do 20,0 i 22,5 t i szybkości pociągów do 120 i 160 km. W Ameryce, co prawda dwa towarzystwa kolejowe, stosujące spawanie szyn, ograniczyły w tym przypadku szybkość jazdy do 72 km, przy obciążeniu na osi 35,5 i 34,4 t.

Stosowane procesy spawania szyn są następujące:

- 1) spawanie aluminotermiczne,
- 2) spawanie elektryczne oporowe,

- 3) spawanie elektryczne łukowe,
- 4) spawanie łukowe złącz,
- 5) spawanie autogenem.

*Aluminotermiczne spawanie szyn*, jak dotychczas jest najczęściej rozpowszechnione na kolejach całego świata. Inż. J. Ridet w swym sprawozdaniu daje szczegółowy opis tego rodzaju spawania. Wykonywane jest ono jednocześnie z dociskaniem do siebie końców szyn, pomiędzy główki których zwykle zakłada się płytkę z miękkiej stali, lub też przeciwnie z pozostawieniem luzu pomiędzy końcami szyn, zapełnianego całkowicie metalem wytapianym z masy aluminotermicznej. W tym ostatnim przypadku pomiędzy główkami szyn zbiera się dość znaczna ilość obcego metalu, mogącego przy wstrząsach powodować pęknięcia. Aby zapobiec temu stosuje się spawanie kombinowane z zaciskaniem styków oraz uprzednim ich podgrzewaniem.

*Spawanie elektryczne oporowe* jest coraz szerzej stosowane. Wiele zarządów przekłada ten sposób spawania nad inne. Zbliżone do siebie. Za pomocą specjalnej maszyny końce szyn rozżarzane są do białości przechodzącym przez nie prądem elektrycznym, po czym następuje spawanie przez mocne ich wzajemne dociśnięcie ku sobie. Kolej Delaware and Hudson skonstruowała maszynę przenośną, pozwalającą na spawanie tym sposobem szyn leżących w torze.

*Łukowe spawanie końców szyn* było wykonywane tylko tytułem próby i jak dotychczas nie dało dobrych rezultatów. W Niemczech np. zaniechano je całkowicie, natomiast koleje szwajcarskie i czeskosłowackie wznowiły próby w tym kierunku. Spawanie łukowe złącz na stykach było stosowane w dość szerokim zakresie na belgijskich kolejach dojazdowych i kolejach południowo-afrykańskich. Zaobserwowana ilość pęknięć jest przy tym dość duża. Sposób ten stosowały również tytułem próby koleje japońskie, które przysłyły jednak do przekonania, że otrzymane rezultaty są gorsze niż przy spawaniu elektrycznym oporowym.

*Spawanie końców szyn autogenem* było stosowane przez kilka zarządów jedynie tytułem próby, to też nie można jeszcze się wypowiedzieć co do zalet i niedogodności tego sposobu. Zresztą w tym przypadku pomimo spawania pozostawia się na złączu zwykle łubki, siodełka i inne żelastwo złączowe, co wskazywałoby na to, że nie ma się dość zaufania do tego sposobu spawania.

W tym stanie rzeczy, jako sposoby spawania szyn mogą być brane w rachubę tylko spawanie aluminotermiczne i elektryczne-oporowe. Pierwsze z nich wymaga urządzeń bardzo niekosztownych, mogących się zamortyzować nawet przy niewielkiej ilości spawanych styków. Prócz tego spawanie aluminotermiczne może być dokony-

<sup>1)</sup> Sprawozdania powyższe, zawierające bardzo dużo cennego materiału, zostały ogłoszone w miesięczniku „Bulletin du Congrès des Chemins de Fer”, zeszyty z listopada i grudnia 1936 r. oraz marca 1937 r.

wane w miejscu dowolnym, nawet w samym torze. Jest to więc najmniej kosztowny sposób spawania, jeżeli chodzi o bardzo niewielką ilość styków przeznaczonych do spawania w jednym miejscu. Spawanie elektryczne natomiast ma znaczną przewagę pod względem ekonomicznym, gdy chodzi o większą ilość styków (co najmniej około 10.000), pozwalającą na zamoriyzowanie dość kosztownych maszyn i potrzebnych urządzeń. Gdy spawanie aluminotermiczne pozwala na łączenie między sobą szyn o różnych przekrojach, co ma miejsce na przykład w stykach przejściowych, — spawanie elektryczne może być stosowane tylko do szyn o jednakowym, albo bardzo zbliżonym do siebie, przekroju poprzecznym.

Niektóre koleje uważają za konieczną obróbkę termiczną spawanych szyn. Koleje francuskie czynią doświadczenia ze spawaniem szyn hartowanych. Po skończonym procesie aluminotermicznym, spoina zostaje ponownie nagrzana sposobem patentowanym, po czym główki szyn zostają skropione wodą. Koleje japońskie oraz niektóre angielskie i amerykańskie rozgrzewają szyny po spawaniu za pomocą przenośnych pieców naftowych, gazowych lub elektrycznych. Inne jednak zarządy kolejowe nie uważają tego za potrzebne.

Wykonanie spawania odbywa się albo gospodarczo albo przez przedsiębiorców. Na ogół jednak przeważa tendencja szkolenia personelu kolejowego, bądź u siebie, bądź w zakładach prywatnych, aby móc posługiwać się im przy spawaniu szyn bez obcej pomocy.

Ilość pęknięć szyn jest bardzo nieznaczna w stosunku do ilości spawanych styków. Pęknięcia te przy spawaniach dokonanych sposobem aluminotermicznym i elektrycznym oporowym pochodzą prawie zawsze z powodu złego wykonania przez niedoświadczony personel. Zachodzą one przeważnie w spoinach, pochodzących z początkowego okresu spawania i ujawniają się w niedługim czasie. Niektóre koleje są zdania, że przy czynnym pęknięciu należy poszukiwać w włoskowatych rysach, wychodzących z otworów śrubowych. Oto dlatego obecnie szyny przeznaczone do spawania są powszechnie obcinane w celu usunięcia zużytych końców wraz z otworami śrubowymi. W celu zmniejszenia ilości pęknięć koleje kładą nacisk na należyty nadzór nad wykonaniem spawania. Po tem już styki spawane nie wymagają dozoru większego, niż przy normalnym utrzymaniu toru.

Na wszystkich kolejach kontrola spawania dokonywa się drogą badań różnymi metodami, a więc przez próby na zginanie statyczne przy pomocy prasy, próby na zginanie wielokrotne, (próba zmęczenia), próby na rozciąganie, na twardość kulką Brinell'a, badanie tworzywa itd. W ostatnich czasach do wykrywania pęknięć zaczęto stosować drobny proszek żelazny, pokrywając nim powierzchnię szyn, uprzednio namagnesowanych.

Wreszcie, w niektórych przypadkach, stosowano również zdjęcia radiograficzne w celu wykrycia pęknięć i por wewnątrznych. W Stanach Zjednoczonych używany jest do tego często przyrząd Sperry. Różne metody prób i badań są dokładnie opisane w sprawozdaniu inż. J. Ridet'a.

Opinie poszczególnych zarządów kolejowych są podzielone co do dylatacji szyn oraz określenia wielkości luzów w stykach. Niezaprzeczalnie

miejscowe warunki klimatyczne odgrywają tu znaczną rolę. Zasadniczo należy przypuszczać, że naprężenia w szynie powstają przy zmianie temperatury już przy długości ponad 24 m.

Wielkość gry w stykach jest zależna od tarcia łubków, tarcia szyny o podkłady i tych ostatnich o podsypkę. Wpływ tych czynników jest o tyle wielki, że na ogół luzy w stykach szyn spawanych są stosowane tej samej wielkości, albo nie wiele co większe jak w stykach szyn normalnej długości. Złącza szyn spawanych są stosowane zwykle normalnego typu i; tylko na mostach przy znacznych długościach ponad 120 m znajdują zastosowanie specjalne przyrządy dylatacyjne. Rozstaw podkładów nie ulega również zmianie przy stosowaniu długich szyn, choć niektóre zarządy zbliżają podkłady pod spawanymi stykami. W celu zwiększenia tarcia podkładów o podsypkę używa się tłuczni albo co najmniej odpadków z kamieniołomów, jeżeli naturalnie warunki miejscowe nie zmuszają poprzestać na żwirze.

Środki zapobiegawcze przeciw deformacji toru są następujące: zakotwiczenie nawierzchni przeciw unoszeniu się, kawałki szyn przymocowane do podstawy podkładów, zabezpieczenie łubków drogą osobnych urządzeń, poszerzenie i wzmocnienie warstwy podsypki, obramowanie szyn podsypką. Większość jednak zarządów kolejowych jest zdania, że stosowanie specjalnych środków nie jest potrzebne, gdyż należyte przymocowanie szyn do podkładów, ułożonych na tłuczni, jest najlepszym środkiem zwalczania deformacji toru i wędrowania szyn.

Koszt spawania zależy od ilości styków spawanych w jednym miejscu i od warunków miejscowych jak np. wysokość płac oraz od innych okoliczności. Na ogół koszt spawania jednego styku sposobem aluminotermicznym jest co najmniej czterokrotnie większy od kosztu złącza stykowych. Jeżeli, pomimo to, strona ekonomiczna spawania szyn nie ulega wątpliwości, pochodzi to stąd, że wydatek na spawanie pokrywa się znacznymi korzyściami, które jednak nie dadzą się wyrazić cyfrowo wobec małej stosunkowo ilości spawanych szyn na poszczególnych kolejach. Wszystkie zarządy zgodnie stwierdzają spokojne toczenie się kół taboru po szynach dużej długości, powodujące wygodę dla podróżnych. Stare doświadczenie uczy nas wreszcie, że styk stanowi najslabsze miejsce nawierzchni, gdyż w tym właśnie miejscu linia toczna szyn jest przerywana. Mały luz zmiennej szerokości, istniejący w styku wpływa bardzo niekorzystnie na nawierzchnię. Oto dlatego wszelkie zmniejszenie ilości styków szynowych, a tym samym miejsc wywołujących wstrząsy, wywiera tak dodatni wpływ na trwałość toru. Zastosowanie długich szyn daje zatem oszczędności nie tylko przez zmniejszenie kosztów utrzymania styków, lecz i samego toru; w łukach unika się załamania, jakie w razie stosowania w krótkich szynach deformują tor. W rezultacie okres służby szyn zwiększa się, dając tym samym wielkie oszczędności w wydatkach na ich wznowienie.

To samo można powiedzieć co do taboru, odczuwającego mniej wstrząsów przy przechodzeniu po długich szynach. Dla wielu typów nawierzchni zwiększenie długości szyn zmniejsza ich pełzanie. Na kolejach elektryfikowanych styki spawane nie wymagają osobnych połączeń. W różnych

krajach, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych, które używają dotychczas szyn stosunkowo krótkich, dużo szyn trzeba usuwać przedwcześnie dzięki zużyciu się końców. Przez zmniejszenie ilości styków okres służby tych szyn mógłby być przedłużony znacznie. Gdy uprzednio, po obcięciu końców starożytecznych szyn przed ułożeniem ich na drugorzędnych liniach, otrzymywało się zwiększoną ilość styków, dziś ilość złącz stykowych może być znacznie zmniejszona przez spawanie po dwa i więcej kawałków starych szyn.

Wszystkie te zalety skłoniły zarządy kolejowe do coraz to szerszego stosowania spawania w celu zwiększenia długości szyn oraz badania rozwoju różnych sposobów wykonania tej pracy w dążeniu do jej udoskonalenia i potania.

Następna część sprawozdania d-ra Müller'a jest poświęcona zastosowaniu spawania przy wyrobie rozjazdów i metalowych podkładów. Łatwość łączenia oddzielnych części drogą spawania sprzyja oczywiście szerokiemu rozpowszechnieniu się tego sposobu przy wyrobie rozjazdów, skrzyżowań torów itp. urzążeń nawierzchni. Zasługuje to na wielką uwagę przy projektowaniu i wyrobie nowych materiałów nawierzchni.

Wreszcie w trzeciej części swego sprawozdania omawia dr Müller wyniki ankiety, dotyczącej naprawy zużytych części nawierzchni. Chodzi tu oczywiście przede wszystkim o doprowadzenie przez spawanie, a raczej napawanie, różnych części nawierzchni do pierwotnego profilu.

Naprawa zbitych końców szyn znalazła zastosowanie już od 1918 r. w Stanach Zjednoczonych, gdzie np. Koleje Pensylwańskie wykonały od tego czasu 3862 km renowacji toru. Również liczne koleje europejskie uciekają się do tego sposobu przedłużenia pracy szyn. Zresztą proces polega nie tylko na odnawianiu końców szyn, lecz również na wygładzaniu nierówności, powstających na całej powierzchni tocznej.

Napawanie wykonywa się przeważnie stosując spawanie elektryczne łukowe, chociaż w ostatnich czasach coraz więcej rozpowszechnia się również spawanie acetylenowe. Na wszystkich kolejach największe jednak zastosowanie znalazło spawanie przy naprawie zużytych części rozjazdów. Ponieważ ostrza iglic i krzyżownice zużywają się, jak wiadomo, bardzo prędko, przeto naprawa ich stała się zwykłą czynnością. Przykład kolei angielskich wskazuje jak szeroko jest stosowana naprawa krzyżownic, których Kolej London Midland and Scottich wykonała 14.000, Kolej Southern 17.500 itd. Na kontynencie europejskim, jak również na kolejach amerykańskich, zarządy kolejowe nie mogą pościć się tak znacznymi liczbami, aczkolwiek np. Północne Koleje Francuskie naprawiły już 1.800 krzyżownic, a koleje Rzeszy Niemieckiej, które od r. 1926 stosowały do tego celu wyłącznie spawanie łukowe, zaczęły od 1934 r. stosować również acetylenowe. Napawanie wykonywa się albo w naprawniach, albo bezpośrednio w torze. Koleje niemieckie są jednakowo zadowolone z obu sposobów spawania, tj. elektrycznego i acetylenowego, francuskie zaś zarzucają temu ostatniemu potrzebę transportowania ciężkich balonów gazowych, większe wymagania co do ostrożności oraz wprawy, jak również znaczniejsze koszty.

Na ogół trudno jeszcze orzec, który z tych sposobów najwięcej się nadaje do naprawy zużytych rozjazdów. Jak dotychczas ogólnie rozpowszechniony jest sposób elektryczny, lecz i acetylenowy, jak to powiedziano wyżej, rozpowszechnia się coraz bardziej.

Kontrolę napawanych części dokonywa się przeważnie kulką Brinell'a. W niektórych przypadkach poddaje się je jednak również próbom na uderzenie i badaniu tworzywa.

Regenerację drogą spawania wykonywa się powszechnie we własnym zarządzie przez robotników odpowiednio wyszkolonych.

W większości przypadków koleje uważają, że części poddane spawaniu są również mocne jak nowe, choć są też nieliczne głosy wypowiadające się za tym, że otrzymane dotychczas rezultaty nie odpowiadają oczekiwaniom. Większość jednak wykazuje tendencję do rozszerzenia spawania, do regeneracji łuków itp. Czynione są również próby renowacji tym sposobem ulegających znacznemu zużyciu zewnętrznych szyn w łukach. Przedstawione sprawozdania trzech referentów dają pod tym względem dużo ciekawego materiału.

Znaczne zastosowanie znalazło spawanie również przy rekonstrukcji żelaznych podkładów. Koleje niemieckie np. zużywają zdrowe odcinki starych podkładów, spawając je między sobą i zaopatrując w odpowiednie otwory, przez co tanim kosztem otrzymują nowe podkłady. Dobre wyniki spawania starych podkładów żelaznych otrzymały również koleje polskie.

Koleje niemieckie zastosowały spawanie w szerokiej skali do odnawiania starych rozjazdów, przy czym nie tylko zostają naprawione wszystkie zużyte części, lecz również połączenia śrubowe w znacznej mierze zastąpione spawaniem, a powierzchnie toczne doprowadzone do stanu wywołującego możliwie najmniej uderzeń obrzeży kół o części rozjazdu. Otrzymane rezultaty są doskonałe, dając znaczne oszczędności przy budowie i utrzymaniu nawierzchni.

Na podstawie powyższego sprawozdania rozwinięta się dość ożywiona wymiana zdań oraz informacji co do otrzymanych dotychczas wyników spawania szyn i innych materiałów nawierzchni. Specjalne zainteresowanie wzbudzała kwestia długości szyn stosowanych przy spawaniu, ich zachowaniu się w torze oraz sprawa luzów stykowych. Ciekawe pod tym względem było oświadczenie *dra Müllera*, że koleje niemieckie po wielu próbach przyszły do przekonania, że aczkolwiek stosowanie bardzo długich szyn jest całkiem możliwe, jednak powoduje znaczne trudności przy układaniu oraz rozbiórce ich po zużyciu się, wymagającej rozcinania szyn w torze na kawałki. Te względy doprowadziły do ograniczenia długości spawanych szyn do 60 m.

Inż. *G. Ellson* dał w toku dyskusji dużo cennych wyjaśnień co do szeroko stosowanej w Anglii naprawy krzyżownic w torze przy bardzo znacznym ruchu pociągów. Inż. *J. Ridet* oświetlił dodatkowo niektóre szczegóły co do metod spawania stosowania we Francji.

W rezultacie powzięto następujące uchwały:

I. Stosowanie spawania do nawierzchni w celu zwiększenia długości szyn trwa dopiero od sześciu lat. Pomimo niedawnego wprowadzenia, spawanie spowodowało nie tylko znaczny

postęp w budowie nawierzchni, lecz dało również znaczne oszczędności w wydatkach przy budowie i utrzymaniu. Dużą zaletą spawania polega na tym, że ilość połączeń szyn może być znacznie zmniejszona, a nawet całkiem skasowana na znacznych długościach.

Poza tym spawanie pozwala na wyrób szyn składanych, spawając dwie szyny o różnym przekroju, co jest doskonałym środkiem do zastąpienia łubków przejściowych, często źle dopasowanych.

Należy prowadzić w dalszym ciągu obserwacje i doświadczenia nad zachowaniem się długich szyn spawanych w czynnych torach pod ruchomym obciążeniem oraz nad stosowaną wielkością luzów stykowych dla szyn różnej długości i przy różnych temperaturach. Z drugiej strony, zastosowanie szyn wielkiej długości nie tylko daje możliwość spokojnej i przyjemnej jazdy, lecz również tabor podlega mniejszemu zużyciu.

Na budowlach sztucznych spawanie styków zmniejsza znacznie oddziaływanie dynamiczne, co w całości przyczynia się do trwałości budowli.

Można zatem przewidywać oszczędności w wydatkach na budowę i utrzymanie taboru i budowli sztucznych, oszczędności tym większe, im dłuższe są odcinki toru z długimi szynami.

Również zastosowanie szyn spawanych zasługuje na uwagę w mocno obciążonych torach stacji rozrządowych, gdy szyny są zatopione w zbitą podsypkę, co zmniejsza bardzo ryzyko wybożenia.

Pożądanym jest by spawanie szyn było kontrolowane w czasie wykonania przez właściwe próby (mechaniczne i metalograficzne).

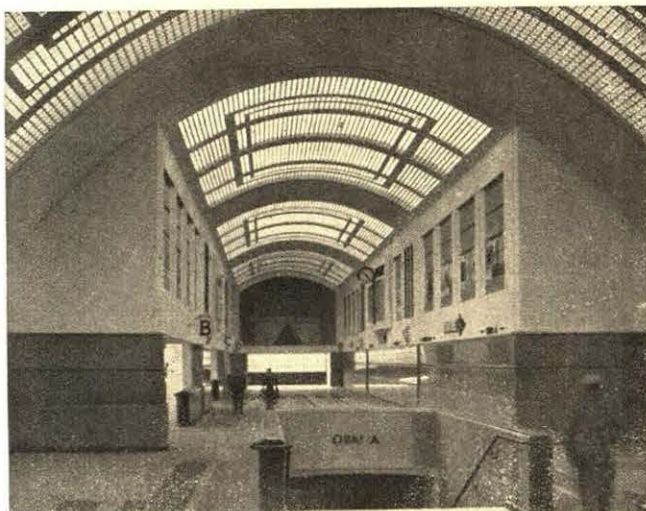
II. Stosowanie spawania w celu łączenia i umocowania szyn i innych elementów budowy wierzchniej, zwłaszcza przy wyrobie rozjazdów, daje możliwość zmniejszenia ilości złączek podlegających silnemu zużyciu się. Dzięki temu zwiększa się odporność i trwałość rozjazdów.

III. Napawanie jest środkiem odnawiania powierzchni tocznej, miejscami zużytej, a tym samym zwiększenia służby szyn i skrzyżowań torów.

IV. Posługiwanie się spawaniem daje oszczędności w wydatkach na utrzymanie torów i odgałęzień.

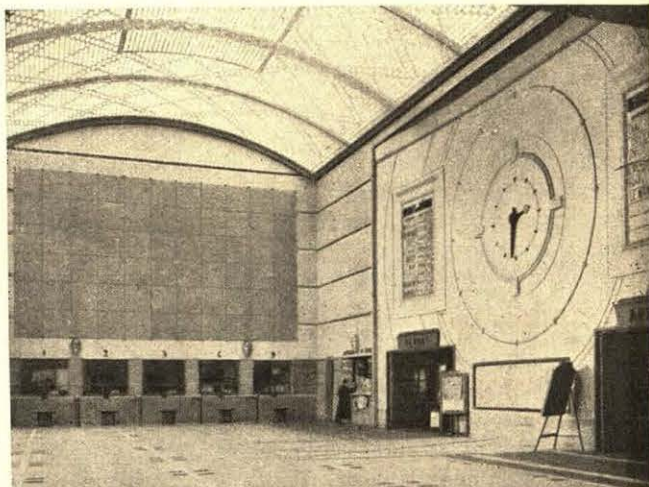
Co się tyczy rozmaitych sposobów spawania, które nie wyszły jeszcze poza stadium swego rozwoju, czynione są starania odnalezienia dla każdego rodzaju spawania, drogą prób, badań, obserwacji i studiów doświadczalnych, sposobu zasługującego na pierwszeństwo z podwójnego punktu widzenia: jego zalet i wartości ekonomicznej. Otrzymane rezultaty, aczkolwiek dotyczą krótkiego okresu czasu, są tak obiecujące, że wszędzie zamierza się kontynuować i rozwijać dalej spawanie nawierzchni. Można pokładać nadzieję, iż dalsze postępy w tej dziedzinie, jeszcze nowej, dadzą wyniki pożyteczne dla zarządów kolejowych i ich krajów.

*RÉSUMÉ. Dans l'article ci-dessus on trouve les considérations de l'auteur concernant la deuxième question discutée au XIII-e Congrès International des Chemins de fer à Paris, savoir: „l'application de la soudure pour la constitution de rails de grande longueur et pour la construction et l'entretien des appareils de voie”. Dans cet article sont énoncés les intéressants points de la discussion, ainsi que les conclusions adoptées par le Congrès à ce sujet.*



Dworzec

na st. Versailles — Chantiers



# Oszczędna eksploatacja linii drugorzędnych przez zarządy kolei pierwszorzędnych

Prace Sekcji Eksploatacyjnej XIII Międzynarodowego Kongresu Kolejowego.

W sprawie eksploatacji linii drugorzędnych opracowali referaty inżynierowie: *Emers, Grandjean, Gilmaire i Palmieri*. Referaty te zawierały dane, dotyczące eksploatacji linii drugorzędnych w następujących państwach: Niemcy, Wielka Brytania z Dominiami i Koloniami, Dania, Finlandia, Norwegia, Holandia z Koloniami, Polska, Szwecja, Francja z Koloniami, Belgia z Koloniami, Luksemburg, Ameryka, Chiny, Japonia, Włochy, Hiszpania, Portugalia z Koloniami, Szwajcaria, Austria, Węgry, Czechosłowacja, Jugosławia, Bułgaria, Rumunia, Grecja, Turcja i Egipt.

Ogólny referat został opracowany przez inż. G. Palmieri.

Ze sprawozdań wynika, że w niektórych państwach klasyfikacja linii kolejowych na różne kategorie jest przeprowadzana w drodze ustawodawczej, w większości jednak państw do linii drugorzędnych zaliczane są wszystkie linie ze słabym ruchem; często nie można ustalić linii demarkacyjnej między koleją drugorzędną a koleją znaczenia miejscowego (lokalną). Warunki budowy i eksploatacji kolei znaczenia drugorzędnego są we wszystkich państwach mniej rygorystyczne niż na kolejach pierwszorzędnych. Wszystkie zarządy kolejowe redukują wydatki i przystosowują organizację zarządzania tymi kolejami do natężenia przewozów i do wymagań klientów. W tym celu koleje stosują różne środki, a mianowicie:

- a) skasowanie lub też ograniczenie ilości sygnałów,
- b) skasowanie lub też ograniczenie strzeżenia przejazdów kolejowych w poziomie dróg kołowych,
- c) ograniczenie ilości okresowych obchodów linii przez służbę drogową,
- d) ograniczenie ilości rewizji okresowych taboru, jeżeli jest używany wyłącznie na kolei drugorzędnej,
- e) stosowanie uproszczonych przepisów ruchu w dziedzinie zapowiadania pociągów, krzyżowania i wyprzedzania, manewrowania na stacjach itp.
- f) ograniczenie czasu otwarcia stacyj bądź dla ruchu osobowego bądź dla ruchu towarowego,
- g) uproszczenie organizacji pracy na stacjach w zakresie przyjmowania i wydawania ładunków, ważenia, w zakresie manipulowania przesyłkami drobnicowymi i wreszcie w dziedzinie rachunkowości stacyjnej i taksacji przewozowych przesyłek.

Jako środki przewozowe na liniach drugorzędnych są stosowane parowozy i wagony motorowe, ogólnie biorąc nie stosuje się na kolejach drugorzędnych parowozów specjalnego typu. Wyjątek stanowią koleje angielskie, gdzie na wielu liniach kursują pociągi tak zwane „push and pull”, złożone z 2- lub 3 wagonów osobowych i tak urządzone,

że parowóz pociągu (tendrzak) może być uruchomiony albo przez maszynistę na parowozie, albo przez szofera w drugim końcu pociągu z osobnej kabiny, połączonej z tendrzakiem. Skład takiego pociągu ze względu na konstrukcyjnych nie może przewyższać trzech wagonów. Organizacja takich pociągów daje znaczne oszczędności na przestawianiu parowozów na stacjach końcowych i umożliwia zredukowanie drużyny pociągowej do 2 osób.

Koleje francuskie i włoskie stosują na liniach drugorzędnych system pociągów lekkich pasażerskich w składzie 2—3 wagonów i skasowały wszędzie klasę pierwszą. Głównie jednak dzięki wagonom motorowym (automotrices) koleje drugorzędne mogą dać duże oszczędności i znaczne ulepszenia w obsłudze tych linii, szczególnie w ruchu pasażerskim.

W celu lepszego wyzyskania wagonów motorowych nie ma w nich podziału na klasy.

Wagony motorowe mają w wielu państwach przedziały bagażowe do przewozu bagażu i drobnicy. Przesyłki całowagonowe są przewożone normalnymi pociągami towarowymi, w niektórych przypadkach doczepia się ładowny wagon towarowy do wagonu motorowego. W razie jeżeli jeden wagon motorowy nie wystarcza dla ruchu osobowego, to uruchomia się drugi wagon, lepiej jest jednak, aby uniknąć trudności w skrzyżowaniach na liniach jednotorowych, doczepiać do wagonu motorowego jedną lub dwie przyczepki lub łączyć dwa wagony motorowe razem, dając przy tym, aby kierowanie ruchem obu wagonów było możliwe z jednego wagonu.

Praktyka wagonów motorowych wskazuje, że dla kolei drugorzędnych powinny one odpowiadać następującym warunkom:

- a) wagon motorowy powinien mieć pojemność dostateczną dla zapewnienia potrzeb normalnych,
- b) siła napędna motoru powinna zapewniać dużą szybkość handlową i umożliwiać w pewnych przypadkach doczepianie wagonu osobowego lub też ładownego wagonu towarowego,
- c) wagony powinny być zaopatrzone w sprzęgła do ich łączenia i w urządzenia do sterowania obydwoma motorami z jednej kabiny,
- d) wagony powinny być dwukierunkowe, aby zmniejszyć odstęp czasu między przybyciem i odjazdem na stacjach końcowych.

Na kolejach prawie wszystkich państw wagon motorowy prowadzi jeden motorowy, któremu towarzyszy konduktor. Konduktor powinien mieć dostęp do kabiny motorowego, aby zatrzymać wagon w razie dalszej niezdolności motorowego do prowadzenia wagonu.

Niedogodności jakie przedstawiają wagony motorowe, jak wynika ze sprawozdań, są następujące:



a) trudność i w wielu przypadkach niemożliwość podołania przewozom przy nadmiernym napływie podróżnych,

b) ogólna trudność pokonania w całokształcie przewozów towarowych.

W dziedzinie bezpieczeństwa na niektórych kolejach stosuje się ograniczenia szybkości w granicach 40—65 km/godz, obowiązuje zmniejszona odległość hamowania, przejazdy w poziomie są strzeżone tylko tam, gdzie ruch kołowy jest bardzo znaczny.

W dziedzinie przewozowej i handlowej metody stosowane różnią się dość znacznie. Niektóre koleje stosują te same zasady taksacji, co i na liniach pierwszorzędnych, inne stosują uproszczone sposoby obliczania należności przewozowych dla stacyj przemianowanych na t. zw. agencje i bardziej skomplikowane sposoby dla stacyj większych lub dla stacyj centralnych, obsługujących przyległe stacje zamknięte lub przemianowane na agencje.

W wyniku dyskusji zostały przyjęte następujące uchwały:

1) Organizacja linii drugorzędnych przez zarządy kolei pierwszorzędnych, powinna mieć za zadanie doprowadzenie do minimum wydatków eksploatacyjnych.

Nie można jednak lekceważyć konieczności możliwie największego ulepszania organizacji tak przewozów osobowych, jak i wszelkiego rodzaju przewozów towarowych, aby jaknajlepiej zadowolić wymagania publiczności i uzyskać chociażby częściowo przewozy, które odeszły z kolei wobec konkurencji samochodowej.

2) Należy szukać możliwości zmniejszenia wydatków przez wprowadzenie technicznych urządzeń, przez oszczędności w środkach przewozowych i przez stosowanie uproszczonych metod eksploatacji.

3) Urządzenia techniczne powinny być przystosowane do realnych potrzeb przewozów i nie mogą pociągać za sobą żadnych kosztownych wydatków na konserwację.

Do środków najczęściej stosowanych i najwięcej zalecanych w celach oszczędnościowych należą następujące: uproszczenie sygnalizacji, a nawet zupełne skasowanie sygnałów tam, gdzie to okaże się możliwe, uproszczenie urządzeń nastawczych do zwrotnic, skasowanie strzeżenia niektórych przejazdów w poziomie.

4) Jednym z najistotniejszych warunków zmniejszenia wydatków jest zastąpienie bardziej oszczędnymi środkami przewozowymi zwykłych pociągów towarowych trakcji parowej. Z tego

względów zastosowanie pociągów lekkich lub użycie wagonów motorowych, jeżeli warunki ruchu osobowego lub towarowego na to zezwalają, przedstawia znaczne korzyści.

Jest również bardzo korzystne ograniczenie ilości klas podróżnych przez skasowanie pierwszej, a nawet i drugiej klasy.

5) Pociągi lekkie powinny być zestawiane w sposób umożliwiający oszczędne ich prowadzenie i wykorzystanie (np. lokomotywa w środku pociągu, możliwość prowadzenia pociągu z obu końców jego, jednoosobowa obsada lokomotywy itp.).

6) Szybki rozwój, jakiemu uległy wagony motorowe, zasługuje na zwrócenie baczej na nie uwagi. Wagony motorowe umożliwiły znaczne powiększenie szybkości handlowej, częstotliwości ruchu oraz ilości zatrzymań, słowem dały możliwość wprowadzenia wielkich ulepszeń w obsłudze linii drugorzędnych.

Jest pożądane, aby wagony motorowe w razie potrzeby mogły być łączone parami i mogły brać jako przyczepkę jeden lub kilka wagonów.

7) Zaleca się z punktu widzenia eksploatacji technicznej jaknajwiększe uproszczenie przepisów ruchu i zredukowanie ilości stacyj, na których wykonywa się manewry stacyjne. W tym celu niektóre koleje uznały za pożyteczne ześrodkowanie dysponowania ruchem przez stacje do tego wyznaczone lub przez biura regulujące.

Może okazać się również korzystne powierzanie manewrów na stacjach drużynie pociągowej, jeżeli przez to osiągnie się ogólnie zaoszczędzenie personelu zatrudnionego na tej kolei.

8) Z punktu widzenia organizacji handlowej stacyj należy podkreślić korzyści wynikające z zastosowania uproszczeń w obliczaniu należności przewozowych i rachunkowości.

9) Im więcej będą uproszczone sposoby eksploatacji i obliczenia należności przewozowych, tym łatwiej będzie można powierzyć, w granicach możliwości, kierownictwo mniejszych stacyj osobom prywatnym. Kierownicy tacy, związani z koleją kontraktem, zapewniają na ogół wykonanie wszystkich czynności na stacji z wyjątkiem tych, które są związane z bezpieczeństwem ruchu.

10) Wreszcie, korzystne jest przemianowanie niektórych mniejszych stacyj lub przystanków na punkty nie obsadzone przez personel, pod warunkiem, że wydawanie i odbieranie biletów przejazdowych odbywa się przez konduktorów w pociągu, a przyjmowanie i wydawanie ładunków, jeżeli stacje te są otwarte dla przewozu towarów, odbywa się jak na prywatnych bocznicach, otwartych na szlaku.

*RÉSUMÉ. L'article ci-dessus n'est qu'un bref compte-rendu des délibérations de la Section III du récent Congrès International des Ghemins de fer de Paris: „l'exploitation économique des lignes secondaires des grands réseaux”. L'auteur souligne les plus intéressants points de la discussion et cite les conclusions adoptées à ce sujet.*

**Ze względów technicznych pozostałe sprawozdania z XIII Międzynarodowego Kongresu Kolejowego będą umieszczone w następnych zeszytach „Inżyniera Kolejowego”.**

## Wielosprężyste podłoże szyny

Tor, jako ustrój sprężysty najściślej odpowiada zastępczemu układowi dwóch prostych bezkresnych belek stałego przekroju, związanych z podkładami równoodległymi, tkwiącymi w sprężystym podłożu. Upraszczające pominięcie tego pośrednictwa prowadzi (I. B. 1937 r. N 1) do wzorów dość dawno znanych, ale jednak zbyt sztywnych.

Uwzględnianie podkładów w roli podpór wielosprężystych o sprzeciwach zwrotowych i skrętowych, mija się poniekąd z celem, dają bowiem wyniki nadmierne złożone, uciążliwe, choć ściśle. W ostatniej pracy (I. B. 1937 r. N 4) wskazałem drogę ogólną i wyprowadziłem równanie sił esujących. Tutaj — przytaczam ostateczne wzory, dotyczące podstawowego obciążenia szyny naciskiem pojedynczego koła.

A potem — poszukam ścieżki pośredniej, zmierzającej, przy pełnej prostocie — do wystarczającej ścisłości wyników. Działanie pośredniczących podkładów zastąpię odpowiednim rozszerzeniem sprężystych własności podłoża. Drobiazgowo ujmę to zagadnienie, chcę bowiem, po dwóch pracach wstępnych — skupić uwagę na tym, co najważniejsze, w zastosowaniu najczęstsze.

1. Bezkręsną nieważką belkę wiązę poziomo z podporami wielosprężystymi o stałym rozstawie  $h$  cm i obciążam skupioną pionową siłą  $P$  w odległości  $zh$  od prawej rubieży jednego z przęseł. Jego bieżący punkt cechuję rzędną  $y$  i miejscową odcięta  $xh$ , od najbliższego prawego punktu podparcia mierzoną. Zatem:

$$1 \geq x \geq 0, 1 \geq z \geq 0$$

Kolejne punkty podparcia oznaczam liczbami porządkowymi, począwszy od zer na rubieżach przęśla obciążonego. Nawiasami wyróżniam przynależność do lewych punktów podparcia. Mam więc moment gnący  $(M)_n$  i odporowy  $(O)_n$  tuż przed punktem podparcia  $n$  lewym, przed prawym zaś:  $M_n, O_n$ . Ich rzędne oznaczam przez:  $(y)_n, y_n$ . Rzędną pod siłą  $P$  — przez  $Y$ .

Dla jakiegokolwiek lewego nieobciążonego przęśla  $(n, n-1)$ :

$$y = (y)_{n-1}x + (y)_{n-1}(1-x) - [(M)_{n-1} + (O)_{n-1}]ax(1-x^2) - (M)_{n-1}ax(1-x)(2-x)$$

dla nieobciążonego prawego  $(n-1, n)$ :

$$y = y_{n-1}x + y_n(1-x) - [M_{n-1} + O_{n-1}]ax(1-x^2) - M_n cx(1-x)(2-x)$$

i zerowego, obciążonego siłą  $P$ :

$$y = (y)_0x + y_0(1-x) - [(M)_0 + (O)_0]ax(1-x^2) - M_0ax(1-x)(2-x) + Phaz(1-x)[1-x^2] - (1-x)^2 / + Pha(z-x)^3$$

gdzie ostatni wyraz wraz z kreską należy pomijać przy  $x$  większym od  $z$ , a przy  $x$  mniejszym od  $z$  — brać cały wzór bez kreski. Tu oznaczyłem przez:

$$a = \frac{h^2}{6EJ}$$

Pionowe odpory w punktach podparcia:

$$(Y)_n = -c(y)_n, Y_n = -cy_n$$

zależą od współczynnika  $c$  kg/cm pionowego sprzeciwu, stałego dla wszystkich podpór, a momenty odporowe  $(O)_n, O_n$  — od również stałego współczynnika  $d$  cm. kg sprzeciwu obrotowego względem osi  $Z$ . W dalszych wzorach występują stałe podparcia:

$$v = \frac{ch^3}{6EJ}, w = \frac{dh}{2EJ}$$

Dla rzędnych  $(y)_n$  i momentów  $(M)_n, (O)_n$  lewej części belki mam wzory jednokształtne:

$$Ph [A \text{ Sin. } rn + B \text{ Cos. } rn] e^{-sn}$$

różniące się co do:  $A, B$ , a dla tychże:  $y_n, M_n, O_n$  prawej części belki:

$$Ph [C \text{ Sin. } rn + D \text{ Cos. } rn] e^{-sn}$$

gdzie dodatnie współczynniki:  $r, s$  należy wyznaczać z zależności:

$$4 \text{ Cos. } r = \sqrt{vw + 8v + 2w + 16} - \sqrt{vw + 6v}$$

$$4 \text{ Coh. } s = \sqrt{vw + 8v + 2w + 16} + \sqrt{vw + 6v}$$

Poza tym jeszcze:

$$A = \frac{1}{e^s \text{ Sin. } r} \left\{ F + \frac{1}{8 \text{ Sih. } s} \left[ \frac{e^s \text{ Cos. } r - 1}{\text{Coh. } s - \text{Cos. } r} H + \frac{e^s \text{ Cos. } r + 1}{\text{Coh. } s + \text{Cos. } r} K \right] \right\}$$

$$C = \frac{1}{e^s \text{ Sin. } r} \left\{ G + \frac{1}{8 \text{ Sih. } s} \left[ \frac{e^s \text{ Cos. } r - 1}{\text{Coh. } s - \text{Cos. } r} H - \frac{e^s \text{ Cos. } r + 1}{\text{Coh. } s + \text{Cos. } r} K \right] \right\}$$

$$B = \frac{1}{8 \text{ Sih. } s} \left[ \frac{H}{\text{Coh. } s - \text{Cos. } r} + \frac{K}{\text{Coh. } s + \text{Cos. } r} \right]$$

$$D = \frac{1}{8 \text{ Sih. } s} \left[ \frac{H}{\text{Coh. } s - \text{Cos. } r} - \frac{K}{\text{Coh. } s + \text{Cos. } r} \right]$$

Dla rzędnych  $y$  mam tu:

$$bch = v, F = bz^3, G = b(1-z)^3$$

$$H = b \{ 9 [1-z(1-z)] + 3w [1-2z(1-z)] - (v + 2e^s \text{Cos} . r + e^{-2s}) [1 - 3z(1-z)] \}$$

$$K = -b(1-2z) \{ 3(2+w) + (1+v - 2e^s \text{Cos} . r + e^{-2s}) [1 - z(1-z)] \}$$

dla momentów gnących  $M$ :

$$F = z, G = (1-z) [1 + w(1-z)]$$

$$H = 3 - v [1 - 3z(1-z)] + 2w + w(1-z^2) [3 + 2w - v(1-z)] - (e^{-2s} + 2e^s \text{Cos} . r) [1 + w(1-z)^2]$$

$$K = -(1-2z) \{ 1 - v [1 - z(1-z)] - w(1-z) \} + \{ 4 + (1-z) [1 + 2w - v(1-z)] \} + (2e^s \text{Cos} . r - e^{-2s}) [1 - 2z + w(1-z)^2]$$

i dla momentów odporowych  $O$ :

$$F = wz^2, G = -w(1-z)^2$$

$$H = -w(1-2z) \{ 3 + 2w - 2e^s \text{Cos} . r - e^{-2s} - v [1 - z(1-z)] \}$$

$$K = w \{ 4 - v [1 - 3z(1-z)] + [1 - 2z(1-z)] (1 + 2w - 2e^s \text{Cos} . r + e^{-2s}) \}$$

— wzory niezbyt łatwe w użyciu, choć ściśle. Chcę dać prostsze.

2. Bezkreśną prostą belkę stałego przekroju  $F$  cm<sup>2</sup> poziomo wiążę z podłożem. Jej nieodkształconej, pierwotnej osi  $X$  nadaję zwrot  $(x)$  w lewo, pionowej osi  $Y$  — zwrot  $(y)$  — w dół, a trzeciej osi  $Z$  układu prostokątnego — zwrot  $(z)$  — naprzód. Skręt na tarczy zegara nazywam prawym, wobec tego osiom:  $X, Y, Z$  przynależą skręty:  $(yz), (zx), (xy)$  lewe dla zwrotów:  $(x), (y), (z)$  oka.

W płaszczyźnie głównej  $XZ$  leży oś największego momentu bezwładności  $I$  cm<sup>4</sup> bieżącego przekroju belki, w drugiej zaś płaszczyźnie głównej  $XY$  — oś najmniejszego momentu bezwładności  $i$  cm<sup>4</sup>. Odcięta  $x$  cechuje punkt bieżący nieodkształconej:

$$B_0(x, O, O)$$

Obciążenie zewnętrzne obejmuje: jednostkową stałą siłę pionową  $q$  kg/cm ciężaru własnego belki i — na spadkach — jego składową poziomą  $k$  kg/cm, równoległą do osi  $X$  a nadto skupione siły:  $H, V, W$  kg i skupione momenty:  $K, L, \dot{L}$  cm kg, równoległe do osi  $X, Y, Z$ . Dodatnia siła ma zwrot osi równoległej, a dodatni moment — jest skręt.

Pod jarzmem tego obciążenia pierwotna, prosta oś  $X$  belki staje się odkształconą, punkt  $B_0$  — jej punktem bieżącym:

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

Wyprowadzona zeń miejscowa stycznica, w rzutach na płaszczyzny główne:  $XY, XZ$  pochyla się ku osi  $X$  pod znikomymi kątami:  $y', z'$ .

Poza tym jeszcze może zajść obrót przekroju  $F$  około osi  $X$ , czyli skrócenie belki na długość  $x$  o kąt  $\alpha$ . Dodatni kąt  $\alpha$  ma skręt  $(yz)$  dla zwrotu  $(x)$  oka. Znikomym składowym odkształcenia miejscowego:

$$u, y, z, \quad o, y', z'$$

przynależą sprzeczwy podłoża:

$$-hu, -py, -vz, -Oo, -Ry', -Tz'$$

na jednostkę długości pierwotnej osi  $X$  belki.

Współczynniki  $h, p, v$  sprzeczów zwrotowych względem osi:  $X, Y, Z$  mają wymiar kg/cm<sup>2</sup>, a współczynniki:  $O, R, T$  sprzeczów skrętowych względem tychże osi — wymiar: kg. Łącznie — stanowią cechę wyróżniającą podłoża wielosprężystego. Dodatnia składowa odkształcenia wzbudza ujemny sprzeciw sprężysty i na odwrót.

Zwrotom  $(w)$  z bezkresu lewego, lub prawego dążę ku  $B$  po odkształconej i sprowadzam do tego środka wszystkie spotkane po drodze składowe obciążenia, lub sprzeczów podłoża. W ten sposób otrzymam wypadkowe tuż przed bieżącym punktem odkształconej, a mianowicie: siłę osiową  $S$  równoległą do osi  $X$ , siłę poprzeczną  $Q$  do tej osi prostopadłą, moment skręcający  $U$ , równoległy do osi  $X$  i moment gnący  $M$  — do niej prostopadły.

Siła osiowa  $S$  ściskająca ma zawsze zwrot  $(w)$ , rozciągająca — zwrot przeciwny. Dodatnia składowa siły poprzecznej  $Q$  ma zwrot osi równoległej — przy zwrotach:  $(w), (x)$  sprzecznych, przy zgodnych zaś — ma zwrot przeciwny. Ujemna składowa siły poprzecznej  $Q$  ma zwrot osi równoległej przy zwrotach  $(w), (x)$  zgodnych, a przy sprzecznych ma zwrot przeciwny.

Dodatni moment skręcający  $U$  ma skręt  $(yz)$  osi  $X$  przy zwrotach  $(w), (x)$  sprzecznych, przy zgodnych zaś — ma skręt przeciwny. Ujemny moment  $U$  skręcający ma skręt  $(yz)$  osi  $X$  przy zwrotach  $(w), (x)$  zgodnych, a przy sprzecznych — ma skręt przeciwny.

Dodatnia składowa momentu gnącego  $M$  ma skręt osi równoległej przy zwrotach  $(w), (x)$  sprzecznych, przy zgodnych zaś — skręt przeciwny. Ujemna składowa momentu gnącego  $M$  ma skręt osi równoległej przy zwrotach  $(w), (x)$  zgodnych, a przy sprzecznych — ma skręt przeciwny.

Dodając do wypadkowych:  $S, Q, U, M$  jednoimienne składowe miejscowego obciążenia, przyłożone do bieżącego punktu odkształconej, otrzymam wypadkowe tuż za nim w stosunku do zwrotu  $(w)$ . Jeśli w tym punkcie i w znikomym jego pobliżu nie ma składowych skupionych, to wypadkowe tuż za tym punktem nie będą różnić się od jednoimienych wypadkowych tuż przed nim.

3. Moment skręcający, przynależny odciętej  $x$  bieżącego punktu odkształconej — gra rolę składowej obciążenia przekroju bieżącego belki. Przyrostem  $dx$  dodatnim przy zwrotach  $(w), (x)$  zgodnych, lub ujemnym — przy sprzecznych wyodrębniam przekrój sąsiedni. Pomiędzy tymi przekrojami zawarty jest odcinek  $dx$  belki.

Zakładam, że obciążenie zewnętrzne tego odcinka, po sprowadzeniu do środka jednego, lub drugiego przekroju — nie da skończonej składowej skracającej, zatem tuż przed sąsiednim punktem odkształconej będzie miał moment skręcający:

$$U + dU$$

Różnoskrętny, tej samej wielkości moment równoważący otrzymam tuż przed owym sąsiednim punktem odkształconej, dążąc doń z drugiej strony, zwrotem ( $-w$ ), przeciwnym obranemu. Pod obciążeniem momentów: skręcającego  $U$  i równoważącego, sąsiedni przekrój obróci się względem przekroju bieżącego o kąt  $do$  znikowy.

Dodatni kąt  $o$ , lub jego przyrost dodatni:

$$do = o'dx$$

mają zawsze skręt ( $yz$ ) prostokątnego obrotu dodatniej osi  $Y$ , jakiby należało wykonać w celu pokrycia nią dodatniej osi  $Z$ . Przyrost  $do$  pojawia się pod działaniem owego równoważącego momentu, zawsze więc ma jego skręt, przeciwny skrętowi momentu  $U$ .

Zatem, po uwzględnieniu znaku  $dx$ , na mocy znanego wzoru wytrzymałości tworzyw:

$$o' = \mp \frac{U}{GD} \dots \dots \dots (1)$$

gdzie  $G$   $\text{kg/cm}^2$  współczynnik sprężystości poprzecznej tworzywa belki,  $D$   $\text{cm}^4$  — współczynnik sztywności jej stałego przekroju przy skręcaniu. Górny znak odpowiada zwrotom ( $w$ ), ( $x$ ) zgodnym, dolny — sprzecznym.

Składowa odkształcenia  $o$  wzbudza zawsze różnoskrętny sprzeciw  $Oo$ , wobec czego, po uwzględnieniu znaku  $dx$  mam, jak poprzednio z podwójnym znakiem:

$$dU = \mp Oo dx$$

oraz na mocy wzoru (1):

$$U'' = \mp Oo' = g^2 U$$

przy oznaczeniu upraszczającym:

$$g = \sqrt{\frac{O}{GD}}$$

Stąd całkowaniem:

$$U = Ae^{gx} + Be^{-gx} \dots \dots \dots (2)$$

i podstawieniem:

$$Oo = \mp g [Ae^{gx} - Be^{-gx}] \dots \dots \dots (3)$$

gdzie górny znak należy brać przy zwrotach ( $w$ ), ( $x$ ) zgodnych — dolny — przy sprecznych.

Chcąc te ogólne wzory zastosować do belki bezkręcej, obciążam zewnętrznym momentem skręcającym  $K$  jej przekrój, przynależny odciętej zerowej. Wpływ tego obciążenia nie sięga w bezkres, stąd przy zerowym  $A$  dla lewej części belki

$$U = Be^{-gx} \quad , \quad Oo = \pm gBe^{-gx}$$

i  $B$  zerowym dla prawej:

$$U = Ae^{gx} \quad , \quad Oo = \mp gAe^{gx}$$

Przejdzie przez rubież tych dwóch obszarów, różniących się znakiem odciętej prowadzi do zależności, jak poprzednio z podwójnym znakiem,

$$B = A \pm K$$

a przeto, wobec jednakowych kresowych wartości kąta  $o$  po obu stronach tej rubieży:

$$A = -B = \mp \frac{1}{2} K$$

i ostatecznie dla lewej bezkręcej części belki:

$$U = \pm \frac{1}{2} Ke^{-gx} \quad , \quad Oo = \frac{1}{2} Kge^{-gx} \dots \dots (4)$$

a dla prawej, również bezkręcej:

$$U = \mp \frac{1}{2} Ke^{gx} \quad , \quad Oo = \frac{1}{2} Kge^{gx} \dots \dots (5)$$

gdzie górne znaki należy brać przy zwrotach ( $w$ ), ( $x$ ) zgodnych dolne zaś — przy sprecznych.

Obciążenia skręcające szyny są wogóle znikome na prostych odcinkach toru. Znaczniejsze pojawiają się tu jednak przy dużych szybkościach, zwłaszcza pod parowozem.

4. Płaskie pionowe obciążenie bezkręcej belki obejmuje składowe siły skupionych i jednostkowych, równoległe do płaszczyzny głównej  $XY$ , a nadto — składowe momentów — do tej płaszczyzny prostopadłe. Płaskie obciążenie poziome nie wymaga oddzielnych rozważań: dość będzie w otrzymanych wynikach uwzględnić inną przynależność osiową współrzędnych, składowych i sprzeciwów podłoża.

Siłę osiową  $S$  będą odtąd uważał już za dodatnią i pisał z podwójnym znakiem: górnym dla ściskającej, dolnym dla rozciągającej. Zatem, po uwzględnieniu znaku  $dx$  — otrzymam przy zwrotach ( $w$ ), ( $x$ ) zgodnych:

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

przy sprecznych zaś:

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

stąd ostatecznie i niezależnie od zgodności lub sprzeczności zwrotów ( $w$ ), ( $x$ ):

$$\pm S' = k - hu \dots \dots \dots (6)$$

gdzie górny znak odpowiada sile osiowej ściskającej, dolny — rozciągającej.

Siła poprzeczna pionowa  $Q$  jest dodatnia przy zwrotach ( $w$ ), ( $x$ ) sprzecznych, ujemna — przy zgodnych; w pierwszym więc przypadku, wobec dodatniego  $dx$ :

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

a w drugim, wobec  $dx$  ujemnego:

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

zawsze więc, niezależnie od zwrotów  $(w)$ ,  $(x)$  zgodnych, czy sprzecznych:

$$Q' = py - q \dots (7)$$

Moment gnący poziomy  $M$  dodatni ma skręt  $(xy)$  równoległej osi  $Z$  przy zwrotach  $(w)$ ,  $(x)$  sprzecznych, przy zgodnych zaś ma skręt  $(yx)$  przeciwny. Składowa  $y'$  odkształcenia wzbudza jednostkowy sprzeciw  $Ry'$ , zawsze różnoskrętny, zatem, po uwzględnieniu znaku  $dx$ , poprzecznej siły  $Q$  i dodatniej siły osiowej  $S$  — jak poprzednio z podwójnym znakiem, otrzymam dla zwrotów  $(w)$ ,  $(x)$  zgodnych:

$$-M - dM = -M - Ry'dx + Qdx \pm Sdy$$

a dla sprzecznych:

$$M + dM = M + Ry'dx - Qdx \mp Sdy$$

zawsze więc będę miał, niezależnie od zgodności, lub sprzeczności zwrotów  $(w)$ ,  $(x)$ :

$$M' = (R \mp S)y' - Q \dots (8)$$

Zależności (7), (8) dadzą na mocy znanego z wytrzymałości tworzyw wzoru:

$$\begin{aligned} EJy'''' &= M'' = (R \mp S)y'' \mp S'y' - Q' = \\ &= (R \mp S)y'' \mp S'y' - py + q \end{aligned}$$

skąd, przy niezmienniej sile osiowej  $S$ :

$$y'''' + 2ay'' + b^2y = \frac{q}{EJ} \dots (9)$$

gdzie dla skrócenia użyłem oznaczeń:

$$= -\frac{R \mp S}{2EJ}, b = \sqrt{\frac{p}{EJ}} > 0 \dots (10)$$

Wobec stałego jednostkowego obciążenia belki ciężarem  $q$  własnym, całka ogólna tego równania:

$$y = Ae^{rx} + Be^{-rx} + Ce^{sx} + De^{-sx} + \frac{q}{p} \dots (11)$$

ma współczynniki potęgowe:

$$r = \sqrt{-a - \sqrt{a^2 - b^2}} \dots (12)$$

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

co wprost wypływa z podstawienia i wyrównania mnożników stałych  $A, B, C, D$ , całkowania.

Ujemnej wartości wyróżnika:

$$U = a^2 - b^2 = (a - b)(a + b) \dots (13)$$

odpowiadają zespolone:  $r, s$  — dodatniej — rzeczywiste. W szczególnym przypadku wyróżnika zerowego, a więc przy równych:  $r, s$ :

$$y = (A + Bx)e^{sx} + (C + Dx)e^{-sx} + \frac{q}{p} \quad (14)$$

o czym z łatwością można się przekonać przez podstawienie.

5. Osiove obciążenia toru są wobec pionowych — znikome. Znaczniejsze występują tylko na dużych spadkach, przy gwałtownym rozruchu lub ostrym hamowaniu. W tych wyjątkowych razach siły osiowe  $S$  da mi równanie różniczkowe (6). Wyniki już dwukrotnie omówiłem w druku.

Poza tym siły osiowe, niekiedy nawet dość znaczne, występują w szynach przy miejscowym nagraniu lub ochłodzeniu w stosunku do pierwotnego stanu zbiórki. Niezależnie od poprzednich rozważań (I. B. 1937 r. N 1, N 4) chcę tu wyprowadzić nowy wzór dla siły osiowej  $S_0$ , esującej na długości  $l_0$  belkę bezkresną, związaną z wielospęrystym podłożem.

Jednostajny przyrost  $t$  pierwotnej stałej temperatury  $t_0$  tworzywa belki daje dodatnią ścisnąjącą siłę osiową (str. 12 p. 8):

$$S = EF\delta t$$

niezmienną wzdłuż osi  $X$ . Średni współczynnik rozszerzalności cieplnej względem podłoża — dla naszej stali:

$$\delta = 0,0000105$$

z dostatecznym przybliżeniem.

Siła osiowa  $S$  wywołuje zesowanie bezkresnej belki przy wyróżniku (13):

$$U = (a - b)(a + b) = 0$$

i przy dodatnim  $a$ , zgóry mogę bowiem wykluczyć ujemne wartości  $a$ , jako przynależne zerowej długości  $l_0$  przedziału zesowania (str. 12 p. 9).

Wobec tego dla  $a$  równego  $b$  i dla siły osiowej ścisnąjącej:

$$\frac{S - R}{2EJ} = \sqrt{\frac{p}{EJ}}$$

skąd mam siłę osiową:

$$S_0 = R + 2\sqrt{EJp} = EF\delta t \dots (15)$$

esującą pionowo na długości:

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

Ten sam wzór (15) da mi siłę osiową:

$$S_1 = T + 2\sqrt{Eiv} = EF\delta t \dots (16)$$

esującą poziomo poprzecznie na długości:

$$l_1 = 2k\pi \sqrt[4]{\frac{Eiv}{v}}, (k = 1, 2, \dots)$$

jeżeli w nim zamiast największego momentu bezwładności  $J$  stałego przekroju poprzecznego szyny — wezmę moment bezwładności najmniejszy:

$i$ , a na miejsce współczynników:  $p$ ,  $R$  sprzeciwów: pionowego i obrotowego względem osi  $Z$  — podstawię współczynniki sprzeciwu poprzecznego  $v$  tegoż podłoża i sprzeciwu obrotowego  $T$  względem osi  $Y$ .

Dla naszych torów powinno być:

$$v = 4 \div 7 \text{ kg/cm}^2$$

$$T = 5000 \div 30000 \text{ kg.}$$

w zależności od podłoża i przytwierdzenia szyny do podkładów. Oba nowe wzory (15), (16), co do wyników zgodne z podstawowym (str. 139) równaniem (35) dość znacznie różnią się od pierwowzorów *Jasińskiego i Timoszenki*.

Rozwiązanie zagadnienia cieplnej stateczności toru zawdzięczamy niewątpliwie *Timoszence*. Późniejsi wyznawcy jego trygonometrycznych rozwiązań nie posunęli się ani o krok dalej. Zaś nagrzeszyli niejednostajnym stosowaniem przybliżeń i niesłusznym uwzględnianiem zastrzeżeń kresowych.

Sądząc z dostępnych mi opisów, mniemam, że dotychczasowe doświadczalne badania na tym polu są raczej wciąż jeszcze tylko jakościowe. Prócz jednej próby *Raab'a* — nic godnego uwagi! Szkoda, bo rzecz jest warta zachodu i może dać dużo ostrożnemu badaczowi!

Tyle założeń wątpliwych, tyle wzorów niepewnych co do kształtu lub nieznanymi współczynnikami! Sztuczne badania pracowniane będą tu jeno stratą czasu i środków. Cała moja nadzieja mierzy w dalsze:

„*Badania nad odkształceniami sprężystymi nawierzchni kolejowej i naprężeniami w szynach...*”

6. Obciążenie szyny na prostym torze, pochodzące od toczącego się po niej koła, skupia się w punktach dotyku. Płaszczyzna pionowa poprzeczna, przez te punkty poprowadzona, przecina odkształconą pod kołem, pośrodku miejscowego przekroju  $F$  belki. Do tego środka sprowadzam owo zewnętrzne obciążenie.

Otrzymam siłę poziomą  $H$  i moment skręcający  $K$  składowego obciążenia osiowego, równoległego do pierwotnej osi  $X$  belki, a nadto — dwa składowe obciążenia płaskie: jedno pionowe, złożone z pionowego i wiewnego nacisku  $V$  koła i momentu gnącego  $L$ , równoległego do poprzecznej osi  $Z$ , drugie zaś — poziome, obejmujące siłę poziomą  $W$  poprzeczną i moment gnący  $L$ , równoległy do pionowej osi  $Y$ .

Wszystkie te składowe obciążenia szyny są nieznaczne w stosunku do pionowego nacisku  $V$  koła. Pomijam je przeto i wobec ujemnej wartości współczynnika  $a$ , wolnego od  $S$ , wprowadzam tu oznaczenie:

$$a = -bc = -c \sqrt{\frac{p}{EJ}}$$

przy rdzeniu dodatnim:

$$c = \frac{R}{2\sqrt{EJp}} > 0 \dots \dots (17)$$

Wobec tego będę miał:

$$a - b = -b(1 + c) < 0$$

$$a + b = b(1 - c)$$

skąd — wiosek o sprzeczności znaków ostatniego dwumianu i wyróżnika:

$$U = (a - b)(a + b)$$

Zwykłą zawisłość cechuje tu jedna z trzech nierówności:

$$a + b > 0, \quad 1 - c > 0, \quad 1 > c > 0$$

a przeto niewątpliwie:

$$b^2 - a^2 > 0$$

i ostatecznie, zgodnie z (12):

$$r = \sqrt{-a - i\sqrt{b^2 - a^2}} = m - in$$

$$s = \sqrt{-a + i\sqrt{b^2 - a^2}} = m + in$$

Podniesienie do kwadratu i wyrównanie da mi:

$$m^2 - n^2 = -a = \frac{R}{2EJ} \dots \dots (18)$$

$$2mn = \sqrt{b^2 - a^2}$$

stąd, oznaczywszy przez:

$$w = \sqrt{\frac{1}{2}b} = \sqrt{\frac{p}{4EJ}} \dots \dots (19)$$

po uwzględnieniu znaków współczynników:  $a$ ,  $b$  otrzymam:

$$m = \sqrt{\frac{1}{2}(b - a)} = w \sqrt{1 + c} \dots \dots (20)$$

$$n = \sqrt{\frac{1}{2}(b + a)} = w \sqrt{1 - c}$$

skąd, zwykłym mnożeniem:

$$mn = w^2 \sqrt{1 - c^2} \dots \dots (21)$$

a nadto jeszcze:

$$m^3 + n^3 = 2w^3 = b = \sqrt{\frac{p}{EJ}} \dots \dots (22)$$

Wobec tego wszystkiego całka ogólna równania różniczkowego (9):

$$y = Ae^{mx} \sin . nx + Be^{mx} \cos . nx +$$

$$+ Ce^{-mx} \sin . nx + De^{-mx} \cos . nx + \frac{q}{p} \dots \dots (23)$$

i jej pochodne:

$$y' = Ae^{mx} [m \sin . nx + n \cos . nx] -$$

$$- Be^{mx} [n \sin . nx - m \cos . nx] -$$

$$- Ce^{-mx} [m \sin . nx - n \cos . nx] -$$

$$- De^{-mx} [n \sin . nx + m \cos . nx]$$

$$y'' = Ae^{mx} [(m^2 - n^2) \sin . nx + 2 mn \cos . nx] - \\ - Be^{mx} [2 mn \sin . nx - (m^2 - n^2) \cos . nx] + \\ + Ce^{-mx} [(m^2 - n^2) \sin . nx - 2 mn \cos . nx] + \\ + De^{-mx} [2 mn \sin . nx + (m^2 - n^2) \cos . nx].$$

$$y''' = Ae^{mx} [m(m^2 - 3n^2) \sin . nx + n(3m^2 - n^2) \cos . nx] - \\ - Be^{mx} [n(3m^2 - n^2) \sin . nx - m(m^2 - 3n^2) \cos . nx] - \\ - Ce^{-mx} [m(m^2 - 3n^2) \sin . nx - n(3m^2 - n^2) \cos . nx] - \\ - De^{-mx} [n(3m^2 - n^2) \sin . nx + m(m^2 - 3n^2) \cos . nx].$$

7. Pionowy nacisk  $V$  koła na szynę nie sięga poza wszelką miarę swym wpływem odkształcającym. Wobec tego dla lewej części bezkresnej ważkowej belki, w obszarze dodatnich odciętych równanie odkształconej:

$$y = e^{-mx} [C \sin . nx + D \cos . nx] + \frac{q}{p}$$

a dla prawej, w obszarze odciętych ujemnych:

$$y = e^{mx} [A \sin . nx + B \cos . nx] + \frac{q}{p}$$

Na osi  $Y$ , rubieży tych dwóch obszarów, ciągłość belki wymaga równości rzędnych obu odkształconych i wspólności ich miejscowych stycznych, a obustronna tożsamość sprzeciwów podłoża wskazuje na równoległość tych stycznych — do pierwotnej osi  $X$  belki. Podstawienie zerowego  $x$  da mi tu więc trzy równania:

$$D = B, \quad nC - mD = nA + mB = 0$$

i wypadkowe zależności:

$$A = -C, \quad B = D = \frac{n}{m} C$$

Nadto, przy zwrotach  $(w)$ ,  $(x)$  zgodnych, lub sprzecznych, równe są oba momenty gnące  $M_0$  tuż przed rubieżą  $Y$  i tuż za nią, natomiast siła poprzeczna  $Q_0$  tuż przed rubieżą  $Y$  jest mniejsza o przyrost  $V$  od siły poprzecznej  $Q_1$  tuż za nią. Z pierwszego zastrzeżenia mam:

$$-2 mn C + (m^2 - n^2) D = 2 mn A + (m^2 - n^2) B$$

równanie, potwierdzające poprzednio otrzymane zależności.

Z drugiego zastrzeżenia, po uwzględnieniu zwrotów dodatnich sił poprzecznych będę miał:

$$-Q_p + V = -Q_l$$

przy zwrotach  $(w)$ ,  $(x)$  zgodnych, przy sprzecznych zaś:

$$Q_l + V = Q_p$$

gdzie dolny wskaźnik  $l$  wyróżnia lewą kresową siłę poprzeczną, a wskaźnik  $p$  — prawą.

Zatem, na mocy wzoru (8), wobec zerowych wartości kresowych  $y'$  na rubieży  $Y$ , otrzymam dla zwrotów  $(w)$ ,  $(x)$  — zgodnych, lub sprzecznych:

$$EJ (y_l''' - y_p''') = V$$

gdzie wskaźnikami:  $l$ ,  $p$  zaznaczyłem przynależność odkształconej lewej i prawej.

Stąd podstawieniem:

$$EI [n(3m^2 - n^2) C - m(m^2 - 3n^2) D - \\ - n(3m^2 - n^2) A - m(m^2 - 3n^2) B] = V$$

oraz, w myśl otrzymanych poprzednio wypadkowych zależności:

$$EI [2n(3m^2 - n^2) C - 2m(m^2 - 3n^2) D] = \\ = EI [2n(3m^2 - n^2) C - 2n(m^2 - 3n^2) C] = \\ = 4EI n(m^2 + n^2) C = V.$$

Poza tym jeszcze ze wzoru (22):

$$p = EI (m^2 + n^2)^2 = 2EJ (m^2 + n^2) w^2$$

a przeto mam:

$$C = \frac{Vw^2}{2pn}$$

i ostatecznie dla lewej części belki, w obszarze dodatnich odciętych:

$$y = \frac{Vw^2}{2pmn} e^{-mx} [m \sin . nx + \\ + n \cos . nx] + \frac{q}{p} \dots \dots (24)$$

a dla prawej — w obszarze odciętych ujemnych:

$$y = -\frac{Vw^2}{2pmn} e^{mx} [m \sin . nx - \\ - n \cos . nx] + \frac{q}{p} \dots \dots (25)$$

na rubieży zaś, przy zerowej odciętej:

$$y = \frac{Vw^2}{2pm} = z_0 \dots \dots (26)$$

Zerowemu współczynnikowi  $R$  sprzeciwu obrotowego względem osi  $Z$  przynależą szczególne wartości:

$$m_0 = n_0 = w = \sqrt[4]{\frac{p}{4EJ}}$$

otrzymam przeto z (24), (25) znane, powszechnie dotąd stosowane wzory. Na rubieży, przy zerowych:  $x$ ,  $R$  będę miał:

$$y_0 = \frac{Vw}{2p} = z_0 \frac{m}{w} = z_0 \sqrt{1 + c} < z_0$$

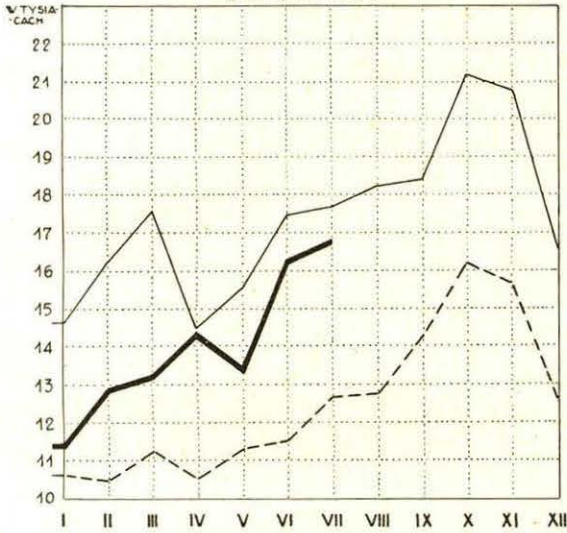
skąd wniosek, że przy dodatkowym sprzeciwie  $R$ , różnym od zera, rzędne odkształconych bezkresnej belki są mniejsze, co zresztą zgóry można było przewidzieć.

(D. n.)

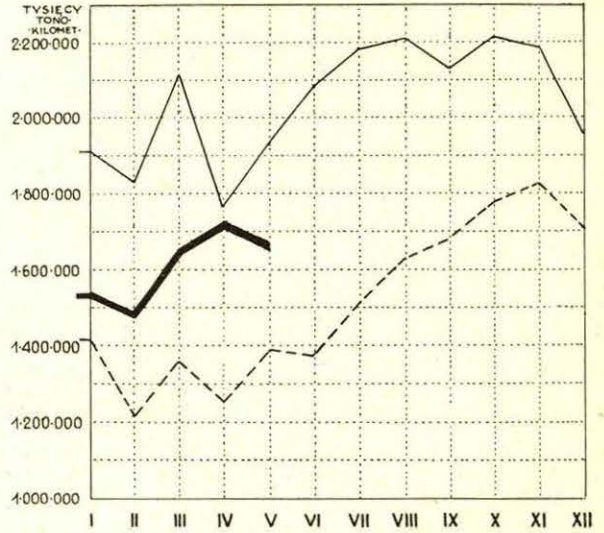




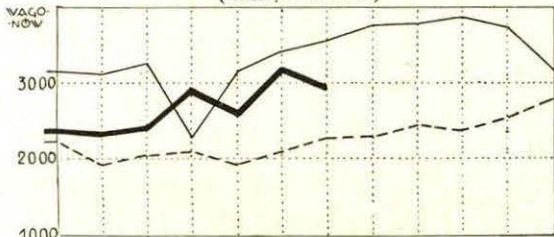
**ZALADOWANO I PRZYJĘTO Z ZAGRANICY  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNE)**



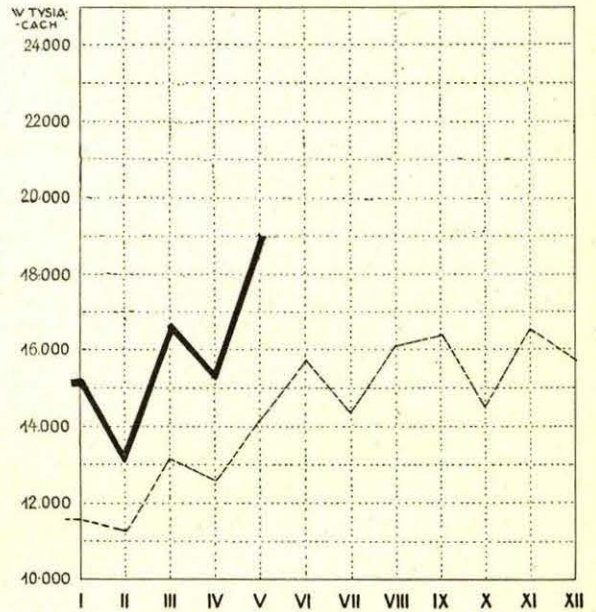
**PRZEBIEG ŁADUNKÓW**



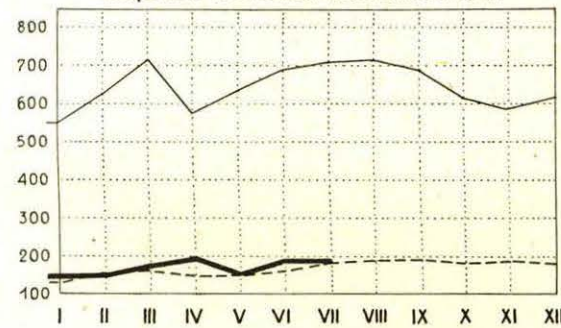
**WYWIEZIONO ZAGRANICĘ  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH ŁADOWNYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNE)**



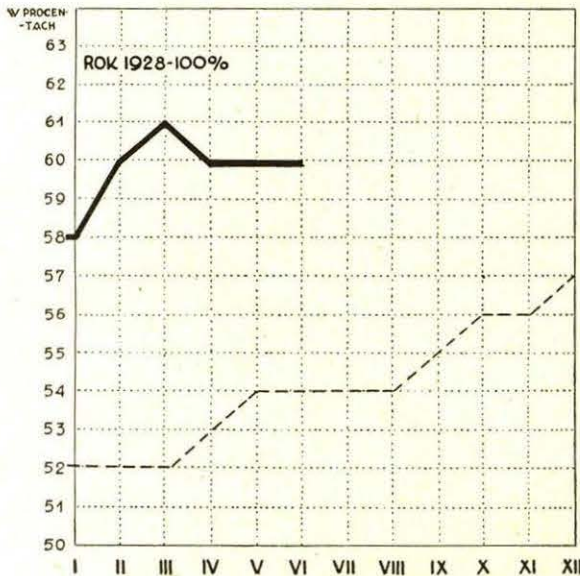
**PRZEWIEZIONO PODRÓŻNYCH**



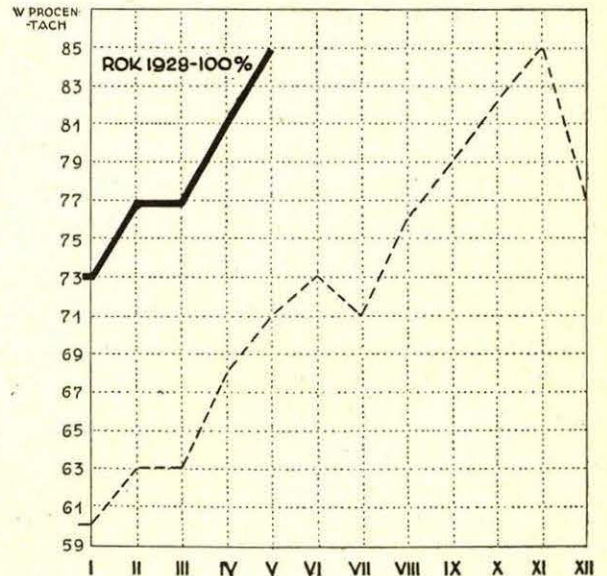
**PRZYWIEZIONO Z ZAGRANICY DO POLSKI  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH ŁADOWNYCH**



**WSKAŹNIKI CEN HURTOWYCH**



**WSKAŹNIKI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ**



ROK 1928 ———

ROK 1936 - - - - -

ROK 1937 ———

## Czy kolej jest przeżytkiem?

*Aby podnieść kulturę i dobrobyt ludności,  
trzeba jej dać dobrą komunikację*

*Józef Piłsudski.*

Dziś, w dobie błyskawicznego rozwoju techniki, kiedy geniusz ludzki, nie zadawalając się już tym, co dawniej tylko w sferze marzeń leżało, sięga po coraz dalsze zdobycze, wydzierając naturze tajemnice najbardziej niedostępne, dziś, w dobie lotnictwa, radia i telewizji, stara, poczciwa kolej wydaje się wielu już ludziom przeżytkiem. Przeżytkiem skazanym na zagładę, bo nie licującym z nowoczesnymi pojęciami i wymaganiami, które „tempo życia” stawia rzekomo przed dziedziną komunikacji społecznych.

Bo i jakżeż: samoloty-olbrzymy łączą ponad falami oceanów oddzielne części świata, rozwijając szybkość kilkuset kilometrów na godzinę. Po betonowych autostradach pędzą tanie i zwrotne samochody, nieskrępowane rozkładem jazdy, pozwalające na jak najbardziej indywidualny transport pasażerów i towarów Bohater Verne'go — i naszych dzieciennych marzeń — Philaesa Fogg, który w końcu ubiegłego stulecia okrążył świat z trudem w 80 dni, dziś mógłby to uczynić bez trudu cztery razy prędzej. Gdyby zaś dostarczono mu „rozstawnych” samolotów na wzór dawnych pocztowych koni, mógłby czas ten zredukować do dni... ośmiu! Cóż więc za przyszłość może czekać ciężką, przywiązaną do swych szyn kolej, prócz stopniowego zaniku, prócz ustępowania z placu coraz to nowym, bardziej udoskonalonym środkiem komunikacji?

Tak źle jednak nie jest. Nie należy ufać pozorom. Nie należy fanatycznie wierzyć w postęp, obejmujący tylko jedną dziedzinę techniki, ale przeciwnie pamiętać trzeba o wszechstronności geniusza ludzkiego, zarówno jak i o stronie utylitarnej każdego przedsięwzięcia. Ten sam postęp, który widzimy w lotnictwie, działa, choć może mniej efektywnie w dziedzinie kolei żelaznych, czyniąc je bardziej odpornymi na konkurencję innych środków, bardziej przystosowanymi do wymagań chwili. „Musimy dorównać samolotom”, powiedział przed kilku laty dyrektor jednej z kolei francuskich (Nord), gdy mu oświadczone o otwarciu nowej linii lotniczej, konkurującej z jego koleją. I zdanie to nie pozostało frazesem, skoro pociągi błyskawiczne i szybkobieżne wagony motorowe osiągnęły tam teraz szybkości handlowe powyżej stu kilometrów na godzinę, dając podróżnym większy jednak komfort i bezpieczeństwo od samolotu i odjeżdżając nadto z centrum miast, nie zaś z podmiejskich lotnisk.

To samo mniej więcej dotyczy konkurencji samochodów. Cokolwiek się stanie, kolej pozostanie jeszcze przez czas długi najbardziej demokratycznym i pojemnym środkiem komunikacji. Przy niej pozostanie też przetrzucanie wielkich mas ludzi i towarów z jednego miejsca na drugie, dokonywane pewnie, bezpiecznie, szybko i tanio.

Weźmy pierwszy z brzegu przykład. Co dobę dwadzieścia pociągów towarowych przetrzuca z Zagłębia Śląskiego do Gdyni 30.000 tonn naszego bogactwa narodowego „czarnych diamentów”. Ciężka towarowa lokomotywa mocy około 2000 KM, ciągnie bez trudu pięćdziesiąt trzydziestotonowych wagonów z węglem. Zastosowanie hamulców zespolonych w pociągach towarowych pozwoliło na powiększenie szybkości największej do 60 km/godz, przy jednoczesnym zredukowaniu obsługi pociągu do czterech ludzi.

Spróbujmy teraz te same 30.000 ton węgla przewieźć drogami kołowymi przy pomocy taboru samochodowego. Biorąc nawet trzyczłonowe pociągi, powóz silnikowy i dwie przyczepki, dojdziemy bez trudu, że trzeba by tu użyć około 3500—4000 pojazdów, w tym jedną trzecią silnikowych, oraz 8000 ludzi. Szybkość największa nie mogłaby przekraczać 30 km/godz, a handlowa byłaby oczywiście proporcjonalnie niższa. Wreszcie tego typu transporty zbiorowe nie tylko zagrażałyby mostom i niszczyłyby w szybkim tempie nawierzchnię drogi, ale też stwarzałyby, szczególnie u wylotów miast, wsi i miasteczek, niepożądane zatory i „zakorkowania”. Bezpieczeństwo publiczne zostałoby również zagrożone w większym niż dotychczas stopniu, a cała impreza okazałaby się na dłuższą metę nie tylko nierentowną, ale wprost cplakaną w skutkach.

Prawda, kolej też musi dbać o swą nawierzchnię, utrzymywać odpowiedni personel administracyjny i drogowy, budować kosztowne gmachy i urządzenia zabezpieczające, stacje rozrządowe itd. Owe 30.000 tonn ładunków wymaga nie tylko 80 ludzi obsługi, 20 parowozów i 1000 wagonów, lecz całej masy innych urządzeń, nieraz bardzo kosztownych... Słusznie. Ale urządzenia te służą nie tylko dla owych 20 pociągów dziennie, lecz stanowią całość sieci komunikacyjnej państwa, dostępnej dla wszelkiego rodzaju przewozów, w różnych kierunkach, i to z maksimum bezpieczeństwa własnego i cudzego, a bez hamowania innych dziedzin ruchu. W szczególności zostają odciążone ulice i drogi, którym pozostaje w ten sposób ich właściwe przeznaczenie.

A tego przeznaczenia bynajmniej nie bagatelizujemy, uważając motoryzację za jedno z naczelných zagadnień państwowych. Tylko, że operować tu należy innymi przesłankami niż „przestarzałością kolei”, a nawet rywalizacją między nią a samochodem. Sprawa ta wygląda mniej więcej analogicznie jak spór „młynarka-lotnictwo”.

I tam też sądzono, w niektórych, może nadto już entuzjastycznych, czy zbyt mało realnych sferach, że z chwilą wejścia na widownięć udoskonalonych samolotów, młynarka wojenna zakończy swe istnienie, względnie zejdzie do roli czysto po-

mocniczej. Ze szczególnym uporem prorokowano zmierzch wielkich okrętów liniowych, tak dziecinnie łatwych do zniszczenia jedną celną bombą lotniczą. Tymczasem życie z jednej strony, a rozum największych strategików i taktyków z drugiej, poddyktowały zupełnie inne zasady: marynarka wojenna i lotnictwo wojskowe nie zwalczają się wzajem, ale są powołane do jaknajściślejszej współpracy. Okręt liniowy bynajmniej nie ma zamiaru zejść z powierzchni, wód, ustępując miejsca latającej łodzi. Przeciwnie, on to, ze swymi pancierzami, poziomymi i pionowymi, z górzami wodoszczelnymi i naciskotrwałymi, z całym szeregiem genialnych urządzeń obronnych, oraz z silną artylerią przeciwlotniczą, okazuje się bardziej żywotny od małych krążowników czy torpedowców, które naprawdę jedna celna bomba lotnicza o zgubę przypisać może. Wielkie rozstrzygnięcia morskie pozostaną więc nadal udziałem okrętów liniowych, którym towarzyszyć będą okręty lekkie nadwodne i podwodne, oraz liczne i sprawne lotnictwo, najlepsza i prawie jedyna broń przeciwko... lotnictwu przeciwnika.

Skoro zatraćiliśmy tu o militarną stronę zagadnienia, to podkreślimy jeszcze fakt niezawodny: mówi się często, że sieć kolejowa będzie łatwym kąskiem dla nieprzyjacielskiego lotnictwa i zniszczenie jej sparaliżuje cały kraj. Na to istnieje jedna tylko odpowiedź:

— Na groźbę bombardowania powietrznego odpowiedzieć można jedynie groźbą podobną: bombardowaniem sieci komunikacyjnej wroga przez własne lotnictwo. Sprawa ma się tu podobnie jak z marynarką wojenną. Liczne schrony i baterie przeciwlotnicze na ziemi nie zawsze ochronią koleje od zniszczenia, ale zaczepne działania lotnicze własnych sił przysporzą przeciwnikowi podobnych przykrości, paraliżując z góry jego posunięcia niszczycielskie. Innego sposobu nie ma, choćbyśmy cały ruch kolejowy mogli zmotoryzować i przenieść na drogi; bo te ostatnie będą wystawione na podobne niebezpieczeństwo. Zresztą doświadczenie wojny światowej pokazało, że koleje potrafią być mniej wrażliwe na zniszczenie od szos, i w terenie podobnym do naszego (mało górzystym i nie zanadto nawodnionym), łatwe do odbudowania. Dowiedli tego nasi własni kolejarze, odbudowując w czasie wojny setki kilometrów zupełnie zrujnowanych linii.

A więc nie rywalizacja, tylko współpraca. Lotnictwo na większe odległości dla ruchu pasażerskiego indywidualnego oraz przesyłek pocztowych. Samochody dla ruchu zdawczego, dla połączeń dojazdowych, dla „krótkiego” ruchu pasażerskiego o mniejszym natężeniu, dla przewozów drobnicy. Dużą rolę odegrają tu przewozy mieszane samochodowo-kolejowe, wykonywane bez przeładunku przy pomocy skrzyń-kontenerów, przestawianych z podwozia samochodowego na kolejowe i odwrotnie.

Natomiast kolej pozostanie na placu boju wszędzie tam, gdzie chodzi o przewozy masowe. Nie należy zapominać, że wysiłek trakcyjny na drodze wynosi 3—5 od sta w stosunku do przewożonego ciężaru, podczas gdy na szynach wynosi on dziesięć razy mniej. Tym się też tłumaczy, że parowóz mocy 2000 KM ciągnie półtora tysiąca tonn bez trudu, podczas gdy wydajność samochodu jest dziesięć razy mniejsza pod względem ciężaru uży-

tecznego, a jeszcze mniejsza, biorąc pod uwagę sprawność i szybkość. 80-o konny samochód będzie wprawdzie wioził sześciu pasażerów z szybkością 100 km, ale nie pociągnie nawet jednego dziesięciotonowego wagonu. Tymczasem parowózik manewrowy o tejże sile potrafi ciągnąć kilkaset tonn, wprawdzie powoli, ale ze znacznie większym skutkiem użytecznym.

Mówi się tyle o nadzwyczajnym postępie lotnictwa i na tym opiera horoskopy przyszłości. Ale czyż kolej, ta właśnie stara kolej, nie rozwijała się równie szybko w pierwszym ćwierćwieczu swego istnienia? Od czasu słynnego konkursu w Rainhill (1829), gdzie „Rakieta” Stephensona otworzyła erę kolei żelaznych, budząc podziw a nawet przestraszając przed „diabelskim” wynalazkiem, do czasu osiągnięcia pierwszych technicznych stu kilometrów na godzinę [„Great-Western Railway, między Londynem a Swindon, 124 km w 62—65 minut<sup>1)</sup>] minęło zaledwie lat 20, to jest mniej więcej tyle, ile od przelotu Bleriota przez La Manche do przelotu Lindberga przez Atlantyk. W ciągu piętnastu lat sieć kolejowa pokryła główne szlaki komunikacyjne Europy, pokryła puszcze Ameryki Północnej. Jerzy Stephenson jeszcze za życia mógł podziwiać owoc swej pracy, dokończoną chlubnie przez syna. Przecież zaledwie w szesnaście lat po Rainhill otwarto pierwszy odcinek kolei Warszawsko-Wiedeńskiej z Warszawy do Rogowa i Łowicza. Przecież rozwój kolei żelaznych przekroczył najśmielsze oczekiwania!

Tak, ale potem nastąpił zastój—odpowiedzą nowatorzy. Któż nam zaręczy, że nie będzie podobnie z lotnictwem? Że piorunujący postęp w okresie od Wilbura Wrighta do nieodżałowanej pamięci wynalazcy autożyra — La Ciervy — nie zatrzyma się w najbliższym dziesięcioleciu, obierając mniej efektywną, choć równie pożyteczną drogę stopniowej ewolucji? Bo przecież i kolej tylko pozornie popadła w zastój, zastąpiwszy czynnie wszystkie znane za jej powstania środki komunikacji lądowej. W rzeczywistości zastój ów był tylko stopniową ewolucją, doskonaleniem środków technicznych i metod, wzrostem szybkości praktycznej, ciężaru użytecznego, komfortu, bezpieczeństwa. Parowóz opływowy model roku 1937 różni się od parowozu „Amerykanka” z roku 1900, conajmniej tyleż, ile pierwszy „Farman” od współczesnego wielkiego samolotu komunikacyjnego. ::

Zresztą nawet ów pozorny zastój w kolejnictwie skończył się z chwilą, gdy samochód zaplanował wszechwładnie na opuszczonej przez konie drodze. Tak, jak ów wyżej wspomniany dyrektor francuskiej kolei „du Nord” — czołowi mężowie kolejnictwa zrozumieli, że potrzebna jest gruntowna reforma, szczególnie w najważniejszej dziedzinie kolejnictwa — w ruchu. Przyspieszono bieg pociągów do liczb naprawdę „lotniczych”, osiągając w roku 1936 rekord ponad 200 kilometrów na godzinę, i to pociągiem parowym (patrz „Inżynier Kolejowy” Nr. II/37). Wprowadzono elektryfikację i motoryzację. Uproszczono formalności. Zwiększono komfort i bezpieczeństwo do możliwych granic, posługując się naj-

<sup>1)</sup> Pierwsze sto kilometrów na godzinę (lancée) osiągnął parowóz Sharp'a i Roberts'a już w r. 1835 między Liverpoolem i Manchesterem, przebywając milę angielską w 57 sek.

nowszyimi wynalazkami. Inżynierowie i technicy pracują bez przerwy nad nowymi ulepszeniami w dziedzinie trakcji, toru i ruchu. Skombinowano i uzgodniono współpracę kolei z samochodami, co w Niemczech i Anglii (a ostatnio we Francji i we Włoszech) dało już doskonałe wyniki, tworząc jednolity wielki państwowy system komunikacyjny, pracujący sprawnie, ku pożytkowi narodu. Samochód, przy racjonalnej gospodarce, okazał się nie wrogiem, ale sprzymierzeńcem kolei. A sama kolej nie przestała być najbardziej popularnym, dostępnym niemal każdemu człowiekowi środkiem komunikacji, środkiem taniego i łatwego zbiorowego przewozu towarów, produktów żywnościowych czy innych, potężnym czynnikiem obrony kraju, krzewicielką oświaty, kultury i dobrobytu, łącznikiem politycznym i kulturalnym między narodami — jednym słowem wielką zdobyczą cywilizacji, której nie da się zastąpić środkami może bardziej jeszcze genialnymi, jednakże o ograniczonym znaczeniu użytkowym.

Kolej ma poza tym swój urok specjalny. Przez to, że jest dostępna wszystkim i demokratyczna prawdziwie — budzi szacunek, podziw, miłość nawet. Stara poczciwa kolej jest romantyczna — inspirowała już zresztą niejednego poetę czy wielkiego pisarza. Łączy ona w sobie potęgę ludzkiego geniuszu z poezją mechaniki, łączy piękno maszyny z ujarzmioną w niej przez mózg człowieka siłą... Siłą nie tylko sportową lub „własną”, ale siłą, zdolną przerzucić ludność wielkiego miasta, wraz z jej dobytkiem, w ciągu jednej doby o półtora tysiąca kilometrów.

Parowóz pozostanie długo jeszcze na honorowym miejscu w państwie komunikacji. Ten pożyteczny i żywotny wynalazek, łączący w sobie dwie, rzadko razem chodzące, niepospolite zalety — Szybkość i Moc — nie powiedział jeszcze ostatniego słowa. W obliczu usiłującej go wyprzeć elektryczności czy silnika spalinowego, parowóz uzbroił się w cały szereg ulepszeń, mających podnieść jego wydajność, obniżając jednocześnie koszty eksploatacji. Kształty opływowe, przegrzewacze pary, podgrzewacze wody, przyrządy oszczędzające węgiel i ulepszające jego spalanie, wysokoprężne kotły, dokładny rozrząd pary, przeróżne organa pomocnicze — o to odpowiedź na postęp techniki w innych dziedzinach komunikacji. Parowóz — zrodziwszy szybkość, której pojęcie przezeń jedynie dostało się ludzkości, dokonawszy przewrotu społecznego, kulturalnego i ekonomicznego na świecie całym, — nie chce jeszcze rezygnować. I w pojęciu wielkich inżynierów nie zrezygnuje. Tym bardziej zaś nie zrezygnuje kolej — droga żelazna, po której toczą się dziś pojazdy parowe, elektryczne, motorowe...

W Polsce, której pierwsze koleje powstały niemal współcześnie z angielskimi dzięki zasłudze kilku wielkich ekonomistów, ofiarnych, dobro narodu rozumiejących i szerokim światopoglądem obdarzonych obywateli, późniejsze lata niewoli przyniosły raczej zahamowanie normalnego rozwoju rzeczy. Toteż dziś długość polskiej sieci kolejowej pozostawia wiele do życzenia, a jej urządzenia techniczne, zniszczone przez wojnę lub zaniedbane przez zaborców, wymagają wielkich nakładów pieniężnych. Mamy więc w dziedzinie kolejnictwa jeszcze olbrzymie pole

do pracy, a mniej niż gdzie indziej powodów do wątplenia w rozwój i znaczenie najpotężniejszego z istniejących środków komunikacji lądowej.

Szczególnie zaś zważać należy, aby tak pożądany i konieczny rozwój motoryzacji na drogach, nie stał się przyczyną odsunięcia dziedziny kolejnictwa moralnie jak i materialnie na plan drugi. Wpłynęłoby to bowiem rujnująco nie tylko na rozwój gospodarczy, ale i na obronność państwa, na jego całkowity układ komunikacyjny. Widzimy przecież z przykładu naszych zachodnich sąsiadów, że choć nie budują oni prawie wcale nowych kolei (bo gęstość sieci jest u nich wystarczająca), to jednak usilnie ulepszają sieć istniejącą, doprowadzając ją niemal do perfekcji pod względem nowoczesnego sprzętu. Intensywna rozbudowa dróg samochodowych i motoryzacja kraju nie wpłynęła tu bynajmniej hamująco na rozwój techniczny kolei żelaznych, przeciwnie, w dużym stopniu zwiększyła ich sprawność, tak bezpośrednio, drogą współpracy, jak i pośrednio, drogą szlachetnej rywalizacji, w której koleje słusznie nie chciały uznać się za pobite.

W Polsce sprawa rozwoju kolejnictwa jest tym bardziej aktualna, bo musimy nie tylko modernizować tabor, wzmacniać tory i ulepszać urządzenia techniczne, ale też, co w państwach zachodu jest już zbyteczne, budować nowe koleje. Gęstość sieci naszej w stosunku do państw zachodnich, tak na głowę ludności, jak i na kilometr kwadratowy powierzchni jest o kilkanaście, a nieraz i o kilkadziesiąt procent niższa. Musimy więc zakładać nowe linie, a co zatem idzie znów powiększać tabor. Zadanie olbrzymie przy jednoczesnej konieczności renowacji torów, taboru i urządzeń, bynajmniej jednak nie leżące poza zdolnością twórczą 35-milionowego narodu, który już nieraz dał dowód swoich sił żywotnych; zadanie stawiające zresztą przed przemysłem polskim olbrzymie możliwości, a więc pożyteczne podwójnie.

Możnaby wprawdzie powiedzieć, że należy ograniczyć się do budowy nowych linii, konserwując stare jedynie w granicach koniecznego minimum — taki jednak stan rzeczy rychłoby doprowadził nasze, tak pomysłnie rozwijające się kolejnictwo, do zupełnego upadku. Wtedy dopiero możnaby się lękać (z punktu widzenia ekonomicznego) konkurencji samochodowej, albowiem z konieczności — powolne i rzadko kursujące pociągi nie byłyby w stanie konkurować z samochodami. Niemodernizowane dawne szlaki kolejowe zeszyłyby do poziomu zagranicznych kolei drugo i trzeciorzędnych, co znów, poza wyżej wymienioną stroną gospodarczą, podważyłoby ich znaczenie strategiczne.

Albowiem doświadczenie wojny wykazało, jak błędnym z gruntu jest mniemanie, że nowoczesne urządzenia i sprzęt nie są potrzebne kolei z militarnego punktu widzenia; że w dniu mobilizacji wystarczy uruchomić składy pociągów, uformowane byle jak z wagonów wszelkich typów, i składowych tych kazać jechać z jednolitą szybkością 25—35 km/godz. (tak było we Francji w r. 1914).

Już większość swych powodzeń w czasie wielkiej wojny zawdzięczałi Niemcy zastosowaniu hamulca zespolonego w pociągach towarowych, oraz gęstej sieci posterunków blokowych, pozwalających razem przerzucać często,

szybko i bezpiecznie transporty wojskowe z jednego frontu na drugi. Samo zastosowanie hamulca zespolonego skróciło czas jazdy z okolic Warszawy w okolice Lille, czy ze Lwowa do Metz — o połowę (redukując prawie do minimum wypadki powstające stale przy zastosowaniu hamulców ręcznych i pozwalając użyć potrzebny personel, o który tak było trudno, do bardziej pożytecznej pracy.

Dzisiaj większość państw cywilizowanych zarzuca już zupełnie ręczne hamowanie na liniach magistralnych, a nadto czynione są przygotowania do przewozu oddziałów „szturmowych” wojska w składach pociągów osobowych, z wielką szybkością. Niedawno czynione doświadczenia w Niemczech i Anglii wykazały, że przetrwanie batalionu „szturmowego” na odległość około 300 km, może się odbyć, przy zastosowaniu taboru pasażersko-pośpiesznego, w ciągu 6—7 godzin, licząc w tym już załadunek i wyładunek. Z podobną szybkością mogą rywalizować tylko samoloty, ale tych pojemność jest wszak znacznie ograniczona.

Do przewiezienia batalionu z 800 ludźmi, wraz ze sprzętem i taborami bojowymi<sup>1)</sup>, użyto w Niemczech dwóch pociągów — każdy z dwóch parowozów pośpiesznych i 12—13 czteroosiowych wagonów. Pociągi te rozwinęły szybkość handlową 75 km/godz., a techniczną 92 km/godz. Użycie samolotów pozwoliłoby wprowadzić zwiększyć szybkość techniczną prawie trzykrotnie, biorąc jednak pod uwagę konieczność marszu na lotnisko i wybór

<sup>1)</sup> 12 ciężkich karabinów maszynowych, 4 moździerze, 2 działka, 12 pojazdów (dane z prasy angielskiej).

miejsca lądowania, oraz czas potrzebny na załadunek i start, możemy przyjąć, że czas ogólny byłby tu najwyższy o 40% lepszy. O ile oczywiście użyłoby od razu 30—40 samolotów transportowych ciężkiego typu i... pociągu kolejowego na sprzęt i tabor, których przelot byłby niemożliwy.

Szosa, przy użyciu trakcji motorowej, przewóz byłby wprawdzie łatwiejszy (z miejsca na miejsce), ale więcej męczący dla ludzi (niewygodne siedzenie, kurz) i znacznie powolniejszy. A więc i tu kolej dzierży prym.

Podaliśmy ten ostatni przykład umyślnie, aby dowiedzieć, że szybkość potrzebna jest nie tylko do celów „sportowych” czy „reprezentacyjnych”, nie tylko dla rozwoju kulturalnego i gospodarczego państwa, ale także ze względów racjonalnej obrony kraju. Stąd wniossek, że tory, urządzenia zabezpieczające, tabor — wszystko to musi być z góry zastosowane do trakcji nowoczesnej — szybkobieżnej. W Niemczech już dziś wprowadza się pociągi towarowe z szybkością techniczną 90 km/godz., przeznaczone do przewozu drobnicy i łatwopsujących się produktów... w czasie pokoju. W czasie wojny znajdą one oczywiście odpowiednie zastosowanie.

A więc pod żadnym względem kolej nie jest przeżytkiem w dziedzinie komunikacji i nie stanie się nim w bieżącym stuleciu z całą pewnością. Możemy w zupełnym spokoju ducha, w świadomości, że żaden wysiłek nie idzie tu na marne, pracować nad rozwojem kolejnictwa polskiego. Ze pracą tę, której pierwszy, najtrudniejszy etap przeżyliśmy zwycięsko, doprowadzimy do końca, ku chwale i pożytkowi narodu — o tym żaden dobry Polak wątpić nie powinien.

*RÉSUMÉ. Les chemins de fer, malgré le développement de l'aviation et de l'automobile, ne tombent guère dans le domaine de l'anachronisme. Au contraire — étant le mode le plus pratique et démocratique des transports en commun — le chemin de fer s'approprie les dernières inventions et s'adapte aux circonstances. L'auto est appelée non pour remplacer le chemin de fer, mais pour collaborer avec lui. Quant à l'avion il est imbattable dans sa vitesse, mais handicapé par le peu de charge utile qu'il emporte. Au point de vue économique, intellectuel et stratégique le chemin de fer restera encore longtemps le meilleur moyen de transport.*

## Kronika krajowa

### KOMUNIKAT KOMITETU ORGANIZACYJNEGO PIERWSZEGO POLSKIEGO KONGRESU INŻYNIERÓW

W dniach 12—14 września 1937 r. odbędzie się we Lwowie Pierwszy Polski Kongres Inżynierów.

Komitet Organizacyjny Kongresu informuje inżynierów, pragnących wziąć udział w Kongresie, że zgłoszenia udziału na Kongres dokonywać należy w Biurze Komitetu Organizacyjnego, Warszawa, ul. Krucza 14 m. 4, tel. 8-68-52, godz. urzędowania 8—15 i 17—19, zaś od dnia 6 września do 12 września r. b. we Lwowie ul. Zimorowicza 9 (Polskie Towarzystwo Politechniczne), godz. 9—14 i 17—19 z wyjątkiem niedziel i świąt.

Uczestnicy mogą przybyć na Kongres z 2 osobami z rodziny. Uczestnicy zgłaszają udział na odpowiednich formularzach wnosząc równocze-

śnie na konto P. K. O. 3380 (Naczelna Organizacja Inżynierów R. P.) opłatę 10.—zł. i 5.—zł. za każdą osobę towarzyszącą.

Uczestnikom przysługuje prawo czynnego udziału w obradach Kongresu, udziału we wszystkich organizowanych imprezach — (wieczera koleżeńska, wycieczki itp.), korzystania ze zniżek przejazdowych na Kongres (do Lwowa opłata normalna, z powrotem — bezpłatnie), bezpłatnych przejazdów tramwajowych we Lwowie, ulgowych biletów do teatrów i kin, 3 zniżkowych biletów na zwiedzanie Targów Wschodnich.

Po uiszczeniu wpisowego, uczestnicy otrzymują bezpłatnie księgę skrótów referatów kongresowych, księgę jubileuszową Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, Przewodnik Kongresowy, wydawnictwo „Wiadomości Kongresowe”, teczkę z materiałem reklamowym firm, zaś po Kongresie Księgę Kongresową.

Osobom towarzyszącym przysługują wszystkie wyżej wymienione prawa prócz czynnego udziału w obradach.

Bezpośrednio po Kongresie odbędą się wycieczki: wycieczka reprezentacyjna polskich Inżynierów do Rumunii od 14 do 20 września. Całkowity koszt wycieczki 128.— zł od osoby.

Wycieczka jednodniowa do Zagłębia naftowego i Truskawca w dniu 15 września.

Wycieczka jednodniowa do doliny Prutu (Worochta i Jaremcze) w dniu 15 września. Koszt — 17.— zł od osoby.

W celu wzięcia udziału w powyższych wycieczkach należy złożyć osobne zgłoszenie.

Dokładne informacje wraz z odpowiednimi formularzami zawiera „Przewodnik Kongresowy” wysyłany przez Biuro Komitetu Organizacyjnego po zgłoszeniu uczestnictwa.

Wydawca: **Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.**

Redaktor odpowiedzialny: **Inż. Bogumił Humme**

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

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

### Monitor

Nr. 184. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 9 września publiczny przetarg ofertowy na budowę dworca w surowym stanie na stacji Kłodawa.

### Monitor

Nr. 189. Centralne Biuro Zakupów P. K. P. — (Warszawa, ul. Wiejska 14) — na dzień 14 września przetarg nieograniczony na dostawę w r. 1938 podkładów, podrozdnic, mostownic oraz słupów teletechnicznych.

### Monitor

Nr. 192. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 21 września publiczny przetarg nieograniczony na dostawę roczną: stali, łopat i wideł, na dostawę półroczną: płyt uszczelniających (klingierytu), taśmy wełnianej, krajki włókienniczej i świec oraz na sprzedaż starych podkładów sosnowych i dębowych zdalnych na opał.

### Monitor

Nr. 192. D. O. K. P. w Toruniu — Wydział Zasobów — na dzień 21 września przetarg nieograniczony na dostawę sukcesywną półroczną karbidu, emalii, lakierów, werniksu, bieli, brunatu, czerni, ochry, ultramaryny, zieleni, żółcieni, tlenu, acetyleny i wodoru.

### Monitor

Nr. 192. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 21 września przetarg publiczny na budowę domku w surowym stanie dla torowego na stacji Okęcie.

### Monitor

Nr. 193. D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 16 września publiczny przetarg ofertowy na ułożenie rurociągu rozprowadzającego w Katowicach o długości około 260 mb i średnicy 250 mm.

### Monitor

Nr. 193. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 21 września publiczny przetarg ofertowy na wykonanie budynku dla filtrów na terenie

Warsztatów Głównych na stacji Warszawa—Wschodnia.

### Monitor

Nr. 93. D. O. K. P. w Poznaniu — na dzień 28 września, 1, 5, 8 i 12 października przetarg ofertowy na dostawę (zakup): pokostu, mydła szarego i w kawałkach, skór, pasów skórzanych, materiałów rysunkowych i kancelaryjnych, blachy miedzianej i mosiężnej, tkanin lnianych, brezentowych, — tapicerskich i drelichu, cegły ogniotrwałej, materiałów elektrotechnicznych oraz węgla drzewnego.

### Monitor

Nr. 193. D. O. K. P. w Poznaniu zwraca uwagę na mające się odbyć w dniu 28 września, 1, 5, 8 i 12 października przetargi nieograniczone na dostawę: pokostu, mydła szarego i w kawałkach, skór, pasów skórzanych, materiałów rysunkowych i kancelaryjnych, blach miedzianej i mosiężnej, tkanin lnianych — brezentowych — tapicerskich i drelichu, cegły ogniotrwałej, materiałów elektrotechnicznych oraz węgla drzewnego.

### Monitor

Nr. 194. Centralne Biuro Zakupów P. K. P. — (Warszawa, ul. Wiejska 14) — na dzień 21 września publiczny przetarg ofertowy na sprzedaż w całości lub częściowo 805 ton łomu żelaza i starych szyn.

### Monitor

Nr. 194. Oddziały Drogowy w Kielcach, Skarżysku, Lublinie, Chełmie, Kowlu, Równem i Sarnach D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 5 października publiczny przetarg ofertowy na wykonanie robót asenizacyjnych i kominiarskich w każdym poszczególnym Oddziale w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 1938 roku.

### Monitor

Nr. 197. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 21 września publiczny przetarg ofertowy na wykonanie świetlików w dachu budującego się gmachu Dworca Głównego.