

# INŻYNIER KOLEJOWY

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

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

REDAKCJA i ADMINISTRACJA:

WARSZAWA, KRUCZA 14, m. 4,

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

TREŚĆ:	STR. PAGE	SOMMAIRE:
Prof. L. KARASIŃSKI—Płaskie odkształcenia szyny, jako belki, związanej z podporami sprężystymi, równoodległymi.	130	Prof. L. de KARASIŃSKI — Les déformations planes du rail, lié aux appuis élastiques équidistants.
Inż. K. CENTNERSZWER — Przebudowa elektryfikowanych odcinków podmiejskich węzła Warszawskiego.	141	Ing. K. CENTNERSZWER — Reconstruction des sections électrifiées de banlieue de Varsovie.
Inż. K. CHRZAŚTOWSKI — Spawanie szyn.	149	Ing. K. CHRZAŚTOWSKI — Soudure des rails.
Inż. J. JASIEŃSKI — Opracowanie sposobu racjonalnego podziału dniówek.	153	Ing. J. JASIEŃSKI — Distribution rationnelle du travail d'entretien de la voie.
Inż. A. PAWŁOWSKI — IX Kongres Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej i Periodycznej i Wystawa w Paryżu	158	Ing. A. PAWŁOWSKI — IX Congrès de la Fédération Internationale de la Presse Technique et Périodique et l'Exposition de Paris.
Kronika krajowa i zagraniczna.	160	Chronique locale et étrangère.
Przegląd pism i bibliografia.	170	Revue documentaire.
Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych.	171	Renseignements de l'Union des Ingénieurs Polonais de Chemins de Fer.
Ogłoszenia urzędowe i przetargi.	172	Annonces officielles et adjudications.

## ZARZĄD GŁÓWNY ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH

w dniu 18 marca r. b., jako w dniu Imienin Pana Marszałka Polski Edwarda Śmigłego-Rydza, złożył Dostojnemu Solenizantowi życzenia w imieniu Związku, przesyłając telegram treści następującej:

**MARSZAŁEK POLSKI EDWARD ŚMIGŁY-RYDZ**

WARSZAWA, UL. KLONOWA

Zarząd Główny Związku Polskich Inżynierów Kolejowych składa Panu Marszałkowi w dniu Jego Imienin wyrazy hołdu i szczerze życzenia długich i owocnych lat pracy dla potęgi Rzeczypospolitej.

ZARZĄD GŁÓWNY

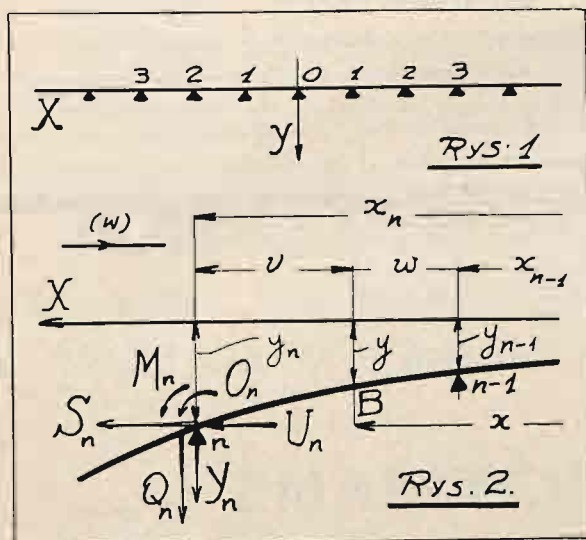
# Płaskie odkształcenia szyny, jako belki, związanej z podporami sprężystymi, równoodległymi

Wracam do swych rozważań (J. B. 1937 str. 7) i, wzorem prac poprzednich, daję tu równoległe rozwinięcie, wtrąciwszy między szynę i podłoże — pośredniczące podkłady. To utrudnienie, wiodące do uciążliwszych wzorów, jest może zbędne przy obciążeniach pionowych ze względu na stosunkowo niewielkie różnice wyników. Staje się jednak koniecznym dla obciążeń płaskich ukośnych, prowadzi bowiem bliżej do istoty zjawisk.

Przedzierać się przez gęstwinę wzorów zmusi mię nieraz do skrótów na rzecz domyślności. Nie będę się powtarzał w określeniach. Częściowo zmienię znakowanie.

1. W jednolite sprężyste podłoże włączam prosty ciąg równoodległych jednakowych podkładów o płaskich górnych ścianach, leżących w jednym poziomie tuż nad podłożem. Ciężar własny wgniecie te belki stałego przekroju nieco głębiej, tworząc płaską podstawę wąskich podpór sprężystych dla szyny — prostej belki niezmiennego przekroju — nieważkiej.

Jej podłużnej osi  $X$  poziomej (rys. 1) nadaję zwrot ( $x$ ) — wlewo, osiom  $Y, Z$  — zwroty: ( $y$ ) — w dół i ( $z$ ) — naprzód.



Podłużna oś podkładu zerowego, równoległa do osi  $Z$ , przecina się z osią  $Y$ . Dalsze podkłady obustronne oznaczam bieżącymi liczbami, od tego zerowego począwszy. Ich osie podłużne leżą w tych samych odległościach poziomych, mają stały rozstaw  $h$ . W rzucie na oś  $X$  dają punkty podparcia — lewe i prawe w stosunku do zerowego.

Lewy punkt podparcia  $n$  ma więc odciętą  $nh$ , prawy — odciętą: —  $nh$ , przy zerowych rzędnych. Przęśłem — nazywam odcinek belki pomiędzy sąsiednimi punktami podparcia.

Pod jarzmem ciężaru własnego szyny, płaskiego obciążenia, jednostajnego nagrzania, lub oziębienia jej tworzywa, pierwotna oś podłużna szyny

staje się odkształconą — krzywą, prawie zawsze leżącą w płaszczyźnie  $XY$ . W lewym punkcie podparcia  $n$  pojawia się przyrost  $u_n$  pierwotnej odciętej  $nh$  — poziomy, pionowy  $y_n$  — pierwotnej rzędnej zerowej i — — — — — pochylenie  $y'_n$  ku osi  $X$  — miejscowej stycznej odkształconej. Te znikome przyrosty rodzą odpory sprzeciwów: poziomego i pionowego —

$$U_n = -ku_n, Y_n = -qy_n$$

obu — w  $kg$ , a nadto — moment sprzeciwu odpowego:

$$O_n = -dy'_n$$

w  $cm\ kg$ . Wobec jednolitości podłoża i jednakowych podkładów współczynniki:  $k, q, d$  — poziomego, pionowego i obrotowego sprzeciwu podpór sprężystych są niezienne dla wszystkich punktów podparcia. Pierwsze dwa mają wymiar  $kg/cm$ , ostatni zaś:  $cm\ kg$ .

Płaskie obciążenie szyny, pierwotnie poziomej, zawarte w płaszczyźnie głównej  $XY$  tej belki stałego przekroju, składa się z pionowej siły jednostkowej  $p$  jej ciężaru własnego w  $kg/cm$ , a nadto ze skupionych sił w  $kg$  — pionowych  $P$ , poziomych  $H$ , oraz — prostopadłych do tej płaszczyzny skupionych momentów  $K$  w  $cm\ kg$ .

To obciążenie, przy obranym zwrocie ( $w$ ) — prawym, da wypadkowe bieżące tuż przed punktem podparcia  $n$  ( $x_n, y_n$ ) odkształconej: siłę osiową  $S_n$  poziomą, siłę poprzeczną  $Q_n$  pionową i moment gnący  $M_n$ , równoległy do osi  $Z$ . Tuż za tym punktem będą miał wypadkowe:

$$S_n + U_n = S_n - ku_n$$

$$Q_n + Y_n = Q_n - qy_n$$

$$M_n + O_n = M_n - dy'_n$$

Z pierwszego wzoru uzyskam dalsze dla sił osiowych, założywszy, że w dwóch sąsiednich przęśłach:  $(n+1, n)$ ,  $(n, n-1)$  niema obciążeń poziomych. W tym założeniu:

$$S_{n+1} + U_{n+1} = S_n, S_n + U_n = S_{n-1}$$

Nadto, przy jednostajnym przyroście  $t$ , dodatnim, lub ujemnym pierwotnej temperatury  $t_0$ , stałej dla obu tych przęśł, początkowa długość jednego z nich, dajmy na to, drugiego:

$$x_n - x_{n-1} = h$$

wzrośnie o  $ft h$ , za tym, w myśl wzoru (2, str. 8):

$$u_n - u_{n-1} = (S_n + U_n) \frac{h}{EF} + ft h$$

Inaczej jeszcze:

$$-ku_n + ku_{n-1} = -2iS_{n-1} - fthk$$

i ostatecznie:

$$U_n - U_{n-1} = -2iS_{n-1} - fthk$$

gdzie dla skrócenia wprowadziłem oznaczenie:

$$i = \frac{hk}{2EF}$$

Zatem dla pierwszego przęsła:

$$U_{n+1} - U_n = -2iS_n - fthk$$

i, po odjęciu:

$$U_{n+1} - 2U_n + U_{n-1} = 2i(S_{n-1} - S_n) = 2iU_n$$

Równanie różnicowe:

$$U_{n+1} - 2(1+i)U_n + U_{n-1} = 0$$

ma ogólną całkę:

$$U_n = Aa^n + Bb^n \dots \dots \dots (1)$$

przy czym podstawy  $a$ ,  $b$ , jako pierwiastki równania

$$z^2 - 2(1+i)z + 1 = 0$$

są równe:

$$a = 1 + i - \sqrt{(2+i)i} < 1$$

$$b = \frac{1}{a} = 1 + i + \sqrt{(2+i)i} > 1$$

Wobec tego:

$$-ku_n = U_n = Aa^n + Bb^n \dots \dots (2)$$

$$S_n = -Eft + \frac{1-a}{2i} Aa^n + \frac{1-b}{2i} Bb^n (3)$$

gdzie stałe  $A$ ,  $B$  należy określić z warunków krańcowych — na obu końcach szyny i w punktach przyłożenia skupionych sił osiowych  $H$ . Cała trudność polega na właściwej ocenie odporowego działania złącz. Stąd — konieczność poparcia wyników doświadczeniem.

Znów założywszy, że w przęsle  $(n, n-1)$  niema obciążeń poziomych, bieżącym punktem  $B$  ( $x, y$ ) odkształconej (rys. 2) dzielę to przęsło na dwa podpręsła:  $(n, B)$ ,  $(B, n-1)$  poziomych długości:

$$v = x_n - x, w = x - x_{n-1} = h - v$$

W tym punkcie  $B$  styczna odkształconej tworzy z osią  $X$  znikomy kąt  $y'$ , wychodzę przeto z przybliżonego równania różniczkowego (3, str. 8) odkształconej:

$$Ely'' = M + L$$

gdzie dla skrócenia wprowadziłem oznaczenie:

$$L = EIf \frac{i}{g}$$

Zwrotem ( $w$ ) zmiierzam od punktu podparcia  $n$  ku  $B$  i sprowadzam do tego środka obciążenie zewnętrzne podpręsła  $(n, B)$ . To mi da wypadkowe tuż przed  $B$ : siłę poprzeczną pionową  $V$  i moment  $Z$  — poziomy. Stąd — wypadkowe bieżące tuż przed punktem  $B$ : siła poprzeczna

$$Q = Q_n + Y_n + pv + V$$

i moment gnący:

$$M = M_n + O_n - (S_n + U_n)(y_n - y) + (Q_n + Y_n)v + \frac{1}{2}pv^2 + Z$$

Dla końcowego punktu przęsła, przy  $v$  równym  $h$ :

$$Q_{n-1} = Q_n + Y_n + ph + V_{n-1} \dots (4)$$

$$M_{n-1} = M_n + O_n - S_{n-1}(y_n - y_{n-1}) + (Q_n + Y_n)h + \frac{1}{2}ph^2 + Z_{n-1} \dots (5)$$

a przeto, po wyrugowaniu składowych pionowych:

$$M = S_{n-1} \left[ y - y_n \frac{w}{h} - y_{n-1} \frac{v}{h} \right] + (M_n + O_n) \frac{w}{h} + M_{n-1} \frac{v}{h} - \frac{1}{2}pvw + W \dots (6)$$

gdzie oznaczyłem przez:

$$W = Z - Z_{n-1} \frac{v}{h}$$

— moment gnący tuż przed bieżącym punktem  $B$  przęsła  $(n, n-1)$  nieważkiego, wyciętego z belki i podpartego izostatycznie końcami na podporach: przegubowej i posuwnej — z zachowaniem miejscowego obciążenia zewnętrznego. Jest to (6) — wzór Bresse'a uogólniony.

Zatem równanie różniczkowe odkształconej:

$$Ely'' - S_{n-1}y = R = \frac{1}{h} [-S_{n-1}(y_n w + y_{n-1} v) + (M_n + O_n)w + M_{n-1}v] - \frac{1}{2}pvw + W + L$$

da mi ogólną całkę:

$$y = Ae^{mx} + Be^{-mx} - \frac{1}{T} \left( R + \frac{EIp}{T} \right) \dots \dots (7)$$

skąd bezpośrednio :

$$y' = m [Ae^{mx} - Be^{-mx}] - \frac{R'}{T}$$

przy czym:

$$T = S_{n-1} = S_n + U_n, m = \sqrt{\frac{T}{EI}}$$

$$R' = \frac{1}{h} [-T (y_n - y_{n-1}) + M_n + O_n - M_{n-1}] + \frac{1}{2} p (v - w) + W'$$

o czym z łatwością można się przekonać przez podstawienie, zważywszy, że:

$$v' = -1, w' = 1, W'' = 0, R'' = p.$$

Siłę osiową  $S_{n-1}$  wyznaczę tu ze wzoru (3). Stałe całkowania  $A, B$  otrzymam, wypisawszy wzór (7) dla punktów podparcia:  $n, n-1$  przęsła, gdzie  $v$  równe jest zeru i  $h$ . Podstawienie wszystkich tych wartości da mi ze wzoru (7) dwa nowe, różniące się budową wzory:

$$O_n = - dy'_n \dots \dots \dots (9)$$

$$O_n = - dy'_{n-1} \dots \dots \dots (10)$$

Jeżeli w dwóch sąsiednich przęsłach:  $(n + 1, n)$ ,  $(n, n - 1)$  niema obciążeń poziomych, to niewątpliwie, według wzoru (5):

$$M_n = M_{n+1} + O_{n+1} - S_n (y_{n+1} - y_n) + (Q_{n+1} + Y_{n+1}) h + \frac{1}{2} ph^2 + Z_n$$

a nadto bezpośrednio:

$$M_{n-1} = M_{n+1} + O_{n+1} - S_n (y_{n+1} - y_{n-1}) - U_n (y_n - y_{n-1}) + (Q_{n+1} + Y_{n+1}) 2h + O_n + Y_n h + 2ph^2 + Z_n + V_n h + Z_{n-1}$$

Stąd po wyrugowaniu:

$$Q_{n+1} + Y_{n+1}$$

i uwzględnieniu zależności:

$$U_n = S_{n-1} - S_n, Y_n = - qy_n$$

otrzymam ostatecznie wzór:

$$M_{n+1} - 2M_n + M_{n-1} + O_{n+1} - O_n - S_n y_{n+1} + (qh + S_n + S_{n-1}) y_n - S_{n-1} y_{n-1} - ph^2 + Z_n - Z_{n-1} - V_n h = 0 \dots (11)$$

2. Zatem, wyodrębniwszy  $m$  przęseł, kolejnych co do zwrotu  $(w)$ , wypiszę dla nich  $(m-1)$  zależności (11), wiążących  $(m + 1)$  rzędnych  $y$  ich punktów podparcia, tyleż momentów  $M$  tuż przed owymi punktami oraz  $m$  momentów sprzeciwu  $O$ . Wypływa to wprost z samego kształtu zależności (11).

Te same niewiadome, w ogólnej liczbie  $(3m + 2)$  wejdą do wzorów (9), wypisanych dla  $m$  początkowych punktów wyodrębnionych przęseł, a nadto również i do wzorów (10), wypisanych dla  $(m-1)$

końcowych punktów tychże przęseł, z wyłączeniem ostatniego, a to dla uniknięcia wprowadzenia jeszcze jednego momentu sprzeciwu  $O_{n-2}$  na razie zbędnego, bo nie wchodzącego do pozostałych wzorów.

Ogółem więc mam równań  $(3m - 2)$ . Chcę z nich wyznaczyć  $m$  momentów sprzeciwu  $O$  oraz  $(m + 1)$  rzędnych  $y$  wszystkich punktów podparcia wyodrębnionych przęseł, lub — tyleż momentów  $M$ . Pozostanie mi wobec tego jeszcze

$$(3m - 2) - m - (m + 1) = m - 3$$

równań dla  $(m + 1)$  niewiadomych momentów  $M$ , lub tyluż rzędnych  $y$ .

Zatem przy *czterech* wyodrębnionych przęsłach otrzymam tą drogą tylko jedno równanie, wiążące pięć niewiadomych momentów  $M$ , lub rzędnych  $y$ . Biorę więc cztery przęsła pomiędzy kolejnymi co do zwrotu  $(w)$  punktami podparcia:

$$y_{n+2}, y_{n+1}, y_n, y_{n-1}, y_{n-2}$$

Dla początkowych ich punktów:

$$y_{n+2}, y_{n+1}, y_n, y_{n-1}$$

wypiszę cztery równania (9), dla końcowych zaś:

$$y_{n+1}, y_n, y_{n-1}$$

trzy równania (10). Łącznie więc z trzema zależnościami (11) będę miał dziesięć równań. Wyrugowawszy z nich cztery momenty:

$$O_{n+2}, O_{n+1}, O_n, O_{n-1}$$

a z pozostałych sześciu równań — pięć rzędnych  $y$ , lub tyleż momentów  $M$ , otrzymam jedno liniowe równanie pięciu momentów:

$$M_{n+2}, M_{n+1}, M_n, M_{n-1}, M_{n-2}$$

lub — jedno liniowe równanie pięciu rzędnych  $y$ , a z niego, mnożeniem przez  $-q$  jedno równanie pięciu odporów:

$$Y_{n+2}, Y_{n+1}, Y_n, Y_{n-1}, Y_{n-2}$$

również liniowe.

Mogę dorzucić jeszcze jedno równanie (10), wypisane dla ostatniego punktu podparcia  $y_{n-2}$ . To, jedenaste równanie wprowadzi nową niewiadomą — moment sprzeciwu  $O_{n-2}$ . Zatem, wyrugowawszy pięć rzędnych  $y$  i tyleż momentów  $M$  otrzymam jedno równanie pięciu momentów sprzeciwu:

$$O_{n+2}, O_{n+1}, O_n, O_{n-1}, O_{n-2}$$

Mogę wreszcie wypisać dla początkowych punktów podparcia:

$$y_{n+2}, y_{n+1}, y_n, y_{n-1}$$

wyodrębnionych przęseł po cztery zależności (4), (5) i tyleż wzorów (9), a nadto — jeszcze cztery wzory (10) dla końcowych punktów:

$$y_{n+1}, y_n, y_{n-1}, y_{n-2}$$

tychże przesł. Po wyrugowaniu z tych szesnastu równań pięciu momentów sprzeciwu  $O$ , tyluż rzędnych  $y$  i tyluż momentów  $M$  otrzymam jedno równanie pięciu sił poprzecznych:

$$Q_{n+2}, Q_{n+1}, Q, Q_{n-1}, Q_{n-2}$$

Wszystkie te drogi są pokrewne: prowadzą do różnicowych równań czwartego rzędu, liniowych, — z gmatwającymi wyrazami. Całkowanie ich jest dość łatwe, a określanie stałych całkowania — nader uciążliwe. Najprościej wiedzie do celu równanie pięciu rzędnych  $y$  lub pięciu momentów  $M$  ze względu na dość łatwe dalsze rugi niewiadomych:  $O, Q$ . Nic przewodnią wskazują prawie zawsze warunki kresowe, choć same są niekiedy zgoła nieprawne, a nawet, o ile tyczą złącz — wprost wątpliwe.

Poza tym — wszystkie wzory (4—11) oparte są na domniemanej stałości rozstawu  $h$  wszystkich punktów podparcia, a ten zależy nie tyle od wymiarów podkładu, ile raczej od położenia osi odporu poprzecznego, może i niezbyt pionowego. Zależy więc od nierówności górnej powierzchni podkładu, od jej wychylenia się z poziomu, od przylegania szyny, od miejscowych różnic sprężystości drewna, a nadto od nierównomiernego podbicia i różnorodności samego podłoża, niekiedy dość znacznej.

Z tym wszystkim łączą się jeszcze i zastrzeżenia co do istotnej wielkości sił osiowych  $S$ . Tu znów wchodzi w grę niedokładność wykonania szyny, wady jej tworzywa, zużycie zewnętrzne, krzywizny wrodzone i nabyte, niestarannie ułożenie i związanie z podkładami, rychło się starzejące. Poza tym — wszelkie nieprzewidziane uskoki obciążeń, uderzenia, niejednostajność wpływów cieplnych i zależność od poziomych odporów  $U$ , a więc i od czynników, już poprzednio zaznaczonych.

Odchylenia te są jednak zwykle niezbyt znaczne wobec rozbieżności przyczyn i strącania się wpływów obosiecznego. Stąd — szeroka możność wprowadzania średnich: przy obciążeniach pionowych nieosiowych — wystarcza założenie samego podłoża, związanego z szyną wprost, bez pośrednictwa podkładów.

Ostre różnice wprowadza obciążenie osiowe, tu bowiem, do czepności dolnej ścianki podkładu z podłożem dołącza się jego sprzeciw na bocznej — podłużnej i moment tego sprzeciwu.

Poza tym przy wszelkich obciążeniach płaskich pochylanie się szyny o znikomy kąt  $y'$  w punkcie podparcia zmusza podkład do częściowego wtórnego obrotu, zależnego od sztywności połączeń. Stąd — dalsze źródło momentów sprzeciwu obrotowego.

Możnaby wprowadzić, kosztem prostoty wzorów, rozciągnąć odporowe własności podłoża i na ten sprzeciw; tą drogą jednak uzyskane wyniki nie okupią poważnych trudności. Są zbyt sztywne. Zresztą, obciążenia poziome szyny, wobec pionowych są wprost znikome i snadnie mogą być pominięte, z wyjątkiem — sił osiowych przy gwałtownym, nagłym hamowaniu. O tym już pisałem dwukrotnie.

3. Poza tym jest jedno jeszcze zagadnienie, warte szerszego ujęcia i zachodu. To — zesowanie szyny, związanej z podporami sprężystymi, równo odległymi. Ich zagęszczenie aż do ciągłego podłoża mija się z celem, zbyt bowiem zwięża wzory.

Chwiejność warunków kresowych na złączach da się tu zastąpić złem mniejszym: obustronnym przedłużaniem szyny poza wszelką miarę. Tak pomysłaną bezkresną belkę wiąże poziomo z podporami.

Dodatni przyrost osiowy  $t$  stałej temperatury pierwotnej  $t_0$ , tworzywa szyny wzbudza w niej siły osiowe ściskające dodatnie:

$$S_n = E F t = S \dots \dots \dots (12)$$

stałe na całej długości. Wypływa to wprost ze wzoru (3) po zmianie znaku i uwzględnieniu zerowej wartości stałych:  $A, B$ , koniecznej wobec zupełnie dowolnego wyboru zerowego podkładu.

Stąd na mocy wzorów (1), (2) — zerowość poziomych odporów i posuwów.

$$U_n = 0 \dots \dots \dots (13)$$

$$u_n = 0 \dots \dots \dots (14)$$

wszystkich punktów podparcia. Za tym, jak poprzednio, przy obciążeniu tylko ciężarem własnym  $p$  szyny, przy zwrocie ( $w$ ) prawym:

$$Q_{n-1} = Q_n + Y_n + ph \dots \dots \dots (15)$$

$$M_{n-1} = M_n + O_n + S(y_n - y_{n-1}) + (Q_n + Y_n)h + \frac{1}{2} ph^2 \dots \dots (16)$$

Równanie różniczkowe odkształconej:

$$Ely'' + Sy = \frac{1}{h} [S(y_n w + y_{n-1} v) + (M_n + O_n)w + M_{n-1} v] + L - \frac{1}{2} p v w = R$$

daje tu:

$$y = A \text{Sin. } mx + B \text{Cos. } mx + \frac{1}{S} [R - \frac{Elp}{S}]$$

Stałe całkowania określe tu z warunków na kresach przesłta, gdzie:

$$x = x_n, y = y_n, v = 0, w = h$$

$$x = x_{n-1}, y = y_{n-1}, v = h, w = 0$$

i ostatecznie będą miał:

$$y = \frac{y_n w + y_{n-1} v}{h} + \frac{M_{n-1}}{S} \left[ \frac{v}{h} - \frac{\text{Sin. } mv}{\text{Sin. } mh} \right] + \frac{M_n + O_n}{S} \left[ \frac{w}{h} - \frac{\text{Sin. } mw}{\text{Sin. } mh} \right] - \frac{p v w}{2S} + \left( L - \frac{Elp}{S} \right) \frac{1}{S} \left[ 1 - \frac{\text{Sin. } mv + \text{Sin. } mw}{\text{Sin. } mh} \right] \dots (17)$$

$$y' = \frac{y_n - y_{n-1}}{h} - \frac{M_{n-1}}{Sh} \left[ 1 - mh \frac{\text{Cos. } mv}{\text{Sin. } mh} \right] + \frac{M_n + O_n}{Sh} \left[ 1 - mh \frac{\text{Cos. } mw}{\text{Sin. } mh} \right] + \frac{p(v-w)}{2S} + \left( L - \frac{Elp}{S} \right) \frac{m}{S} \frac{\text{Cos. } mv - \text{Cos. } mw}{\text{Sin. } mh} \dots (18)$$

przy czym:

$$m = \sqrt{\frac{S}{EI}}$$

Za tym na kresach przęśła:

$$hy'_n = -\frac{h}{d} O_n = y_n - y_{n-1} - b(M_n + O_n) + cM_{n-1} + G.$$

$$\begin{aligned} hy'_{n-1} &= -\frac{h}{d} O_{n-1} = y_n - y_{n-1} - \\ &- c(M_n + O_n) + bM_{n-1} - G = \\ &= y_{n-1} - y_{n-2} - b(M_{n-1} + O_{n-1}) + cM_{n-2} + G. \end{aligned}$$

i ostatecznie:

$$O_n = a(y_n - y_{n-1}) - abM_n + acM_{n-1} + aG \dots (19)$$

$$\begin{aligned} cM_{n+1} - 2bM_n + cM_{n-1} + cO_{n+1} - bO_n - \\ - y_{n+1} + 2y_n - y_{n-1} + 2G = 0 \dots (20) \end{aligned}$$

gdzie dla skrócenia użyłem oznaczeń:

$$a = \frac{d}{bd-h} < 0,$$

$$b = \frac{1}{S} [mh \text{ Ctg. } mh - 1] < 0,$$

$$c = \frac{1}{S} \left[ \frac{mh}{\text{Sin. } mh} - 1 \right] > 0,$$

$$\begin{aligned} G = \left( L - \frac{Elp}{S} \right) \frac{mh}{S} \frac{1 - \text{Cos. } mh}{\text{Sin. } mh} + \\ + \frac{ph^2}{2S} = \frac{ph^2}{2S} - (b-c) \left( L - \frac{Elp}{S} \right) \end{aligned}$$

Poza tym, jak poprzednio, mam dla sąsiednich przęśł:  $(n+1, n)$ ,  $(n, n-1)$ :

$$\begin{aligned} M_{n+1} - 2M_n + M_{n-1} + O_{n-1} - O_n + \\ + Sy_{n+1} + (qh - 2S)y_n + Sy_{n-1} - ph^2 = 0 \quad (21) \end{aligned}$$

4. Wzory (20), (21) wypisuję dla czterech, kolejnych co do zwrotu ( $w$ ) przęśł:  $(n+2, n+1)$ ,  $(n+1, n)$ ,  $(n, n-1)$ ,  $(n-1, n-2)$  i, po uwzględnieniu zależności (19) mam układ sześciu równań:

$$\begin{aligned} gM_{n+2} - (e+g)M_{n+1} + eM_n + \\ + fy_{n+2} + (qh-2f)y_{n+1} + fy_n - ph^2 + O \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} gM_{n+1} - (e+g)M_n + eM_{n-1} + \\ + fy_{n+1} + (qh-2f)y_n + fy_{n-1} - ph^2 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} gM_n - (e+g)M_{n-1} + eM_{n-2} + \\ + fy_n + (qh-2f)y_{n-1} + fy_{n-2} - ph^2 = 0 \quad (22) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} cgM_{n+2} + iM_{n+1} + cgM_n - \\ - ey_{n+2} + (e+g)y_{n+1} - gy_n + H = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} cgM_{n+1} + iM_n + cgM_{n-1} - \\ - ey_{n+1} + (e+g)y_n - gy_{n-1} + H = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} cgM_n + iM_{n-1} + cgM_{n-2} - \\ - ey_n + (e+g)y_{n-1} - gy_{n-2} + H = 0 \end{aligned}$$

gdzie użyłem skracających oznaczeń:

$$\begin{aligned} e = 1 - ac, f = a + S, g = 1 - ab \\ i = ab^2 + ac^2 - 2b, H = [2 - a(b-c)]G \quad (23) \end{aligned}$$

Równania układu (22) mnożę przez:

$$cg, i, cg, -g, e+g, -e$$

i, po dodaniu wszystkich sześciu mam równanie pięciu rzędnych:

$$y_{n+2} + Ky_{n+1} + 2Ly_n + Ky_{n-1} + y_{n-2} + 2j = 0 \quad (24)$$

przy czym:

$$K = \frac{(qh-2f)cg + fi - (e+g)^2}{g(e+cf)}$$

$$L = \frac{(qh-2f)i + 2cfg + 2(e^2 + eg + g^2)}{2g(e+cf)}$$

$$j = -\frac{i+2cg}{2g(e+cf)} ph^2$$

Stąd, mnożeniem przez  $q$  — otrzymam równanie pięciu odporów:

$$Y_{n+2} + KY_{n+1} + 2LY_n + KY_{n-1} + Y_{n-2} + 2P = 0 \quad (25)$$

gdzie:

$$P = \frac{i+2cg}{2g(e+cf)} pqh^2$$

Z kolei równania układu (22) mnożę przez:

$$e, -(e+g), g, f, qh-2f, f$$

i, po dodaniu wszystkich sześciu, mam równanie pięciu momentów:

$$M_{n+2} + KM_{n+1} + 2LM_n + KM_{n-1} + M_{n-2} + 2N = 0 \quad (26)$$

przy czym:

$$N = \frac{qhH}{2g(e+cf)} = \frac{2-a(b-c)}{2g(e+cf)} qhG$$

Dalej po uwzględnieniu zależności:

$$abd - ah = d, -a \frac{h}{d} = 1 - ab = g$$

wzór (18), wypisany dla kresów przęśła  $(n, n-1)$ , da mi dwa podstawowe wzory:

$$\begin{aligned} gO_n &= a(y_n - y_{n-1}) + aG - \\ &- ab(M_n + O_n) + acM_{n-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} gO_{n-1} &= a(y_n - y_{n-1}) - aG - \\ &- ac(M_n + O_n) + abM_{n-1} \end{aligned}$$

skąd bezpośrednio:

$$cg O_n - bg O_{n-1} = -a(b-c)(y_n - y_{n-1}) - \\ - a(b^2 - c^2) M_{n-1} + a(b+c)G$$

$$bg O_n - cg O_{n-1} = a(b-c)(y_n - y_{n-1}) - \\ - a(b^2 - c^2)(M_n + O_n) + a(b+c)G.$$

Dolne wskaźniki przedostatniego wzoru podwyższam o jedną, dodaję doń wzór ostatni i mam po zebraniu wyrazów:

$$cg O_{n+1} + i O_n + cg O_{n-1} + \\ + a(b-c)(y_{n+1} - y_{n-1}) = 0$$

Poza tym odejmowaniem i dodawaniem otrzymam z podstawowych wzorów:

$$g(O_n - O_{n-1}) = 2aG - \\ - a(b-c)(M_n + O_n + M_{n-1})$$

$$g(O_n + O_{n-1}) = 2a(y_n - y_{n-1}) - \\ - a(b+c)(M_n + O_n - M_{n-1}).$$

inaczej jeszcze:

$$eO_n - gO_{n-1} = 2aG - \\ - a(b-c)(M_n + M_{n-1})$$

$$(1+ac)O_n + gO_{n-1} = 2a(y_n - y_{n-1}) - \\ - a(b+c)(M_n - M_{n-1})$$

Ostatni wzór, po uwzględnieniu zależności (21) i łatwych do sprawdzenia równości:

$$2 + (b+c)S = (b+c)f + e + g$$

$$(b+c)(qh - 2S) = (b+c)(qh - 2f) - 2(e+g)$$

da mi:

$$ky_{n+1} + (qh - 2k)y_n + ky_{n-1} = \\ = -lO_{n+1} + lO_{n-1} - ph^2$$

gdzie oznaczyłem przez:

$$k = f + \frac{e+g}{b+c}, \quad l = \frac{g}{a(b+c)}$$

Mam więc układ pięciu równań:

$$ky_{n+2} + (qh - 2k)y_{n+1} + ky_n - \\ - lO_{n+2} + lO_n - ph^2 = 0$$

$$ky_n + (qh - 2k)y_{n-1} + ky_{n-2} - \\ - lO_n + lO_{n-2} - ph^2 = 0$$

$$cgO_{n+2} + iO_{n+1} + cgO_n + \\ + a(b-c)(y_{n+2} - y_n) = 0$$

$$cgO_{n+1} + iO_n + cgO_{n-1} + \\ + a(b-c)(y_{n+1} - y_{n-1}) = 0$$

$$cgO_n + iO_{n-1} + cgO_{n-2} + \\ + a(b-c)(y_n - y_{n-2}) = 0$$

Mnożę te równania przez:

$$-a(b-c), a(b-c), k, gh - 2k, k$$

Po dodaniu wszystkich pięciu i uwzględnieniu zależności:

$$ck + \frac{b-c}{b+c} = e + cf$$

$$(qh - 2k)cg + ki = (qh - 2f)cg + fi - (e+g)^2$$

$$(qh - 2k)i + 2cgh - 2g \frac{b-c}{b+c} =$$

$$= (qh - 2f)i + 2cfg + 2(e^2 + eg + g^2)$$

otrzymałem ostatecznie równanie pięciu momentów sprzeciwu:

$$O_{n+2} + KO_{n+1} + 2LO_n + KO_{n-1} + O_{n-2} = 0 \dots (27)$$

bez wolnego wyrazu.

Chcąc znaleźć ostatnie równanie tego kształtu, wychodzę ze wzoru (16) i mam na mocy zależności (15), (19):

$$gM_n - eM_{n-1} + f(y_n - y_{n-1}) + \\ + hQ_{n-1} + aG - \frac{1}{2}ph^2 = 0$$

Ten wynik mnożę przez  $q$ ; z przeinaczonego wzoru (15) podstawiam

$$qy_n = Q_n - Q_{n-1} + ph$$

To samo robię z czwartym i piątym równaniem (22). Stąd układ:

$$fQ_{n+2} + (qh - 2f)Q_{n+1} + fQ_n + \\ + gqM_{n+2} - eqM_{n+1} + aqG - \frac{1}{2}ph^2 = 0$$

$$fQ_{n+1} + (qh - 2f)Q_n + fQ_{n-1} + \\ + gqM_{n+1} - eqM_n + aqG - \frac{1}{2}ph^2 = 0$$

$$fQ_n + (qh - 2f)Q_{n-1} + fQ_{n-2} + \\ + gqM_n - eqM_{n-1} + aqG - \frac{1}{2}ph^2 = 0$$

$$eO_{n+2} - (2e+g)O_{n+1} + (e+2g)O_n - gO_{n-1} - \\ - cgqM_{n+2} - iqM_{n+1} - cgqM_n - qH = 0$$

$$eO_{n+1} - (2e+g)O_n + (e+2g)O_{n-1} - gO_{n-2} - \\ - cgqM_{n+1} - iqM_n - cgqM_{n-1} - qH = 0$$

Równania te mnożę przez:

$$cg, i, cg, g, -e$$

i, po dodaniu ich wszystkich, mam równanie pięciu sił poprzecznych:

$$Q_{n+2} + KQ_{n+1} + 2LQ_n + KQ_{n-1} + Q_{n-2} + 2R = 0 \quad (28)$$

przy czym:

$$R = - \frac{i + 2cg}{4g(e + cf)} pqh^2$$

ponieważ:

$$\begin{aligned} a(i + 2cg) qG + (e - g) qH &= \\ = (a(i + 2cg) + (e - g) [2 - a(b - c)]) qG &= 0. \end{aligned}$$

5. Wzory (24—28) mają ten sam kształt równania różnicowego:

$$X_{n+2} + KX_{n+1} + 2LX_n + KX_{n-1} + X_{n-2} + 2W = 0 \quad (29)$$

Założenie stałości obciążenia bezkresnej szyny i jednostajności nagrzania przy niezmiennym podłożu i jednakowych równoodległych podkładach czyni zupełnie dowolnym wybór podkładu zerowego. Wobec tego cała równania (29) nie może mieć wyrazów, zależnych od  $n$ . Sprowadza się więc do wolnego wyrazu:

$$X_n = V$$

czyniącego zadość zależności:

$$(1 + K + L) V + W = 0$$

skąd bezpośrednio:

$$V = - \frac{W}{1 + K + L} = - \frac{2g(e + cf)}{i + 2cg} \frac{W}{qh}$$

o czym z łatwością można się przekonać przez podstawienie.

Za tym w myśl wzorów, poprzednio otrzymanych:

$$y_n = \frac{ph}{q}, \quad y'_n = 0, \quad O_n = 0$$

$$Y_n = -ph, \quad Q_n = \frac{1}{2} ph,$$

$$\begin{aligned} M_n &= \frac{ph^2}{2S(b - c)} + \frac{Elp}{S} - L = \\ &= \frac{Elp}{S} - \frac{ph}{2m} \operatorname{Ctg} \frac{mh}{2} - L. \end{aligned}$$

$$S = EFh, \quad m = \sqrt{\frac{S}{EI}}$$

Pośrodku przęsła, na mocy zależności (6), (17), (18):

$$y_s = \frac{ph}{q} + \frac{ph^2}{8S} \left[ \frac{4}{mh} \operatorname{Tng} \frac{mh}{4} - 1 \right]$$

$$y'_s = 0, \quad Q_s = 0,$$

$$M_s = \frac{Elp}{S} - \frac{ph}{2m \operatorname{Sin} \frac{mh}{2}} - L.$$

tutaj więc odkształcona zakłęsa najniżej. Wszystkie punkty podparcia leżą na poziomie najwyż-

szym. Odkształconą szyny stanowi ciąg jednakowych falowań znikomej rozwartości pionowej. Odkształcona jest niemal prostą.

Dopiero przy znaczniejszym jednostajnym nagrzaniu, bez innej zresztą wyraźnej przyczyny, może zajść zesowanie, wyróżniające się przerostami owych rozwartości i różnicami długości fal, wykraczających poza przęsła. Czy możliwość tej odrębności miejscowej kryje się w moich wzorach?

Bezkresną ważką belkę stałego przekroju poziomo związano z jednakowymi równoodległymi podporami, tkwiącymi w niezmiennym sprężystym podłożu. Po jednostajnym nagrzaniu belka uległa zesowaniu na łącznej długości  $n$  przęseł, kolejnych co do zwrotu ( $w$ ), poczynszy od punktu podparcia  $m$ . Obustronnie jednak poza tym przedziałem odkształcona jej pozostała niemal prostą, złożoną z powtarzających się falowań nieznaczej rozwartości pionowej.

Nie działa tu żaden inny wyraźny czynnik odkształcający, prócz niezmiennego ciężaru własnego szyny i jednostajnego przyrostu osiowego  $t$  jej stałej temperatury  $t_0$  pierwotnej. Mogły więc działać tylko znikome, nieuchwytne bodźce, umiejscowione na długości  $l$  owych  $n$  przęseł: drobne, nieuniknione wahania tego obciążenia, nagrzania, lub — nader słabe odchylenia ich wypadkowych biejących, powstałe z małych różnic wymiarów i własności tworzyw. A nadto jeszcze — nieprzewidziane, znikome obciążenia i drgania.

Łączny wpływ tych słabych czynników nie może odbić się na budowie wzorów (29), ich współczynnikach i wolnych wyrazach. Zależne odeń przyrosty, poprzeczone na prawą stronę tych wzorów, nie usuwają zera, są bowiem znikome. Inaczej mówiąc lewa strona wzoru (29) jest ściślej równa zeru poza przedziałem zesowania.

Za tym nazewnątrż i na rubieżach tego przedziału:

$$X_i = V = X, \quad (i \geq m + n, \quad m \geq i)$$

wewnątrz zaś, na całej długości  $l$ :

$$X_i = Ae^{ri} + Be^{-ri} + Ce^{si} + De^{-si} + V$$

$$(m + n > i > m)$$

taki bowiem kształt ma ogólna całka równania różnicowego (29), a jej wyrazy zmienne — wewnątrz przedziału zależą od położenia podpory, nie są więc zerami, jak poza przedziałem zesowania, gdzie wybór zerowego podkładu jest nadal zupełnie dowolny ze względu na ściślejszą jednostajność obciążenia i nagrzania.

W obec tej swobody prowadzę oś  $Y$  przez początkowy punkt podparcia długości  $l$ . Przekraczając zwrotem ( $w$ ) jej końcowy punkt podparcia  $n$  stosuję wzory (29) czterokrotnie i mam:

$$(1 + K + 2L + K) X + X_{n-1} + 2W = 0$$

$$(1 + K + 2L) X + KX_{n-1} + X_{n-2} + 2W = 0$$

$$(1 + K) X + 2LX_{n-1} + KX_{n-2} + X_{n-3} + 2W = 0$$

$$X + KX_{n-1} + 2LX_{n-2} + KX_{n-3} + X_{n-4} + 2W = 0$$

skąd, na mocy zależności:

$$X + KX + 2LX + KX + X + 2W = 0$$



mam układ równań warunkowych:

$$X_{n-1} - X = 0, \quad X_{n-2} - X = 0,$$

$$X_{n-3} - X = 0, \quad X_{n-4} - X = 0$$

Tą samą drogą dla początkowego punktu podparcia długości  $l$  otrzymam nowy układ:

$$X_1 - X = 0, \quad X_2 - X = 0.$$

$$X_3 - X = 0, \quad X_4 - X = 0.$$

Oba układy liniowe, jednorodne co do stałych całkowania:  $A, B, C, D$ , mają wspólny wyznacznik:

$$F = \begin{vmatrix} a^3, & b^3, & c^3, & d^3 \\ a^2, & b^2, & c^2, & d^2 \\ a, & b, & c, & d \\ 1, & 1, & 1, & 1 \end{vmatrix} =$$

$$= (a-b)(a-c)(a-d)(b-c)(b-d)(c-d) = \\ = (a^2-1)(c^2-1)(a-c)^2(ac-1)^2(ac)^{-3}$$

zależny tylko od potęgowych współczynników:  $r, s$  całki ogólnej równania różnicowego (29). Użyłem tu upraszczających oznaczeń:

$$a = e^r, \quad b = e^{-r} = a^{-1} = \frac{1}{a}$$

$$c = e^s, \quad d = e^{-s} = c^{-1} = \frac{1}{c}$$

Za tym przy  $F$  różnym od zera oba układy dadzą zerowe:  $A, B, C, D$ , a nadto:

$$X_{n-1} = X_{n-2} = X_{n-3} = X_{n-4} = X$$

$$X_4 = X_3 = X_2 = X_1 = X$$

— wartości, obustronnie uszczuplające długość  $l$  o cztery przęsła, co niewątpliwie przeczy założeniu. Stąd wniosek o możliwości zesowania tylko przy  $F$  równym zeru, a więc przy jednej z równości:

$$a^2 = 1, \quad c^2 = 1, \quad a = c, \quad ac = 1.$$

6. Podstawy potęgowe  $a, c$ , ogólnej całki równania (29):

$$X_n = Aa^n + Ba^{-n} + Cc^n + Dc^{-n} + V \dots (30)$$

są pierwiastkami równania:

$$z^4 + Kz^3 + 2Lz^2 + Kz + 1 = 0.$$

Wynika to wprost z podstawienia i wyrównania mnożników. Za tym, jeśli zachodzi jedna z dwóch równości:

$$a = \pm 1, \quad c = \pm 1$$

to z ostatniego równania:

$$1 \pm K + L = 0.$$

Stąd przy górnych znakach będę miał:

$$i + 2cg = - [2 - a(b-c)](b-c) = 0$$

a przy dolnych:

$$(qh - 4f)(i - 2cg) + 4(e + g)^2 = \\ = [2 - a(b+c)] [8 - (b+c)(qh - 4S)] = 0.$$

Oba pierwsze mnożniki są zawsze dodatnie. Łatwo to stwierdzić, zważywszy, że:

$$b \pm c \leq 0$$

i wobec tego:

$$2 - a(b \mp c) = \frac{(b \pm c)d - 2h}{bd - h} > 0$$

Poza tym mnożnik:

$$8 - (b+c)(qh - 4S) = \\ = 8 - \left[ \frac{mh(1 + \text{Cos. } mh)}{\text{Sin. } mh} - 2 \right] \left( \frac{qh}{S} - 4 \right) = \\ = 8 \left[ \frac{qh}{4S} - \left( \frac{qh}{4S} - 1 \right) \frac{mh}{2} \text{Ctg } \frac{mh}{2} \right]$$

jest zawsze dodatni, o czym z łatwością przekonać się można mnożeniem widocznych nierówności:

$$\frac{qh}{4S} - 1 < \frac{qh}{4S}$$

$$\frac{mh}{2} \text{Ctg } \frac{mh}{2} \leq 1$$

Ostatni mnożnik:

$$b - c = \frac{mh}{S} \frac{\text{Cos. } mh - 1}{\text{Sin. } mh} = 0$$

daje siłę osiową:

$$S = 4 \frac{\pi^2 EI}{h^2}$$

wybaczającą jedno z przęseł nieważkiej belki, a więc — nieistotną.

Za tym możliwość zesowania zależy tylko od pozostałych równości:

$$a = c, \quad ac = 1$$

Podstawy:

$$a, a^{-1}, c, c^{-1}$$

czynią zadość równaniu:

$$z^2 + \frac{1}{z^2} + K \left( z + \frac{1}{z} \right) + 2L = 0$$

Podstawienie:

$$z + \frac{1}{z} = Z, \quad z^2 + \frac{1}{z^2} = Z^2 - 2$$

da mi to samo przeinaczone równanie:

$$Z^2 + KZ + 2(L - 1) = 0$$

a jego pierwiastki :

$$P = -\frac{1}{2}K + \frac{1}{2}\sqrt{K^2 - 8(L - 1)}$$

$$R = -\frac{1}{2}K - \frac{1}{2}\sqrt{K^2 - 8(L - 1)}$$

dadzą dwa nowe równania:

$$z^2 - Pz + 1 = 0$$

$$z^2 - Rz + 1 = 0.$$

Otrzymam z nich szukane podstawy:

$$\frac{1}{2}P \pm \frac{1}{2}\sqrt{P^2 - 1}$$

$$\frac{1}{2}R \pm \frac{1}{2}\sqrt{R^2 - 1}$$

a z owych dwóch warunkowych równości:

$$a = c, ac = 1$$

przez podstawienie — wypadkową:

$$P = R = -\frac{1}{2}K$$

lub jeszcze inaczej:

$$K^2 = 8(L - 1) \dots (31)$$

Stąd w ogólnym przypadku:

$$a = c = -\frac{1}{4}K \pm \frac{1}{4}\sqrt{K^2 - 16} =$$

$$= -\frac{1}{4}K \pm \frac{1}{4}\sqrt{8(L - 3)} = u$$

$$a^{-1} = c^{-1} = -\frac{1}{4}K \mp \frac{1}{4}\sqrt{K^2 - 16} =$$

$$= -\frac{1}{4}K \mp \frac{1}{4}\sqrt{8(L - 3)} = u^{-1}$$

a w szczególnym:

$$a = a^{-1} = c = c^{-1} = \pm 1$$

gdy:

$$L = 3, K = \mp 4.$$

Za tym, jeżeli równocześnie:

$$L > 3, K^2 = 8(L - 1) > 16$$

przy wszelkich:

$$K > 4$$

lub też:

$$K < -4$$

to podstawy obie są rzeczywiste, a ogólna całka równania różnicowego: (29):

$$X_n = (A + B_n)u^n + (C + Dn)u^{-n} + V \quad (32)$$

Gdy znów równocześnie

$$L < 3, K^2 = 8(L - 1) < 16$$

$$4 > K > -4$$

— obie podstawy są zespolone:

$$u = -\frac{1}{4}K \pm \frac{1}{4}i\sqrt{8(3 - L)} = \\ = \text{Cos. } v \pm i \text{Sin. } v$$

$$u^{-1} = -\frac{1}{4}K \mp \frac{1}{4}i\sqrt{8(3 - L)} = \\ = \text{Cos. } v \mp i \text{Sin. } v$$

skąd bezpośrednio mam:

$$\text{Cos. } v = -\frac{1}{4}K$$

$$\text{Sin. } v = \sqrt{1 - \text{Cos.}^2 v} = \frac{1}{4}\sqrt{8(3 - L)}$$

a przeto całka ogólna równania różnicowego (29):

$$X_n = (A + B_n)\text{Sin. } vn + (C + Dn)\text{Cos. } vn + V \quad (33)$$

co łatwo sprawdzić przez podstawienie i należyty wybór stałych całkowania.

Poza tym łączną możliwość równości:

$$L = 3, K = -4$$

mogę z góry wykluczyć wobec poprzednio już rozpatrzonej wartości:

$$K + L + 1 = 0$$

Za tym w szczególnym przypadku, gdy równocześnie:

$$L = 3, K = 4$$

ogólna całka równania różnicowego:

$$X_{n+2} + 4X_{n+1} + 6X_n + 4X_{n-1} + X_{n-2} + 2W = 0$$

ma kształt:

$$X_n = [A + Bn + Cn^2 + Dn^3](-1)^n - \frac{1}{8}W \quad (34)$$

co łatwo stwierdzić wprost podstawieniem.

7. Zerowa wartość wyznacznika  $F$  odpowiada wyróżnikowi:

$$R = K^2 - 8(L - 1) = 0$$

Podstawienie i zebranie wyrazów da mi:

$$[K^2 - 8(L - 1)] g^2 (e + cf)^2 = \\ = [qhcg - f(i + 2cg) + (e - g)^2] - \\ - 4qhg[e(i + 2cg) + c(e - g)^2] = 0$$

Stąd, wobec:

$$i + 2cg = -(b - c) [2 - a(b - c)]$$

$$f = a + S, e - g = a(b - c)$$

będę miał przeinaczoną tę samą zależność:

$$[qhcg + 2(b - c)(a + S) - aS(b - c)]^2 + \\ + 4qhg(b - c)[2 - a(b + c)] = 0$$

a nadto, po uwzględnieniu:

$$g = -\frac{h}{bd - h}, \quad S = m^2 EJ$$

$$b - c = \frac{mh}{S} \frac{\text{Cos. } mh - 1}{\text{Sin. } mh}$$

$$b + c = \frac{1}{S} \left[ mh \frac{\text{Cos. } mh + 1}{\text{Sin. } mh} - 2 \right]$$

i wprowadzeniu stałych podparcia (P. T. 1927. str. 331):

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

belki stałego przekroju na sprężystych podporach, otrzymam ostatecznie:

$$\left[ \frac{6v}{m^2 h^2} \left( 1 - \frac{\text{Sin. } mh}{mh} \right) + 2w \frac{\text{Sin. } mh}{mh} + \right. \\ \left. + 2(\text{Cos. } mh - 1) \right]^2 - \frac{48vw}{m^4 h^4} (\text{Cos. } mh - 1)^2 + \\ + \frac{48v}{m^3 h^3} (\text{Cos. } mh - 1) \text{Sin. } mh = 0 \dots (35)$$

— wzór dla siły osiowej, dającej pionowe zesowanie szyny.

Poza tym jeszcze, wobec:

$$e + g = 2 - a(b + c), e + cf = 1 + cS$$

$$i - 2cg = -(b + c) [2 - a(b + c)]$$

będę miał dalsze dwa wzory dla:

$$K = \frac{6v}{m^2 h^2} \left( 1 - \frac{\text{Sin. } mh}{mh} \right) - \frac{2w}{mh} \text{Sin. } mh - \\ - 2(\text{Cos. } mh + 1) = v - 2w - 4 + \\ + 2 \sum_{i=1} (-1)^i \left[ \frac{3v}{(2i+2)(2i+3)} - w - 2i - 1 \right] \frac{(mh)^{2i}}{(2i+1)!}$$

oraz dla:

$$L - 1 = \frac{6vw}{m^4 h^4} [2(1 - \text{Cos. } mh) - mh \text{Sin. } mh] + \\ + \frac{6v}{m^2 h^2} \left[ \frac{\text{Sin. } mh}{mh} - \text{Cos. } mh \right] + \frac{2w}{mh} \text{Sin. } mh + \\ + 2 \text{Cos. } mh = \frac{1}{2} vw + 2(v + w + 1) + \\ + 2 \sum_{i=1} (-1)^i \left[ \frac{3vw}{(2i+3)(2i+4)} + \frac{3v}{2i+3} + w + 2i + 1 \right] \frac{(mh)^{2i}}{(2i+1)!}$$

Te zależności ujmują zesowanie szyny, jako prostej belki stałego przekroju, związanej z podporami sprężystymi, równoodległymi. Równanie (35) daje siłę osiową  $S_m$ , esującą, wogóle niższą od tej z prostego wzoru, opartego na założeniu zastępczego, sprężystego podłoża szyny. Nie ma w tym nic dziwnego, jako, że to uproszczenie wprowadza nieistniejącą ciągłą więźbę pomiędzy podkładami — stężającą.

Głębsze różnice leżą w szerszym wyodrębnieniu sprężystych sprzeciwów podłoża, współczynników podparcia. Stąd — większa gibkość wzorów, ale zarazem i znaczniejsze trudności w roztrząsaniu wyników. Staje mi tu na przeszkodzie brak pełnych danych co do wprowadzonego współczynnika  $d$ . Z prostych rozważań wynika jego kształt:

$$d = i \frac{r^3}{l} k + j \frac{s^3}{h} q$$

gdzie przez:  $l, r, s$  oznaczyłem długość, grubość i szerokość podkładu;  $i, j$  — stałe doświadczalne, zależne głównie od przyczepności podłoża.

Badania czysto pracowniane nic tu nie dadzą — konieczne są próbne odcinki toru. Tylko tą drogą można otrzymać istotne wartości dla  $i, j, a$  nadto — stwierdzić, jaką najmniejszą ilość przeseł może mieć przedział zesowania?

Zwrotna budowa równania różnicowego (29) z góry wyklucza długość tego przedziału, złożoną tylko z dwóch sąsiednich przeseł. Łatwo to pojąć, zważywszy, że wyrazy wyznacznika  $F$  nie mogą mieć szczególnych wartości zerowych.

Przy pięcioprzesłowym zesowaniu na długości:

$$l = 5h$$

oba układy kresowych równań warunkowych łączą się w jeden:

$$X_4 - X = 0, X_3 - X = 0$$

$$X_2 - X = 0, X_1 - X = 0$$

o wyznaczniku  $F$ .

Pierwsze równanie odpada, gdy:

$$l = 4h$$

a przeto, rozumując, jak w ogólnym przypadku, z łatwością stwierdzę możliwość zesowania przy jednej z czterech stałych:  $A, B, C, D$ , równej zeru i przy macierzy układu:

$$\begin{Bmatrix} a^3, & a^{-3}, & c^3, & c^{-3} \\ a^2, & a^{-2}, & c^2, & c^{-2} \\ a, & a^{-1}, & c, & c^{-1} \end{Bmatrix}$$

rzędu drugiego — o wszystkich wyznacznikach trzeciego stopnia zerowych, inaczej bowiem układ trzech liniowych, jednorodnych co do:  $A, B, C, D$  równań warunkowych:

$$X_3 - X = 0, X_2 - X = 0, X_1 - X = 0$$

dałyby zerowe wartości dla tych niewiadomych, sprowadzając długość  $l$  zesowania — do zera.

Stąd — prosty wniosek o konieczności jednej z dwóch równości:

$$a = c, ac = 1$$

lub, co na jedno wychodzi, — o zerowej wartości wyróżnika:

$$R = K^2 - 8(L - 1) = 0$$

prowadzącej do równania (35).

W razie trójprzęsłowego zesowania, gdy:

$$l = 3h$$

— układ składa się tylko z dwóch równań warunkowych:

$$X_2 - X = 0, X_1 - X = 0$$

liniowych, jednorodnych względem:  $A, B, C, D$ , za tym, przy dwóch z tych stałych równych zeru, macierz układu

$$\begin{pmatrix} a^2, & a^{-2}, & c^2, & c^{-2} \\ a, & a^{-1}, & c, & c^{-1} \end{pmatrix}$$

winna dać zerowy wyznacznik drugiego stopnia, przynależny dwóm pozostałym. Wymóg ten — zmierzając znów do równania (35), należy bowiem i tu odrzucić równości:

$$a^2 = 1, c^2 = 1$$

dające siłę, wybaczącą jedno z trzech przęseł, a więc — nieistotną.

Dalej tą drogą już pójść nie można, wobec różnych od zera:

$$a, a^{-1}, c, c^{-1}$$

Najmniejsza długość przedziału zesowania mogłaby objąć trzy, kolejne co do zwrotu ( $w$ ) przęśla.

Rozwiązanie równania (35), dość żmudne, łatwo da się ująć i udostępnić w postaci wykresu, wyra-

żającego zależność  $mh$  od stałych podparcia:  $v, w$ . Ten sam wykres, poszerzony, nada się i przy zesowaniu poziomym.

Ze wzorów trzeba jednak będzie poskreslać wyrazy, zależne od ciężaru własnego  $p$  szyny, i, zamiast największego momentu bezwładności  $I$  — brać wszędzie najmniejszy — względem osi głównej  $Y$  — pionowej. Nadto — współczynniki  $q, d$  — sprężystego sprzeciwu pionowego i obrotowego względem osi  $Z$  poziomej — zastąpić współczynnikami:  $b, g$  sprężystego sprzeciwu poziomego, prostopadłego do osi podłużnej szyny i — obrotowego — w płaszczyźnie poziomej.

Pierwszy — ma wymiar  $\text{kg/cm}$  i wiąże się z odporem

$$B_n = -bz_n$$

poziowym bocznym sprężystej podpory  $n$ . Drugi, wymiaru  $\text{cm. kg}$ , daje pionowy moment sprzeciwu odporowego tejże podpory:

$$C_n = -gz'_n$$

W tych wzorach  $z_n$  oznacza rzędną poziomego rzutu odkształconej szyny — poziomy posuw jej punktu  $n$  podparcia,  $z'_n$  — pochylenie ku osi  $X$  — poziomego rzutu jej stycznej w tym punkcie.

Stąd — nowe stałe podparcia:

$$v = \frac{bh^3}{6EJ_m}, \quad w = \frac{gh}{2EJ_m}$$

i nowe współczynniki w równaniu (35) dla sił osiowych, esujących poziomo, wogóle niższych od esujących pionowo, a więc groźniejszych. Wartości  $b, g$  należy określać doświadczalnie na próbnych odcinkach toru.

Pierwszy — współczynnik  $b$  bocznego poziomego sprzeciwu sprężystej podpory stanowi jej cechę pierwotną. Drugi — współczynnik  $g$  sprzeciwu obrotowego sprężystej podpory w płaszczyźnie poziomej, w pierwszej mierze zależy od tęgłości związania szyny z podkładem, — następnie — od sztywności samego podkładu, a więc — od współczynnika sprężystości podłużnej jego tworzywa i od głównego momentu bezwładności jego stałego przekroju — względem osi pionowej. Nadto zależy jeszcze, i to w sposób nader zawiły, od  $k$  — współczynnika sprzeciwu osiowego sprężystej podpory.

**RÉSUMÉ.** Voir (p. 7) la publication antérieure, concernant le rail, lié à l'assise élastique.

1. Le rail — poutre droite, liée aux appuis élastiques, équidistants. Ses déformations, dues aux changements de la température. Sollicitation extérieure plane et l'équation d'équarrissage. Les équations d'équilibre.

2. Les équations de cinq ordonnées des appuis élastiques et de leurs réactions verticales, moments fléchissants, moments résistants et des efforts tranchants. L'influence des variations locales de la charge et de la température.

3. Le serpentement thermique du rail, lié aux appuis élastiques, équidistants. L'effort longitudinal et la déformation axiale — nulle. L'élastique du rail. Relations entre les résultantes de la charge extérieure.

4. Les équations définitives de cinq ordonnées des appuis élastiques et de leurs réactions verticales, moments fléchissants, moments résistants et des efforts tranchants. Détermination de leurs termes invariants.

5. Définition du serpentement. Sa longueur locale. L'intégrale des équations (29) aux différences finies et ses constantes. Conditions aux extrémités de la longueur totale du serpentement. Le déterminant  $F$ .

6. Analyse de trois formes distinctes de l'élastique correspondant à la valeur nulle de  $F$ . Le discriminant (31) et les inégalités secondaires. Cas spécial du flambement d'une seule travée entre deux appuis consécutifs.

7. L'équation finale (35) du serpentement et les valeurs de ses deux termes. La plus petite longueur totale du serpentement. Les coefficients des appuis élastiques et la différence entre le serpentement vertical et horizontal.

# Przebudowa elektryfikowanych odcinków podmiejskich w Warszawie

## *Odcinki podmiejskie przed przebudową.*

Stacje i przystanki podmiejskie w Warszawie oddawna już wymagały radykalnych ulepszeń zarówno z punktu widzenia potrzeb ruchu jak i bezpieczeństwa i wygody podróżnych. Układ torów na tych stacjach przetrwał bez zasadniczych zmian z czasów, gdy osiedla i letniska powstawały dopiero przy zbiegających się w Warszawie magistralach, urządzenia do ruchu podmiejskiego narastały stopniowo, w ciągu wielu dziesięcioleci, jako urządzenia dodatkowe na liniach, budowanych przede wszystkim z punktu widzenia potrzeb ruchu dalekobieżnego. Niedostateczna ilość i nieodpowiedni układ torów postojowych do pociągów podmiejskich, niskie, wąskie i nieosłonięte perony, brak przejść tunelowych dla podróżnych i prymitywne urządzenia przystanków, wszystko to stanowi na liniach podwarszawskich przeżytek i pozostaje w rażącym kontraście ze wzrostem liczbowym i znaczeniem współczesnym ruchu podmiejskiego.

Ruch podmiejski, dość znaczny już przed wojną, rozwinął się zwłaszcza w okresie powojennym, gdy wskutek braku mieszkań w Warszawie duża część ludności osiedliła się w okolicach podmiejskich, dojeżdżając do pracy do Warszawy. Do jakich rozmiarów ruch ten doszedł w ostatnich latach ocenić można z danych Biura Regionalnego Warszawy, według których liczba osób zarobkujących w Warszawie, a zamieszkałych w siedmiu powiatach regionu warszawskiego, wynosi około 170.000 osób; dla nich koleje są głównym środkiem komunikacji z Warszawą. Ruch podmiejski nabrał charakteru masowego, do którego przestarzałe urządzenia stacji podmiejskich były najzupełniej nieprzystosowane. Otwarcie w r. 1933 linii średnicowej i wprowadzenie pociągów z linii Otwockiej i Mińsko-Mazowieckiej do śródmieścia stworzyło warunki dalszego wzrostu ruchu podmiejskiego na tych liniach.

Gdy zatem w r. 1933 zawarta została między P. K. P. a grupą przedsiębiorców angielskich umowa na elektryfikację linii średnicowej i odcinków podmiejskich do Żyrardowa, Otwocka i Mińska Mazowieckiego, kwestia uporządkowania i modernizacji podmiejskich urządzeń stacyjnych stanęła na porządku dziennym.

Obrany system elektryfikacji przewidywał zastosowanie sieci roboczej górnej do prądu stałego o napięciu 3000 V. Ponieważ budowa sieci trakcyjnej utrudnia i podraża późniejsze przeróbki układu torów, trzeba było opracować projekty przyszłego rozwoju stacji podmiejskich i ułożyć tory podlegające elektryfikacji na ostatecznym miejscu, tak, aby przy rozszerzaniu stacji w przyszłości ani same tory ani sieć trakcyjna przebudowie już nie ulegały.

Przy tym budowa peronów wysokich, spowodowana wprowadzeniem nowego taboru elektryczne-

go, przystosowanego do ruchu masowego i w związku z tym pozbawionego stopni, wymagała dużych przeróbek na stacjach podmiejskich. Obie te okoliczności dały impuls do podjęcia całkowitej przebudowy stacji i przystanków.

## *Projekty przebudowy.*

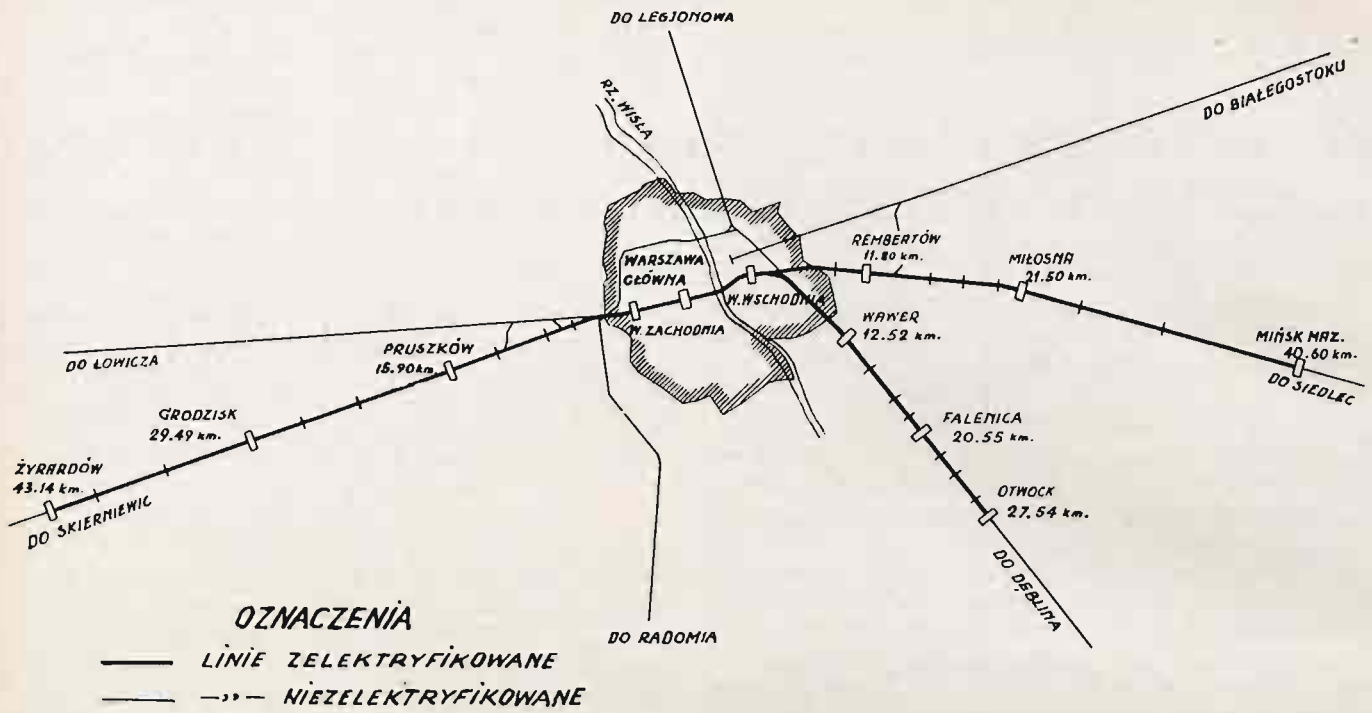
Przy budowie peronów wysokich musiały ulec przebudowie wszystkie bez wyjątku stacje i przystanki na odcinkach elektryfikowanych, nadarzała się zatem możliwość nie tylko uporządkowania linii podmiejskich i uregulowania ich dalszego rozwoju planowego, ale i wprowadzenia nowych zasad oraz nowych urządzeń ruchu podmiejskiego od razu na całej stukilometrowej długości linii elektryfikowanych. Chodziło o zaprojektowanie urządzeń, które przez wiele dziesięcioleci stanowić będą o wygodzie podróżnych, dogodności eksploatacji i wyglądzie zewnętrznym trzech, a potem może i pozostałych odcinków podmiejskich w Warszawie. Zadanie to wymagało szczegółowego przestudiowania elementów ruchu podmiejskiego z wykorzystaniem bogactw w tej dziedzinie doświadczeń kolei zagranicznych i ustalenia ogólnych wytycznych, według których wszystkie przystanki byłyby przebudowane, a raczej w zakresie ruchu osobowego zbudowane na nowo.

Pracę projektodawczą wykonało Biuro Projektów i Studiów P. K. P. w ścisłym kontakcie z Biurem Elektryfikacji Węzła Kolejowego Warszawskiego i Dyrekcją Okręgową Kolei Państwowych w Warszawie, pod zwierzchnim nadzorem Ministerstwa Komunikacji.

## 1. PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ TECHNICZNO-KOLEJOWYCH.

### *Elektryfikacja węzła warszawskiego.*

Umowa na elektryfikację węzła kolejowego warszawskiego została zawarta w r. 1933, w chwili ukończenia pierwszego etapu przebudowy węzła, polegającego na połączeniu stacji czołowych Warszawa Główna na lewym i Warszawa Wschodnia na prawym brzegu Wisły linią średnicową, przeznaczoną do ruchu osobowego ze zbiegających się w Warszawie linii kolejowych ze wschodu i z zachodu. Umową tą objęta została elektryfikacja nowej linii średnicowej (7,34 km) wraz z trzema położonymi przy niej stacjami osobowymi: Zachodnią, Główną i Wschodnią i stacjami postojowymi Szczęśliwice i Grochów oraz trzech odcinków podmiejskich (rys. 1): na lewym brzegu Wisły do Żyrardowa (43,14 km od Warszawy Głównej) i na prawym do Otwocka (27,54 km) oraz Mińska Mazo-



SKALA 1:500 000

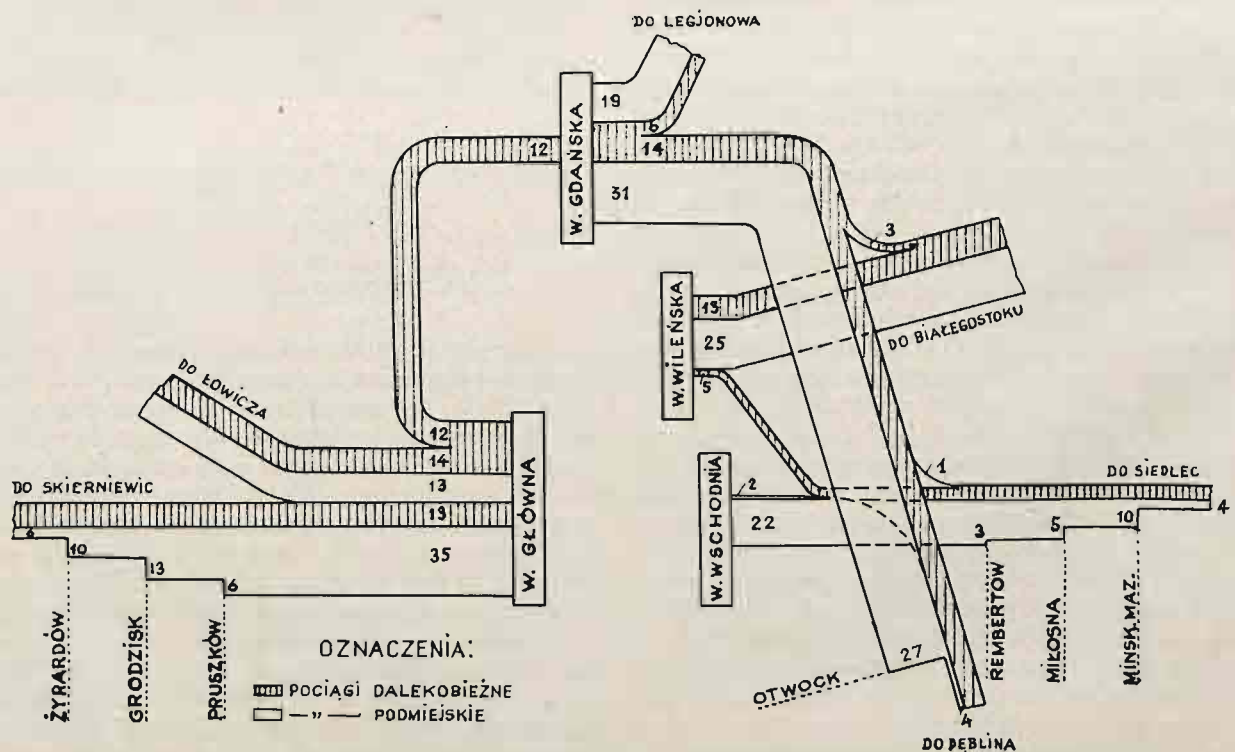
Rys. 1. Węzeł warszawski i linie zelektryfikowane.

wieckiego (40,65 km). Ogólna długość eksploatacyjna linii zelektryfikowanych wynosi 107,2 km.

Wraz z uruchomieniem w r. 1933 linii średnicowej zmienił się dotychczasowy obraz ruchu w węźle warszawskim i system obsługi trzech podlegających obecnie elektryfikacji odcinków podmiejskich. W lecie r. 1933, przed otwarciem linii średnicowej, pociągi podmiejskie linii Żyrardowskiej, w liczbie 35 par na dobę, kończyły bieg na stacji Warszawa Główna, 31 par pociągów linii Otwockiej biegło na st. Warszawa Gdańska, 22 pary z linii Mińskiej dochodziły do Warszawy

Wschodniej (rys. 2). Jesienią r. 1936, tj. w okresie poprzedzającym uruchomienie pierwszych pociągów elektrycznych, które nastąpiło 15 grudnia r. 1936, pociągi podmiejskie tych trzech linii, w znacznej części ze sobą zwahadłowane, przechodziły już przez linię średnicową (rys. 3), na której dobiegały końca roboty budowlane, mające umożliwić przeniesienie całego ruchu osobowego ze wschodu i zachodu na tory linii średnicowej, ze skasowaniem wówczas jeszcze czynnych kilku torów dawnej stacji czołowej Warszawa Główna.

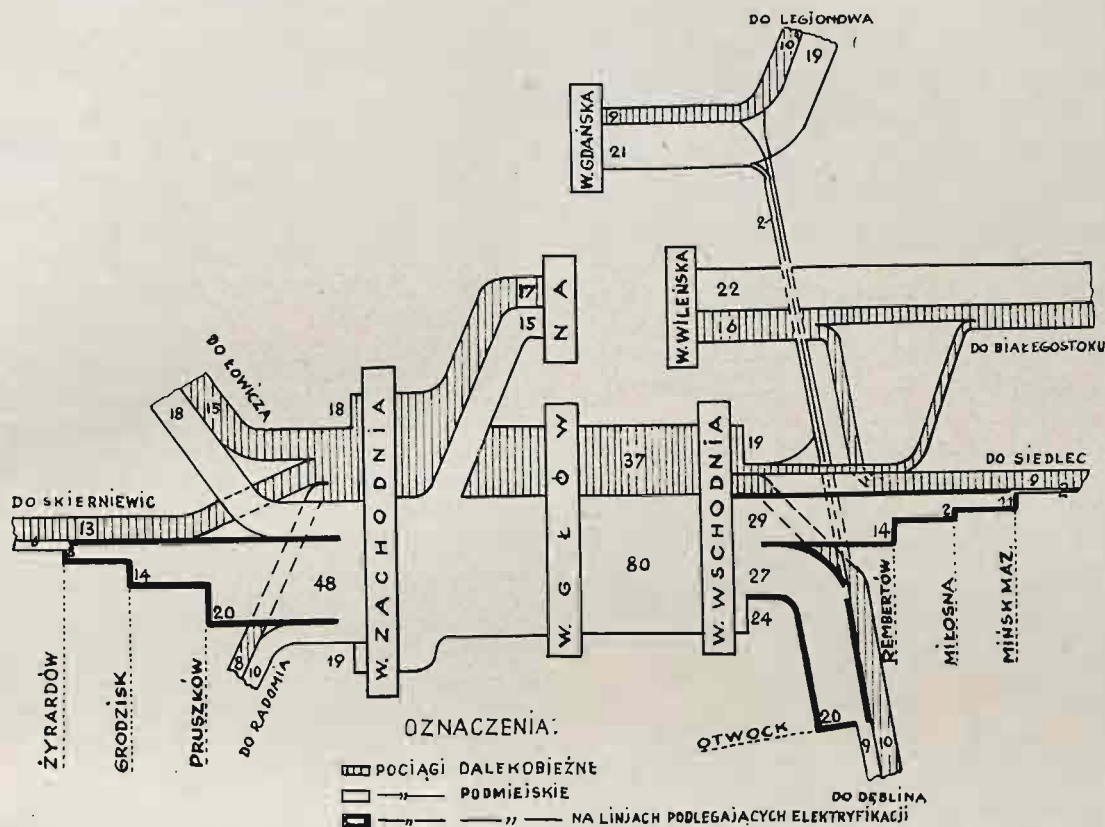
Po ostatecznym ukończeniu robót budowlanych



Rys. 2. Ruch pociągów w węźle warszawskim w r. 1933, przed otwarciem linii średnicowej.

na linii średnicowej i odcinkach podmiejskich i całkowitym zelektryfikowaniu tych linii, odcinki podmiejskie obsługiwane będą przez pociągi elektryczne w składzie 1, 2 lub 3 jednostek motorowych, z których każda złożona jest z jednego wagonu motorowego i dwuczłonowej przyczepki.

niż obszary dalsze, przy czym na terenach najbliższych Warszawy daje się zauważyć wybitne ciśnienie ku miastu i tendencje w kierunku urbanizacji. Elektryfikacja ruchu podmiejskiego przeprowadzona została na ogół w granicach strefy bezpośredniej, dla obsługi ruchu masowego, okolice zaś



Rys. 3. Ruch pociągów w węźle warszawskim w r. 1936. przed uruchomieniem pierwszych pociągów elektrycznych.

Pociągi te przechodzić będą przez linię średnicową w Warszawie ruchem wahadłowym, przy czym będą one mogły być dzielone lub wzmocnione na st. Warszawa Wschodnia i Zachodnia, oraz na ważniejszych stacjach podmiejskich, zależnie od zapotrzebowania miejsc w danej porze dnia.

Pociągi dalekobieżne oraz wchodzące na średnicę pociągi podmiejskie z linii niezelektryfikowanych będą doprowadzane przy pomocy trakcji parowej do st. Warszawa Wschodnia lub Zachodnia, skąd, po zmianie parowozu na lokomotywę elektryczną, będą przeciągane przez linię średnicową za pomocą trakcji elektrycznej.

#### Zasięg elektryfikacji.

Zasięg elektryfikacji na odcinkach podmiejskich nie obejmuje na poszczególnych liniach całej długości linii, która uprzednio obsługiwana była przez podmiejskie pociągi trakcji parowej, lecz ograniczony jest do strefy o większej intensywności ruchu podróźnych. Plan regionalny dzieli bowiem okolice Warszawy na dwie strefy: strefę bezpośrednią, przylegającą do miasta Warszawy, obejmującą obszary w promieniu około 35 km od środka miasta oraz strefę dalszą tj. obszary położone w pierścieniu o promieniu wewnętrznym 35 km i zewnętrznym 60 km od środka miasta. Strefa bezpośrednia wykazuje znacznie większą aktywność

dalsze, o stosunkowo małym ruchu, mają być obsługiwane nadal trakcją parową lub motorową.

#### Linie zelektryfikowane.

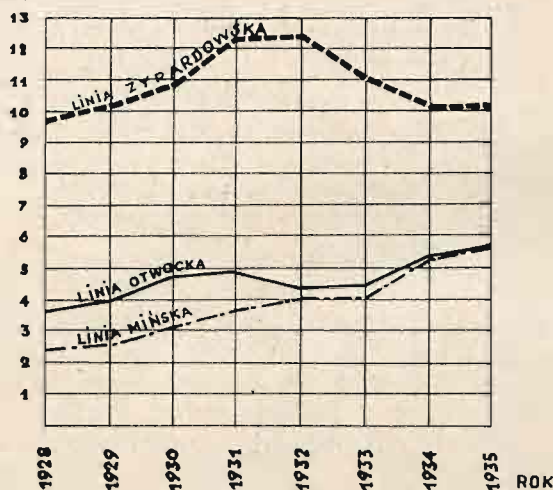
Zelektryfikowane linie podmiejskie nie mają jednakowego charakteru. Linia Zyrardowska przebiega na odcinku od Warszawy do Pruszkowa przez szybko rozrastające się w ostatnich latach osiedla Włochy, Ursus i Piastów, silnie związane z Warszawą, stanowiące właściwie jej odleglejsze przedmieścia. Miejscowości położone za Pruszkowem, Brwinów i Milanówek, mają charakter bardziej letniskowy, jednak przeważa w nich ludność stała, dojeżdżająca przeważnie do pracy do Warszawy. Strefę linii Zyrardowskiej cechuje gęste zaludnienie, duża liczba zakładów przemysłowych (Ursus, Pruszków, Grodzisk, Zyrardów) i stosunkowo największa w okolicy Warszawy zamożność, znajdująca swój wyraz w ożywionym ruchu budowlanym. Długość odcinka podmiejskiego od Warszawy Zachodniej do Zyrardowa wynosi 40,08 km, średni odstęp między przystankami około 4 km.

Linia Otwocka biegnie po piaszczystych i zalesionych terenach, mających duże walory zdrowotne; począwszy od st. Wawer ciągną się przy niej nieprzerwanym szeregiem letniska, zabudowane przeważnie drewnianymi willami aż do handlowej Falenicy i za nią do miasta—uzdrowiska Otwocka,

stanowiącego punkt końcowy odcinka zelektryfikowanego. Przystanki są tu gęsto rozmieszczone, na długości od Wawra do Otwocka jest ich obecnie 8, co daje na tym odcinku przeciętną odległość między przystankami 1,9 km. Ruch podróźnych bardzo ożywiony w okresie letnim, maleje w zimie (rys. 5), jakkolwiek w ostatnich czasach liczba stałych mieszkańców, zwłaszcza w miejscowościach najbliższych Warszawy co raz bardziej wzrasta. Odległość od Warszawy Wschodniej do Otwocka wynosi 23,27 km, średni odstęp między przystankami 2,57 km.

Linia Mińsko-Mazowiecka jest z trzech odcinków elektryfikowanych najmniej do elektryfikacji

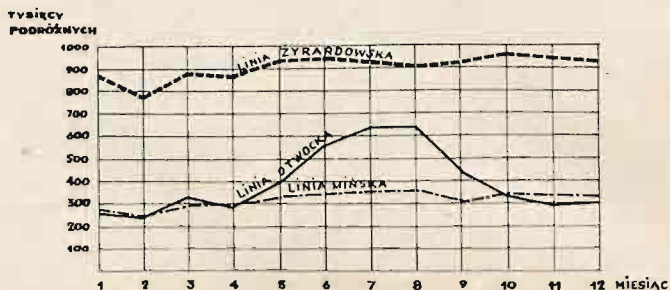
MILIONÓW PODRÓŻNYCH



Rys. 4. Ruch podmiejski na linii Żyrardowskiej, Otwockiej i Mińskiej w latach 1928 — 1935.

dojrzała. Połowa ogólnej liczby podróźnych ruchu podmiejskiego tej linii kończy podróż w gęsto zaludnionym i ożywionym Rembertowie na 11,8 kilometrów od Warszawy Głównej. Dalej ciągną się

osiedla podmiejskie i lotniska, podobne z charakteru do położonych przy linii Otwockiej, jednak mające na ogół mniejsze widoki rozwoju ze względu na niepodlegające zabudowie grunty państwowe.

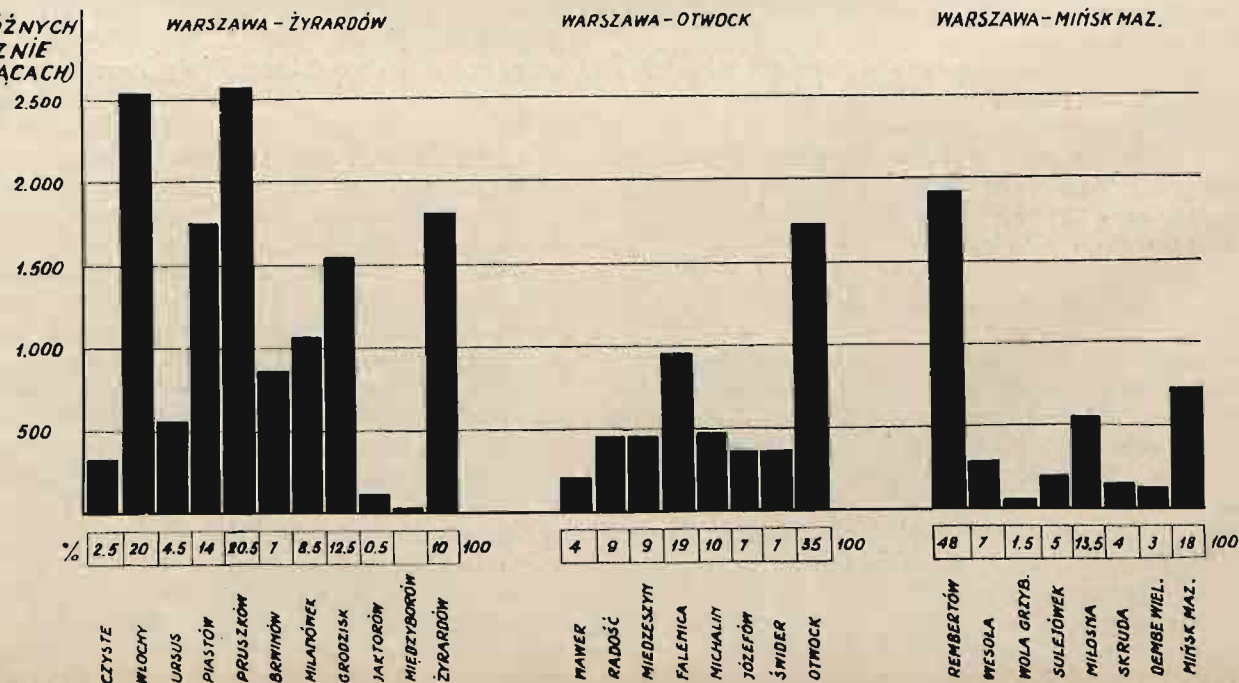


Rys. 5. Miesięczne wahania ruchu podmiejskiego.

Za ubogą i prymitywnie zabudowaną Miłosną kolej przechodzi przez tereny bardzo słabo zaludnione aż do Mińska Mazowieckiego, gdzie kończy się odcinek zelektryfikowany. Zaliczenie linii Mińskiej do obecnej, pierwszej serii elektryfikacji węzła warszawskiego, nastąpiło nie ze względu na intensywność ruchu na niej, lecz dla zważadłowania pociągów w 15-minutowym sztywnym rozkładzie linii Żyrardowskiej (od Pruszkowa) z 30-minutowym rozkładem dwóch linii prawego brzegu Wisły, z których, poza linią Otwocką, tylko Mińska posiada ostatecznie, nie ulegające już zmianom połączenie z linią średnicową. Odległość od Warszawy Wschodniej do Mińska wynosi 36,38 km, średni odstęp między przystankami 4,53 km.

Natężenie ruchu, jak widać z rys. 4, jest największe na linii Żyrardowskiej, po niej w dużym odstępnie idzie linia Otwocka i jeszcze nieco słabsza Mińska. Pod względem jednak tendencji wzrostu ruchu porządek jest inny: największy wzrost w latach 1928—1935 wykazuje linia Mińska, potem Otwocka; linia zaś Żyrardowska, której tempo wzrostu w latach 1928—1931 było duże, w na-

PODRÓŻNYCH ROCZNIE (W TYSIĄCACH)



Rys. 6. Ruch na poszczególnych stacjach i przystankach.



stępnym okresie 1932—1934 notuje znaczny spadek. Spadek ten częściowo tłumaczy się doprowadzeniem do kilku stacji linii Warszawa—Żyrardów odnóg Elektrycznej Kolei Dojazdowej Warszawa-Grodzisk, na którą przeszła część podróźnych, częściowo zaś otwarciem linii średnicowej, która udostępniła dla śródmieścia Warszawy linie prawego brzegu Wisły. Wahania sezonowe ruchu podróźnych na ominiętych trzech liniach (średnie za okres 1928 — 1935) wskazane są na rys. 5, z którego wynika, że na linii Żyrardowskiej i Mińskiej wahania ruchu w poszczególnych miesiącach roku są stosunkowo niewielkie, w przeciwieństwie do linii Otwockiej, na której ruch letni jest przeszło dwukrotnie większy niż zimowy. Z wykresu widać, że linię Żyrardowską i Mińską zamieszkuje ludność stała, na Otwockiej zaś przeważa ruch letniskowy. Na rys. 6 uwidoczniony jest ruch podróźnych na stacjach i przystankach odcinków elektryfikowanych, obliczony według statystyki z r. 1931. Wykres ten, obok innych jeszcze danych, służył za podstawę do określenia zakresu inwestycji na poszczególnych stacjach.

### Profil linii.

Trzy linie, podlegające elektryfikacji, podobnie jak i inne linie kolejowe na równinie mazowieckiej, biegają na ogół w poziomie terenu lub na niewielkich nasypach i krzyżują się z drogami kołowymi w poziomie szyn.

Taki profil kolei jest pod wieloma względami niewygodny w strefie gęsto zaludnionych osiedli podmiejskich. Przy budowie wiaduktów drogowych na skrzyżowaniu z koleją stają się wówczas niezbędne dojazdy do nich na nasypach lub w wykopach, w formie ślimaków lub długich i stromych pochylni, które są uciążliwe dla ruchu kołowego i utrudniają racjonalne rozplanowanie osiedli. Kolej biegnąca w terenie pozbawiona jest tej naturalnej izolacji od okolicznego ruchu kołowego i pieszego, jaką daje przeprowadzenie jej w innym poziomie i wskutek tego zwiększa się niebezpieczeństwo wypadków. Wreszcie dostęp z dworca przez tunel lub mostek do wyspowych peronów stacyjnych wymaga przy torach w poziomie terenu dwa razy więcej wchodzenia po schodach, niż w przypadku torów położonych pod ulicą lub nad nią.

Zagadnienie zmiany profilu odcinków podmiejskich było szczegółowo rozważane w związku z ich elektryfikacją, przy czym okazało się jednak, że koszt podniesienia torów na długości około stu kilometrów, pociągający za sobą całkowitą przebudowę dwutorowego szlaku, stacji, mostów i innych urządzeń dosięgnąłby sumy kilkudziesięciu milionów złotych, co czyniłoby realizację takiego pomysłu w obecnych warunkach nierealną. Postanowiono zatem, pomimo wyżej przytoczonych ujemnych stron, pozostawić tory w ich obecnym poziomie i dla dróg kołowych budować wiadukty nad torami. Zastępującym na wymienienie czynnikiem była tu również ta okoliczność, że w razie podniesienia torów wszystkie wiadukty na istniejących, krzyżujących się z koleją drogach musiałyby być wybudowane od razu, gdy obecnie mogą one być wznoszone stopniowo, w miarę potrzeby i posiadanych środków. Zwiększenie liczby pociągów po całkowitym ukończeniu elektryfikacji spowoduje niewątpliwie ko-

nieczność przystąpienia do budowy wiaduktów na najbardziej obciążonych skrzyżowaniach.

### Ogólny układ torów i słupy sieci trakcyjnej.

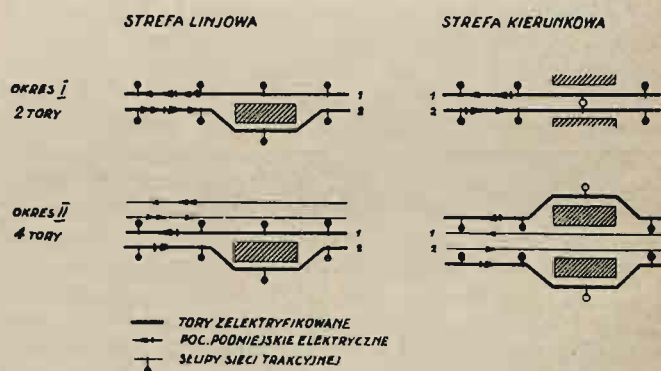
Linie zelektryfikowane są obecnie dwutorowe. W przyszłości przewidziane jest zwiększenie liczby torów głównych w strefie ruchu podmiejskiego do dwóch par, z których jedna ma służyć do ruchu dalekobieżnego, druga zaś do podmiejskiego. Na linii średnicowej, przeznaczonej wyłącznie dla ruchu osobowego, układ torów będzie kierunkowy, z torami dla pociągów dalekobieżnych pośrodku, a dla podmiejskich na zewnątrz. Układ kierunkowy ma sięgać aż do granicy węzła warszawskiego—projektowanej linii obwodowej zewnętrznej — gdzie jednocześnie z włączeniem do torów osobowego ruchu dalekobieżnego — torów towarowych biegnących z linii obwodowej, nastąpi przejście od układu kierunkowego do liniowego (rys. 7). Na pozostawionej



Rys. 7. Przejście do układu kierunkowego do liniowego na szlaku.

stałej długości odcinków podmiejskich będzie zastosowany układ liniowy.

Ustalenie zawczasu położenia trzeciego i czwartego toru było potrzebne nie tylko w związku z przebudową stacji i peronów, ale i dlatego, aby po zwiększeniu liczby torów do czterech, ustawiane obecnie słupy sieci trakcyjnej mogły pozostać na miejscu i dźwigać nadal sieć dla podmiejskiego ruchu elektrycznego, podczas gdy ruch dalekobież-



Rys. 8. Sieć trakcyjna w strefie liniowej i kierunkowej.

ny byłby obsługiwany trakcją parową. W strefie kierunkowej zostało to osiągnięte przez zaprojektowanie toru trzeciego po jednej, czwartego zaś po drugiej stronie torów istniejących. Słupy, ustawione obecnie na zewnątrz torów głównych, będą mogły po zwiększeniu liczby torów do czterech i przeniesieniu elektrycznego ruchu podmiejskiego na tory skrajne, służyć nadal dla sieci trakcyjnej po przewieszeniu na drugą stronę wysięgów podtrzymujących sieć (rys. 8). W strefie liniowej dla uniknięcia przebudowy sieci istniejąca para torów ma

być pozostawiona w przyszłości dla ruchu podmiejskiego, dla dalekobieżnego zaś będzie ułożona obok druga para torów (rys. 8).

Międzytorza, na których ustawiono słupy sieci trakcyjnej, zostały poszerzone do 4,90 m między osiami torów, licząc w tym dwukrotną skrajnię ulgową 2,20 m i szerokość słupa 0,50 m.

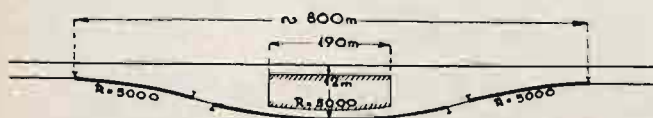
Na stacjach i przystankach podmiejskich przyjęto zasadę ustawiania słupów wyłącznie na międzytorzach lub na zewnątrz torów z pełnym wyłączeniem słupów na peronach, które pomijając kwestię bezpieczeństwa, utrudniają budowę wiat i są pod względem estetycznym trudne do scharmonizowania z innymi budowlami na peronach.

### Tory główne w planie.

Wprowadzenie na większości stacji i przystanków peronów wyspowych zamiast zewnętrznych wymagało zastosowania w prostych dotąd torach głównych licznych łuków. Zwłaszcza w strefie liniowej, gdzie obecnie tory główne przeznaczone są na stałe do ruchu podmiejskiego, budowa peronów wyspowych powodowała odchylenie na każdym przystanku jednego z torów do szerokości 12 m między osiami torów.

Sprawa ta nie miałaby większego znaczenia, gdyby pociągi dalekobieżne mogły być od razu przeniesione na drugą parę torów, mającą przebiegać w linii prostej. Ponieważ jednak budowa drugiej pary torów jest kwestią przyszłości, należało przystosować tory istniejące po ich wygięciu do ruchu pociągów pośpiesznych, licząc się przy tym z tendencją do zwiększania szybkości pociągów i wagonów motorowych ponad 100 km/godz.

W tym celu przyjęto, iż wygięcia torów głównych na przystankach dla pomieszczenia między nimi peronów wykonywane będą z reguły łukami o promieniu  $R = 5000$  m, przy czym rozchylenie osiągnięto przy pomocy trzech odwrotnych łuków (zamiast często stosowanych czterech), co zapewnia spokojne przejście taboru i skrańca odchylony odcinek toru (rys. 9). Łuki o takim promieniu nie wy-



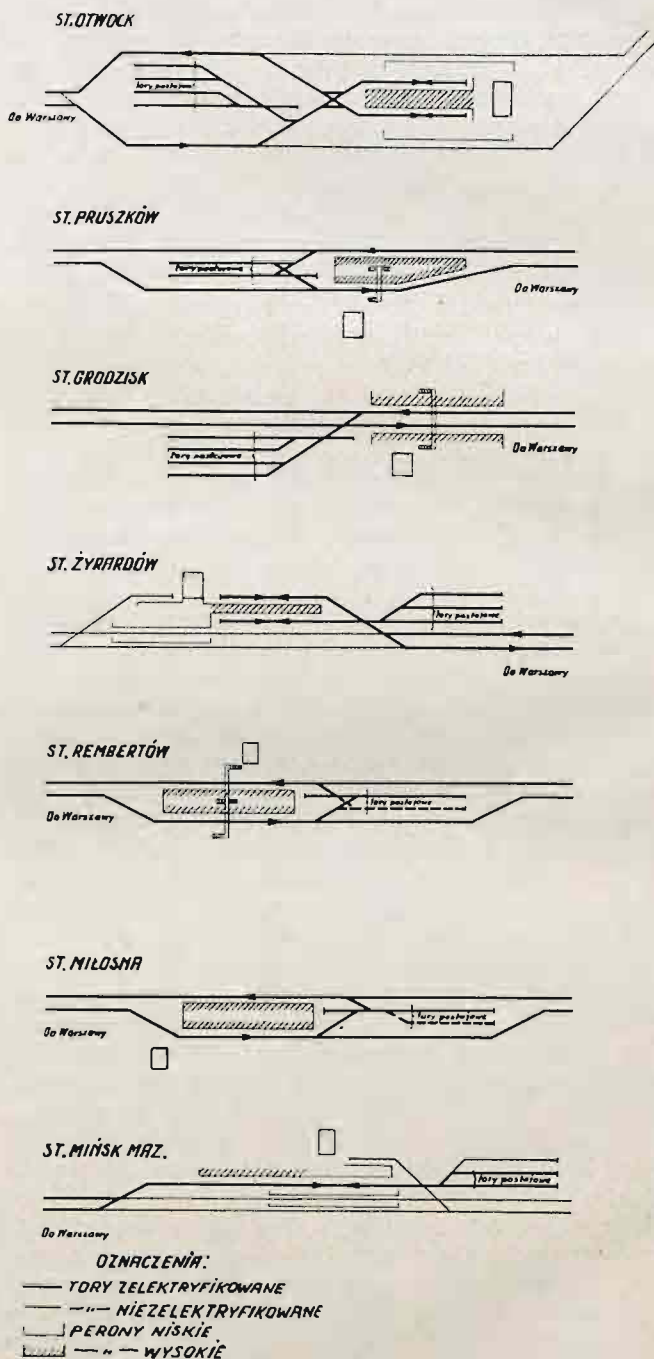
Rys. 9. Łuki w torach głównych.

magają poszerzenia ani przechyłki toru, ani też nie są przy nich potrzebne w łukach odwrotnych wstawki proste, jednak wstawki takiej długości po 30 m zostały przewidziane, aby umożliwić w razie potrzeby włączenie bocznic do torów głównych w obrębie przystanku.

W przyjętym układzie jedna krawędź peronu wypada na łuku, co wobec braku przechyłki toru nie pociąga za sobą niedogodności dla podróżnych, a przeciwnie, ponieważ łuk tej krawędzi jest wypukły to przyczynia się do zmniejszenia szpary między peronem i stopniem (podłogą) wagonu. Przy znacznej długości pociągu elektrycznego (do 180 m) postój na tym łuku ułatwia konduktorowi objęcie pociągu wzrokiem, przed daniem sygnału odjazdu.

### Stacje.

W zasięgu elektryfikacji położone są na każdym odcinku podmiejskim po 3 stacje — dwie przechodnie i jedna będąca dla pociągów elektrycznych końcową. Na stacjach tych w związku z budową wysokich peronów uległy przebudowie tory i urządzenia ruchu osobowego. Na stacjach końcowych dodano nowe perony, tory peronowe i postoj-



Rys 10. Stacje podmiejskie i tory postojowe.

we dla pociągów elektrycznych, które umieszczono zależnie od układu na zewnątrz (Żyrardów i Mińsk) lub między torami głównymi (Otwock) (p. rys. 10). Na stacjach przechodnich zastąpiono dotychczasowe perony niskie wysokimi, przy czym nie zwiększono liczby peronów ani torów peronowych, ograniczając się do budowy dwóch tylko krawędzi peronowych przy torach głównych. Brano

tu to znaczenie, że w ruchu podmiejskim nie ma, pod względem czasu postoju, różnicy między stacją a przystankiem. Pociągi rozpoczynające bieg na stacji pośredniej nadjeżdżają z torów postojowych przed peron, zabierają podróżnych i po minutowym postoju wyruszają w drogę, zajmując tor peronowy nie dłużej niż pociąg nadchodzący ze szlaku. W tym przypadku dogodne umieszczenie torów postojowych czyni zbędną budowę dodatkowych peronów dla pociągów podmiejskich rozpoczynających i kończących bieg.

Co się tyczy wymijania pociągów podmiejskich przez dalekobieżne, to, wobec zwiększenia handlowej szybkości pociągów podmiejskich przy trakcji elektrycznej oraz wobec dążenia do wprowadzenia w ruchu podmiejskim w miarę możliwości sztywnego rozkładu jazdy przyjęto, że wymijanie w strefie ruchu podmiejskiego nie będzie stosowane i torów ani peronów dodatkowych w tym celu nie przewidziano. W razie potrzeby pociąg pośpieszny trakcji parowej lub wagon motorowy może być na stacji przepuszczony po sąsiednim torze głównym dodatkowym, gdy tor peronowy jest zajęty przez pociąg elektryczny. Całkowite jednak rozwiązanie tej sprawy i uniezależnienie ruchu pociągów dalekobieżnych i podmiejskich będzie osiągnięte dopiero po wybudowaniu na odcinkach podmiejskich drugiej pary torów.

#### *Tory postojowe.*

Ponieważ w godzinach rannych panuje największy masowy ruch do pracy do Warszawy, większa część taboru powinna być skoncentrowana w tym czasie na końcowych stacjach odcinków podmiejskich. Celem uniknięcia próżnego przebiegu taboru byłoby zatem wskazane usytuowanie stacji postojowych do czyszczenia, rewizji i zaopatrywania składów w tych właśnie punktach końcowych, przy czym pociągi kończyłyby na nich bieg wieczorem, dowożąc podróżnych wracających z miasta (z pracy, z teatrów) i pozostawały przez czas nocnej przerwy ruchu. Jednak stacje postojowe muszą mieć liczne instalacje i budynki i być obsadzone przez wyszkolony personel techniczny; rozdzielenie tej gospodarki na liczne drobne punkty byłoby nieekonomiczne, zwłaszcza, że węzeł warszawski posiada dwie nowoczesne, dobrze urządzone stacje postojowe: Szczęśliwice na lewym brzegu i Grochów na prawym brzegu Wisły, które powinny być w tym celu wykorzystane. Sprawę tę rozwiązano tak, że składy pociągów mają pozostawać przez noc na stacjach końcowych, na specjalnie w tym celu przewidzianych torach postojowych, gdzie będą z grubsza zamiatane, gruntowne zaś czyszczenie i zaopatrywanie przewidziane jest w Warszawie, na stacjach Grochów i Szczęśliwice, na które każdy skład będzie w ciągu dnia na kilka godzin odstawiony. Jest to możliwe dzięki temu, że ilość taboru musi być dostosowana do największego zapotrzebowania miejsc, w ciągu kilku godzin największego ruchu — rano do miasta i popołudniu powrót z pracy — w ciągu zaś reszty dnia znaczna część taboru jest nieczynna i może być kolejno odstawiona do czyszczenia.

Ponieważ liczba podróżnych i natężenie ruchu zmniejsza się w miarę oddalania od Warszawy, tory postojowe zostały zaprojektowane nie tylko w punktach końcowych, ale i na stacjach pośred-

nych, na których bądź niektóre pociągi kończą bieg, bądź też odbywa się odzeciepanie i doczeciepanie wagonów, zależnie od zapotrzebowania miejsc. Tory postojowe wybudowano na linii Żyrardowskiej na stacjach Pruszków, Grodzisk i Żyrardów (ogółem na 34 zespoły trzywagonowe), na linii Otwockiej, ze względu na małą długość odcinka zelektryfikowanego, tylko na st. Otwock (na 12 zespołów) i na linii Mińskiej na stacjach Rembertów, Miłosna i Mińsk (na 12 zespołów).

Na stacjach pośrednich tory postojowe umieszczono w najdogodniejszym pod względem ruchowym położeniu — pomiędzy torami głównymi. Wyjątek stanowi st. Grodzisk, gdzie oprowadzenie toru głównego dookoła wiązki torów postojowych wymagałoby zastosowania dość ostrych łuków, wobec czego tory postojowe usytuowano na zewnątrz. W przyszłości jednak, po przeniesieniu ruchu dalekobieżnego na oddzielne tory, przewiduje się i na tej stacji przełożenie toru głównego na zewnątrz torów postojowych.

Rozmieszczenie torów postojowych na stacjach końcowych Żyrardów, Otwock i Mińsk Mazowiecki, rozwiązane jest dla każdej stacji inaczej, zależnie od ogólnego układu torów (rys. 10).

#### *Przystanki.*

W układzie przystanku elementem zasadniczym jest położenie peronu w stosunku do torów: zewnętrzne lub wyspowe. Licząc się w obu przypadkach z istnieniem w przyszłości czterech torów głównych oraz tuneli dla podróżnych, rozpatrzono jedną i drugą możliwość.

Przy czterech torach na szlaku perony potrzebne są tylko przy torach podmiejskich, gdyż pociągi dalekobieżne nie zatrzymują się na przystankach. W strefie liniowej nie można uzyskać dwu peronów zewnętrznych, gdyż jeden z nich wypadnie zawsze między torami podmiejskimi i dalekobieżnymi, przy tym układ taki wymagałby wygięcia na każdym przystanku dwu torów.

Peron wyspowy, położony między torami podmiejskimi (rys. 8) pozwala na przeprowadzenie trzech torów w kierunku prostym i jednego tylko podmiejskiego, na łukach. Budowa jednego peronu wyspowego jest tańsza aniżeli dwóch zewnętrznych, gdyż powierzchnia jego może być lepiej wykorzystana przez podróżnych jednego i drugiego kierunku jazdy i dzięki temu mniejsza. Na peronie wyspowym wypada mniej budowli i urządzeń (poczekalnie, kioski, latarnie, przepusty biletowe), wymaga on mniej obsługi niż dwa zewnętrzne i dzięki temu jest wygodniejszy i tańszy zarówno w budowie jak i w eksploatacji. Wskutek tych korzyści perony wyspowe przyjęto z reguły na wszystkich przystankach przyszłej strefy liniowej.

W strefie kierunkowej do ruchu podmiejskiego mają służyć przy 4 torach tory skrajne, właściwym rozwiązaniem byłoby zatem usytuowanie peronów na zewnątrz tych torów. Ponieważ jednak perony muszą być wybudowane obecnie przy linii dwutorowej, zaprojektowano je jako zewnętrzne w stosunku do obecnych torów z tym, że po przeprowadzeniu 3 i 4 toru staną się wyspowymi (rys. 8).

Uznając perony wyspowe z dojazdami tunelowymi w zasadzie za najkorzystniejsze, trzeba było zarazem zbadać kwestię czasowych dojazdów w poziomie do peronów wyspowych, wobec tego że tu-

nele, ze względu na znaczny ich koszt, mogły być wybudowane na razie na kilku tylko najważniejszych stacjach. Jeżeli tuneli nie ma, perony zewnętrzne wydają się dogodniejsze dla podróżnych

widłowemu położeniu dworców istniejących tj. po stronie toru kierunku do Warszawy.

Rezultat tych rozważań podany jest w tablicy poniżej:

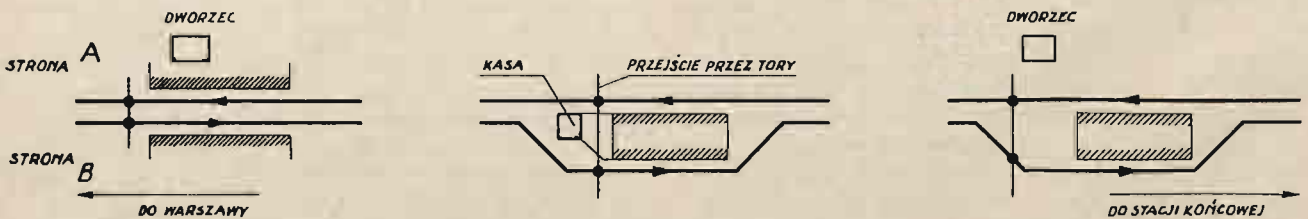
Zestawienie punktów niebezpiecznych (przejsć przez tory) na przystankach (p. rys. 1).

S t r o n a	perony zewnętrzne				peron wyspowy z kasą na międzytorzu				peron wyspowy z dworcem zewnętrznym			
	bez kupna biletu		z kupnem biletu		bez kupna biletu		z kupnem biletu		bez kupna biletu		z kupnem biletu	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
do Warszawy . . . . .	0	2	0	2	1	1	1	1	1	1	1	3
z Warszawy . . . . .	2	0	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Razem</b> . . . . .	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
do stacji końcowej . . . . .	2	0	4	4	1	1	1	1	1	1	1	3
ze stacji końcowej . . . . .	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Razem</b> . . . . .	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Suma obu kierunków</b> . . . . .				<b>8</b>				<b>4</b>				<b>8</b>

od wyspowych, gdyż dostęp do nich nie wymaga przechodzenia przez tory. Dla porównania warunków bezpieczeństwa w obu przypadkach i określenia najdogodniejszego położenia dworca przeprowadzono porównanie trzech założeń:

- 1) peronów zewnętrznych z położonym po jednej stronie dworcem,
  - 2) peronów wyspowych z dworcem zewnętrznym,
  - 3) peronów wyspowych z dworcem (kasami) usytuowanym między torami,
- obliczając dla każdego przypadku ilość punktów niebezpiecznych (torów), przez które musi przejść podróżny, a w których grozi mu najechanie przez pociąg. Obliczenie to przeprowadzono co do podróżnego zamieszkałego z jednej (A—rys. 11) lub

Z tablicy tej widać, że dla podróżnego posiadającego bilet okresowy ilość punktów niebezpiecznych jest we wszystkich trzech przypadkach jednakowa (przejście przy jeździe tam i z powrotem ogółem przez 2 tory). Przy kupnie biletu najmniej punktów niebezpiecznych daje peron wyspowy z kasą na międzytorzu (po 2 dla jednego i drugiego kierunku). Peron wyspowy z dworcem zewnętrznym daje po 4 punkty niebezpieczne w każdym kierunku, perony zaś zewnętrzne 2 punkty w kierunku do Warszawy i 6 w kierunku stacji końcowej. Z tego wynika, że najlepsze warunki bezpieczeństwa daje peron wyspowy z kasą na międzytorzu (ogółem 4 punkty). Inne dwa układy dają po 8 punktów, przy czym, wobec przeważającego ruchu w stronę Warszawy, na drugim miejscu należy postawić



Rys. 11. Usytuowanie dworca i kasy.

drugiej (B) strony linii kolejowej, posiadającego bilet okresowy lub kupującego bilet w kasie, wreszcie dla jadącego z danej stacji w stronę Warszawy lub w stronę stacji końcowej ruchu podmiejskiego, przy czym przyjęto, że każdy podróżny wyjeżdżający wraca z tegoż kierunku do miejsca swego zamieszkania, co jest najbliższe rzeczywistości. Położenie dworców zewnętrznych odpowiada pra-

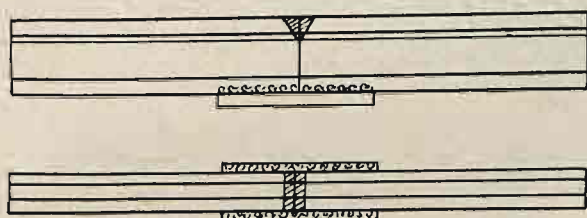
układ z peronami zewnętrznymi, za najgorszy zaś uznać peron wyspowy z dworcem zewnętrznym. Wypada zauważyć, że otrzymany wynik jest niezależny od tego, z której strony torów położone jest osiedle. Na warszawskich liniach zelektryfikowanych osiedla rozwijają się przeważnie po obu stronach torów.

(à suivre).

(d. n.)

## Spawanie szyn

Pierwsze próby spawania szyn na polskich kolejach państwowych (przy pomocy elektryczności) dały najlepsze wyniki dla spawanego styku następującej konstrukcji:



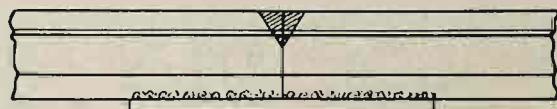
Rys. 1.

Szyny spawane były całym przekrojem tj. w główce, stopce i szyjce, przy czym przypawana była podkładka długości 400 mm, grubości 15 mm, szersza od stopki szyny o 50 mm. Spawanie odbywało się przy pomocy elektryczności. Wogóle doświadczenia były robione ze spawaniem elektrycznością i o tym rodzaju spawania jest mowa w tym artykule.

Próby ze spawaniem autogenicznym nie były robione w tej ilości, co spawaniem elektrycznością; dwie próby spojenia szyn autogenem nie dały tego wyniku, co próby wykonane elektrycznością. Szyny spojene autogenicznie przy uderzeniach zbijaka pękły poza miejscami spojenia.

Przy dalszych próbach okazało się, że najistot-

szyny t. j. główki są narażone zasadniczo na ściskanie, dolne zaś czyli stopka — na rozciąganie, wobec czego wzmacnia się stopkę podkładką i całe działanie sił rozciągających przenosi się na podkładkę.



Rys. 2.

Próby były robione z dwoma spojenymi kawałkami szyn długości po 750 mm tak, że całość miała długość 1,5 m; próba polegała na uderzeniu zbijakiem kafara o ciężarze 1000 kg. Kafar był wybudowany ze starych szyn na fundamencie betonowym. Podpórki pod szynę były z żelaza (stare łożyska mostowe) w odległości 1 m od siebie na fundamencie betonowym. Przystosowałem kafar i próby do warunków technicznych Ministerstwa Komunikacji obowiązujących przy przyjmowaniu nowych szyn w hutach.

Chcąc się przekonać z jakiej wartości materiałem mam do czynienia, poddałem na samym początku próbom kawałki starych szyn niespawanych. Wszystkie próby były robione ze starych szyn, przeważnie typu 38.

Oto wykaz wyników najciekawszych prób:

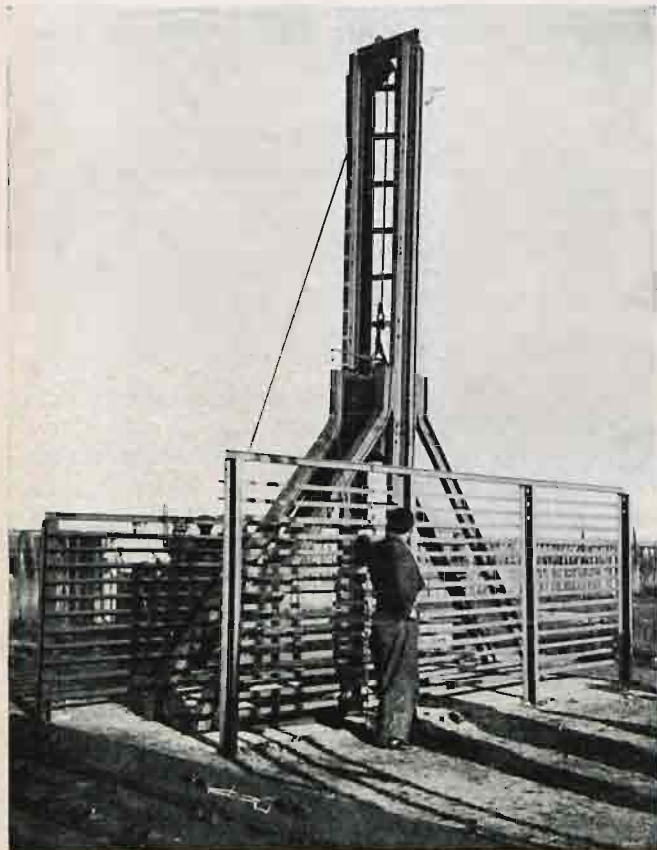
Tablica nr. 1.

Nr.	S z y n y				U d e r z e n i a						U W A G I
	typ	ciężar	zużycie	rok walc.	1		2		3		
					h	s	h	s	h	s	
1	38	31.5	4 mm	1909	3.15	34	3.15	66	—	—	Kawałek szyny środkowej
2	"	"	5 mm	1903	3.00	—	—	—	—	—	" " " pękł przy pierwszym uderzeniu.
3	"	32.00	"	1909	2.75	47	2.75	85	—	—	Kawałek szyny środkowej
4	"	"	4 mm	"	2.75	49	2.75	—	—	—	" " " pękł przy drugim uderzeniu.
5	"	31.50	"	"	2.50	49	2.50	90	—	—	Kawałek szyny środkowej
6	"	"	"	"	2.50	—	—	—	—	—	Kawałek ze starą komorą łubkową pękł przy pierwszym uderzeniu na podporze przez drugi otwór na śruby.
7	"	"	5 mm	"	2.00	36	2.00	—	—	—	Jak wyżej, pękł przy drugim uderzeniu.
8	"	"	"	"	1.50	30	1.50	58	1.50	—	Jak wyżej, pękł przy trzecim uderzeniu.

niejszymi elementami konstrukcji są spawane główki i przypawane podkładki. Jest to rzecz jasna, zgodna z prawami mechaniki, gdyż górne włókna

h = wysokość spadania zbijaka w metrach,  
s = strzałka ugięcia w milimetrach po każdym uderzeniu.

Jak wynika z powyższego wykazu, wytrzymałość starych szyn odbiega nieco od warunków technicznych Ministerstwa Komunikacji, obowiązujących przy przyjmowaniu nowych szyn, które wymagają, aby kawałek szyny długości 1,5 m wytrzymał dwukrotnie uderzenie zbijakiem kafara ciężaru 1000 kg z wysokości równej 0,1 ciężaru 1 metra szyny.



Rys. 1. Kafar którym próbowano wytrzymałość szyn.

Przepisowe minimum wytrzymałości szyny starej (kawałek wzięty ze środka szyny poza komorami łubkowymi), odpowiada 2 uderzeniom z wysokości  $h$ . W obliczeniu daje to:  $Q = \frac{1}{2} mv^2$ ,  $v =$

$$= \sqrt{2gh}, Q = \frac{P2gh}{2g} = Ph \text{ kilogramometrów}$$

$P=1000 \text{ kg}$ ,  $h=3,15 \text{ m}$ , gdyż 1 m szyny typu 38 waży 31,5 kg.

$$Q = 1000 \times 3,15 = 3150 \text{ kilogramometrów.}$$

Dwa uderzenia dają 6300 kilogramometrów. Tył więc powinny wytrzymać nowa szyna typu 38.

Rzeczywisty wynik prób zgodnie z tablicą nr. 1. p. 5, po podstawieniu odpowiednich danych wskazuje, że szyny stare typu 38 wytrzymują 5000 kgm, co stanowi 79,36% wytrzymałości szyn nowych. Gorzej przedstawia się sprawa z częściami szyn ze starą komorą łubkową.

Zgodnie z tablicą nr 1. p. 6, 7 i 8 szyny od uderzenia zbijakiem pękały nie pośrodku t. j. w miejscu uderzenia, a na podporach, wszystkie w identyczny sposób t. j. przez drugi otwór na śruby i przez punkt oparcia na podporze.



Rys. 3.

Szyny pękały w charakterystyczny sposób, jak na rys. 3; kawałki odrywały się od szyny, wylatywały w górę do wysokości 2 m i padały w odległości od kafaru do 10 m. Jak widać z tego, pękanie szyn powodowały siły tnące na podporach.

Z tablicy nr 1. widać jeszcze, że minimum wytrzymałości dała próba p. 7 tj., przy której szyna stara wytrzymała w komorze łubkowej jedno uderzenie zbijakiem 1000 kg, co po odpowiednim przeliczeniu odpowiada 15,87% wytrzymałości szyny nowej.

Po przeprowadzeniu prób z szynami niespawanymi, starymi przystąpiłem do prób z szynami spawanymi.

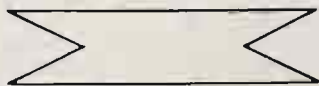
Zasugerowany wynikiem próby p. 8 (tabl. nr 1) zastosowałem podobne warunki do spawanych szyn starych tego typu tj. szyna spawana powinna była wytrzymać 2 uderzenia zbijakiem 1000 kg z wysokości 1,5 m. Wśród kilkunastu prób ciekawsze wyniki były następujące.

Najlepszy wynik dała próba nr 1, gdyż wytrzymała 5 uderzeń, co w sumie daje 5000 kgm. Była to próba po spawaniu wyżarzona. Ogółem z tych prób 30% wytrzymało, jak wskazuje Tabl. nr 2, 30% pękło po uderzeniu drugim, a 40% pękło przy uderzeniu pierwszym z wysokości 1,5 m. I nic

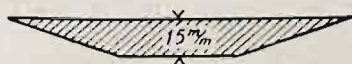
Tablica nr. 2.

nr	S z y n v				U d e r z e n i a										Rodzaj elektrod	U W A G I
	typ	ciężar	zużycie	rok walc.	1		2		3		4		5			
					h	s	h	s	h	s	h	s	h	s		
1	38	31,5	5 mm	1909	1,50	22	0,75	35	0,75	45	1,00	60	1,00	75	Perun Forflex Nr 18	Wytrzymała wszystkie 5 uderzeń.
2	"	"	"	"	1,50	26	1,50	47							Perun Forflex Nr 251	Wytrzymała.
3	"	"	3 mm	"	1,50	27	1,50	50							Ostrowieckie Zakłady Jotem A Nr 12	"

dziwnego, próby te potwierdziły tylko poprzednie próby, robione ze starymi szynami niespawanymi, gdyż te 40%, które nie wytrzymały, były to szyny ze starymi komorami łukowymi. Podkładka była zastosowana przy tych próbach w kształcie jaskółczego ogona. (Rys. 4).



Rys. 4.



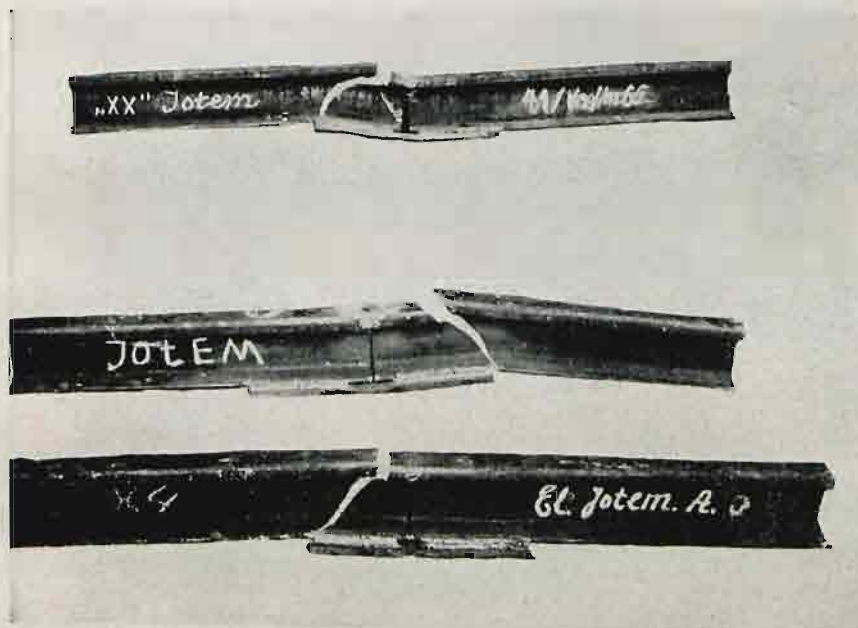
Rys. 5

jednego metra szyny tego typu i drugie uderzenie z wysokości czterokrotnie zwiększonej.

Po kilkudziesięciu próbach, przy zastosowaniu różnych kształtów podkładek, okazała się najbardziej odpowiednią podkładka z żelaza grubości 15 mm przy końcach spłaszczona, jak na rys. 5.



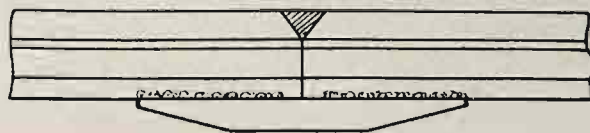
Fot. 2. Jedna z prób udanych. Spawane szyny typu 8-a.



Fot. 3.

Próby nieudane. Charakterystyczne pęknięcia szyn przy drugim uderzeniu zbijaka o ciężarze 1000 kg z wysokości 1,5 m. Pierwsze uderzenie również z wysokości 1,5 m. Podkładka zwykła.

W dalszym ciągu badań postawiłem sobie cel następujący:



Rys. 6.

Mając na względzie, że spawane miejsce zastępuje zwykły styk, postanowiłem żądać od spawanego styku wytrzymałości takiej, jakie Ministerstwo Komunikacji żąda od styku złączowego. Według technicznych warunków Ministerstwa Komunikacji styk łukowy powinien wytrzymać dwa uderzenia zbijakiem kafara o ciężarze 1000 kg (kafar identyczny jak do próby szyn) z wysokości: pierwsze uderzenie 0,14 m na każde 10 kg ciężaru

Wykonano takich styków 10 sztuk. Rezultaty tych prób podaję na Tabl. nr 3. Spawany styk wyglądał następująco (rys. 6).

Jak wynika z Tabl. nr 3, 80% spawanych styków wytrzymało z niewielkim procentem więcej, niż wymaga się to od styka łukowego. Co się zaś tyczy prób nr 9 i 10, to przed ich wykonaniem przy badaniu zewnętrznym spoin, orzekliśmy, z inż. Aleksandrem Dijakiewiczem, że spoiny są słabe i zapewne nie wytrzymają próby, jednak dla samej ciekawości postanowiliśmy poddać je próbom. Przewidywania nasze okazały się słuszne: przy drugim uderzeniu podkładki oddzielały się od szyny. Ciekawe było zachowywanie się podkładek pośrodku: następowało wydłużenie się materiału od 9 do 14 mm, zwężenie grubości do 4 mm i zwężenie szerokości do 5 mm (rys. nr 7).

Reasumując powyższe można stwierdzić:

1) że trwałość spawanych styków według konstrukcji rys. 6. odpowiada warunkom technicznym

Tablica nr. 2.

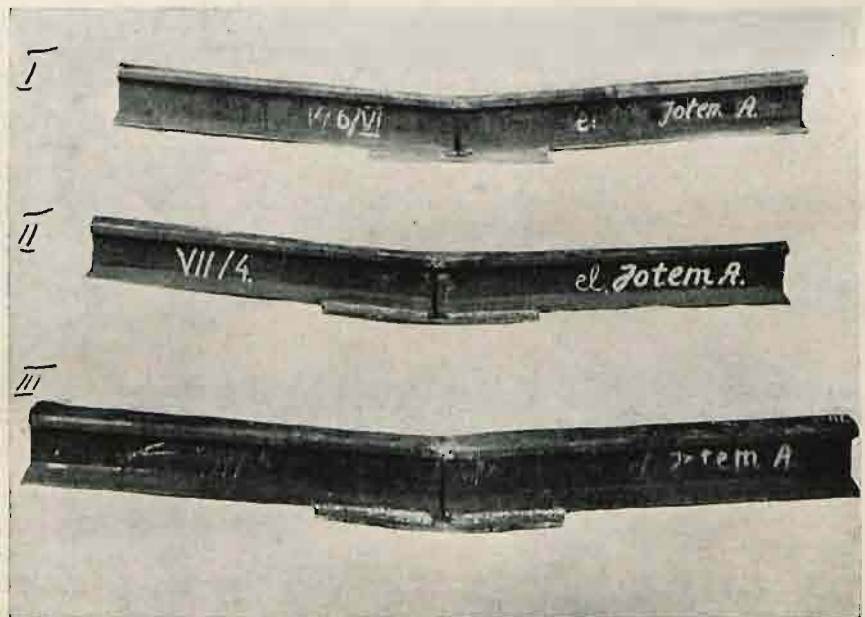
nr	S z y n y				U d e r z e n i a				Rodzaj elektrod	U W A G I
	typ	ciężar	zużycie	rok walc.	1		2			
					h	s	h	s		
1	38	32,00	2 mm	1909	0,47	5	1,80	46	Zakłady Ostrowieckie Jotem A Nr 12	Wytrzymała
2	"	"	"	"	0,47	5	1,80	34	" " "	"
3	"	"	3 mm	"	0,47	7	1,80	35	Perun Forflex 251	"
4	"	33,00	2 mm	"	0,50	6	1,85	37	" " Nr 17	"
5	"	"	"	"	0,50	10	1,85	40	Zakłady Ostrowieckie Jotem A Nr 12	"
6	"	30,8	3 mm	"	0,46	6	1,70	39	" " "	"
7	"	"	"	"	0,46	4	1,70	36	" " "	"
8	"	"	"	"	0,46	9	1,70	40	" " "	"
9	"	"	"	"	0,46	5	1,70		" " "	Przy drugim uderzeniu oderwała się podkładka i szyna pękła.
10	"	"	"	"	0,46	9	1,70		" " "	Jak wyżej.

h = wysokość spadania zbijaka w metrach.  
s = strzałka ugięcia w milimetrach.

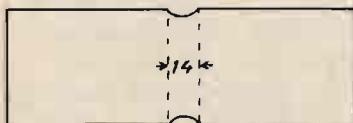
I — do tablicy nr 2 — p. 3.  
Podkładka w kształcie jaskółczego ogona,

II — do tablicy nr 3 — p. 1.

III — do tablicy nr 3 — p. 2



Fot. 4.



Rys. 7.

Ministerstwa Komunikacji, obowiązującym przy przyjmowaniu złącz-łubków, a więc ten sposób spawania może być stosowany;

2) że spawanie szyn starych, walcowanych przed wojną, bez obcięcia starych komór łubkowych, nie jest pożądane.

Redakcja ogłasza powyższy artykuł jako ostatnią pracę ś. p. Inż. Kazimierza Chrzastowskiego, napisaną nie na długo przez Jego przedwczesnym zgonem.

RÉSUMÉ. Dans le présent article on trouve des informations sur les résultats d'essais des joints des rails soudés par procédé électrique, faits sur les Chemins de Fer de l'Etat Polonais.



# Opracowanie sposobu racjonalnego podziału dniówek

*O d R e d a k c j i.* Zamieszczając poniżej (w streszczeniu) pracę inż. J. Jasińskiego, zaznaczamy ze swej strony, że w szczegółach wywodu autora wydają nam się zanadto empiryczne. Ze względu jednak na myśl przewodnią i na założenie pracę drukujemy (z pominięciem mających czysto lokalny charakter szczegółów) w tym przypuszczeniu, że tematem jej zainteresuje się szersze grono inżynierów-drogowców i że w wyniku dyskusji, zagadnienie, niewątpliwie ważne, dozna być może dalszego pogłębienia.

Wobec tego, że podział dniówek pomiędzy odcinki drogowe następuje wiele trudności opracowaliśmy pewien, moim zdaniem, racjonalny sposób takiego podziału mianowicie na zasadzie kilometra zastępczego. Zastępczy kilometr jest obliczany

Dla pociągów osobowych przyjmuję za podstawę również szybkość pociągu pośpiesznego  $V_0 = 80$  km/godz. Dla tych, które mają szybkość mniejszą, ustanawiam stosowne proporcje, na przykład dla osobowych na linii Mysłowice—Szczakowa przy  $V_0 = 70$  wypada  $A = 70 : 80 = 0,875$ . Dla pociągów towarowych pośpiesznych przyjmuję przy  $V = 30$  km/godz.  $A = 1$  ze względu na większe obciążenie. Dla pociągów Lt przyjmuję też  $A = 1$ , ponieważ szybkość Lt  $V = 60$  km/godz. lecz zato obciążenie jest o połowę mniejsze.

Wogóle przyjmuję, że stosunek obciążenia pociągów towarowych do obciążenia osobowych jest odwrotny do szybkości tych pociągów i wynosi średnio około 0,38. Stąd też wypada dla pociągów towarowych z szybkością  $V = 30$  km/godz.  $A = 30 : (80 \times 0,38)$  jak to wyżej zazaczyłem.

Przykład obliczenia pociągów zastępczych:

S Z L A K	poc. pośp.	poc. osob.	poc. tow. pośp.	poc. tow.	poc. zastępcze
Linie jednotorowe:					
Mysłowice—Szczakowa . . . . .	$6 \times 1$	$26 \times 0,875$	$2 \times 1$	$36 \times 1$	66.75
Kraków—Płaszów—Wista . . . . .				$2 \times 0,5$	1.0
Kraków—Płaszów—Prokocim . . . . .				$2 \times 0,5$	1.0
Linie dwutorowe:					
Szczakowa—Trzebinia . . . . .	$12 \times 1$	$20 \times 0,913$	$6 \times 0,917$	$95 \times 0,576$	89.63
Chrzanów—Trzebinia . . . . .	$18 \times 1,125$	$38 \times 0,45$	$4 \times 0,883$	$70 \times 0,833$	102.6
Trzebinia—Kraków . . . . .	$18 \times 1,125$	$15 \times 913$	$6 \times 0,9$	$109 \times 0,777$	122.92
Kraków—Płaszów . . . . .	$14 \times 0,96$	$52 \times 0,8$	$31 \times 0,322$	$95 \times 1,067$	166.2
Krak.—Płaszów—Słotwina—Brzesko	$10 \times 1,1$	$18 \times 0,875$	$8 \times 0,917$	$93 \times 1,167$	142.62

z uwzględnieniem: a) ilości i obciążenia pociągów, b) typu nawierzchni, c) jakości podsypki, d) jakości podtorza, e) spadków, f) krzywizn.

## I. Współczynnik pociągowy.

Aby sobie ułatwić zadanie, tworzymy tak zwany „pociąg zastępczy” przyjmując dla pociągów pośpiesznych współczynnik „A”=1 przy szybkości 80 km/godz. a dla mniejszych szybkości wartości proporcjonalnie mniejsze.

Naprzekąd, dla linii jednotorowych. Szczakowa—Mysłowice = 1, gdyż  $V$  pośp. = 80 km/godz.

Dla odcinka Skawina — Kalwaria  $A = \frac{55}{80} = 0,69$ ,

gdz  $V$  pośp. = 55 km/godz.

Gdy już przy pomocy powyższej metody zamieniliśmy dla każdej linii wszystkie rzeczywiście na niej kursujące pociągi na „pociągi zastępcze”, wówczas przystępujemy do obliczenia właściwego współczynnika pociągowego, przyjmując dla najbardziej obciążonej linii współczynnik  $B=10$ , dla innych odcinków proporcjonalnie mniejszy, w zależności od ilości pociągów zastępczych. Najbardziej, naprzekąd, obciążoną linią jest odcinek Kraków—Kraków Płaszów, bo ilość pociągów jest największa, (liczba zastępcza=83). Dla linii innej — dajmy na to Mysłowice—Szczakowa — mamy  $B=10 \times 66,75 : 83,1 = 8,02$  itd.

Przeliczenie kilometrów rzeczywistych na zastępcze następuje drogą mnożenia kilometrów rzeczywistych przez współczynnik „B”. Uwzględnia to dopiero tylko wpływ ruchu pociągów.

## II. Współczynnik nawierzchni.

Przy obliczeniu tego współczynnika kierowałem się danymi z raportów torowych w ten sposób, że przyjąłem ilość dniówek zużytych na wymianę złączek na 1 km dla każdego typu nawierzchni osobno. Dane z raportów torowych skorygowałem według norm robocizny.

W Oddziale Drogowym Krakowskim istnieją następujące typy nawierzchni: A, Xa, X, XI, 8b, XXIV, XXIVa, 8c, XXVII, D, 39, S.

Typ A na 1 km ma: 400 śrub stykowych, 1267 płytek, 3800 wkrętów, i 1067 śrub stopowych, 134 par łubków.

Aby wymienić powyższe złączki trzeba dniówek:

na wymianę 134 łubków =  $0,1 \times 134 = 13,4$  dniówki,

na wymianę 400 śrub =  $0,015 \times 400 = 6,0$  dniówki,

na wymianę 1267 podkładek =  $0,045 \times 1267 = 57,0$  dniówek,

na wymianę 3800 wkrętów =  $0,015 \times 3800 = 57,0$  dniówek,

na wymianę 1067 śrub stopowych  $0,015 \times 1067 = 16,0$  dniówek.

Razem na wymianę złączek potrzeba 149,4 dniówek.

Typ Xa na 1 km ma: 160 par łubków, 480 śrub stykowych, 1280 podkładek, 3680 wkrętów.

Aby to wszystko wymienić trzeba dniówek:

na wymianę 160 łubków =  $0,1 \times 160 \times 0,1 = 16,0$  dniówek,

na wymianę 480 śrub stykowych =  $0,015 \times 480 = 7,2$  dniówek,

na wymianę 1280 podkładów  $0,045 \times 1280 = 57,6$  dniówek,

na wymianę 3680 wkrętów =  $0,015 \times 3680 = 57,6$  dniówek.

Razem potrzeba 138,4 dniówek.

Ponieważ typ szyn „S” potrzebuje najwięcej dniówek na wymianę złączek, przeto dla tego typu przyjmuję współczynnik wymiany nawierzchni  $C = 1$  (odpowiada 172,19 dniówkom), a dla innych typów w odpowiedniej proporcji stosownie do dniówek:

A więc dla typu A,  $C = 149,40:172,19 = 0,868$ ,

Xa,  $C = 138,40:172,19 = 0,804$ ,

X i XI,  $C = 136,00:172,19 = 0,789$ ,

XXIV,  $C = 158,91:172,19 = 0,923$ ,

XXIVa,  $C = 157,6:172,19 = 0,915$ ,

8b,  $C = 164,80:172,19 = 0,956$ .

Jednak tych współczynników nie mogę przyjąć za mierniki przy obliczeniu „kilometra zastępczego”, gdyż wchodzi tu jeszcze jakość materiału, którą otrzymamy przez obliczenie procentu wymiany złączek w ciągu roku dla każdego typu osobno; dane te wzięłem z raportów torowych za ubiegłe dwa lata. Przeprowadzę tu jedno obliczenie dla przykładu: dla typu „S” na 134 łubków w jednym roku wymieniono średnio 15 na 1 km, czyli  $15 \times 100:134 = 11,2\%$ , czyli na 1 miesiąc około  $1\%$ .

Dla innych typów otrzymuję: dla A— $1,9\%$ , dla 8b— $1,5\%$  dla Xa— $1,2\%$  i t. d.

Wypadający stąd nowy współczynnik „D”, dla typu, najwięcej wymagającego zapasowego ma-

teriału, mianowicie A przyjmuję = 1, dla innych w odpowiedniej proporcji (na przykład: dla 8b;  $D = 1,5 : 1,9 = 0,79$ ).

Ostateczny współczynnik nawierzchniowy E obliczam jako iloczyn C i D, a więc dla typu A  $E = C \times D = 0,868 \times 1 = 0,868$ ,

dla typu 8b  $E = 0,958 \times 0,79 = 0,756$  itd.

## III. Współczynniki podsypki.

W Oddziale Drogowym Krakowskim istnieją dwa rodzaje podsypki: tłuczeń i żwir rzeczny.

Podbijanie jednego podkładu na tłuczniu wynosi 0,12 dniówki, a na żwirze rzeczonym 0,08 dniówki. Przyjmuję dla tłucznia  $F = 1$ , dla żwiru rzeczego będzie wtedy  $F = 0,08 : 0,12 = 0,666$ .

Podkład na tłuczniu dobrze podbity leży dwa lata.

Podkład leżący na żwirze rzeczonym dobrze podbity trwa 1,5 roku.

Jeżeli teraz przyjmę współczynnik  $G = 1$  dla tego czasu trwania podkładu podbitego żwirem, to dla podkładu podbitego tłuczniem  $G = 1,5 : 2 = 0,75$ .

## IV. Współczynnik podłoża.

W Oddziale Drogowym Krakowskim istniejące podłoża są: skała, ziemia zbita, piasek, glina i ił.

Z raportów torowych za ostatnie dwa lata obliczyłem współczynniki, które są wprost proporcjonalne do ilości dniówek zużytych na utrzymanie nawierzchni na tłuczniu, na drewnianych miękkich podkładach i szyn typu „S”, ale na różnych podłożach, i tak: dla iłu przyjmuję współczynnik  $H = 1$ , dla gliny  $H = 0,7$ , dla piasku  $H = 0,3$ , dla ziemi zbitej  $H = 0,25$  dla skały  $H = 0,05$ .

Obok tych współczynników wchodzi jeszcze w grę długości odcinków, na których mamy takie lub inne podłoża. I tak: Mysłowice—Szczakowa: na skale 0,35 km, na piasku reszta — 9,992 km, Kraków—Płaszów—Wisła — 1,840 km na ziemi, Biezanów—Wieliczka 4,838 km na glinie i t. d.

## V. Współczynnik spadków.

Za podstawę przy obliczaniu tego współczynnika przyjmuję migrację szyn.

Z badań na miejscu zebrałem następujące dane: dla spadku  $5\%$  —  $10\%$  migrują szyny wciągu roku 20 cm; poniżej  $5\%$  — 5 cm, a powyżej  $10\%$  — 50 cm.

I Grupa: dla spadków powyżej  $10\%$  przyjmuję  $K = 1$ ,

II Grupa: dla spadków od  $5\%$  do  $10\%$  przyjmuję  $K = 20 : 50 = 0,4$ ,

III Grupa: dla spadków poniżej  $5\%$  przyjmuję  $K = 5 : 50 = 0,1$ .

W zależności od stosunku spadków obliczam dla różnych linii odpowiednie współczynniki.

Linie jednotorowe: Mysłowice—Szczakowa cała należy do grupy III.

## VI. Współczynnik kierunkowy.

Jako podstawę do obliczenia tego współczynnika przyjmuję ilość razy przegwałdzania na rok.

I tak dla promieni większych niż 3000 m i dla prostych trzeba to robić 1 raz na 2 lata.

dla promieni od 3000 m do 600 m trzeba robić to 1 raz na 1 rok.

dla promieni od 600 m do 300 m trzeba robić to 4 razy na rok,

dla promieni mniejszych, niż 300 m trzeba robić to 24 razy na rok.

Nazwijmy dla uproszczenia łuki o promieniach większych i równych 3000 m oraz proste łukami kategorii I; łuki o promieniach od 3000 m do 600 m — łukami kategorii II; łuki o promieniach od 600 m do 300 m — łukami kategorii III, i łuki o promieniach mniejszych jak 300 m — łukami kategorii IV.

Jeśli dla kategorii przyjmujemy współczynnik  $L = 1$ , to dla innych będzie on w odpowiedniej proporcji mniejszy.

W zależności od długości tych czy innych łuków obliczam dla poszczególnych linii przeciętne wartości współczynnika  $L$ .

Sumy wszystkich współczynników oczywiście dla

każdej linii osobno nazywam charakterystyką danej linii.

Wyniki obliczenia wszystkich współczynników dla poszczególnych linii Oddziału przedstawia załączona tablica.

Przy podziale dniówek linii jednakowo utrzymanych powyższe obliczenie wystarczyłoby, ale są odcinki bardziej zaniedbane i lepsze, otóż trzeba by opracować współczynnik „stanu”, który co miesiąc się będzie zmieniał. Nie przeprowadzam tego obliczenia, tylko nadmieniam, że opracowałem go na podstawie jazd na parowozie, przyjmując, dla najgorszych kilometrów współczynnik „1” i dla lepszych odpowiednio mniejsze; przy podziale kredytu mnożę kilometry zastępcze przez ten współczynnik.

Jako dalsza korzyść z obliczenia tych charakterystyk, może być racjonalny podział Oddziału na odcinki drogowe, bo jeśli podzielę sumę kilometrów zastępczych przez ilość odcinków drogowych, to ten podział będzie odpowiadał wymaganiom racjonalnej gospodarki.

### Zestawienie „kilometrów zastępczych”.

S Z L A K	kilometry rzeczywiste	"B" pociągi	"E" nawierzenia	"F" podsypka	"G" trwałość pedicia	"H" podłoże	"K" spadki	"L" krzywizny	Suma współczynników = charakterystyka linii	Kilometry zastępcze
Linie jednotorowe:										
Szczakowa — Mysłówice . . . .	10,342	8,02	0,536	1	0,75	0,291	0,1	0,030	10,727	110,939
Kraków — Płaszów — Wisła . . .	1,840	0,12	0,615	1	0,75	0,25	0,333	0,301	3,369	6,197
Bieżanów — Wieliczka . . . .	4,838	2,9	0,617	0,666	1,00	0,7	0,438	0,208	6,529	31,587
Podłęże — Niepołomice . . . .	4,603	0,042	0,615	0,666	1,0	0,526	0,1	0,049	3,376	15,54
Skawina — Kalwaria . . . .	0,231	4,37	0,507	1	0,75	0,25	0,1	0,17	7,147	1,651
Kraków — Płaszów — Prokocim	3,137	0,12	0,615	1	0,75	0,25	0,1	0,034	2,869	9,0
Linie dwutorowe:										
Trzebinia — Szczakowa . . . .	31,55	5,39	0,615	1	0,75	0,358	0,341	0,026	8,48	265,848
Chrzanów — Trzebinia . . . .	10,628	6,17	0,542	1	0,75	0,362	0,1	0,036	8,96	95,227
Trzebinia — Kraków . . . .	77,682	7,38	0,801	1	0,75	0,384	0,176	0,029	10,62	825,083
Kraków — Kraków Płaszów . .	8,02	10,0	0,741	1	0,75	0,3	0,1	0,029	12,92	103,618
Krak. Płasz. — Słotw. — Bzesko	90,47	8,57	0,812	1	0,75	0,316	0,1	0,022	11,57	1046,738
Kraków Płaszów — Skawina . .	29,86	3,25	0,491	0,4	0,90	0,428	0,323	0,159	5,951	177,697
Kraków — Oświęcim . . . .	92,89	0,78	0,623	0,666	1,0	0,3	0,130	0,076	3,575	332,082
Razem . . . .	366,010	57,49	8,130	11,398	10,65	4,715	2,441	1,169	96,093	3021,207

$$\frac{3021,207}{366,010} = 8,24.$$

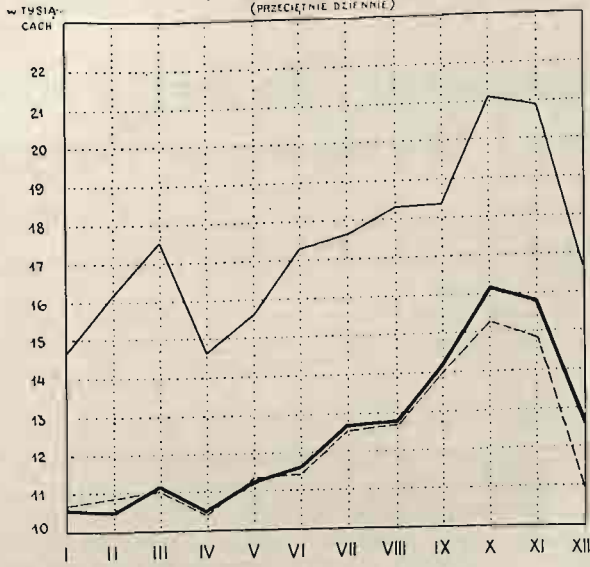
Charakterystyka Oddziału Drogowego Kraków

*RÉSUMÉ. Vu maintes difficultés dans la distribution de main-d'oeuvre entre les sections particulières des lignes, l'auteur propose de faire cette distribution en la rapportant à une quantité correspondant à 1 kilomètre théorique. On doit calculer cette quantité en tenant compte: a) du nombre et du poids des trains, b) du type des rails, c) de la qualité du ballast, d) de celle des plateformes, e) des rampes et f) des courbes. Certaines idées de l'auteur étant nouvelles, la Rédaction publie cet article, comme pouvant engager une discussion sur le problème.*

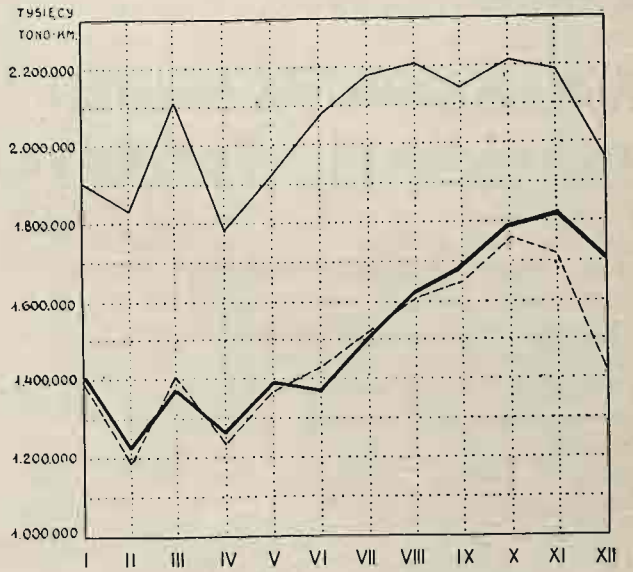
## Stan gospodarczy Polski w liczbach.

I. Polskie Koleje Państwowe.	1928	1933	1934	1935	1 9 3 5			1 9 3 6		
	1—XII	1—XII	1—XII	1—XII	1—XI	X	XI	1—XI	X	XI
Dochód z eksploatacji, miln. zł.:										
a) sieć normalnotorowa	1.479,9	878,6	886,6	884,3	810,4	77,4	89,8	746,6	84,4	70,5
w tym: z przewozów osób	366,8	210,7	204,3	205,6	189,8	15,1	15,4	187,3	15,6	14,8
" " towarów	970,0	552,8	594,8	587,0	541,5	54,8	62,1	474,7	53,7	50,1
b) sieć wąskotorowa	19,7	7,4	7,9	7,9	7,0	1,0	1,0	7,9	1,1	1,1
Rozchód z eksploatacji miln. zł.:										
a) sieć normalnotorowa	1.283,1	810,6	772,8	752,5	689,3	67,0	62,6	667,0	63,6	59,9
b) " wąskotorowa	19,3	10,1	9,4	8,9	7,5	0,7	0,7	7,4	0,7	0,7
	1 9 3 5		1 9 3 6		w listopadzie przewieziono w komunikacji:					
	1—XI	XI	1—XI	XI	wewn.	do portów	za gran.	z portów	z zagran.	tranzyt.
Przewóz towarów na sieci normalno-torowej	52.092	5.934	52.681	6.304	4.526	983	187	164	28	416
ogółem tys. tonn	43.838	5.183	44.768	5.533	3.782	980	186	164	28	393
w tym: handlowych zwyczajnych	556	56	601	59	32	3	1	—	—	24
" " pośpiesznych	7.020	622	6.597	648	648	—	—	—	—	—
gospodarczych kolejowych	679	73	716	65	65	—	—	—	—	—
wojskowych										
Główne artykuły przewozu:										
węgiel i koks	18.961	1.968	18.650	2.300	1.278	764	116	—	3	138
drzewo i wyroby	4.989	457	5.595	448	315	68	12	—	1	53
kamienie obrob. i nieobr.	2.879	244	2.030	162	135	—	—	5	2	19
żelazo i stal	1.685	166	1.970	216	119	15	9	48	3	22
wyroby z żelaza i stali	440	39	450	43	26	6	2	—	—	10
zboże i strączkowe	1.419	130	1.363	123	72	43	6	—	—	2
ziemiaki	455	108	429	90	67	10	3	—	—	10
mąka i kasze	594	57	684	66	52	12	1	—	—	1
cukier	262	25	274	25	24	1	—	—	—	—
ruda, żużle, szlaska	1.028	124	1.303	137	54	—	1	53	4	26
ropa naftowa i przetwory	779	77	783	76	60	6	9	—	—	1
cement	776	43	1.010	67	55	1	—	—	—	11
wyroby ceramiczne	971	103	1.206	134	130	—	—	—	—	3
nawozy sztuczne	1.088	63	1.076	96	34	18	—	17	—	28
chemikalia	320	30	359	35	30	2	—	1	—	1
	1 9 3 5		1 9 3 6		w listopadzie przewieziono tys. osób:					
	1—XI	XI	1—XI	XI	w poc. osobowych			w poc. pośpiesznych		
					I kl.	II kl.	III kl.	I kl.	II kl.	III kl.
Przewóz osób na sieci normalno-torowej	132.054	11.773	156.827	16.458	1,9	1.000,3	15 300,7	1,8	28,0	125,0
ogółem w tys.										
	G d y n i a				G d a ñ s k					
	1 9 3 5		1 9 3 6			1 9 3 5		1 9 3 6		
	1—XII	XII	1—XII	XI	XII	1—XII	XII	1—XII	XI	XII
II. Żegluga morska.										
Ruch statków:										
weszło statków	4.778	428	4.911	471	457	4.455	352	5.404	466	457
pojemność w tys. tonn rejestr. netto	4.559	397	4.920	450	463	2.844	248	3.295	314	326
w tym pod banderą polską	612	51	799	45	63	220	16	239	19	20
Przywóz towarów morzem tys. tonn	1.112	149	1.136	161	165	779	70	953	100	62
w tym: ryżu	53,1	—	49,8	—	—	6,9	—	5,3	—	—
owoców	75,0	13,3	45,1	3,6	7,1	1,1	0,1	0,7	—	0,1
bawełny	84,4	13,1	91,8	10,4	8,7	—	—	0,1	—	—
rud	115,7	12,7	136,8	22,3	12,7	342,2	30,4	540,3	46,2	34,1
złomu żelaza	338,9	48,7	446,9	54,5	75,2	2,7	0,1	6,8	0,3	—
Wywóz towarów morzem, tys. tonn.	6.363	492	6.408	564	581	4.315	317	4.675	464	505
w tym: zboża	23,9	—	0,5	—	—	752,2	58,5	727,3	63,2	45,4
cukru	103,8	6,0	62,2	4,4	3,6	—	—	—	—	—
bekonów	21,1	1,4	18,7	1,2	1,5	—	—	1,2	0,1	0,1
jaj	20,6	0,3	22,8	1,7	0,9	—	—	0,3	—	—
drzewa tartego	192,3	19,1	265,6	10,4	20,6	506,5	38,0	712,6	54,7	49,6
węgla kamiennego	5.387	406	5.307	486	437	2.316	158	2.278	254	311
III. Produkcja przemysłowa, przeciętnie miesięcznie, tys. tonn:	1928	1932	1934	1935	1936	1934	1935	1 9 3 6	1937	
	1—XII	1—XII	1—XII	1—XII	1—XII	I	I	I	XII	
węgiel kamienny	3.385	2.403	2.436	2.379	2.479	2.673	2.757	2.556	2.984	
ropa naftowa	62	46	44	43	43	45	44	44	43	
surówka żelazna	57	17	32	33	48	28	35	35	55	
stal	120	47	71	79	95	67	89	59	95	
cement	88	30	60	67	87	2	—	3	31	
IV. Handel zagraniczny, przeciętnie miesięcznie milion. zł.:										
Wywóz ogółem	209	90	81	77	86	81	78	81	96	
w tym: drzewo i wyroby	49	10	15	13	14	12	12	13	12	
węgiel kamienny	30	18	13	11	11	17	13	12	14	
żelazo i wyroby	1,5	2,1	3,0	2,6	2,7	3,7	2,7	2,0	2,7	
cynek	12,0	3,0	2,2	1,9	2,1	2,5	1,9	2,0	2,1	
Przywóz ogółem	280	72	67	72	84	65	62	76	91	
w tym: surowce włókiennicze	46	14	17	16	20	23	14	21	20	
rud i złom żelaz.	13,3	1,7	3,2	3,5	4,6	3,2	2,9	4,9	6,0	
maszyny i aparaty	33,5	5,5	4,7	5,8	7,5	4,5	5,6	7,6	7,2	
Saldo ±	- 71	+ 18	+ 14	+ 5	+ 2	+ 16	+ 16	+ 5	+ 5	
V. Ceny hurtowe, płacone producentom, zł.	1928	1932	1933	1934	1935	1 9 3 5	1 9 3 6	1937		
	1—XII	1—XII	1—XII	1—XII	1—XII	I	XII	I	XII	
Żyto, za 100 kg	41,61	20,14	13,01	13,34	11,81	13,00	11,44	11,47	16,98	
Ziemiaki jadalne za 100 kg	9,69	4,21	3,83	3,24	3,15	2,92	3,15	3,18	3,18	
Kłody tartaczne sosn. za 1 m <sup>3</sup>	60,6	20,25	19,11	22,80	21,78	21,52	23,46	25,15	37,64	
Węgiel górnośl. gruby za 1 tonnę	33,84	36,86	30,71	28,89	25,66	25,94	22,57	22,57	22,57	
Surówka odlewnicza " 1 "	210,00	183,92	150,00	133,33	131,42	132,50	119,50	119,50	119,50	
Żelazo sztabowe " 1 "	350,00	320,00	280,00	270,83	255,83	258,00	232,00	232,00	232,00	
Cegła za 1000 sztuk	84,20	45,93	38,03	35,92	36,34	36,21	37,21	37,36	37,21	
Cement za 100 kg	7,07	7,47	5,00	1,88	2,78	2,40	3,00	2,82	3,10	
Nafta rafinow. za 100 kg	45,93	46,93	42,77	40,10	33,09	33,30	30,80	30,80	30,80	

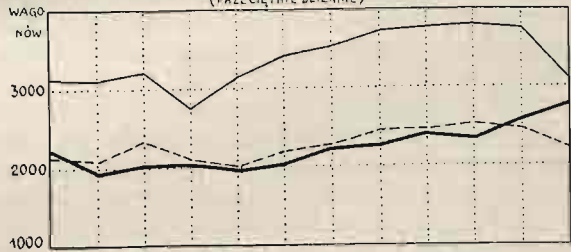
ZAŁADOWANO I PRZYJĘTO Z ZAGRANICY  
WAGONÓW 15<sup>to</sup> TONOWYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNE)



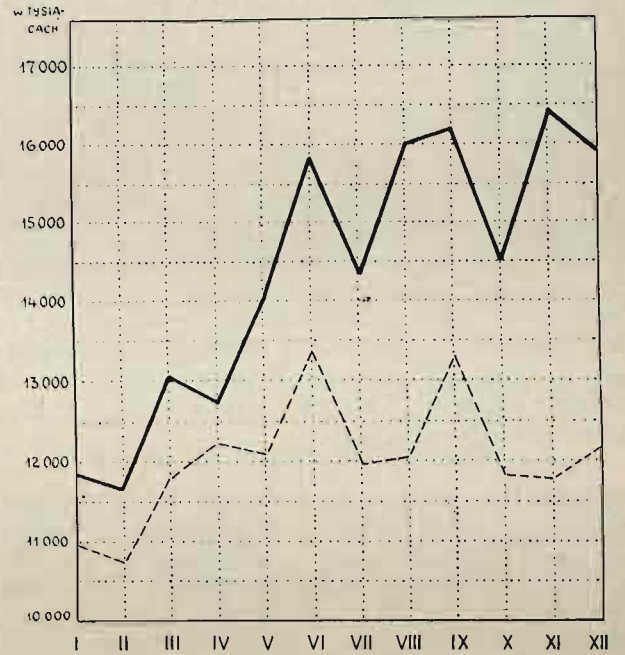
PRZEBIEG ŁADUNKÓW



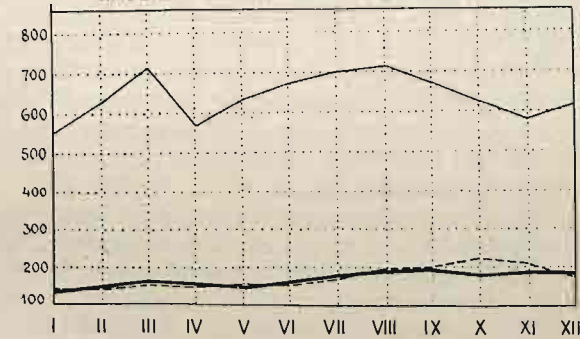
WYWIEZIONO ZAGRANICĘ  
WAGONÓW 15<sup>to</sup> TONOWYCH ŁADOWNYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNE)



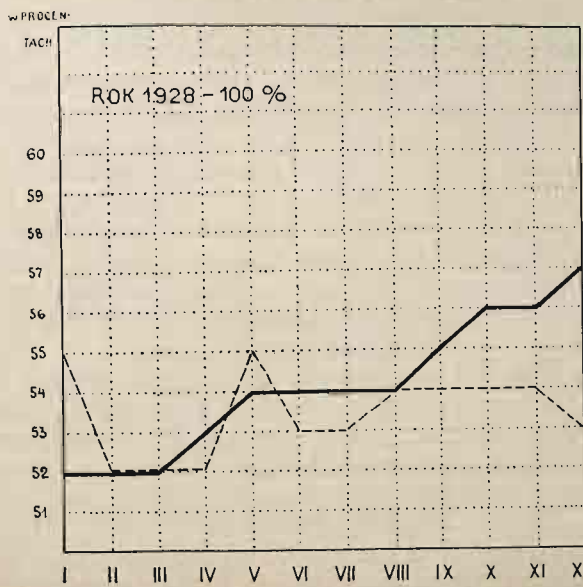
PRZEWIEZIONO PODRÓŻNYCH



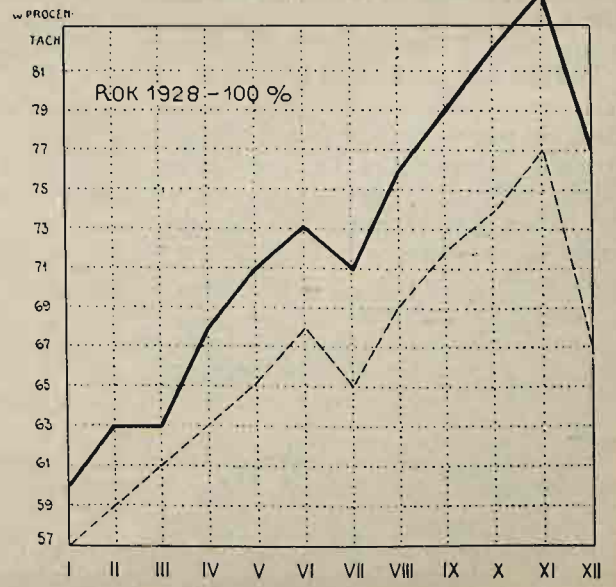
PRZYWIEZIONO Z ZAGRANICY DO POLSKI  
WAGONÓW 15<sup>to</sup> TONOWYCH ŁADOWNYCH



WSKAŹNIKI CEN HURTOWYCH



WSKAŹNIKI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ



ROK 1928 ———

1935 - - - - -

1936 ———

# IX Kongres Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej i Periodycznej i Wystawa w Paryżu

## I. IX Kongres Federacji.

Komitet Wykonawczy Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej i Periodycznej w numerze 4 Biuletynu podaje wiadomości o kolejnym Kongresie Międzynarodowym tej Federacji.

Ma się on odbyć w Paryżu w czasie trwania Wystawy Powszechnej, między 6 a 11 września r. 1937.

Wystawa nosi nazwę Międzynarodowej Wystawy Sztuki i Techniki w życiu współczesnym, zatem udział w niej Federacji Prasy Technicznej jest usprawiedliwiony i konieczny.

Komitet Wykonawczy Federacji, pod przewodnictwem obecnego prezesa pana Augusta Bosé (Francja), który objął to stanowisko od Nowego Roku 1937 po piszącym te słowa, już od pół roku czynił przygotowania do udziału w Kongresie i w Wystawie.

Za przykładem Polski Komitet zwrócił się przede wszystkim do pana Alberta Lebrun, Prezydenta Rzeczypospolitej Francuskiej, z prośbą o przyjęcie patronatu nad IX Kongresem Federacji. Komitet otrzymał ten wysoki patronat, co przyczyni się niezawodnie do uświetnienia Kongresu, pozyskania nowych członków i utworzenia nowych sekcji narodowych, oraz dalszego pogłębienia zawodowego znaczenia Federacji i pożytku z tej instytucji w stosunkach międzynarodowych.

Świat techniczny i gospodarczy Polski będzie miał poważne pobudki do zapisania się jaknajliczniejszego w poczet uczestników Kongresu. Sprzyjać temu będą wszechstronne i daleko idące ułatwienia takie, jak obniżone koszty przejazdu kolejowego, pomoc Komitetu Wykonawczego Federacji w zapewnieniu mieszkania w Paryżu po cenach nie wygórowanych, organizacja wycieczek dostosowanych do zainteresowań uczestników Kongresu itd. Ułatwienia te służyć będą przede wszystkim członkom Federacji.

Będzie to, po dwunastu latach istnienia Federacji, drugi Kongres w Paryżu, gdzie w roku 1925 odbył się pierwszy Kongres Federacji, w dobie jej narodzin. Gospodarze tej inicjatywy będą niezawodnie usiłowali przewyższyć pod każdym względem osiem dotychczasowych Kongresów, a w tej liczbie Warszawski w r. 1935, który wbrew oczekiwaniu wielu naszych „pesymistów”, uznany został za jeden z najświetniejszych.

Zaproszenia na IX Kongres będą wkrótce rozsyłane do wszystkich Sekcji Federacji i do wybitnych instytucji publicznych wszystkich krajów cywilizowanych.

Nim dalsze losy Związku Polskich Czasopism Technicznych i Zawodowych, który był dotychczas Sekcją Polską Federacji, będą zdecydowane, piszący te słowa, jako pierwszy obecnie wice-prezes Federacji, podejmuje się pośrednictwa między interesantami a Komitetem Wykonawczym w Paryżu

(Adres pocztowy: Warszawa, Krucza 49 m. 12, telef. 9-10-00).

## II. Propaganda.

Przygotowania do IX Kongresu Federacji dają sposobność do rozwinięcia wzmoczonej propagandy na rzecz Federacji.

Zadaniem Federacji, jak je określa pierwszy paragraf jej Statutu, jest: „Stworzenie łączności zawodowej między przedstawicielami prasy różnych krajów, powiększenie tym sposobem ich wpływu na rozwój kultury, podniesienie powagi w życiu publicznym, ulepszenie sposobów wzajemnego zaopatrywania się w wiadomości i materiały drukowane, oraz udzielanie w każdej potrzebie pomocy wzajemnej”.

Najlepszym sposobem propagandy jest jaknajszersze oznajomienie publiczności i świata zawodowców z działalnością dotychczasową Federacji.

W tym celu Komitet Wykonawczy wydał wykaz referatów, które były złożone na ośmiu dotychczasowych Kongresach, z wymienieniem nazwisk autorów i stronicy sprawozdania z Kongresu, na której referat był wydrukowany.

Wykaz obejmuje około dwustu referatów, z których dwadzieścia odnosi się do Kongresu Warszawskiego. Z liczby autorów — pięciu było Polaków. Wykaz taki może być otrzymany przez zainteresowanych (z Paryża).

Środkiem następnym propagandy jest wzięcie przez prasę każdej sekcji udziału w wystawach prasy specjalnej targów międzynarodowych, które mają się odbyć w ciągu r. 1937, w różnych miastach Europy, a mianowicie w Lipsku (28/II—8/III), Wiedniu (7—14/III), Brukseli (7—21/IV), Paryżu (15—31/V) i Barcelonie.

Dalej celom propagandy służy umieszczanie na każdym zeszycie czasopisma należącego do Federacji znaku Federacyjnego, podawanego przez niektóre czasopisma na okładce. Ważnym środkiem propagandy jest posyłanie jednego egzemplarza każdego czasopisma należącego do Federacji do 9 bibliotek Federacji i centrali informacyjnych (Paryż). Ponieważ stan gospodarczy Europy poprawia się, więc można mieć nadzieję, że wydawnictwa wszystkich krajów znajdą możliwość spełnić statutowy obowiązek, który im samym jako propaganda może przynieść pożytek.

Wreszcie zadaniem Federacji i wszystkich Sekcyj jest rozciągnięcie działalności na państwa anglosaskie, które dotychczas do niej się nie przyłączyły i na inne mniejsze, które już w zasadzie wyraziły zgodę na udział w Federacji.

Kongres Warszawski uchwalił (patrz „Inżynier Kolejowy” Nr 12 z r. 1935) kilka wniosków, zmierzających do ujęcia w sposób praktyczny stosunków między sekcjami i pomiędzy nimi a Centralą Fede-

racji, oraz ustalenia bliższego i stałego stosunku między prasą techniczną i zawodową a prasą ogólną, w postaci zrzeszeń wydawców, redaktorów i współpracowników.

Kongres Paryski r. 1937 stanie się terenem urzeczywistnienia wniosków Kongresu Warszawskiego w zakresie osiągnięcia praktycznych wyników łączności federacyjnej.

### III. Prasa Techniczna i Zawodowa na Wystawie Sztuki i Techniki w Paryżu r. 1937.

Prasa Techniczna i Zawodowa może wziąć udział w pawilonie swojego państwa lub we wspólnym pawilonie prasy całego świata.

Rozproszenie prasy, zwłaszcza specjalnej jak federacyjna w kilkudziesięciu budynkach, może być dobre dla interesu każdego państwa, lecz znacznie mniej pożytku przyniesie samej prasie, aniżeli w razie zebrania jej w jednym wspólnym międzynarodowym zespole i w jednym budynku.

Do tego ostatniego rozwiązania nawołuje Komitet Wykonawczy Federacji w swoim Biuletynie Nr 4 z grudnia r. 1936. Podane w nim są wiadomości o wielkim pawilonie prasy, który się buduje pod wieżą Eiffla, na arterii wystawowej najbardziej ruchliwej.

Znaczenie informacyjne i dydaktyczne zbioru przeszło 10.000 czasopism technicznych i zawodowych, wystawionych w jednym szeregu sal i ujętych w pewien system, będzie niezawodnie doniosłe dla propagandy każdego państwa i jego prasy specjalnej, oraz każdego oddzielnego czasopisma.

Kierownictwo wystawy prasy na Wystawie Sztuki i Techniki w Paryżu postawiło sobie jako zadanie dać obraz prasy wszechświatowej, podobny do tego, jaki był stworzony w r. 1928 w Kolonii, w postaci wielkiej Wystawy „Pressa”, która miała doniosłe znaczenie i następstwa. Paryż pragnie stworzyć ciąg

dalszy wystawy Kolońskiej i rzuca myśl ponawiania takich wystaw co lat dziesięć, coraz w innej stolicy. Takie międzynarodowe pokazy stać by się mogły etapami postępów w zakresie rozwoju prasy periodycznej i umożliwią pożyteczne współzawodnictwo, oraz coraz lepszą współpracę międzynarodową.

Komitet Wykonawczy Federacji wzywa wszystkie sekcje do wzięcia czynnego udziału w Wystawie zbiorowej w pawilonie prasy pod wieżą Eiffla.

Pomijam tu opis tego budynku i urządzenia projektowanego wewnątrz. Będzie to pod każdym względem wybitna i wytworna rama imponującego obrazu prasy międzynarodowej.

Udział w tej wystawie prasy zawodowej polskiej jest pożądanym i wskazany, przede wszystkim, jako środek zestawienia porównawczego poziomu naszej prasy z obcymi — powtóre jako sposobność nawiązania stosunków, po trzecie jako czynnik propagandy naszej kulturalnej i państwowej. Wreszcie ożywienie naszych stosunków gospodarczych z Francją obowiązuje Polskę do wzięcia udziału w Wystawie, która dla Francji stanowić będzie doniosły tytuł kulturalnego współzawodnictwa między przodującymi państwami Europy. Kongres Warszawski r. 1935 obudził w Paryżu znaczne zainteresowanie się polską prasą i Polską wogóle; mamy dowody pisemne, że Francuzi zajęli się nauką języka polskiego; polska umysłowość, kultura i gościnność zrobiły na gościach naszych, nieoczekiwane przez nich, silne wrażenie.

Nieobecność naszej prasy zawodowej w pawilonie pod wieżą Eiffla, byłaby odczuta w Paryżu jako przykrość, wyrządzona przez naród sojusznicy i zaprzyjaźniony oraz posiadający obecnie w oczach całej Francji i Europy znaczenie mocarstwa bardzo dużej wagi.

W sprawach wystawy i warunków udziału należy porozumiewać się z *Secrétariat Administratif de la Fédération, 54 rue de Bondy, Paris.*

*RÉSUMÉ. Le Comité Exécutif de la Fédération Internationale de la Presse Technique et Périodique signale dans le numéro 4/1936 de son Bulletin la réunion du IX Congrès de cette Fédération à Paris du 6 au 11 septembre prochain. Etant donné que le Congrès se tiendra à la période de l'Exposition de Paris 1937, l'auteur souligne l'importance de participation de la Fédération Internationale de la Presse Technique et Périodique à cette Exposition, et donne des renseignements utiles concernant le Congrès ainsi que la dite Exposition.*

## XIII Międzynarodowy Kongres Kolejowy w Paryżu

W dniach od 31 maja do 13 czerwca r. b. odbędzie się w Paryżu XIII Międzynarodowy Kongres Kolejowy. Kongresy te zasadniczo odbywają się w odstępach lat 5. Ostatni XII Kongres odbył się w styczniu r. 1933 w Kairze.

Do Międzynarodowego Związku Kongresów kolejowych należą obecnie:

w Europie 126 zarządów kolejowych z łączną długością linii kolejowych około 284.000 km,

w Azji i Australii 28 zarządów kolejowych — z łączną długością linii kolejowych około 100.000 km,

w Afryce 24 zarządów kolejowych z łączną długością linii kolejowych około 52.000 km,

w Ameryce 25 zarządów kolejowych z łączną długością linii kolejowych 77.000 km,

Ogółem z 40 państw — 203 zarządy — z łączną długością linii kolejowych 513.000 km.

Związek istnieje od r. 1885.

Zarząd Związku znajduje się w Brukseli.

Prace kongresów odbywają się w pięciu odrębnych sekcjach: 1) drogowej, 2) mechanicznej i taboru, 3) eksploatacyjnej, 4) ogólnej, 5) kolei lokalnych i kolonialnych.

Lista zagadnień, jakie mają być rozważane na kongresie jest ustalona na 2—5 lat przed terminem kongresu. Opracowywanie poszczególnych referatów na kongresie odbywa się w sposób następujący.

Wszystkie zarządy kolejowe należące do Związku są terytorialnie łączone w trzy grupy.

Dla każdej grupy państw wyznacza się referenta grupowego, który zbiera niezbędne dane, dotyczące powierzonego mu referatu od wszystkich kolei należących do jego grupy, i sporządza odnoś-

ny referat grupowy. Następnie zostaje wybrany referent generalny, który na podstawie trzech referatów grupowych opracowuje referat generalny wygłaszany i dyskutowany na kongresie.

Polska jest członkiem międzynarodowego Związku Kongresów Kolejowych i bierze czynny udział w pracach obecnego kongresu paryskiego.

*Prof. inż. A. Miszke*, b. Naczelnik Biura Projektów i Studiów P. K. P. jest grupowym referentem grupy państw: Polska, Niemcy, Holandia z jej koloniami, Norwegia, Szwecja, Finlandia, Dania, Austria Węgry i Czechosłowacja, zagadnienia „*Nowoczesna sygnalizacja*”, rozpatrywanego w sekcji 3-ej eksploatacyjnej.

*Inż. J. Wojciechowski* b. kierownik biura psychotechnicznego Ministerstwa Komunikacji jest grupowym referentem grupy państw: Polska, Niemcy, Holandia z jej koloniami, Dania, Norwegia, Szwecja i Finlandia, zagadnienia „*Psychotechnika kolejowa*” rozpatrywanego w sekcji 4-ej ogólnej. Poza tym inż. J. Wojciechowski jest wyznaczony generalnym referentem tego zagadnienia na Kongresie w Paryżu.

Program prac XIII Kongresu w Paryżu jest następujący:

### *I. Sekcja (drogowa).*

I. Warunki budowy nowoczesnego toru dla znacznych obciążeń, oraz sposoby przebudowy istniejących dawnych torów dla tych obciążeń i wielkich szybkości.

Rozjazdy, umożliwiające przechodzenie po nich pociągów na odchylenie z wielką szybkością.

Referenci: Belgia, Francja, Japonia.

II. Zastosowanie spawania:

- 1) do otrzymywania szyn o znacznej długości,
- 2) do budowy i utrzymywania rozjazdów.

Referenci: Niemcy, Francja, Anglia.

III. Planowe, okresowe utrzymanie:

- 1) mostów metalowych,
- 2) sygnałów,
- 3) słupów metalowych, służących do podtrzymywania przewodów kolei elektrycznej.

Referenci: Hiszpania, Anglia, Holandia.

### *2-ga Sekcja (mechaniczna).*

IV. Rozwój i kierunek budowy wagonów motorowych ze specjalnym uwzględnieniem przekładni i hamulców.

Referenci: Francja, Niemcy, Stany Zj. Am. Półn.

V. Najnowsze udoskonalenie parowozów.

Referenci: Francja, Anglia, Włochy.

VI. Środki i sposoby, jakie należy stosować przy trakcji elektrycznej dla zaoszczędzenia prądu od wyjścia z elektrowni do osi pędnej (linie, podstacje, silniki itp.).

Referenci: Szwajcaria, Austria, Anglia.

### *3-cia Sekcja (eksploatacyjna).*

VII. Oszczędna eksploatacja linii drugorzędnych.

Referenci: Francja, Włochy, Szwecja.

VIII. Zastosowanie do przewozu ładunków racjonalnych zasad organizacji („*Planning*”).

Referenci: Anglia, Belgia, Niemcy.

IX. Wyniki automatycznego nastawiania na odległość sygnałów, rozjazdów oraz wyniki zastosowania urządzeń sygnalizacyjnych, umieszczonych na parowozach.

Referenci: Francja, Polska, Włochy.

### *4-a Sekcja (ogólna).*

X. Wpływ kryzysu światowego oraz konkurencji samochodowej na koleje.

Referenci: Niemcy i Szwajcaria, Stany Zj. Am. Połud., Włochy.

XI. Psychotechnika kolejowa (selekcja, orientacja i szkolenie personelu kolejowego).

Referenci: Polska, Włochy.

### *5-ta Sekcja (kolei dojazdowych i kolonialnych).*

XII. Koordynowanie eksploatacji kolei dojazdowych z kolejami znaczenia ogólnego.

Referenci: Francja, Włochy.

XIII. Ustalenie najniezbędniejszych stałych urządzeń dla kolei o słabym ruchu celem zmniejszenia wydatków i osiągnięcia oszczędnej eksploatacji.

Referenci: Belgia, Czechosłowacja.

Polska otrzymała przewodnictwo w 4 sekcji ogólnej.

W Kongresie weźmie udział delegacja Polski — złożona z inżynierów kolejowych różnych służb, pod przewodnictwem p. Podsekretarza Stanu Ministerstwa Komunikacji inż. A. Bobkowskiego.

H. J.

## **Kronika krajowa**

### **PIERWSZY POLSKI PAROWÓZ OPŁYWOWY.**

W ostatnich latach różne koleje zagraniczne poczyniły poważny postęp w kierunku polepszenia komunikacji, a zwłaszcza pod względem zwiększenia szybkości jazdy. Postęp ten osiągnięto z jednej strony przez zastosowanie trakcji wagonami motorowymi, a z drugiej — przez udoskonalenie parowozów i innego rodzaju lokomotyw.

Tak jeden, jak i drugi środek lokomocji wymaga odpowiedniego przystosowania pojazdu, a to celem wydatnego zmniejszenia oporu, jaki stawia powietrze przy dużych szybkościach jazdy.

Zmniejszenie to osiągnięto głównie nadaniem

taborowi odpowiedniego kształtu, znanego już ogólnie pod nazwą „opływowego” (aerodynamicznego).

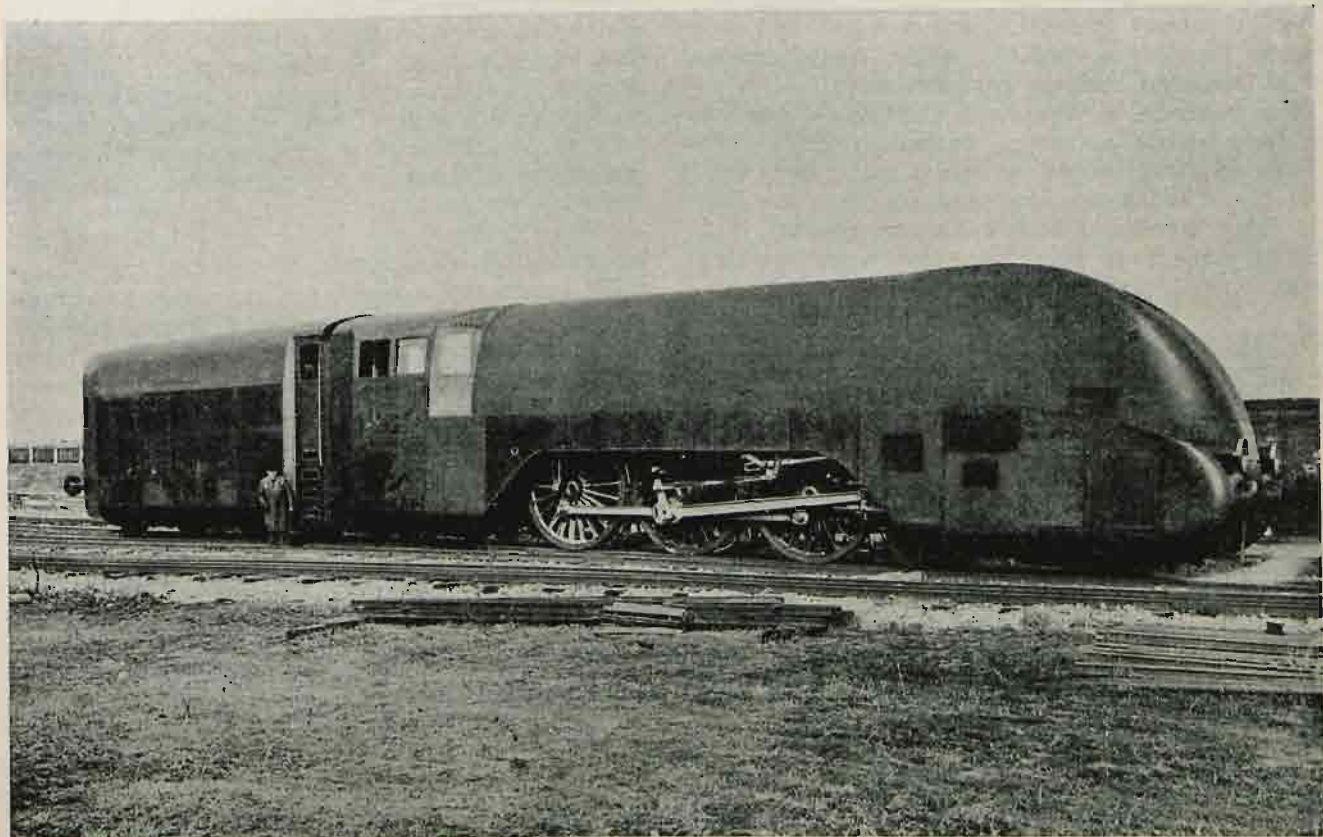
Również i polskie koleje państwowe poczyniły już znaczny postęp w swych dążeniach do zwiększenia szybkości jazdy; dzięki bowiem wprowadzeniu na niektórych liniach, jak Warszawa—Łódź, Warszawa—Katowice, Warszawa—Kielce itp. wagonów motorowych szybkość szeregu pociągów na tych szlakach doznała znacznej poprawy.

Podróż np. do Łodzi (131 km) trwa obecnie już tylko 1 godz. 28 min., a możliwość wyjazdu z Katowic w godzinach rannych (6.30) i powrotu w wieczorowych (22.50), z czasem przebywania w Warszawie ponad 9 godzin, jest również dowo-



dem poważnego postępu naszych kolei w dążeniu do poprawy komunikacji. Zaznaczyć przy tym trze-

Poniżej podajemy charakterystykę omawianego parowozu opływowego.



ba, że wspomniane podróże mogłyby ulec jeszcze dość znacznemu skróceniu przez wprowadzenie pewnych ulepszeń w torze i sygnalizacji przy użyciu nawet wagonów posiadanego obecnie typu.

Mając jednak na uwadze możliwość masowego i szybkiego przewozu podróżnych (co da się wykonać tylko pociągami parowozowymi) Ministerstwo Komunikacji wezwało wytwórnie krajowe do opracowania projektu parowozu szybkiego.

Z opracowanych w myśl ustalonych przez Ministerstwo wytycznych zaaprobowano projekt wstępny parowozu typu „Pacific”, przedstawiony przez Pierwszą Fabrykę Lokomotyw w Polsce. Szczegółowe opracowanie projektu parowozu rozpoczęła wspomniana wytwórnia w roku zeszłym w biurze konstrukcyjnym swej fabryki w Chrzanowie przy współudziale inż. A. Xięzopolskiego, prof. Politechniki Warszawskiej.

Fotografia na okładce zeszytu i w tekście przedstawia nowy parowóz, którego budowę ukończono w Chrzanowie w drugiej połowie marca r. b.

Opływowy kształt parowozu ustalono na podstawie badań<sup>1)</sup> Instytutu Aerodynamicznego przy Politechnice Warszawskiej.

<sup>1)</sup> Badania takie są dokonywane na modelach w odpowiedniej rurze (tunelu aerodynamicznym), przy czym różne modele parowozów (wykonane w pewnej skali) zawieszane są w środku tunelu i poddawane działaniu strumienia powietrza o różnych szybkościach przepływu (stosownie do projektowanej największej szybkości jazdy); umieszczone odpowiednio urządzenia i aparaty wykazują, który z modeli stawia najmniejszy opór wspomnianemu strumieniowi powietrza, a tym samym dają możność ustalenia najodpowiedniejszego kształtu parowozu do dużych szybkości.

#### A. Parowóz.

Seria Pm 36.

Układ osi 2-3-1 (Pacific).

Nadprężność pary w kotle — 18 kg/cm<sup>2</sup>.

Powierzchnia rusztu — 3,86 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia ogrzewalna odparowująca — 198 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia przegrzewacza — 71,2 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia całkowita — 269,2 m<sup>2</sup>.

Rozprężanie pary — pojedyncze.

Ilość cylindrów — 2.

Średnica cylindrów — 530 mm.

Skok tłoka — 700 mm.

Średnica kół napędnych — 2000 mm.

Średnica kół wózka przedniego — 1000 mm.

Średnica kół półwózka tylnego — 1200 mm.

Rozstaw osi nieprzesuwnych — 4300 mm.

Rozstaw osi skrajnych — 11750 mm.

Ciężar w stanie służbowym — 94 t.

#### B. Tender.

Największy zapas wody 33 m<sup>3</sup>.

Największy zapas węgla 9 t.

Największy ciężar w stanie służbowym 69 t.

Długość parowozu z tendrem wraz ze zdezkami — 23820 mm.

Największy ciężar parowozu z tendrem w stanie służbowym — 163 t.

Siła pociągowa — 10618 kg.

Największa szybkość jazdy — 140 km/godz

Parowóz odbył swe pierwsze jazdy próbne, jednak szczegółowych badań nie można było jeszcze przeprowadzić z uwagi na to, iż w związku ze zbliżającym się terminem otwarcia Międzynarodowej Wystawy Paryskiej, parowóz ma być skierowany do Paryża, gdzie będzie reprezentował polski przemysł budowy parowozów.

Po powrocie z Wystawy Paryskiej parowóz poddany będzie szerszym badaniom; Czytelnicy „Inżyniera Kolejowego” w swoim czasie będą mieli sposobność bliższego zapoznania się tak z konstrukcją, jak i wynikami badań omówionego tutaj pobieżnie pierwszego polskiego parowozu opływowego. O.

## UDZIAŁ POLSKICH KOLEI PAŃSTWOWYCH W MIĘDZYNARODOWEJ WYSTAWIE SZTUKI I TECHNIKI W PARYŻU W R. 1937.

Polskie Koleje Państwowe biorą żywy udział w dziale polskim na Międzynarodowej Wystawie Sztuki i Techniki w Paryżu w r. b.

Ekspozyty Ministerstwa Komunikacji wystawione będą tak w reprezentacyjnym pawilonie Rzeczypospolitej Polskiej, jak i w innych pawilonach Wystawy — przede wszystkim w pawilonie kolejowym na Gare des Invalides.

Staną tam na torach kolejowych: pociąg turystyczny, składający się z trzech jednostek — wagonu sypialnego 2/3 klasy, wagonu-baru oraz wagonu kąpielowego; będzie to najbardziej nowoczesnie urządzone pociąg turystyczny P. K. P., przy czym należy zaznaczyć, iż wagon kąpielowy stanowi swoistą właściwość polskich pociągów turystycznych, nieznaną w innych krajach. W wagonie-barze będzie czynne kino, wyświetlające polskie filmy krajoznawcze oraz prawdopodobnie będzie funkcjonować polski bar.

Obok wystawiony będzie pierwszy parowóz kształtu opływowego „Pacific” (2-3-1). Parowóz ten jest całkowicie otulony celem zmniejszenia oporu powietrza.

Odmienne od innych parowozów P. K. P. parowóz opływowy pomalowany jest na kolor granatowy ze srebrnymi paskami.

Prócz taboru Polskie Koleje Państwowe wystawią w Dziale Kolejowym szereg modeli, jak naprz. model przyszłego Dworca Głównego w Warszawie, w przekroju ze wskazaniem sytuacji urbanistycznej, układu torów itd, model wagonu motorowego, model pociągu opływowego, model plastyczny portu gdynińskiego ze wskazaniem jego przyszłego rozwoju itd.

Mapa świetlna dróg żelaznych w Polsce i komunikacji lotniczych, tudzież szereg barwnych i pomysłowych tablic, ilustrujących prace Polskich Kolei Państwowych, będzie zamknięciem tego wielkiego stosunkowo co do ilości, lecz zwarte go co do treści pokazu.

## OCHRONA PRACY NA KOLEJACH POLSKICH I FRANCUSKICH.

Organizacja higieny i bezpieczeństwa pracy rozpoczęta na szerszą skalę w roku 1935 w ko-

lejnictwie polskim, nawiązała kontakt między innymi z kolejami francuskimi. Okazało się, że wśród literatury służbowej dotyczącej higieny i bezpieczeństwa, którą w formie instrukcji, regulaminów, ulotek, broszur i ilustrowanych ostrzeżeń rozdzielają zarządy kolei francuskich pomiędzy swoich pracowników, istnieje szereg wydawnictw w języku polskim. Przegląd tych wydawnictw wskazuje na głębokie zainteresowanie i troskę, z jaką koleje francuskie odnoszą się do zdrowotności kolejarzy, bez względu na ich pochodzenie i narodowość.

Współczesne tempo pracy, które stale wzrasta, nie ominęło i kolejnictwa. Wymagania co do szybkości i sprawności ruchu, wytrzymałości tworzywa martwego i ludzkiego, organizacji pracy, fachowości i doboru właściwych ludzi stają się z roku na rok coraz większe. Nowe ryzyka związane z podnoszeniem wydajności pracy wogóle, a kolejowej w szczególności sprawiają, że stan bezpieczeństwa i poziom higieny pracy mógłby łatwo obniżyć się, gdyby w ślad za nowymi wymaganiami nie kroczyła ochrona pracy.

Kolejnictwo polskie, nie mogąc pozostać w tyle za innymi przodującymi w cywilizacji krajami pracuje usilnie nad urzeczywistnieniem nowoczesnych wskazań bezpieczeństwa i higieny pracy. Po wprowadzonych w ub. roku przez Ministerstwo Komunikacji zarządzeniach, które zmierzają do ujęcia całokształtu przyczyn wypadków z ludźmi na P. K. P., rozpoczęto od nowego roku wydawanie przepisów i instrukcji bezpieczeństwa i higieny dla poszczególnych działów pracy. Pierwszym tego rodzaju urzędowym wydawnictwem są przepisy bezpieczeństwa i ratownictwa w obrębie trakcji elektrycznej i przy eksploatacji prądów silnych, które wydane zostały w związku z nowymi warunkami, jakie powstały wskutek elektryfikacji węzła warszawskiego. Niebawem mają pojawić się pierwsze wyczerpujące przepisy bezpieczeństwa dla spawaczy płomieniem acetylenowo-tlenowym i spawaczy elektrycznych, po czym pojawiają się z kolei przepisy bezpieczeństwa i higieny dla służby mechanicznej (warsztatowej) i dla innych działów służby kolejowej.

## Z KOMISJI LIKWIDACYJNEJ POLSKIEJ KOMISJI WOJSKOWO-KOLEJOWEJ „POLŻEL”.

Komisja Likwidacyjna, Polskiej Komisji Wojskowo-Kolejowej „Polżel”, działającej w czasie od 1917 roku do 1919 roku na terenie Rosji — przy przewozie wojskowych formacji polskich, uciekinierów i mienia, prosi wszystkich kolegów, którzy pracowali w tej organizacji, o zgłoszenie pod adresem Komisji Likwidacyjnej (Warszawa 1, Marszałkowska 48 m 9), do Prezesa Adw. Jerzego Eborowicza, swych adresów i personalii dla umieszczenia w skorowidzu, który z aktami ma być przedstawiony do Biura Historycznego M. Spraw Wojskowych do dnia 1 czerwca 1937 roku.

Późniejsze prośby wydania zaświadczeń nie będą mogły być uwzględnione.

# Morze to źródło bogactwa narodu

# Kronika zagraniczna

## KOLEJE KULI ZIEMSKIEJ.

Dorocznym zwyczajem pierwszy zeszyt „Archiv für Eisenbahnwesen“ przynosi obliczenie długości i pracy sieci kolejowej na kuli ziemskiej, ułożone na podstawie źródeł urzędowych. Według części świata stan sieci kolejowej i jej stosunek do powierzchni i ludności przedstawia się w sposób następujący:

	Długość linij kolej. km	w tym kolei państw. km	Przypada na	
			100 km <sup>2</sup> km	10.000 miesz. km
Europa . . . .	434 887 <sup>1)</sup>	327 274	4.34	8.54
Ameryka . . . .	623 204	76 369	1.5	23.8
Azja . . . . .	138.092	98 991	0.3	1.2
Afryka . . . . .	71 838	34.433	0.2	4.8
Australia . . . .	46 636	5 312	0.6	49.5
Razem . . . . .	1.317.657	542.379	1.0	6.4

Najdłuższa sieć kolei ma zatem Ameryka, najkrótszą — Australia, ale w stosunku do zaludnie-

	Długość linii kolej. km	w tem kolei państw. km.	przewieziono		przypada na 10.000 miesz., km
			osób w tys.	ton towa- rów w tys.	
Anglia . . . . .	32.803	—	1.557.0	332,2	7.1
Austria . . . . .	8 192	3.866	61,7 <sup>2)</sup>	20,7	12,1
Belgia . . . . .	10.252	5 154	202,9	76,4	12,4
Bułgaria . . . . .	3.232	3.232	8,5	4,7	5,3
Czechosłowacja	13.917	13.207	265,8	62,6	9,4
Dania . . . . .	5.352	2.679	40,8	7,0	14,6
Estonia . . . . .	1.447	1.447	7,8	1,9	12,8
Finlandia . . . .	5.829	5.574	18,1	11,7	15,6
Francja . . . . .	64.620	11.652	861,3	267,0	15,4
Grecja . . . . .	2 686	1 324	24,4	2,3	4,1
Hiszpania . . . .	16.319	670	60,3	29,4	6,7
Irlandia . . . . .	4.816	4.816	18,2	2,6	16,0
Italia . . . . .	23.035	17.007	105,5	39,9	5,4
Jugosławia . . . .	10.182	6.814	35,1	14,9	7,3
Litwa (wraz z Kłajpedą . . . . .	1.794	1.794	4,2	1,7	6,8
Luksemburg . . . .	543	—	9,5	6,9	18,3
Łotwa . . . . .	3.093	2.998	12,3	3,7	15,9
Niderlandy . . . .	3.635	—	89,9	18,1	4,4
Norwegia . . . . .	3.915	3 548	18,7	5,7	13,6
Polska . . . . .	21.712	20.337	184,0	104,7	6,5
Portugalia . . . .	3 439	1.408	23,0	4,4	4,8
Rosja (Z.S.R.R.)	81.580 <sup>3)</sup>	81.580	967,0	267,9	6,4
Rumunia . . . . .	11.920	11.263	24,2	20,6	6,3
Szwajcaria . . . .	5 855	2.999	407,5	21,6	14,2
Szwecja . . . . .	16 812	7.427	64,7	25,0	26,8
Turcja . . . . .	338	—	?	?	3,2
Węgry . . . . .	8.828	7.820	81,5	18,0	9,9
Ogółem w Europie	434 887	327.274	—	—	8.58

<sup>1)</sup> łącznie z kolejami rosyjskimi, leżącymi na terytorium Azji.

nia Australia zajmuje pierwsze miejsce co do ilości km przypadających na 10.000 ludności, w stosunku zaś do powierzchni pierwsze miejsce przypada Europie. Stosunek kolei państwowych do ogółu kolei na kuli ziemskiej równa się 41%, wahając się od 70% w Europie do 12% w Ameryce.

Rozmieszczenie sieci kolejowej w poszczególnych krajach Europy oraz ilości przewiezionych przez nie osób i towarów w okresie 1933/34 obrazuje przytoczona tablica:

Z krajów pozaeuropejskich najwięcej kolei posiadają: Stany Zjednoczone A. P. — 415.948 km, czyli  $\frac{2}{3}$  całej sieci kolei w Ameryce, Kanada — 68.176 km, Indie — 68.725 km, Argentyna — 39.480 km i Brazylia — 35.646 km.

J. G.

## KRYZYS KOLEI STANÓW ZJEDNOCZONYCH AMERYKI PÓLNOOCNEJ.

Liczba jednego miliona pracowników kolejowych U. S. A. sama przez się uwydatnia znaczenie kolei w całokształcie gospodarstwa społecznego Stanów Zjednoczonych. W latach dobrej koniunktury koleje U. S. A. konsumowały 23% całej krajowej produkcji węgla, 19% produkcji olejów pędnych i palnych i około 17% produkcji żelaza i stali. Gdy w r. 1929 wydatek kolei na zakup tych materiałów wyniósł 1.329 mil. dol., to w r. 1935 wydały koleje U. S. A. na ten sam cel zaledwie 593 mil. dol.

Obecnie — z całej sieci kolejowej — 30%, ze swoimi 73.000 mil długości szyn (prawie dwa razy tyle co cała sieć kolei Rzeszy niem.) jest deficytowe. Sto prywatnych Towarzystw kolejowych popadło w trudności płatnicze, a łączna suma strat, jakie koleje poniosły od początku kryzysu, tj. od r. 1930, wynosi wiele miliardów dolarów. Jedną z szeregu przyczyn tak ostrego kryzysu kolei U. S. A. jest ich charakter prywatno-prawny, który bardzo często popychał je do spekulacji finansowych.

Jak zawsze w dobie kryzysów, tak i tym razem pojawiły się projekty upaństwowienia kolei, lecz myśl ta została, wobec odmownego stanowiska Eastmanna, rzeczoznawcy i zaufanego prezydenta Roosevelta, pogrzebana. Jednak państwo pośpieszyło z pomocą kredytową w kwocie 500 mil. dol., oddanych „Reconstruction Finance Corporation” (Refico), pod zarządem wybitnego finansisty, Johnsona. Refico wywiązała się z poruczonych jej zadań zadowalająco. Wyciąg z listy Refico wykazuje, że nawet największe Towarzystwa uciekały się do pomocy państwowej, udzielanej pod dostateczny zastaw i po zbadaniu stosunków. Poniższe zestawienie urzędowe daje pobieżny obraz i podstawę do wniosków o obecnej sytuacji Towarzystw.

Łączny kapitał kolei U. S. A. szacuje się na 26 miliardów dol., z czego 12 miliardów, w formie pożyczek, posiadają obywatele Stanów Zjednoczonych. Mimo znacznej poprawy wpływów brutto koleje mogły dopiero w r. 1935 — obok bieżących odpisów amortyzacyjnych — wygospodarować środki na oprecontowanie i czynsze dzierżawy. Poprawa ogólnych wyników gospodarstwa kolejowego w r. 1935, w którym wpływ brutto wyniósł 3.445 mil. dol., a niedobór 0,3 mil., uwydatnia się znakomicie w zestawieniu z rezultatami z r. 1932, zamkniętego niedoborem 139 mil. dol. przy wpływach brutto 3.157 mil. dol., podczas gdy w r. 1929 wpływ brutto wyniósł rekordową sumę 6.339 mil. dol., a czysty zysk 897 mil. dol.

Jednym z zasadniczych środków poprawy byłaby celowa racjonalizacja różnorodnych systemów kolejowych, któreby usunęła gospodarcze anomalie, polegające na tym, że bardzo często na jednej linii znajdują się obok siebie liczne dworce poszczególnych Towarzystw, gdy w zupełności wystarczyłby jeden. Zdaniem prezydenta Roosevelta,

<sup>2)</sup> tylko na kolejach związkowych.

<sup>3)</sup> łącznie z liniami azjatyckimi.

Z kredytów Refico	otrzymano milion. dol.	spłacono milion. dol.
Baltimore and Ohio . . . . .	82,1	12,1
Chicago and North Western . . . . .	46,5	4,3
Colorado and Southern . . . . .	28,9	1,4
Erie . . . . .	16,5	—
Great Northern . . . . .	6,0	6,0
Illinois Central . . . . .	17,8	0,09
Missouri Pacific . . . . .	23,1	—
New York Central . . . . .	27,4	15,6
New York Chicago and St. Louis	18,2	2,6
Pensylwania . . . . .	28,9	28,9
Southern Pacific . . . . .	22,0	5,0
St. Louis-South Western . . . . .	18,6	0,8
Wabash . . . . .	15,7	—
suma kredytów dla 73 kolei wyniosła	497,7	104,6 (spłacono)

liczne próżne przebiegi współzawodniczących ze sobą kolei wyniszczają je, czemu mogłaby zapobiec bądź fuzyja Towarzystw, albo bardziej związana współpraca.

Akcja koncentracyjna była na ogół stale przeprowadzana i w ciągu wielu lat 20 większych Towarzystw opanowało okragło 70% wszystkich linii. Jednakże akcja ta była dotąd prowadzona wybitnie ze względów spekulacyjnych z całkowitym pominięciem gospodarczego celu. Nie należy jednak przemilczeć, że obecnie państwo samo hamuje racjonalizację przez swoje ustawodawstwo socjalne, podwyżki świadczeń, przepisy pensyjne, obostrzenia warunków rozwiązania stosunków pracowniczych itp. Dlatego Roosevelt ponownie wezwał do pokojowego załatwienia sprzecznych interesów, tu i ówdzie powiodło się za pomocą wysokich odpraw i emerytur zredukować personel. 10%ową redukcję płac, przeprowadzoną przez koleje w dobie kryzysu, cofnięto pod naciskiem rządu, a obok tego zakazane zostało zwalnianie robotników poniżej stanu liczebnego z maja r. 1933.

Inny ważki problem, to sprawa współzawodnictwa między koleją i samochodem; nic to dziwnego, jeśli się zważy, że w U. S. A., linie samochodowe osiągnęły okragło 2 miliardy dol. wpływów, tj. prawie 2/3 wpływów kolejowych. Poza tym drugi rywal w osobie lotnictwa staje się coraz bardziej groźny.

Drogą obniżenia taryfy osobowej (która daje zresztą zaledwie 10—15% ogólnych wpływów), jakkolwiek ta, częściowo pod przymusem była już obniżona, spodziewają się koleje powstrzymać niebezpieczeństwo opustoszenia pociągów osobowych. Niektóre Towarzystwa przeprowadziły motoryzację, zamknęły linie o słabym ruchu. Obok tego zmierzają do ożywienia ruchu przewozowego przez zaprowadzenie komunikacji towarowej „z domu do domu”, bez żadnych kosztów dla klienta, przez ulepszenie urządzeń chłodniczych, przyspieszenie przebiegów, elektryfikację głównych szlaków itp. O intensywności prac w celu udoskonalenia kolei świadczy fakt, że np. najsolidniej prowadzone i przodujące w stałym ulepszeniu kolei Towarzystwo Pensylwania wyłożyło 25 mil. dol. na 10.000 nowych, zmodernizowanych wagonów, a 32.000 starych wycofało z obiegu.

„Standard Statistic”, ogłaszając szacunek przypuszczalnych zysków kolei w r. ub., podaje jednocześnie liczby bilansowe niektórych Towarzystw za r. 1935, które najlepiej ilustrują sytuację gospodarczą kolei U. S. A.:

Towarzystwa wypłacające dywidendy są w mniejszości. Np. drugie po Pensylwanii największe Towarzystwo New York Central z sumą bilansową 1.799 mil. dol., wygospodarowało w r. 1935 nieznaczną tylko nadwyżkę wobec 7,6 mil. dol. deficytu w r. 1934. Two Southern z sumą bilansową 626 mil. dol., spodziewa się w b. r. zmniejszenia deficytu, który w r. 1934 wyniósł 2,8, a w r. 1935 1,5 mil. dol. Pra-

	r. 1935 suma bilans. milion. dol.	zysk w milion. dol.		dywidend. od 1 akcji dol.	
		1935	(1934)	1935	(1934)
Pensylwania . . . . .	2.290			1,81	1,46
Atchison, Topeka and Sta Fe	1.272	9,5	(7)	2	
Norfolk and Western Ry . . . . .	530	25,3	(20,3)	10	
Chesapeake and Ohio Ry . . . . .	726	31,0	(28)	2,8	
Union Pacific Ry	1.172	20,6	(21,5)	6	
Reading Ry . . . . .	470			2	(1,75)
Virginian Ry . . . . .	167			4	(2)

wie wszystkie wyżej wymienione koleje miały wprawdzie w r. 1935 znacznie wyższe wpływy, niż w latach poprzednich, lecz większą część tych dochodów pochłonęły bieżące wydatki.

Spośród większych Towarzystw kolejowych zamknęły ze stratami r. 1935:

	suma bilansowa milion. dol.	straty milion. dol.	
		1935	1934
Southern Pacific Co . . . . .	1.822	1,7	3,9
Erie . . . . .	620	0,8	0,6
Baltimore and Ohio . . . . .	1.280	3,1	3,8
<i>Wzrost deficytu wykazały:</i>			
Atlantic Coast Line . . . . .	368	2,53	0,5
Illinois Central . . . . .	771	9,9	2,9
Chicago Milwaukee St. Paul & Pacific . . . . .		18,0	16,2

Zauważyć należy, że koleje stanów środkowo-zachodnich już od szeregu lat pracują z wynikami złymi, przyczyną tego są zmniejszone obroty towarowe z powodu klęski posuchy, jakie nawiedzają te okolice. Większość Towarzystw, pracujących ze stratami znacznie obniżyła kapitał akcyjny, poza tym zatrzymała obsługę odsetek. Znaczenie takich operacji oceni się należycie, gdy się zważy, że w kolejowych akcjach zainteresowanych jest prawie milion obywateli U. S. A. Missouri Pacific obniżyła kapitał akcyjny z 503 na 354 mil., z których tylko 178 mil. będzie obsługiwane, jeżeli okresy gospodarcze będą zamknięte z zyskiem. Odpisanie na tej kolei wynoszą okragło 300 mil. dol., możliwe zwiększenie o dalszych 178 mil. W parlamencie szacują ogólną wartość zaprzepaszczonoego na kolejach kapitału zakładowego okragło na dwadzieścia miliardów dol.

Sądząc na podstawie wyników za 1 kwartał 1936 r., w którym wpływy wzrosły o 208 mil. w stosunku do 1 kwartału r. 1935, należy stwierdzić wyraźną poprawę. Z poprawą sytuacji na rynku pieniężnym nastąpi obniżenie odsetek, które wobec olbrzymich sum zaangażowanych w kolejnictwie, odgrywają szczególnie ważką rolę.

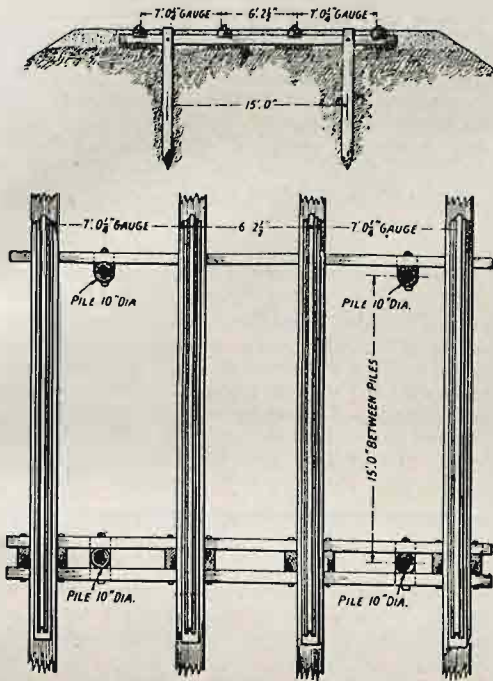
Znawcy amerykańskich stosunków kolejowych twierdzą, że koleje przebyły już okres pogłębiania się kryzysu, dalszy proces uzdrawiania zależy od trwałego rozwoju wymiany towarów, zależnego od ogólnej sytuacji gospodarczej. Jeżeli chodzi o U. S. A., to jak dotąd nie zaobserwowano ruchów wstecznych, lecz przeciwnie trwałość tendencji do dalszej poprawy, która pozwoli kolejom z czasem dojść do równowagi i odrobić część poniesionych strat. (*Verk. W. Nr 37 — 1936*).

## TOR „GREAT WESTERN RAILWAY”.

Z punktu widzenia historycznego w technice kolejowej nie było bardziej ciekawego wydarzenia, jak prześwit toru Great Western Railway, który początkowo wynosił 7 stóp (2,134 m); pierwszy odcinek tego toru pomiędzy Londynem i Maidenhead zostanie otwarty dla ruchu dn. 4 czerwca r. 1838.

Zalecając wprowadzenie 7-stopowego prześwitu, Brunel miał na uwadze osiągnięcie o wiele większych szybkości od tych, jakie można było wtedy otrzymać na torach kolejowych o mniejszym prześwicie i uzyskanie większej stateczności ruchu taboru kolejowego, przez wykonanie wagonów, których pudła mogłyby być zawieszane pomiędzy kołami i w ten sposób otrzymać środek ciężkości wagonów o wiele niższej, niż zwykle. Oprócz tego koła mogły mieć dużą średnicę przez co, według Brunela, można było osiągnąć spokojny bieg i mniejsze tarcie.

Tor „Great Western Railway” składał się z podłużnic i poprzecznic drewnianych na palach, jak wskazuje na rys. 1. Części podłużne wykonane z sosny amerykańskiej



Rys. 1.

skiej miały długość 30 stóp (9,144 m), szerokość od 12 do 14 cali (305 do 356 mm) i wysokość od 6 do 7 cali (152 do 178 mm). Poprzecznicę, również z sosny amerykańskiej, przechodziły przez całą szerokość obydwóch torów, były rozstawione co 15 stóp (4,57 m) i przymocowane do podłużnic. W ten sposób tworzyły się ramy i co 30 stóp dwie poprzecznicę stykały się razem. Poprzecznicę pojedyncze miały 6 cali (152 mm) szerokości i 9 cali (229 mm) wysokości; poprzecznicę podwójne miały wysokość 6 cali. W łukach miały one pochycenie do wewnątrz, różnica poziomów

końców poprzecznic o długości 20 stóp 3 cali (6,172 m) wynosiła 5 cali (127 mm); wszystkie łuki były o bardzo dużym promieniu. Poprzecznicę przymocowane były do pali bukowych o średnicy od 9 do 10 cali (od 229 do 254 mm), wbitych w ziemię pomiędzy szynami; długość pali wahała się od 8 do 18 stóp (2,44 m do 5,50 m). Kiedy konstrukcja ramy była ukończona, podłużnicę podbijano drobnym balastem; pale miały za zadanie nie dopuszczać do podnoszenia się toru i nie służyły jako podparcie belek.

W jednym z raportów do zarządu w końcu r. 1837 Brunel pisał:

„Odrębność konstrukcji, która została zatwierdzona, polega głównie na dwóch punktach: po pierwsze, użycie lekkich szyn płaskich, umocowanych do drewnianych podłużnic i podpartych na całej swej długości, zamiast szyn podpartych w kilku miejscach; w tym ostatnim przypadku można liczyć tylko na własną sztywność szyny, po drugie — części drewniane, do których umocowane są szyny, łączone są z ziemią w ten sposób, że stopień wytrzymałości powierzchni, na której części drewniane spoczywają, może być zwiększony drogą podbijania do dość wysokiej granicy”.

Szyny były typu korytkowego, ważyły 21,4 kg/m b., długość ich wahała się od 14 do 17 stóp (4,27 do 5,18 m). Aby uzyskać pochycenie szyn 1:20, kładziono je na dyle z twardego drzewa, ułożone na podłużnicach pod pewnym kątem do ich powierzchni. Dolne półki szyn były przymocowane wprost do podłużnic.

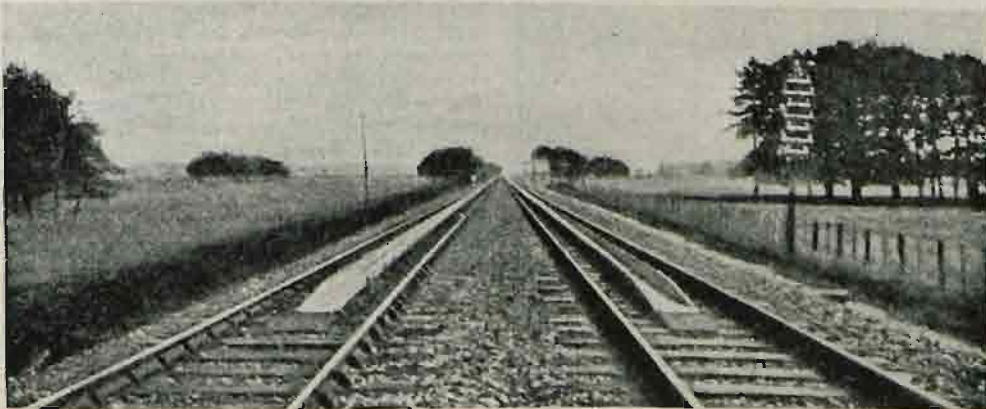
W krótkim czasie stwierdzono, że pale nie wypełniły swojego zadania, do którego zostały przeznaczone. Podsypka osiadała, podłużnicę traciły w niej oparcie i spoczywały tylko na palach, wyginając się pomiędzy nimi; bieg pojazdów robił się nierównomierny i z tej przyczyny użycie pali zostało zarzucone. Jednak ten typ toru został zatwierdzony, jako typ normalny, i był używany w ciągu dłuższego okresu czasu, dając zupełnie zadowalające rezultaty.

Bardzo mała tylko część linii szerokotorowej była układana na zwykłych podkładach, chociaż większość odcinków o prześwicie normalnym (1,435 m) była w ten sposób już wykonana od samego początku.

Oprócz tego na „South Wales Railway” i dużej linii „West Cornwall” Brunel użył szyn typu Barlowa, których przekrój podobny był mniej więcej do ptaka w locie. Szyny te mogły być układane wprost na podsypce bez jakichkolwiek podłużnic lub podkładów, a rozstęp szyn był utrzymywany za pomocą prętów żelaznych. Przyczyna, dla której Brunel użył ten typ szyny na linii „West Cornwall”, gdzie od samego początku był prześwit normalny 4 stopy 842 cala (1,435 m) była łatwość przeróbki go na szeroki 7 stóp, którego spodziewano się w końcu jako dominującego. Szyna Barlowa okazała się w pracy niekorzystna, gdyż podlegała pękaniom.

W ciągu dłuższego okresu czasu jeszcze przed zmianą toru szerokiego na tor normalny, niedoğodności toru szerokiego przyczyniły się do układania toru mieszanego (szerokiego i normalnego — o trzech szynach) na znacznych odległościach, chociaż linia położona na zachód od Exeter pozostała tylko szerokotorowa aż do r. 1892. Pierwsza większa zamiana toru szerokiego na normalny miała miejsce w r. 1872 na wszystkich liniach wychodzących z Gloucester na południe ze wszystkimi odgańzieniami; długość ich wynosiła 188 mil (302 km) linii dwutorowej i 38 mil (61 km) linii jednotorowej, co razem z torami stacyjnymi tworzyło około 500 mil (800 km) toru.

Pomiędzy głównymi szczegółami charakterystycznymi toru „Great Western” poza szerokim prześwitem wprowadza-



Rys. 2.

dzonym przez Brunela, należy wspomnieć o bardzo szerokim zastosowaniu w ostatnich latach podkładów żelaznych, o wyłącznym używaniu od wielu lat łożyskowego umocowania szyn oraz o konstrukcji i należywym utrzymaniu zwrotnic, które zmniejszają do minimum ograniczenia szybkości przy wjeździe na tory boczne. Rys. 2 przedstawia widok obecnego normalnego toru „Great Western Railway” z kanałami do zaopatrywania parowozów w wodę podczas jazdy. Od dłuższego czasu kolej „Great Western” uważana jest pod względem szybkości i budowy toru za jedną z lepszych. (*Bull. du Congr. d. ch. d. f. Nr 8 — 1936*).

W. M.

## PRUSKIE KOLEJE WĄSKOTOROWE.

Od r. 1930 koleje wąskotorowe w Prusach wykazywały stale spadek zarówno w ruchu osobowym, jak i towarowym. Dopiero r. 1933 przyniósł jak gdyby nieznaczna poprawę, która nie wyraziła się co prawda w bezwzględny wzroście przewozów, lecz cyfra spadku została zahamowana i spadek był nieco mniejszy. Należy to objaśnić fluktuacją kryzysu światowego, jako też walką z bezrobociem, przy czym na kolejach wąskotorowych daje się polepszenie wyraźniej zauważyć, niż w ruchu wielkomijskim w tramwajach.

Rozwój ruchu osobowego na podobnych do siebie kolejach podjazdowych i wąskotorowych wykazuje w całych Prusach zmniejszenie ruchu od r. 1930. W r. 1933 przewieziono osób 81,02 mil., czyli o 7% mniej, niż w r. 1932 i o 34% mniej, niż w r. 1930; w stosunku do okresu 1928—1925 spadek ten jest jeszcze większy i wynosi 43%. W przeciwieństwie do ruchu osobowego ruch towarowy wykazuje w r. 1933 wzrost z 23.436 mil. do 26.345 mil. ton.

W ruchu tramwajowym zmniejsza się ruch osobowy silniej, niż na kolejach wąskotorowych, przyczynę czego wskazywaliśmy już wyżej. Wyniki r. 1933 dają o 9% mniejszy ruch, niż w r. 1932 i o 35% mniejszy, niż w r. 1930. Godnym zaznaczenia jest zmniejszenie przewozu osób w tramwajach berlińskich, na których w r. 1933 ruch spadł o 38 mil. w stosunku do r. 1932 i o 275 mil. w stosunku do r. 1930. Szczególnie silny spadek zauważono na kolejach podziemnych. Ruch towarowy w tramwajach wyraził się w r. 1933 liczbą 973.000 t i stanowił zaledwie 3% ruchu towarowego na kolejach wąskotorowych. W stosunku do r. 1930 zmniejszył się więcej, niż na kolejach wąskotorowych. Podane poniżej zestawienie w sposób poglądowy wykazuje spadek ruchu w różnego rodzaju komunikacjach pruskich:

Rok	Koleje dojazdowe i wąskotorowe		Tramwaje		Koleje normalne	
	osób	%	osób	%	osób	%
Ruch osobowy w milionach osób						
1928	141	100	2845	100	2009	100
1929	135	96	2841	99	1980	99
1930	123	87	2429	86	1829	91
1931	106	75	2053	72	1578	79
1932	87	62	1775	62	1305	65
1933	81	57	1617	57	1204	62
Ruch towarowy w 1000 t.						
1928	41046	100	1618	100	481000	100
1930	35477	86	1445	89	399500	83
1932	23437	57	834	51	280400	58
1933	26345	64	273	60	308100	64

(*Arch. i. Ebw. Nr 2 — 1936*).

wg.

## KOLEJE HOLENDERSKIE W R. 1935.

Zamknięcia rachunkowe za r. 1935 wskazują ponownie smutny obraz spadku natężenia ruchu na kolejach holenderskich. Dochody eksploatacyjne w szybkim tempie spadają i wynoszą ogółem 101.000.000 florenów (wobec 112 mil. w r. 1934), czyli zmniejszyły się o 12,02% w stosunku do

roku poprzedniego, w którym dochody były mniejsze niż w r. 1933 o 8,21%. Szczególnie duży spadek dochodów nastąpił w przewozach towarowych; gdy przewozy osobowe spadły o 5,91% (6,15%), to przewozy towarowe zmniejszyły się w tym samym czasie o 15,77% (10,78%). Wskutek tego nadwyżka eksploatacyjna zmniejszyła się do 5.760.000 fl., czyli była mniejsza niż zeszłoroczna o 2.479.000 fl. Na ogół wpływy kolei holenderskich wyniosły 101.120.313 fl., które dzieli się procentowo w sposób następujący: na ruch osobowy przypada 53,9% (51,6%), na ruch towarowy 40,8% (43,6%), na wpływy różne i ruch pocztowy 5,3% (4,8%). Jak widzimy, w stosunku do ogólnych wpływów, nastąpiło przesunięcie na niekorzyść wpływów z przewozów towarowych, a na korzyść ruchu osobowego, aczkolwiek ilość przewiezionych pasażerów we wszystkich klasach zmniejszyła się o 3.718.138 osób.

W związku ze spadkiem dochodów trzeba było ograniczyć i wydatki, które wyniosły 95.361.070 fl. (101.143.261 fl.). W ten sposób współczynnik eksploatacyjny wyniósł 94,3% wobec 92,17% w r. 1934, a 89,40% w r. 1933, 84,01% w r. 1932 i 74,48% w r. 1925, wykazujący stale pogarszanie się sytuacji na kolejach holenderskich. W r. 1935 wykonano 53.866.052 poc-km, a więc o 1.600.089 więcej, niż w r. 1934. Koszt poc-km wyniósł 1,77 fl. (2,02); koszty eksploatacyjne dzieli się na: osobowe 70.815.000 fl. (77.881.000), paliwo 4.758.000 fl. (5.380.000), materiały i utrzymanie 7.083.000 fl. (7.373.000), elektryfikacja 2.028.000 fl. (1.994.000), inne wydatki 9.763.000 fl. (12.184.000). Ilość personelu zmniejszyła się o 1.773 osoby i wynosiła 37.780 pracowników, gdy w r. 1930 było 40.583 osób zatrudnionych na kolejach. (*Z. V. M. E. V. nr. 35 — 1936 r.*)

wg.

## KOLEJE DUŃSKIE W R. 1935/36.

Koleje pracowały pomyślnie. Wpływy wzrosły o 7,6 milion. kor. do 113,8 milion. kor., gdy wydatki eksploatacyjne zwiększyły się tylko o 4 milion. do 113,3 milion. kor., rok zamknięto nadwyżką 0,5 milion. wobec 3 milion. kor. niedoboru w roku poprzednim. Na odpisy z oprocentowaniem zużyto 17,6 milion. kor. przy uwzględnieniu których ksiązkowy niedobór wyniósł 17,1 milion. kor. Wyniki finansowe wskazują następujące wpływy (w milionach koron):

	r. 1934/35	r. 1935/36
z przewozu osób . . . . .	51,58	57,57
„ towarów . . . . .	40,88	40,86
„ bagażu . . . . .	2,06	2,21
„ poczty . . . . .	6,26	6,95
różne wpływy . . . . .	5,47	6,24
razem . . . . .	106,25	113,83

Jak widzimy, głównie wzrosty wpływy z przewozu osób, co przypisać należy elektryfikacji ruchu podmiejskiego Kopenhagi i wprowadzeniu wagonów motorowych. Wydatki wzrosły w ruchu osobowym o 1,3 milion. kor., na utrzymaniu toru o 2 milion., ochrona od śniegu o 0,4 milion. Ilość personelu obejmował 20.283 osoby, wykazując wzrost o 398 osób. Cała sieć wzrosła do 2.514 km. Wydłużenie sieci o 4 km przypada na tory podjazdowe do mostu przez Mały Belt. W końcu roku eksploatowały koleje duńskie 65 linii autobusowych, obsługujących 2.633 km, wobec 2.466 km w roku poprzednim. Koleje posiadały 626 parowozów (12 lokomotyw Diesela), 4 pociągi motorowe, 143 wagony motorowe, 53 traktorów manewrowych, 14.264 wagonów, 67 plugów odśnieżnych, 19 promów pociągowych, 210 autobusów i 6 okrętów. Ilość pociągo-km wzrosła o 10%, a okręto-km, wobec otwarcia komunikacji przez Mały Belt wzrosła o 1 1/2%. (*Z. V. M. E. V. Nr 45 — 1936*).

wg.

## KOLEJE NORWESKIE W R. 1935/36.

Rozpatrując tylko ważniejsze wyniki, ażeby otrzymać obraz obecnego stanu kolei norweskich, widzimy, że sieć kolejowa wzrosła z 3.964 do 3.998 km, przy czym dzieli się

na koleje państwowe (3.656 km) i prywatne (343 km). Normalnotorowych linii o torze 1.435 mm jest 3055,8 km, o torze 1.067 mm — 859,4 km, a pozostała ilość 82,7 km przypada na koleje wąskotorowe o torze 1.000 i 750 mm. Długość kolei państwowych wzrosła o 1,7%, przy czym niektóre linie przebudowano z wąskotorowych na szerokotorowe (36,5 km). Długość zelektryfikowanych linii wzrosła z 268 do 323,2 km, w końcu r. 1936 znajdowało się w budowie pięć nowych linii kolejowych ogólnej długości 556,7 km.

Wyniki eksploatacyjne w milionach koron były następujące:

	r. 1934/35	r. 1935/36
wpływy	69,39	73,22
wydatki	71,82	75,72
niedobór	2,43	2,49

Jak widzimy niedobór wzrósł nieznacznie, z powodu dużego wzrostu wpływów, pomimo, że wydatków nie udało się zredukować. Wyniki eksploatacyjne charakteryzują następujące liczby (w milionach):

	r. 1933/34	r. 1934/35	r. 1935/36
wykonano pociągo/km	15,7	16,6	17,5
wykonano wagono/osio/km	347,7	355,8	414,1
przewieziono pasażerów	17,54	17,59	19,29
wykonano pasażero/km	509,98	525,26	589,40
przewieziono ładunków t	5,12	7,73	8,87
wykonano tonno/km	439,99	570,14	617,64

Jak widzimy ruch pasażerski wzrósł o 1,7 milion. osób, tj. 9,6%, przewóz towarów o 1,14 milion. t, czyli o 15%. Tabor kolejowy w końcu roku sprawozdawczego składał się z 451 parowozów, 51 lokomotyw elektrycznych, 61 wagonów motorowych, 4.390 wagonów osobowych i 23.024 wagonów towarowych; w stosunku do roku poprzedniego wykazywał tylko nieznaczne zmiany. Personel kolejowy obejmował 12.708 osób, wobec 12.324 w roku poprzednim. (Z. V. M. E. V. Nr 8 — 1937).

wg.

## ZWIĘKSZENIE SZYBKOŚCI POCIĄGÓW PASAŻERSKICH W NIEMCZECH.

W nowym rozkładzie pociągów r. 1936/1937 widać dalsze kroki kolei niemieckich w kierunku zwiększenia szybkości pociągów pasażerskich. Na wielu odcinkach przeciętna szybkość jazdy wzrosła wskutek uruchomienia szybkojeżdżących wagonów motorowych; na niektórych jednak liniach, tam, gdzie nasilenie ruchu wzrosło, a nie dodano nowych pociągów, ich szybkość przy większych składach musiała nieco zmniejszyć się.

Jeśli jednak zwrócimy się do szybkości przeciętnej wszystkich pociągów pośpiesznych, to otrzymamy następujące liczby: w r. 1927 — 60,2 km/godz., w r. 1933 — 73,3 km/godz., w r. 1934 — 74,8 km/godz., w r. zaś 1936/37 — 75,8 km/godz. W tym ostatnim okresie ilość pociągów tej kategorii wzrosła o 10. Od r. 1927 do 1937 przeciętna szybkość pociągów pośpiesznych zwiększyła się o 27,5 km/godz. Przeciętna szybkość wszystkich pociągów w r. 1936 w stosunku do r. 1935 wzrosła o 8,4%.

Rozwój trakcji wagonami motorowymi charakteryzują następujące liczby. W 1935 r. 10 wagonów motorowych z silnikiem spalinowym na 21 liniach wyrabiało przeciętnie szybkość 100 km/godz., w 1936 r. 14 takichże wagonów motorowych na 38 liniach przekroczyło przeciętną szybkość 100 km/godz. Dzienny ich przebieg wzrósł z 3.589 km do 5.119 km, czyli o 43%. Szybkość największa pociągów motorowych przewyższa 160 km/godz.

Również ilość pociągów trakcji parowej, rozwijających szybkość 100 i więcej km/godz. wzrosła w ostatnim roku z 19 na 29, a dzienny przebieg ich wzrósł o 29%. Najszybszy pociąg parowy kursuje na szlaku Berlin—Hamburg z przeciętną szybkością 119,5 km/godz. Razem ilość pociągów parowych i motorowych, biegnących z szybkością powyżej 100 km/godz. wynosi 6%. Jest to duży postęp, jeżeli się zważy, iż w rozkładzie jazdy r. 1932 nie było jeszcze ani jednego takiego pociągu, w r. 1933 tylko 4, a w r. 1934 15 pociągów. Tablica poniżej wskazuje najszybsze pociągi kolei niemieckich w okresie r. 1936/1937:

### Pociągi motorowe:

	Odległość km	Przeciętna szybkość km/godz
Hannover—Hamm	176,4	132,3
Berlin—Hannover	254,1	131,4

Lipsk—Berlin	164,4	128,9
Hamm—Hannover	176,4	129,1
Berlin—Lipsk	164,4	128,0
Lipsk—Berlin	164,1	126,5

### Pociągi parowe:

Berlin—Hamburg	286,8	119,5
Hamburg—Berlin	286,8	118,6
Hamburg—Berlin	286,8	116,2
Drezno—Berlin	176	111,2

W.

## NOWY REKORD ŚWIATOWY W DZIEDZINIE POCIĄGÓW MOTOROWYCH W STANACH ZJEDNOCZONYCH.

Zarząd kolei Burlington and Quincy, jeden z pierwszych w Stanach Zjednoczonych, który zastosował pociągi motorowe, a między innymi i słynny pociąg „Zephyr”, oddał obecnie znowu do ruchu nowy pociąg motorowy pod nazwą „Denver Zephyr”.

Pociąg ten 23 października r. ub. przebył odległość 1636 km pomiędzy Chicago i Denver w 12 godz. 12 min. 27 sek. ze średnią szybkością 134 km/godz. W czasie podróży, która odbyła się bez zatrzymania, pociąg osiągnął chwilowo najwyższą szybkość 186 km/godz.; na przestrzeni 42,8 km szybkość 170,1 km/godz.; oprócz tego 8 odcinków długości od 5 do 25 km przebyto z szybkością wyższą niż 160 km/godz., a na szlaku Lincoln—Denver długości 776 km, który wznosi się powyżej 1200 m, pociąg utrzymywał szybkość 142,6 km/godz.

Wynik ten jest o wiele lepszy od wyniku, jaki osiągnął „Zephyr” 26 maja 1934 r., kiedy w składzie jednego wagonu motorowego i dwóch doczepnych wykonał tę samą podróż ze średnią szybkością 124,6 km/godz. W końcu należy zaznaczyć, że pociąg „Denver-Zephyr” w czasie swej podróży musiał wykonać na łukach 13 zwolnień, których ograniczenia szybkości wahały się od 80 do 32 km/godz. (Les ch. de fer et les tramw. Nr 1 — 1937).

W. M.

## PÓŁOPLYWOWE PAROWOZY I POCIĄGI KOLEI CANADIAN NATIONAL I CANADIAN PACIFIC.

Kolej *Canadian National* uruchomiła w lecie roku ub. 5 parowozów półoplywowych, zbudowanych w zakładach Montreal, przeznaczonych do prowadzenia ciężkich pociągów pośpiesznych na linii z Montreal do Toronto i z Toronto do Sarnia. Parowozy te typu 2-4-2 mają 4 osie napędne średnicy kół 1.955 mm; zbudowano je dla zastąpienia parowozów typu 2-3-2 i 2-4-2 z r. 1929—1930. W konstrukcji prócz kształtu zewnętrznego odznaczają się większym paleniskiem i dłuższymi płomieniówkami, również średnica kół została zwiększona o 9 cm. Otulina z blachy okrywa przód parowozu i jego górną część, jak również tender, koła są nieokryte.

Kolej *Canadian Pacific* zamówiła również w zakładach w Montreal 5 parowozów kształtu nawpółoplywowego, które łącznie ze stalowymi wagonami osobowymi nowego typu będą stanowiły pociągowe jednostki półoplywowe, przeznaczone dla linii lokalnych. Parowozy są typu 2-2-2, średnica kół napędnych — 1.832 mm. Otulina nieco innego kształtu niż u parowozów kolei Canadian—National, nie okrywa również kół parowozów i tendra.

Zamówione 16 jednostek wagonowych dzielą w sposób następujący: 4 mają przedział pocztowy, 4 inne salkę restauracyjną i przedział bagażowy. Osiem pozostałych wagonów przeznaczone są wyłącznie dla pasażerów; mają bardzo wygodne urządzenia i sztuczną wentylację. Wewnętrzne odrobienie — luksusowe. Z zamówionych jednostek złożono 4 jednakowe pociągi. Dwa z nich przebywają odległość Montreal—Quebec (278 km) w ciągu 4 godz. 30 min. z 32 przystankami, trzeci pociąg obsługuje linię Toronto—Detroit (368 km) w ciągu 5 godz. 35 min. z 19 przystankami, czwarty przeznaczony jest dla linii Calgary—Egmonton, (212 km) którą przebywa w ciągu 5 godz. 12 min. z 2 przystankami.

W.

## NOWY PAROWY POCIĄG OPŁYWOWY KOLEI LONDON & NORTH EASTERN.

Two Kolei L. N. E. postanowiło uruchomić w r. 1937 nowy pociąg opływowy niewielkiej pojemności, biorąc pod uwagę bardzo dobre wyniki eksploatacyjne i finansowe osiągnięte z pociągiem „Silver Jubilee” po okresie przeszło rocznym jego eksploatacji.

Odległość 630 km między Londynem a Edyburgiem ma być pokryta równo w ciągu 6 godz., czyli ze średnią szybkością 105,3 km/godz. Wygrana w czasie w stosunku do „Latającego Szkoła” wyniesie 15 min., z tą jednak różnicą, że przewidziany jest postój pociągu w Newcastle wówczas, gdy „Latający Szkot” przebywał całą odległość 630 km bez zatrzymania.

Prócz tego w końcu r. 1937 ma być uruchomiony inny pociąg opływowy pomiędzy Bradford, Leeds i Londynem. Odległość Londyn—Leeds (298 km) ma być kryta w ciągu 2 godz. 45 min. z szybkością przeciętną 108,6 km/godz., wygrana w czasie w stosunku do najszybszego pociągu wynosi 35 min.

Uruchomiane w r. 1937 nowe pociągi otrzymają kształt opływowy, całkowicie zamknięty, będą jednak wzięte pod uwagę różne modyfikacje w konstrukcji, jakie nastąpiły doświadczenie pociągu „Silver Jubilee”.

W.

## PIERWSZA LOKOMOTYWA TURBINOWA KOLEI UNION PACIFIC.

Kolej Union Pacific zamówiła w zakładach General Electric Company lokomotywę turbinową; jest to pierwsza lokomotywa turbinowa jaka kursuje na sieci kolejowej Stanów Zjednoczonych A. P. Lokomotywa składa się z 2 członów, każdy po 2.500 KM., mogą one być użyte razem lub pojedynczo; układ 2-3+3-2. Średnica kół tocznych 91 cm, środkowych 104 cm. Turbina każdego członu umieszczona jest bezpośrednio na generatorze zasilającym sześć silników, które są połączone parami i napędzają osie poszczególne-go człona.

Ciężar lokomotywy jest mniejszy o 20%, niż parowozu podobnej mocy. Paliwo — ropa, zapas jej i wody jest obliczony w ten sposób, iż lokomotywa może przebiegać odległość 885 km bez zatrzymania. Lokomotywa ma ciągnąć pociąg o ciężarze 906 ton z największą szybkością 177 km/godz.

Wyniki pracy tej lokomotywy będą znane po uruchomieniu, co ma nastąpić w połowie r. 1937.

W.

## WAGONY MOTOROWE O NAPĘDZIE ŚMIGŁOWYM.

Północne koleje francuskie mają zamiar zamówić wagon motorowy z napędem śmigłowym o zmiennym skoku linii śrubowej, który mógłby rozwijać szybkość do 200 km/godz. Śmigła mają być umieszczone na obydwóch końcach wagonu. Towarzystwo Kolei Północnych uważając, że obecne sposoby hamowania nie są dość skuteczne dla wagonów motorowych, chce wypróbować zarówno celem przyspieszenia biegu, jak i hamowania, śmigła ze zmiennym skokiem śruby i zmiennym kierunkiem działania. Obecnie już wzbudzają duże zainteresowanie wyniki, jakie będą osiągnięte z tego rodzaju wagonem motorowym.

Należy przypomnieć, że kilka lat temu były wykonane w Niemczech przez Kruckenberga próby z wagonem motorowym o napędzie śmigłowym, lecz nie dały dobrych wyników; podobno stało się to wskutek tego, że śmigła były ze stałym skokiem linii śrubowej. Kruckenberg miał zrobić śmigła i zastosować przekładnię mechaniczną, lecz od tego czasu sprawa ucichła. Zdaje się na ogół, że wagony motorowe z napędem śmigłowym będą mogły być żywotne, o ile będą miały konstrukcję nadzwyczaj lekką, aby można było uzyskiwać duże przyspieszenie; niski jednak skutek użyteczny śmigła prawdopodobnie przyczyni się do tego, że śmigło nie będzie mogło zastąpić obecnego hamowania, tym więcej, że co do hamowania przy dużych szybkościach istnieje obecnie o wiele prostsze sposoby, uzyskiwane za pomocą regulatorów odśrodkowych. (*Les ch. de fer et les tramw. Nr 1 — 1937*).

W. M.

## SZYBKOBIEŻNE POCIĄGI OPŁYWOWE WE WŁOSZECH.

Państwowe koleje włoskie zamówiły w wytwórniach Fiata 9 pociągów motorowych o kształtach opływowych. Pierwszy z tych pociągów poddany był już próbom na odcinku Turyn—Navara i osiągnął szybkość 162 km/godz. Pociąg składa się z 3 wagonów, ma długość 59,19 m; szerokość wagonów wynosi 2,7 m; ciężar pociągu w stanie próżnym 82 tony. Skrajne wózki zaopatrzone są w 400-konne silniki Diesel-Fiat o 12 cylindrach i 400 obr./min., jak również w skrzynki biegów o 4 szybkościach. Całkowite zużycie paliwa wynosi 1,3 kg/km. Jeden z 3 wagonów ma 36 miejsc 1 klasy, a dwa pozostałe wagony 42 miejsca 2 klasy. Pudło całkowicie stalowe. Pociąg ten został przeznaczony do obsługi linii Turyn—Mediolan—Wenecja. (*Les ch. de fer et les tramw. Nr 1 — 1937*).

W. M.

## DIESELEKTRYCZNA LOKOMOTYWA KOLEI RUMUŃSKICH MOCY 4000 KM.

Według informacji *Railway Gazette* koleje rumuńskie zamówiły w zakładach Sulzera lokomotywę mocy 4.000 KM z silnikiem Diesel-elektrycznym; ma ona obsługiwać szlak długości 80 km z Brasova do Campiny w górach karpackich. Szlak ten stanowi odcinek magistrali Wiedeń—Bukareszt i ma bardzo niedogodny profil. Różnica wzniesień wynosi około 800 m, dotychczas kilka parowozów ciągnęło pociągi na tym odcinku. Ta okoliczność zmusiła koleje rumuńskie do zaprojektowania przejścia na trakcję elektryczną. Przed ostateczną jednak decyzją postanowiono spróbować uruchomienia lokomotywy z silnikiem Diesel-elektrycznym, jako bardziej odpowiadającym możliwościom miejscowym (obfite źródła ropy). Lokomotywa dwuczłonowa zbudowana ma być według wzoru dostarczonego w r. 1934 kolejom francuskim (P. L. M.).

Wątpliwe jest jednak, czy odcinek Brasov—Campina mimo ostrych łuków i dużych wzniesień wymaga lokomotywy aż tak wielkiej mocy, i czy nie można będzie obsłużyć go lokomotywą jednoczłonową.

W.

## ZAMÓWIENIA KOLEI AMERYKAŃSKICH.

Koleje amerykańskie zamówiły ostatnio 8 pociągów o kształtach opływowych i 2 lokomotywy Diesel-elektryczne mocy 3.600 KM; suma całkowita zamówienia wynosi 1.200.000 dolarów. Dwa pociągi przeznaczone są dla Union Pacific Ry., każdy z nich składa się z 3 lokomotyw i 14 wagonów. Lokomotywy będą zaopatrzone w 6 silników Wintona mocy 900 KM. Pociągi, o największej mocy z istniejących dotychczas, będą mogły osiągnąć szybkość 209 km/godz. Dwie lokomotywy Diesel-elektryczne mocy 3.600 KM będą wyposażone w takie same silniki, co pociągi poprzednie i są przeznaczone dla Baltimore and Ohio Ry.

Pozostałe 6 pociągów opływowych mocy 1.200 KM będą mogły rozwijać szybkość 193 km/godz. i zostały zamówione przez Rock Island Ry. (*Les ch. de fer et les tramw. Nr 1 — 1937*).

W. M.

## ŚWIATOWY ROZWÓJ PRODUKCJI SUCHEGO LODU.

Jak donosi prasa techniczna, produkcja suchego lodu (zestalonego dwutlenka węgla) rozwija się w szybkim tempie. Na początku roku bieżącego zanotowano powstanie nowych wytwórni suchego lodu w następujących krajach:

**Francja.** Otwarto w Paryżu nową wytwórnię *Carbogel S. A. Anglia*. T-wo *Turner & Newall* zbudowało w Monchaston dwie wytwórnie suchego lodu oparte na systemie Maiuri. T-wo *Imperial Chemical Industries Ltd*, które wytwarzało w lecie ub. roku dziennie po 400 t suchego lodu, w r. bież. ma zamiar zwiększyć swoją produkcję.

**Holandia.** Powstała nowa wytwórnia zestalonego CO<sub>2</sub>. Wybór systemu produkcji w toku.

**Japonia.** T-wo *Nippa Dry-ice Co* otworzyło wytwórnię suchego lodu.





roli, jaką w tym względzie odgrywa centrum wyszkolenia lekarzy fabrycznych. W toku obrad wysunięto m. in. wnioski, aby opieka lekarska została wprowadzona przymusowo w zakładach, zatrudniających ponad 500 robotników, a w zakładach o załodze ponad 3.000 robotników — aby obok lekarza fabrycznego ustanowiono urząd inżyniera sanitarnego. Poza tym obszernie omówienie znalazły zagadnienia dotyczące dodatknych przemian fizjologicznych, stwierdzonych u robotników w szeregu fabryk w związku z wprowadzeniem nowych norm, regulujących liczbę godzin zatrudnienia i okresów poświęconych wczasom.

Film na usługach dydaktyki.

Angielska linia kolejowa London Midland and Scottish Railways Co. uruchomiła osobny wagon, w którym demonstrowane są filmy z zakresu racjonalnego obchodzenia się ze sprzętem kolejowym i urządzeniami, zapewniającymi bezpieczeństwo ruchu i pracy. Inscenizacja filmów dokonana jest na tle zaszłych na linii wypadków i pracy w warsztatach kolejowych. Wagon-kino objeżdża kolejno ważniejsze punkty wzdłuż linii i kolportuje jednocześnie wydawnictwa z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

## Przegląd pism i bibliografia

### PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY.

Zeszyt 5 poświęcony jest referatom na ogólnokrajowy zjazd elektrowni we Lwowie 7—9 marca r. b. Kilka referatów natury ogólnej porusza sprawę rozwoju elektryfikacji w różnych krajach, ustawodawstwa elektrycznego i stosunku do elektryfikacji władz państwowych oraz stosowania energii elektrycznej w różnych dziedzinach gospodarki narodowej. W tej grupie referatów obszerniejszy referat prof. Sokolnickiego „O programie elektryfikacji Państwa” zawiera krytykę dotychczasowej gospodarki samochodów w dziedzinie elektryfikacji. Omawiając różne źródła z jakich można wziąć środki na elektryfikację, autor wypowiada się za tworzeniem elektryfikacji kosztem konsumentów energii elektrycznej. Z referatów opisowych zwracają uwagę „Wiadomości o gospodarce elektrycznej w Rosji w ostatnich 10 latach” inż. M. Kuźmickiego. Streszczenie danych ze wszystkich zgłoszonych na zjazd referatów opisowych daje w referacie generalnym prof. R. Podoski. Inne referaty generalne zawierają streszczenia referatów z działań ustawodawstwa elektrycznego, wytwarzania prądu elektrycznego, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, taryfikacji, propagandy i wreszcie organizacji przedsiębiorstw. Z ostatniego działu zeszytu przynosi obszerną pracę d-ra Jarosiewicza, napisaną na zlecenie Związku Elektrowni Polskich „O zasadach prowadzenia elektrowni komunalnych”.

### SPAWANIE I CIĘCIE METALI.

W numerze 1-ym r. b. miesięcznika *Spawanie i Cięcie Metali* ukazał się ciekawy artykuł inż. *Zygmunta Dobrowolskiego* p. t. „Szyna prosta, długości 1100 m, spawana acetylenem”.

Artykuł zawiera: a) rzut oka na postępy w łączeniu szyn kolejowych za pomocą spawania w różnych krajach, b) uwagi na temat uchwał III Międzynarodowego Kongresu Szynowego w Budapeszcie w r. 1935 oraz opis wyróżnionego na tym Kongresie, jak również i na Kongresie Londyńskim w r. 1936, polskiego styku spawanego konstrukcji inżyniera Tułacza i c) opis wykonania toru tramwajowego Czerniaków—Wilanów, spawanego acetylenem w dwóch nieprzerwanych odcinkach, długości 1100 m i 900 m.

W torze tym ułożone są szyny kolejowe typu S 26 ciężaru 42 kg/m na podkładach, nie osłonięte, znajdują się przeto w tych samych warunkach, co i szyny w torze kolei normalnej.

Szczegółowy opis wykonania styku spawanego jest należycie ilustrowany przytoczonymi w artykule rysunkami.

### KOLEJOWY PRZEGLĄD TECHNICZNY.

„*Pyram a węgiel*”. Pod takim tytułem inż. *J. Ateński* usiłuje znaleźć odpowiednie podejście do sposobu obliczenia rozchodu paliwa na parowozach i stwierdzenia wpływu jaki wywierają na ten rozchód dymochłonne przyrządy „*Pyram*”, ustawione w dużej ilości na parowozach P. K. P. W tym celu autor rozpatruje oddzielnie i wykreśla rysunkowo wpływy: obciążenia parowozów, charakteru szlaku, warunków atmosferycznych, szybkości ruchu i ilości postojów oraz jakości węgla. Otrzymałą linię rozchodu węgla prostuje na wyżej wymienione czynniki dotyczące różnic warunków pracy poszczególnych parowozów.

Reasumując swe wywody, dochodzi do bezstronnego stwierdzenia, iż *dymochłonne przyrządy Pyram dają oszczędność* na opale. Artykuł inż. *J. Ateńskiego* zasługuje na dużą uwagę, gdyż rozwiewa niezdrową atmosferę, jaka się utworzyła dokoła zagadnienia zaopatrzenia polskich parowozów w te przyrządy.

### PRZEGLĄD POWSZECHNY.

W nr 2 (683) miesięcznika poświęconego sprawom religijnym, kulturalnym i społecznym ukazał się art. inż. *Jana Dąbrowy* p. t. „Światłocienie polityki personalnej P. K. P.” Wskazuje to, iż zainteresowanie sprawami rodzimego kolejnictwa ogarnia najszerze kręgi polskiego społeczeństwa.

### W. SZTRANCMAN I M. ANTOSIEWICZ.

*3-lecie Muzeum Techniki i Przemysłu ku Polsce Przemysłowej.*

33 stronicowa broszura z licznymi ilustracjami i tablicami poświęcona jest uroczystemu otwarciu sali imienia prof. dr. I. Mościckiego oraz grupy tablic gospodarczych w rozwijającym się co raz piękniej Muzeum Techniki i Przemysłu. Otwarcie sali imienia Pierwszego Obywatela Rzplitej było hołdem złożonym twórczej pracy wielkiego Uczzonego. Liczne monografie prac prof. I. Mościckiego, tablice, dioramy i oryginalne aparaty ilustrują wielkość dorobku naukowego. Grupa tablic z działu gospodarczego umiejętnie ilustruje rzeczywisty stan gospodarczy Polski i jej dążenie ku poprawie.

Drużę część broszury zawiera zarys dziejów i opis Muzeum, ilustrowany licznymi zdjęciami; zasługuje w niej na uwagę apel „o atmosferę techniczną”. Słusznie dowodzą autorzy, że państwo współczesne, a zwłaszcza państwo o takiej sytuacji geograficznej, jak Polska, potrzebuje obywateli *uświadomionych technicznie*. Wydawnictwo ruchliwej Dyrekcji Muzeum Techniki i Przemysłu służy niewątpliwie temu celowi.

S. W.

# Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych

Zgodnie z uchwałą z dnia 14 lutego r. b. i na mocy art. 11 Statutu Związku Polskich Inżynierów Kolejowych Zarząd Główny zwołuje na dni 3 i 4 kwietnia r. b. XXII Zwyczajne Walne Zgromadzenie (Radę Główną) Związku.

Posiedzenia Rady Głównej odbywać się będą w lokalu Zarządu Głównego Z. P. I. K. w Warszawie przy ul. Kruczej 14.

## Porządek obrad:

1. Zagajenie i otwarcie posiedzenia Rady Głównej.
2. Wybór Prezydium Rady Głównej.
3. Wybór komisji: mandatowej, głównej (komisji-matki) i wnioskowo-redakcyjnej.
4. Przyjęcie protokołu obrad XXI Rady Głównej z dnia 21 i 22 marca r. 1936.
5. Sprawozdanie z działalności organów Związku za rok 1936/37.
  - a) sprawozdanie z działalności Zarządu Głównego;
  - b) sprawozdanie z działalności Kół;
  - c) sprawozdanie czasopisma „Inżynier Kolejowy”;

d) sprawozdanie finansowe: skarbnika Związku, administratora domu związkowego i administracji czasopisma „Inżynier Kolejowy”;

e) sprawozdanie Głównej Komisji Rewizyjnej.

6. Preliminarz budżetowy na rok 1937/38.

7. Wybory władz Związku:

a) prezesa Związku i 2 wiceprezesów;

b) 6 członków Wydziału Wykonawczego Zarządu Głównego i 3 zastępców członków tego Wydziału;

c) Głównej Komisji Rewizyjnej (3 członków i 2 zastępców);

a) redaktorów i administratora czasopisma „Inżynier Kolejowy”.

8. Wnioski Zarządu Głównego i Kół.

Przed posiedzeniem Rady Głównej, w sobotę dnia 3 kwietnia r. b. o godz. 9-ej, odbędzie się w kościele Zbawiciela (ul. Marszałkowska 37) nabożeństwo żałobne za Zmarłych członków Związku.

Za Zarząd Główny:

(—) Inż. M. Widawski, Prezes Związku.

(—) Inż. J. Sitko, Sekretarz Generalny.

W dniu 3 kwietnia roku 1937 w Warszawie w kościele Zbawiciela (Pl. Zbawiciela) o godz. 9-ej rano odbędzie się

## NABOŻEŃSTWO ŻAŁOBNE

za dusze



## ZMARŁYCH CZŁONKÓW

ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH

na które zaprasza Rodziny, Kolegów i Znajomych

**Zarząd Główny Związku**

†  
ś. p.

Inż. JÓZEF BIAŁY



W dniu 7-go listopada r. 1936 rozstał się z tym światem członek Z. P. I. K. inż. Józef Biały.

Urodzony w dniu 22 czerwca 1858 r. w Siemiatyczach na Polesiu z ojca Kazimierza i matki Zofii, ukończył w roku 1883 Instytut Inżynierów Dróg Komunikacji w Petersburgu, uzyskując tytuł i dyplom inżyniera I stopnia.

Pracę zawodową rozpoczął w roku 1884 jako inżynier przy budowie tunelu na kolei dawn. Iwangrod—Dąbrowskiej, następnie został przeniesiony do Rosji, jako kierownik studiów kolejowych na kol. Samaro—Złatoustowskiej; w roku 1886 po zaliczeniu na etat Ministerstwa Komunikacji w Petersburgu został oddelegowany do studiów nad budową portu

handlowego w Sebastopolu; w roku następnym przeszedł do Zarządu Kolei Żelaznych Kozłów—Woronież—Rostow, gdzie pracował jako naczelnik dystansu, zaś w r. 1894 do Zarządu dróg żel. Południowo-Wschodnich, na których zajmował odpowiedzialne stanowiska kierownicze, wreszcie w roku 1916 został przydelegowany do Ministerstwa Komunikacji w Petersburgu.

Po powrocie do Polski w roku 1921 pracował początkowo jako pracownik kontraktowy Dyr. Kol. w Wilnie w oddziale drogowym Wileńskim; następnie od 1 marca r. 1922 jako kierownik działu technicznego Wydziału Drogowego; w r. 1924 przeszedł na emeryturę.

Zmarły oddawał się również z zamiłowaniem pracy pedagogicznej zarówno na obczyźnie, jak i w Polsce (w Kowlu i Białymstoku), wykładając w kolejowych szkołach technicznych i otaczając swą opieką polską młodzież szkolną.

Wszędzie na obczyźnie, gdzie pracował ś. p. inż. Józef Biały, w najcięższych dla polskości czasach, podkreślał on wyraźnie swoją przynależność do Narodu Polskiego, dążąc do zjednoczenia rodaków na tle wspólności narodowej, popierając budowę kościołów, zakładając i organizując szkółki i biblioteki polskie, wspomagając rodaków moralnie i materialnie.

Uczynność, prawość i inne zalety serca i charakteru ś. p. Józefa Białego zjednały mu powszechny szacunek i wielu przyjaciół wśród tych, którzy się z nim stykali na polu pracy zawodowej lub społecznej. Niech Mu ziemia ojczysta, z której wyrósł i do której powrócił, lekka będzie.

Zmarły osierocił żonę i czworo dzieci; najstarszy syn zmarłego Jerzy, rokujący wielkie nadzieje, po ukończonych studiach w Politechnice Lwowskiej i studiach uzupełniających we Francji w szkołach specjalnych, zginął na ulicach Warszawy w maju r. 1926, pograżając w ciężkiej żałobie rodziców, których był chlubą i dumą.

Wydawca: Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.

Redaktor odpowiedzialny: Inż. Bogumił Hummel

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

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

Monitor

Nr. 48. D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 31 marca przetarg publiczny na roboty konserwacyjne — ziemne i brukarskie, cieślarskie, stolarskie, murarskie i betonowe, zduńskie, dekararskie i blacharskie, studeńskie, ślusarsko-kowalskie, malarskie i szklarskie — w obrębie Oddziału Drogowego w Kielcach, Skarżysku—Kamiennej,

Lublinie, Chełmie, Kowlu, Równem i Sarnach.

Monitor

Nr. 48. D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 7 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na sprzedaż starych i zbędnych dla potrzeb kolejowych: — tokarki pociągowej w parowozowni Kielce, dwóch parowozów wąskotorowych na st. Jędrzejów, wagonu

węglarki wąskotorowej na st. Karczmiska, wagonów wąskotor. osobowych, bagażowego, węglarek i platform na st. w Gozdowie, platform wąskot. na st. Antonówka oraz wagonu wąskot. osobowego i wózków leśnych na st. w Rokitnie Wołyńskim.

*Monitor*  
Nr. 50.

D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 3 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na wykonanie w budynkach w rejonie Oddziałów Drogowych, Lwów I i Lwów II. — robót malarskich i lakierniczych.

*Monitor*  
Nr. 50.

D. O. K. P. w Pcznaniu — na dzień 2, 9, 20 i 30 kwietnia publiczne przetargi ofertowe na dostawę blachy miedzianej, miedzianej, cynkowej, stalowej i ocynkowanej, farb suchych, papieru szmerglowego, naszklonego i płótna szmerglowego, tkanin lnianych, materiałów elektroinstalacyjnych i izolacyjnych do prądu stałego, części do aparatów i urządzeń teletechnicznych, szczeliwa konopnego, grafitowego i klingerytu oraz odlewów stalowych i maźnic stalowych.

*Monitor*

Nr. 50.

Oddział Drogowy P. K. P. w Sucheju — na dzień 6 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na wykonanie robót zespołowych w budynkach kolejowych — (gruntowny remont) — w Sucheju.

*Monitor*

Nr. 50.

Oddział Drogowy w Krakowie — na dzień 30 marca publiczny przetarg ofertowy na wykonanie robót zduńskich, malarskich, stolarskich w obrębie Oddziału Drogowego na przestrzeni: Jęzor—Trzebinia, Chrzanów—Kraków—Bochnia, Kraków—Płaszów—Oświęcim, Wieliczka, Niepołomice, Kraków—Kocmyrzów, oraz robót szklarskich na st. Kraków, Podłęże, Bochnia i robót instalacji elektrycznej na st. Kraków i Kraków—Płaszów.

*Monitor*

Nr. 51.

D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 31 marca nieograniczony przetarg ofertowy na roboty kominiarskie w budynkach kolejowych, leżących w obrębie sześciu Oddziałów Drogowych mających siedzibę na st. kolejowych w Krakowie, Bielsku, Sucheju, Nowym-Sączu, Jasle i Tarnowie.

*Monitor*

Nr. 51.

D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 8 kwietnia przetarg publiczny na sprzedaż materiałów, jak to: odpadków metalów półszlachetnych, włókienniczych, skórzaných, futrzanych, ceramicznych, gumowych, klingerytowych i t. p.

*Monitor*

Nr. 51.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 2 kwietnia przetarg ofertowy na wykończenie budowy zajezdni dla 4-ch wagonów motorowych na st. Włocławek Wąskotor.

*Monitor*

Nr. 52.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 2 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na przebudowę ekspedycji towarowej na

dworzec podmiejski i dalekobieżny na st. Warszawa—Wschodnia.

*Monitor*

Nr. 53.

D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 2 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na budowę przyczółków i filarów mostu kolejowego nad rzeką Kłodnicą w km 1.524, o świetle 3×17,00 m oraz wiaduktu nad drogą gminną w km 2.104, o świetle 6,00 na szlaku normalnotorowym Makoszowy—Gierałowice (Górny Śląsk).

*Monitor*

Nr. 54.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 6 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na dostawę jednorazową armatury do węży gumowych parowego ogrzewania wagonów w ilości 6150 szt. i 2294 kompl. oraz 5975 kg różnych olejnych farb — na dostawę półroczną 30.000 kg siarczanu, miedzi według P. N. Teletechn., na sprzedaż 34 wagonów wąskotorowych starych, 60 t makulatury kartonowej i papierowej, maszyny do pisania oraz 24 szt. kadz. sosnowych nowych i na szyć odzieży służbowej dla pracowników kolejowych oraz na dzień 13 kwietnia na dostawę roczną izolatorów, piłek ślusarskich, drutu stalowego, osprzętu teletechnicznego, mydła, kwasów tłuszczowych itp.

*Monitor*

Nr. 53.

D. O. K. P. w Poznaniu — na dzień 7 kwietnia przetarg publiczny na wykonanie naprawy studzien w obrębie Oddziałów Drogowych Poznań I, Ostrów, Gniezno, Leszno, Wągrowiec i Poznań II.

*Monitor*

Nr. 56.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 6 kwietnia przetarg publiczny na budowę wiaduktu żelazobetonowego nad ul. Rokicińską w Łodzi na km 22.511 szlaku Włocławek—Chojny.

*Monitor*

Nr. 56.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 6 kwietnia — (oferty należy składać do dnia 5 kwietnia) — przetarg publiczny na dostawę i wykonanie 20 szt. szafek żelaznych odzieżowych, około 17 sztuk różnej armatury parowej oraz 70 m. b. izolacji rur parowych (para nasycona) celolitowej, alternatywie korkowej.

*Monitor*

Nr. 57.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 9 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na wykończenie do dnia 31 grudnia r. 1937 bieżącej naprawy budynków w zakresie robót ciesielskich, zduńskich, murarskich wraz z szklarskimi i dekarскими wraz z blacharskimi w obrębie podległych Dyrekcji Oddziałów Drogowych — Oddz. I w Warszawie, Oddz. 4 w Częstochowie, Oddz. 5 w Zabkowie, Oddz. 6 w Łodzi, Oddz. 7 w Łowiczu, Oddz. 8 w Kutnie, Oddz. 9 w Siedlcach i Oddz. 10 w Ostrołęce.

*Monitor*

Nr. 57.

D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 8 kwietnia przetarg publiczny na dostawę w okresie od 1 czerwca r. 1937 do 31 mar-

ca r. 1938 — węgla drzewnego, palników parafinowanych, rur betonowych, tektury smołowniczej, drutu kolczastego, blachy, stylisk itp.

**Monitor**

Nr. 59. D. O. K. P. w Toruniu, Wydział Zasobów w Bydgoszczy — na dzień 16 kwietnia nieograniczony przetarg ofertowy na dostawę lakierów, Werniksu oraz kopmletów gotowych farb i lakierów do całkowitego malowania wagonów osobowych systemem „mokrym na mokre”.

**Monitor**

Nr. 59. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 16 i 19 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na dostawę 500.000 szt. kołków do podkładów, 788 m<sup>3</sup> dytki olchowej klejonej oraz 46.325 m<sup>3</sup> mostownic dębowych normalnotorowych.

**Monitor**

Nr. 59. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 23 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na dostawę lamp i latarni sygnałowych, drogowych, dla służby ruchu, oraz na parowozy i wagony jak również na wyroby blaszane kubły itp. oraz beczki bla-

**Monitor**

Nr. 61. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 19 kwietnia nieograniczony przetarg ofertowy na rozładunek węgla i brykietów oraz nawęglanie parowozów i parników w kolejowych składach opałowych na stacjach Piotrków, Częstochowa, Strzemieszyce, Łazy, Łódź-Kaliska, Kutno i Siedlce.

**Monitor**

Nr. 61. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 14, 16, 19 i 21 kwietnia 30.000 szt. poduszek maźnicznych, 1.200 kg. skór technicznych,

800 kg sznura azbestowego kręconego, 8.000 kg szczeliwa łojowano-grafitowego, części składowych do szybkościomierzy Haushältera, 50.000 m<sup>3</sup> tlenu technicznego, 10.000 kg dekstryny oraz 600 szt. pędzli.

**Monitor**

Nr. 62. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 13 kwietnia — (oferty składać do dnia 12 kwietnia) — publiczny przetarg ofertowy na dostawę stojaków do montowania silników i części samochodowych, przyrządu do spawania osi, podnośników i podstaw regulowanych pod ramy samochodów ciężarowych.

**Monitor**

Nr. 63. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 14 kwietnia (oferty składać do dnia 13 kwietnia) — publiczny przetarg ofertowy na sprzedaż trzech starych domów mieszkalnych i budynku gospodarczego, położonych obok toru kolejowego na linii Pila Jaworzno.

**Monitor**

Nr. 63. Oddział Drogowy P. K. P. w Suchej — na dzień 16 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na wykonanie robót zespołowych (gruntowny remont) w budynkach kolejowych na st. st. w Radziszowie i w Leńczach.

**Monitor.**

Nr. 63. D. O. K. P. w Katowicach—na dzień 13 kwietnia publiczny przetarg ofertowy na dostawę i montaż w fabryce 3-ch blachownic spawanych dla mostu przez rzekę Kłodnicę w km 1,524 przełożonego szlaku Makoszowy—Gierałtowiec w Województwie Śląskim.

---

---

## **KTO PRAGNIE POZNAĆ**

jakimi drogami szła myśl techniczna. zapoznać się z procesami technologicznymi, budową mechanizmów, rozwojem przemysłu w Polsce itd. znajdzie bogaty materiał, źródłowe wyjaśnienia i dokumentacje

## **W MUZEUM TECHNIKI i PRZEMYSŁU**

I. CZĘŚĆ ZBIORÓW: TAMKA 1, TEL. 298-84

II. CZĘŚĆ ZBIORÓW: KRAK. PRZEDM. 66

**Dni zwiedzania:**

codziennie (z wyjątkiem poniedziałków i wtorków) od godz. 10-ej do 14-ej nadto w piątki od godz. 17-ej do 20-ej.

---

---

Do Nr. 4 (152) „Inżyniera Kolejowego” dołączony jest Nr. 4 (120) „Przeglądu Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego”.