

INŻYNIER KOLEJOWY

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

Redaktor naczelny: inż. BOHDAN CYWIŃSKI. — Red. odpowiedzialny: inż. BOGUMIŁ HUMMEL.
Administrator: inż. W. NIKOŁAJEW.

Komitet Redakcyjny: inż. inż. S. FELSZ, prof. J. GIEYSZTOR, M. KACZOROWSKI, B. KOSKOWSKI,
M. ŁOPUSZYŃSKI, prof. A. MISZKE, J. SITKO, A. TUZ, S. WASILEWSKI, M. WIDAWSKI,
K. WISZNICKI i J. ZAKRZEWSKI.

Komisja Administracyjno-Finansowa: inż. inż. W. MICHALSKI i K. ZANIEWSKI.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA:

WARSZAWA, KRUCZA 14, m. 4.

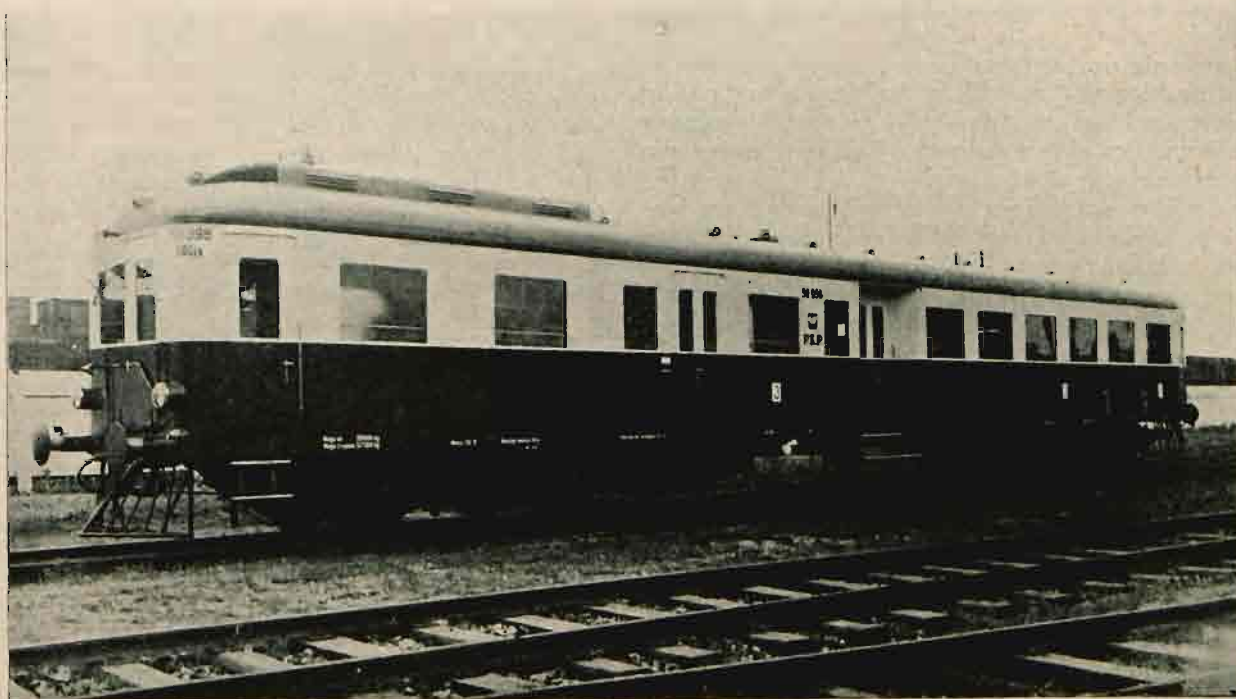
TEL. 9.60-82, G. 18-19.

TREŚĆ:

STR. PAGE

SOMMAIRE:

Prof. Dr M. T. HUBER — O t. zw. prędkościach krytycznych obciążenia poruszającego się po belce mostowej i po nawierzchni kolejowej na podłożu ziemnym	264	Prof. Dr M. T. HUBER — Vitesses critiques de la charge se mouvant sur une poutre de pont et sur une superstructure de chemin de fer, posée sur l'assise de sol
Inż. B. KOSKOWSKI — Rola urządzeń zabezpieczających ruch pociągów podczas wojny	271	Ing. B. KOSKOWSKI — L'importance des appareils de protection da voie pendant la guerre
Inż. S. ZELENT — Temperatura, jej wahania i wpływ na zachowanie się w torze szyny długości 15 m	273	Ing. S. ZELENT — La température, ses fluctuations et son influence sur le rail de 15 m de longueur dans la voie
Inż. S. TARWID — Analiza wykonania robót nawierzchniowych pod względem jakości i rozchodów robocizny	286	Ing. S. TARWID — Analyse des travaux de l'entretien des voies ferrées au point de vue de la qualité et des frais de main d'oeuvre
Kącik językowy	295	Coin linguistique
Kronika krajowa i zagraniczna	296	Chronique locale et étrangère
Przegląd pism i bibliografia	300	Revue documentaire
Ogłoszenia urzędowe i przetargi	302	Annonces officielles et adjudications



Nowy typ wagonu motorowego do komunikacji miejscowej, wypuszczony w r. b. przez Zakłady „H. Cegielski Sp. Akc.”

O t. zw. prędkościach krytycznych obciążenia poruszającego się po belce mostowej i po nawierzchni kolejowej na podłożu ziemnym

Wobec współczesnego zainteresowania sprawą działania dynamicznego obciążenia na mosty i nawierzchnię kolejową, staranne naukowe oświetlenie związanych z tym pojęć i złożonych zagadnień mechaniki jest bardzo na czasie, zwłaszcza, że w artykułach odnośnych pisanych przez niektórych autorów zdarzają się pewne dość poważne nieporozumienia.

Przed wszystkim należy ustalić pojęcie prędkości krytycznej w naszych przypadkach. Otóż wskutek ruchu obciążenia z prędkością postępującą v , (które może towarzyszyć obrót kół, a zarazem okresowo zmienne ich naciski uwarunkowane siłami bezwładności mas „niezrównoważonych” itp.) powstają drgania giętne belek głównych mostu, lub także drgania nawierzchni¹⁾.

Każdej wartości v odpowiadać będzie caeteris paribus inna wartość krańcowa amplitudy drgań wzbudzonych. Wartością krytyczną v_{kr} nazywamy tę wartość, której odpowiadają największe amplitudy drgań wzbudzonych (wymuszonych).

Ogólna teoria małych drgań wzbudzonych w układach sprężystych siłami okresowo zmiennymi, oparta na równaniach Lagrange'a, prowadzi do wyniku, że amplitudy tych drgań stają się wyjątkowo wielkie, gdy okres zmian którejkolwiek z sił pobudzających do drgań staje się równym któremukolwiek z okresów własnych (swobodnych) drgań układu.

Stosownie do tej teoretycznej zasady rezonansu (współbrzmienia) należy w każdym przypadku szukania wartości v_{kr} rozpatrywać związek między prędkością v a okresem uwarunkowanej przez nią siły pobudzającej do drgania.

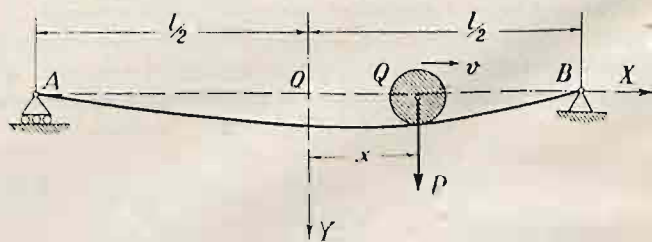
Zadanie wyznaczenia v_{kr} przedstawia się inaczej w przypadku samego tylko ruchu postępowego ciężaru jadącego po moście lub nawierzchni, a inaczej w przypadku, gdy temu ruchowi towarzyszy nieodłącznie okresowo zmienny nacisk jadącego ciężaru.

1. Pierwszy przypadek rozpatrzmy dla mostu, którego dźwigiary główne są belkami prostymi swobodnie podpartymi w obu końcach. Przy założeniu najprostszym, że jezdnia mostu bez obciążeń ruchomych jest poziomą i że oś belki utworzonej przez most jest prostą do niej równoległą, mamy przed sobą zadanie następujące: Po belce o sztywności zginania $B = EI$ (w płaszczyźnie pionowej) i ciężarze własnym ql kg (tj. ciężar dźwigarów głównych wraz z konstrukcjami poprzecznymi i po-

mostem, czyli całkowity ciężar własny mostu o rozpiętości l) przesuwa się lub toczy ze stałą prędkością v ciężar Q , którego nacisk P na most można uważać z dostatecznym przybliżeniem za siłę skupioną; znaleźć linię ugięcia odpowiadającą każdemu położeniu Q , czyli w każdej dowolnej chwili t (od wyruszenia Q z jednego końcowego przekroju belki ku drugiemu).

O ile mi wiadomo, zadanie to nie posiada dotąd ścisłego teoretycznego rozwiązania przy jakichkolwiek wartościach stosunku $Q : ql$ nawet przy założeniu upraszczającym stałej sztywności zginania i stałego ciężaru jednostkowego na całej długości belki. Natomiast znany rozwiązanie w dwu skrajnych przypadkach a) gdy ql jest bardzo małe wobec Q i b) gdy Q jest bardzo małe wobec ql .

1a. Przypadek znikomej masy belki wobec masy obciążenia. Pomijając masę, a więc i opory bezwładności ugiętej belki wobec działającego na nią ciężaru Q , który podczas ruchu z prędkością v wywiera na belkę nacisk P , wogóle różny od Q , możemy dla każdego chwilowego położenia ciężaru Q (rys. 1) zastosować znane równanie ugięcia statycznego pod siłą P :



Rys. 1.

$$(1) \dots \dots y = \frac{P}{3BI} \left(\frac{l^2}{4} - x^2 \right)^2$$

Nacisk P jest wypadkową z ciężaru Q i oporu bezwładności $-\frac{Q}{g} \frac{d^2 y}{dt^2}$. Ograniczając się do ugięć,

dla których $\frac{dy}{dx}$ jest małym ułamkiem, możemy wiodocześnie napisać

$$P = Q \left(1 - \frac{1}{g} \frac{d^2 y}{dt^2} \right)$$

a ponieważ $\frac{dy}{dt} = v \frac{dy}{dx}$, więc $\frac{d^2 y}{dt^2} = v^2 \frac{d^2 y}{dx^2}$,

zaś
$$P = Q \left(1 - \frac{v^2}{g} \frac{d^2 y}{dx^2} \right)$$

Wstawiając tę wartość w rów. (1) otrzymujemy

¹⁾ Mowa tu oczywiście o drganiach giętych w płaszczyźnie pionowej, które grają główną rolę obok mniej ważnych drgań poziomych i drgań skrętnych.

$$(2) \quad y = Q \left(1 - \frac{v^2}{g} \frac{d^2 y}{dx^2} \right) \frac{1}{3Bl} \left(\frac{l^2}{4} - x^2 \right)^2$$

jako równanie miejsca geometrycznego punktów zetknięcia ciężaru ruchomego Q z jezdnią na moście.

Przy prędkościach bardzo małych mamy jako dobre pierwsze przybliżenie

$$(2a) \quad \dots \dots \dots y = \frac{Q}{3Bl} \left(\frac{l^2}{4} - x^2 \right)^2$$

co daje największe ugięcie w środku (strzałkę statyczną)

$$f_{st} = \frac{Ql^3}{48B}$$

z krzywizną

$$\left(\frac{d^2 y}{dx^2} \right)_{x=0} = -\frac{Ql}{3B} = -\frac{16f_{st}}{l^2}$$

Przy większych wartościach v linia wpływowa ugięcia przestanie być oczywiście symetryczną, a strzałka ugięcia wyjdzie ze środka belki. Jednakże dobre drugie przybliżenie dla strzałki „dynamicznej” znajdujemy łatwo wstawiając znalezioną przybliżoną wartość krzywizny w równ. (2), czyli

$$(3) \quad \dots \dots \dots f_d = f_{st} \left(1 + \frac{v^2}{g} \cdot \frac{Ql}{3B} \right)$$

Równ. (2) ukazało się najpierw w pracy *Willis'a* z r. 1849. Niedługo potem podał jego rozwiązanie *Stokes*. Nie skorzystano zeń w piśmiennictwie techniczno-naukowym drugiej połowy XIX wieku, aż znalazł je na nowo *H. Zimmermann* w r. 1896. Z tego rozwiązania okazuje się, że przybliżony wzór (3) jest wystarczający do celów praktycznych.¹⁾ *Stokes* podał wzór dalszego przybliżenia, który jednakże pominię, ponieważ praktyczna wartość całej teorii jest dość mała. Powody przytaczane w literaturze są następujące: Po pierwsze pominięcie masy belki może być dopuszczalne tylko w mostach bardzo lekkich o małej rozpiętości; powtórę zaś obliczone zwiększenie strzałki statycznej jest stosunkowo małe wobec zwiększenia wywołanego obciążeniami okresowo zmiennymi np. kół parowozu. Tutaj zwrócić uwagę jeszcze na trzeci powód, który sprawia, że powyższe obliczenie może bardzo odbiegać od rzeczywistości. Wskutek nieuniknionych zbroczeń wykonanej konstrukcji od projektu geometrycznie wyidealizowanego będzie oś belki opatrzona przed obciążeniem małą co prawda krzywizną $\frac{1}{\rho_0}$ dodatnią

lub ujemną. Wtedy zamiast (3) należy napisać

$$(3a) \quad \dots \dots f_d = f_{st} \left[1 + \frac{v^2}{g} \left(\frac{Ql}{3B} + \frac{1}{\rho_0} \right) \right]$$

albo po podstawieniu

$$\frac{Ql}{3B} = \frac{16f_{st}}{l^2}; \quad \frac{1}{\rho_0} = \sim \frac{8f_0}{l^2}$$

$$(3b) \quad \dots \dots f_d = f_{st} \left[1 + \frac{8v^2}{gl^2} (2f_{st} \pm f_0) \right]$$

Tutaj znak $+$ odnosi się do przypadku, gdy wypukłość osi jest skierowana w dół, a $-$ odpowiada

przypadkowi odwrotnemu. Łatwo zauważyć, że wpływ krzywizny początkowej może nie tylko zwiększyć strzałkę dynamiczną ale także zmniejszyć ją, gdy początkowa krzywizna jest ujemna (tj. gdy jezdnia jest wypukła).

1b. Przypadek znikomej masy obciążenia wobec masy belki. Pomijając masę ciężaru ruchomego wobec masy belki mamy jako schemat teoretyczny zadanie wyznaczenia ugięcia belki pod wpływem stałej siły P poruszającej się z prędkością stałą v . W tym celu należy scałkować równanie różniczkowe drgań giętych belki, które jak wiadomo, (z dopuszczalnym w naszym zadaniu pominięciem ruchu obrotowego i wpływu naprężeń ścinających w elementach belki) ma w przypadku ogólniejszym przekroju zmiennego postać:

$$(4) \quad \dots \dots \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left(B \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \right) + \frac{q}{g} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0,$$

zaś w przypadku przekroju stałego, jaki w dalszym ciągu założymy, postać: *)

$$(4a) \quad \dots \dots B \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + \frac{q}{g} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0$$

A. N. Kryłow podał w r. 1905 pierwsze zupełne rozwiązanie naszego zadania. Napiszemy je w postaci zaczerpniętej z dzieła *Timoszenki* p. t. „Schwingungsprobleme der Technik” (Berlin 1932, str. 266). Przy obiorze początku współrzędnych na lewej podporze belki i oznaczeniu dla skrócenia

$$a^2 = \frac{B g}{q}$$

mamy dla ugięcia y jako funkcji x i t równanie:

$$(5) \quad y = \frac{2}{\pi^2} \cdot \frac{Pl^3 g}{q} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n\pi x}{l}}{n^2 (n^2 \pi^2 a^2 - v^2 l^2)} \cdot \sin \frac{n\pi v t}{l} - \frac{2}{\pi^3} \cdot \frac{Pl^4 g v}{q a} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n\pi x}{l}}{n^3 (n^2 \pi^2 a^2 - v^2 l^2)} \cdot \sin \frac{n^2 \pi^2 a t}{l^2}$$

Tutaj pierwszy szereg przedstawia drgania wymuszone, a drugi drgania swobodne belki: $y = y_w + y_s$.

Gdy w celu sprawdzenia podstawimy w równaniu powyższym $vt = c$ (stałej) i $v = 0$, czyli przyjmiemy, że siła P jest umieruchomiona, to otrzymamy

$$y = \frac{2}{\pi^4} \cdot \frac{Pl^3 g}{q a^2} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4} \sin \frac{n\pi c}{l} \sin \frac{n\pi x}{l},$$

co jest niczym innym, jak rozwinięciem na szereg trygonometryczny znanego wyrażenia dla ugięcia statycznego belki pod siłą P o odciętej c .

Wprowadziwszy oznaczenie skracające

$$\alpha = \frac{vl}{\pi a} = \frac{vl}{\pi} \sqrt{\frac{q}{Bg}}$$

¹⁾ Oczywiście w granicach stosowalności teorii, tj. dla lekkich mostów o małej rozpiętości przy dużej wartości Q .

*) Ob. np. autora „Zagadnienia drgań w budowie maszyn” *Przegląd Techniczny* z r. 1932.

możemy równanie drgań wymuszonych napisać w postaci:

$$(6) \quad y_w = \frac{2}{\pi^1} \cdot \frac{P l^3}{B} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n \pi x}{l} \sin \frac{n \pi v t}{l}}{n^2 (n^2 - \alpha^2)}$$

Gdy siła ruchoma P znajduje się na belce w odległości $c = vt$ od lewej podpory to chwilową postać linii ugięcia określi równanie

$$(7) \quad y = \frac{2}{\pi^1} \cdot \frac{P l^3}{B} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n \pi x}{l} \sin \frac{n \pi c}{l}}{n^2 (n^2 - \alpha^2)}$$

Równanie to określa zarazem statyczną linię ugięcia pod obciążeniem siłą P w przekroju c i siłami S ściskającymi belkę podłużnie, przy czym

$$S = \alpha^2 \frac{\pi^2 B}{l^2} = \alpha^2 S_{kr}$$

co łatwo sprawdzić na wzorze (a) na str. 227 w „Kursie wytr. materiałów” Timoszenki (wyd. 2, Książnica-Atlas 1931). Po wstawieniu wartości α^2 otrzymujemy

$$S = \frac{v^2 q}{g}$$

A zatem działanie statyczne siły S ściskającej podłużnie belkę obciążoną nadto ciężarem skupionym P w przekroju c daje taką samą postać równowagi osi belki, jaką ta oś przybiera bez sił S podczas drgań wymuszonych przez jadącą ze stałą prędkością v siłę P w chwili, gdy ta siła znajduje się w przekroju $c = vt$ jeżeli jest spełniony warunek $S = \frac{v^2 q}{g}$, albo równoważny warunek $v = \sqrt{S \cdot \frac{g}{q}}$

Przy dostatecznie wielkiej prędkości v może się zdarzyć, że jeden z mianowników w obu szeregach wzoru (5) staje się zerem. Wtedy mamy do czynienia z prędkością krytyczną v_{kr} wywołującą „współbrzmienie”. Najmniejsza wartość v_{kr} odpowiada równości

$$\alpha^2 \pi^2 = v^2 l^2 \quad (\text{dla } n=1), \text{ a więc } v_{kr} = \frac{\alpha \pi}{l}$$

Wtedy okres drgania podstawowego (głównego) jako równy $\frac{2l}{v}$ staje się równym $\frac{2l^2}{\alpha \pi}$. Okres ten jest dwa razy dłuższy od czasu w którym P przebiega długość belki.

Nietrudno zauważyć, że w tym przypadku współbrzmienia drgania głównego mostu o okresie

*) Ten interesujący wynik stał się powodem fatalnego nieporozumienia na skutek błędnego rozumowania przez analogię i oznaczenia tą samą literą x dwu różnych wielkości: odciętej dowolnego przekroju belki i odciętej przekroju obciążonego w chwili t siłą P . Ponieważ dotycząca błędna praca z r. 1927 była cytowana niedawno w dobrej wierze przez drugiego autora, przeto dla ocalenia go przed zejściem na bezdroża wyjaśnię rzecz dokładnie. Autor pierwszy po przytoczeniu równania różniczkowego (4a) przekształca je pisząc zamiast $\frac{q}{g} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$ wyrażenie $\frac{q}{g} v^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$. Otóż w zadaniu naszym są te dwa wyrażenia równoważne, jeżeli $x = vt$ oznacza odciętą przekroju obciążonego, gdyż wtedy $dx = v dt$, a $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$. Wtedy jednakże należało w pierwszym wyrazie równania różniczkowego napisać zamiast x np. ξ , a równanie przybrałoby postać

$$T = \frac{2l^2}{\pi} \sqrt{\frac{q}{Bg}} \text{ wystarczy w rozwiązaniu ogólnym}$$

(5) zatrzymać tylko pierwsze wyrazy obu szeregów, czyli napisać z przybliżeniem do naszego celu zupełnie wystarczającym

$$(5a) \quad y = \frac{2 P l^3 g}{\pi^2 q} \cdot \sin \frac{\pi x}{l} \cdot \frac{\sin \frac{\pi v t}{l} - \frac{l v}{\pi a} \sin \frac{\pi^2 a t}{l^2}}{\pi^2 a^2 - v^2 l^2}$$

To wyrażenie przybiera widocznie formę nieoznaczoną $0/0$, którą w znany sposób przekształca się na następującą:

$$(5b) \quad y = -\frac{P g}{\pi q} \cdot \frac{t}{v} \cos \frac{\pi v t}{l} \sin \frac{\pi x}{l} + \frac{P g l}{\pi^2 q v^2} \cdot \sin \frac{\pi v t}{l} \sin \frac{\pi x}{l}$$

Wartości ugięć określone tym równaniem są w każdej chwili t inne. Największe są, jak łatwo się przekonać, gdy $t = \frac{l}{v}$, tzn., gdy siła P schodzi z belki. Wtedy otrzymujemy

$$(5c) \quad \dots \dots \dots y = \frac{P l^3}{\pi^2 B} \sin \frac{\pi x}{l}$$

Odpowiednia strzałka dynamiczna (w rezonansie)

$$(8) \quad \dots \dots \dots f_d = \frac{P l^3}{\pi^2 B} = \sim \frac{1}{31} \frac{P l^3}{B}$$

jest od strzałki statycznej odpowiadającej sile P w środku rozpiętości, czyli od

$$f = \frac{1}{48} \cdot \frac{P l^3}{B}$$

większa o prawie 50%. Przynależna tej strzałce pierwsza prędkość krytyczna

$$(9) \quad \dots \dots \dots v_{kr} = \frac{\alpha \pi}{l} = \frac{\pi}{l} \sqrt{\frac{B g}{q}}$$

przyjmuje np. przy rozpiętościach 5, 15 i 50 m jednotorowego mostu kolejowego wartości 400, 500

$$(4b) \quad \dots \dots \dots B \cdot \frac{\partial^1 y}{\partial \xi^1} + \frac{q}{g} v^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = 0.$$

Tymczasem autor 1 napisał bez skrępowania równanie

$$B \cdot \frac{\partial^1 y}{\partial x^1} + \frac{q}{g} v^2 \cdot \frac{\partial^1 y^2}{\partial x^2} = 0$$

i przekształcił je następnie na

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left(B \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + \frac{v^2 q}{g} y \right) = 0$$

aby stwierdzić „analogię z równaniem belki zginanej i podłużnie ściskanej siłami $\frac{q}{g} v^2$ ”. Jest to zniekształcone fatalnie echo wyniku otrzymanego z przytoczonego powyżej rozwiązania poprawnego.

i 550 m/sek., które są przeszło 10 razy większe od największych stosowanych w ruchu kolejowym. *)

Nicma zatem mowy o niebezpieczeństwie rezonansu w rozpatrywanym przypadku, chociaż ruch siły P zwiększy nieco strzałkę ugięcia w stosunku do strzałki statycznej. Ogólne rozwiązanie (5) pozwala ocenić to zwiększenie z wystarczającą dla praktyki dokładnością, jeżeli zatrzymując tylko przeważające wartości pierwszych wyrazów obu szeregów przyjmiemy, że w przypadku najniekorzystniejszym zachodzi sumowanie amplitud drgań wymuszonych i swobodnych. Wtedy znajdujemy bez trudności

$$(10) \quad y_{\max} = \frac{2}{\pi^2} \cdot \frac{Pl^3 g}{q} \left(\frac{1}{\pi^2 a^2 - v^2 l^2} + \frac{vl}{a\pi} \cdot \frac{1}{\pi^2 a^2 - v^2 l^2} \right) = \frac{2}{\pi^4} \cdot \frac{Pl^3}{B} \cdot \frac{1+\alpha}{1-\alpha^2} = \frac{2}{\pi^4} \cdot \frac{Pl^3}{B} \cdot \frac{1}{1-\alpha}$$

gdy jak powyżej

$$\alpha = \frac{vl}{\pi} \sqrt{\frac{q}{Bg}}$$

Stąd wartość t. zw. współczynnika dynamicznego

$$(11) \quad \frac{y_d}{y_{st}} = \frac{2}{\pi^4} \cdot \frac{Pl^3}{B} \cdot \frac{1}{1-\alpha} ; \frac{1}{48} \cdot \frac{Pl^3}{B} = \frac{96}{\pi^4} \cdot \frac{1}{1-\alpha} \approx \frac{1}{1-\alpha}$$

Stosownie do danych liczbowych danych w przytoczonej książce Timoszenki otrzymujemy: przy

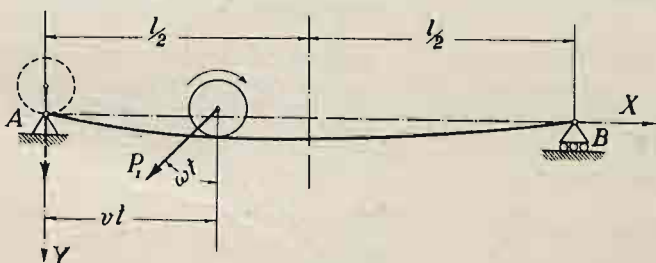
$$v = 36 \text{ m/sek.} = 130 \text{ km/godz.},$$

dla

$l =$	18	36	108 m
$y_d/y_{st} =$	1,125	1,11	1,09

Należy jednak pamiętać, że te wartości muszą być większe od rzeczywistych, gdyż w wywodzie teoretycznym nie uwzględniono tłumienia, które, jak doświadczenie poucza, pracuje na korzyść zmniejszenia amplitud drgań wymuszonych.

2. Przechodząc teraz do przypadku okresowo zmiennego nacisku ciężaru to-



Rys. 2.

czącego się jednostajnie po moście, przyjmujemy, że zmiana tego nacisku jest spowodowana nierównoważonymi siłami bezwładności obracającej się pary kół lokomotywy. Ich wypadkowa P_1 obraca się razem z kołami z prędkością ką-

tową ω i niechaj w chwili $t = 0$ (rys. 2) będzie skierowana w dół. Wtedy składowa pionowa określająca wielkość zmiany nacisku, którą oddzielamy od nacisku P rozpatrywanego poprzednio, wyrazi się przez

$$P_1 \cos \omega t$$

Wywołane w ten sposób drgania belki określa ściśle rozwiązanie Timoszenki (Phil. Mag. 43,1018 r. 1922):

$$(12) \quad y = \frac{P_1 l^3}{\pi^4 B} \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{n \pi x}{l} \left[\frac{\sin \left(\omega + \frac{n \pi v}{l} \right) t}{n^4 - (\beta + n \alpha)^2} + \frac{\sin \left(\frac{n \pi v}{l} - \omega \right) t}{n^4 - (\beta - n \alpha)^2} - \frac{\alpha}{n} \left(\frac{\sin \frac{n^2 \pi^2 a t}{l^2}}{(n^2 - \beta)^2 - n^2 a^2} + \frac{\sin \frac{n^2 \pi^2 a t}{l^2}}{(n^2 + \beta)^2 - n^2 a^2} \right) \right]$$

Tutaj oznacza:

$$\alpha = \frac{vl}{a\pi} \text{ stosunek okresu } T = \frac{2l^2}{\pi a} \text{ głównego}$$

drgania własnego belki (przy czym $a = \sqrt{Bg/q}$ (do podwójnego czasu $T_1 = \frac{l}{v}$ w którym tocząca się oś przebędzie całą długość belki l ;

$$\beta = \frac{T}{T_2} \text{ t. j. stosunek okresu } T \text{ głównego drga-$$

nia własnego belki do okresu $T_2 = \frac{2\pi}{\omega}$ zmiany nacisku.

Gdy te dwa okresy są równe, czyli $\beta = 1$, mamy do czynienia z przypadkiem współbrzmienia. Amplituda rośnie w miarę posuwania się siły po belce i podobnie jak w przypadku (1b) osiąga największą wartość w chwili dojścia siły do drugiego końca belki. Wtedy bowiem pierwszy wyraz szeregu (12), który z dostateczną dokładnością przedstawia linię ugięcia, sprowadza się do postaci

$$\frac{2}{\alpha} \cdot \frac{P_1 l^3}{\pi^4 B} \sin \frac{\pi x}{l} \sin \omega t$$

A zatem dynamiczna strzałka

$$(13) \quad \dots f_d = \frac{2T_1}{T} \cdot \frac{2P_1 l^3}{\pi^4 B} = \frac{\pi a}{vl} \cdot \frac{2P_1 l^3}{\pi^4 B}$$

zaś stosunek strzałki dynamicznej do strzałki statycznej jakoby powstała, gdyby siła P_1 obciążała środek belki jest

$$(14) \quad \dots \frac{f_d}{f_{st}} = \frac{2T_1}{T} = \frac{2nT^2}{T} = 2n,$$

jeżeli n oznacza liczbę obrotów koła potrzebną do przejechania długości l , a T_2 czas jednego obrotu koła. Wzór (14) wyraża, że w przypadku współbrzmienia, (t. j. gdy czas obrotu koła równa się okresowi drgań własnych mostu) strzałka wywołana amplitudą P_1 zmiany nacisku osi w stosunku do strzałki statycznej pod ciężarem równym P_1 , zwiększa się 2n-krotnie, przy czym n oznacza liczbę obro-

*) Rachunek wykonałem na podstawie wartości liczbowych zaczerpniętych z pracy prof. A Pszenickiego w Podr. Inż. i III tomu „Hütte”.

tów koła na długości równej rozpiętości belki l .

Z tego widać o ile niebezpieczniejszy jest wpływ okresowych zmian nacisku od wpływu samego stałego obciążenia koła. Co prawda przypadek rezonansu może zajść przy obecnych prędkościach pociągów tylko dla rozpiętości około 30 m, jak to wynika z obliczeń szczegółowych i pomiarów doświadczalnych kilku badaczy.

Odpowiadające różnym rozpiętościom prędkości krytyczne określi wzór wynikający z warunku

$$\beta = \frac{T}{T_2} = 1$$

A zatem

$$(15) \dots \dots v_{kr} = \frac{\pi^2 r}{l^2} \sqrt{\frac{B g}{q}}$$

Tutaj oznacza r promień koła toczącego się.

Oprócz wartości v_{kr} odpowiadającej głównym drganiom własnym mostu o najniższej częstotliwości (najdłuższym okresie), teoria wskazuje na istnienie szeregu wartości wyższych odpowiadających drganiom własnym o częstotliwości 4, 9, 16-krotnej. Zbiór wszystkich v_{kr} w przypadku jednostajnego ruchu jednej siły okresowo zmiennej obciążającej belkę jest określony równaniem

$$(16) \dots \dots v_{kr} = n^2 v_{kr} \quad (n = 1, 2, 3 \dots)$$

A zatem druga prędkość krytyczna jest 4-krotna pierwszej i odpowiada postaci drgań własnych belki z jednym węzłem w środku (dwie półfale sinusoidy). Taki przypadek może mieć znaczenie praktyczne tylko przy wielkiej rozpiętości belki mostowej, kiedy v_{kr} jest znacznie mniejsze od stosowanych dziś prędkości pociągów pośpiesznych. Choć cięż więc ilość prędkości krytycznych jest ze stanowiska czysto teoretycznego nieograniczona, to jednak z omawianych tutaj dotąd przypadków wyłaniają się tylko trzy jako technicznie interesujące. Określają je wzory (9), (15) i wz. (16) dla $n = 2$. Najdonioślejsze zaś znaczenie praktyczne ma oczywiście wz. (15). Nie należy jednak zapominać o tym, że powyższe schematy teoretyczne odbiegają znacznie od rzeczywistości, ponieważ:

1) Toczące się po moście ciężary posiadają masę, którą pominięto w teoriach przedstawionych w poprzednim ustępie 1b i w niniejszym.

2) Obciążenie typu rozpatrywanego powyżej występuje zawsze w towarzystwie innych obciążeń, które wpływają zawsze korzystnie utrudniając warunki powstania współbrzmienia. Tak np. fazy okresowych zmian nacisków kół wywołanych ich nieokrągłością nie mogą być nigdy zgodne. Niezrównoważone siły masowe zespołu kół napędnych lokomotywy wywierają skutek dynamiczny mniejszy od sumy skutków obliczonych oddzielnie dla każdej osi, ponieważ każda z osi przechodzi w innej chwili przez dany przekrój belki mostowej.

3) Nieuwzględnione w teorii opory drgań powodują w rzeczywistości wcale pokaźne tłumienie, które zmniejsza amplitudy drgań wymuszonych.

4) Pociąg wjeżdżający na most obciąża go zwiększając przez to okres drgań własnych w miarę zajmowania coraz dłuższej części rozpiętości. Al-

bowiem w znanym wzorze na okres własnych drgań giętnych belki poziomej w obu końcach podpartej

$$T_{wl} = \frac{2 l^2}{\pi n^2} \sqrt{\frac{q}{B g}} \quad (n = 1, 2, 3 \dots)$$

oznacza w ogóle q ciężar własny belki wraz z leżącym na belce obciążeniem równomiernie rozłożonym na całej długości l , oczywiście pod warunkiem, że podczas drgań nie zachodzi odrywanie się obciążenia od belki, co można przyjąć jako spełnione. Rescrowanie pojazdów komplikuje wprawdzie wielce sprawę w sposób niełatwy do ujęcia teoretycznego, ale zwiększenie T_{wl} wskutek obciążenia pociągiem nie podlega wątpliwości. Dzięki temu niebezpieczeństwo rezonansu nie zachodzi w ciągu całego trwania przejazdu lokomotywy przez most i zwiększenie amplitudy drgań wynosi zaledwie część obliczonego z teorii powyższej. Stwierdzają to pomary doświadczalne na kolejach w Indiach⁵⁾, gdzie znalezione strzałki dynamiczne około 3 razy mniejsze od obliczonych z równ. (13).

5) Przy wyprowadzeniu wzorów powyższych przyjęto dla uproszczenia stały przekrój belek mostowych. Uwzględnienie zmienności przekroju utrudnia wielce obliczenia teoretyczne nie wprowadzając zasadniczych zmian do formy zależności od innych parametrów⁶⁾.

Rachunek pozwala przy ograniczeniu się do drgań głównych, wyznaczyć w przybliżeniu taką średnią wartość sztywności zginania B (wzgl. J), iż wstawiając ją we wzorach uproszczonych otrzymujemy wyniki liczbowe dość dokładne.

3. Szukając teraz prędkości krytycznych ze względu na ruch tabo-
boru kolejowego po torze położonym na gruncie wystarczy brać pod uwagę tylko działanie sił okresowo zmiennych (jak w ust. 2). Poruszająca się jednostajnie po nawierzchni siła stała nie może bowiem dostarczyć powodu do zjawiska rezonansu.

Przyjmując warunki najprostsze, tj. tor prosty o stałym module podatności podłoża i zastąpiwszy nawierzchnię belką na podłożu sprężystym, znajdujemy przede wszystkim okresy drgań własnych przez całkowanie równania różniczkowego⁷⁾, waż-

$$(17) \dots \dots B \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + \frac{q}{g} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + k y = 0$$

nego dla nawierzchni wolnej od napięć podłużnych wywoływanych często przez zmianę temperatury.

W przypadku istnienia siły S ściskającej podłużnie nawierzchnię (szyny) otrzymujemy równanie ogólniejsze

$$(18) \quad B \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + S \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + \frac{q}{g} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + k y = 0$$

⁵⁾ Bridge Sub-Committee Rep. 1925, Calcutta; Gov. of India Centr. Publ. Branch. Techn. Paper 1926 Nr. 247 „Zródła przytoczone w wymienionej powyżej książce Timoszenki.

⁶⁾ Dobry przykład uwzględnienia zmienności przekroju zawiera praca Dra F. Szelągowskiego w nr. 3 Przegl. Techn. z r. b.

⁷⁾ Por. autora „Drgania nawierzchni kolejowej”. Czas Techn. LIV, nr. 2, r. 1936 (rów. 1). Jak widać równanie to różni się znacznie od równ. (4a) zastosowanego właśnie w tym przypadku przez autora pracy z r. 1927, o której była wzmianka powyżej. W tym tkwi drugi zasadniczy błąd tej pracy.

W obu równaniach k oznacza zastępczy moduł podatności podłoża, który według badań prof. A. Wasiutyńskiego waha się między 260 a 440 kg/cm² dla nawierzchni normalnotorowej P. K. P. na liniach głównych.

Wartość k znaleziono w sposób następujący: Przyjęto podkłady drewniane o długości 270 cm, szerokości spodniej 26 cm, a więc o powierzchni przenoszącej nacisk na podłoże ≈ 7000 cm². Przy odstępach podkładów $a = 80$ cm obliczamy, że na 1 cm belki ciągłej zastępczej przypada nacisk z pola o wielkości $7000 : 80 = 87,5$ cm²/cm. Mnożąc tę wielkość przez spółośczynnik podłoża $C = 3$ do 5 kg/cm² otrzymujemy $k = 260$ do 440 kg/cm².

Całka rów. (18) obejmuje oczywiście jako przypadek szczególny ($S = 0$) całość rów. (17). Przyjawszy, że długość prostego toru jest tak wielka, że można ją uważać za nieograniczoną, uczynimy zażość obu równaniom funkcją

$$(19) \dots y = y_0 \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{2\lambda} \right)$$

określającą zmienną z czasem linię sinusową o długości półfali λ i okresie T pod warunkiem, że zachodzi (odnośnie do rów. 18) związek

$$(20) \dots B \frac{\pi^4}{\lambda^4} - S \frac{\pi^2}{\lambda^2} - \frac{q}{g} \frac{4\pi^2}{T^2} + k = 0$$

z którego wynika, że okres drgań T jest zależny od długości fali 2λ wygiętej osi według wzoru

$$(21) \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{q}{g} \cdot \frac{1}{k + \frac{\pi^4}{\lambda^4} B - \frac{\pi^2}{\lambda^2} S}}$$

Wzór ten w przypadku $S = 0$ (tj. bez siły ściskającej) przybiera postać

$$(21a) \dots T = 2\pi \sqrt{\frac{q}{g} \cdot \frac{1}{k + \frac{\pi^4}{\lambda^4} B}}$$

Obliczmy jeszcze energię sprężystości nagromadzoną w układzie (belka i podłoże) przypadającą średnio na jednostkę długości. Energia ta wyraża się wzorem

$$\frac{V}{\lambda} = V' = \frac{1}{2} \frac{B}{\lambda} \int_0^\lambda \left(\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \right)^2 dx + \frac{1}{2} \frac{k}{\lambda} \int_0^\lambda y^2 dx,$$

co daje po wstawieniu za y wyrażenia (19) i wykonaniu całkowania

$$(22) \dots V' = \frac{y_0^2}{4} \left(k + \frac{\pi^4}{\lambda^4} B \right)$$

A zatem przy danej stałej wartości energii włożonej w drgania odpowiada zmniejszeniu długości fali zmniejszenie amplitudy tak iż kwadrat amplitudy jest odwrotnie proporcjonalny do sumy

$$k + \frac{\pi^4}{\lambda^4} B$$

Z rozwiązania ogólnego okazuje się, że okres T może mieć wszelkie wartości leżące między 0 (dla $\lambda \rightarrow 0$) a

$$(23) \dots T = 2\pi \sqrt{\frac{q}{kg}} \quad (\text{dla } \lambda \rightarrow \infty)$$

Przeto istnieje nieskończenie wiele okresów drgań własnych nawierzchni o długości nieograniczonej; ich zbiór jest mocy $c o n t i n u u m$. Pojęcie prędkości krytycznej przesuwania się siły okresowo zmiennej obciążającej nawierzchnię traci oczywiście swoje znaczenie określone na początku i należy je odpowiednio zmodyfikować. Najprostsza koncepcja wynika ze spostrzeżenia, że przy długościach półfali $\lambda > 5$ m⁸) staje się drugi wyraz w sumie

$$k + \frac{\pi^4}{\lambda^4} B$$

tak małym wobec k , że drgania w których $\lambda > 5$ m są praktycznie izochroniczne, a ich okres wyznacza wzór (23). Prędkość ruchu postępowego oscylującego nacisku koła odpowiadająca okresowi oscylacji siły T równemu $2\pi \sqrt{q/kg}$ będzie miała charakter v_{kr} . A zatem

$$(24) \dots v_{kr} = \frac{2\pi r}{T} = r \sqrt{\frac{kg}{q}}$$

jeżeli r oznacza promień tocącego się koła. Za powyższą koncepcją prędkości krytycznej w tym zagadnieniu przemawia jeszcze ta okoliczność, że przy danej amplitudzie drgań y_0 jest energia układu drgającego (rów. 22) dla dość wielkich λ praktycznie niezależna od długości fali i staje się możliwie małą.

Uwagi godnym jest porównanie powyższego rozwiązania z rozwiązaniem, które podaje Timoszenko w art. 48 przytoczonej powyżej książki. Założwszy skończoną długość l pręta na sprężystym podłożu i przegubowe ustalenie obu końców znajduje inną metodą długość półfali w postaci sinusowej osi drgającego swobodnie pręta

$$(25) \dots \lambda = \frac{l}{n} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

zaś dla okresu drgania wzór identyczny z wzorem (21 a). Jest rzeczą jasną, że z powodu związku (25) wzór (21 a) określa u Timoszenki tyle różnych okresów drgań własnych ile jest liczb naturalnych. Najdłuższy odpowiada $\lambda = l$. Tutaj pojęcie prędkości krytycznej odzyskuje znaczenie dynamiczne i można mówić o nieskończeniu wielu prędkościach krytycznych odpowiadających długościom półfal

$$l, \quad \frac{l}{2}, \quad \frac{l}{3}, \quad \dots$$

Jednakże przyjęty model teoretyczny nie odpowiada dobrze rzeczywistości w naszym zadaniu, bo koniec dłuższego, czy krótszego odcinka prostego toru nie są bynajmniej ustalone przegubowo. Wprawdzie poprzedni model też nie jest bez zarzutu, gdyż do wytworzenia drgań własnych o małej lecz skończonej amplitudzie potrzeba przy nieskończonej długości nieskończonej energii. Mimo to przyjąłem (w pracy powyżej przytoczonej), że wzór (24) określa jedyną praktycznie interesującą prędkość krytyczną, która jednakże przy danych liczbowych od-

⁸) W rozpatrywanym konkretnym przypadku toru P.K.P.

noszących się do warunków na głównych liniach P. K. P. wynosi blisko 400 km/godz., nie ma więc znaczenia technicznego.

Teoretyczne możliwości innych jeszcze prędkości krytycznych nasuwają się ze względu na fakt, że siły bezwładności mechanizmu lokomotywy powodują nieustanne drgania jej korpusu głównego podczas jazdy. Drgania te przenoszą za pośrednictwem resorów okresowo zmienne dodatkowe naciśki kół na tor. Okresy tych drgań nie są oczywiście identyczne z okresem obrotu kół, co daje nowe możliwości rezonansu i nowe prędkości krytyczne⁹⁾.

Z sześciu rodzajów drgań, odpowiadających 6 stopniom swobody korpusu lokomotywy traktowanego jako ciało sztywne połączone sprężystymi więzami z podwoziem, mogą dawać impuls do pionowych drgań giętnych nawierzchni tylko trzy, tj. drgania postępowe pionowe (przysiadanie) kiwanie i kołysanie. Stosownie do tego mielibyśmy razem cztery prędkości krytyczne dla pionowych ugięć dynamicznych toru. Atoli wobec tego, że okresy tych trzech nowych impulsów są, jak się zdaje, znacznie dłuższe od okresu drgań własnych nawierzchni wynoszącego parę setnych sekundy, nie podobna odnośnym prędkościom krytycznym przypisywać znaczenia technicznego, pomijając już ogromne trudności teoretycznego ujęcia związków między parametrami zadania.

4. Drganie nawierzchni bardzo długiej pod wpływem siły okresowo-zmiennej działającej w przekroju środkowym.

Słabą stroną rozwiązania (19) określającego drgania własne (swobodne) nieograniczonej belki na podłożu sprężystym jest zawartość energii układu rosnąca nieograniczenie z jego długością. Trudno sobie wyobrazić sposób wywołania takich drgań. Dlatego spróbowałem znaleźć całą równ. różniczkowego (17) odpowiadającą drganiom utrzymywanym przez obciążenie przekroju środkowego siłą okresowo zmienną bez wydatku energii, oczywiście poza pewną nadwyżkę niezbędną na pokonanie oporów nie wprowadzonych zresztą w rachunek.

W tym celu należy — rzecz jasna — wyłączyć z rozwiązania przekrój środkowy, na który działa siła

$$(26) \dots \dots P = P_0 \sin \frac{2\pi t}{T},$$

a w którym umieścimy początek współrzędnych. Wtedy dla dodatnich x ma ważność rozwiązanie

$$(27) y = y_0 e^{-\beta x} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \left(\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi t}{T} - \frac{\pi x}{\lambda} \right)$$

⁹⁾ Niewątpliwie to miał na myśli wspomniany powyżej autor niefortunnej pracy z r. 1927 powołując się na trzy rodzaje drgań lokomotywy odpowiadające trzem stopniom swobody obrotowej, tj. *kiwanie się* (obrot około poprzecznej osi poziomej), *kołysanie się* (obrot około podłużnej osi poziomej) i *zataczanie się* (wężykowanie) (obrot około osi pionowej).

przy czym

$$(28) \dots \beta = \frac{\pi}{\lambda}; \quad y_0 = \frac{P_0 \lambda}{4\pi^3 B} \leq \frac{q}{k}$$

zaś częstotliwość

$$(29) \dots \dots \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{q} \left(k - \frac{4\pi^4}{\lambda^4} B \right)}$$

Nadto muszą być spełnione następujące warunki ograniczające:

$$(30) \dots \lambda > \pi \sqrt[4]{\frac{4B}{k}}; \quad P_0 < q \sqrt[4]{\frac{4B}{k}}$$

Dla ujemnych x ma rozwiązanie postaci

$$(27a) y = y_0 e^{\beta x} \sqrt{2} \cdot \sin \left(\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi t}{T} + \frac{\pi x}{\lambda} \right)$$

przy tych samych oczywiście wartościach β , T oraz warunkach ograniczających.

O słuszności powyższego rozwiązania można się przekonać najpierw przez wstawienie wyrażenia na y w równ. różniczkowe (17). Ponieważ siła poprzeczna w przekroju nieskończenie bliskim przekroju obciążonego musi się równać $P/2$, a wielkość tej siły określa nadto, jak wiadomo, wyrażenie $B \frac{\partial^3 y}{\partial x^3}$, przeto z równania

$$P = 2B \left(\frac{\partial^3 y}{\partial x^3} \right)_{x \rightarrow 0}$$

otrzymujemy po przekształceniach

$$(31) \dots \dots P = 2B y_0 \frac{2\pi^3}{\lambda^3} \sin \frac{2\pi t}{T}$$

a stąd wynika drugi ze wzorów (28).

Warunki ograniczające ważność rozwiązania wynikają z rozważań następujących:

Najpierw obliczona amplituda drgania y_0 winna nie przewyższać statycznego zagłębienia nawierzchni w podłożu, tj. q/k ; inaczej bowiem oddzieliłaby się nawierzchnia od podłoża na pewnej długości i założenia teorii byłyby naruszone. Pierwszy z warunków (30) odpowiada żądaniu, aby obliczony z (29) okres był wielkością rzeczywistą; drugi zaś wynika z drugiego ze związków (28). Dla toru P. K. P. obranego w pracach poprzednich znajdujemy $\lambda > 294$ cm, zaś $P_0 < 187$ kg. Przy λ przewyższającym 5 m staje się okres drgań praktycznie niezależny od λ i prawie równy znalezionemu poprzednio dla drgań swobodnych o energii równomiernie rozłożonej na całej długości. Ten interesujący wynik świadczy o tym, że skrupuły co do wartości praktycznej rozwiązania (19) były przesadzane, a znaleziony tam okres pozwala z dostateczną ścisłością obliczyć prędkość krytyczną kół wywierających siły okresowo zmienne z tym samym co poprzednio wynikiem.

RÉSUMÉ. L'auteur met au clair d'une manière critique l'état actuel des recherches théoriques concernant les essais expérimentaux se rattachant au problème précisé dans le titre de cet article (voir le sommaire), et il donne un nouveau procédé de calcul des vibrations propres de la superstructure de chemins de fer sous une charge périodiquement variable.

Rola urządzeń zabezpieczających ruch pociągów podczas wojny

Jak wiadomo, urządzenia zabezpieczające ruch pociągów mają za zadanie nie tylko zabezpieczyć ruch pociągów, lecz również ruch ten usprawniać.

Ze względu na sprawność działania urządzeń bezpieczeństwa na stacjach, możemy podzielić je według wzrastającej sprawności na: a) urządzenia kluczowe, b) urządzenia mechanicznym ześrodkowanym nastawianiu zwrotnic i sygnałów, c) urządzenia elektrycznym ześrodkowanym nastawianiu zwrotnic i sygnałów. Podobnie dla szlaku rozróżniamy: porozumienie telegraficzne (telefoniczne), blokadę liniową elektromechaniczną i samoczynną.

Pod nazwą urządzeń kluczowych rozumiemy ręczne nastawianie zwrotnic, zamykanych na klucze, przy czym nastawianie sygnałów na semaforach, jak zwykle, odbywa się z odległości. Sygnały na semaforach są uzależnione od dróg przebiegu pociągów w kluczowych skrzyniach zależności, lub też w pewnych przypadkach klucze od zamków zwrotnicowych i zamków dźwigni sygnałowych wieża się na tablicach kluczowych.

Urządzenia o mechanicznym ześrodkowanym nastawianiu zwrotnic i sygnałów oraz blokada liniowa elektromechaniczna są typu normalnego i typów nie normalnych. Urządzenia o elektrycznym ześrodkowanym nastawianiu zwrotnic i sygnałów oraz blokady samoczynnej są różnych typów.

Nasuwają się pytania, jak urządzenia powyższe będą działać lub też powinny działać podczas wojny, ponadto do czego należy stale dążyć, aby zapewnić lub przyczynić się do możliwie najsprawniejszego działania urządzeń bezpieczeństwa odpowiednio do wytworzonych warunków.

Uważam, że zagadnienia powyższe nie są proste, że należy nad nimi zastanawiać się i ustalić w swej umysłowości przynajmniej ogólne wytyczne, gdyż nie jest to bynajmniej zagadnienie tylko dla nielicznych, lecz dla szerszego ogółu.

W niniejszym artykule postaram się wypowiedzieć swój pogląd na tę sprawę.

Zacznijmy od okresu o ruchu normalnym. W okresie tym należy mieć przede wszystkim na uwadze to, że okres ten skończy się na gwałtownie. Konserwacja istniejących urządzeń powinna być staranna, aby nie dopuścić do ich przedwczesnego zużycia, gdyż może się to odbić przede wszystkim katastrofalnie na ruchu wojennym, kiedy nie spodziewana wymiana zużytych urządzeń lub ich części będzie szczególnie utrudniona. Aby wymianę tę usprawnić, zwłaszcza w przypadkach normalnego zużycia lub z zapasów na skutek działań wojennych, należy dążyć do normalizacji i urządzeń i ich części.

Pogląd, że koleje mogłyby należycie działać tylko przy najprostszych urządzeniach bezpieczeństwa lub bez nich podczas wojny, nie wytrzymałaby krytyki, gdyż ważnym momentem przy prowadzeniu akcji bojowej jest zapewnienie pewnej ilości

transportów, co z kolei wymaga określonej przełotności stacji i szlaków. A odpowiednio dużą przełotność mogą zapewnić jedynie sprawnie działające urządzenia bezpieczeństwa. Urządzenia te oczywiście są niszczone przez nieprzyjaciela lub w pewnych przypadkach, na skutek doświadczeń wielkiej wojny, przez tych, którzy je zbudowali, w myśl zasady, że nie można liczyć na odzyskanie obiektów nie zniszczonych, gdyż wróg będzie starał się zawaś zniszczyć je przy swym odwrocie. W niektórych armiach podczas wielkiej wojny oddziały, naprawiające zniszczenia podczas ofensywy, jednocześnie przygotowywały je do zniszczenia na wypadek odwrotu.

W zależności od stopnia zniszczenia urządzeń bezpieczeństwa, zależy sposób odbudowy tych urządzeń. Urządzenia, zniszczone częściowo np. na skutek nalotu lotniczego, trzeba często uzupełnić szybko do stanu pierwotnego. Urządzenia bezpieczeństwa, zniszczone całkowicie, trzeba zastąpić zrazu urządzeniami prowizorycznymi, a następnie w razie potrzeby urządzeniami bardziej sprawnymi.

Do tego wszystkiego potrzebny jest materiał i personel. Normalizacja i należyte zapasy urządzeń sprzyjają możliwości szybszej wymiany uszkodzonych części, dobrze zaś wyszkolony i w odpowiedniej ilości przygotowany personel fachowy jest, poza wykonywaną pracą fizyczną, również mózgiem, decydującym w zakresie swych kompetencji i przyczyniającym się do szybkiego przywrócenia stanu wymaganej sprawności kolei. A wymagania co do ilości tego personelu będą napewno znacznie większe niż podczas pokoju, gdyż ilość pracy podczas wojny zwiększy się na skutek koniecznej konserwacji i uzupełniania istniejących urządzeń oraz naprawy lub budowy nowych urządzeń w związku z działaniami wojennymi w czasie znacznie krótszym niż podczas pokoju. Ponadto znaczna część robót będzie wykonywana we własnym zakresie kolei. Naturalnie można tu liczyć w pewnym stopniu na zwiększoną energię personelu i jego poświęcenie, jednakże siły te mogą się szybko wyczerpywać.

Z powodu trudności w dowozie urządzeń i ich części z zagranicy podczas wojny, należy dążyć do zapewnienia fabrykacji urządzeń w kraju, zwracając również uwagę na ich jakość, która ma bardzo duże znaczenie w urządzeniach tak ważnych i specjalnych, jak urządzenia bezpieczeństwa.

Przy rozważaniu kwestii produkcji urządzeń bezpieczeństwa nie należy zapominać o kolejowych warsztatach sygnałowych, których zadanie nie powinno ograniczać się jedynie do roli naprawiania urządzeń. Tam, gdzie wystaty te, dzięki odpowiednim urządzeniom oraz zdolnościom i energii kierownictwa, zdolne są podczas pokoju znacznie taniej niż przemysł prywatny produkować pewne urządzenia lub ich części na

w ł a s n e potrzeby kolei, byłoby ze szkodą dla racjonalnej gospodarki i obronności kraju rezygnować z tej inicjatywy i zabijać zdrowe dążenia twórcze na terenie kolei. Przy ocenie kosztów własnych produkcji warsztatów sygnałowych należy brać pod uwagę naturalnie wszystkie czynniki r z e c z o w e, zastosowane przez ludzi znających ten przedmiot.

Co do wymagań fachowych personelu służby urządzeń bezpieczeństwa, należy sobie uprzytomnić co następuje. Przedstawiciele jej, ze względu na ważność tej służby, powinni odznaczać się dużymi zaletami moralnymi, a mianowicie przede wszystkim: obowiązkowością i sumiennością, dochodzącą do pedanterii. Ze względu na konieczność szybkiego dostosowania się do różnych trudnych okoliczności, nie zawsze będą mogli oni pracować szablonowo: powinno się więc wymagać od nich i n t e l i g e n c j i, aby mogli szybko decydować w zakresie swych kompetencji. W tym celu powinni być uzbrojeni w należyte przygotowanie fachowe. Należy przy tym starać się przywiązać ich m a t e r i a l n i e do kolei ze względu na to, że odpowiednie przygotowanie ich trwa stosunkowo długo, na skutek czego potrzeba dużego okresu czasu na uzupełnienie ich kadr. W powyższych warunkach można być pewnym, że również konserwacja istniejących kosztownych urządzeń zyska na tym, ponieważ personel fachowy będzie wówczas dbał o nie tak, jak o swoją własność. Dobrze chęci i umiejętność personelu przy konserwowaniu kosztownych urządzeń bezpieczeństwa, zwłaszcza urządzeń elektrycznych, powinny być wspomagane również odpowiednimi środkami materialnymi, aby urządzenia mogły być konserwowane na odpowiednim poziomie technicznym.

Zbyt szybkie zużycie się urządzeń byłoby karygodne nie tylko ze względu na dobro skarbu Państwa, lecz również z uwagi na zmniejszenie stopnia obronności kraju. W celu oceny potrzeb, związanych z konserwacją urządzeń bezpieczeństwa, należy stosować normy ilości personelu, narzędzi i materiałów do konserwacji, określone według mierników n o w o c z e s n y c h.

Rozumie się samo przez się, że o dopływ świeżych sił fachowych do służby urządzeń bezpieczeń-

stwa należy starać się w należyтым stopniu nie tylko do służby liniowej, lecz i do wyższych jednostek organizacyjnych, nie zapominając o tym, że okres wyszkolenia w służbie zabezpieczenia ruchu pociągów jest znacznie dłuższy niż w innych służbach. Wobec tego należy i tu starać się o przywiązanie personelu pod względem materialnym, pamiętając o tym, że nie można dopuszczać do zmniejszania się liczby fachowców wobec rosnących z drugiej strony wymagań kolei pod względem ruchowym, lecz raczej koniecznym jest liczbę tę stale zwiększać. Służba zabezpieczenia ruchu pociągów musi zaspokajać wymagania i uzgadniać zadania innych służb, np. służby drogowej i służby ruchu, przy czym ma do wykonania jeszcze swoje własne, ściśle fachowe zadania. Wymaga się więc od jej przedstawicieli bardzo odpowiedzialnych i specjalnych czynności na wszystkich szczeblach służbowych.

Niezależnie od powyższego, w celu przyciągnięcia fachowców na kolej, należałoby zwrócić uwagę na stronę propagandową, podkreślając bardzo ciekawą i nadzwyczaj specjalną stronę techniki, jaką przedstawiają urządzenia bezpieczeństwa, podobnie jak np. radiotechnika, oraz zwracając uwagę na szerokie pole do własnej inicjatywy, jaką w tej specjalności można rozwinąć.

Reasumując powyższe rozważania, należałoby zwracać uwagę na następujące momenty: a) dążenie do normalizacji urządzeń, b) zapewnienie zapasów części urządzeń, przede wszystkim zaś części znormalizowanych, przy oparciu o produkcję krajową, postawioną na należyтым poziomie, z uwzględnieniem również roli kolejowych warsztatów sygnałowych, c) należytą konserwację urządzeń przy zapewnieniu odpowiednich środków, d) przygotowanie w odpowiedniej ilości kadr fachowców, których należy przywiązać do kolei.

W powyższym krótkim szkicu rzuciłem szereg myśli, jak sobie wyobrażam rolę urządzeń zabezpieczających ruch pociągów podczas wojny, oraz jak by do tych zadań należało się przygotować, starając się w praktyce jak najbardziej zbliżyć do teorii.

RÉSUMÉ. *L'auteur discute les problèmes concernant l'importance des appareils de protection de voie pendant la guerre pour faire passer un nombre correspondant des transports militaires et il fait remarquer comment on doit se préparer pendant la paix pour atteindre le but nommé ci-dessus. Les plus importants éléments du succès de cette action sont suivants: a) de normaliser les appareils de protection de voie, b) de créer une réserve requise et avant tout des appareils normaux fabriqués dans les établissements nationaux ainsi que dans les ateliers de chemin de fer, c) de conserver tous les appareils de protection toujours soigneusement, d) d'apprêter un nombre nécessaire des spécialistes payés dûment et en proportion avec leurs fonctions et leurs connaissances.*

Do Nr. 7 (167) „Inżyniera Kolejowego”

dołączony jest Nr. 7 (135)

„Przeglądu Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego”.

Temperatura, jej wahania i wpływ na zachowanie się w torze szyny długości 15 m.

Sprawozdanie Referatu Doświadczalnego Biura Projektów i Studiów P. K. P.

I.

W związku z coraz bardziej rozpowszechniającym się stosowaniem długich ogniw szynowych na drogach żelaznych w celu zmniejszenia ilości najślabszych miejsc w torze kolejowym, jakimi są złącza, na jedno z czołowych miejsc z pośród zagadnień z tym związanych wysuwa się sprawa wahań temperatury i jej wpływu na zachowanie się szyn w torze; a więc kwestia spawania i dylatacji.

W myśl poglądów, które do niedawna obowiązywały, w każdym styku szynowym musiały być zachowane pewne luzy — odpowiadające ściśle długościom stosowanych ogniw, współczynnikowi rozszerzalności stali szynowej oraz największej różnicy temperatur. Stąd też powstało stosowanie złącz wyrównawczych specjalnych konstrukcji.

Obecnie można stwierdzić, iż, stosując szyny długie, nie można nie brać pod uwagę naprężeń osiowych, powstających pod wpływem wahań temperatury, zwłaszcza w środkowej części, oraz, że nie ma potrzeby stosowania takiej wielkości luzów, jakaby wypadała przy założeniu swobodnego wydłużania się szyn. Z jednej bowiem strony dużym wahaniami temperatury będzie towarzyszyć rozciąganie lub ściskanie w szynie, z drugiej strony będą temu przeciwdziałać napotymane opory sprężyste i opory tarcia. Metody określenia zachodzących tu stosunków powinny mieć przeważnie charakter doświadczalny.

Wobec tego wydaje się pożytecznym dążenie do doświadczalnego wyjaśnienia zachowania się szyn w torze pod wpływem wahań temperatury. Wyjaśnienie bowiem pewnych zależności i praw, jakim podlegają w torze szyny różnej długości pod działaniem temperatury, przyczyni się do ustalenia wielkości naprężeń stąd powstających, a zatem stosunku ich do naprężeń od obciążenia ruchomego, co dla eksploatacji posiada pierwszorzędne znaczenie.

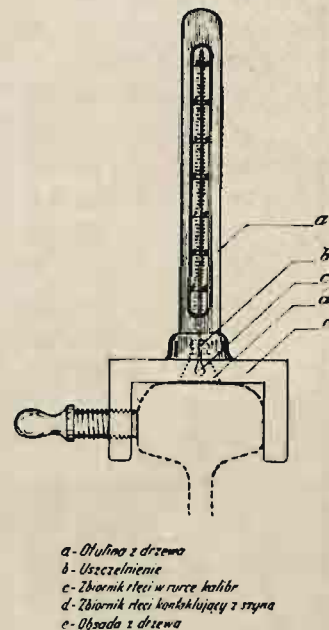
Część tego zagadnienia zbadano w omawianym okresie obserwacyjnym przy okazji innych doświadczeń (praca złącz). Głównie też z tego powodu dotyczą te obserwacje obiektu wówczas posiadanego na miejscu (przed płytą betonową, na której spoczywają aparaty), mianowicie toru z ogniw szynowych długości 15 m typu normalnego S, na 22 podkładach, spoczywających na podsypce z tłuczni.

II.

Temperatura i jej wahania.

Wobec braku dość pewnych danych o maksymalnych temperaturach szyn w naszych warunkach i znanego obecnie faktu, że szyna nagrzewa się więcej pod działaniem promieni słonecznych niż otaaczające powietrze, uznano za pożyteczne przeprowadzenie odpowiednich obserwacji. W tym celu w ciągu 2-ech miesięcy letnich (lipiec, sierpień) i 2-ech jesiennych (wrzesień, październik) notowano tem-

peraturę szyny w godzinach od 8-ej do 15-ej termometrem do pomiaru temperatury szyn, wykonanym przez firmę J. Ciechurski we Włocławku (rys. 1). (Termometry tego typu są również stosowane przez Dyрекcję Okręgową Kolei Państwowych w Warszawie).



Rys. 1. Termometr do pomiaru temperatury szyn.

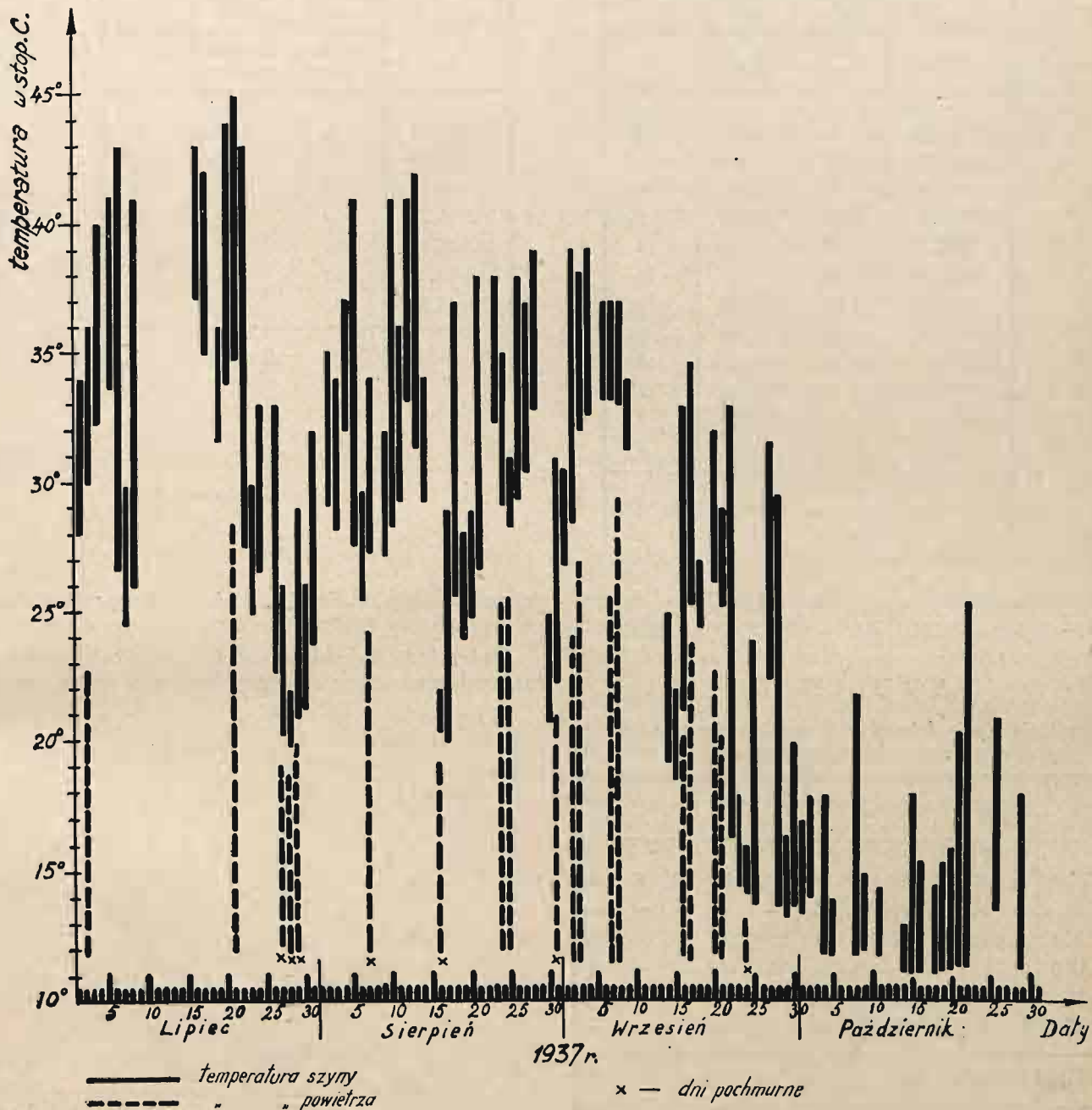
Z wyników, zestawionych w tabelicy I można wnioskować o maksymalnych dziennych temperaturach szyny. W większości przypadków szyna nagrzewa się najbardziej w godzinach 12—13; zdarzają się jednak odchyłki znaczniejsze w granicach od godziny 10 do 15-ej.

W celu otrzymania obrazu maksymalnych dziennych temperatur szyny za cały okres, sporządzono odpowiedni wykres (rys. 2), na którym górne końce linii pionowych określają największą temperaturę szyny w danym dniu. Jak widać z tabelicy I i wykresu, największą temperaturę szyny, wynoszącą 45°C, zaobserwowano w dniu 21 lipca w godz. 13—14.

Prócz tego zaznaczono na wykresie (rys. 2) liniami przerywanymi maksymalne dzienne temperatury powietrza dla kilku dni, według wskazań najbliższej stacji meteorologicznej P. I. M., znajdującej się w podobnych warunkach (Okęcie), przy czym krzyżkami oznaczono dni pochmurne, a nawet dżdżyste. Różnice, wskazane przez górne końce linii ciągłych i przerywanych, stanowią nadwyżkę temperatury szyny nad temperaturą powietrza. Należy przy tym zaznaczyć, iż wskazania P. I. M. odnoszą się do powietrza w cieniu i zostały przyjęte za podstawę do

porównań, po pierwsze: jako zazwyczaj notowane, po drugie: ze względu na uswiadomienie sobie największych różnic, jakie muszą być brane pod uwagę w przypadku posługiwania się przez służbę dro-

no wykresy porównawcze według spostrzeżeń z dn. 24/25 sierpnia, 2/3 września i 16/17 września. Linia ciągłą oznaczono przebieg zmian temperatury szyny, przerywaną zaś — temperatury powietrza we-



Rys. 2. Wykres maksymalnych dziennych temperatur szyny i powietrza.

gową zwykłymi termometrami do mierzenia temperatury powietrza w braku specjalnych do pomiaru temperatury szyn (p. przepisy nr D 3, § 9, p. 9).

Daje się jednak zauważyć, że różnica temperatur szyny i powietrza zachodzi nie tylko pod bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Największe zaobserwowane temperatury dzienne różnią się dość znacznie i w dnie pochmurne (tablica II). Największe różnice wynoszą odpowiednio 16,5° i 10°C; średnio możnaby przyjąć w dnie słoneczne 11°, a w pochmurne i dżdżyste około 7°C.

Wobec tych okoliczności okazało się niezbędnym zdanie sobie sprawy z całodobowego przebiegu temperatur szyny i powietrza i w tym też celu wykona-

dług termogramu stacji meteorologicznej P. I. M. (rys. 3, 4, 5). Uzyskane w ten sposób wykresy porównawcze temperatur szyny i powietrza wykazują duże podobieństwo w ogólnym kształcie — różnią się natomiast znacznie w wartościach rzędnych maksymalnych. Można przyjąć z dostateczną ścisłością, że temperatury szyny i powietrza w godzinach od 20-ej w ciągu nocy do 8-ej, nie różnią się; różnice wzrastają szybko od godziny 8-ej do 12-ej, następnie do godz. 14-ej utrzymują się mniej więcej na jednym poziomie, po czym nieco powolniej maleją.

W przytoczonych przykładach można wyprowadzić pewne średnie różnice dziennych temperatur szyny i powietrza dla letnich dni słonecznych, które,

T A B L I C A II.

Zestawienie zaobserwowanych różnic maksymalnych dziennych temperatur szyny i powietrza (w stopniach Celsjusza.)

Słonecznie				Pochmurno			
Data	Maksymalna temperatura szyny	Maksymalna temperatura powietrza	Różnica	Data	Maksymalna temperatura szyny	Maksymalna temperatura powietrza	Różnica
2.VII.37	36	22½	13½	27.VII.37	26	19	7
21.VIII.37	45	28½	16½	28.VII.37	22	18¾	3¾
24.VIII.37	35	25¼	9¼	29.VII.37	29	20	9
25.VIII.37	31	25½	5½	7.VIII.37	34	24¼	9¼
2.IX.37	39	24	15	16.VIII.37	22	19	3
3.IX.37	38	27	11	31.VIII.37	31	21	10
7.IX.37	37	25¾	11¼	24.IX.37	16	13	3
8.IX.37	37	29¼	7¼	Średnio ~ 6½			
16.IX.37	33	20	13				
17.IX.37	34½	23¾	10¾				
20.IX.37	32	23	9				
21.IX.37	29	20¼	8¼				
Średnio ~ 11							

w razie stosowania zwykłych termometrów, mogłyby być użyte jako poprawki. Jak widać z zamiesz-

zonej tablicy III średnia różnica temperatur szyny i powietrza w dniu słoneczne wynosi około 8°C.

T A B L I C A III.

Zestawienie różnic dziennych temperatur szyny i powietrza w godz. 9 — 19 w dniu słoneczne.

Godz. Data	9 ⁰⁰	10 ⁰⁰	11 ⁰⁰	12 ⁰⁰	13 ⁰⁰	14 ⁰⁰	15 ⁰⁰	16 ⁰⁰	17 ⁰⁰	18 ⁰⁰	19 ⁰⁰
	24.VIII.37	—	9½	10¾	11½	8¾	8¾	8½	8	6½	6
25.VIII.37	4½	5½	8¼	7¼	6½	5½	—	—	—	—	—
2.IX.37	—	7½	12	16½	16	14	12	9	8	5½	3¾
3.IX.37	5	8¾	11	11	11½	10	9	—	—	—	—
16.IX.37	—	3	9½	12¾	13½	11	8	6¼	6	3¾	1½
17.IX.37	1	4	11	10¼	13¼	12¾	—	—	—	—	—
Średnio	3½	6½	10½	11½	11½	10¼	9½	7¾	6¾	5	2¾

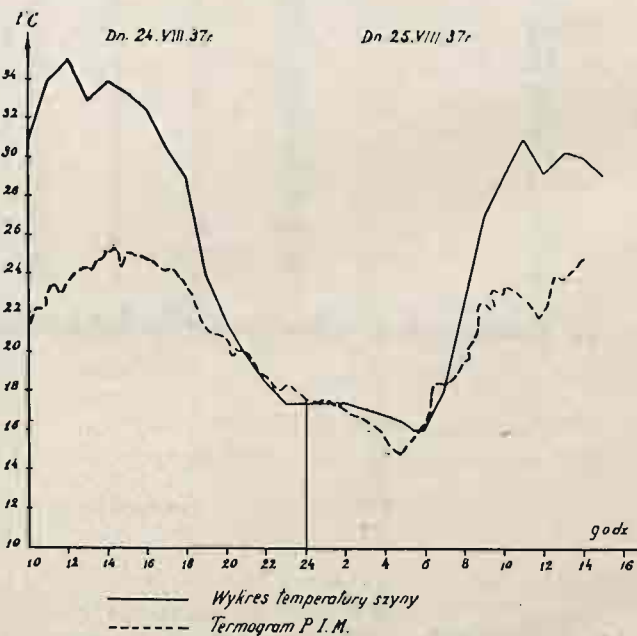
średnia średnich ~ 8° C

T A B L I C A IV.

Różnice temperatur szyny i powietrza według spostrzeżeń.

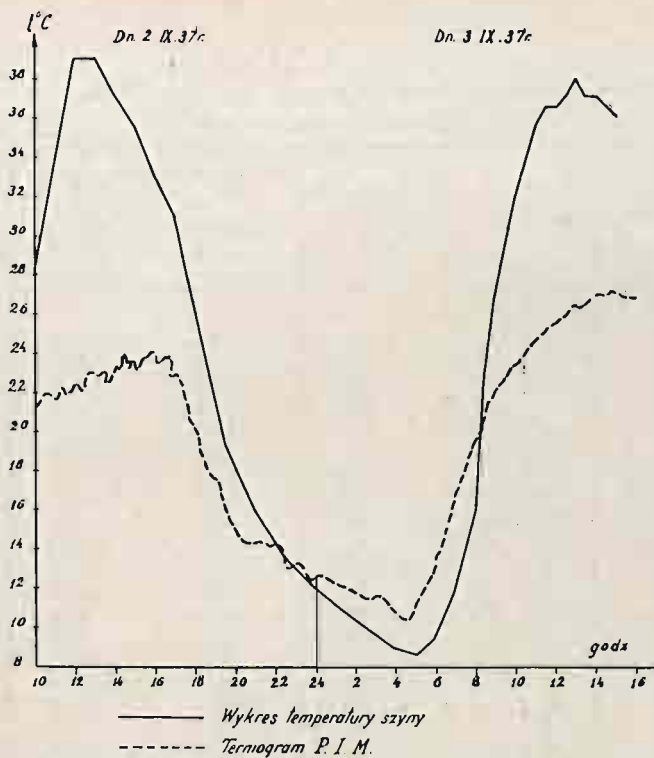
Daty	Różnice temperatur	
	maksym. dziennych	największe
24.VIII.37	9¼	11½
25.VIII.37	5½	8¾
2.IX.37	15	16½
3.IX.37	11	11½
16.IX.37	13	13½
17.IX.37	10¼	13½

Prócz tego daje się zauważyć, iż różnice maksymalnych dziennych temperatur dla omawianych

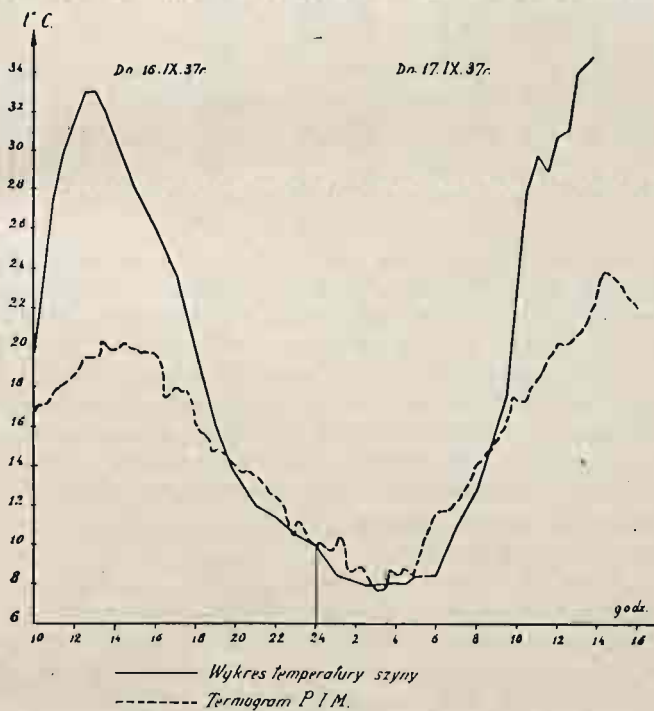


Rys. 3. Wykres porównawczy temperatur szyny i powietrza.

przykładów (tabl. II) są mniejsze, niż największe różnice, uwidocznione w tablicy III. Przedstawiono to w tablicy IV. Te jednostronne różnice pochodzą z przesunięcia maksimum temperatury powietrza w czasie, w stosunku do maksimum temperatury szyny, co dobrze uwidaczniają wykresy porównawcze (rys. 3, 4 i 5). Szyna osiąga w dniu słoneczne maksymalną temperaturę wcześniej, w przybliżeniu, o 2 do 3-ch godzin niż powietrze.



Rys. 4. Wykres porównawczy temperatur szyny i powietrza.



Rys. 5. Wykres porównawczy temperatur szyny i powietrza.

III.

Wpływ temperatury na zachowanie się w torze szyny typu S długości 15 m.

W związku z wymienionym tematem przeprowadzono pięć obserwacji całodobowych o następującej treści:

1. Dn. 24/25. VIII. 37 r. obserwowano ruchy obydwu końców szyny, spoczywającej na zwykłych podkładkach na 22 podkładach; przymocowanie wkrętami normalnie dokręconymi.

2. Dn. 2/3. IX. 37 r. Obserwowano ruchy oby-

dwu końców szyny, w warunkach jak wyżej, lecz przy odkręconych wkrętach.

3. Dn. 7/8. IX. 37 r. Obserwowano ruchy 3-ch punktów szyny, znajdujących się w odległości 2,16 m, 5,07 i 7,50 m od jej środka. Szyna obserwowana w warunkach jak w p. 1.

4. Dn. 16/17. IX. 37 r. Obserwowano ruchy obydwu końców szyny, spoczywającej na podkładkach ianych typu C do szyn S z przekładkami topolowymi. Śruby mocujące szynę dokręcone normalnie.

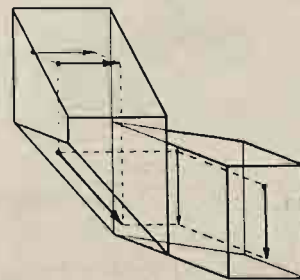
5. Dn. 20/21. IX. 37 r. Obserwowano ruchy 3-ch punktów szyny (jak w p. 3), znajdujące się w warunkach jak w obserwacji poprzedniej.

Organizacja badań.

Badany tor ułożono z szyn normalnego typu S (42,5 kg/mb), długości 15 m, spoczywających na podkładach sosnowych nasączonych w ilości 22 sztuk na jedno ogniwo szynowe. Podsypka z tłuczni grubości warstwy 0,52 m, licząc do wierzchu podkładu.

Pomiary ruchów szyny przeprowadzono metodą fotograficzną, stosując posiadane dwa aparaty o specjalnej optyce. (Szczegółowy opis patrz: *Inż. Dr. A. Wasiutyński — „Badania nad odkształceniami sprężystymi nawierzchni kolejowej i naprężeniami w szynach na posterunku doświadczalnym Włochy P. K. P. 1932—1936”*).

W przypadkach konieczności obserwowania trzech różnych punktów — zastosowano do pomiaru ruchów 3-go punktu precyzyjny niwelator Kerna z klinem optycznym, umożliwiającym odczyty z dokładnością 0,05 mm, (wypożyczony z Zakładu Geodezji Wyższej Politechniki Warszawskiej, dzięki uprzejmości Kierownika tego Zakładu Profesora E. Warchałowskiego). Celem umożliwienia pomiaru niwelatorem, obraz ruchów poziomych szyny obrócono o kąt prosty, stosując posiadany układ pryzmatów z jednej z kamer fotograficznych (rys. 6).



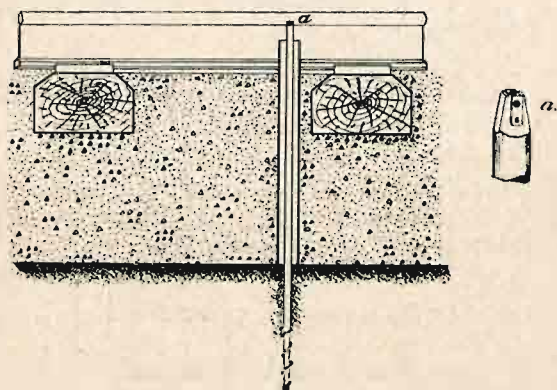
Rys. 6. Układ pryzmatów obracających obraz o 90°.

Aczkolwiek aparaty fotograficzne spoczywały na fundamencie betonowym, niwelator zaś dobrze osadzono na odpowiednio umocowanym statywie — obserwowano jednak przy każdym pomiarze jednocześnie punkty stałe, umieszczone obok punktów obserwowanych szyny, celem wyeliminowania jakichkolwiek przypadkowych błędów. Za punkty stałe posłużyły pręty żelazne, osadzone w studzienkach z rur gazowych, wbitych przy szynie na głębokość podsypki (rys. 7). W ten sposób izolowano punkt stały od jakichkolwiek przesunięć podsypki.

Obserwacje całodobowe rozpoczynano przed południem zapowiadającego się słonecznie dnia i, notując w odstępach godzinnych lub niekiedy półgodzinnych stany szyny i jej temperaturę — prowadzono do południa dnia następnego, co dało moż-

ność zaobserwowania maksymalnych i minimalnych temperatur oraz odpowiadających im ruchów szyny.

Omawiane doświadczenia miały na celu: dać obraz zachowania się szyny pod wpływem wahań



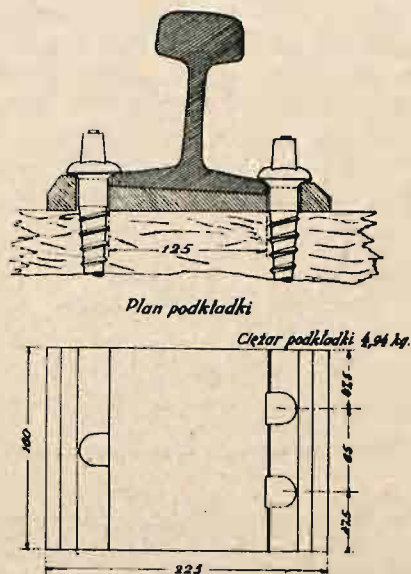
Rys. 7. Punkt stały przy obserwacji ruchów szyny pod wpływem temperatury.

temperatury — zależnie od rodzaju przymocowania jej do podkładów. To było powodem zluźnienia śrub w złączach, aby wyeliminować nieokreślone bliżej i zmienne siły tarcia, występujące pomiędzy szyną a łubkami. Dokręcanie wkrętów lub śrub mocujących szynę na jej długości starano się wykonać za każdym razem z jednakową starannością i siłą, używając stale tych samych robotników.

Omówienie oddzielnych obserwacji.

Obserwacja z dn. 24 i 25. VIII. 37 r.

Szyna przymocowana wkrętami. Podkładki zwyczajne trzyotworowe typu S do wkrętów (rys. 8).



Rys. 8. Nawierzchnia typu S z wkrętami i zwyczajnymi podkładkami żelaznymi.

Aparaty fotograficzne obserwowały dwa punkty główki szyny, położone w odległości 290 mm i 320 mm od jej końców; na taki wybór punktów obserwowanych wpłynęła konieczność jednoczesnego obserwowania punktów stałych (rys. 7).

Przebieg zmian temperatury szyny podczas obserwacji, zależnie od czasu, wskazano na rys. 3, zaś przesunięcia osiowe obserwowanych punktów szyny

TABLICA V.

Obserwacja z dn. 24 i 25 VIII 1937 r.

Przyrosty długości szyny 15 m pod wpływem temperatury.

Przymocowanie wkrętami (rys. 8).

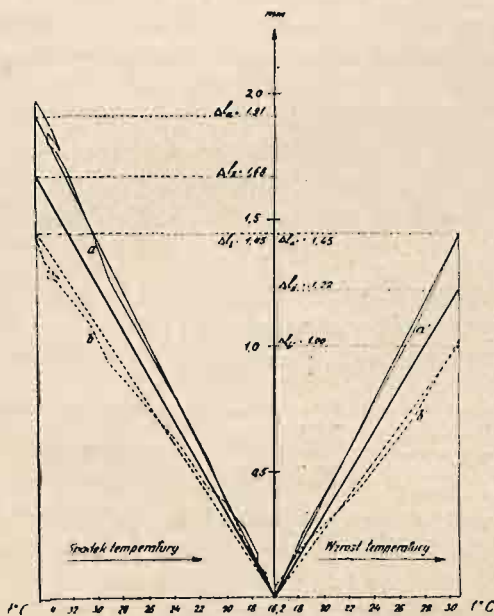
Data	Nr zdjęcia	godz.	Temperatura szyny w °C	Przyrost długości szyny w mm	
				koniec od strony Warszawy	koniec od strony Pruszkowa
24 sierpień	1	11 ³⁰	+ 33	1,80	1,26
	2	12	35	1,99	1,43
	3	12 ³⁰	34½	1,88	1,33
	4	13	33	1,78	1,27
	5	13 ³⁰	34	1,86	1,31
	6	14	34	1,81	1,27
	7	15	33½	1,79	1,27
	8	16	32½	1,71	1,21
	9	17	30½	1,48	1,08
	10	18	29	1,26	0,93
	11	19	24	0,79	0,63
	12	20	21½	0,55	0,44
	13	21	19¼	0,34	0,36
	14	22	18½	0,27	0,21
	15	23	17½	0,17	0,13
	25 sierpień	16	0	17½	0,15
17		1	17½	0,14	0,13
18		2	17½	0,13	0,13
19		3 ³⁰	17	0,09	0,10
20		4 ³⁰	16½	0,04	0,04
21		5	16½	0	0,03
22		5 ³⁰	16¼	0	0
23		6	16¼	0,01	0,03
24		7	18¼	0,25	0,20
25		8	22½	—	0,41
26		9	27	1,05	0,71
27		10 ³⁰	30½	1,44	1,02
28		12	29¼	1,36	0,91
29		13	30¼	1,49	1,02

w funkcji temperatury uwidacznia rys. 9, według danych zestawionych w tablicy V. Na osi odczytych, poczynając od lewa, naniesiono temperaturę szyny od maksimum w dniu 24-go do minimum i od minimum do maksimum w dn. 25-go. Środek współrzędnych obrano w punkcie, odpowiadającym minimum temperatury. Tym sposobem wykres podzielono osią rzędną, tj. odkształceń, na dwie połacie, z których lewa przedstawia ruchy obserwowanych punktów szyny przy spadku, prawa natomiast przy wzroście temperatury.

Mimo iż, jak zaznaczono wyżej, starano się uzyskać jednakowe przymocowanie szyny na jej długości, to jednak koniec szyny od strony Warszawy (a) przesunął się więcej niż koniec (b) od strony Pruszkowa. Przyczyną tej asymetrii są praktycznie nieuniknione różnice oporów, jakie szyna napotyka, wydłużając się na obu swych połowach.

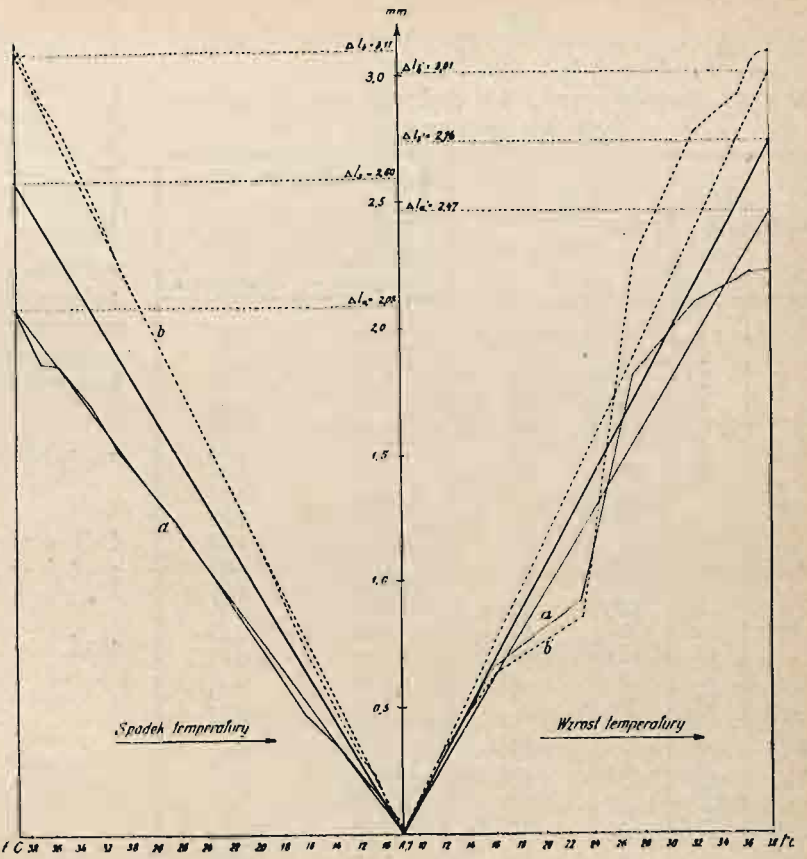
W celu przeprowadzenia niezbędnych do wnioskowania obliczeń i porównań, konieczne jest operowanie średnimi wartościami przesunięć. Nietrudno zauważyć, że średnie wartości przesunięć końców obserwowanej szyny, zarówno przy spadku temperatury jak przy wzroście jej, leżą na liniach, zbliżonych do prostych, świadcząc o proporcjonalności przesunięć do zmian temperatury. Pozwala to na określenie średnich wielkości tego stosunku przez zamianę pomierzonych na wykresach planimetrem pól między łamanymi liniami przesunięć i osią temperatur na równoważne trójkąty, których przeciwprostokątne wyrażają ten stosunek.

Aby określić średni stosunek przesunięć do temperatury przy jej spadku i oddzielnie przy wzroście



Obserwacja z dnia 24 i 25 VIII 1937r.
Szyna .S' długości 15 m na podkładkach zwykłych (rys 8)
Przymocowanie wkrętami
a koniec szyny od strony Warszawy
b Pruszkowa

Rys. 9. Wykres przyrostów długości szyny w funkcji temperatury.



Obserwacja z dnia 2 i 3 IX 1937r.
Szyna .S' długości 15 m na podkładkach zwykłych
nie przymocowana
a koniec szyny od strony Warszawy
b Pruszkowa

Rys. 19. Wykres przyrostów długości szyny w funkcji temperatury.

dla całej szyny, przeprowadzono pomiędzy przeciwprostokątnymi dwóch trójkątów (a) i (b) kierunek średni. Jak widać z wykresu (9), wyznaczone w ten sposób średnie stosunki nie wiele się różnią dla obu połaci. Mając średnie wielkości przesunięć od temperatury, z łatwością da się wyznaczyć dla każdej z obu połaci wykresu współczynnik rozszerzalności stali szynowej w rozpatrywanych warunkach toru.

Połąc lewa — spadek temperatury $\Delta t = 18,8^{\circ}\text{C}$
Z pomiaru planimetrem i zamiany na trójkąty równoważne otrzymujemy:

- dla końca szyny (a) . . $\Delta l_a = 1,91 \text{ mm}$
- " " " (b) . . $\Delta l_b = 1,45 \text{ mm}$

Obserwowane punkty szyny znajdowały się w odległości od jej środka:

- koniec szyny (a) . . $l_a = 7210 \text{ mm}$
- " " (b) . . $l_b = 7180 \text{ mm}$
- $l_a + l_b = 14390 \text{ mm}$

Współczynnik rozszerzalności stali szynowej dla tej połaci będzie:

$$\alpha_s = \frac{\Delta l_a + \Delta l_b}{\Delta t \cdot (l_a + l_b)} = \frac{1,91 + 1,45}{18,8 \cdot 14390} = 0,00001242$$

Połąc prawa — wzrost temperatury $\Delta t = 14,4^{\circ}\text{C}$

- dla końca szyny (a) . . $\Delta l'_a = 1,45 \text{ mm}$
- " " (b) . . $\Delta l'_b = 1,00 \text{ mm}$
- $l_a + l_b = 14390 \text{ mm}$

Współczynnik rozszerzalności stali szynowej dla tej połaci będzie:

$$\alpha'_s = \frac{1,45 + 1,00}{14,4 \cdot 14390} = \frac{2,45}{207216} = 0,00001182$$

Średni współczynnik rozszerzalności dla całej omawianej obserwacji t. j. przy spadku i wzroście temperatury będzie:

$$\alpha = \frac{\alpha_s + \alpha'_s}{2} = 0,00001212$$

Obserwacja z dn. 2 i 3 IX. 37 r.

Wkręty odkręcone — szyny swobodnie spoczywają na 22 podkładkach, pozostałe warunki jak poprzednio.

Przebieg temperatury szyny podczas obserwacji w zależności od czasu wskazano na rys. 4. Przesunięcia osiowe obserwowanych punktów szyny w funkcji temperatury uwidacznia wykres (10), podług danych, zestawionych w tabelcy VI. Układ wykresu (10) identyczny z układem wykresu (9).

Na wykresie (10), zwłaszcza w lewej połaci, można zauważyć, iż przy wkrętach odkręconych koniec szyny (b) przesuwa się więcej niż koniec (a), czyli odwrotnie jak w obserwacji poprzedniej. Przyczyny tego należy się dopatrywać w zmianie oporów, jakie szyna ma do przyczycięcia na obu połaciach. W przypadku omawianej obserwacji w grę wchodzi tylko tarcie szyny o podkładki, opór będzie zatem od stopnia przylegania; natomiast w przypadku przymocowania szyny do podkładów wchodzi w grę inne opory. Rozkład oporów w obu

TABLICA VI.

Obserwacja z dnia 2 i 3 IX 1937 r.
Przyrosty długości szyny 15 m pod wpływem temperatury.
Szyna nie przymocowana.

Data	Nr Nr zdjęcia	godz.	Temperatura szyny w °C	Przyrost długości szyny w mm	
				Koniec od strony Warszawy	Koniec od strony Pruszkowa
2 wrzesień	1	11	+34	2.08	2.97
	2	11 ³⁰	34	2.16	3.09
	3	12	39	2.25	3.22
	4	12 ³⁰	38	2.00	3.07
	5	13	39	2.09	3.15
	6	14	37	1.87	2.92
	7	15	35 ^{1/2}	1.86	2.81
	8	16	33	1.70	2.53
	9	17	31	1.53	2.25
	10	18	26	1.22	1.78
	11	19 ³⁰	19 ^{1/2}	0.72	1.09
	12	21	16	0.47	0.70
	13	22 ³⁰	13 ^{1/2}	0.33	0.45
3 wrzesień	14	0	12	0.24	0.29
	15	1 ³⁰	10 ^{3/4}	0.16	0.21
	16	3	9 ^{3/4}	0.10	0.09
	17	4	9	0.01	0.05
	18	4 ³⁰	9	0.02	0.05
	19	5	8 ^{3/4}	0	0
	20	6	9 ^{1/2}	0.08	0.10
	21	7	12	0.30	0.34
	22	8	16	0.66	0.63
	23	8 ³⁰	23	0.91	0.86
	24	9	27	1.82	2.28
	25	10	32	2.11	2.77
	26	11	35 ^{1/2}	2.20	2.92
	27	11 ³⁰	36 ^{1/2}	2.22	3.03
	28	12	36 ^{1/2}	2.21	3.03
	29	12 ³⁰	37	2.23	3.08
	30	13	38	2.23	3.09
	13 ³⁰	37	—	—	

przypadkach może być rozmaity, co wpłynie na położenie punktu zerowego szyny, t. j. punktu nieruchomego. W prawej połaci wykresu (10) przy wzroście temperatury dają się zauważyć dość znaczne odchylenia wartości przesunięć od linii prostej, które jednak oscylują dokoła niej. Przyczyny tego dopatrzono się w nagłych zmianach temperatury w stosunkowo krótkim czasie (patrz rys. 4).

Średnie wartości przesunięć zależnie od temperatury dla obu połaci i obu końców szyny wyznaczono jak poprzednio. Podług tych wartości obliczono współczynniki rozszerzalności stali szynowej przy omawianych warunkach toru.

Połać lewa — spadek temperatury $\Delta t = 30,3^\circ\text{C}$
średnio dla końca szyny (a) . . $\Delta l_a = 2,08 \text{ mm}$
" " " " (b) . . $\Delta l_b = 3,11 \text{ mm}$

Odległości obserwowanych punktów od środka szyny jak w obserwacji poprzedniej:

$$l_a + l_b = 14390 \text{ mm}$$

stąd

$$\alpha_s = \frac{\Delta l_a + \Delta l_b}{\Delta t \cdot (l_a + l_b)} = \frac{2,08 + 3,11}{30,3 \cdot 14390} = 0,00001190$$

Połać prawa — wzrost temperatury $\Delta t = 29,3^\circ\text{C}$

$$\Delta l_{a'} = 2,47 \text{ mm}$$

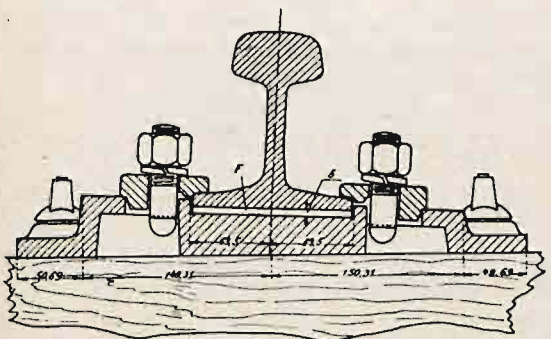
$$\Delta l_{b'} = 3,01 \text{ mm}$$

$$l_a + l_b = 14390 \text{ mm}$$

stąd

$$\alpha_{s'} = \frac{2,47 + 3,01}{29,3 \cdot 14390} = 0,00001299$$

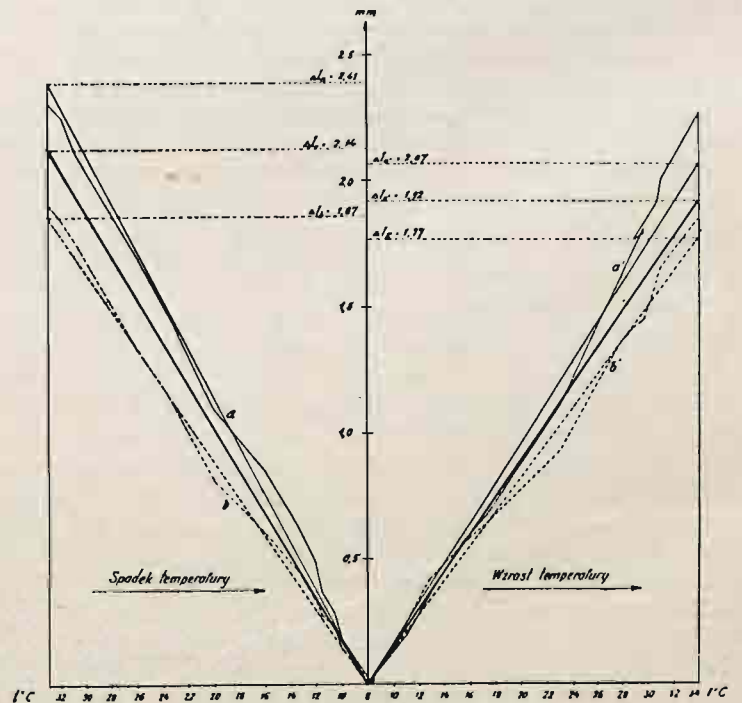
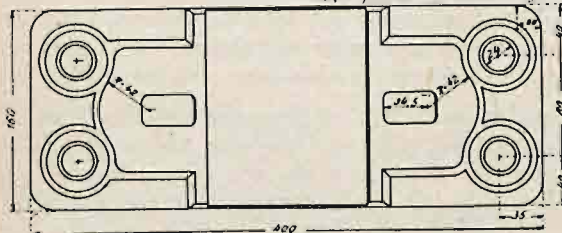
Średni współczynnik rozszerzalności stali szynowej dla całej obserwacji:



F. Topolnowe podkładki z desek sprasowanych i rozrywanych.

Plan podkładki

Ciężar podkładki . . . 11 134 kg



Obserwacja z dnia 16 i 17 IX 1937r

Szyna S' długości 15 m na podkładkach łanych typu C' z przekładkami kpatłowymi

a koniec szyny od strony Warszawy

b . . . Pruszkowa

Rys. 11. Nawierzchnia typu S z podkładką żeliwną laną typu C do szyn typu S.

Rys. 12. Wykres przyrostów długości szyny w funkcji temperatury.

$$\alpha = \frac{\alpha_s + \alpha_{s'}}{2} = 0,00001245$$

Obserwacja z dn. 16/17. IX. 37 r.

Szyna przymocowana śrubami do podkładek lanych żeliwnych z przekładkami topolowymi (rys. 11). Każda podkładka przymocowana do podkładu czterema wkrętami. Przebieg temperatury szyny podczas obserwacji w zależności od czasu wskazano na wykresie (5).

Wykres (12) przedstawia przesunięcia osiowe obserwowanych punktów szyny w funkcji temperatury według danych, zestawionych w tablicy VII. Układ wykresu (12) — jak w poprzednich obserwacjach.

TABLICA VII.

Obserwacja z dnia 16 i 17 IX 1937 r.

Przyrosty długości szyny 15 m. pod wpływem temperatury. Przymocowanie śrubami na przekładkach topolowych (rys. 11)

Data	Nr zdjęcia	godz.	Temperatura szyny w °C	Przyrost długości szyny w mm	
				Koniec od strony Warszawy	Koniec od strony Pruszkowa
16 września	1	11	27½	1.83	1.55
	2	11 ³⁰	30	2.06	1.80
	3	12	31¼	2.20	1.84
	4	12 ³⁰	33	2.28	1.90
	5	13	33	2.33	1.92
	6	13 ³⁰	32	2.26	1.85
	7	14	30¾	2.12	1.73
	8	15	28	1.90	1.52
	9	16	26	1.71	1.34
	10	17	23½	1.47	1.15
	11	18	20	1.10	0.81
	12	19	16	0.85	0.60
	13	20	13½	0.64	0.46
	14	21	12	0.49	0.33
	15	22	11½	0.37	0.27
	16	23	10½	0.29	0.23
	17 września	17	0	10	0.18
18		1	8½	0.06	0.06
19		2 ³⁰	8	0.02	0.03
20		3	8	0.01	0.01
21		4	8¼	0.02	0
22		4 ³⁰	8	0	0.01
23		5	8½	0	0.03
24		6	8½	0.03	0.04
25		7	11	0.19	0.25
26		8	13	0.36	0.42
27		9	15½	0.57	0.56
28		9 ³⁰	17½	0.68	0.65
29		10	23	1.12	0.94
30		10 ³⁰	28	1.63	1.36
31		11	29¼	1.82	1.46
32		11 ⁰⁵	29¼	1.80	—
33		11 ³⁰	29	1.78	1.41
34	12	30¾	1.92	1.59	
35	12 ³⁰	31	2.02	1.66	
36	13	34	2.27	1.86	
37	13 ³⁰	34½	—	1.89	

Średnie wartości przesunięć zależnie od temperatury dla obu pości i obu końców szyny wyznaczono tak, jak poprzednio. Podług tych wartości obliczono współczynniki rozszerzalności stali szynowej przy omawianych warunkach toru.

Pość lewa — spadek temperatury $\Delta t = 25^\circ\text{C}$
 średnio dla końca szyny (a) . . $\Delta l_a = 2,41$ mm
 " " " " (b) . . $\Delta l_b = 1,81$ mm

Odległość obserwowanych punktów od środka szyny:

$$l_a = 7210 \text{ mm} \quad l_b = 7180 \text{ mm}$$

$$l_a + l_b = 14390 \text{ mm}$$

Spółczynnik dla tej pości będzie:

$$\alpha_s = \frac{\Delta l_a + \Delta l_b}{\Delta t \cdot (l_a + l_b)} = \frac{2,41 + 1,87}{25 \cdot 14390} = 0,00001189$$

Pość prawa — wzrost temperatury $\Delta t = 26^\circ\text{C}$

$$\Delta l_{a'} = 2,07 \text{ mm}$$

$$\Delta l_{b'} = 1,77 \text{ mm}$$

$$l_a + l_b = 14390 \text{ mm}$$

stąd

$$\alpha_{s'} = \frac{2,07 + 1,77}{26 \cdot 14390} = 0,00001026$$

Średni współczynnik rozszerzalności stali szynowej dla całej obserwacji:

$$\alpha = \frac{\alpha_s + \alpha_{s'}}{2} = 0,00001108$$

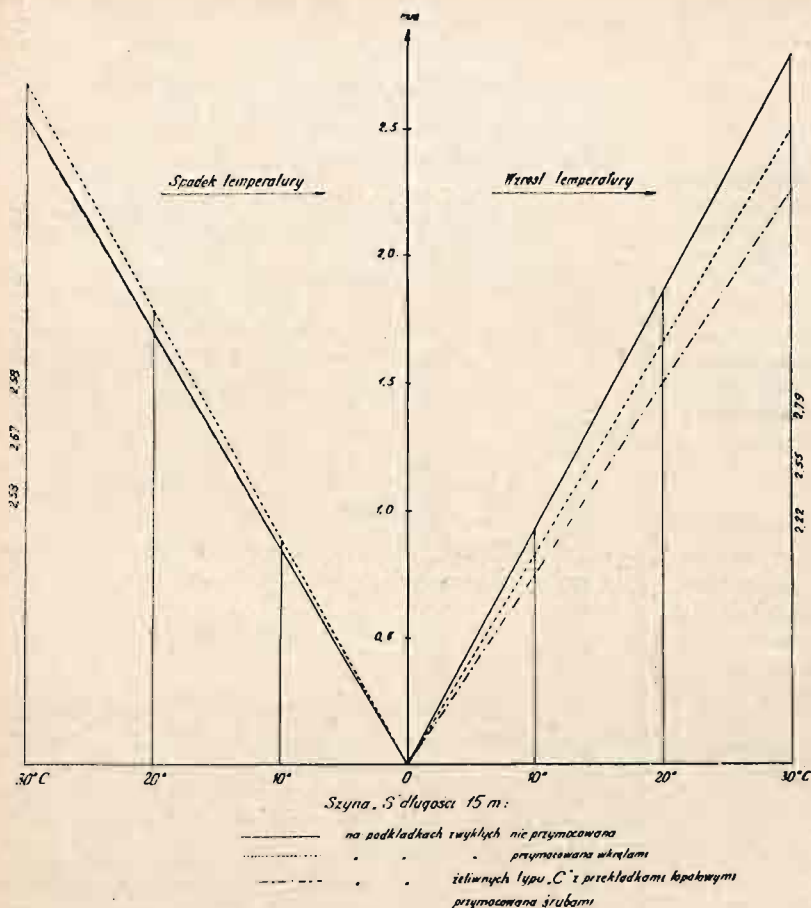
Porównanie średnich wyników trzech omówionych obserwacji w obu pościach, tj. oddzielnie przy spadku i wzroście temperatury, podaje wykres (13), zaś średnich dla całego przebiegu każdej obserwacji — wykres (14). Odpowiednie zestawienia cyfrowe zawiera tablica VIII.

Lewa pość wykresu (13) ilustruje średnią zależność przyrostów długości od temperatury przy jej spadku, prawa — przy wzroście w trzech przypadkach różnego przymocowania szyny. Z rozpatrzenia tego wykresu wynika, iż średnie stosunki przyrostów długości szyny i temperatury przy jej spadku są prawie równe niezależnie od sposobu przymocowania szyny, zaś przy wzroście różnią się dość wyraźnie, przy czym największe przyrosty długości mają miejsce przy szynie nieprzymocowanej, mniejsze przy przymocowanej wkrętami i najmniejsze przy szynie przymocowanej śrubami na przekładkach topolowych (rys. 11).

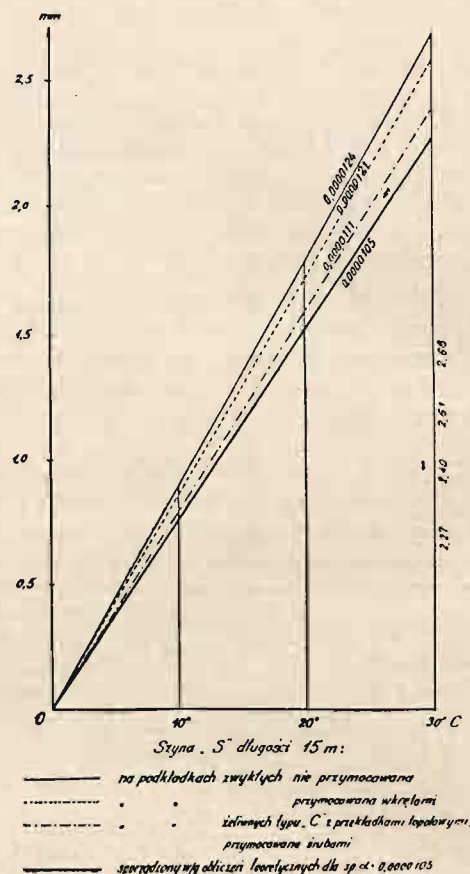
Prawdopodobnie ma to częściowe uzasadnienie w tym, że wzrost temperatury następuje mniej równomiernie i znacznie szybciej niż jej spadek, co wobec niewątpliwie istniejących różnic w oporach, zależnych od sposobu przymocowania szyny, nie pozwala szynie we wszystkich przypadkach jednako nadążać z wydłużeniem.

Jednakże należy stwierdzić, iż w przypadku szyny o długości 15 m, sposób przymocowania stosunkowo nieznacznie wpływa na jej zachowanie się pod wpływem zmian temperatury. Szyna w każdym z obserwowanych przypadków z łatwością przewyżcza pod wpływem temperatury napotkane opory i ma tendencję do wydłużania się jak swobodna, przy czym trzeba zaznaczyć, iż we wszystkich trzech przypadkach (rys. 14) otrzymano średnie wydłużenie większe niż to wypadało z wprowadzonego do przepisów nr D 3 Polskich Kolei Państwowych współczynnika rozszerzalności stali szynowej $\alpha = 0,0000105$.

Wprawdzie, jak już zaznaczono na początku, w celu zbadania wpływu przymocowania szyny na jej wydłużenia od temperatury, wyeliminowano nieokreślone bliżej a zmienne opory tarcia w złączu przez odkręcenie śrub złączowych. I aczkolwiek w torze dobrze utrzymanym tarcie to nie może być



Rys. 13. Wykres porównawczy średnich przyrostów długości szyny przy spadku i wzroście temperatury.



Rys. 14. Wykres porównawczy średnich przyrostów długości szyny dla całej obserwacji w funkcji temperatury.

nadmierne, to jednak prawdopodobnie w znacznym stopniu wpływa ono na zmniejszenie wydłużeń szyny od temperatury.

Należałoby się spodziewać wobec tego, iż przy uwzględnieniu oporów tarcia w złączu otrzymanoby wartości średnich wydłużeń mniejsze. Z drugiej znów strony wiadomo, iż przyjmowany do obliczeń według przepisów współczynnik interpretowany jest jako współczynnik rozszerzalności stali szynowej w przypuszczeniu swobodnego wydłużania. To też gwoli ścisłości należałoby porównywać na wykresie (14) dwie linie ciągłe: górną — odpowiadającą średnim wydłużeniom szyny nieprzymocowanej według doświadczenia ($\alpha = 0,000124$) i dolną — od-

powiadającą teoretycznie obliczonym wydłużeniom według przepisów nr D 3 ($\alpha = 0,000105$). Jak widać różnica jest znaczna. Współczynnik $\alpha = 10,5 \cdot 10^{-6}$ przyjęto u nas za kolejami francuskimi, które dawniej stosowany współczynnik $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ zastąpiły nowym, obliczanym na podstawie formuły zaleconej przez VII Kongres Chemii Stosowanej.

Według tych danych współczynnik rozszerzalności dla stali niehartowanej:

$$\alpha = (10,28 + 0,011 t) \cdot 10^{-6}$$

gdzie t oznacza temperaturę w stopniach. Pomijając 10^{-6} otrzyma się z tego wzoru:

T A B L I C A VIII.

Zestawienie średnich współczynników rozszerzalności stali szynowej dla szyny 15 m długości.

Data	Warunki w jakich znajduje się szyna	Współczynnik rozszerzalności stali szynowej α		
		Przy spadku temperatury	Przy wzroście temperatury	Średni dla całej obserwacji
24/25.VIII.37	Na zwykłych podkładkach przymocowana wkrętami (rys. 8)	0,00001242	0,00001182	0,00001212
2/3.IX.37	Na zwykłych podkładkach nie przymocowana	1190	1299	1245
16/17.IX.37	Na żeliwnych podkładkach z prętkami łopatkowymi przymocowana śrubami (rys. 11)	1189	1026	1108
Średnio		1207	1169	1188

przy $t = 0$ $\alpha = 10,28$
 „ $t = 20$ $\alpha = 10,50$
 „ $t = 60$ $\alpha = 10,94$

średnio przyjęto $\alpha = 10,5 \cdot 10^{-6}$.

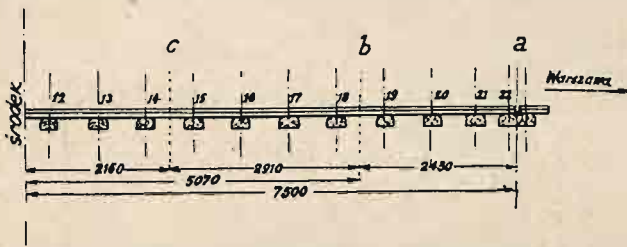
Jak wykazano wyżej (rys. 14), współczynniki, otrzymane z obserwacji, są większe od przytoczonego, a średni współczynnik dla trzech omówionych obserwacji (tablica VIII) wynosi:

$$\alpha = 11,9 \cdot 10^{-6}$$

co odpowiada w zupełności dawniej stosowanemu przez koleje francuskie ($12 \cdot 10^{-6}$), a i dziś stosowanemu przez inne.

Z przeprowadzonych doświadczeń pozostały do omówienia dwa, mianowicie z dn. 7/8. IX i z dn. 20/21. IX. 37 r.

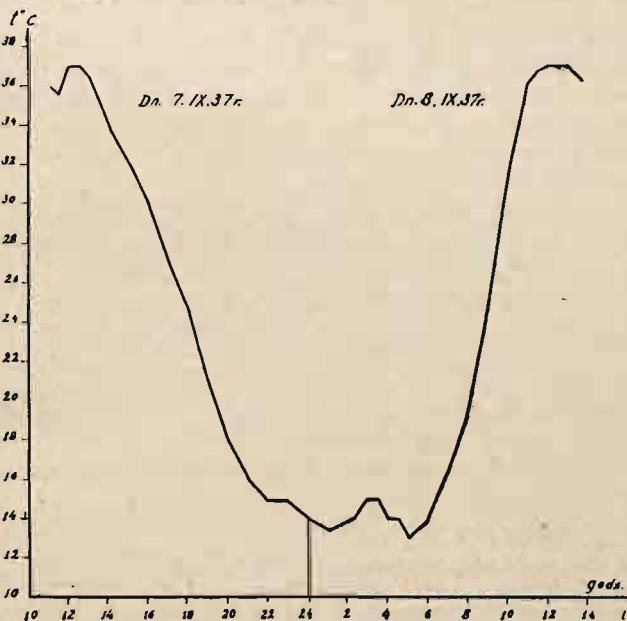
Obydwie obserwacje dają obraz ruchów 3-ch punktów szyny pod wpływem temperatury, wybranych na jej długości według rys. 15. W przypadku



Rys. 15. Schemat rozmieszczenia punktów obserwowanych szyny.

pierwszym — szyna na podkładkach zwykłych przymocowana wkrętami, w drugim — na podkładkach żeliwnych lanych z przekładkami topolowymi przymocowana śrubami i łapkami.

Przebieg temperatury szyny w zależności od czasu w obu przypadkach wskazano na wykresach (16)

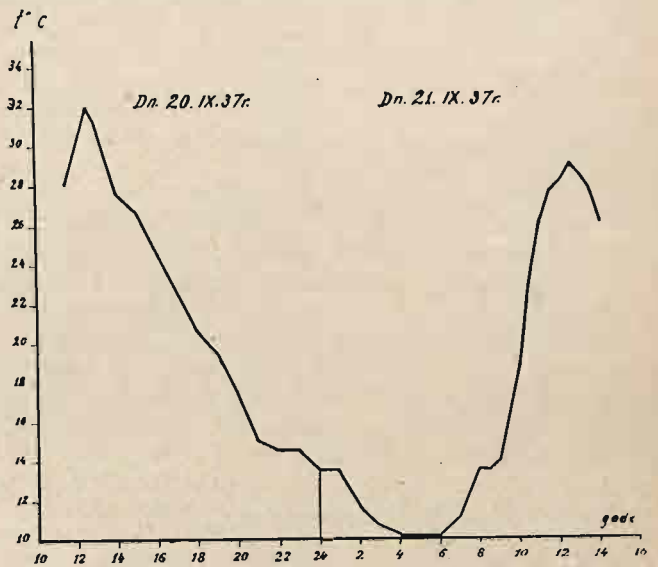


Rys. 16. Wykres temperatury szyny w dn. 7 i 8 IX 37.

i (17), zaś przesunięcia osiowe obserwowanych punktów w funkcji temperatury uwidaczniają wykresy (18) i (19) według danych, zestawionych w tablicy IX i X.

Co się tyczy wyników tych obserwacji, to aczkolwiek dają one zupełnie wiarygodny obraz przebiegu zjawiska — należy przy wyciąganiu jakichkolwiek liczbowych danych traktować je z pewnymi zastrze-

żeniami. Zastrzeżenia te wypływają przede wszystkim z różnej dokładności stosowanych przyrządów pomiarowych, mianowicie ruchy punktów (b) i (c) mierzono posiadanymi aparatami fotograficznymi



Rys. 17. Wykres temperatury szyny w dn. 20 i 21 IX. 37 r.

z dokładnością 0,01 mm — koniec szyny natomiast niwelatorem precyzyjnym z dokładnością teoretyczną 0,05 mm, praktyczną zaś około 0,1 mm.

TABLICA IX.

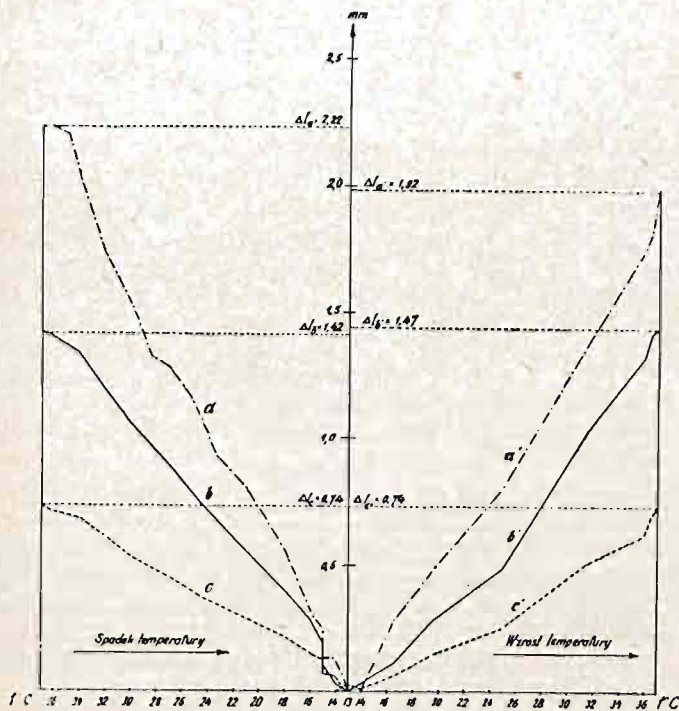
Obserwacja z dnia 7 i 8 IX 1937 r.
 Przyrosty długości szyny 15 m pod wpływem temperatury w punktach c, b i a odległych od środka o 2.16 m, 5.07 m i 7.50 m. Przymocowanie wkrętami (rys. 8).

Data	Nr Nr zdjęcia	Godz.	Temperatura szyny w °C	Przyrost długości szyny w mm w punktach		
				c	b	a
7 września	1	11	36	0.70	1.25	—
	2	11 ³⁰	35 ^{1/2}	0.73	1.37	—
	3	12	37	0.70	1.42	—
	4	12 ²⁰	37	0.74	1.42	—
	5	13	36 ^{1/4}	0.71	1.42	2.23
	6	14	34	0.68	1.34	2.02
	7	15	32	0.61	1.19	1.72
	8	16	30	0.53	1.05	1.52
	9	17	27	0.45	0.90	1.27
	10	18	24 ^{1/2}	0.37	0.74	1.07
	11	19	21	0.29	0.56	0.80
	12	20	18	0.21	0.40	0.57
	13	21	16	0.15	0.28	0.30
	14	22	15	0.21	0.18	0.25
8 września	15	23	15	0.06	0.09	0.12
	16	0	14	0.05	0.04	0.12
	17	1	13 ^{1/2}	0.01	0.02	0.07
	18	2 ¹⁵	14	0.04	0.03	0.05
	19	3	15	0.05	0.03	0.15
	20	3 ³⁰	15	0.04	0.03	0.13
	21	4	14	0.05	0.03	0.05
	22	4 ³⁰	14	0	0.04	0.05
	23	5	13	0.02	0	0
	24	6	14	0.09	0.02	0
	25	7	16 ^{1/2}	0.06	0.11	0.27
	26	8	19 ^{1/2}	0.14	0.28	0.47
	27	9	25	0.25	0.49	0.80
	28	10	31 ^{1/2}	0.51	1.04	1.37
29	11	36	0.62	1.33	1.75	
30	11 ³⁰	36 ^{1/2}	0.70	1.43	1.82	
31	12	37	0.70	1.45	1.88	
32	12 ³⁰	37	0.72	1.47	1.98	
33	13	37	0.74	1.44	1.92	
34	13 ³⁰	36 ^{1/2}	0.69	1.43	1.87	

Prócz tego należy zaznaczyć, iż w doświadczeniu z dn. 7/8. IX. niwelatorem obserwowano sumę ruchów obu sąsiadujących końców szyn, czyli zmianę wielkości luzu w złączu, zatem na wykresie (18) wrysowano połowy tych wielkości, zakładając, że

podążanie za spadkiem lub wzrostem temperatury. Stąd — przy spadku temperatury krzywe *b* i *c* wypukłe ku górze (rys. 18 i 19), przy wzroście natomiast — ku dołowi.

Biorąc pod uwagę co powiedziano wyżej o oma-



Obserwacja z dnia 7 i 8 IX 1937r

Sztyna „S” długości 15 m na podkładkach zwykłych

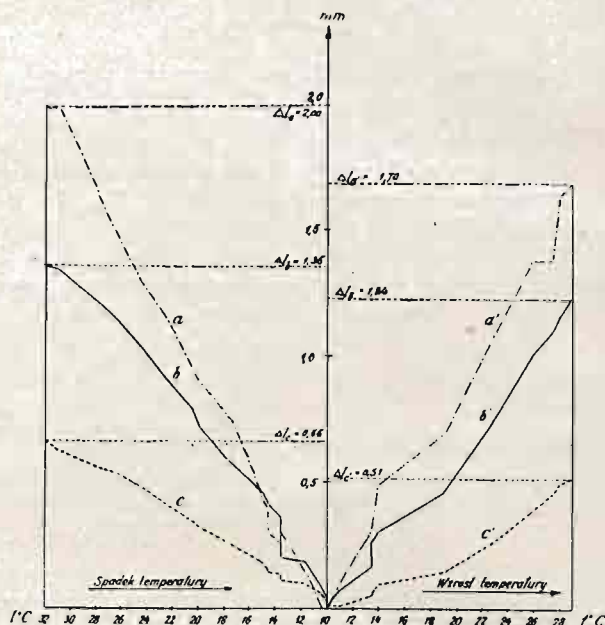
Przymocowanie wkrętami

a koniec szyny obserwowany niwelatorem Kerns

b punkt w odległości 5,07 m od środka szyny

c „ „ „ 2,16 m „ „ „

Rys. 18. Wykres przyrostów długości szyny w funkcji temperatury.



Obserwacja z dn 20 i 21 IX 1937r

Sztyna „S” długości 15 m na podkładkach różnych typu „C” z przekładkami topolowymi

a koniec szyny obserwowany niwelatorem Kerns

b punkt w odległości 5,07 m od środka szyny

c „ „ „ 2,16 m „ „ „

Rys. 19. Wykres przyrostów długości szyny w funkcji temperatury.

obie sąsiadujące szyny wydłużały się jednakowo, co oczywiście jest tylko pewnym przybliżeniem. W obserwacji z dn. 20/21. IX niwelatorem dokonano pomiaru ruchów końca obserwowanej szyny; w tym więc przypadku otrzymano pewniejszy obraz ruchów trzech jednocześnie obserwowanych punktów.

Rozpatrując w obu przypadkach (rys. 18 i 19) ruchy punktów *b* i *c* szyny, znajdujących się w odległości 5070 mm, i 2160 mm od środka — można zauważyć, iż krzywe ruchów tych punktów w funkcji temperatury w lewych połaciach są jakby wypukłe ku górze, w prawych zaś ku dołowi. Okoliczność ta nasuwa przypuszczenie, iż zachodzi tu opóźnienie odkształceń w stosunku do zmiany temperatury. Punkty obserwowane, położone bliżej środka szyny, mając większe opory do przemieszczenia niż jej koniec, wymagają dłuższego czasu na

wianych dwóch obserwacjach, należy stwierdzić, iż, nie dostarczając dostatecznie pewnej bazy do obliczenia np. współczynnika rozszerzalności (zwłaszcza, gdy mowa o punktach bliżej środka szyny), dają one obrazy ruchów jednoczesnych kilku punktów szyny pod wpływem zmian temperatury.

Z rys. 18 i 19 widać, że i w środkowej części szyny 15-sto metrowa ma zupełnie wyraźną tendencję do prawie proporcjonalnych zmian długości pod wpływem temperatury. I jeżeli, mimo zgłoszone zastrzeżenia, przeprowadzić obliczenie współczynnika rozszerzalności dla każdej gałęzi wykresów ze stanów końcowych (maks. temper.), jako w tym przypadku najbardziej miarodajnych, to okaże się, że średni z tych współczynników (tablica XI) $\alpha = 0,0000113$, co w przybliżeniu potwierdza wynik otrzymany poprzednio.

T A B L I C A X I.

Przybliżone wartości współczynników rozszerzalności stali szynowej, obliczone w/g obserwacji z dn. 7/8; 20/21 IX 37 dla połowy długości szyny, odcinka (a—c) i odcinka (b—c)

Data	Warunki w jakich znajduje się szyna	Punkty szyny	Przybliżone wartości współczynnika		
			Przy spadku temperatury	Przy wzroście temperatury	Średnio
7/8.IX.37	Na zwykłych podkładkach przymocowana wkrętami (rys. 8)	1/2 dług.	0.0000 123	0.0000 107	0.0000 115
		(b—c)	098	105	102
20/21.IX.37	Na żeliwnych podkładkach z przekładkami topolowymi przymocowana śrubami (rys. 11)	(a—c)	114	117	116
		(b—c)	105	131	118
Średnio			110	115	113

TABLICA X.

Obserwacja z dnia 20 i 21 IX 1937 r.

Przyrosty długości szyny 15 m pod wpływem temperatury w punktach c, b, a odległych od środka o 2.16 m, 5.07 m i 7.50 m.

Przymocowanie śrubami — podkładki lane z przekładkami topolowymi (rys. 11)

Data	Nr zdjęcia	godz.	Temperatura szyny w °C	Przyrosty długości szyny w mm w punktach:		
				c	b	a
20 wrzesień	1	11 ³⁰	28	0,52	1,14	1,60
	2	12	30	0,58	1,26	1,85
	3	12 ³⁰	32	0,66	1,36	2,00
	4	13	31	0,63	1,35	2,00
	5	14	27 $\frac{1}{2}$	0,56	1,21	1,60
	6	15	26 $\frac{1}{2}$	0,54	1,16	1,45
	7	16	24 $\frac{1}{2}$	0,48	1,04	1,30
	8	17	22 $\frac{1}{2}$	0,41	0,91	1,15
	9	18	20 $\frac{1}{2}$	0,35	0,79	0,95
	10	19	19 $\frac{1}{2}$	0,33	0,72	0,90
	11	20	17 $\frac{1}{2}$	0,26	0,60	0,75
	12	21	15	0,18	0,47	0,45
	13	22	14 $\frac{1}{2}$	0,15	0,41	0,40
	14	23	14 $\frac{1}{2}$	0,14	0,41	0,30
	21 wrzesień	15	0	13 $\frac{1}{2}$	0,13	0,37
16		1	13 $\frac{1}{2}$	0,11	0,20	0,30
17		2	11 $\frac{3}{4}$	0,10	0,19	0,15
18		3	10 $\frac{1}{2}$	0,05	0,10	0
19		4	10	0,02	0,04	0
20		5	10	0	0	0
21		5 ³⁰	10	0,02	0,01	0
22		6	10	0,01	0,01	0
23		7	11	0,01	0,07	0,10
24		8	13 $\frac{1}{2}$	0,05	0,17	0,30
25		8 ³⁰	13 $\frac{1}{2}$	0,05	0,25	0,30
26		9	14	0,09	0,31	0,50
27		10	19	0,14	0,47	0,70
28		10 ³⁰	23	0,27	0,75	1,10
29		11	26	0,39	1,02	1,40
30	11 ³⁰	27 $\frac{1}{2}$	0,47	1,11	1,40	
31	12	28	0,50	1,17	1,65	
32	12 ³⁰	29	0,51	1,24	1,70	
33	13	28 $\frac{1}{2}$	0,48	1,19	1,60	
34	13 ³⁰	27 $\frac{1}{2}$	0,49	1,16	1,55	
35	14	26	0,44	1,10	1,40	

Ogólnie — na podstawie przeprowadzonych badań można powiedzieć, iż przy szynach długości 15 m i mniejszej w naszych warunkach eksploatacji — założenie swobodnej wydłużalności pod wpływem wahań temperatury jest bliskie rzeczywistości i może być przyjęte. Jeżeli obliczyć naprężenie jakie powstanie w szynie obserwowanej pod wpływem wahań temperatury, przyjmując (wg wykresu 14) za podstawę średnią różnicę wydłużeń dla szyny nieprzymocowanej i przymocowanej śrubami, to otrzyma się przy temperaturze o 30°C wyższej od temperatury przymocowania szyny: $\sigma = \frac{(\Delta l_n - \Delta l_a)E}{l}$

$$= \frac{0,028 \times 2200000}{750} = 80 \text{ kg/cm}^2 \text{ co oczywiście może być pominięte.}$$

RÉSUMÉ. L'auteur donne ci-dessus la description de ses essais concernant la différence entre la température du rail et de l'atmosphère; il cite les valeurs maximum des fluctuations de la température et des allongements thermiques des rails de 15 m de longueur dépendant de la méthode d'attachement des rails aux traverses.

En se basant sur les observations qui ont été exécutées en 1937 sur une voie expérimentale à Włochy (près de Varsovie) à l'aide d'instruments optiques très précis (d'une exactitude de 0.01 mm), on peut constater entre autres: a) qu'en été pendant les jours solaires et chauds la température des rails en voie surpasse celle de l'air jusqu'à 50% montant souvent à 40 — 50°C., b) qu'un rail de longueur de 15 m s'allonge en conditions normales d'attachement presque proportionnellement à la température, indépendamment de la manière dont il est fixé aux traverses, c) que le coefficient de dilatation de l'acier, calculé d'après ces observations, est plus grand que celui appliqué sur les Chemins de fer Polonais (0,000105) d'après les normes des Chemins de fer Français et atteint 0,000119 en moyenne.

Niemniej jednak w torach ułożonych z szyn dłuższych — wydłużenia rzeczywiste będą mniejsze, niżby wypadało z założenia swobodnego wydłużania; sprecyzowanie użytego tu określenia „szyny dłuższe” oraz stopnia zmniejszenia się wydłużeń rzeczywistych w stosunku do swobodnych, a zwiększenia się w związku z tym naprężeń od temperatury — nie jest na razie możliwe z powodu braku badań doświadczalnych.

Co do szyn dłuższych około 3,5 raza od obserwowanej — wiadome jest, iż pomiary wydłużeń szyny 54 m. na linii Bruksela Anwers (stopień dokładności nieznan) wykazały przy wzroście temperatury o 24,5°C, przesunięcie końca szyny mierzone od środka o 3,65 mm. Przesunięcie wyliczone dla swobodnej wydłużalności musiałyby wynosić:

$$0,0000125 \times 27000 \times 24,5 = 8,27 \text{ mm.}$$

Różnica jest znaczna; należy przy tym zaznaczyć, że śruby w złączach były odkręcone. Różnica ta odpowiada w przybliżeniu naprężeniu 400 kg/cm². Przy większych wahań temperatury liczba ta odpowiednio wzrośnie.

Dokładniejsze ustalenie jakichkolwiek zależności w obszarze długości szyn od 15 m do 54m i więcej na podstawie dotychczasowych danych nie jest możliwe i podejmowanie badań dalszych w tym kierunku byłoby wskazane i nader pożyteczne, zwłaszcza, iż P. K. P. przechodzą do stosowania szyn dłuższych w szerokim zakresie. W tym przeświadczeniu Referat Doświadczalny Biura Projektów i Studiów podjął już w obecnym sezonie organizację odpowiednich badań.

IV. Wnioski.

Wyniki badań objętych niniejszym sprawozdaniem pozwalają stwierdzić co następuje:

1. Temperatura szyn w dniu słoneczne miesięcy letnich osiąga dość często 40° do 45° C.
2. Największa różnica maksymalnych dziennych temperatur szyny za okres 4-ch miesięcy (lipiec, sierpień, wrzesień i październik) wyniosła 32° C. Tyleż przybliżenie stanowi największa zaobserwowana dobowo różnica temperatur szyny.
3. Temperatura szyny może przewyższać temperaturę powietrza w dniu słoneczne o około 50%, w dniu pochmurne — ok. 30%.
4. W przypadku szyny 15 m długości, znajdującej się w torze w normalnych warunkach — rozpatrzone sposoby przymocowania stosunkowo nieznacznie wpływają na zmianę długości pod wpływem wahań temperatury. Szyna ma tendencję do prawie proporcjonalnego wydłużania się.
5. Średni współczynnik rozszerzalności stali szynowej, obliczony dla szyny obserwowanej na podstawie przeprowadzonych badań, jest większy od przyjętego na P. K. P. ($\alpha = 0,000105$) i wynosi $\alpha = 0,000119$.

Analiza wykonania robót nawierzchniowych pod względem jakości i rozchodów robocizny

Każdą pracę powinien poprzedzać plan. Plan zawiera terminy i koszty wykonania. Plan uważamy za dobrze przemyślany, jeżeli terminy i koszty zostały dotrzymane, a wykonanie wykazuje niezbędną jakość.

Analiza rzeczowa wykonania robót zakończonych daje cenne wskazówki na przyszłość. Pod tym względem badanie wykonania robót nawierzchniowych za okres ubiegły pozwala na zebranie materiału do opracowania wytycznych dla poszczególnych miejsc pracy w służbie drogowej. Ustalenie kosztów, przy możliwości uchwycenia w nieskomplikowanej formie jakości wykonania, daje pełny obraz dla oceny wykonanej pracy.

Do obliczenia dokładnej ilości dniówek potrzebnych na utrzymanie toru na poszczególnych odcinkach, włączając ogólną naprawę, nie mamy ścisłych wskazań, ale wiemy, że ten rozchód dniówek zależy od całego szeregu czynników charakteru technicznego, w szczególności dynamicznego, a mianowicie: budowy nawierzchni i ruchu pociągów.

Nie posiadamy również precyzyjnych urządzeń do określania jakości toru: obecnie wykorzystujemy w tym celu albo aparat Hallade'a, albo stosujemy ocenę indywidualną.

W swoim referacie chciałbym omówić podejście do odtworzenia wyników robót za ubiegły okres budowlany na poszczególnych odcinkach ze wskazaniem rozchodowanych dniówek i jakości wykonania, aby analizując wykonanie planu stwierdzić odchylenia i ustalić przyczyny tych odchylenia. Niezależnie od tego chciałbym omówić ogólne podejście

do określania ilości dniówek, potrzebnych do utrzymania toru na poszczególnych odcinkach, a także sposób określania pożądanej jakości toru, t. j. ustalenie współczynników jakości toru i rozchodu dniówek. Powiązanie tych dwóch czynników daje możliwość oceny pracy i wysiłków poszczególnych jednostek kierowniczych w służbie drogowej.

Posiadając dane do oceny wykonanej roboty i wysiłku poszczególnych jednostek, możemy realnie stawiać sprawę zainteresowania tych jednostek w osiągnięciu pracy oszczędnej i dobrej. Ten moment został także przyjęty pod uwagę w moim referacie.

Przechodzimy teraz do opisu systemu, który w mniej więcej prosty i poglądowy sposób daje możliwość odtworzyć osiągnięte wysiłki przy pracy na torze i wyciągnąć wnioski, o których była mowa wyżej.

Włożony przy utrzymaniu nawierzchni wysiłek oceniamy drogą porównania ilości rozchodowanych dniówek w czasie sezonu ze stanem toru przed okresem zimowym po zakończeniu ogólnej naprawy. Analizie będą podlegały odcinki kontrolerskie oraz odcinki drogowe.

Dane o ilości rozchodowanych dniówek na każdym odcinku braliśmy z harmonogramów pracy, prowadzonych w ciągu roku przez zawiadowców odcinków. Te dane staraliśmy się skontrolować drogą porównania z ilościami dniówek wykazanymi w sprawozdaniach budżetowych oddziałów. Na większej ilości oddziałów te dane były prawie identyczne — odchylenia osiągały tylko kilka procen-

BUDOWLANE I DYNAMICZNE ELEMENTY CHARAKTERYSTYKI LINII

HYKRES NRI.

LP	DK	DZ	ODCINEK KONTROLERSKI	DŁUGOSC	POD TORZEM	PODSYDKA	SZYNY	SPADKI	ŁUKI	ILOSC DOCIĄGOW	PRZECIĘTNY CIĘŻAR OSOBNIKOWEGO WAGONU W CIĘŻAROWY WAGON	PRZECIĘTNY CIĘŻAR WAGONOWY	SZYBKOSC	CHARAKTERYSTYKA LINII WEDŁUG HORIZONTALNY		OSTATECZNA OCENA CHARAKTERYSTYKI				
														WYCH. 1-0981A	TRASY BUD. 1-547 0358					
1	2	11	S-J	80 km	95%	77%	75%	100%	0%	87%	384	2110	175	905	90 km	692	821	0,390	59,5	
		10																		
		9																		
		8																		
		7																		
2	1	6	S-R	136 km	77%	73%	55%	65%	100%	117	264	5230	1725	915	80 km	921	0,401	55,5		
		5																		
		4																		
		3																		
		2																		
3	9	3	J-S	105 km	29%	45%	30%	25%	75%	55%	45%	22,25	23,90	14,90	835	80 km	698	0,65	0,536	4,92
		4																		
		5																		
		5																		
		6																		
24	23	14	Z-W	94 km	40%	50%	100%	100%	0%	67%	147	13,60	13,1	800	55 km	364	354	108	0,490	
		15																		
		16																		
		16																		
		17																		

PIASEK PIASEK POWYŻEJ 38KG
 PIASEK POKRYTY PIASEK POKRYTY
 PIASEK GŁINA TRUKTEM --- 50KG
 GŁINA TRUKTEM DO 50KG

tów, większe rozbieżności były na tych oddziałach, na których zanotowano nieprawidłowe kontowanie poszczególnych pozycji.

Ilość rozchodowanych dniówek, jako też wysiłek poszczególnych jednostek wykonawczych, w znacznym stopniu zależą od warunków trasy każdego odcinka, jak również i warunków dynamicznych linii t. j. ilości przebiegających pociągów, szybkości, nacisków na oś itd.

Dla możliwości oceny wielkości wysiłku i podejścia do analizy ilości rozchodowanych dniówek należało uszeregować wszystkie odcinki kontrolerskie podług trudności utrzymania nawierzchni. Dla osiągnięcia tego celu zastosowaliśmy sposób opracowany przez inżyniera W. Jacynę (patrz „Inżynier Kolejowy” nr 1—2 z 1937 r.). Ten sposób, uwzględniający prawie wszystkie czynniki, które mają wpływ na charakterystykę toru, najwięcej odpowiadał naszemu celowi: zastosowano jednak tą tylko część wzoru, która odnosi się do charakterystyki utrzymania toru.

Na wykresie 1 przedstawione są dla każdego odcinka kontrolerskiego te elementy budowlane i trasy, które zostały przyjęte pod uwagę przy określaniu charakterystyki toru. Elementy te są następujące: podtorze, podsypka, szyny, spadki i łuki. Stan każdego z tych elementów został oznaczony za pomocą kreskowania. Kreskowanie gęste wskazuje na trudne warunki, rzadsze — na średnie warunki oraz rzadkie — na lekkie warunki utrzymania toru. Stosunek poszczególnych elementów wskazany jest na wykresie procentowo. Tak na przykład linia 3-cia ma podtorza ciężkiego 30% (źle przepuszczalne), średniego do 45% i lekkiego 25%; podsypki trudniejszej do utrzymania (piasek) 75% i 25% dobrej (tłuczeń); szyn 45% średnio trudnych do utrzymania (średniej wagi) i 55% szyn cięższych; 45% spadków do 5,5 promille; współczynnik ze wzoru Jacyny uwzględniający wpływ łuków — 22,25.

Na wykresie tym przedstawione są także warunki dynamiczne każdego odcinka a mianowicie: ilość pociągów przejeżdżających na dobę przez dany odcinek, przeciętny ciężar osi najcięższego parowozu razem z tendrem, przeciętny ciężar osi wagonowej oraz szybkość. Oprócz tego na tymże wykresie w dwóch ostatnich kolumnach ujęto współczynniki trudności utrzymania każdego odcinka pod względem warunków budowlanych, trasy i warunków dynamicznych toru. Ostateczna charakterystyka każdego odcinka, uwzględniająca wszystkie czynniki razem, jest podana w ostatniej kolumnie.

Na wykresie 1 wszystkie odcinki uszeregowano według trudności ich utrzymania, zaczynając od odcinka (nr 1), mającego współczynnik 59,5 i kończąc na odcinku (nr 24), mającym współczynnik 14,9.

Ponieważ wysiłek związany z utrzymaniem toru na pewnym poziomie doskonałości a także ilość rozchodowanych dniówek zależą od warunków pracy pociągów i technicznej charakterystyki toru, nie można stawiać na jednym poziomie odcinków pracujących w niewspółmiernych warunkach. Mając powyższe na uwadze podzielono wszystkie odcinki kontrolerskie na trzy grupy, przy czym do każdej grupy włączono odcinki mniej więcej zbliżone do siebie pod względem charakterystyki linii. Rozpiętość współczynników skrajnych odcinków stanowi w każdej grupie około 30%.

Pierwsza grupa zawiera odcinki mające współczynnik, obliczony we wskazany wyżej sposób, od

59,5 do 41,8 (nr nr 1—5), druga grupa — odcinki o współczynnikach 39,7 do 26,7 (nr nr 6—15) i ostatnia trzecia grupa — odcinki o współczynnikach od 26,6 do 14,9 (nr nr 16—24).

Przejdziemy teraz do pierwszego zadania, a mianowicie do ustalenia metody określania jakości toru. Jakość toru ocenialiśmy dwoma sposobami.

Pierwszy sposób polegał na tym, że każdy odcinek był oceniany przez komisję złożoną ze wszystkich naczelników oddziałów łącznie z naczelnikiem służby drogowej pod przewodnictwem dyrektora kolei. Komisja w powyższym składzie przejechała wszystkie linie i odcinki i w stosunku do każdego odcinka wydawała opinię o stanie toru na podstawie mniej lub bardziej spokojnej jazdy, o wyglądzie toru i o środkach niezbędnych do jego prawidłowego utrzymania. Po każdej linii jechano z największą dopuszczalną na niej szybkością. Każdy z naczelników oddziałów oceniał stan każdego odcinka pewną ilością punktów w/g ustalonego klucza, a mianowicie: b. dobry tor — 5 punktów, dobry — 4 punkty, przeciętny — 3 punkty. Przy 7-miu oddziałach drogowych największa ilość punktów, jaką mógł otrzymać zawiadowca odcinka, wynosiła 35 punktów.

Drugim sposobem oceny był aparat Hallade'a, przy pomocy którego były kontrolowane wszystkie linie i odcinki.

Rozpiętość wahań bocznych i pionowych otrzymanych na taśmie aparatu Hallade'a, jak widzimy z wykresu 2, jest bardzo różna a przyjmując pod uwagę, że ta rozpiętość charakteryzuje spokojną lub niespokojną jazdę, należało ustalić granicę wahań, przy których stan toru można było przyjąć za dobry, a także granice, poza którymi stan toru należało przyjąć za niedopuszczalny pod względem utrzymania toru i spokoju jazdy. Dla ustalenia tych granic oszacowano rozpiętość wahań w punktach, a mianowicie: dla wahań poziomych (bocznych) do 5 mm przyjęto 12 punktów, do 10 mm — 8 punktów, do 20 mm — 4 punkty, powyżej 20 mm — 0 punktów; dla wahań pionowych do 5 mm przyjęto 6 punktów, do 10 mm — 4 punkty, do 20 mm — 2 punkty, powyżej 20 mm — 0 punktów. Ilość punktów dla określenia wahań poziomych przyjęto dwa razy większą, ponieważ powodują one przykrzejszą jazdę. Drogą praktycznego doświadczenia ustalono, że wahania do 5 mm w kierunku poziomym i pionowym charakteryzują jazdę b. dobrą. Wahania zaś ponad 10 mm wykazują jazdę niespokojną i zasadniczo niedopuszczalną, tym bardziej po ukończeniu naprawy ogólnej. Średnia z tych dwóch rozpiętości, stanowiąca około 16 punktów, odpowiada wahanom przeciętnym i charakteryzuje dopuszczalny stan toru; przy większych wahaniami stan toru nie jest dobry (punktów mniej niż 16), zaś przy wahaniami mniejszych stan toru należy uważać za bardzo dobry. Ta średnia rozpiętość, stanowiąca 16 punktów i wykazująca dopuszczalny stan toru, została naniesiona na wykresie 3 linią pionową (x) (kolumna 1).

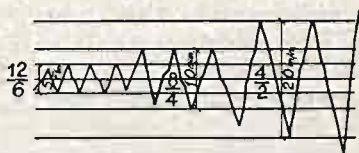
Wahania zanotowane przez aparat Hallade'a na każdym odcinku zawiadowcy drogowego zostały wykazane na wykresie 3 i ocenione ilością faktyczną osiągniętych punktów. Na wykresie te linie są wykazane cienką linią poziomą (a). Przeciętna ilość punktów osiągnięta przez wszystkich zawiadowców danego odcinka kontrolerskiego została na-

niesiona na wykresie przerywaną linią pionową (*b*) i stanowi ocenę tego odcinka kontrolerskiego. Cienkie linie poziome (*a*) dotyczące odcinków drogowych, a także pionowe linie przerywane (*b*), dotyczące odcinków kontrolerskich, o ile przypadają po prawej stronie od pionowej linii (*x*), wykazują bardzo dobry stan toru, jeżeli zaś te same linie są po lewej stronie to wskazują stan gorszy. Najwięk-

go odcinka wypadła 9,6 poniżej ustanowionej granicy.

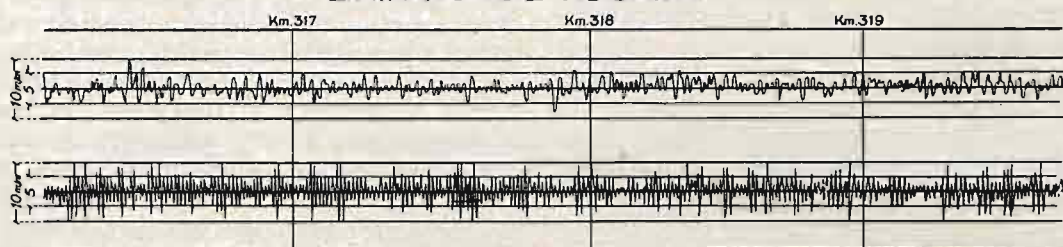
Jak wspominaliśmy wyżej, przy ocenie jakości toru postępowaliśmy się nie tylko aparatem Hallade'a, ale także wynikami oceny komisji, która przyjmowała pod uwagę nie tylko jakość toru pod względem jazdy, ale także i zewnętrzny wygląd toru oraz różne urządzenia zastosowane na nawierzchni. Na

SPOSÓB OBLICZENIA WYKRESÓW APARATU „HALLADE”

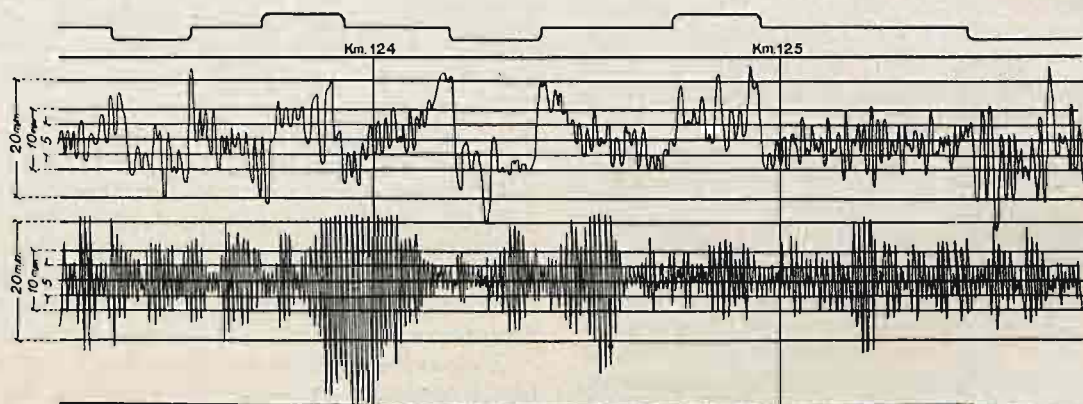


WYKRES
Nr 2.

LINIA: KOWEL-ZDOŁBUNÓW



LINIA: REJOWIEC-RAWA RUSKA



sza ilość punktów osiągnięta na odcinku kontrolerskim wynosi 17,45 (numer linii kolejny 15), najmniejsza ilość punktów stanowi 11,85 (linia 14). Wahania ilości punktów dla poszczególnych zawiadawców odcinków są znacznie większe, ponieważ osiągnięte na każdym odcinku kontrolerskim wyniki są przeciętne z wyników poszczególnych zawiadawców odcinków.

Wyniki otrzymane z wykresów aparatu Hallade'a dały możliwość ustalenia w każdej grupie różniące się odcinki, jak również odcinki gorsze pod względem utrzymania toru (te, których linie poziome są najbardziej odchylone w lewo od pionowej linii *x*). Z wykresu wynika, że tylko trzecia część ogólnej ilości odcinków kontrolerskich osiągnęła stan toru dobry, na pozostałych odcinkach jazda była mniej spokojna. Jeżeli chodzi o odcinki zawiadawców, to na 39 odcinkach jazda była dobra, na pozostałych zaś 73 jazda była mniej spokojna. Stosunek i w tym przypadku wynosi około 1/3. Jeden tylko odcinek zawiadawcy wykazał stan toru niedopuszczalny, mianowicie ilość punktów dla te-

wykresie widzimy również ocenę w punktach przez komisję każdego odcinka zawiadawcy (*c*), a także ocenę odcinka kontrolerskiego (*d*), jako przeciętną z ocen odcinków zawiadawców. Ocena odcinków kontrolerskich przez komisję prawie pokrywa się, z niewielkimi odchyleniami, z wynikami aparatu Hallade'a na tychże odcinkach (dwie ostatnie kolumny wykresu 3). Wyniki rozbieżne są zakresowane.

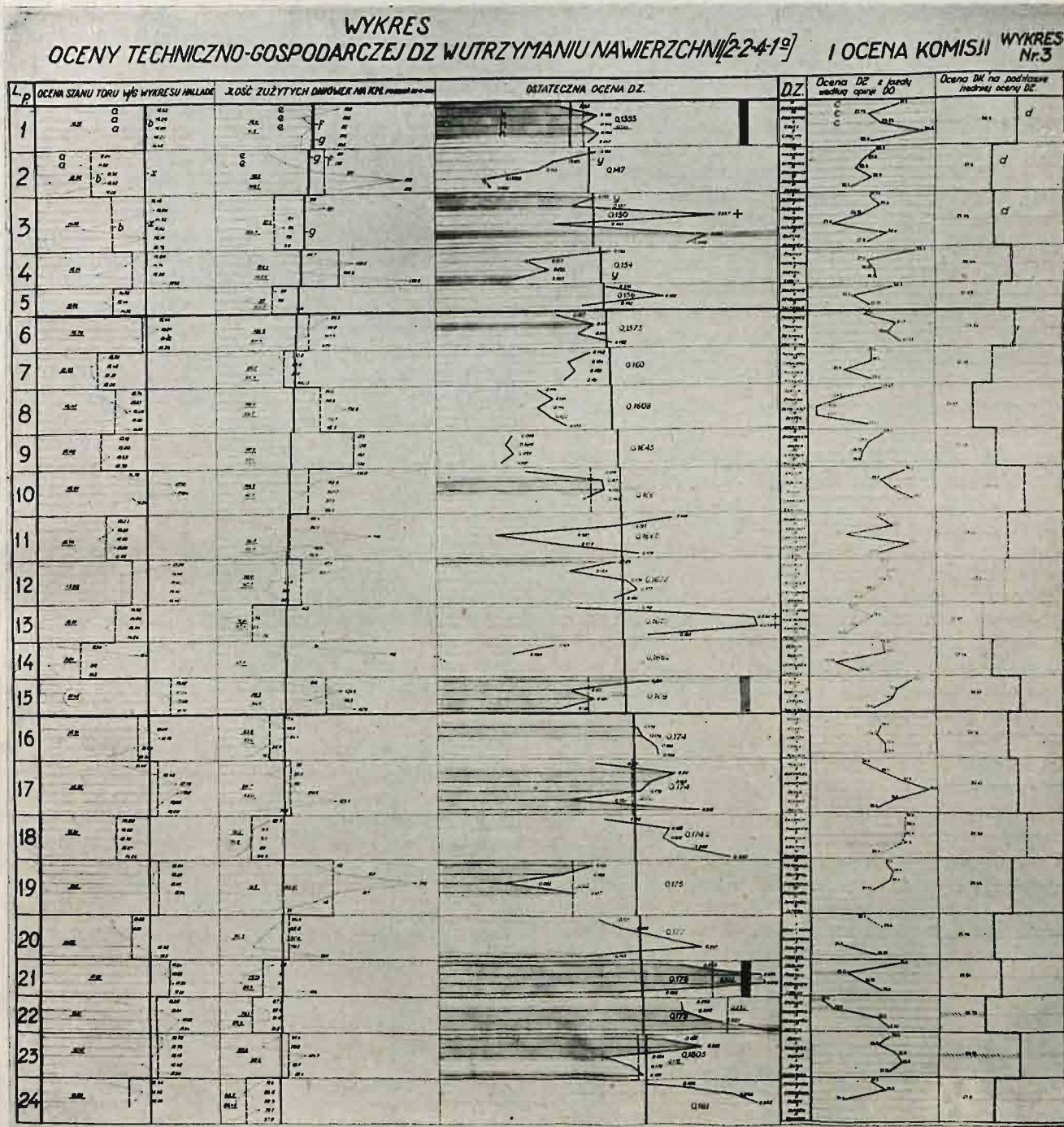
Co zaś dotyczy odcinków zawiadawców, to tu można zauważyć większą rozbieżność pomiędzy oceną komisji a wynikami aparatu Hallade'a (wykres 3). W niektórych przypadkach można to tłumaczyć tym, że komisja oprócz spokojnej jazdy przyjmowała pod uwagę także jakość toru. Niezależnie od tego ocena człowieka nie może być tak dokładna jak notowania aparatu, ponieważ uwaga człowieka nie jest stale napięta w jednakowym stopniu. Wyniki o większej rozbieżności są wykazane krzyżykami.

Przejdziemy teraz do drugiego naszego zadania, a mianowicie ustalenia ilości dniówek zużytych

na jeden kilometr toru przy ogólnej naprawie przez każdego z zawiadowców.

Ilość dniówek zużytych na kilometr toru wykazano w kolumnie 2 wykresu 3 w formie linii poziomych (*e*). Im większa jest rozpiętość poziomych linii, tym ilość dniówek rozchodowanych jest większa, przeciętną zaś ilość dniówek rozchodowanych

wiek przez niektórych zawiadowców w tej samej grupie linii jest bardzo znaczna i waha się w pierwszej grupie od 172 do 64 dniówek na kilometr, w grupie zaś drugiej od 158 do 53 dniówek, itd. Ta rozbieżność wynika po pierwsze z różnego podjęcia poszczególnych zawiadowców do wykonania robót i jest zależna od mniej lub więcej oszczęd-



na każdym odcinku kontrolerskim wykazuje pionowa linia przerywana (*f*). Przy ustalaniu ilości dniówek rozchodowanych na każdy kilometr wzięto pod uwagę tylko faktycznie zużyte dniówki przy pracy na torze poza dniówkami urlopów, chorób, oraz dniówkami rozchodowanymi na obchody itd. Dane opracowane zostały za okres 10 miesięcy (miesiące zimowe roku 1937 i cały sezon budowlany).

Z wykresu widzimy, że rozpiętość zużycia dnió-

wej gospodarki. Oprócz tego należy tą rozbieżność tłumaczyć poniekąd niedokładnym zarachowaniem dniówek przez zawiadowców, na co w przyszłości należy zwrócić szczególną uwagę.

Ilość dniówek, jaka powinna być rozchodowana na odcinkach w zależności od warunków budowlanych i dynamicznych, przeważnie jest ustalona na podstawie dłuższych obserwacji i ścisłej statystyki. Wykorzystując zebrane materiały podeszliśmy do

ustalenia ilości dniówek, które mogą być zużyte przeciętnie na każdym odcinku kontrolerskim, w następujący sposób.

Za podstawę wzięliśmy przeciętną ilość dniówek zużytych w każdej grupie osobno na tych odcinkach kontrolerów drogowych, na których stan toru podług aparatu Hallade'a odpowiada ocenie dobrej, względnie ocenie jeszcze lepszej. W ten sposób ustalono, że w pierwszej grupie wypadłoby 112 dniówek, w drugiej 108, w trzeciej — 88 dniówek. Następnie wzięliśmy różnicę pomiędzy największą ilością 112 i najmniejszą ilością 88 dniówek i podzieliliśmy tę różnicę proporcjonalnie do współczynników charakteryzujących trudność utrzymania danych odcinków (wykres 1, kolumna ostatnia, linia *o*). W ten sposób uzyskaliśmy dla każdego odcinka kontrolerskiego teoretyczną ilość dniówek potrzebną do utrzymania toru. Obliczona tak ilość dniówek została przedstawiona jako linia pionowa (*g*) w kolumnie 2 wykresu 3. Pionowe linie przerywane (*f*), charakteryzujące ilość dniówek zużytych przeciętnie na każdym odcinku kontrolerskim (kolumna 2) położone po prawej stronie od linii (*g*), wykazują zużycie dniówek większe, zaś położone po lewej stronie zużycie dniówek — mniejsze w stosunku do ilości obliczonej teoretycznie.

Chociaż decydującym czynnikiem przy ocenie pracy poszczególnych kontrolerów drogowych i zawiadowców odcinków powinna być jakość toru, — koszty utrzymania odcinków też odgrywają znaczną rolę. Tylko przy zachowaniu powyższych dwóch czynników można uważać, że zadanie kontrolera drogowego lub zawiadowcy odcinka przy pracy na nawierzchni zostało należycie wykonane. Mając ustalone określenie jakości toru oraz ilość dniówek zużytych na utrzymanie toru, ujęto ostateczną ocenę pracy na odcinkach kontrolerów drogowych i zawiadowców w ten sposób, że przyjęto ją wprost proporcjonalną do wyników wykresów aparatu Hallade'a, a odwrotnie proporcjonalną do ilości zużytych dniówek.

Stosunek oceny według aparatu Hallade'a do ilości zużytych dniówek został przedstawiony w kolumnie trzeciej wykresu 3 w postaci linii poziomych (*h*).

Do porównania i wyróżnienia lepszych wyników pracy bierzemy pod uwagę tylko te odcinki kontrolerów drogowych i zawiadowców, na których stan toru nie był niżej dobrego, ponieważ uważamy, że oszczędność nie powinna wpływać na pogorszenie stanu toru. Dlatego odcinki mające linie odchylone znacznie w prawo nie wszystkie są zaliczone do odcinków dobrych, ponieważ stan toru na tych odcinkach nie osiągnął jakości dobrej, na przykład w linii nr 13, odcinek 2-gi i 3-ci oraz w linii nr 3 odcinek 3-ci (oznaczone krzyżykami) itd. Odcinki zaliczone do dobrych są zacięniowane. A więc w pierwszej grupie torów do najlepszych odcinków należy zaliczyć odcinek DZ 2 linii kolejnej 3. W drugiej grupie najlepszy wynik osiągnął DZ 4 (linia kolejna 15) i w grupie trzeciej DZ 17 (linia 22). Wymienione odcinki zaznaczono na wykresie poziomym zacięniowanym paskiem, przeciągniętym przez całą kolumnę.

Dla określenia najlepszego z odcinków kontrolerskich wzięto pod uwagę te z nich, na których ocena według aparatu Hallade'a dla wszystkich zawiadowców nie była poniżej dobrej, zaś przeciętna z wyników poszczególnych zawiadowców dała naj-

lepszy wynik. A więc w grupie pierwszej przyjęto do wyróżnienia DK 2 (linia kolejna 1), w grupie drugiej DK 14 (linia 15), w grupie trzeciej DK 10 (linia 21).

Biorąc pod uwagę, że jakość toru pod względem jazdy powinna odpowiadać 16 punktom, i mając obliczoną ilość dniówek, która powinna być przeciętnie rozchodowana na każdym odcinku kontrolerskim, drogą porównania tych dwóch czynników można ustalić wymagany współczynnik ostatecznej oceny dla każdego odcinka kontrolerskiego przy założeniu, że stan toru odpowiada nie mniej niż 16 punktom. Ten wymagany współczynnik został wykreślony w kolumnie trzeciej wykresu 3 linią pionową (*y*). Odchylenia w lewo i w prawo charakteryzują dodatnio lub ujemnie każdy odcinek kontrolerski w porównaniu do wymaganego współczynnika.

Zakładając, że dobry stan toru pod względem spokojnej jazdy charakteryzuje 16 punktów, obliczonych z wykresu aparatu Hallade'a, możemy ustalić współczynnik jakości stanu toru jako stosunek ilości punktów faktycznie uzyskanych przez jednostki liniowe do wymaganej ilości 16 punktów. Ten współczynnik został obliczony dla każdego odcinka zawiadowcy (wykres 4), zaś dla każdego odcinka kontrolerskiego jako średnia ze współczynników odnośnych odcinków zawiadowców oraz dla oddziałów drogowych jako średnia odcinków kontrolerskich, a poza tym i dla dyrekcji jako średnia ze współczynników oddziałów drogowych.

Analogicznie obliczamy współczynnik zużycia dniówek na bieżące utrzymanie toru w każdej jednostce liniowej (kolumna 2). Jest to stosunek ilości dniówek faktycznie zużytych do ilości dniówek teoretycznie obliczonych. Współczynnik ten obliczono analogicznie, jak poprzednio, dla zawiadowców odcinków, kontrolerów, dla oddziałów i w końcu dla dyrekcji.

Niezależnie od powyższych współczynników można obliczyć współczynnik oceny poszczególnych jednostek jako stosunek oceny faktycznej (stanowiącej stosunek ilości punktów uzyskanych z wykresu Hallade'a do ilości faktycznie zużytych dniówek), do oceny teoretycznej (wyrażającej stosunek 16 punktów dla wykresu Hallade'a do ilości teoretycznie obliczonych dniówek). Również i ten współczynnik obliczamy dla zawiadowców odcinków, kontrolerów, naczelników oddziałów i dyrekcji.

We wszystkich trzech kolumnach linią pionową oznaczono dopuszczalne współczynniki jakości toru, kosztów utrzymania i ostatecznej oceny.

W pierwszej kolumnie wszystkie odchylenia od tej linii w lewo oznaczają jakość toru gorszą od przeciętnej, odchylenia zaś w prawo — jakość toru lepszą od przeciętnej. Współczynnik jakości toru waha się dla poszczególnych odcinków drogowych w granicach od 0,600 do 1,116, zaś dla poszczególnych odcinków kontrolerskich — od 0,728 do 1,091.

W kolumnie drugiej odchylenia od linii pionowej w lewo dowodzą oszczędnego zużycia dniówek, odchylenia w prawo — przekroczenia ilości dniówek obliczonej teoretycznie. Ten współczynnik waha się u poszczególnych zawiadowców odcinków w granicach od 0,556 do 1,930, a u kontrolerów drogowych od 0,752 do 1,415.

WSPÓŁCZYNNIKI CHARAKTERYZUJĄCE STAN TORU, KOSZT I JAKOŚĆ WYKONANIA PRAC NA MAWIERZCHNI

WYKAZ NR 4

Lp	D.K.	D.Z.	WSPÓŁCZYNNIK JAKOŚCI TORU	WSPÓŁCZYNNIK ZWYCZIA DNIOWEK	WSPÓŁCZYNNIK OCENY
1	2		1000	0.998	0.999
2	6		0.795	1.100	0.797
3	1		0.828	0.820	1.182
4	9		0.854	1.128	0.797
5	4		0.811	0.839	1.037
6	12		0.995	1.080	0.925
7	5		0.803	0.858	0.840
8	13		0.878	1.177	0.790
9	24		0.820	1.188	0.858
10	7		0.858	1.188	0.888
11	11		0.858	1.008	0.808
12	19		0.858	1.008	0.851
13	3		0.867	0.758	1.128
14	8		0.728	0.997	0.753
15	14		1.041	1.188	0.848
16	18		0.882	0.811	1.061
17	20		1.035	1.040	1.000
18	17		0.870	0.775	0.798
19	21		1.091	1.148	0.798
20	16		0.927	0.828	0.928
21	10		1.078	0.882	1.181
22	15		1.047	0.884	1.125
23	22		1.019	1.028	1.080
24	23		0.812	0.778	1.180
SREDNIOBLADOK			0.931	0.969	0.960

W kolumnie trzeciej odchylenia w lewo od linii pionowej wskazują na ocenę gorszą, a odchylenia w prawo lepszą od obliczonej teoretycznie. Współczynnik ten waha się u poszczególnych zawiadawców odcinków od 0,524 do 1,865, a u kontrolerów drogowych od 0,566 do 1,354.

Średnio dla Dyrekcji współczynnik jakości toru wynosi 0,931, współczynnik zużycia dniówek 0,969, a współczynnik ostatecznej oceny 0,960. Wszystkie te współczynniki, obliczane co pewien okres czasu, pozwolą nam przez porównanie stwierdzać polepszanie lub pogorszenie się stanu toru, czy też zwiększanie się lub zmniejszanie ilości zużytych dniówek, a co za tym idzie polepszanie się lub pogorszenie pracy poszczególnych jednostek liniowych służby drogowej, a nawet dyrekcyjnej.

RÉSUMÉ. Dans l'article ci-dessus on trouve les directives pour apprécier les résultats des travaux de l'entretien des voies ferrées au point de vue de la qualité et des frais. On y trouve aussi les observations concernant les expériences respectives faites par le Service de la Voie des Chemins de Fer de l'Etat Polonais.

OD REDAKCJI.

Zamieszczając artykuł kol. inż. S. Tarwida, Redakcja, w uznaniu ważności poruszonej sprawy, pragnie do wywodów Sz. Autora dorzucić ze swej strony parę uwag:

Myśl stworzenia metody, przy pomocy której dyrekcje mogły by oceniać sprawność i użyteczność prac, wykonywanych przez oddziały drogowe przy konserwacji torów, jest ze wszechmiar celowa i słuszna. Nie mniej słusznym wydawało by się opieranie metody na dwóch zasadniczych miernikach, jakimi są: z jednej strony — stan toru, z drugiej — ilości rozchodowywanych na ich utrzymanie dniówek. Jednakże stosowany przez Autora techniczny sposób ustalania oceny na podstawie powyższych mierników budzi pewne wątpliwości. Przede wszystkim, wykresom Hallade'a nie można przypisywać takiej wagi, żeby na zasadzie proporcjonalności ich amplitudy wyprowadzać ścisłą ocenę porównawczą stanu poszczególnych torów. Należy pamiętać, że wogóle wykresy te są porównywalne wtedy tylko, jeżeli były zdejmowane przy szybkościach niezbyt pomiędzy sobą różniących się (no i, oczywiście, przy jeździe tym samym wagonem, którego stan ma duży wpływ na kształt wykresów). Należy brać również pod uwagę zależność wykresów Hallade'a od wielu innych czynników; jeżeli, np., jedną linię objeżdżano w warunkach pomyslnych, drugą zaś — w parę dni po ulewnych deszczach a podsypka tam była piaskowa, porównanie otrzymanych wykresów nie da pożądaných wyników.

Nie mniej wątpliwym wydaje się ujmowanie oceny pracy drogowców na podstawie odwrotnej proporcjonalności do ilości rozchodowywanych na konserwację dniówek. Wszakże te ilości zależą — jak to zresztą sam Autor zakłada — od charakterystyki danego odcinka czy działki. W artykule przyjmuje się segregację linii według stopnia trudności — mianowicie na 3 kategorie; ale w każdej z tych 3 kategorii różnice mogą dochodzić do 30%; dla jednej więc linii odpowiednią będzie, dajmy

Na podstawie powyżej zebranego materiału dyrekcja przeprowadziła odprawę, w której pod przewodnictwem dyrektora kolei wzięli udział naczelnik służby drogowej, kierownicy działów wydziału drogowego, naczelnicy oddziałów i kontrolerzy drogowi. Na tej odprawie przedstawiono zebrany przedstawicielom służby drogowej wykonanie pracy za rok 1937. Zarządzono wyjaśnienie poszczególnych odchyleń od ustalonych norm, dano wytyczne na przyszłość, a poza tym wyróżniono tych kontrolerów i zawiadawców odcinków, a nawet torowych, którzy zajęli pierwsze miejsce pod względem stanu toru i oszczędnej gospodarki. Tym ostatnim w formie uroczystej w tydzień po zakończeniu odprawy wręczono wyróżnienia na piśmie wraz z nagrodami pieniężnymi.

na to, liczba 80 dniówek na kilometr, dla innej znów — w tej samej kategorii — konieczną będzie liczba $80 + 30\% = 104$ dniówki. Obie te cyfry są zatem jednakowo uzasadnione i słuszne. A tymczasem według autora ocena dla drugiej linii musi wypaść gorsza, mianowicie — w stosunku 104:80.

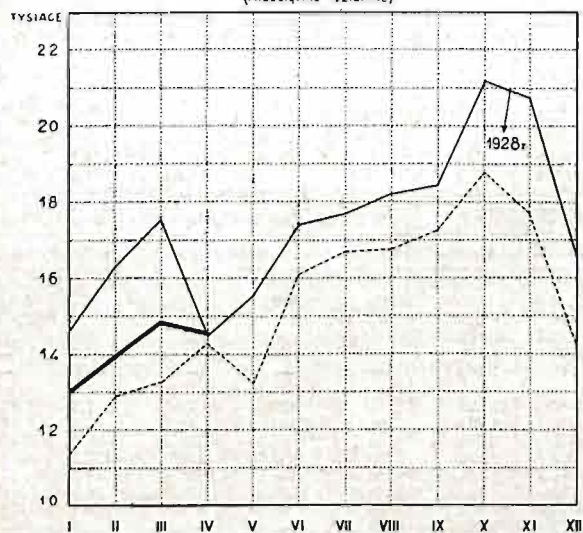
Nie ma poza tym pewności, że wzór inż. Jacyny czy też ocena indywidualna mogą dać zupełnie prawidłową ocenę stopnia trudności danej linii. Nie można też pomijać wpływu czynników gospodarczych: nie można odpowiednio przewidzieć i ocenić tego, że na jednym odcinku mogły być na czas podkłady do wymiany a na drugim — nie, wskutek czego przez okres dłuższy trzeba było tam uskutecznić tylko poprawki, tracąc na to dniówki bez istotnej korzyści dla stanu toru. Albo że na jednym odcinku mogły być dobre podkłady i dobre złączki, na drugim zaś materiały nawierzchni w złym stanie.

Należy również mieć na uwadze wpływ wartości robotników, jako takich. Dniówka dniówce nie jest równa i cóż winien odcinek, że mu z Urzędu Pośrednictwa Pracy dano na tor robotników niewykwalifikowanych zamiast właściwych robotników drogowych, albo że mu kazano nagle przyjąć jakichś zbędnych warsztatowców, którzy pracą na torze uważają dla siebie za dyshonor i odpowiednio niechętnie ją wykonywują?

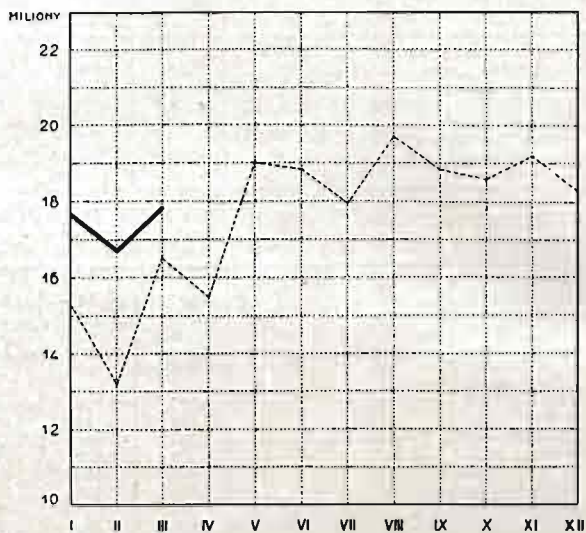
Dużo można by jeszcze powiedzieć i na temat organizacji pracy, która na kolei zależna jest od różnych względów, nie zawsze natury technicznej.

Nie chcemy jednak i nie możemy zapuszczać się zbyt daleko w szczegóły; za nadto skomplikowana to sprawa. Wystarczy, zdaje się jednak, podanych wyżej uwag, aby przyjść do wniosku, że uzależnienie oceny wartości pracy drogowców tylko od tych czynników, jakie wysunięte zostały w artykule, jest zdaniem Redakcji daleko idącym upraszczaniem zagadnienia, nie może dawać rezultatów prawidłowych i może być traktowane tylko jako punkt wyjścia do dalszych bardziej ścisłych prac badawczych. Prace te są bardzo potrzebne i pożyteczne, a podjęcie się ich przez Autora jest już samo przez się poważną zasługą.

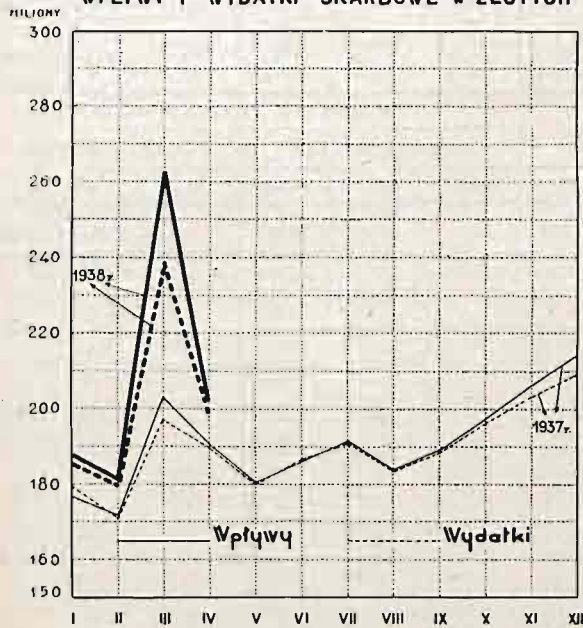
**ZALADOWANO I PRZYJĘTO Z ZAGRANICY
WAGONÓW 15 TONOWYCH**
(PRZECIĘTNE DZIENNIE)



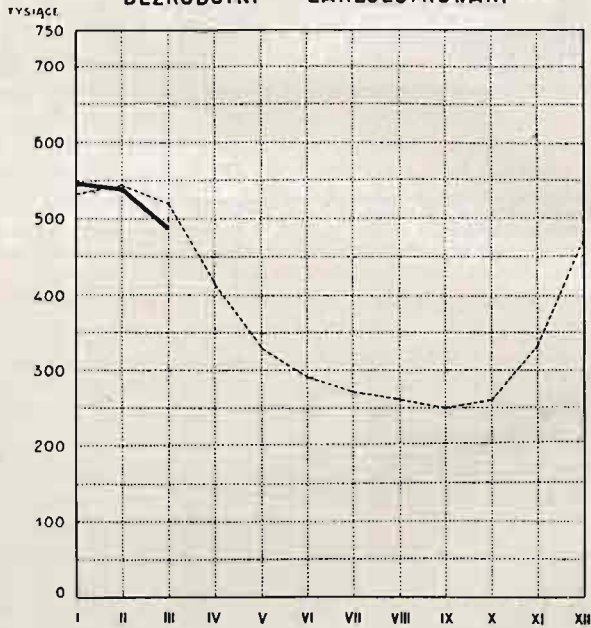
PRZEWIEZIONO PODRÓŻNYCH



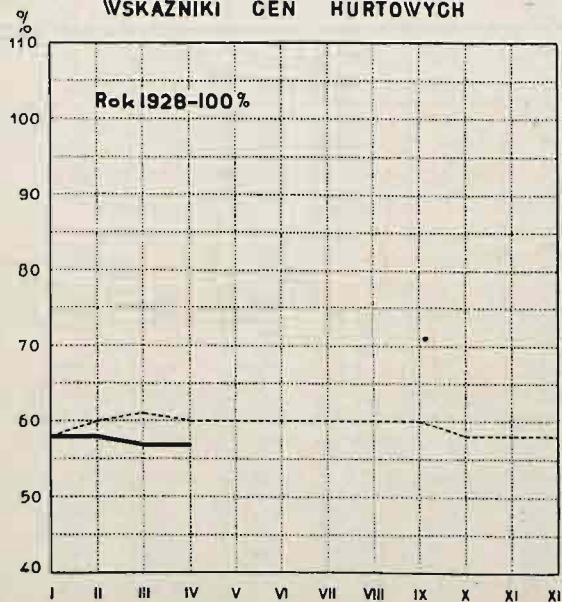
WPŁYWY I WYDATKI SKARBOWE W ZŁOTYCH



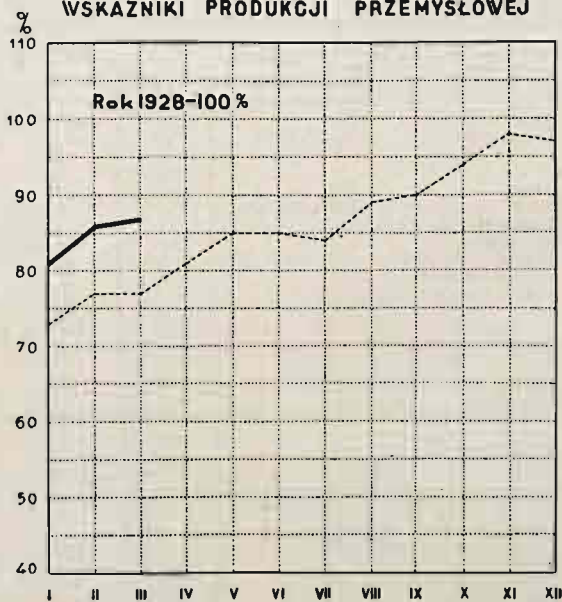
BEZROBOTNI ZAREJESTROWANI



WSKAŹNIKI CEN HURTOWYCH



WSKAŹNIKI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ



Rok 1937 -----

Rok 1928 —————

Kącik językowy

Podręczny słowniczek kolejowy*)

Na podstawie okólników Komisji Językowej Ministerstwa Komunikacji opracował mgr. Edward Assbury.

II. Służba mechaniczna

Drukiem zwykłym oznaczono terminy niewłaściwe, drukiem tłustym — terminy poprawne. Wszystkie wyrazy, tak poprawne jak i niewłaściwe, ułożone są w jednym szeregu alfabetycznym. Mając wyraz wątpliwy, łatwo dowiedzieć się: czy jest on poprawny, czy też niewłaściwy oraz jaki jest termin poprawny.

akumulacja — **naładowanie**
barometr na rurze odlotowej — barometr odlotowy
 boleć — **sworzeń**
chronometrowanie — chronometraż
 chwyt obręczy — **nasadka obręczy**
 delegowanie parowozu — **przydzielenie czasowe parowozu**
 depo parowozowe — **parowozownia**
 depo wagonowe — **wagonownia**
 dynamomaszyna — **prądnica**
 dźwig — winda
 dźwig, (z w y s i ę g i e m) żuraw — kran do ładowania
dźwigi bramiaste — dźwigi portalowe
 elektrowagon — **wagon motorowy elektryczny**
 elektrowóz — **lokomotywa elektryczna (e l e k t r o w ó z)**
 fałdziak — **harmonia wagonowa (m i e c h w a g o n o w y)**
 farba wzorcowa — **wzór farby**
 flansa — **kołnierz**
głowica (w l o t o w a, w y l o t o w a) — sztućciec (w l o t o w y, w y l o t o w y)
głowica przepustnicy — główka przepustnicy
 gurt (w w a g o n a c h d l a k o n i) — **pas**
harmonia wagonowa (m i e c h w a g o n o w y) — fałdziak
kapturek — kapsel
kiszka hamulcowa — wąż hamulcowy
kolejność obrotu parowozów, wagonów — turnus parowozów, wagonów
kołnierz — flansa
kołnierz — kryza
 kompresja — **sprężanie**
 kompresor — **sprężarka**
kontroler służby mechanicznej, kontroler trakcji — kontroler mechaniczny
 kontrować — **stawiać opór**
 kontrpara — **para wsteczna**
korki topliwe — korki bezpieczeństwa

kran do ładowania — **dźwig, (z w y s i ę g i e m) żuraw**

kryza — **kołnierz**
krzywa ruchu — trajektoria
kształt opływowy — kształt aerodynamiczny
 linie wodociągowe — **przewody wodociągowe**
lokomotywa elektryczna (e l e k t r o w ó z) — elektrowóz

lubrykator — **smarownica**
mechanizm rozrządu pary — mechanizm parorozdzielczy

mechanizmy obrotowe — mechanizmy obrotne
mianownictwo — nomenklatura
montownia — montażownia
mostek prądniczy — trawers prądniczy
 motor — **silnik**
mycie kotłów — płukanie kotłów
nadprężność gazu — nadciśnienie gazu
naładowanie — akumulacja
nasadka obręczy — chwyt obręczy
nastawnik hamowania samej lokomotywy (w o d r ó ż n i e n i u o d n a s t a w n i k a z e s p o l o n e g o) — nastawnik hamulca niezależnego

nipel — **wsadka**
 nomenklatura — **mianownictwo**
 odbłyśk do latarni — **reflektor do latarni**
 odbłyśnik — **reflektor**
odległość między krawędziami obręczy — odstęp między krawędziami obręczy

odłużniacz — **zwalniacz**
 odstęp kół na osi — **rozstęp kół na osi**
 odstęp między krawędziami obręczy — **odległość między krawędziami obręczy**

ogrzewalnia (niem. H e i z h a u s) — **parowozownia**

para wsteczna — kontrpara
 park wagonowy — **tabor wagonowy**
parowóz oporowy lub sprężający — parowóz-kompresor

parowozownia — depo parowozowe, ogrzewalnia (niem. H e i z h a u s), stacja parowozowa

pas — gurt (w w a g o n a c h d l a k o n i)
 płukanie kotłów — **mycie kotłów**
podstawianie parowozu (d o p o c i ą g u), przesyłanie parowozu (z m i e j s c a n a m i e j s c e) — podawanie parowozu

powierzchnia toczna — powierzchnia obiegu obręczy, kół

prądnica — dynamomaszyna
 prędkość pociągu, jazdy — **szybkość pociągu, jazdy**
przetwornik — transformator

*) Patrz Inżynier Kolejowy nr 4/164.

przeważenie wagonu — przewaga wagonu
przewody wodociągowe — linie wodociągowe
przewód hamulca zespolonego — zespolony przewód hamulca

przydzielenie czasowe parowozu — delegowanie parowozu

przysposobienie, przygotowanie parowozu do prób — przystosowanie parowozu do prób

reflektor — odbłyśnik

reflektor do latarni — odbłyśnik do latarni

rewizja wagonów doroczna — rewizja jednoroczna wagonów

rozpalanie kotła (c z y n n o ś ć), **rozpalka** (m a t e r i a ł) — rozpalka kotła

rozstęp kół na osi — odstęp kół na osi

serwomotor — silnik pomocniczy

silnik — motor

silnik pomocniczy — serwomotor

skrzynka biegów — skrzynka przekładniowa, zmiana przekładniowa

smarownica — lubrykator

spawanie samorodne — spawanie autogeniczne

sprężanie — kompresja

sprężarka — kompresor

sprężynujący — uginający się sprężyscie

sprężysty — sprężynujący

sprzęg ogrzewaniowy — sprzęg ogrzewczy stacjonowany na stacji tabor (niem. s t a t i o n i e r t) — tabor mający stały postój na stacji

stanica parowozowa — parowozownia

stanowisko parowozu — stoisko parowozu

stawiać opór — kontrować

stoisko parowozu — stanowisko parowozu

sworzeń — bolec

szutyciec (w l o t o w y, w y l o t o w y) — **głowica** (w l o t o w a, w y l o t o w a)

szybkość pociągu, jazdy — prędkość pociągu, jazdy

tabor mający stały postój na stacji — stacjonowany na stacji tabor (niem. s t a t i o n i e r t)

tabor wagonowy — park wagonowy

tory naprawy — tory naprawcze

trajektoria — krzywa ruchu

transformator — przetwornik

trawers prądniczy — mostek prądniczy

turnus parowozów, wagonów — kolejność obrotu parowozów, wagonów

uginający się sprężyscie — sprężynujący

wagon chłodnia — wagon chłodniarka

wagon motorowy elektryczny — elektrowagon

wagon przechodni — wagon przejściowy

wagonownia — depo wagonowe

wagony niewyscielane — wagony twarde

wagony, parowozy do naprawy — wagony, parowozy chore

wagony wyscielane — wagony miękkie

wagony z przedziałami niezamykanymi — wagony z przedziałami otwartymi

wagony z przedziałami zamykanymi — wagony z przedziałami zamkniętymi

wał biegów — wał zdawczy

waż hamulcowy — kieszka hamulcowa

winda — dźwиг

wentyl — zawór

wsadka — nipel

wystające części wagonu — wysięgające części wagonu

wzniesienie zderzaków nad szyną — wznios zderzaków

wzór farby — farba wzorcowa

zamknięcie drzwi na dwa razy — zamknięcie drzwi w dwa takty

zawór — wentyl

zbijka gaśnicy — zbijak gaśnicy

zespolony przewód hamulca — **przewód hamulca zespolonego**

zestawy kół — zestawy kołowe

zmiana przekładniowa — **skrzynka biegów**

zwalniacz — odłużniacz

Kronika krajowa

USPRAWNIENIE KONTROLI BILETÓW.

Warunki odprawy podróżnych i rewizji biletów na stacjach podmiejskich węzła warszawskiego ulegają stałej poprawie. W miarę postępu elektryfikacji i rozbudowy peronów i tuneli wprowadzana jest systematycznie rewizja bileterska u przepustów, jako odpowiedniejszy środek kontroli dowodów na przejazd przy masowym ruchu podmiejskim.

W dotychczasowym systemie rewizji wyłącznie w pociągach oraz tylko na stacjach w Warszawie, wytworzyły się niekorzystne objawy licznych przejazdów bez biletów na krótkich odcinkach pomiędzy przystankami podmiejskimi. Przy znacznym zaś przyspieszeniu przejazdu i przeciążeniu konduktorów obowiązkami ruchowymi, ich czynności rewizyjne nie ogarniają dostatecznie zadań kontrolnych i, jak wykazują doraźne rewizje masowe, duży pro-

cent podróżnych korzysta z biletów przeterminowanych, wypożyczonych, przerobionych lub też jedzie bez biletów. Zamknięcie peronów, jak wykazała praktyka licznych kolei, sownie się opłaca — powstrzymując napływ do pociągów osób nie posiadających biletów lub okazujących bilety fałszywe. Przy tym systemie hamuje się napływ niepożądanego elementu do pociągów, zamiast zwalczać go dopiero w pociągach, wystawiać opłaty karne itp. Ponadto zamknięcie peronów podnosi w znacznej mierze bezpieczeństwo podróżnych, utrudniając przebieganie w ostatniej chwili przed nadjeżdżającymi pociągami, wysiadanie na tory itp.

Jako dalszy etap uproszczenia odprawy, po całkowitym ukończeniu elektryfikacji oraz rozbudowy peronów i tuneli, przewiduje się wprowadzenie taryfy strefowej z automatycznym wydaniem biletów niewielu rodzajów, według zasad jednolitych dla kolei państwowych i prywatnych.

HOJNY DAR NA BUDOWĘ GMACHU MUZEUM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Komitet Budowy Muzeum Techniki i Przemysłu komunikuje o wpłaceniu przez Zrzeszenie Producentów Przędzy Bawełnianej w Polsce dalszej dotacji, wynoszącej 25 tys. zł, na rzecz budowy gmachu Muzeum. Należy z uznaniem podkreślić, że przemysł łódzki zaczyna się wysuwać na jedno

z czołowych miejsc przy realizacji tak doniosłego dzieła, jakim jest budowa nowoczesnego gmachu dla Muzeum Techniki i Przemysłu. Oliarność na ten cel Zrzeszeń i Związków przemysłowych oraz poszczególnych placówek jest obecnie specjalnie aktualna ze względu na końcową fazę prac przygotowawczych, związanych z rozpoczęciem budowy gmachu Muzeum, który ma stanąć na terenie ofiarowanym przez Zarząd Miasta, nad Wisłą, między mostem Poniatowskiego a linią średnicową.

Kronika zagraniczna

ROZCIĄGŁOŚĆ SIECI A NATĘŻENIE PRACY NA KOLEJACH AMERYKI PÓŁNOCNEJ.

Stany Zjednoczone A. P. wraz z Kanadą posiadają sieć kolejową o rozciągłości łącznej 478 tys. km, a więc znacznie więcej niż cała Europa — 415 tys. km. Na jednostkę powierzchni — 100 km². — daje to zagęszczenie równe w Stanach Zjednoczonych — 5.3 km., a w Kanadzie — tylko 0.7 km., wówczas gdy w Belgii na 100 km² przypada — 33.6 km, w Niemczech — 15.8 km, we Francji — 11.7 km i w Polsce 5.7 km.

Pomimo tak małego zagęszczenia sieci kolejowej praca kolei północno-amerykańskich jest słaba, jak to uwidoczni następujące zestawienie wyników przewozowych w 1936 r.:

K o l e j e	Przewieziono tys. ton	Na 1 km sieci	Przewieziono tys. osób	Na 1 km sieci
Stanów Zjednoczonych A. P.	1.437.148	3.509	445.872	1.090
Kanady	70.046	1.014	20.000	295
Niemiec	536.576	7.212	4.568.979	61.411
Francji	295.378	4.576	801.240	12.398
Polski	61.572	2.783	218.286	9.866

W zakresie przewozu ładunków koleje Stanów Zjednoczonych przewożą na 1 km sieci dwa razy mniej, niż koleje niemieckie, półtora razy mniej niż koleje francuskie i zaledwie o 20% więcej, niż koleje polskie. Natomiast w ruchu osobowych koleje niemieckie przewożą 60 razy więcej, niż koleje Stanów, francuskie — 12 razy więcej, i nawet nasze koleje — 9 razy więcej. Tak małe natężenie ruchu osobowego w Ameryce Północnej tłumaczy się największym na świecie rozpowszechnieniem ruchu samochodowego. Przewozy na kolejach kanadyjskich są trzykrotnie mniejsze niż na kolejach Stanów Zjednoczonych, co jeszcze bardziej pogłębia różnicę na ich niekorzyść (*Arch. f. Eisenb. nr 2 — 1938*).

J. G.

GOSPODARKA TRAKCYJNA I WARSZTATOWA DRÓG ŻELAZNYCH RZESZY NIEMIECKIEJ W R. 1937.

Ruch na drogach żelaznych Rzeszy Niemieckiej stale wzrasta; już w r. 1936 przebieg pociągów był większy niż w r. 1929 — najpomyślniejszym dla wszystkich kolei, a w r. 1937 zwiększył się jeszcze: w ruchu osobowym o 4%, a w ruchu towarowym nawet o 11,5%.

Z ogólnego przebiegu lokomotyw i wagonów motorowych 1.108.590 tysięcy km, parowozy wykonały

89,26%, lokomotywy elektryczne 3,13%, wagony motorowe elektryczne 3,68% i wagony z silnikami spalinowymi 2,83%. Zaznaczyć należy, iż drogi żelazne niemieckie obliczają przebieg parowozów równocześnie w jednostkach znormalizowanych, tak zwanych „Lokomotiw - einheitskm”; przebieg taki w r. 1937 wynosił 2.495.376 tys. podczas gdy przebieg rzeczywisty był 989.509 tys., co daje stosunek 2,5.

Przebieg wagonów wyrażony w osio-km zwiększył się o 11%. Przeciętny skład pociągu zwiększył się w ruchu towarowym z 75 do 76 osi, w ruchu osobowym z 20 do 21 osi, a ogółem z 39 do 40 osi; przebieg wagonów towarowych próżnych wynosił około 30%. Przeciętny ciężar pociągów towarowych zwiększył się z 651,32 do 668,13 tn, a pociągów osobowych z 185,04 do 191,42 tn.

Ilostan parowozów zmniejszył się tylko o 39 jednostki, ilo stan lokomotyw elektrycznych zwiększył się o 26 jednostki, a lokomotyw lekkiego typu manewrowych o 66 jedn., ilość takich lokomotyw na 1 stycznia b. r. dochodziła do 1127 jednostek, co wynosi już 5,2% ogólnej ilości.

Z ogólnego ilo stanu parowozów w naprawie było 15,7%, podczas gdy w r. 1933 było 24,9%; przeciętny przebieg jednego parowozu zdadnego do pracy zwiększył się w porównaniu z r. 1936 z 54.330 do 58.270 km, a jednego parowozu inwentarzowego z 45.860 do 49.100 km.

Ilo stan wagonów motorowych zwiększył się i na 1 stycznia b. r. wynosił 1719 wagonów, w tej ilości wagonów motorowych z silnikami spalinowymi było 440, a doczepnych 984. Ilo stan wagonów osobowych zwiększył się z 60.341 do 60.629, ilo stan wagonów bagażowych i towarowych zmniejszył się nieznacznie. Przeciętny przebieg roczny jednego wagonu osobowego zwiększył się z 115.440 do 126.100 osio-km, a wagonu towarowego z 31.700 do 35.760 osio-km.

Zużycie paliwa na parowozach liczone na 1000 parowozów-km zwiększyło się z 13,72 do 14,20 tn, zaś liczone na 1000 ton. km brutto zmniejszyło z 51,82 do 51,10 kg. Zużycie smarów na parowozach zmniejszyło się z 22,62 kg do 22,13 kg na 1000 par. km.

Wydatki na naprawę i odnowienie taboru stale wzrastają; w r. 1937 wydano 669.486 tys. mar. niem., z tej kwoty w warsztatach kolejowych zużytkowano 563.536 tys. (w r. 1936 — 539.851 tys.), mianowicie na naprawę parowozów 248.286 tys., co stanowi 44,1%, na naprawę wagonów osobowych i bagażowych do ruchu osobowego 92.498 tys. (16,4%), a towarowych 137.039 tys. (24,3%); koszt robót wykonanych dla innych służb oprócz mechanicznej wynosił około 8%.

Koszt utrzymania i naprawy, przypadający na 1 parowóz inwentarzowy, zwiększył się z 11.740 do 12.320 mk. niem., jednego wagonu osobowego

z 1321,5 do 1333,8 mk. niem., a towarowego pozostał prawie bez zmiany — 226,4 mk. niem.

Stosownie do zwiększenia pracy taboru iłostan personelu zwiększył się, mianowicie:

w obsłudze parowozów, lokomotyw i wagonów motorowych do 72.792 głów,

w warsztatach naprawczych głównych z 88.860 do 96.134 i w warsztatach pomocniczych z 22.125 do 23.379,

w parowozowniach i wagonowniach do innych robót prócz naprawy do 51.419.

Płace pracowników służby mechanicznej pozostały prawie takie, jakie były w r. 1936, tylko dla wyższych urzędników, którym płacę w r. 1936 zmniejszono, przywrócono od kwiecia 1937 r. wysokość płac, jaka była przedtem; przeciętna płaca roczna maszynisty parowozowego wynosiła 2.736 mk. niem., palacza — 2.185 mk., inspektora kol. — 3.559 mk., radcy kol. — 5.616 m.,

Płace pracowników dziennie płatnych pozostały bez zmiany; płaca rzemieślnika wynosiła 0.70 mk. niem. za godzinę, robotn. wykwalifikowanego 0,60 mk., robotnika zwyczajnego 0,54 mk.

Wobec odczuwanego braku pracowników fachowych skrócono czteroletni okres kursu uczniów o pół roku, jak to już miało miejsce w r. 1936, a ilość uczniów warsztatowych zwiększono z 6.979 do 8.724; w 6 warsztatach naprawczych urządzono nowe warsztaty uczniowskie; w 8 miejscowościach prowadzono nadal przebudowę starych i budowę nowych warsztatów.

Tabor kolejowy zasłono nowymi jednostkami, których dostawa wymagała wydatku w wysokości 138,1 mil. mk. niem.; w sprawozdaniu zaznaczono, iż wznowiono po dłuższej przerwie budowę parowozów towarowych ciężkiego typu 1 E; oddano do ruchu po dokładnych badaniach parowozy typu 1 E 1 oraz 1 E1-h3; odano do wypróbowania lokomotywę pośpieszną typu 2C2-h3 na szybkości do 175 km/godz., z kotłem, opalany pyłem węglowym.

Podkreśla się szerokie rozmiary prób z wagonami motorowymi różnych typów oraz z małymi lokomotywami dla służby stacyjnej.

Wagony osobowe budowano z wózkami typu wytwórni w Görlitz z nowym układem poczwórno-sprężynowania; kilku wagonów dla pociągów pośpiesznych D zbudowano o zewnętrznym kształcie aerodynamicznym.

Wagony towarowe budowano z podwoziem spawanym przystosowanym do większych szybkości. (*Geschäftsbericht der Deutschen Reichsbahn über das Geschäftsjahr 1937*).

T. S.

KOLEJE AUSTRII WCZORAJ I DZIŚ.

Fakt przyłączenia kolei austriackich do sieci kolei Reichsbahn daje niemieckiej prasie fachowej asumpt do rozważań na temat przeszłości i przyszłości kolei dawnej Austrii.

Więc przede wszystkim nieco liczb, ilustrujących stan posiadania obu partnerów oraz zmiany, które to przyłączenie wywołało na terenie kolejnictwa (tablica).

Na obszarze dawnej Austrii pierwsza kolej — z Budejowic do Linzu (131 km) — powstała w 1832 r., a więc o 3 lata wcześniej, niż pierwsza kolej w Niemczech, łącząca Norymbergę z Fürth. W 1836 r. profesor Politechniki Wiedeńskiej F. X. Riepl wystąpił z wielkim planem budownictwa kolejowego w Austrii, wytykając jako trzon przyszłej sieci linię od Brodów przez bramę Morawską do Wiednia z jej południowym odgałęzieniem z Wiednia do Triestu. Miała ona połączyć stolicę z galicyjskimi złożami soli, z węglem Mo-

	Rzesza Niemiec- ka	Austria	Wielkie Niemcy	Udział Austrii
Powierzchnia państwa km ²	470.714	83.868	554.582	15.1%
Zaludnienie w tys.	68.150	6.710	74.860	9.0%
Kolei użytku publicznego, km.	68.724	7.162	75.886	9.4%
w tym: kolei państwowych	54.751	4.387	59.138	7.4%
prywatnych w zarządzie państw.	—	1.584	1.584	100%
prywatnych we włas. zarządzie	13.973	1.191	15.164	7.9%
Kolei państwowych normalnotor.	53.871	5.463 ^{*)}	59.334	9.2%
Kolei państwowych wąskotorowych	880	508 ^{*)}	1.388	36.6%
Kolei państwowych jednotorowych	31.666	4.499 ^{*)}	36.165	12.4%
Kolei państw. o dwu i więcej torach	23.085	1.472 ^{*)}	24.557	6.0%
liczba personelu na kol. państw.	659.943	55.932 ^{*)}	715.875	7.8%
liczba personelu na kol. prywatn.	38.017	19.086	57.103	33.4%
Wykonano osobokm. na kol. państw. w 1936 r. w milj.	36.887	2.160 ^{*)}	39.047	5.5%
Wykonano tonokm. w 1936 r. w milj.	63.314	2.877 ^{*)}	66.191	4.3%

^{*)} łącznie z kol. prywatnymi, zarządzanymi przez państwo.

rawskiej Ostrawy, z hutnictwem Witkowic, z przemysłem Śląska i z wyjściem na Morze Śródziemne. Realizację tego planu rozpoczęto przez udzielenie w marcu 1836 r. koncesji na budowę kolei Północnej z Wiednia do Bochni przedsiębiorstwu prywatnemu, opartemu o kapitał zagraniczny, Rothschilda z Francji. Ale w 1841 r. następuje zwrot w polityce budownictwa kolejowego i państwo postanawia wziąć budowę kolei w swoje ręce, tworząc w 1842 r. Dyрекję Naczelną kolei państwowych. Pod kierunkiem bar. v. Kübeck państwo buduje istotnie szereg linii: z Ołomuńca do Pragi, z Pragi do Bodenbach, z Mürrzuslag do Grazu, wreszcie tryumf techniki ówczesnej — kolej przez Semmering. W 1854 r. Austria posiadała najdłuższą państwową sieć kolejową w Europie, a mianowicie 1766 km.

Ale właśnie w 1854 r., pod wpływem wstrząsu politycznego w 1848 r., zaognienia problemu węgierskiego, nowego kierunku polityki bałkańskiej, wreszcie kryzysu walutowego, czynniki rządowe Austrii odstępują od udziału państwa w budowie i eksploatacji kolei, rozszerzają uprawnienia prywatnych koncesjonariuszy, sprzedają im większą część posiadanej sieci kolejowej, tworząc dla eksploatacji jej osobne „Prywatne T-wo Austriackich Kolei Państwowych” i zatrzymując w swoich rękach tylko przygraniczne odcinki kolejowe przy Bodenbach i Kufstein. Stosownie do panujących w okresie przed Sadową prądów politycznych i ciężeniu ówczesnej Austrii do Francji Napoleona III-go, eksploatację dotychczasowych kolei państwowych i budowę nowych, np. kolei Południowej z Wiednia do Triestu, oraz kolei w Tyrolu, obejmuje kapitał francuski.

Taki stan trwa do r. 1875. Sieć kolejowa rozrasta się szybko, ale związana z tym gorączka budowlana nabiera cech niezdrowych. Kryzys gospodarczy z 1873 r. powoduje szereg załamań się finansowych i odsunięcie się kół piętnych od budownictwa kolejowego. Równoległe wzrasta przeświadczenie o konieczności interwencji państwa w te sprawy i z początkiem 1875 r. powstaje dyrekcja budowy kolei państwowych, a równocześnie wydane zostaje prawo o sekwestracji i przejęciu przez skarbowi kolei prywatnych źle zarządzanych lub niewypłacalnych. Szereg kolei prywatnych przechodzi w ręce skarbu, dużo buduje się nowych linii, głównie w Galicji i w Czechach. W 1882 r. powstaje Dyrekcja Naczelna Austriackich kolei państwowych z lokalnymi dyrekcjami okręgowymi, zaś w okresie lat 1907—1909 następuje upaństwowienie najważniejszych linii kolejowych, jak Północna, galicyjska Karola-Ludwika i wszystkie linie należące do Prywatnego T-wa kolei państwowych.

Wojna, która wybuchła wkrótce potem, miała za wynik rozpadnięcie się państwa Austriacko-Węgierskiego. Z 46 tys. km. kolei przy Austrii powojennej zostało tylko 5800 km, składających się z odcinków, przerywanych przez granice nowopowstałych państw i pozbawionych planowego połączenia pomiędzy sobą.

Nową erę w działalności tych kolei stanowi obecnie przyłączenie ich do sieci niemieckich kolei Reichsbahn. Dotychczasowe austriackie koleje związkowe stają się członkiem Reichsbahn i ulegają stopniowo reorganizacji jednolitej. Pierwszym zaś wynikiem będzie usunięcie nadmiernej centralizacji zarządu, tak charakterystycznej dla przedwojennej Austrii, a znajdującej wyraz np. w nierównomiernym ugrupowaniu personelu kolejowego: w Wiedniu zarząd centralny kolei związkowych liczył 4.200 osób, zaś 4 dyrekcje okręgowe razem — 700 osób. (*Archiv. f. Eisenbahnwesen* nr 3 — 1938).

J. G.

ULGI TARYFOWE I UDOGODNIENIA, STOSOWANE W ANGLII W RUCHU OSOBOWYM.

Koleje angielskie, wzorem innych kolei świata, stosują liczne ulgi taryfowe w ruchu osobowym, ale ujmują to w wielu przypadkach w sposób zupełnie odmienny. Tak, np. najbardziej rozpowszechnione są bilety powrotne, ze sprzedaży których osiąga się 80% wpływów z ruchu osobowego. Ale odmiennie od tego, co stosowane jest na kontynencie, sprzedawane są one tylko na odległości dalsze, zachowują ważność w ciągu miesiąca od daty wydania i zezwalają na dowolną ilość przerw podróży w obu kierunkach. Opłata za nie obliczana jest po 1 penny za milę (1.6 km) w klasie 3-iej i po 1½ penny za milę w klasie 1-iej (klasa 2-a używana jest w Anglii tylko w przypadkach wyjątkowych).

Inną kategorię przejazdów zapewniają bilety okrężne, umożliwiające przejazdy w dowolnym kierunku w każdą stronę i przewidujące kombinowaną komunikację: koleją, wodą i drogami bitymi. Bardzo popularne są bilety końca tygodnia (weekendowe), ważne od godz. 16 w piątek aż do wtorku. Cena minimalna ich zaczyna się od 2 sh. 6 p. w kl. 3-iej i 3 sh. 9 p. — w kl. 1-iej. Do tegoż typu należą bilety urlopowe, wydawane od 1 kwietnia do 31 października, ważne na okres tygodniowy i zezwalające na dowolną ilość przejazdów w pewnym promieniu od stacji wydania, których taryfa wlicza około 120 z pomiędzy głównych miejsc letniskowych czy uzdrowiskowych. Cena minimalna takiego biletu wynosi 10 sh. 6 p. w kl. 3-iej i 15 sh. 9 p. w kl. 1-iej. Do najtańszych należą bilety „wieczorowe”, umożliwiające ludziom pracy wyjazd do pobliskiego lotniska czy nad morze po biurze czy po pracy w fabryce. Taryfa różniczkowana obliczana jest po cenie 1 penny za 3 do 6 mil.

Do udogodnień specyficznie angielskich, przyznawanych podróżnym, należy bezpłatny przewóz bagażu w ilości 100 funtów ang. (45 kg) dla podróżnego kl. 3-iej i 150 f. (69 kg) dla podróżnego kl. 1-iej. Za dopłatą 2 sh. bagaż jest zabierany z domu i dostarczany do miejsca przeznaczenia staraniem kolei. Podróżny, wykupujący bilet 1-iej klasy, lub 2 bilety 2-iej klasy, korzysta z ulgowego przewozu samochodu po cenie 3 p. za milę pod warunkiem jednak, że przejazd nie będzie mniejszy nad 50 mil. Właściciel samochodu może również zostawić samochód na przechowanie na stacji odjazdu, opłacając po 1 sh. za dzień postoju, albo 2 sh. 6 p. za tydzień, lub wreszcie 3 funty szterlingów za wielokrotne przechowywanie w ciągu roku.

Dopłata za miejsce sypialne stanowi: w obrębie Anglii — 6 sh. 6p. w klasie 3-iej i 15 sh. 9 p. — w kl. 1-iej, zaś w pociągach pomiędzy Anglią a Szkocją — odpowiednio 7 sh 6 p i 21 sh. Wagonów restauracyjnych posiadają 4 wielkie towarzystwa kolejowe Anglii 644, obok 58 wagonów z bufetami. Rocznie wydają one ponad 9 milionów posiłków.

Osobliwością kolei angielskich są t. zw. „Camping Coaches” — wagony osobowe, odnajmowane w sezonie letnim za opłatą od 2 funtów 10 sh. do 5 funtów tygodniowo dla zamieszkania i dostarczane do dowolnie obranych miejsc odpoczynkowych. Wagony te są wyposażone w bieliznę pościelową i stołową oraz w naczytnia stołowe i kuchenne. W chwili obecnej jest czynnych 400 takich wagonów.

Aby udostępnić korzystanie z biletów ulgowych możliwie szerokim warstwom, popierane jest zbieranie oszczędności stopniowo przez zakupywanie osobnych bonów czy znaczków, które następnie są przejmowane przez kolej na poczet opłaty. (*Arch. f. Eisenbahn*. nr 3 — 1938).

J. G.

MAGISTRALA SOWIECKA ROSTOW-ARCHANGIELSK.

Ruch na kolejach sowieckich od czasu wojny światowej znacznie się zmienił co do kierunku głównych transportów kolejowych. Dawniejszy kierunek wschodnio-zachodni zastąpiony został przez kierunek północno-południowy. Dla dowozu do Moskwy węgla z Zagłębia Donieckiego stworzono tak zwaną „nadmagistrale”: Nieswietajewo — Wałujki — Wołowo — Ożerelje — Moskwa. Linia ta składa się z nowowbudowanego odcinka Nieswietajewo — Wałujki długości 380 km, przebudowanego odcinka Wałujki — Jelec — Użłowaja — Ożerelje o długości 629 km, na którym dodano jednocześnie drugi tor, wreszcie odcinka Ożerelje — Szilewo długości 172 km, na którym ułożono w 1937 r. trzeci tor.

Odpowiednio do tego południowego połączenia otrzymała Moskwa połączenie na północy z Archangielskiem. O ile południowy odcinek służy głównie dla transportów węgla, północny służy do przewozu drzewa. Jednotorowa linia Daniłowo — Wołogda — Archangielsk ma być przebudowana na dwutorową. Odcinek z Moskwy do Daniłowa jest już dwutorowy. Budowę linii Daniłowo — Archangielsk rozpoczęto jeszcze w r. 1870 i do r. 1898 wybudowano jako kolej wąskotorową. Dopiero w końcu r. 1916, podczas wojny, przebudowano ją na szerokotorową. Zrozumiałe jest, że kolej w ten sposób powstała nie odpowiada warunkom wymagającym od głównej arterii komunikacyjnej i dlatego ma być odpowiednio przebudowana; pochylenia zmniejszone do 8,7‰ dla obu kierunków, szyny wymienne na typ Ia (43,7 kg/m), długość użyteczna torów zwiększona do 850 m, wprowadzona blokada, zwiększona wydajność wodociągów itp.

Ponieważ, niezależnie od przewozów do Moskwy i z Moskwy, istnieje znaczny ruch tranzytowy pomiędzy północą i południem przez Moskwę, który jest krępowany przez węzeł Moskiewski, dla odciążenia tego węzła i ułatwienia tranzytu rozpoczęto w kwietniu 1937 r. budowę linii obwodowej na wschód od Moskwy. Przecina ona 3 linie, wychodzące: do Gorkiego (dawny Niżnij Nowgorod), Kazania i Riazania; na odcinku długości 120 km do Aleksandrowa do Ilińskiego Pogostu zostanie wykorzystana istniejąca linia zbudowana jeszcze przed wojną, wymagająca przebudowy i dodania drugiego toru. Dalej, do Szilewa, trzeba zbudować na długości 89 km zupełnie nową linię. Cała kolej otrzyma ciężkie szyny t. Ia, po 1840 podkładów na kilometr i tłuczniową podsypkę. Budowa odcinka Szilewo — Wozniesiensk trwa od r. 1932; wybudowany odcinek trzeba było na nowo przebudowywać gruntownie wraz z mostami. Roboty, których koszt obliczany na 70 mil. rubli, zamierzono wykonać w ciągu 2-ch lat, przy czym budowa nowego południowego odcinka miała być zakończona już 1937 roku.

(Z. V. M. E. V. nr 7 z 1938 r.).

w. g.

PRZEJĘCIE KOLEI LUBEKA-BUECHEN I BRUNSZWICKIEJ NA WŁASNOŚĆ PAŃSTWA.

Minister Komunikacji Rzeszy i Prus postanowił przejąć koleje: Lubeka — Buechen i Towarzystwa Krajowego Kolei Brunszwickiej na własność Rzeszy. Kolej Lubeka — Buechen łączy ważne linie Niemieckie Kolei Państwowych i jej włączenie do ich sieci już od dłuższego czasu uznawano za konieczne ze względu na potrzeby komunikacyjne i wymagania ruchowe. Na kolej Brunszwicką natomiast spadły już w pierwszych latach jej istnienia ważne zadania komunikacyjne z powodu powstania i rozwoju nowych przedsiębiorstw przemysłowych w obszarze Niemiec środkowych, a potrzeba zadośćuczynienia tym zadaniom wymaga nieodzowne przejęcia kolei przez państwo. Upaństwowienie obydwu powyższych kolei prywatnych nie stanowi zmiany zasady wyznaczonej przez niemieckie Ministerstwo Komunikacji, że koleje prywatne i miejscowego znaczenia powinny i na przyszłość zachować samodzielność.



Upaństwowienie obydwu powyższych kolei ma być dokonane na podstawie § 253 prawa akcyjnego, z przekazaniem całego majątku Towarzystw kolejowych wraz ze zobowiązaniami państwu, bez przeprowadzenia likwidacji. Personel obydwu kolei przejdzie w całości na etat D. R. B. bez żadnego uszczerbku dla nabytych praw Akcje, zostaną wymienione na asygnacje Skarbu Kolejowego w stosunku 1:1, oprocentowane według stopy 4½%. Termin upaństwowienia wyznaczono na 1 stycznia 1938 r.

Kapitał Towarzystwa kolei Lubeka—Buechen wynosi 38,7 mil. R. M., długość eksploatacyjna sieci — 161 km, stan pracowników 1132 funkcjonariuszów i 1500 robotników. Koncesja wygasa w 1951 r.

S. B.

SAMOCZYNNE UDZIELANIE INFORMACJI W METRO PARYSKIM.

Cudzoziemcowi nie zawsze łatwo jest zorientować się w sieci połączeń wielkomięjskich i odnaleźć właściwe miejsca przesiadania, jeżeli droga jego nie stanowi prostego kierunku. W sieci tak pogmatwanej, jaką jest kolej podziemna w Paryżu, odczuwa się w znacznym stopniu potrzebę dokładnych i we właściwym czasie udzielonych informacji. Ażeby w tym względzie dopomóc, zarząd kolei podziemnej ustawił na dworcu na placu Inwalidów urządzenie, które udziela potrzebnych informacji samoczynnie. Podróżny odszukuje w wykazie stację docelową, oznaczoną odpowiednim numerem. Na tablicy rozdzielczej znajdują się przyciski, zaopatrzone w numery. Podróżny naciska przycisk z numerem, odpowiadającym celowi jego podróży; wówczas zapala się lampka nad czterorzędową szafą z biletami a gdy podróżny nacisnie inny odpowiedni przycisk, wypada karton, na którym znajdzie odpowiednie informacje, wskazujące kierunek drogi i miejsce przesiadania. Napisy na kartonie wykonane są w czterech językach: angielskim, hiszpańskim, niemieckim i włoskim, z tekstem francuskim obok. Kar-

ton ten uprawnia też do bezpłatnego otrzymania przewodnika i posiada na odwrocie ważne wskazówki. Poniżej podajemy tekst kartonu dla jednej z informacji. (Z. d. V. M. E. V. nr 13 — 1938).

wg.

DIREZIONE DIRECCION RICHTUNG	1°	PRENDRE DIRECTION Porte de VANVES
CAMBIARE A CAMBIAR EN UMSTEIGENZU CHANGE AT	2°	CHANGER à Bienvenue
DIREZIONE DIRECCION RICHTUNG	3°	REPRENDRE DIRECTION Gare du Nord
DIREZIONE DIRECCION RICHTUNG	4°	CHANGER à Place d'Italie
CAMBIARE A CAMBIAR EN UMSTEIGENZU CHANGE AT	5°	REPRENDRE DIRECTION NATION
SCENDERE BAJAR ABSTEIGEN STOP	6°	DESCENDRE
PER PARA FÜR FOR	POUR 120 à QUAI DE LA GARE 121 à CHEVALERET 122 à NATIONALE	
ITINÉRAIRE QUO VADIS		
BON pour un CATALOGUE GRATUIT envoyer ce bon avec votre adresse		
Aux Galeries Barbès 55, Boulevard Barbès - Paris Itinéraire 86-Chateau-Rouge		

Ce ticket est un des meilleurs véhicules de Publicité.

Tous renseignements et tarif à

METRO-PUBLICITÉ

15, Rue Vivienne - PARIS

Itinéraire "Quo Vadis" 57 BOURSE

Notes les NUMEROS d'issue, autres qui vous intéressent (en consultant la liste des stations à côté de l'appareil)

Ils ne changent pas quel que soit le point de Paris d'où vous partez

Par exemple :

L'itinéraire n° 1 vous conduira toujours à Chat. de Vincennes

— 2 — Berault, etc

que vous partez des Invalides ou d'une autre station,

141 104 61 Syst. Marcel Dentzer Breveté déposé

Przegląd pism

SZCZYTY PRZEWOZOWE NA KOLEJACH ANGIELSKICH.

Ruch przewozowy na kolejach nie ma charakteru równomiernego. Są okresy, a nawet dni, w których ruch ten wzrasta się wielokrotnie, a potem następuje względne zaciśnięcie o natężeniu ruchu mniejszym niż przeciętne. Ciekawych przykładów podobnego szczytowego natężenia przewozów osobowych dostarczyły w ubiegłym 3-leciu koleje angielskie. Na r. 1935 przypadły: obchód 25-lecia panowania króla Jerzego V, a w parę miesięcy później — pogrzb jego, zaś w 1936 r. — spuszczenie na wodę największego statku świata „Queen Mary” i jego wyruszenie w pierwszą podróż. Uroczystości te, o rozmaitym zgoła znaczeniu, spowodowały jednak podobnież czywienie ruchu osobowego, któremu koleje angielskie musiały sprostać.

Ale rekordowym był rok 1937, rok koronacji nowego króla. 76 pociągów specjalnych przywiozło gości zagranicznych do Londynu. Na próbę pochodu do Westminster uruchomiono dla publiczności 150 pociągów specjalnych i 84 pociągów dla wojska. W dniu koronacji 200 pociągów przywiozło 100 tys. publiczności ze Szkocji i Walii, zaś 800 pociągów uruchomiono w ruchu podmiejskim i pobliskim. Ponieważ nie wszyscy mogli trafić na uroczystości koronacyjne, przeto skorzystano z przypadających w tym roku bezpośrednio po uroczystościach Zielonych Świątków, aby przybyć z najbardziej oddalonych miejscowości Anglii by spędzić te dni w Londynie i obejrzeć dekoracje miasta oraz pozostają-

cych jeszcze w stolicy egzotycznych gości. Do obsługi tej masy podróżnych uruchomiły koleje angielskie ogółem 200 pociągów dodatkowych. Ogółem maj 1937 r. przysporzył kolejom angielskim o 44 milj. przejazdów osobowych więcej niż maj 1936 r.

Ale i w latach zwykłych są okresy, kiedy ruch osobowy na kolejach angielskich wzrasta się wielokrotnie. Do takich okresów należy między innymi, pierwszy weekend w sierpniu, a więc pierwsza niedziela i poniedziałek. Na ten okres nawet Bank Angielski pozostaje zamknięty, a wszystko co żyje wyjeżdża na wieś lub nad morze. W ciągu tych dwóch dni koleje angielskie uruchomiły np. w r. ub. 19.800 parowozów i 2000 lokomotyw elektrycznych, długość pociągów osobowych stanowiła 113 km., wykonano 6.5 milj. pociągo-kilometrów i przewieziono 2.5 milj. osób.

Drugim takim okresem jest dzień 12 sierpnia, początek polowań na grousy w Szkocji. Wzmożenie ruchu rozpoczyna się w związku z tym okresem już od 26 lipca i trwa do 15 sierpnia. Kolej London, Midland and Scottish Ry utrzymywała w tym czasie 80 pociągów osobowych pomiędzy Londynem a Szkocją obok kilku specjalnych pociągów dla przewozu 265 samochodów. Miejsc sypialnych I-ej klasy sprzedano 3247, a klasy III-ej — 7788. Kolej London-North Eastern Ry uruchomiła 36 specjalnych pociągów z wagonami sypialnymi i 6 pociągów do przewozu samochodów dla obsługi tegoż ruchu myśliwych.

Podobne wzmożenie ruchu ma miejsce latem pomiędzy Londynem a kąpieliskami morskimi w dnię ogni sztucznych. W r. ub. na takie uroczystości

w Blackpool przewieziono w ciągu lata 617 tys. osób w 1234 specjalnych pociągach. Na zawody piłkarskie pomiędzy Anglią a Szkocją, odbywające się coroku w Wembley, przybywają w jednym dniu widzowie, dowieźni 156 dalekobieżnymi pociągami specjalnymi. („Archiv f. Eisenbahnwesen“ nr 3 — 1938).

J. G.

ZAGADNIENIA KOMUNIKACYJNE LONDYNU

Dla Londynu, liczącego w obrębie miasta 4,4 milj. mieszkańców, a na obszarze t. zw. Wielkiego Londynu — 8.5 milionów, czyli więcej, niż posiadają ludności całe kraje, jak: Belgia, Bułgaria, Holandia, Szwecja, Portugalia, Grecja itd. — zagadnienia komunikacji posiada znaczenie pierwszorzędnej wagi. Trudność rozwiązania tego zagadnienia potęguje się przez to, iż cała ta olbrzymia masa ludzi skupia się na niewielkiej przestrzeni i to przestrzeni zabudowanej w czasie, kiedy o takim rozroście stolicy W. Brytanii jeszcze nie myślano.

Kilkaset kilometrów kolei nadziemnych i podziemnych, około 500 stacyj kolejowych, tysiące kilometrów ulic, 10 tys. taksówek, 7 tys. autobusów po 70 miejsc i 500 tys. samochodów prywatnych — obsługuje dziś ten ruch — i nie jest mu w stanie poddać w stopniu zadawalającym, pomimo, że na każdym 5 pracujących londyńczyków jeden żyje z przewożenia pozostałych czterech i potrzebnych im towarów, oraz że rocznie wszystkie przedsiębiorstwa przewozowe dokonują w Londynie 4 miliardy przewozów osobowych.

Przeciętny londyńczyk jedzie z domu do biura od 30 do 60 minut, co w obie strony czyni stratę 1—2 godzin dziennie. Zwiększyć szybkości przejazdu kolei podziemnych już nie można, zaś ruch samocho-

dowy osiągnął takiego zagęszczenia, że np. przez Hyde Park Corner przejeżdża na godzinę 6 tys. pojazdów, przez Trafalgar Square — 5.5 tys., przez Picadilly Circus — 5 tys. pojazdów. Dla tego też przeciętna szybkość samochodu w środkowej części Londynu nie przekracza 15—10 km. na godzinę, co powoduje, że właściciele samochodów prywatnych korzystają ze swoich pojazdów tylko przy wyjeździe poza granice Londynu.

Ruch samochodów na ulicach utrudnia jeszcze okoliczność, że z powodu braku miejsc dla parkowania i garażowania samochodów długie szeregi ich stoją na ulicy, zwążając przelotność ulic, co szczególnie dotkliwie daje się odczuwać w starej części stolicy o uliczkach wąskich i krętych. Przeszkodą są również pojazdy konne, dotąd jeszcze spotykane w szanującej tradycję stolicy, posiadającej dziś około 20 tys. takich pojazdów.

Wszystkie te okoliczności sprawiają, że konieczność załatwienia radykalnego sprawy komunikacyjnej wysuwa się na czoło trosk Londynu. Pomyślnie zaś jej rozwiązanie komplikuje się przez okoliczność, że Londyn rządzony jest przez kilkadziesiąt rad miejskich o bardzo znacznej samodzielności, wobec czego uzgodnienie każdej akcji wspólnej zależne jest od setek instancji i ludzi.

Rolę niepoślednią odgrywa niezwykle kosztowność wykupu prywatnych nieruchomości, nieodłączna od wytyczenia nowej trasy ulic celem przebiccia się przez gąszcz zabudowań, wzniesionych jeszcze w XVII wieku. Planowana ostatnio nowa ulica, mająca połączyć Kensington z Chiswick, będzie kosztować 3 milionów funtów, a takich ulic należało by orzebić setki, aby umożliwić racjonalny ruch uliczny w Londynie. („Gazeta Polska“ z dn. 26 maja 1938).

J. G.

Bibliografia

Dr T. Bissaga. GEOGRAFIA KOLEJOWA POLSKI. Warszawa 1938 Stron 273. Cena zł. 3.50.

W szeregu wydawnictw technicznych Ministerstwa Komunikacji, jako tom 9, ukazała się „Geografia kolejowa Polski z uwzględnieniem stosunków gospodarczo-komunikacyjnych” układu dr T. Bissagi. Już sam nieco przydługi tytuł wskazuje, że autor uważał za konieczne objaśnić czytelnika, co w książce tej może on znaleźć. Istotnie, określenie „geografia kolejowa” jest jeszcze pojęciem tak mało utartym, że nietylko szeroki ogół, ale i fachowi kolejarze nie zdają sobie sprawy, co ono zawiera. Powodem tego stanu rzeczy jest okoliczność, że geografia kolejowa, jako nauka, jest dopiero w okresie kształtowania się. Kilka podręczników geografii kolejowej, które się dotąd ukazały — głównie w języku niemieckim — różnią się między sobą bardzo co do treści i czynią wrażenie poszukiwania dopiero form dla tej nowej dyscypliny naukowej.

Też same cechy posiada i omawiana praca dr Bissagi. Autor wprawdzie precyzuje na wstępie pojęcie geografii komunikacyjnej, która powinna zawierać: „wiadomości o początkach rozwoju poszczególnych rodzajów komunikacji, o zakresie działania i podstawach organizacyjnych przedsiębiorstw komunikacyjnych, o znaczeniu komunikacyj-

dla gospodarczego postępu; rozważa układ, kierunki oraz gęstość sieci komunikacyjnych: lądowej, rzecznej, morskiej i powietrznej”. Ale zupełnie identyczna treść będzie posiadała praca zatytułowana: „Komunikacje, jako czynnik gospodarczy”.

Podnosząc tę okoliczność, nie mam zamiaru czynić z niej zarzutu autorowi. Chodzi mi jedynie o wskazanie, że termin „geografia kolejowa” nie jest dotąd sprecyzowany i że pod to pojęcie można zarówno jeszcze podciągnąć dużo innych momentów ze stosunków kolejowych, jak też usunąć z niego wyżej wyliczone.

Jeżeli od tych uwag ogólnych przejść do meritum rzeczy, to uznać trzeba pracę dr Bissagi za bardzo pożyteczną, edwż dającą w postaci zwiększej rodząj encyklopedii kolejnictwa, vademecum kolejarza, z którego każdy pracownik P. K. P. będzie mógł czerpać doraźne, a źródłowe informacje z zakresu historii, organizacji i ekonomiki kolejnictwa na ziemiach polskich. Świadczy o tym treść 7 pierwszych części książki, zawierających: obszar, granice, ludność i siły wtwórcze Polski, powstanie kolei żelaznych, polityka komunikacyjna i jej zadania, podstawy prawne przejęcia kolei przez Państwo Polskie, rozwój organizacji zarządu kolejami, struktura sieci kolejowej polskiej, znaczenie gospodarcze poszczególnych linii, mapy komunikacji kolejowej,

spis stacji i wykaz odległości taryfowych, rozkłady jazdy, ważniejsze połączenia z zagranicą, międzynarodowe konwencje kolejowe, turystyka, przedsiębiorstwa spedycyjne, gospodarcze znaczenie kolei. Pozostałe 4 części poświęcone są: drogom bitym i komunikacji samochodowej, żegludze śródlądowej, portom morskim i polskiej flocie handlowej, wreszcie komunikacji powietrznej.

Pod względem szaty zewnętrznej książkę cechuje ta sama staranność wydania, jaką odznaczały się i poprzednie wydawnictwa Ministerstwa Komunikacji. Jedyne zastrzeżenie pozwoliłbym sobie zrobić tylko co do nadmiernego stosowania „zdobnictwa” graficznego w postaci olbrzymiej ilości linii i kresek wszelkiej szerokości i układu, co daje w wyniku wrażenie pstrokaczny, wprowadza moment niepokoju i osłabia powagę książki.

J. Gieysztor.

Edward Hinel. PODRĘCZNIKI DO NAUKI KOLEJOWYCH PRZEPISÓW TELEGRAFICZNYCH I TELEFONICZNYCH (R 9, R 10, R 15, R 18, R 33 i R 36). Str. 174. Wyd. Biblioteka Kolejarza.

Podręcznik w znacznej swej części streszcza przepisy, wydane w sprawie obsługi i użytkowania istniejących kolejowych urządzeń telegraficznych i telefonicznych, dodając wyciągów: 1) z ustawy z dn. 3. VI. 1924 r. o poczcie, telegrafii i telefonii, 2) z ordynacji telegraficznej, wprowadzonej rozporządzeniem Ministra Poczty i Telegrafów z dn. 2. III.

1931 r., oraz 3) wyciągu z regulaminu telegraficznego, dołączonego do międzynarodowej konwencji telekomunikacyjnej. Zebranie tych wszystkich przepisów, instrukcji, regulaminów i odnośnych paragrafów ogólnej ustawy o telekomunikacji w jedną całość stanowi pożyteczny podręcznik dla osób, które bezpośrednio stykają się z kolejowymi urządzeniami teletechnicznymi.

Natomiast część trzecia — techniczna jest zbędna dla ludzi znających cokolwiek teletechnikę, ponadto zaś może wywołać nieporozumienia co do zasadniczych pojęć elektrotechniki: np. autor niepotrzebnie operuje terminem „prądu galwanicznego” zamiast prądu elektrycznego; poza tym są tu inne nieścisłości np. przy opisie czynności magnesowania i roli przekaźnika telegraficznego. W części tej poza tym poświęcono za mało miejsca akumulatorom, pominięto zaś zupełnie prostowniki. Rozdział: budowa linii teletechnicznych jest nieco przestarzały, gdyż np. autor zajmuje się opisem słupów i drutów, o wymiarach i rodzajach obecnie rzadziej stosowanych: mianowicie obecnie używa się raczej słupów 7—10 m długości zamiast 12 m, oraz drutów brązowych i stalowych zamiast miedzianych i żelaznych.

W latach ostatnich zrobiono w dziedzinie teletechniki bardzo dużo, wprowadzając najnowocześniejsze urządzenia w telegrafii i telefonii, jako to: wzmacniaki katodowe, telefonii nośną, dalekopisy itd. Tym zdobyczem autor poświęca zbyt mało uwagi.

B. Cz.

Wydawca: Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.

Redaktor odpowiedzialny: **Bogumił Hummel**

Przetargi na dostawy dla P. K. P. ogłoszone w „Monitorze Polskim” w m. lipcu 1938 r.

Monitor

Nr. 133. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 8 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na dostawę roczną — emalii, pokostu, wyrobów fajansowych, śrub żelaznych i różnych materiałów elektrotechnicznych, na dostawę półroczną — pasów parcianych gumowanych i na dostawę jednorazową — nakrętek żelaznych i farb olejnych oraz na sprzedaż makulatury papierowej i biletowej.

Monitor

Nr. 137. D. O. K. P. w Toruniu — na dzień 5 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na dostawę konopi czesanych oraz odpadków lnianych (szmat) do politurowania.

Monitor

Nr. 139. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 5 lipca przetarg ofertowy na wykonanie centralnego ogrzewania paropowietrznego i parowego niskoprężnego w budynku Elektrowni na st. post. Grochów.

Monitor

Nr. 140. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 8 lipca przetarg ofertowy na wykonanie metalowych okien i gablów w łącznej ilości około 860 m² w gmachu Dworca Głównego w Warszawie.

Monitor

Nr. 140. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 5 lipca publiczny przetarg ofertowy na wykonanie robót kanalizacyjno-wodociągowych i ogrzewczych w nastawniach Nr 2 i 3 na st. Strzemieszyce oraz na wykonanie robót kanalizacyjno-wodociągowych na placach wyładunkowych na st. Warszawa-Główna Towarowa.

Monitor

Nr. 140. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 8 lipca przetarg ofertowy na dostawę 2-ch wciągów wózkowych elektrycznych o udźwigu 5000 kg oraz 2-ch obrotnic górnych warsztatowych dla wciągu elektrycznego o udźwigu 5000 kg.

Monitor

Nr. 141. Centralne Biuro Zakupów P. K. P. w Warszawie, ul. B. Prusa 1 — na dzień 5 lipca przetarg ofertowy na dostawę uszczelk miedziano-azbestowych do hamulców systemu Westinghous'a.

Monitor

Nr. 141. Biuro Komunikacji Samochodowej P. K. P. w Warszawie, al. Jerozolimskie 33 pokój 9, tel. 712-82 — na dzień 5 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na dostawę i kompletne zainstalowanie stacji benzynowej w garażu Nowy Sącz.

Monitor

Nr. 142. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 12 lipca publiczny przetarg ofertowy na wykonanie budowy mostu dźwigarowo-betonowego o prześwicie 4.00 m na stacji Rzeszów - Staroniwa.

Monitor

Nr. 142. D. O. K. P. w Poznaniu — na dzień 15, 19, 26 i 29 lipca na dostawę — mioteł brzoźowych, materiałów malarskich typu „mokrymi na mokre”, terpentyny i kalafonii oraz różnych gwoździ.

Monitor

Nr. 142. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 12 lipca przetarg ofertowy na otorkretowanie części konstrukcji stalowej Dworca Głównego w Warszawie w ilości około 3700 m².

Monitor

Nr. 142. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 15 lipca publiczny przetarg ofertowy na dostawę w okresie rocznym 200 szt. suwaków płaskich z brązu fosforowego do cylindrów parowozowych, 104 szt. haków ciągliwych parowozowych kutych w stanie obrobionym i 36.000 kg odlewów żeliwnych maszynowych.

Monitor

Nr. 143. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 28 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na dostawę roczną 700 kg żelazocyjanku potasu grubokryształicznego, 1.000 kg czerni grafitowej w proszku i 1.000 kg w kawałkach, 4.500 szt. poduszek maźniczych, 1.500 m b. płótna lnianego tapicerskiego gęstego i 3.500 m b. — rzadkiego, 1500 m b. płótna lnianego białego cienkiego i 250 m b. — do politurowania oraz 1000 kg masy karbolowej; na dostawę półroczną — 8450 kg cerezyny, 2700 kg gwoździ, 11.770 kg plomb ołowianych, 35950 kg rur żelaznych gazowych, 100.000 kg śrub żel. nieobtaczanych z łbem 6-io kątnym i 6-io kątną nakrętką oraz 18.000 kg różnych wkrętów żelaznych do drzewa i na dostawę jednorazową — 450 kg kwasu saletrzanego (azotowego) 36° Bé i 450 kg kwasu siarkowego w stanie surowym 66° Bé, różnych materiałów elektrotechnicznych, 800 szt. pochodni smołowcowych, 870 kg druru miedzianego i 2.430 kg drutu mo-

siężnego półtwardego, 480 kg różnych linek stalowych, 6720 kg blachy miedzianej w arkuszcach i 1010 kg blachy mosiężnej półtwardej.

Monitor

Nr. 143. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 12 lipca publiczny przetarg ofertowy na wykonanie budowy przyczółków i filarów betonowych mostu przez Wkrę (Działdówkę), km 10,663 linii Nasielsk — Sierpc.

Monitor

Nr. 143. Oddział Przebudowy Węzła Warszawskiego w Warszawie, al. Jerozolimskie (dawny dworzec główny przyjazdowy) — na dzień 25 sierpnia — nieograniczony przetarg ofertowy na wykonanie robót plantowania, przygotowania ziemi pod szkółkę kwiatową i ogrodzenia terenu na p. o Włochy.

Monitor

Nr. 143. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 12 lipca publiczny przetarg ofertowy na wykonanie budowy betonowych przyczółków i filara mostu przez rzekę Rokitnicę km 27.163 linii Warszawa — Sosnowiec.

Monitor

Nr. 143. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 15 lipca publiczny przetarg ofertowy na dostawę w okresie rocznym — 50.000 kg lakieru czarnego do żelaza i ok. 32.000 palników karbidowych.

Monitor

Nr. 144. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 12 lipca publiczny przetarg ofertowy na wykonanie przeróbki elewacji budynku dworca st. Falenica.

Monitor

Nr. 145. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 7 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na wykonanie przebudowy i powiększenia o ca 2.400 m³ istniejącego dworca kolejowego na st. Zakopane.

Monitor

Nr. 145. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 8 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na budowę parowozowni żelbetowej objętości 3.000 m³ w Zakopanem.

Monitor

Nr. 145. Centralne Biuro Zakupów P. K. P. w Warszawie, ul. B. Prusa nr 1 — na dzień 12 lipca przetarg ofertowy na dostawę drutu teletechnicznego brązowego i drutu miedzianego wiązałkowego, przewodników miedzianych izolowanych różnych typów i przekrojów, kabelków z ołowiu, chodników dywanowych wełnianych w kolorze tygrysim i malinowym oraz chodników kokosowych.

Monitor

Nr. 145. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 15 lipca przetarg ofertowy na dostawę jednego autopogotowia przeciwpożarowego oraz siedmiu motopomp (silniki motorowe I-ej wielkości).

Monitor

Nr. 145. D. O. K. P. w Toruniu — na dzień 11 lipca publiczny przetarg ofertowy na wykonanie 2-ch budynków nastawni, magazynu towarowego oraz bruków na st. Płock.

Monitor

Nr. 146. D. O. K. P. w Toruniu — na dzień 15 i 29 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na dostawę muf, kolanek, trójników, nipli, przeciwnakrętek, korków i naśrubników razem ok. 600 kg wagi, rur stalowych ciągnionych, rur gazowych, blachy cynkowej, lin stalowych oraz drutów stalowych, drutów ocynowanych itp.

Monitor

Nr. 146. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 12 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na wykonanie tynków zewnętrznych i na obłożenie części muru klinkierem w gmachu Dworca Głównego w Warszawie.

Monitor

Nr. 146. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 14 lipca przetarg ofertowy na pranie bielizny itp. w okresie rocznym od dnia 1 lipca 1938.

Monitor

Nr. 147. D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 15 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na wykonanie robót przy wyprawie ścian i sufitów w tunelach na Dworcu Głównym we Lwowie.

Monitor

Nr. 148. D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 22 lipca nieograniczony przetarg ofertowy na roczną konserwację i naprawę centralnego ogrzewania w budynkach P. K. P. okręgu lwowskiego, na roczną dostawę części podwozia, ckuć wagon., żelaznych, gwoździ, uszczelek gumowych do hamulca Hardy'ego, tygli, wyrobów ze szkła i z fajansu, farb, cierni dekstryny itp. oraz na jednorazową dostawę żurawi wodnych, koszy ssących i pulsometrów, kotłów parowych, rur, tłucznia itp.

FOTO-FUKS

Warszawa, Jerozolimka 35
Tel. 9-92-94.

Zdjęcia techniczne:
do ilustracji, jako doku-
ment i dla propagandy.

Bogate archiwum zdjęć

MARIANA FUKSA

FABRYKA NANOMETRÓW I TERMOMETRÓW
IGNACY CIECHURSKI

WŁOCŁAWEK
STODÓLNA 46 Tel. 457

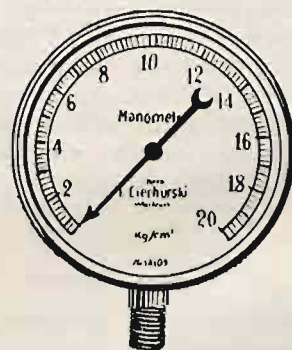
dostarcza:

manometry, wakuometry, termometry szklane, rtęciowo-sprężynowe, samopiszzące, kompensacyjne, ciężomierze i t. p.

Na składzie:

szkła wizerne i wodowskożowe.

Firma nagrodzona medalami na Kujawskiej Wystawie Rolniczo-Przemysłowej we Włocławku w 1923 r., na Powsz. Wystawie Kraj. w Poznaniu w 1929 r., i na Wystawie Przemysłowo-Rzemieślniczej w Gdyni w 1935 r.



NASZA MARKA
POLSKA OPONA



POLSKA FABRYKA
FARB I LAKIERÓW

EDWARD LUTZ

Kraków, Kalwaryjska 66

Polaca swoje wyroby dla kolejnictwa w szczególności:

LAKIERY KOPALOWE

LAKIERY POWOZOWE

EMALIE DO SZLIFOWANIA

FARBĘ RDZOCZONNĄ BESSEMEROWSKĄ

SZPACHTLÓWKI I SYKATYWY

LAKIERY NITROCELULOZOWE

marki „CELLUTZ”



oraz wszelkie farby, lakiery i materiały dodatkowe do malowania taboru kolejowego i mostów kolejowych