

# INŻYNIER KOLEJOWY

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

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

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

REDAKCJA i ADMINISTRACJA: WARSZAWA, KRUCZA 14, m. 4, TEL. 9.60-82, G. 18-19.

TREŚĆ:	STR. PAGE	SOMMAIRE:
Inż. Dr. F. SZELAĞOWSKI — W sprawie wyboczenia spawanych szyn kolejowych. _____	283	Ing. Dr. F. SZELAĞOWSKI — Sur le flambage des rails soudés. _____
Inż. Dr. M. BESSAGA — O nacisku dopuszczalnym na nawierzchnię. _____	287	Ing. Dr. M. BESSAGA — Charge admissible sur la superstructure de voie ferrée. _____
Inż. A. KROCZEWSKI — Ułatwiony sposób obliczania czasu jazdy pociągów przy pomocy nomogramu. _____	292	Ing. A. KROCZEWSKI — Procédé simplifié du calcul de la durée du parcours des trains au moyen des nomogrammes. _____
Inż. S. WASILEWSKI — Powszechna i międzynarodowa wystawa w Brukseli. _____	297	Ing. S. WASILEWSKI — Exposition universelle et internationale de Bruxelles. _____
Inż. J. NOWKUŃSKI — Nieszczęśliwe wypadki na robotach budowy kolei Herby — Inowrocław i Bydgoszcz — Gdynia i ubezpieczenie od wypadków. _____	306	Ing. J. NOWKUŃSKI — Accidents pendant les travaux de construction des chemins de fer Herby — Inowrocław et Bydgoszcz — Gdynia et l'assurance contre les accidents. _____
Kronika krajowa i zagraniczna. _____	308	Chronique locale et étrangère. _____
Ogłoszenia urzędowe i przetargi. _____	309	Annonces officielles et adjudications. _____

Inż. Dr. F. Szelağowski

621.791.5:625.143

## W sprawie wyboczenia spawanych szyn kolejowych

W Nr. 14 Czasopisma Technicznego z roku 1934 w pracy mojej pod tytułem „O wyboczeniu spawanych szyn kolejowych” podałem wzory, określające krytyczne wartości sił ściskających, jak również i krytyczne wartości różnicy temperatur w przypadku toru prostego, wykonanego z szyn spawanych, spoczywających na podłożu sztywnym.

W niniejszej pracy będzie natomiast rozpatrzone powyższa sprawa w założeniu podłoża tylko sprężystego, przyczem podobnie jak w pracy wyżej wymienionej, zostanie omówiona możliwość wyboczenia toru tak w płaszczyźnie poziomej, jak i w płaszczyźnie pionowej, oraz będzie zwrócona

uwaga przede wszystkim na możliwie prosty sposób rozwiązania poruszonej sprawy, mając na widoku zastosowanie jej wyników do celów praktycznych.

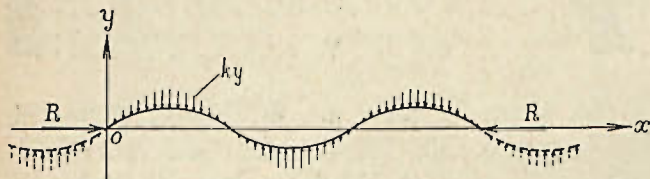
Rozpatrzmy zatem skolei:

*Wyboczenie szyn spawanych w płaszczyźnie poziomej.*

Niech będzie więc prosty tor kolejowy, wykonany z szyn spawanych, spoczywających za pośrednictwem podkładów na podłożu sprężystym, i odniesiony do układu osi spółrzednych prostokątnych xoy (rys. 1).



Dopóki siła ściskająca  $R$ , powstała na skutek różnicy temperatur, liczonej od chwili całkowitego wypełnienia luzu w złączach łukowych, będzie mniejsza od pewnej wielkości krytycznej, to pręt pozostanie prosty, przedstawiając stan równowagi statecznej. Jednakże obciążenie niezmiernie mało większe ponad wartość krytyczną może spowodować wyboczenie pręta według pewnej krzywej uwidocznionej na rys. 1.



Rys. 1.

Przyjmujemy ponadto w powyższym zagadnieniu matematyczną ciągłość toru, pomimo owalności otworów szyn w krańcowych złączach łukowych, ponieważ w chwili wyboczenia końce tych szyn, opierając się wzajemnie całym poprzecznym swym przekrojem tworzą pewnego rodzaju ich wewnętrzne zamocowanie.

Wobec powyższego równanie odkształconej osi pręta dla danego układu osi współrzędnych prostokątnych można będzie określić ogólnie szeregiem Fouriera w postaci następującej:

$$y_m(x) = \sum_{p=0}^{p=\infty} B_m (2p+1) \sin \frac{m(2p+1)\pi x}{l}$$

przyczem do celów praktycznych dostatecznie będzie przyjąć w dalszych rozpatrywaniach tylko pierwszy wyraz szeregu, t. j.

$$(1) \quad y_m(x) = B_m \sin \frac{m\pi x}{l}$$

Wartość krytyczna siły ściskającej  $R$  zostanie określona metodą Bryan'a — Timoszenko' i wychodząc z jej podstawowego równania

$$(2) \quad W - V = 0,$$

gdzie  $W$  oznacza energię potencjalną pręta, zaś  $V$  pracę sił zewnętrznych.

Ponieważ opór podłoża sprężystego przyjmujemy jako proporcjonalny do pierwszej potęgi przesunięcia odnośnego punktu pręta, zatem wzory określające energię potencjalną pręta, oraz pracę siły ściskającej  $R$  będzie można wyrazić w kształcie przybliżonym, gdyż wtedy równanie (2) będzie się składało tylko z wielkości małych drugiego rzędu.

Wartość energii potencjalnej pręta w danym przypadku będzie:

$$W_m = \frac{EJ}{2} \int_0^l \left( \frac{d^2 y_m}{dx^2} \right)^2 dx = \frac{EJ\pi^4}{4l^3} m^4 B_m^2,$$

zaś praca sił zewnętrznych będzie:

$$V_{1m} = \frac{R}{2} \int_0^l \left( \frac{dy_m}{dx} \right)^2 dx = \frac{R\pi^2}{4l} m^2 B_m^2,$$

oraz

$$V_{2m} = \frac{k}{2} \int_0^l y^2 dx = \frac{kl}{4} B_m^2,$$

gdzie  $ky$  jest to opór sprężysty podłoża podczas przesunięcia danego punktu pręta.

Na podstawie zależności (2) jest

$$\frac{R\pi^2}{4l} m^2 B_m^2 = \frac{EJ\pi^4}{4l^3} m^4 B_m^2 + \frac{kl}{4} B_m^2,$$

skąd otrzymujemy

$$(3) \quad R_{KR} = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \left( m^2 + \frac{kl^4}{m^2 EJ\pi^4} \right).$$

Wprowadzając następnie oznaczenia

$$\beta = \sqrt{\frac{kl^4}{EJ\pi^4}},$$

oraz

$$\gamma = m^2 + \frac{\beta^2}{m^2},$$

będziemy mogli wzór (3) napisać w kształcie nieco prostszym

$$(4) \quad R_{KR} = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \cdot \gamma.$$

Oznaczając następnie przez  $t_0$  temperaturę, przy której szyny wydłużając się i wypełniając całkowicie luz w złączach łukowych opierają się wzajemnie czołami, zaś przez  $t_1$  — temperaturę wyższą od  $t_0$ , otrzymamy, że siła ściskająca szyny na skutek różnicy temperatur  $t = t_1 - t_0$  będzie

$$R = \alpha t E \omega,$$

gdzie  $\alpha$  oznacza współczynnik rozszerzalności liniowej tworzywa,  $E$  — współczynnik sprężystości tworzywa, oraz  $\omega$  — przekrój szyn toru.

Zatem krytyczna różnica temperatur, przy uwzględnieniu wzoru (4), będzie

$$(5) \quad t_{KR} = \frac{\pi^2 J}{\alpha \omega l^2} \cdot \gamma.$$

Wprowadzając do wyżej otrzymanego wzoru wartości  $\pi = 3,1416$ ,  $\alpha = 0,0000125$ , oraz  $i = \sqrt{J/\omega}$  otrzymamy ostatecznie

$$(6) \quad t_{KR} = \frac{789572}{\left(\frac{l}{i}\right)^2} \cdot \gamma.$$

W końcu należy rozpatrzyć sprawę określenia wartości liczby  $m$ , która to liczba wskazuje na długości ilu półfal następuje wybaczanie się danego pręta.

Otóż wartość  $k$ , przy której następuje przejście kształtu osi pręta z  $m$  półfalami w kształt z  $m + 1$  półfalami może być określona z zależności

$$(7) \quad m^2 + \frac{kl^4}{m^2 EJ\pi^4} = (m+1)^2 + \frac{kl^4}{(m+1)^2 EJ\pi^4},$$

przyjmując pod uwagę wzór (3).



Z równania (7) mamy wtedy

$$(8) \quad \beta = m(m + 1).$$

Dla wartości  $k$  mniejszych od tej wartości, którą określa wzór (8) będziemy mieli do czynienia z odkształconą osią pręta z  $m$  półfalami, zaś dla wartości  $k$  większych od tej wartości, którą określa wzór (8) będziemy mieli do czynienia z odkształconą osią pręta z  $m + 1$  półfalami.

W ten sposób wzór (8) może posłużyć w zupełności do określenia tej ilości półfal danego pręta, przy której wzory (4) i (6) posiadają swoje najmniejsze wartości.

Na podstawie powyższego, w załączonej niżej tabelce, są podane dla pewnych wartości liczb  $m$  i  $m + 1$  odpowiednie wartości  $\beta$ , oraz  $\gamma$ .

Ilość półfal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
$\beta$	0	2	6	12	20	30	42	56	72	90	210	380
$\gamma$	1	5	13	25	41	61	85	113	145	181	421	761

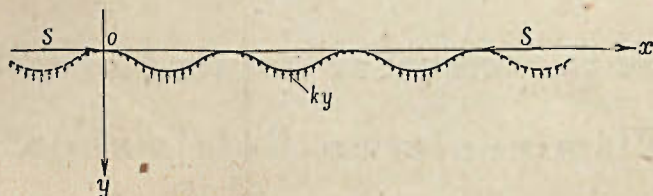
Ilość półfal	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	200
$\beta$	600	870	1190	1560	1980	2450	3540	4830	6320	8010	9900	39800
$\gamma$	1201	1741	2381	3121	3961	4901	7081	9661	12641	16021	19801	79601

Rozpatrzmy następnie:

#### Wyboczenie szyn spawanych w płaszczyźnie pionowej.

Niech będzie pręt prosty, odniesiony do układu osi współrzędnych prostokątnych  $xoy$ , leżący na podłożu sprężystym i ściskany podłużnie siłami  $S$ .

Dopóki siła  $S$  jest mniejsza od pewnej wielkości krytycznej pręt pozostaje prosty, i będzie przedstawiać stan równowagi statecznej. Jednakże niezmiernie mało większe obciążenie ponad wartość krytyczną może wyboczyć rozpatrywany wałki pręt, zgodnie z założeniem, w kierunku dodatnich wartości  $y$ , według pewnej krzywej, wskazanej na rys. 2, przyczem zakładamy jednocześnie, że złącza łukkowe, będące na końcach rozpatrywanych szyn, stwarzają zupełne ich zamocowanie w płaszczyźnie pionowej.



Rys. 2.

W związku z powyższym równanie odkształconej osi pręta będzie można określić ogólnie również przy pomocy szeregu Fourier'a w postaci następującej:

$$(9) \quad y_n(x) = \frac{1}{2} \sum_{p=1}^{p=\infty} b_{np} \left( 1 - \cos \frac{2np\pi x}{l} \right),$$

gdzie  $l$  oznacza długość pręta.

W zastosowaniach praktycznych dostatecznie będzie przyjąć i w tym przypadku tylko pierwszy wyraz szeregu (9), t. j.

$$(10) \quad y_n(x) = \frac{b_n}{2} \left( 1 - \cos \frac{2n\pi x}{l} \right).$$

Wartość energii potencjalnej pręta w danym przypadku jest

$$W_n = \frac{EJ}{2} \int_0^l \left( \frac{d^2 y_n}{dx^2} \right)^2 dx = \frac{EJ\pi^4}{l^3} n^4 b_n^2,$$

zaś praca obciążenia zewnętrznego będzie odpowiednio

$$V_{1n} = \frac{S}{2} \int_0^l \left( \frac{dy_n}{dx} \right)^2 dx = \frac{S\pi^2}{4l} n^2 b_n^2,$$

oraz

$$V_{2n} = \frac{k}{2} \int_0^l y^2 dx = \frac{3kl}{16} b_n^2,$$

gdzie  $k$  oznacza współczynnik podłoża.

Tak więc równość (2) przybierze kształt niżej podany

$$\frac{S\pi^2}{4l} n^2 b_n^2 = \frac{EJ\pi^4}{l^3} n^4 b_n^2 + \frac{3kl}{16} b_n^2,$$

skąd otrzymujemy bezpośrednio

$$(11) \quad S_{KR} = \frac{4\pi^2 EJ}{l^2} \left( n^2 + \frac{3kl^4}{16n^2 EJ\pi^4} \right).$$



Wprowadzając następnie oznaczenia

$$\lambda = \sqrt{\frac{3kl^4}{16EJ\pi^4}}$$

oraz

$$\mu = n^2 + \frac{\lambda^2}{n^2},$$

będziemy mogli napisać wzór (11) w kształcie nieco prostszym, t. j.

$$(12) \quad S_{KR} = \frac{4\pi^2 EJ}{l^2} \mu.$$

Oznaczając następnie przez  $t_0$  temperaturę, przy której szyny na skutek wydłużania się wypełniają całkowicie luz w złączach łubkowych, oraz przez  $t_1$  — temperaturę wyższą od  $t_0$ , możemy siłę ścisnąjącą szyny na skutek różnicy temperatur  $t = t_1 - t_0$  wyrazić w postaci:

$$S = \alpha t E \omega,$$

gdzie  $\alpha$  oznacza współczynnik linjowej rozszerzalności tworzywa,  $E$  — współczynnik sprężystości tworzywa, zaś  $\omega$  — przekrój szyn toru.

Krytyczną różnicę temperatur, przy której może nastąpić wyboczenie, określi niżej podany wzór:

$$(13) \quad t_{KR} = \frac{4\pi^2 J}{\alpha \omega l^2} \mu,$$

przyjawszy pod uwagę zależność (12).

Wprowadzając w końcu do wyżej otrzymanego wzoru wartości  $\pi = 3,1416$ ,  $\alpha = 0,0000125$ , oraz  $i = \sqrt{J}$ :  $\omega$  otrzymamy ostatecznie

$$(14) \quad t_{KR} = \frac{3158288}{\left(\frac{l}{i}\right)^2} \mu.$$

Określenie wartości liczby  $n$ , która to liczba wskazuje, na długości ilu fal następuje wyboczenie danego pręta, można będzie skutecznie w ten sam sposób co uprzednio, t. j. z równania

$$(15) \quad n^2 + \frac{3kl^4}{16n^2EJ\pi^4} = (n+1)^2 + \frac{3kl^4}{16(n+1)^2EJ\pi^4},$$

przyjawszy pod uwagę wzór (11) w tym znaczeniu, że w chwili kiedy może powstać odkształcona postać pręta z  $n$  lub  $n+1$  falami, to wartości

sił  $S$ , odpowiadające tym dwóm kształtom pręta, będą sobie równe.

Przekształcając następnie równanie (15) otrzymamy

$$(16) \quad \lambda = n(n+1),$$

skąd wartość  $k$  jako najmniejsza dla danej liczby fal może być już bezpośrednio obliczona.

Dla wartości  $k$  mniejszych od tej wartości, którą określa wzór (16), będziemy mieli do czynienia z odkształconą osi pręta z  $n$  falami, zaś dla wartości  $k$  większych od tej wartości, którą określa wzór (16) będziemy mieli do czynienia z odkształconą osi pręta z  $n+1$  falami.

W ten sposób wzór (16) może posłużyć w zupełności do określenia wielkości  $\lambda$ , oraz ilości fal danego pręta, przy których wzory (12) i (14) posiadają swoje najmniejsze wartości.

Na podstawie powyższego można określić dla pewnych wartości  $\lambda$  odpowiednie wartości  $\mu$ , które to wartości są jednakże takie same jak dla wielkości  $\beta$  i  $\gamma$ , które zostały już uprzednio podane.

W zastosowaniach praktycznych przy korzystaniu ze wzorów (4) i (5) lub (12) i (14) należy określić uprzednio miarodajny moment bezwładności toru względem osi pionowej, przechodzącej przez jego środek ciężkości przy rozpatrywaniu wyboczenia w płaszczyźnie poziomej, lub też w odpowiedni sposób należy określić moment bezwładności toru względem osi poziomej przy rozpatrywaniu wyboczenia toru w płaszczyźnie pionowej.

Co do wartości momentu bezwładności toru względem osi pionowej, należy stwierdzić, że sposób połączenia szyn z podkładami nie daje zawsze należytej pewności odnośnie przyjmowania momentu bezwładności toru w ten sposób, jak to ma miejsce w przypadku pręta sztywnego. Zatem w przytoczonych wzorach należy uwzględnić moment bezwładności toru w postaci  $J = \varphi J_s$ , gdzie  $J_s$  oznacza moment bezwładności toru w założeniu pręta sztywnego, zaś  $\varphi$  jest to współczynnik zmniejszający, t. j. mniejszy od jedności.

Współczynnik ten dla danego typu nawierzchni powinien być najlepiej określony doświadczalnie.

W końcu należy zaznaczyć, że tor kolejowy długości  $l$ , naogół ulega wyboczeniu nie według całkowitej ilości fal — tak, że przyjęcie postaci odkształconej osi toru w sposób uwidoczniiony na rys. 1 i rys. 2 stanowi przypadek szczególny, z którego wyników można będzie jednakże wnioskować w pewnej mierze o zachowaniu się toru w przypadku ogólnym, matematycznie więcej złożonym.

Do Nr. 10 (134) „Inżyniera Kolejowego” dołączony jest Nr. 10 (102)

„Przeglądu Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego”.



# O nacisku dopuszczalnym na nawierzchnię

Nacisk dopuszczalny na nawierzchnię kolejową zależy od całego szeregu czynników. Najważniejszymi z nich są oczywiście: 1) wpływ przekroju szyny, który decyduje o jej momencie bezwładności i wytrzymałości (oporu) oraz 2) wpływ rozstępu podkładów. Prócz tego działają: 3) wpływ sprężystego ugięcia szyn na podporach, 4) szybkość pociągów, 5) rozstaw osi parowozów i t. d.

Ugięcie sprężyste szyny zależy znowu od zgniecenia podkładu (drewnianego), tudzież od elastycznego zgniecenia podsypki i podtorza. Wielkość zgniecenia podkładu pozostaje przedwzrostkiem w związku z wymiarami podkładki, zaś elastyczne zgniecenie podsypki i podtorza jest z jednej strony funkcją rozmiarów podkładu, z drugiej zaś strony zależy od t. zw. znamienia podłoża  $C$  (t. j. ciśnienia jednostkowego na powierzchnię żwirówki, odpowiadającego wgłębieniu podkładu o 1 cm).

Wpływ rozstawu osi parowozu jest dość trudny do ujęcia we wzorach praktycznych. Zasadniczo jest tak, że działanie całego układu, złożonego z kilku osi jest korzystniejsze, niż działanie osi pojedynczej. Można by to do pewnego stopnia uwzględnić przez wprowadzenie odpowiedniego współczynnika zmniejszającego do wzoru na moment zgięcia, działający na szynę.

Wszystkie wyżej przedstawione czynniki zostały uwzględnione — w mniejszym lub większym stopniu — we wzorze na naprężenie w szynach, zaleconym do stosowania rozporządzeniem Ministerstwa Komunikacji z maja r. 1934. Nacisk dopuszczalny na nawierzchnię (przedewszystkiem na szyny) da się przedstawić na podstawie tego wzoru w postaci:

$$G_{dop} = \frac{2 \cdot R \cdot W}{0,85 \cdot m \cdot a} \quad (1), \text{ gdzie oznaczają:}$$

$G_{dop}$  — dopuszczalny nacisk na oś;  $R$  — naprężenie dopuszczalne w materiale, zależne od szybkości pociągu (1300 do 1550 kg/cm<sup>2</sup>);

$W$  — moment wytrzymałości przekroju szyny w cm<sup>3</sup>;

$a$  — maksymalny rozstęp podkładów w cm;

$m$  — współczynnik, przez który należy pomnożyć iloczyn z nacisku koła parowozu przez rozstęp podkładów, aby otrzymać moment zgięcia, działający na szynę.

0,85 — jest wreszcie współczynnikiem poprawiającym teoretyczny wzór na wielkość momentu (celem lepszego dostosowania do wyników doświadczeń).

Współczynnik  $m$  jest funkcją innego znów współczynnika zależnego od momentu bezwładności szyny, rozstępu podkładów, oraz sprężystego ugięcia szyny, przyczem:

$$m = \frac{8\gamma + 7}{16\gamma + 40} \quad (2a)$$

$$\text{lub też } m = \frac{97 + 568\gamma + 524\gamma^2 + 32\gamma^3}{8(71 + 330\gamma + 194\gamma^2 + 4\gamma^3)} \quad (2b)$$

(Wzór 2 b jest wzorem prof. Skibińskiego). W normalnych warunkach (jak widać z tablicy I) wzór (2b) daje wyniki o 8% do 10% mniejsze, niż wzór (2a). Temsamem nacisk dopuszczalny na nawierzchnię, obliczony przy użyciu wzoru (2b), jest większy, niż przy użyciu wzoru (2a).

Tablica I.  
Zależność  $m$  od  $\gamma$  (według 2a i 2b)

$\gamma$	$m$ (2a)	$m$ (2b)	$p = \frac{100(m_{2b} - m_{2a})}{m_{2a}}$
0.5	0.2292	0.2263	1,26
1.0	0.2679	0.2548	4,89
1.5	0.2969	0.2751	7,34
2.0	0.3195	0.2912	8,86
2.5	0.3375	0.3047	9,72
3.0	0.3525	0.3165	10,22
3.5	0.3646	0.3271	10,28
4.0	0.3750	0.3368	10,19
5.0	0.3917	0.3542	9,57
6.0	0.4044	0.3697	8,58
7.0	0.4145	0.3839	7,38
8.0	0.4226	0.3971	6,03
9.0	0.4293	0.4033	4,63
10.0	0.4350	0.4210	3,22
11.0	0.4398	0.4321	1,75
12.0	0.4440	0.4426	0,32

Współczynnik  $\gamma$  ma postać (według Skibińskiego)

$$\gamma = \frac{6 \cdot E \cdot J}{a^3} (v_1 + v_2) \quad (3)$$

$E$  — współczynnik sprężystości stali = 2,200.000 kg/cm<sup>2</sup>,  
 $J$  — moment bezwładności przekroju szyny w cm<sup>4</sup>,  
 $a$  — sprężyste wgłębienie jednostkowe szyny (t. j. pod wpływem nacisku = 1), spowodowane zgnieceniem podsypki i podtorza,  
 $v_1$  — sprężyste wgłębienie jednostkowe szyny, wywołane zgnieceniem podkładu,  
 przyczem:

$$v_1 = \frac{1,446}{C \cdot b \cdot l} \cdot \left(1 + \frac{40,664}{L}\right) \quad (4)$$

$$v_2 = \frac{1}{70 \omega} \quad (5)$$



We wzorze (4).

$C$ —oznacza znamię podłoża (3, 4 lub 5),  
 $b$ —szerokość podstawy podkładu w cm,  
 $l$ —długość podkładu w cm.

$$\text{Spółczynnik } L = \sqrt[4]{\frac{4E' \cdot J'}{C \cdot b}} \quad (6)$$

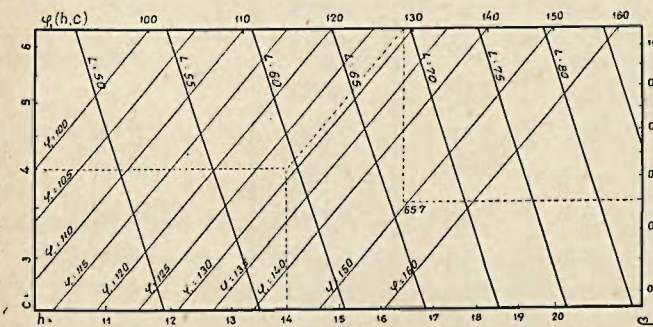
gdzie  $E'$  — współczynnik sprężystości drzewa =  
 $= 100.000 \text{ kg/cm}^2$ ,  
 $J'$  moment bezwładności przekroju podkładu  
w  $\text{cm}^4$ .

We wzorze (5) oznacza powierzchnię pod-  
kładki w  $\text{cm}^2$ .

Obliczenie nacisku dopuszczalnego na na-  
wierzchnię połączone jest z dość żmudnymi i skom-  
plikowanymi obliczeniami. Do ułatwienia pracy mo-  
gą służyć tablice i wykresy (nomogramy)<sup>1)</sup>,  
umieszczone w tekście, które po kolei rozpa-  
trzymamy.

### NOMOGRAM I.

$$L = f(h, c, \beta = \frac{b_0}{b}).$$



Przykład:  $h=14$ ,  $c=4$ ,  $\beta=0.65$ .  
 $L=65.7$ .

Nomogram I służy do wyznaczenia współczyn-  
nika  $L$  (wzór 6), w zależności od wysokości podkład-  
u  $h$ , stosunku górnej podstawy podkładu do dol-  
nej  $\beta = b_0/b$ , wreszcie od znamienia podłoża  $C$ .  
Forma nomogramu I wynika z następujących roz-  
ważań:

Przy założeniu kształtu trapezowego podkładu

$$J' = \alpha_0 \cdot b \cdot h^3 \quad (7)$$

gdzie

$$\alpha_0 = [1/12 - \alpha/2(2/3 - \alpha)] + [1/4 - \alpha/2(1/3 - \alpha)] \cdot \beta \quad (8)$$

przyczem  $\beta = \frac{b_0}{b}$  (stosunek górnej podstawy  
podkładu do dolnej)

zaś  $\alpha = \frac{2\beta + 1}{3(\beta + 1)}$  = stosunek odległości środka

ciężkości trapezu od szerszej podstawy do wyso-  
kości.

Nawiasem dodam, iż zamiast wzoru (8) można  
by zastosować wzór przybliżony:

$$\alpha_0 = 0,031743 + 0,062174 \beta - 0,010584 \beta^2 \quad (8a)$$

który daje prawie że identyczne wyniki ze wzo-  
rem dokładnym (8) dla  $\beta$  od 0.5 do 1.0, (różnica  
dochodzi wyjątkowo do 0.1%).

Stąd na podstawie (6) i (7).

$$L = \sqrt[4]{\frac{400.000 \cdot \alpha_0 \cdot h^3}{C}} = \varphi(h, C) \cdot \varphi_1(\beta)$$

jeśli przez  $\varphi(h, C)$  oznaczymy wyrażenie

$$\sqrt[4]{\frac{400000 h^3}{C}}$$

Sposób wyznaczenia współczynnika  $L$  dla kon-  
kretnego przypadku

$$C = 4, h = 14 \text{ cm}, \beta = 0,65 \quad (L = 65,7)$$

przedstawiono na nomogramie (I) linjami kresko-  
wanymi.

Spółczynnik  $L$  dla najczęściej spotykanych ty-  
pów podkładów podano prócz tego w tablicy II.

Do wyznaczenia współczynnika  $\gamma$  służy nomo-  
gram II. Forma tego nomogramu wynika z pew-  
nego przekształcenia wzorów (3), (4) i (5), a mia-  
nowicie:

$$\gamma = \gamma_1 + \gamma_1' \cdot \lambda$$

$$\text{przyczem } \gamma_1 = \frac{6 \cdot E \cdot J}{a^3} \cdot \frac{1}{70\omega}$$

$$\gamma_1' = \frac{6 \cdot E \cdot J}{a^3} \cdot \frac{1}{0,7 C \cdot b \cdot l}$$

$$\lambda = 1,0122 \left( 1 + \frac{40 \cdot 664}{L} \right)$$

(Wyrażenie  $\frac{6 E J}{a^3}$  oznaczono na nomogramie  
jako  $\varphi(J, a)$ ;

Wyznaczenie współczynników  $\gamma_1$  i  $\gamma_1 \cdot \lambda$ , a tem  
samem  $\gamma$ , dla szczególnego przypadku  $J = 650$   
 $\text{cm}^4$ ,  $a = 78 \text{ cm}$ ,  $\omega = 220 \text{ cm}^2$ ,  $C \cdot b \cdot l = 33000$ ,  
 $L = 56$  ( $\gamma = 2,57$ ) zostało również uwidocznione  
na nomogramie przy użyciu linii kreskowanych.

Ostateczne rozwiązanie zagadnienia, jeżeli cho-  
dzi o wyznaczenie czy to naprężenia w szynie  $R$ ,  
czy też dopuszczalnego nacisku  $G$  na nawierzchnię,  
daje nomogram III, przedstawiający zależność  
wielkości  $G$  od  $R$ ,  $W/a$ ,  $\gamma$  lub zależność  $R$  od  $G$ ,  
 $W/a$ ,  $\gamma$ . (Spółczynnik  $\gamma$  ma na tym wykresie duże podział-  
ki, z których jedna odpowiada wzorowi  $2a$ , druga  
zaś wzorowi  $2b$  t. j. wzorowi prof. Skibińskiego).

Konkretny przykład dla wartości  $R = 1450 \text{ kg/cm}^2$ ,  
 $W/a = 1,25$ ,  $\gamma = 4,5$  (wyznaczenie  $G$  uwidoczni-  
no linjami kreskowanymi). Zmieniając rolę  
zmiennych  $R$  i  $G$  (dane:  $G$ ,  $W/a$ ,  $\gamma$  szukane:  $R$ )  
mamy tu równocześnie przykład na wyznaczenie  
naprężenia w szynach.

<sup>1)</sup> Oparte na zasadzie, przedstawionej przez autora  
w Czasopiśmie Technicznym (Lwowskim), r. 1935, nr. 4.



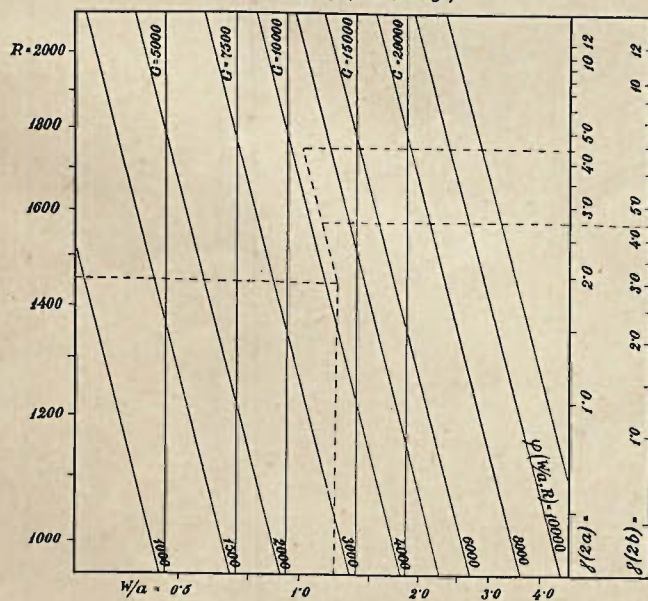
Tablica II.  
Spółczynnik  $L$  dla różnych typów podkładów.

Typ podkładu	$\frac{b_0}{b} = \beta$	h (cm)	$\alpha$	$\alpha_0$	$J'$ (cm <sup>4</sup> )	Spółczynnik $L$		
						C = 3	C = 4	C = 5
I dawny	$\frac{16,5}{25} = 0,66$	14,5	0,46587	0,068200	5197,9	72,562	67,526	63,861
II dawny	$\frac{16}{32} = 0,50$	13,3	0,44444	0,060184	4530,9	65,917	61,343	58,014
III dawny	$\frac{16,5}{22,5} = 0,733$	14,0	0,47437	0,071652	4423,8	71,557	66,590	62,977
IV dawny	$\frac{15}{30} = 0,50$	12,5	0,44444	0,060184	3526,4	62,920	58,553	55,376
V dawny	$\frac{16,5}{15} = 0,66$	14,0	0,46587	0,068200	4678,5	70,677	65,772	62,203
VI dawny	$\frac{13}{21} = 0,61905$	14,0	0,46078	0,066222	3816	70,160	65,290	61,747
II nowy	$\frac{16}{25} = 0,64$	15,0	0,46340	0,067236	5673	74,167	69,020	65,274
III nowy	$\frac{16}{32} = 0,50$	14,0	0,44444	0,060184	5284,7	68,503	63,749	60,289
IV nowy	$\frac{16}{23} = 0,69565$	14,0	0,47008	0,069893	4411,2	71,113	66,177	62,587
V nowy	$\frac{15}{30} = 0,50$	13,0	0,44444	0,060184	3966,6	64,797	60,300	56,897

(Uwaga: nomogram II na stronie następnej).

### NOMOGRAM III

$$G_{dop.} = f(R, W/a, \beta).$$



Przykład:  $R = 1450$ ,  $W/a = 1,25$ ,  $\beta = 4,5$ .  
 $G_{dop.}(2a) = 11\,200$  kg.  
 $G_{dop.}(2b) = 12\,400$  kg.

Reasumując powyższe widzimy, iż wyznaczenie nacisku dopuszczalnego na powierzchnię (lub naprężenia w szynach) sprowadza się:

1-o do obliczenia stosunku  $\beta = \frac{b_0}{b}$ , iloczynu

C. b. l oraz ilorazu  $W/a$ ;

2-o do wyznaczenia z nomogramu I lub tablicy II współczynnika  $L$ , z nomogramu zaś II — współczynnika  $\gamma$ , wreszcie z nomogramu III — wartości  $G_{dop.}$  lub  $R$ .

Na zakończenie podaję jeszcze kilka tablic, charakteryzujących wpływ poszczególnych elementów na nacisk dopuszczalny na powierzchnię. Tablice III, IV i V opierają się przytem na wzorach (1) i (2a), tablica zaś VI na wzorach (1) i (2b).

Tablica III przedstawia wpływ typu podkładu przy różnych: momentach bezwładności szyn ( $J$ ), wielkościach podkładek ( $\omega$ ), rozstępach podkładów ( $a$ ) — oraz przy stałym średnim  $C = 4$ . Nacisk dopuszczalny dla typu VI (dawnego) przyjęto we wszystkich rozpatrywanych przypadkach jako 100; dla innych typów otrzymujemy wartości porównawcze z tablicy. Widzimy, iż zmiana typu VI na III, lub III na I zwiększa tylko w nieznacznym stopniu  $G_{dop.}$ .

Tablica IV charakteryzuje wpływ znamienia podłoża (przy różnych  $J$ ,  $a$ ,  $\omega$ ,  $b$ ,  $h$ ,  $l$ ). Przy wzro-

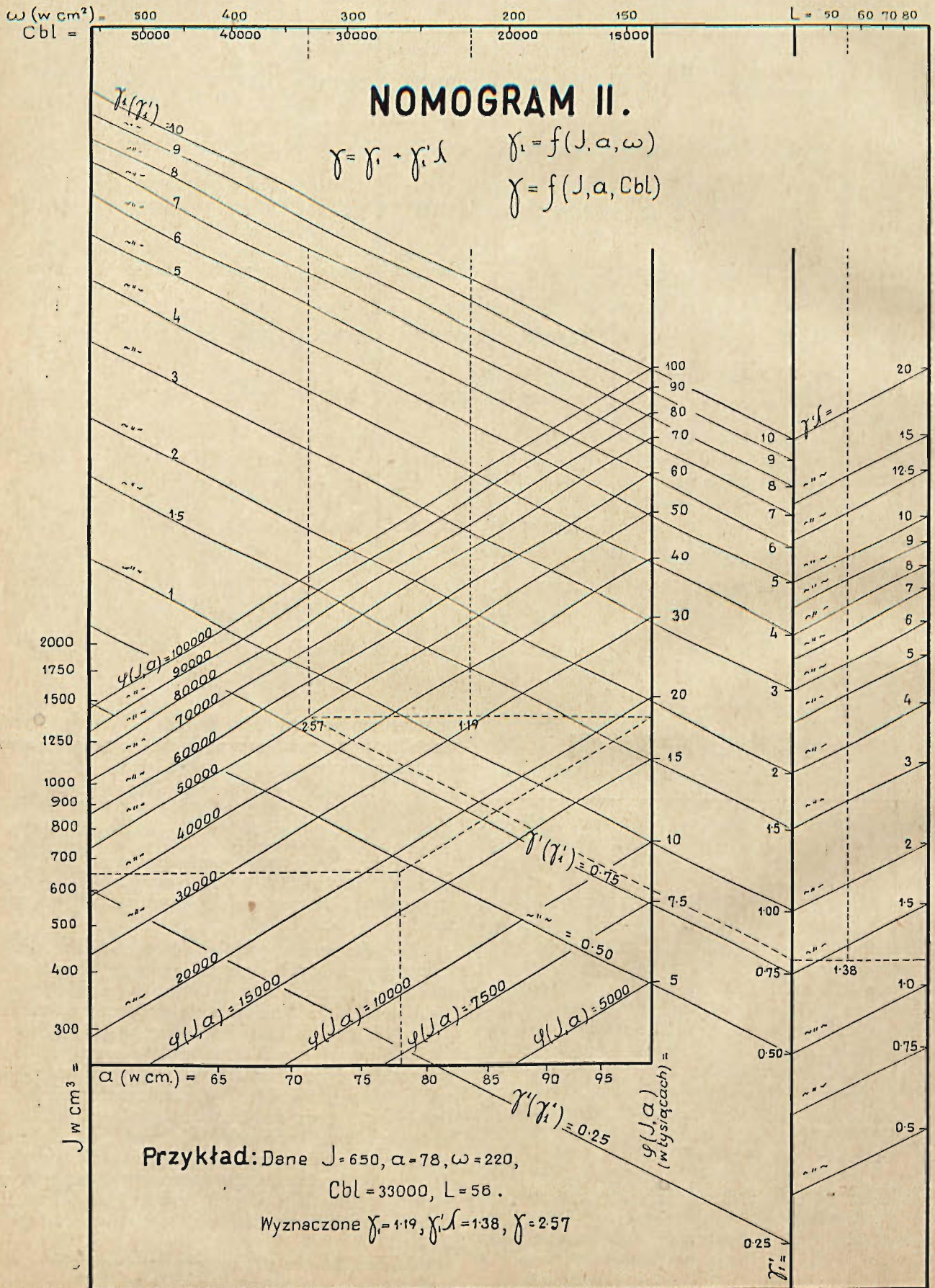


ście  $C$  wzrasta  $G_{dop}$  i to tem wybitniej, im większe  $\alpha$ ,  $\omega$  oraz im mniejsze  $J$ . Różnice między naciskami dopuszczalnymi dla  $C = 3$  i dla  $C = 5$  wahają się przytem między 30% a 100%.

Tablice V i VI przedstawiają wpływ rozmia-

rów podkładki, a równocześnie rozstępu podkładów i przekroju szyny. Przyjęto tu dwojaki poziom porównawczy, oznaczony przez 100, a mianowicie nacisk dopuszczalny:

a) dla największego rozstępu podkładów i dla





Tablica III.  
Zależność  $G_{dop}$  od typu podkładu.

Typ podkładu	$a = 65 \text{ cm.}$				$a = 85 \text{ cm.}$			
	$J = 500 \text{ cm}^4$		$J = 1500 \text{ cm}^4$		$J = 500 \text{ cm}^4$		$J = 1500 \text{ cm}^4$	
	$\omega = 200$	500	200	500	200	500	200	500 $\text{cm}^2$
I (dawny)	102.7	104.0	101.3	102.3	103.3	104.5	102.3	103.6
III "	100.9	101.3	100.4	100.8	101.2	101.5	100.8	101.2
VI "	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tablica IV.  
Zależność  $G_{dop}$  od znamienia podłoża C.

Znamie podłoża C	$a = 65$				$a = 85$				Wymiary podkładu
	$J = 500 \text{ cm}^4$		$J = 1500 \text{ cm}^4$		$J = 500 \text{ cm}^4$		$J = 1500 \text{ cm}^4$		
	$\omega = 200$	500	200	500	200	500	200	500 $\text{cm}^2$	
3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	$b = 25 \text{ cm}$ $\beta = 0,75$ $h = 15 \text{ cm}$ $l = 270 \text{ cm}$
4	103.1	104.7	101.6	102.6	103.9	105.3	102.7	104.2	
5	105.5	108.5	102.8	104.8	106.7	109.3	104.7	107.6	
3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	$b = 21 \text{ cm}$ $\beta = 0,75$ $h = 13 \text{ cm}$ $l = 250 \text{ cm}$
4	103.3	104.7	101.6	102.2	104.4	105.8	102.8	104.2	
5	105.8	108.5	102.7	104.2	107.4	110.0	104.8	107.3	

Tablica V.

Zależność  $G_{dop}$  od wielkości podkładki  $\omega$  i rozstępu podkładów  $a$  (na podstawie wzoru 1 i 2a).

TYP PODKŁADU	S z y n a		Rozstęp podkładów $a$ (cm)	$\omega = 200 \text{ cm}^2$	$\omega = 300 \text{ cm}^2$	$\omega = 400 \text{ cm}^2$	$\omega = 500 \text{ cm}^2$	
	$J(\text{cm}^4)$	$W(\text{cm}^3)$						
I dawny	500	90,7	65	106,0 (108,0)	119,9 (119,9)	114,3 (114,3)	116,0 (116,0)	
			75	103,2 (103,2)	107,4 (107,4)	110,0 (110,0)	111,7 (111,7)	
			85	100,0 (100,0)	104,3 (104,3)	106,8 (106,8)	108,5 (108,5)	
	1.000	152,5	65	112,9 (160,5)	115,7 (164,7)	117,5 (167,2)	118,8 (169,0)	
			75	105,0 (149,3)	108,4 (154,2)	110,5 (157,2)	111,9 (159,2)	
			85	100,0 (142,2)	103,8 (147,6)	106,1 (150,9)	107,6 (153,1)	
	1.500	206,7	65	116,3 (206,7)	118,6 (210,7)	120,0 (213,2)	121,0 (214,9)	
			75	106,5 (189,2)	109,3 (194,1)	111,0 (197,3)	112,2 (199,2)	
			85	100,0 (177,6)	103,2 (183,3)	105,2 (186,8)	106,5 (189,2)	
	III dawny	500	90,7	65	108,4 (108,4)	111,8 (111,8)	113,9 (113,9)	115,3 (115,3)
				75	103,3 (103,3)	107,1 (107,1)	109,3 (109,3)	110,8 (110,8)
				85	100,0 (100,0)	103,8 (103,8)	106,1 (106,1)	107,6 (107,6)
1.000		152,5	65	113,6 (162,0)	116,1 (165,5)	117,6 (167,7)	118,6 (169,2)	
			75	105,3 (150,1)	108,3 (154,4)	110,1 (157,0)	111,3 (158,8)	
			85	100,0 (142,6)	103,2 (147,2)	105,3 (150,2)	106,7 (152,2)	
1.500		206,7	65	117,1 (209,1)	119,0 (212,6)	120,2 (214,7)	121,0 (216,2)	
			75	106,8 (190,9)	109,2 (195,1)	110,7 (197,7)	111,7 (199,5)	
			85	100,0 (178,7)	102,8 (183,6)	104,5 (186,6)	105,6 (188,6)	



Tablica VI.

Zależność  $G_{dop}$  od wielkości podkładki  $\omega$  i rozstępu podkładów  $a$  (na podstawie wzorów 1 i 2b).

TYP PODKŁADU	S z y n y		Rozstęp podkła- dów $a$ (cm)	$\omega = 200 \text{ cm}^2$	$\omega = 300 \text{ cm}^2$	$\omega = 400 \text{ cm}^2$	$\omega = 500 \text{ cm}^2$	
	$J$ (cm <sup>4</sup> )	$W$ (cm <sup>3</sup> )						
I dawny	500	90,7	65	110,7 (110,7)	114,7 (114,7)	117,1 (117,1)	118,6 (118,6)	
			75	105,1 (105,1)	109,3 (109,3)	110,8 (110,8)	112,1 (112,1)	
			85	100,0 (100,0)	103,3 (103,3)	105,2 (105,2)	106,3 (106,3)	
	1.000	152,5	65	108,5 (158,2)	113,0 (164,8)	115,6 (168,6)	117,2 (171,0)	
			75	104,3 (152,1)	108,2 (157,9)	110,5 (161,2)	112,0 (163,3)	
			85	100,0 (145,9)	104,3 (152,1)	105,6 (154,0)	106,9 (156,0)	
	1.500	206,7	65	106,6 (192,7)	111,5 (201,5)	114,2 (206,5)	116,1 (209,7)	
			75	103,5 (187,0)	107,7 (194,7)	110,2 (199,2)	111,8 (202,0)	
			85	100,0 (180,7)	103,8 (187,6)	105,9 (191,5)	107,4 (194,1)	
	III dawny	500	90,7	65	110,4 (110,4)	114,1 (114,1)	116,2 (116,2)	117,6 (117,6)
				75	105,0 (105,0)	108,3 (108,3)	110,1 (110,1)	111,3 (111,3)
				85	100,0 (100,0)	102,9 (102,9)	104,6 (104,6)	105,7 (105,7)
1.000		152,5	65	108,1 (157,2)	112,3 (163,4)	114,7 (166,9)	116,2 (169,1)	
			75	104,1 (151,5)	107,8 (156,8)	109,9 (159,8)	110,0 (161,8)	
			85	100,0 (145,5)	103,3 (150,3)	105,2 (153,0)	106,4 (154,8)	
1.500		206,7	65	106,3 (191,3)	110,8 (199,7)	113,3 (203,9)	115,0 (206,8)	
			75	103,4 (185,9)	107,3 (193,1)	109,6 (197,1)	111,2 (200,0)	
			85	100,0 (179,9)	103,6 (186,3)	105,6 (189,9)	106,8 (192,2)	

najmniejszej powierzchni podkładki (bez względu na przekrój szyny);

b) dla największego rozstępu podkładów, najmniejszego rozmiaru podkładki i najstabszego przekroju szyny (oczywiście z pośród rozpatrywanych).

Porównanie z poziomem a) oznaczają liczby bez nawiasów, z poziomem b) — z nawiasami.

Jak widzimy z tablic V i VI, zwiększenie powierzchni podkładki o 100% (z 200 na 400 cm<sup>2</sup>) zwiększa nacisk dopuszczalny — zależnie od innych okoliczności — od 4% do 8%; zmniejszenie

rozstępu podkładów z 85 do 65 cm zwiększa nacisk w granicach od 8% do 17% (przyczem wpływ przekroju szyny na wspomniany % inaczej wygląda przy zastosowaniu wzoru 2a, niż 2b). Najwybitniejszą rolę w odniesieniu do nacisku dopuszczalnego na nawierzchnię odgrywa przekrój szyny. Zwiększenie momentu bezwładności z 500 na 1000 cm<sup>4</sup>, co odpowiada zwiększeniu przekroju i ciężaru jednostki długości szyny o około 40%, pociąga za sobą zwiększenie nacisku dopuszczalnego o 40% do 50%.

Inż. Adam Kroczewski.

625.28

## Ułatwiony sposób obliczania czasu jazdy pociągów przy pomocy nomogramu

Ministerstwo Komunikacji od jesieni r. 1934 wprowadziło w życie nowe metody do obliczeń trakcyjnych, ujęte w zeszycie, opracowanym przez prof. A. Czeczotta. Po przeprowadzeniu od tego czasu szeregu obliczeń trakcyjnych według metody zalecanej przez prof. Czeczotta, w szczególności zaś czasów jazdy i rozchodu wody, a następnie komisijnym sprawdzeniu tychże praktycznie z pociągami, okazało się, iż teoretyczne obliczenia były zupełnie zgodne z wynikami praktycznymi, co zatem utwierdziło mnie w przekonaniu, że metoda prof. Czeczotta jest niezawodna. Niemniej jednak obliczenia te, mianowicie przy stosowaniu ścisłego

sposobu, opartego na budowie krzywej szybkości  $v = f(s)$  i krzywej czasu  $t = f(s)$  sposobem inż. Lipca lub Unrejna są zawile i wymagają dużo czasu, gdyż budowa tych krzywych jest nader żmudna i uciążliwa. Wystarczy przytoczyć fakt, że obliczenia czasu jazdy 2 pociągów NN. 203 i 204 na odcinku Warszawa—Sosnowiec zajęło przeszło 150 godzin; wskutek tego terminowe rozwiązanie zadań trakcyjnych, wymagających dokładnych, wyników, sposobami podanymi przez prof. Czeczotta, jest rzeczą bardzo trudną do wykonania. Tymczasem często zachodzi potrzeba śpiesznego załatwienia spraw, połączonych z przeprowadzeniem



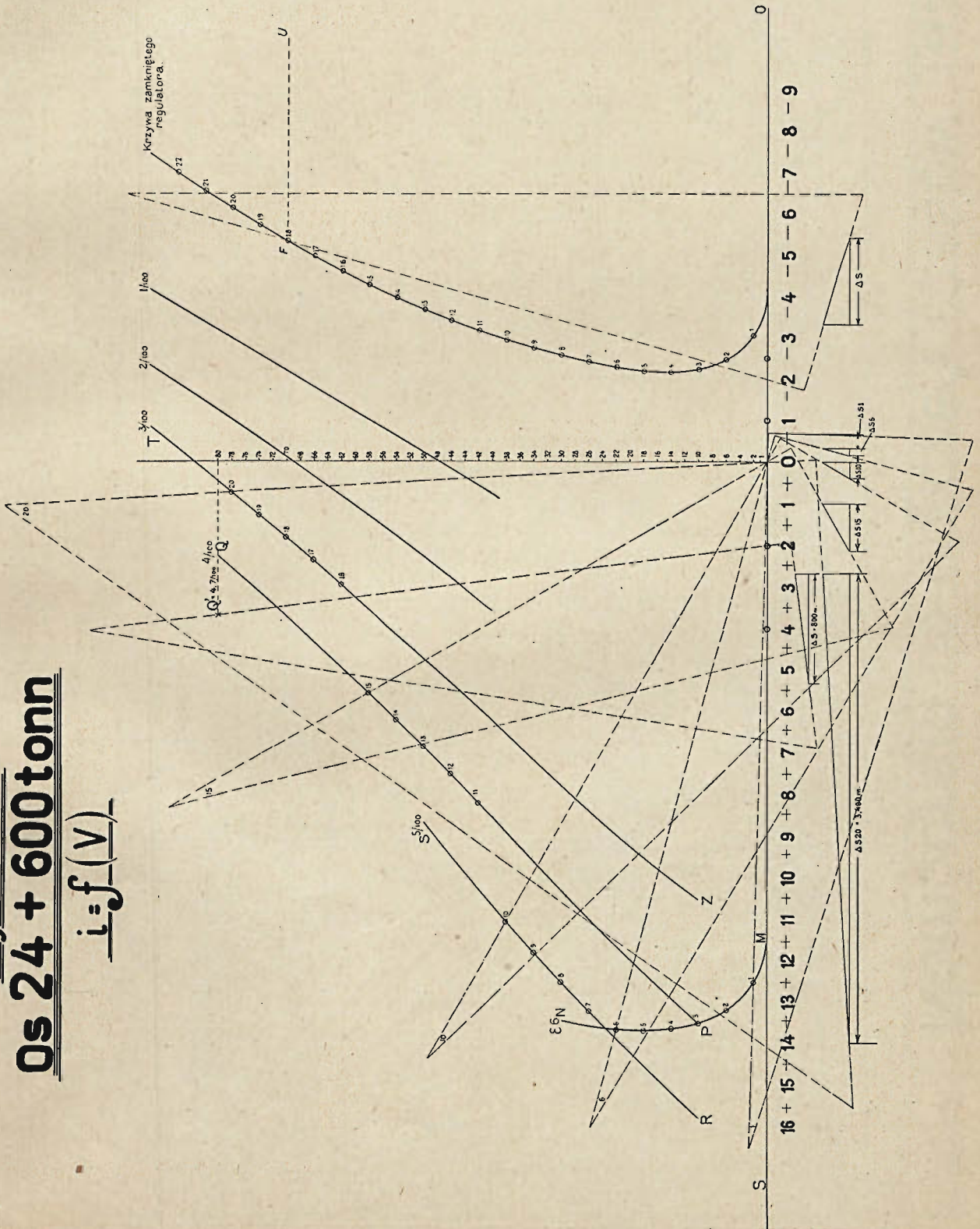
obliczeń trakcyjnych; należy więc szukać wyjścia z tego położenia. Po głębszym zastanowieniu się przyszedłem do przekonania, że żmudna metoda zalecana przez prof. Czeczotta może być uproszczona przez zastąpienie budowy krzywych szybkości  $v = f(s)$  i  $t = f(s)$  przez poniższy nomogram.

Nomogram ten po uprzednim przygotowaniu materiału podstawowego, mianowicie wykresu sił  $i = f(v)$  oraz profilu sprostowanego według metody prof. Czeczotta umożliwia w sposób bardzo łatwy i ścisły przeprowadzenie obliczeń czasu

jazdy jednego pociągu na odcinku Warszawa — Sosnowiec w terminie 6—7 godzin. Na potwierdzenie powyższego przytaczam obliczenie czasu jazdy na pewnym szlaku A—B długości 20 km dla pociągu osobowego o obciążeniu 600 tonn (parowóz serji OS 24) przy pomocy nomogramu

Nomogram przedstawia pęk prostych  $t = f(s)$  mających wspólny punkt 0, odpowiadających pewnym szybkościom. Oś odciętych nomogramu OK służy do odkładania odcinków przebytej drogi na różnych pochyłościach w skali 1 km = 5 cm, co ściśle jest związane ze skalą wykresu sił  $i = f(v)$ ,

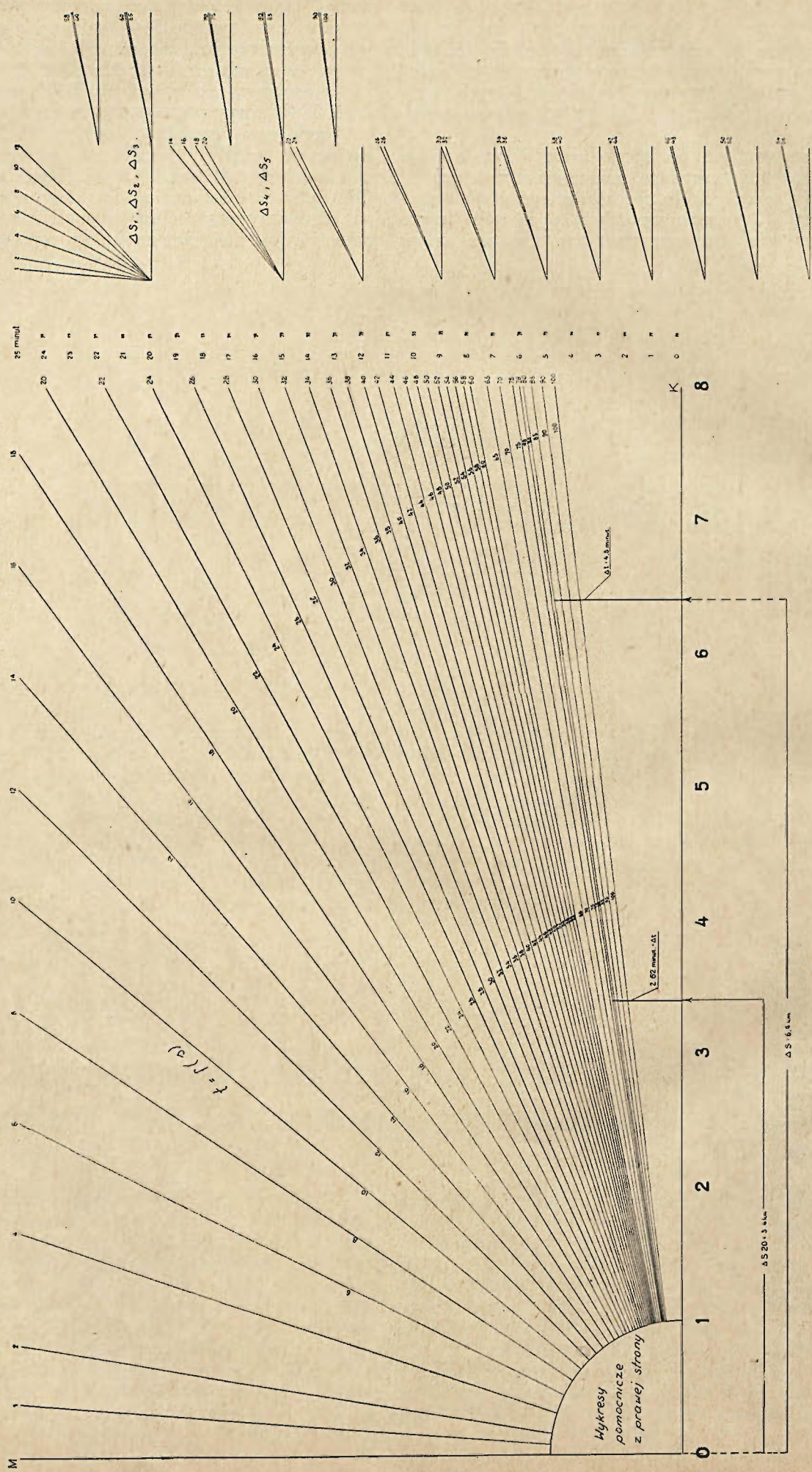
# Wykres sił Os 24 + 600 tonn $i = f(v)$



Rys. 1.



# Nomogram do obliczeń czasów jazdy.



Rys. 2.







gdzie 1 cm liczony po linii OM odpowiada szybkości  $v = 4$  km, natomiast na linii sił OS długości 1,5 cm odpowiada 1 kg/tonnę, czyli  $1\text{‰}$  profilu. Rzędne nomogramu przedstawiają czasy jazdy w skali 1 cm = 1 minuta. Liczby te zostały ustalone w instrukcji prof. Czeczotta. A więc mając przed sobą wykres sił  $i = f(v)$  oraz dziennik do obliczeń według wzoru załączonego, korzystamy z nomogramu w następujący sposób. Rozpoczynamy jazdę pociągu dokonywując rozpędu na poziomej (pochyłość  $i = 0$ ) według krzywej przyczepnej MN do punktu przecięcia z krzywą RS, odpowiadającej 50% napełnienia<sup>1)</sup>, po krzywej RS jedziemy do szybkości 40 km na godzinę, następnie zaś przechodzimy na krzywą PQ odpowiadającą 40% napełnienia i po wykorzystaniu jej do szybkości 60 km na godzinę przechodzimy na krzywą ZT odpowiadającą 30% napełnienia, na której kończymy rozpęd do nieprzekraczalnej szybkości 80 km na godzinę. Postępujemy tak, jakbyśmy mieli zamiar budować krzywe  $v=f(s)$  i  $t=f(s)$ . Po uprzednim podziale krzywych wykresu  $i = f(v)$  na części odpowiadające na wysokość 1 cm, oraz po wyznaczeniu na tych odcinkach krzywych ich środków<sup>2)</sup>, charakteryzujących przeciętną szybkość w danym odstępnie, nakładamy trójkąt na wykres sił  $i = f(v)$ , tak aby punkt 0 odpowiadający pochyłości, na której dokonywa się rozpęd, oraz punkt Nr. 1, stanowiący środek pierwszej działki<sup>2)</sup> krzywej przyczepności, znajdowały się na linii przyprostokątnej trójkąta, którego druga przyprostokątna wskaże kierunek stycznej do  $v = f(s)$  i styczna ta będzie przeciwprostokątną trójkąta prostokątnego, którego przyprostokątna pionowa będzie 1 cm, a przyprostokątna pozioma wykaże drogę  $\Delta s$  w km przebytą przez pociąg. Po otrzymaniu w ten sposób wartości  $\Delta s$  odkładamy ją jako odcietą na nomogramie, wówczas określamy rzędną, która zmierzona do przecięcia z prostą  $t = f(s)$ , odpowiadającą szybkości  $v = 2$  km na godzinę, da czas  $\Delta t$  przebiegu pociągu powyższej odległości. Przy odcinkach długości mniej niż 1 km, należy posilkować się wykresami pomocniczymi, umieszczonymi z prawej strony rysunku.

Powtarzając takie manipulacje z trójkątem przy każdym kolejnym punkcie wymienionych krzywych, otrzymamy łatwo czas jazdy  $\Delta t$  na następnych  $\Delta s$ , których sumy dają przestrzeń przebytą przez pociąg, aż do osiągnięcia dopuszczalnej szybkości 80 km na godzinę. Z chwilą ustalenia się szybkości t. j. gdy wahania szybkości na zmiennych pochyłościach są nieznaczne, odnajdywanie odstępów upraszcza się, bowiem wartość  $\Delta s$ , jak również  $\Delta t$  otrzymujemy bezpośrednio z nomogramu. Gdy zakładamy zamknięcie przepustnicy lub przy hamowaniu, czynności z trójkątem niczem się nie różnią, gdyż operujemy tylko innymi krzywymi

<sup>1)</sup> Na rysunku  $\text{‰}/100$  oznacza: 5 — napełnienie 50%, a 100 — całkowite otwarcie regulatora.

<sup>2)</sup> 1, 2, 3 i t. d. oznaczają środek poszczególnych działek krzywych MN, RS, PQ i t. d. i odpowiadają szybkości 2, 6, 10 i t. d. km/godz.

z wykresu sił  $i = f(v)$ . A więc żeby określić  $\Delta s$  przypuścimy na pochyleniu  $i = -2$ , na którym ma być zastosowane zwolnienie biegu naprzykład z 80 km do 60 km na godzinę, uczynimy to, korzystając z krzywej  $i = f(v)$  dla zamkniętej przepustnicy, a gdyby obniżenie szybkości należało dokonać jaknajszybciej, — to z krzywej odpowiedniej siły hamulcowej. Na wykresie sił  $i = f(v)$  krzywa hamowania ze względu na brak miejsca nie jest umieszczona. Przejście zaś od tej krzywej na krzywą zamkniętej przepustnicy uwidocznione jest linią przerywaną — F — U, która przecina krzywą zamkniętej przepustnicy w punkcie F. W razie potrzeby zatrzymania się lub zwolnienia biegu w określonym punkcie szlaku powstaje konieczność zamknięcia przepustnicy lub też hamowania. Zapomocą nomogramu rozwiązanie takiego zadania jest bardzo łatwe, gdyż nakładając jedną z przyprostokątnych trójkąta na biegun (—2) i punkt N, znajdujący się na krzywej hamowania, a odpowiadający szybkości 60 km na godzinę, otrzymujemy w sposób powyższy  $\Delta s$  i  $\Delta t$ . Posuwając się od tego punktu wwyż i powtarzając te same czynności z trójkątem przy każdym kolejnym punkcie krzywej hamowania, przypuścimy do szybkości 70 km na godzinę, otrzymamy w sposób powyższy sumy długości  $\Delta s$  na których odbywa się hamowanie. Po wykorzystaniu w ten sam sposób części krzywej zamkniętej przepustnicy w granicach szybkości 70—78 km na godzinę otrzymamy sumy  $\Delta s$ , przypadające na okres jazdy przy zamkniętej przepustnicy i jednocześnie określimy punkt odpowiadający chwili zamknięcia przepustnicy. Jeżeli pomiędzy otrzymanym w ten sposób punktem odpowiadającym chwili zamknięcia przepustnicy, a końcowym punktem krzywej  $v = f(s)$  odpowiadającej biegowi pociągu pod parą powstanie rozbieżność, równa naprzykład 800 m, wówczas kwestją połączenia tych punktów również nie sprawi trudności. W tym przypadku określamy granice, z jakimi należy się liczyć przy odczytywaniu  $\Delta s$  na papierze kratkowanym. Granice te są oznaczone przez różnicę szybkości t. j.  $80 - 78 = 2$ , co w przyjętej przez nas skali stanowi 5 mm. Mając powyższe na uwadze powtarzamy czynności z trójkątem przy biegunie odpowiadającym pochyłości  $\Delta s$  rozbieżności (w załączonym dzienniku + 2), poczem obracamy przyprostokątną trójkąta dookoła bieguna, póki druga przyprostokątna nie odetnie w granicach wysokości 5 mm odcinka  $\Delta s = 800$  m. Gdy to nastąpi pozostaje tylko ustalić punkt Q' właściwej krzywej  $i = f(v)$ , którego miejsce wskaże przyprostokątną trójkąta. W danym przypadku punkt ten odpowiada napełnieniu ok. 47%.

Z powyższego widać, że zapomocą nomogramu można przeprowadzić obliczenia biegu pociągu bez uprzedniego wykreślenia krzywych  $v = f(s)$ , zaś korzystając z danych dziennika bardzo łatwo możemy w razie potrzeby wykreślić części krzywych  $v = f(s)$  i  $t = f(s)$ , które nas interesują.

Na zakończenie warto zaznaczyć, iż stosowanie nomogramu ułatwi również przeprowadzenie obliczeń rozchodów wody i węgla, o ile będziemy posiadali odpowiednie krzywe.



# Powszechna i Międzynarodowa Wystawa w Brukseli

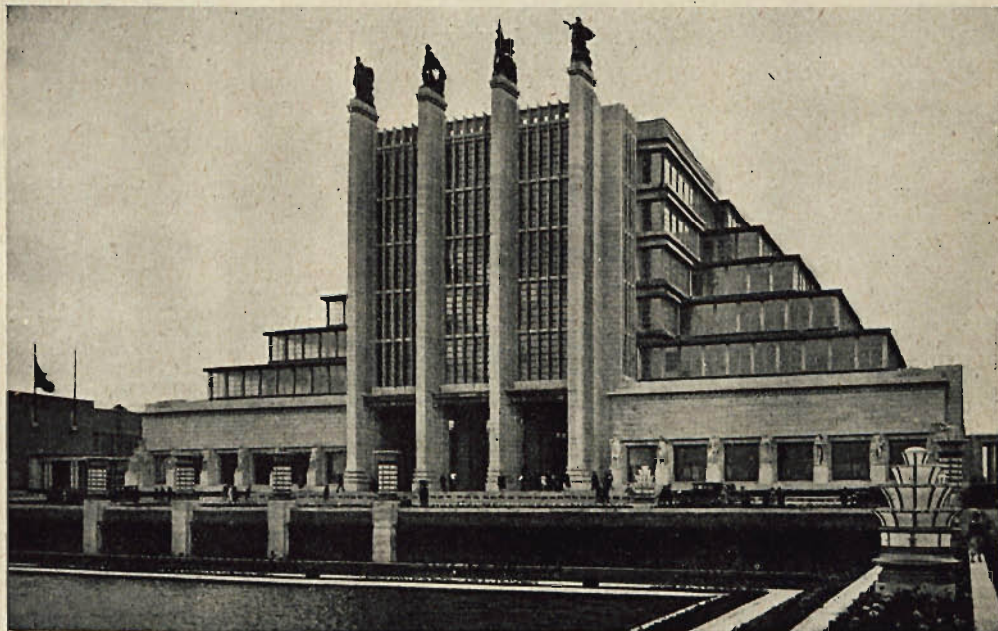
Otwarcie Wystawy Międzynarodowej w Brukseli w maju r. 1935 poprzedziło ważne zdarzenie w życiu gospodarczym Belgii — dewaluacja monety obiegowej. Nie było to jednak usunięcie się Belgii z grona państw bloku złotego, bowiem już w 2 tygodnie po wydaniu dekretu, ograniczającego wolny obrót dewizami, ustabilizowano walutę belgijską na poziomie o 28% niższym od poprzedniego.

Dewaluacja belgi była wybrana jako środek pozwalający na urzeczywistnienie programu szeroko zakrojonej odbudowy gospodarczej kraju, przy jednoczesnym zmniejszeniu sum zapomóg wypłacanych bezrobotnym. Rozpoczęto niezwłocz-

się udać tylko wówczas, gdy inne państwa i ich świat gospodarczy wyrażą chęć i gotowość do daleko idącej współpracy z państwem urządzającym wystawę. Ciesząca się ogólną sympatją, bohaterska Belgia, miała wszelkie szanse, aby tę współpracę uzyskać i pokonać wszelkie trudności, leżące na drodze ku urzeczywistnieniu zadania, narzuconego jej przez konwencję r. 1928. Jak wiadomo bowiem, według tej właśnie konwencji, wystawy międzynarodowe, aby wzajemnie sobie nie przeszkadzać, mogą się odbywać jedynie w pewnych zgóry ustalonych terminach (Belgia r. 1935, Francja r. 1937, Polska r. 1943).

Tłumny udział państw w Wystawie Między-

Rys. 1.



nie naprawę sytuacji gospodarczej kraju, uruchamiając znaczne roboty publiczne (budowa kanału Alberta, łączącego zagłębienie węglowe Liège z Antwerpią i inne); na skutek tego bezrobocie zmniejszyło się w ciągu 2 miesięcy o 20%, nastąpiło znaczne ożywienie transakcyj handlowych, konjunktura wyraźnie się polepszyła.

Czy, decydując się w marcu r. b. na dewaluację belgi, rząd p. Theunisa miał na uwadze również powodzenie przygotowywanej z takim nakładem pracy Wystawy Powszechnej i Międzynarodowej, stwierdzić trudno. Raczej tak, niż nie. Ustabilizowanie się cen belgijskich na początku Wystawy na niskim poziomie wpłynęło bezsprzecznie na liczne rzesze turystów jako magnes przyciągający.

Ale nie tylko to. W okresie kryzysu urządzenie wystaw, nawet w kraju tak uprzemysłowionym jak Belgia, jest ryzykiem poważnym. A wystawa, mająca charakter międzynarodowy, może

narodowej (26 państw), niezmiernie dogodnie położenie Brukseli na wielkim szlaku turystycznym, szczególne zainteresowanie Wystawą państw Skandynawskich, ze względu na związki dynastyczne z domem panującym, niski stosunkowo poziom cen, wzniosłe i wielkie karty, jakie ma Belgia w dziejach ludzkości, wszystko to były atuty, które zgóry przesądziły powodzenie Wystawy Brukselskiej.

A gdy dodać do tego piękne położenie Wystawy, dobre i wygodne połączenie jej ze stolicą, szeroki rozmach gospodarczy, a przede wszystkim wielki wysiłek artystyczny, włożony przez architektów, artystów plastyków i dekoratorów, to jasnym się staje, że powodzenie Wystawy musi być duże. I tak jest istotnie.

Powierzchnia Wystawy, umieszczonej w odległości 6 km od śródka stolicy, za przedmieściem Laecken, obejmuje przeszło 140 hektarów i jest największa z dotychczasowych terenów wystaw

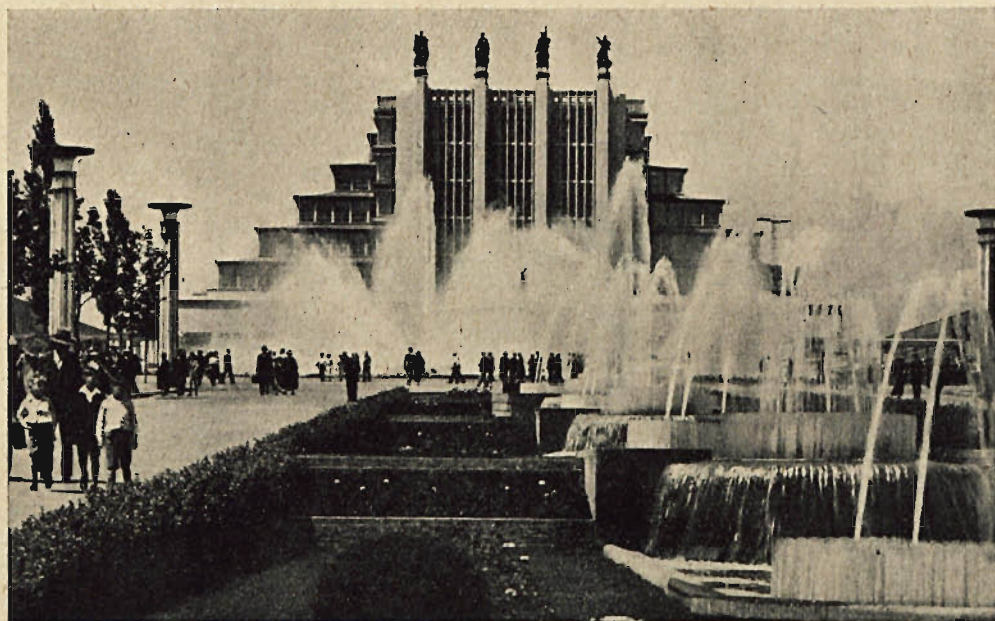


europijskich. Teren niezmiernie wdzięczny, lekko wzniesiony, na nim kilkanaście hektarów pięknie zadrzewionego parku z małym sztucznym jeziorkiem. Wystawa ma kilka wejść. Główne, znajduje się nawprost alei „Roi Jean Sobieski” i wychodzi na plac Saint Lambert. Wspaniała brama du Centenaire, ozdobiona dziewięciu postaciami skrzydlatej Nike, prowadzi na główną aleję, na której końcu wznosi się olbrzymi gmach Grand Palais, ze czterema monumentalnymi figurami alegorycznymi na szczycie (rys. 1).

Po bokach tego gmachu stoją, harmonijnie z nim związane, gmachy starej sztuki flamandzkiej i belgijskiej i gmach kongresów, licznie odbywających się podczas trwania wystawy, z salą na 4000 osób.

Po obu stronach alei umieszczono główne pawilony wystawowe Belgii i Francji. Na prawo od wejścia i głównej alei ciągną się na wschód jeden za drugim, oddzielone jednak zawsze pasem pięknych drzew i zieleni, pawilony państw, biorących udział w międzynarodowym wyścigu pracy gospo-

Wschodzie. Naogół jednak egzotyka nie wycisnęła poważniejszego piętna na Wystawie Brukselskiej, tak jak to było przed 10 laty na Powszechnej Wystawie Brytyjskiej w Wembley. Dodaje ona tylko jej pewnej swoistej barwności i podnosi niezaprzeczalny wdzięk całości. A wdzięk ten jest wielki. I nic dziwnego. Przecież całość i szczegóły wystawy zostały zaprojektowane przez najwybitniejszych artystów plastyków obu państw, związanych tak ścisłymi węzłami przyjaźni, Belgii i Francji. Z umiarem i smakiem wrodzonym romańskim narodom stworzono piękną całość artystyczną, harmonijną w wysokim stopniu. Harmonię brył i barw widzi się na każdym kroku: w rozwiązaniu architektonicznym zabudowy Wystawy setką przeszło gmachów (140), z których każdy prawie ma swój własny charakter, lecz nie kłóci się z całością; w artystycznych dekoracjach wnętrz gmachów reprezentacyjnych (Pavillon d' Honneur de la Section Belge) i zwykłych pawilonów, w interesującym rozłożeniu grup krzewów, zieleni



Rys. 2.

darczej i zdobyczy intelektu. W kierunku zachodnim od wejścia umieściły się przeważnie pawilony przeznaczone do wyżywienia i zabawienia licznych rzesz zwiedzających. „Luna Park” mieści się na szczęście na dolnym poziomie tej części Wystawy i nie psuje jej piękna tanim szychem swych dekoracyj i niewybrednych atrakcyj. Osobne tereny zajmuje „Wystawa Starej Brukseli” oraz boiska sportowe. Odrębną kartę, niespotykaną na innych międzynarodowych wystawach, ma niewątpliwie pałac „Vie Catholique”, błyszczący kopułami starego złota swej świątyni; góruje on nad pawilonami wschodniej części wystawy, strzelając w górę 6 smukłymi obeliskami, zakończonymi krzyżem.

Wśród pawilonów egzotycznych, których nie brak na Wystawie, wybijają się na czoło: oryginalnie pomysły pawilon Konga Belgijskiego (projekt architekta René Schoentjes'a) z olbrzymią i piękną rzeźbą słonia przed nim (rzeźbiarz A. Collin) oraz pałac Kolonialny Francji „France d'outremer”, w którym zgromadzono bogactwa kolonii francuskich w Afryce, Indochinach i na Dalekim

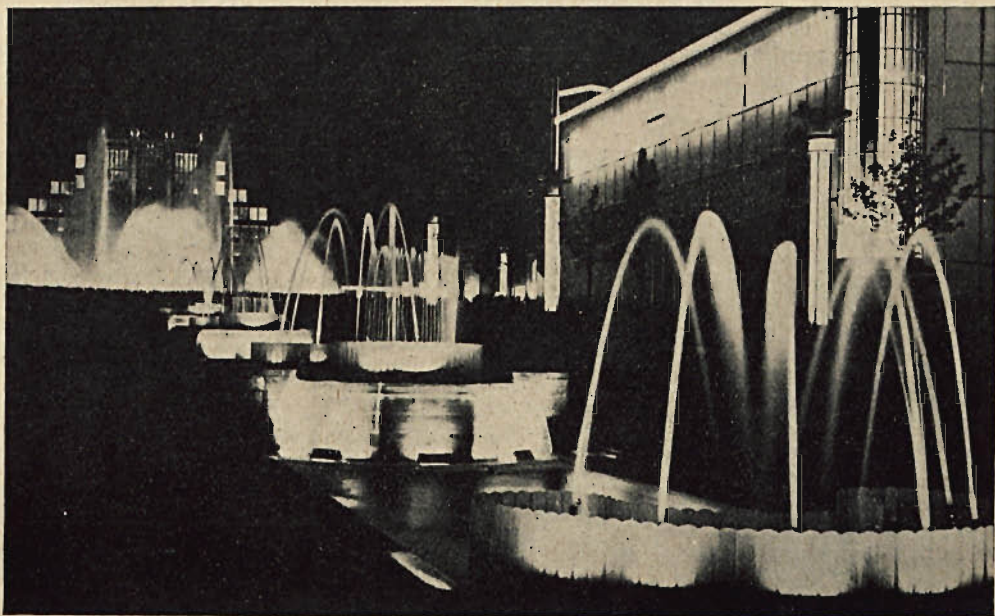
i prześlicznych kwietników, wreszcie w bajkowym wprost ujęciu efektów świetlnych. Wystawa Brukselska może się szczycić tem, że pod względem efektów świetlnych pobiła ich artyzmem nawet słynną wystawę w Barcelonie. Gdy nastąpi zmierzch, główna aleja z potężnym wodotryskiem przed Grand Palais (dzieło arch. J. Minna) i długim szeregiem mniejszych wodotrysków i basenów, mieni się barwami tęczy w potężnych pióropuszach i kaskadach wód, wyrzucanych przez pompy i oświetlanych setkami reflektorów. Płoną gmachy, schody, pilony, latarnie, uroczę zakątki zieleni zamieniają się w czarowne ogrody, gdzie każdy krzew, ba nawet grupy kwiecica, tryskają i jarzą gamą różnokolorowych świateł (rys. 2, 3, 4).

Słusznie postąpił Generalny Komisarjat rządowy Wystawy, wydając osobną publikację, poświęconą współpracy artystów plastyków przy tworzeniu dzieła belgijskiego na Wystawie. Kilkadziesiąt wybitnych nazwisk z architektem M. Lacoste na czele świadczy, jaką wagę przykładano do strony artystycznej Wystawy.



Bo Wystawa Powszechna i Międzynarodowa w Brukseli jest przede wszystkim wystawą artystyczną. Nie znaczy to, aby nie miała walorów gospodarczych i technicznych. Daje ona pojęcie

Po tym przydługim nieco wstępie, potrzebnym jednak dla zrozumienia charakteru Wystawy Brukselskiej, przechodzę do szkicowego zanotowania szczegółów, które mogą zainteresować technika ko-



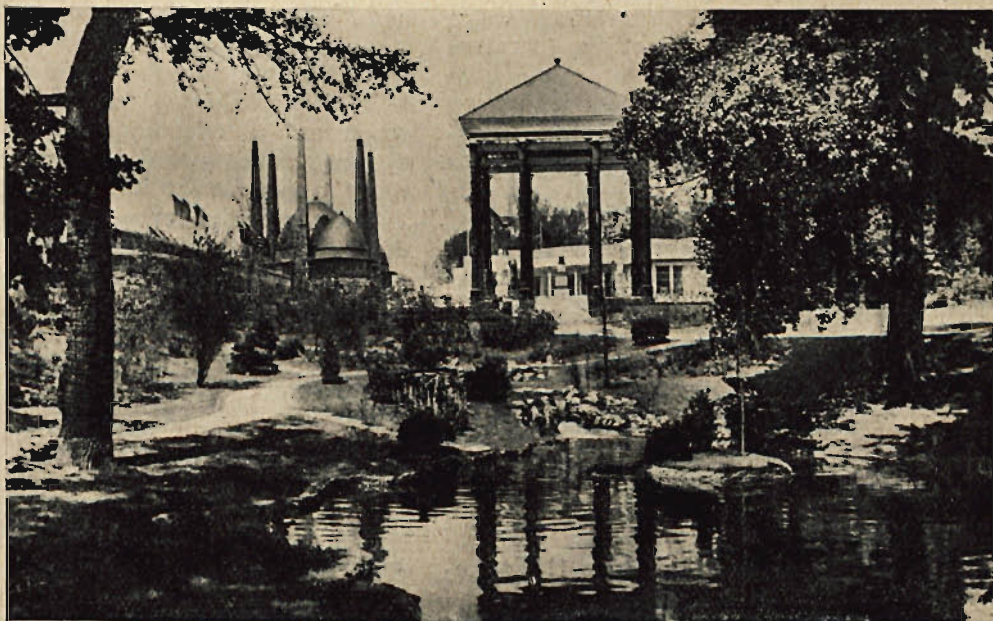
Rys. 3.

o rozwoju dynamicznym, postępie technicznym, przemysłowym, społecznym i kulturalnym dwudziestu paru państw. Oświetla ogólne zagadnienia gospodarki światowej, transportu, robót publicznych, szkolnictwa, opieki społecznej, piśmiennictwa, sztuki, sportu i t. d.

Że pod względem technicznym nie przynosi rewelacji, jak w ubiegłym i bieżącym stuleciu niektóre wystawy międzynarodowe (Paryż r. 1889, 1900), to już inna rzecz. Po wojnie światowej rewelacji technicznych należy szukać raczej na wystawach specjalnych (np. Wystawa obrabiarek

munikacyjnego. Ograniczę się do tego, co zdołałem zauważyć podczas krótkiego, przelotnego pobytu w Brukseli, pozostawiając specjalistom każdej gałęzi wiedzy technicznej bardziej szczegółowe opisy.

Nie jest to przypadkiem, że *pokaz kolejnictwa w Grand Palais* króluje nad całą Wystawą. Zbiegła się ona bowiem ze 100-leciem Kolei Belgijskich. Grand Palais jest chlubą wystawy jako dzieło sztuki. Jest to olbrzymi gmach z betonu, żelaza i szkła, zajmujący powierzchnię 15.000 m<sup>2</sup>, podzielony na 3 części, z których środkową zaj-



Rys. 4.

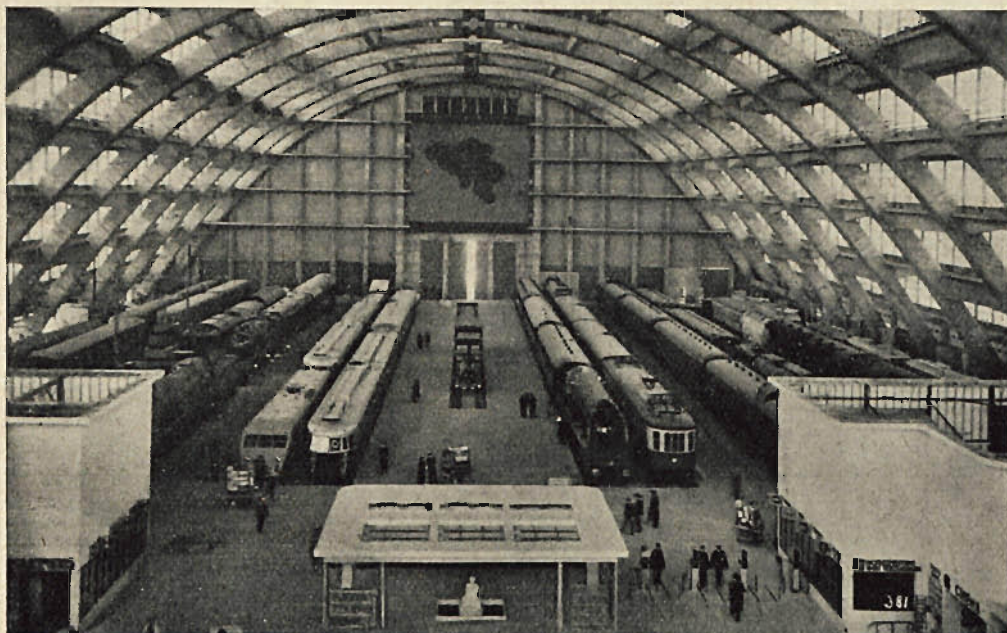
w Albert Hall w Londynie na jesieni r. 1934, Wystawa samochodów w Berlinie na początku roku 1935, Wystawa radiowa w Londynie w lipcu r. b.).

muje olbrzymia hala nowoczesnego dworca kolejowego, „La gare modèle” (rys. 5), szerokości 87 m, wysokości 40 m; tu zgromadzono tabor kolejowy i jego urządzenia; w halach bocznych — w jed-



nej wystawa przemysłu mechanicznego, metalurgicznego i elektrycznego, w drugiej — roboty publiczne, wojsko, marynarka, szkolnictwo i opieka społeczna. Śmiała, imponująca rozmiarami budowla, stworzona przez arch. Bourgeois, sprawia wrażenie pałacu ze szkła i ma pozostać na stałe, jako teren przyszłych mniejszych wystaw. Część środkową „La gare modèle” okalają liczne sale, znajdujące się zwykle na dworcu, a więc biuro

42,5 t, ilość miejsc 76. Odrobienie wewnętrzne b. estetyczne: ciemne drzewo z Konga Belgijskiego, plusz niebieski w 1 kl, brązowy w 2, przedziały pierwszej klasy znajdują się pośrodku wagonu, jeden dla palących, przyrządy do palenia stałe, drugi dla niepalących bez popielniczek, pomiędzy nimi elegancka umywalnia, toalety po obu końcach wagonu, lustra prawie do ziemi, oświetlenie zwykłymi żarówkami, bez kloszy,



Rys. 5.

turystyki międzynarodowej, restauracja, biura poczty, telegrafu, telefonów, kino, umywalnie i t. d. Hala dworca upiększona jest b. ładnymi freskami artystów belgijskich: F. Jaspers'a i W. Paerels'a, propagującymi turystykę ojczystą. Nie brak ładnych fresków, witraży, rzeźb i w innych salach tego olbrzymiego budynku.

Środek hali dworcowej zajmuje *pokaz kolei belgijskich*, uwieńczony u góry ogromną mapą świetlną ich sieci kolejowej. Rozpoczyna go retrospektywny rzut oka na pierwociny kolejnictwa belgijskiego — odtworzenie pociągu osobowego, wyruszającego z dworca „de l'Allée Verte” w Brukseli w roku 1835. Pociąg prowadzi parowóz „La Belge” Cockerilla, za nim kilka wagonów otwartych osobowych, w których art.-malarz De Smet pousadzał pełne humoru sylwetki pierwszych podróżnych kolei belgijskich (rys. 6). Obok tego pociągu ustawiono dla kontrastu nowoczesny skład pociągu, prowadzonego przez parowóz Pacific 2—3—1 typu 1935 r.; parowóz ma 4 cylindry średnicy po 420 mm, skok tłoka 720 mm, suwaki cylindryczne, powierzchnia rusztu 5 m<sup>2</sup>, średnica kół napędnych 1980 mm, łożyska rolkowe S. K. F., wózek przedni typu Delta, tylny Bissel-Delta, ciężar napędny 72 t, ciężar w stanie służbowym 114,2 t. Parowóz zbudował związek wytwórców parowozów belgijskich, zrzeszający 4 zakłady: 1) Cockerilla, 2) Tubize, 3) Haine St. Pierre, 4) La Meuse.

Parowóz stoi na czele pociągu, w którego skład wchodzi następujące wagony typowe dla kolei belgijskich:

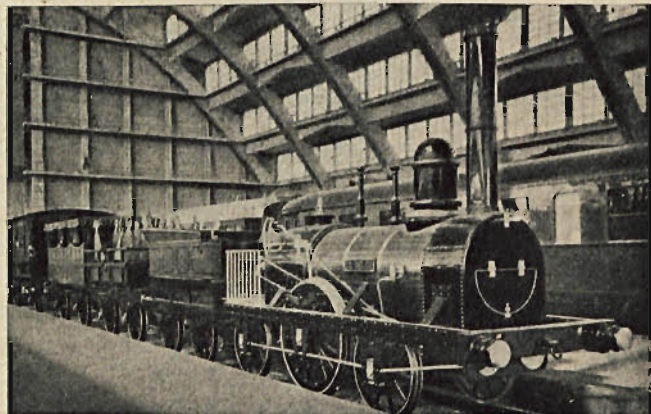
1) Wagon osobowy 1/2 kl. do pociągów pośpiesznych budowy Ateliers de Baume et Mercier, stalowy, długości 22 m, ciężar własny

w plafonie, nad siedzeniami lampy do czytania. Odrobienie proste, bez żadnych ozdób, części metalowe wszystkie chromowane.

2) Wagon sypialny 1/2 kl. Międzynarodowego T-wa Wagonów Sypialnych, wykonany w r. 1935 przez Les Ateliers Metalurgiques Nivelles. Wagon nie wyróżnia się niczem od znanego typu wagonów sypialnych, ciężar — 57,8 t. Ładnie wykonane inkrustacje z drzewa tak w przedziałach, jak i na korytarzach.

3) Wagon pocztowy 4-osiowy, ciężar własny 41,06 t, wózki — monobloki spawane. Wewnętrzny układ urządzeń pocztowych zapewnia maximum wygód i sprawności pracy. Zbudowany przez La Société Met. d'Enghien St. Eloi.

Na sąsiednim torze stoi pociąg motorowy składający się z 4 wagonów, z nich 2 silnikowe. Ca-



Rys. 6.



łośność waży 250 t i jest obliczona na 360 pasażerów. Wózki-monobloki stalowe. Przyspieszenie biegu

wynosi  $58 \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$ , hamowanie  $75 \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$ . Oświetlenie od

prądnic, ogrzewanie ciepłem powietrzem. Zespół napędzany jest przez 4 silniki po 215 KM każdy, połączone podwójnie. Siedzenia w wagonach położone nisko; oparcia w 3 kl. twarde, w 2 miękkie, ściany wyłożone drzewem i odrobione w kolorze ciemno-brązowym.

Trzeci tor zajmują 4 wagony do pociągów pospiesznych, wykonane przez l'Union des Constructeurs Belges de matériel de chemins de fer. Są to stalowe jednostki 2 kl., 1/2 kl. i 3 kl. z przedziałem bagażowym, ciężar 40 t, bagażowego 41,5 t. Wagony nie wyróżniają się niczym osobliwym, zewnętrzny wygląd ładny, dół pudła w kolorze ciemno-zielonym, góra jasno-zielona.

Na czwartym torze koleje belgijskie wystawiły:  
a) wagon motorowy 2/3 kl. Sentinell, budowy Les Ateliers Métal. Nivelles, długości 22 m, ilość miejsc do siedzenia 71, stojących 6, dwa silniki sprzężone po 125 KM. Odrobienie wewnętrzne z drzewa.

b) Wagon 3 kl. stalowy, długości 21,5 m, budowy zakładów w Louvain, ilość miejsc siedzących 97; odrobienie wewnętrzne — blacha malowana na kolor brązowy, w którym utrzymany jest cały wagon.

c) Parowóz towarowy 1—5—0, zbudowany przez Zakłady w Tubize, mocy 3000 KM; podczas prób przy szybkości 60 km/godz. parowóz wiozł pociąg ciężaru 3100 t na wzniesieniu  $5 \frac{0}{100}$ , 1250 t na wzniesieniu  $15 \frac{0}{100}$  i 700 t na wzniesieniu  $25 \frac{0}{100}$ . Parowóz bliźniaczy, 8-cylindrowy, nadprężność pary 15 atm, powierzchnia rusztu —  $6,5 \text{ m}^2$ , powierzchnia ogrzewalna całkowita  $519 \text{ m}^2$ , średnica cylindrów 435 mm, skok tłoka 650 mm, średnica kół — 1130 mm, waga napędna 170 t, ciężar parowozu próżnego 189 t, w stanie służbowym 247 t. Tender tego olbrzyma mieści  $9 \text{ m}^3$  węgla i  $36 \text{ m}^3$  wody.

d) Parowóz typu Franco, zastępujący 2 parowozy zwykle. Układ 2-2-1-2-1.

Parowóz ten będzie opisany oddzielnie w jednym z najbliższych zeszytów „Inżyniera Kolejowego”.

e) Lokomotywa Diesla z silnikiem 4-cylindrowym mocy 80 KM, waga napędna 240 t, może przetaczać pociągi ciężaru do 240 t. z szybkością 10 km/godz.; szybkość norm. — 30 km/godz. Wyrób fabryki Gilain w Tirlemont.

f) Motorówka wagi 9,5 t z silnikiem 60 KM, szybkość — 45 km/godz.

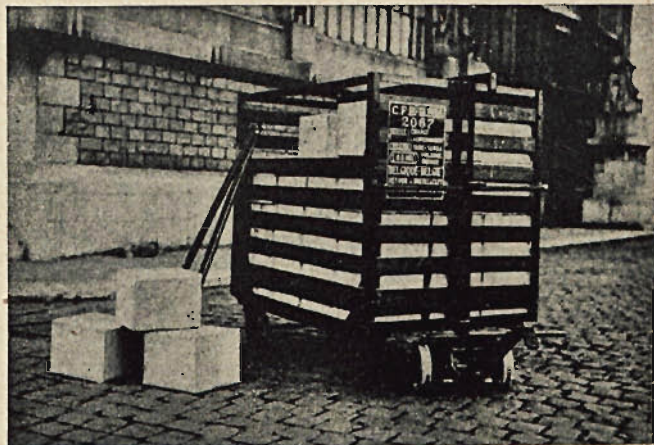
g) Wózki do wagonów silnikowych różnych systemów.

Dalej widzimy: trolleybusy zbudowane przez zakłady w Herbestal, różne typy wagonów tramwajowych, ich wózki i t. d. Ustawiono je na kanale, pozwalającym na dokładne obejrzenie z dołu konstrukcji podwozia, kół, hamulców i t. d. Pokaz belgijski zamykają eksponaty różnych urządzeń kolejowych, wśród których należy odnotować: hamulec systemu Houet'a (Frenage par récupération d'énergie), pozwalający zwiększać szybkość hamowania o 25%, wprowadzany we Francji, Belgii i Niemczech, elektryczne rozgrzewanie zwrotnic i t. d.

Należy jeszcze zanotować typy skrzyń (konte-

nerów) przyjętych na kolejach belgijskich. Drewniane, przy długości wewnętrznej — 1,43 m, szerokości 0,83—0,98 m i wadze własnej 300—350 kg mają nośność 1200 kg, pojemności około  $1,68 \text{ m}^3$  (typy 2a, 4, 5a). Metalowe ważą po 500 kg i mają pojemność  $5,16 \text{ m}^3$  (rys. 7).

Ciekawe jest zastosowanie skrzyń na kolejach belgijskich do przewozu owoców, roślin i kwiatów (rys. 8).

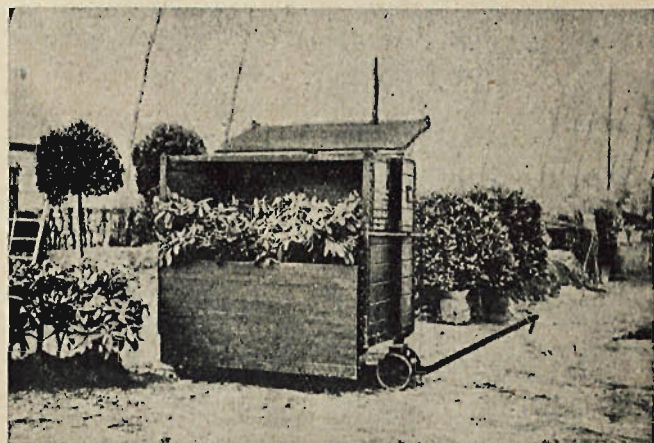


Rys. 7.

Od Kolei Belgijskich przechodzimy do bogatego ilościowo pokazu *Kolei Francuskich*. Z taboru kolejowego umieszczono w Grand Palais następujące okazy:

1) Parowóz towarowy typu 1—5—1 kolei P. L. M. Moc na haku na poziomie przy  $v = 75 \text{ km/godz.}$  — 3000 KM. Parowóz wozi pociągi ciężaru 2600 t na odległości 223 km ze wzniesieniami do  $5 \frac{0}{100}$  z przeciętną szybkością 53 km/godz. Parowóz wyposażony jest w pompę Dabega, oraz szybkościomierz, smarowanie mechaniczne (rys. 9).

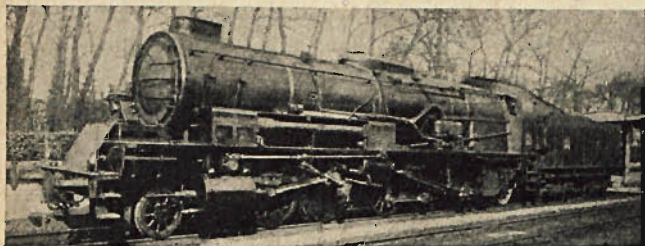
2) Lokomotywa elektryczna do pociągów wielkiej szybkości serji E. 503, typu 2 D 2 kolei P. O. i Midi, na prąd stały 1500 v. 35 lokomotyw tego typu prowadzi pociągi pośpieszne i ekspresy ciężaru 750—800 t z Paryża do Tours i Châteauroux. Charakterystyka lokomotywy: długość całkowita (ze zderzakami) 17,780 m, rozstaw wózków — 11,740 m, sztynny 6,060 m, średnica kół pędnych 1,750 m, tocznych 0,970 m. Ciężar napędny 80 t



Rys. 8.

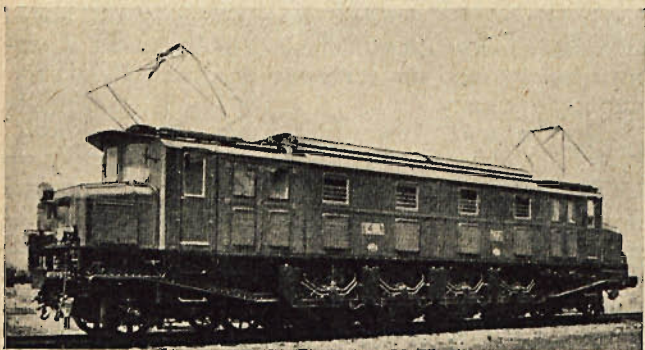


(po 20 t na oś), ciężar w stanie roboczym — 141 t, szybkość normalna — 120 km/godz, największa 150 km/godz. Moc: 3750—4150 KM. Stosunek przeniesienia 1:2,31. Lokomotywa została zaprojektowana do obsługi linii z łukami średnicy 80 m; dlatego osie napędne mają przesuw boczny po 25 mm w każdą stronę. Lokomotywa ma: 2 grupy sprzężarek, dostarczających powietrze sprężone do hamulców i zasilających urządzenia elektro-pneumatyczne, 4 grupy wentylatorów do chłó-



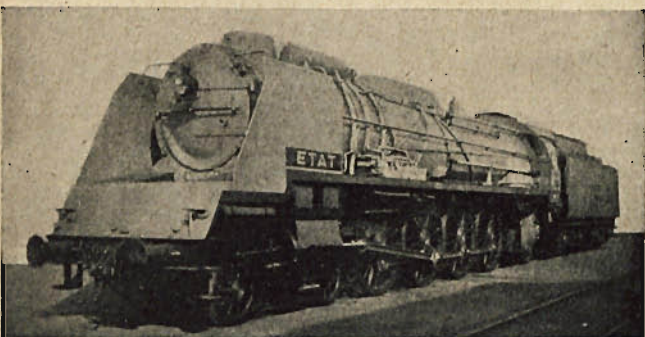
Rys. 9.

dzenia silników, 1 grupę prądnic do wzbudzenia silników podczas biegu jałowego; ogrzewanie pociągu i kabiny sterowniczej — elektryczne (rys. 10).



Rys. 10.

3) Parowóz bliźniaczy, typ 1—4—1, kolei du Nord, budowy T-wa Franco-Belge do pociągów podmiejskich. Moc na haku 2200 KM. Parowóz wozi pociągi ciężaru do 500 t; zatrzymując się co 2,8 km, pokrywa odcinek 30 km w ciągu 40 m. Rozrząd pary systemu Cossarta. Parowóz ma turbodynamo, do oświetlania całego pociągu, mocy



Rys. 11.

1670 watt, napięcie 120 v. Sprzęg samoczynny Willisona.

4) Parowóz serji 241, typu Mountain 2—4—1, kolei Etat do bardzo ciężkich pociągów pośpiesznych, 3-cylindrowy pojedynczego rozpr. Opalanie mechaniczne. Rozrząd pary wentylowy typu Renaud. Nadprężność pary 20 atm. Podgrzewacz wody systemu A. C. F. I. Smarowane mechaniczne. Oświetlenie elektryczne od turbodynamo Sunbeam 500 watt, 32 v. Parowóz zbudowały Zakłady de Fives w Lille. Według zadania parowóz ma wozić pociągi ciężaru 800 t z szybkością 120 km/g. na poziomie, na wzniesieniu zaś 8<sup>0</sup>/<sub>100</sub> ciężar 500 t z szybkością 90 km/godz. Podobno parowóz nie sprostął tym zadaniom. Gdyby tak było, umieszczenie go na wystawie byłoby nieusprawiedliwione (rys. 11).

W każdym razie wystawione jednostki parowozów, jak nie mniej zespół wagonów motorowych, szybko rozwijających się we Francji, świadczą dobitnie o poważnym i stałym dążeniu kolei francuskich do zwiększania szybkości pociągów pasażerskich. Ilustruje to wymownie zestawienie odnoszące się do r. 1934.

Przeciętna szybkość techn. pociągów	Długość przebiegu całkowitego parowozów		
	całego świata	Francji	w %
90 km/godz	123.000 km	37.650 km	31
95 km/godz	40.000 "	16.300 "	40
100 km/godz i więcej	12.850 "	7.450 "	58

W bieżącym półroczu koleje francuskie poszły jeszcze dalej naprzód co do szybkości pociągów.

Poważnie przedstawia się wystawa francuskich wagonów motorowych. Rozwój ich szedł etapami od 2 osiowej motorówki Diesel Renault kolei Etat, po przez pierwsze Michelin'y z silnikami benzynowymi i kołami na pneumatykach ku prototypom 4-osiowych wagonów motorowych Diesla budowy Renault, de Diétrich, Acieries du Nord, Charentaises do 4-osiowej motorówki Bugatti z 4 silnikami po 200 KM każdy. W obecnym czasie koleje francuskie posiadają 250 wagonów i zespołów motorowych, wykonujących dziennie przebieg przeszło 50.000 km. Z nich na Wystawie w Brukseli znajdujemy:

a) wagon motorowy 4-osiowy Bugatti, typu Presidential, kolei Etat, kształtu opływowego, 4 silniki benzynowe po 250 KM, 2600 obr/min., szybkość 180 km/godz. (podczas prób osiągnano — 200 km/g.). Wagon przebiega odległość Paryż — Havre 228 km, Paryż — Deauville — 221 km w ciągu 2 godzin. Trzy wagony tego typu zbudowane w roku 1933 do maja r. b. wykonały przebieg 330.000 km każdy. Ilość miejsc siedzących 48, stojących 12, kabina z silnikami umieszczona jest po środku; wewnątrz pudła 2 rzędy bardzo wygodnych osobnych foteli dla każdego pasażera. Odrobinie wewnętrzne estetyczne (rys. 12).

b) Wagon motorowy 4-osiowy de Diétrich kolei Alzacko-Lotaryńskich, ma 2 silniki Diesla na olej ciężki po 105 KM, ilość obrotów 1500 na min.,



szybkość 110 km/godz. Ciężar w stanie próżnym 26 t, roboczym 34,5. Ilość miejsc 95. Hamulce elektro-pneumatyczne (rys. 13).

c) Osobną grupę stanowią wagony motorowe ostatnich modeli r. 1935 Renault. A więc: 1) motorówka typu A. B. I. wypuszczona z wytwórni w styczniu r. b., jest ulepszeniem modelu z r. 1934, dającym: zwiększenie pojemności i wygod, zwiększenie mocy silników, możliwość łączenia 2 wagonów w jedną całość. Podwozie spoczywa na 2 wózkach 2-osioowych — jeden wózek napędny, drugi toczny. Długość wagonu 25,93 m, szerokość pudła 3,25 m, rozstaw osi — 16,93 m, rozstaw osi wózka 2,5 m, średnica kół 0,85 m, ciężar w stanie próżnym 27 t, roboczym 35 t. (rys. 14).

Silnik 12 cylindrowy 265 KM na olej ciężki, ilość obrotów 1500/min. Przekładnia mechaniczna, szybkość największa 120 km/godz, norm. 88. Zużycie oleju gazowego wynosi 200—240 gr. na km/godz, 4 zmiany szybkości. Kabiny do sterowania po obu końcach wagonu. Pudło spawane, obite blachą z lekkich stopów aluminiowych. Ogrzewanie gazami spalinowymi, wentylacja za pomocą powietrza włączanego do wagonu. Ilość miejsc siedzących 48, są to fotele kryte skórą czerwoną, przestawiane każdorazowo w kierunku jazdy. Miejsc do stania 20. Oświetlenie, bardzo intensywne, daje prądnicą 1500 watt i bateria ferro-cadmio-niklowa 24 v.

2) Motorówka typu A. B. V. podwójna, 2 silniki 12 cylindrowe po 265 KM, pozwalająca rozwijać b. dużą szybkość — 145 km/godz, na poziomie i 100 km/godz na wzniesieniu 10‰. Pojemność zbiorników na olej ciężki daje możliwość przejazdu 1200—1300 km bez uzupełniania paliwa, rozchód jego jest b. nieznaczny, bo wynosi  $\infty$  80 litrów na 100 km. Wagony tego typu kursują na linii Paryż — Caen, pokrywając odległość 240 km w ciągu 2 g. 30 m. Długość całego zespołu wynosi 42,99 m, rozstaw sztywny 16,93 m. Ciężar w stanie próżnym 50 t, roboczym 65 t. Cztery stopniowania szybkości 28, 51, 98 i 140 km/godz. Chłodzenie silników wodą. Przekładnia mechaniczna Renault. Wykonanie pudła także jak typu A. B. I. Ilość miejsc do siedzenia 1 i 2 kl. — 120. Przedziały dla publiczności są oddzielone od kabiny maszynowej przedziałem bagażowym i toaletą, wobec czego hałas silnika nie daje się prawie odczuwać. Systemy ogrzewania i wentylacji nie różnią się od typu A. B. I. Odrobienie wewnętrzne b. ładne, 2 rzędy foteli krytych ciemnozielonym pluszem, ściany jasnozielone, rolety szare, na ścianach kielichy do kwiatów.

3) Lekka motorówka 2-osioowa typu A. C. B, przeznaczona do obsługi linii drugorzędnych i przewozu dzienników na liniach Paryż — Havre, 72 km, Paryż — Thouars — 74 km. Silnik 6 cylindrowy na olej ciężki, mocy 110 KM, 1500 obr/min. Wagon jest bardzo lekki, waży w stanie próżnym 9 t, 35—40 miejsc siedzących i 10 stojących, pomieszczenie na bagaż pojemności 300 kg. Cztery szybkości, największa — 130 km/godz.

Pokaz francuskich wagonów motorowych zamakają:

Motorówka A. D. N. wytwórni Acieries du Nord kolei État, P. L. M. i Midi na maźnicach S. K. F. Silnik Diesla 200 KM z przekładnią elektryczną, szybkość największa 130 km/godz. Zapo-

mocą motorówek tego typu udało się zwiększyć szybkość dotychczasową handlową w ruchu podmiejskim trakcji parowej — 42 km/g na wzniesieniach 3—4‰ (przy zatrzymaniach co 4 km) do 70 km/godz. Ilość miejsc 57 i przedział bagażowy.

Motorówka Michelin & C-ie na pneumatykach, ciężar w stanie próżnym 8 t, roboczym 13 t. Ilość miejsc — 56. Szybkość na poziomie — 100 km/godz. Typ ten znany jest z prób wykonywanych prawie w całej Europie, również i na sie-

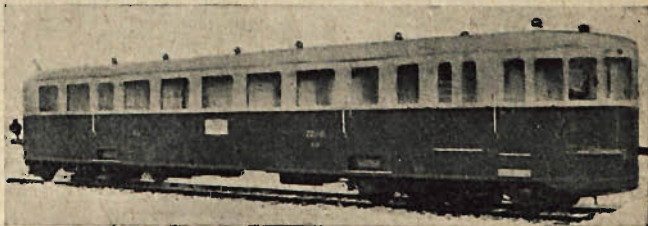


Rys. 12.

ci P. K. P. W ciągu trzech lat wagony tego typu wykonały na 54 liniach kolei francuskich przeszło 4.000.000 km. Motorówki tego typu, budowane na pojemność 24, 36 i 56 miejsc, kursują na francuskich kolejach w liczbie 65.

Z wystawionych wagonów osobowych i towarowych odnotować należy:

Wagon Willem Coder do jazdy zmiennej na

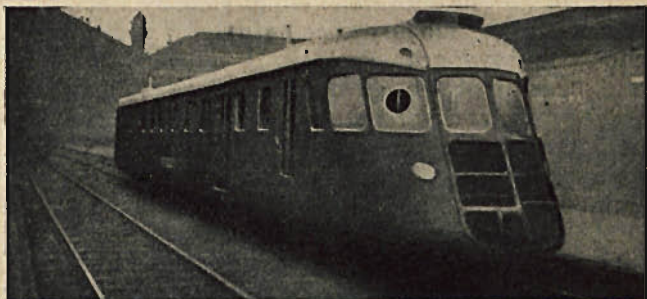


Rys 13.

szynach i po drogach bitych, 2-osiowy, typu Decrets na pneumatykach Dunlop z doczepką 2-osiową.

Wagon osobowy 4-osiowy 3 kl. spawany całkowicie, z maźnicami typu Athermos. Ciężar własny 43,9 t.

Wagon osobowy 4-osiowy na wózkach, piętrowy, długość 23,265 m, ciężar wł. — 48 t, ilość miejsc 146. W ruchu podmiejskim 50 wagonów



Rys. 14.



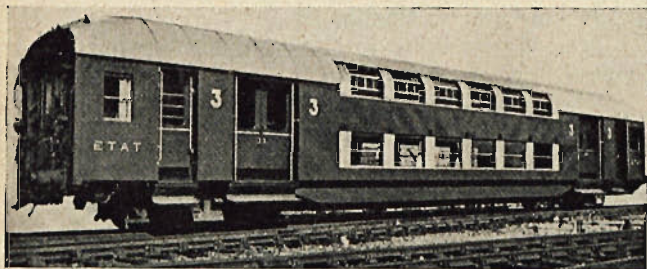
tego typu przewozi codziennie 63.000 pasażerów, wykonując przebieg 11.000 km (rys. 15).

Wycinek wielkości naturalnej przedziałów wagonu osobowego 1 kl. z 2 łózkami i 2 kl. z 8 miejscami siedzącymi i 4 leżącymi w nocy. Odrobienie wewnętrzne efektowne, utrzymane w kolorach szarych.

Wagon żelazny 4-osiowy na 2 wózkach, pojemności 55 t do przewozu zboża, ciężar własny 23,39 t. Hamulec West-Lu (rys. 16).

Wagon cysternowy do przewozu mleka, składający się z 5 zbiorników, pojemności każdy po 2500 litrów przy ciężarze wł. 1465 kg. Rezerwoary mają odpowiednią izolację. Wagony tego typu dowożą mleko z prowincji do Paryża.

Ciekawą nowością na wystawie kolei francuskich jest model kabiny sterowniczej lokomotywy elektrycznej, zaopatrzonej w przyrząd bezpieczeństwa pomysłu znanego inżyniera Bianchi pod nazwą „Homme mort”. Przyrząd, wprowadzony na kolejach P. O. i Midi, ma na celu spowodować samoczynne zatrzymanie pociągu elektrycznego w przypadku, gdy motorniczy opuści swe stanowisko lub stanie się niezdolny do służby. Przyrząd ten, oparty dowcipnie na obserwacji mimowolnych odruchów ciężaru ciała osoby prowadzącej pociąg,



Rys. 15.

będzie opisany osobno na łamach naszego czasopisma.

Na bocznych stoiskach koleje francuskie demonstrują: tablicę dyspozytora i dyżurnego ruchu, wskazującą automatycznie zajęcie torów na stacji i każdorazowe położenie sygnałów, typy szyn, zwrotnic i rozjazdnic, odlewy stalowe dla kolejnictwa wytwórni S. A. Usines Emile HERRICOT, modele dworców w Mülhouse, Vanves — Malakoff, Colombes, i inne, wzory lakierów i emalii do krycia wagonów (Olion, Colux i inne).

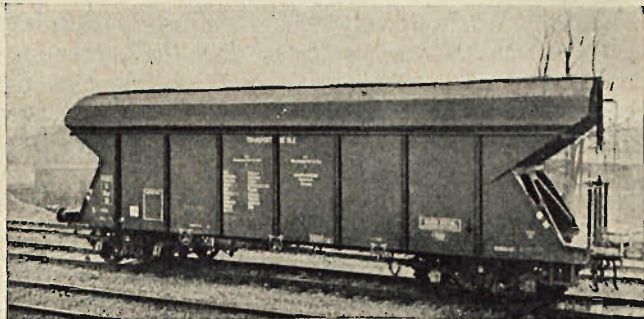
Pokaz kolei francuskich nie ogranicza się do Grand Palais, znajdziemy go jeszcze w dużej skali w pawilonie Francji (patrz niżej).

Nie mniej poważnie wystąpiły w Grand Palais rządowe koleje włoskie, kładąc główny nacisk na eksponaty z dziedziny elektryfikacji i motoryzacji sieci. Wystawiono:

1) Lokomotywę elektryczną serji 626 do pociągów towarowych typu Bo + Bo + Bo z 6 motorami całkowicie zamkniętymi, mocy 3000 KM, podwieszenie typu tramwajowego, ciężar całkowity — 90 t, długość 14,95 m. Siła na haku 11.000 kg, szybkość 90 km/godz, średnica kół 1,25 m, wytwór „Società Italiana Ernesto Breda” w Turynie. Na lokomotywie jest przyrząd, który powtarza mechanicznie i zapisuje położenie sygnałów na torze. Jak podają, przyrząd ten wyko-

nał od czasu postawienia na lokomotywie 1.200.000 wskazań, wszystkie bez najmniejszego błędu.

2) Lokomotywę elektryczną typu 2 Bo + 2 Bo tejże wytwórni Breda, serji 428, do pociągów pośpiesznych, ciężar 131 t, napędny 75 t, moc 2800 KM, siła na haku 12800 kg, szybkość 150 km/godz, średnica kół napędnych 1,88 m, długość lokomotywy — 19 m. Przeniesienie ela-

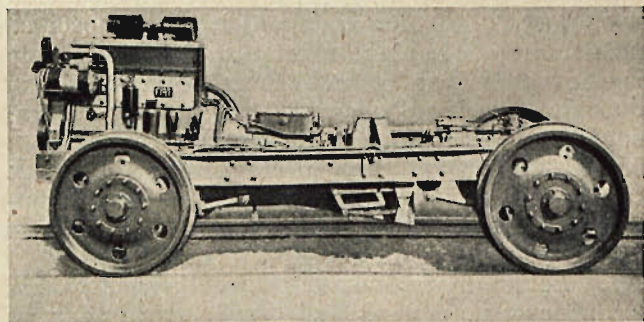


Rys. 16.

styczne typu Breda. W ruchu 84 lokomotywy do najszybszych pociągów kolei włoskich.

3) Littorinę Fiata serji A. 1. b. typ wagonu motorowego kursującego na Riwierze Włoskiej. Charakterystyka: długość 23,33 m, szerokość pudła 2,6 m, ilość miejsc do siedzenia 80, ciężar w stanie próżnym — 21 t, roboczym 28 t, 2 silniki Fiata Dieslowskie, typu 255. Moc 240 KM, szybkość największa na poziomie 130 km/godz, zużycie paliwa  $\approx$  500 gr. na km. Przekładnia elektryczna, skrzynka biegu typu Fiata, zmiana szybkości zapomocą powietrza sprężonego. Hamulec powietrzny i ręczny, sterowanie z obu końców, kształt opływowy (rys. 17).

4) Wagon motorowy Fiata, 56 miejsc do siedzenia, stojących 20. Długość — 18,41 m, szerokość pudła 2,4 m, ciężar w stanie próżnym 18 t, roboczym 25 t, dwa silniki Diesla mocy 160 KM,



Rys. 17.

szybkość na poziomie 110 km, zużycie paliwa  $\approx$  350 gr/km. Inne szczegóły jak w typie poprzednim.

5) Wagon motorowy kształtu opływowego, wytwórni Breda, 56 miejsc siedzących, 20 stojących, charakterystyka: długość 21,36 m, szerokość pudła 2,75 m, rozstaw wózków — 15,1 m. Ciężar w stanie próżnym 21,5 t, roboczym 22,5 t z zapasem wody, ropy i smarów, no-



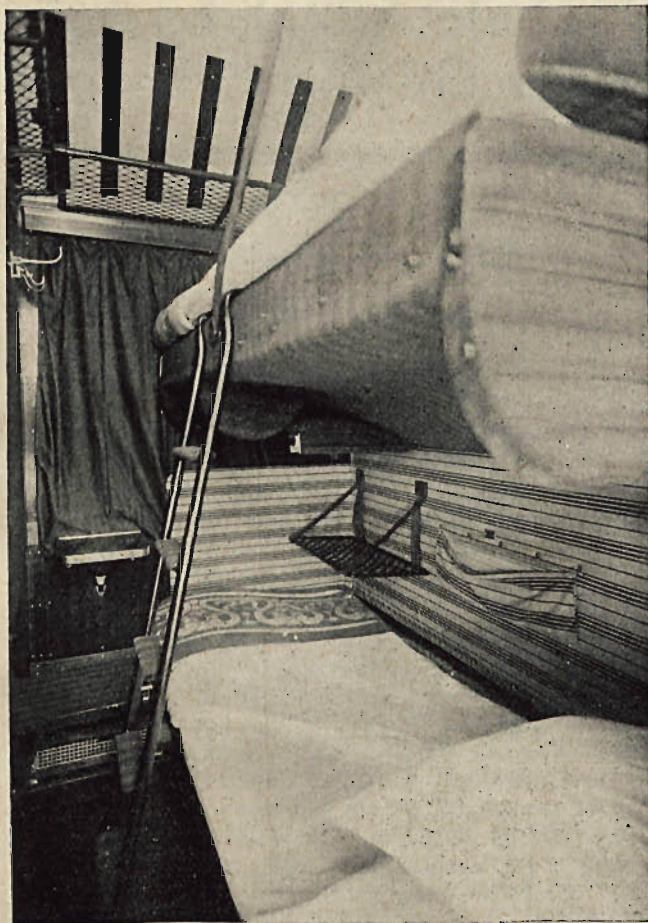
śność (pasażerowie i bagaż) 8 t, szybkość największa 140 km/godz., 2 silniki, typu Breda A E C na ciężkie paliwo, mocy 260 KM 2400 obr/min, przekładnia mechaniczna, skrzynka biegu Wilsona na 5 szybkości; sterowanie obustronne.

6) „Autofourgon” T-wa Breda typu T 10 do przewozu przesyłek ekspresowych i bagażu, na 2 wózkach z silnikiem Breda mocy 150 KM, ilość obrotów 2000/min. Charakterystyka: długość 16,8 m, szerokość pudła 2,75 m, rozstaw wózków 10,6 m, ciężar w stanie próżnym 16 t, nośność 8 t, pojemność 50 m<sup>3</sup>, szybkość na poziomie 80 km/g. Skrzynka biegu typu Wilsona. Sterowanie z obu końców.

7) Wagon serji EE do przewozu żywności, budowy T-wa Breda, pojemność 55 m<sup>3</sup>, nośność 16 t, ciężar własny 14,9 t.

8) Wagon lodownia serji H gr. do lodu zwykłego, izolacja korkowa, wentylacja elektryczna, zbudowany przez zakł. „Officine fervet — Caronghola”.

9) Wagon osobowy, 1 kl. do pociągów pospiesznych, stalowy na 2 wózkach, 48 miejsc, po 6 w przedziale.



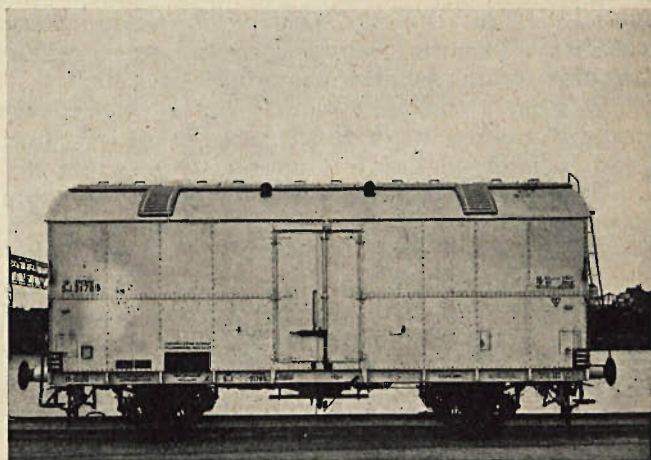
Rys. 18.

10) Wagonetka do naprawy elektrycznej sieci powietrznej, silnik Fiata — Balilla, mocy 12—14 KM.

Oprócz Francji i Włoch, z państw obcych biorą udział w wystawie pawilonu „La gare modèle” Koleje Szwedzkie przyciągające tłumy ciekawych; jak wiadomo bowiem nigdzie komfort podróży

przeciętnego pasażera nie stoi tak wysoko jak na tych właśnie kolejach.

Już zewnętrzny widok obu wagonów: wagonu salonowego 2-iej kl. i wagonu sypialnego 1/2/3 kl, pomalowanych na kolor brązowy, robi miłe wrażenie, potęguje się ono przy wejściu do środka,



Rys. 19.

mimo, że koleje szwedzkie, odmiennie od zarządów innych kolei, wystawiły wagony będące już po lat parę w eksploatacji.

Wagon salonowy 2 kl. (za podróż w nim nie pobiera się żadnych dopłat), ma 48 miejsc siedzących, których połowę stanowią fotele kryte skórą, połowa kanapy. Uderza obszar miejsca oraz różne drobne, lecz przyjemne udogodnienia, zrobione dla pasażera. Wagon ma ogrzewanie i oświetlenie elektryczne, obfitą wymianę powietrza przez liczne otwory wentylacyjne. Po końcach wagonu pomieszczenie na bagaż cięższy, przy podróżnym pozostają tylko drobne pakunki. Piękne toalety z dużymi lustkami. Odrobienie wewnętrzne w kolorach ciemnych, ściany wyłożone teakiem kanadyjskim.

Wagon sypialny, wzięty bezpośrednio na wystawę po 3-letniej służbie na szlaku Stockholm—Narvik, zbudowany w r. 1931. Składa się z 5 przedziałów 3 klasy, mieszczących we dnie po 4, a w nocy po 3 podróżnych, oraz 7 przedziałów 1/2 klasy, zamienianych również w nocy na przedziały sypialne jednoosobowe w 1 kl., dwuosobowe w 2 kl. Przy dużych odległościach w Szwecji jest to wygoda duża, tembardziej, iż koszt przejazdu w takim wagonie jest niewielki, dopłata za miejsce sypialne wynosi w 1 kl. około 30 zł., w 2-iej — 15 zł., w 3-iej — 7 zł. Podkreślić należy, iż przedziały 3 kl. oprócz szerokości łóżka niczem nie różnią się od przedziałów 1/2 kl., bardzo komfortowych. Każdy najmniejszy szczegół urządzenia wewnętrznego przemyślano z całą starannością (rys. 18).

Za wagonami osobowymi umieszczono wagon specjalny 2-osiowy, który należy do typu „réfrigérant-calorifique”. Wagon może być użyty dowolnie jako lodownia lub chłodnia i służy do przewozu żywności: mięsa, ryb, owoców i jarzyn. Nośność jego wynosi 14,5 t, ciężar własny 16,3 t. Ściany wewnętrzne wagonu pokryte są blachą nierdzewią, falowaną. Zbiorniki na lód po 1000 kg umieszczone są pod dachem i idą przez



całą długość wagonu. W rogach wagonu znajdują się przewietrzniki, za pomocą których można zmieniać powietrze. Całość pozwala na utrzymanie dowolnej i stałej temperatury. W zimie wagon w razie potrzeby może być ogrzewany elektrycznością lub parą, zależnie od typu pociągu. W ruchu znajduje się obecnie 470 wagonów tego typu, przewożonych przeważnie pociągami osobowymi, na ich końcu. Dlatego wagony te zaopatrzone na stałe w latarnie gazowe systemu „Aga”, odrzucającego silne światło czerwone. (rys. 19).

W gmachu „La gare modèle” koleje Szwedzkie urządziły biuro turystyki, zaopatrzone w dużą ilość ładnych plakatów i ulotek. Z pokazem kolei Szwedzkich spotkamy się jeszcze w pięknym pawilonie Szwecji.

Nazewnątrz Grand Palais widzimy pokaz budowy nawierzchni kolei belgijskich. Możemy tu obserwować rozwój nawierzchni poczynając od r. 1835, kiedy układano szyny długości 4,57 m,

wagi 13 kg/m b., do typu r. 1935: długość 27 m, waga 50 kg/m b. Szyny tego typu układane są na 45 podkładach żelaznych. Różne typy nawierzchni z podkładami żelaznymi własnych systemów demonstrują tu wytwórnie „Athus” i „D'ougree — Marihoye”.

Dalej szereg przyrządów drogowych: maszyny elektromechaniczne do podbijania podkładów, do wiercenia szyn, wyciągania haków, wagonetki do przewozu tłucznia, przyrządy do pomiaru zużycia szyn i t. d.

Obok nich niewielka wystawa drogowa: różne materiały do budowy dróg bitych, wzory nawierzchni, walce drogowe, betoniarki i t. d. Jako uzupełnienie parę okazów autobusów włoskich: 6-cylindrowy autobus podwójny Alfa Romeo na 120 osób, szybkość do 60 km, rozchód ropy 33 litry na 100 km.

Tem się zamyka pokaz kolejnictwa w Grand Palais. (d. n.)

Inż. Józef Nowkuński

614.8:625.12

## Nieszczęśliwe wypadki na robotach budowy kolei Herby-Inowrocław i Bydgoszcz Gdynia i ubezpieczenia od wypadków

Siedem oddziałów budowy kolei na mocy obowiązującej ich instrukcji sporządzały protokoły o nieszczęśliwych wypadkach z ludźmi na robotach w obrębie oddziału.

Na podstawie powyższych protokołów ilość wszystkich nieszczęśliwych wypadków za 4 lata od r. 1927 do 1930 włącznie przedstawia się jak niżej w tablicy A.

Tablica A.

R O K	Rodzaje wypadków			
	lekkie	ciężkie	śmier- telne	Razem
1	2	3	4	5
1927	14	7	2	23
1928	49	8	2	59
1929	73	20	4	97
1930	61	10	1	72
Razem . .	197	45	9	251

W tablicy A zaliczono do lekkich wypadki, które spowodowały obrażenia nie pociągające za sobą długotrwałej choroby i zmniejszenia zdolności do pracy.

Wypadki ciężkie są to wypadki okaleczenia z następującą częściową lub zupełną utratą zdolności do pracy.

W 9 śmiertelnych wypadkach z ludźmi były 2

wypadki śmierci na miejscu robót, 3 w drodze do szpitala i 4 w szpitalu.

Robotnicy przedsiębiorstw, pracujących przy budowie kolei, byli ubezpieczeni od wypadków w Ubezpieczalniach krajowych.

Nieszczęśliwe wypadki w zależności od rodzaju robót, na których wypadki miały miejsce, przedstawiają się jak na tablicy B.

W tablicy B koszt robót przyjęto wg kosztorysu wykonawczego bez kosztów administracji, czyli że kwota 125.820.219,60 zł tworzy całkowitą wartość robót wykonanych bez wydatków administracyjnych (wydatki personalne Zarządu Budowy i koszty ogólne).

Jeżeli przyjąć, że koszt robocizny (rąk roboczych) na robotach ziemnych na linii Śląsk—Gdynia wynosi ok. 38% całkowitego kosztu robót ziemnych, zaś ok. 26% na robotach przepustów i mostów z przęsłami żelazobetonowymi i 10% dla przęseł żelaznych, ok. 5% na robotach budowy wierzchniej (układanie torów i balastowanie) i ok. 20% na pozostałych robotach, to ilość wypadków na każde 10.000 zł kosztu tylko robocizny przedstawi się jak niżej w tablicy C.

Ostatnia kolumna tablicy C świadczy, że największa stosunkowo ilość wypadków miała miejsce przy montażu przęseł żelaznych, następnie przy robotach budowy wierzchniej (układanie i balastowanie torów) dalej idąc: budowa torowiska i pozostałe różne roboty (budynki, wodociągi, zabezpieczenie ruchu, telegraf, telefony i t. d.).

Jeżeli przyjąć za „1” w ostatniej kolumnie tablicy C liczbę 0.07713, wyrażającą ilość nieszczęśliwych wypadków, przy wykonaniu podpór mostów,



Tablica B.

LP.	RODZAJ ROBÓT	Całkowity koszt robót w złotych	Nieszczęśliwe wypadki		
			Ilość sztuk	% od ilości ogólnej	Ilość na 10.000 zł kosztu robót
1	2	3	4	5	6
1	Ziemne torowiska . . . . .	41.658.536,08	135	53%	0,03241
2	Przepusty i mosty bez pręseł żelaznych . .	19.946.030,85	40	16 „	0,02005
3	Pręśla żelazne mostów . . . . .	2.461.213,20	12	5 „	0,04875
4	Budowa wierzchnia . . . . .	35.023.377,94	50	20 „	0,01428
5	Wszystkie inne . . . . .	26.931.061,53	14	6 „	0,00520
	Razem: . . .	125.820.219,60	251	100%	0,01995

Tablica C.

L.P.	RODZAJ ROBÓT	Koszt robocizny		Nieszczęśliwe wypadki		
		W % od kosztu roboty	Złotych	Ilość sztuk	W % od ilości ogóln.	Ilość wypadków na 10.000 zł kosztu robocizny
1	2	3	4	5	6	7
1	Ziemne torowiska . . . . .	38	15.830.244	135	53%	0,08528
2	Przepusty, mosty . . . . .	26	5.185.968	40	16%	0,07713
3	Pręśla żelazne . . . . .	10	246.121	12	5%	0,48760
4	Budowa wierzchnia . . . . .	5	1.751.168	50	20%	0,28552
5	Wszystkie inne . . . . .	20	5.386.212	14	6%	0,02599
	Razem: . . .	22,5	28.399.713	251	100%	0,08838

Tablica D.

L.P.	RODZAJ ROBÓT	Ilość stosunkowa nieszczęśl. wypadków	U W A G I
1	2	3	4
1	Wszystkie z wyjątkiem wymienionych niżej . . .	0,34	Liczby tej tablicy mogą świadczyć o stopniu niebezpieczeństwa dla zdrowia robotników na poszczególnych robotach.
2	Ziemne . . . . .	1,10	
3	Podpory most. i przepusty . . .	1,00	
4	Budowa wierzchnia	3,72	
5	Montaż pręseł żelaznych . . . . .	6,32	
	Przeciętnie . . . . .	1,14	

przypadającą na każde 10.000 zł kosztu robocizny, to odpowiednie ilości dla innych robót wyniosą w kolejności wielkości niebezpieczeństwa jak podano w tablicy D.

Liczby tablicy D świadczą, że niebezpieczeństwo przy robotach ziemnych było znacznie (prawie trzykrotnie) mniejsze, niż przy robotach budowy wierzchniej.

W rozporządzeniu Min. Pracy i Op. Społ. z dnia 30.XII. r. 1933 (Dz. Ust. Nr. 1 — r. 1934 poz. 2) kategoria niebezpieczeństwa dla robót torowiska i budowy wierzchniej jest jedna (kategoria VIII, klasa średnia 40, taryfa  $0,06 \times 40$ ).

Uwzględniając znaczną przewagę ilości robocizny przy wykonaniu robót ziemnych patrz tabl. C — około połowy całej robocizny na wszystkich robotach) należy przyjąć do wniosku, że dla robót ziemnych taryfa może być znacznie mniejsza, niż taryfa robót budowy wierzchniej.

Jeżeli całkowity koszt robocizny wyniósł ok. 28.399.713 zł, to przy przeciętnej taryfie 0,025



Ubezpieczalni krajowych (Lwów i Poznań) koszt ubezpieczenia robotników za 4 lata wyniósł ok. 710.000 zł.

Zdaje się, że zapłacono za dużo, z racji wygórowanej taryfy.

Ponieważ wszelkie zbędne obciążenia robót budowlanych prowadzą do błędnego koła i ponieważ

disputando quaerimus veritatem, jest pożądane, ażeby inżynierowie z budowy innych kolei np. Kraków—Miechów, Warszawa—Radom i in., podali swoje spostrzeżenia w formie chociażby powyższych tablic dla możliwości porównania odpowiednich mierników.

## Kronika krajowa

### REWIZJA TARYFY OSOBOWEJ.

Rozrost uprawnień ulgowych tabel oraz rozmaitego rodzaju zaświadczeń legitymacyj i biletów ciąży ujemnie na szybkości załatwiania pasażerów i utrudnia prawidłową kontrolę biletową i konduktorską.

W związku z tem przy nowem wydaniu taryfy osobowej, kolej zamierza wprowadzić szereg uproszczeń, które ułatwią publiczności korzystanie z kolei, a personelowi kolejowemu — orjentację i nadzór nad prawidłowem stosowaniem taryfy.

Obok sprowadzenia taryfy normalnej do poziomu podmiejskiej, dzięki czemu odpadnie wiele nieporozumień, omyłek i kwestyj w dziedzinie dopłat lub korzystania z niewłaściwych pociągów, dokonane będą uproszczenia w zakresie tabel, opłat i biletów.

Tabele opłat ulgowych będą wyrażone w stosunku procentowym do tabeli opłat normalnych, co ułatwi orjentację co do wysokości ulg. Ilość różnego rodzaju biletów t. zw. czasokresowych t. j. na przejazdy wielokrotne, ulegnie redukcji do kilku zasadniczych typów, ogólnie dostępnych (tygodniowe, miesięczne).

Dla bliższych przejazdów wprowadzone będą bilety powrotne. Szereg ulg dotychczas ustalonych w drodze pozataryfowej, znajdzie wyraz w kodyfikacji taryfy, która ma być wydana jako podręcznik z wymiennymi kartkami, co ułatwi przeprowadzenie potrzebnych zmian.

Stosownie do zmian w zakresie taryfy podmiejskiej, której pojęcie zniknie, przeprowadzone będą odpowiednie poprawki w rozkładzie jazdy przez ustalenie dla pociągów dalekobieżnych pierwszych stacyj zatrzymań poza obrębem strefy podmiejskiej. Wprowadzone to będzie w tym celu, ażeby nie zapełniać tych pociągów podróżnymi podmiejskimi, ku wygodzie podróżnych, jadących dalej.

### Z MUZEUM PRZEMYSŁU I TECHNIKI W WARSZAWIE.

Dzięki życzliwości jaką darzą Muzeum Przemysłu i Techniki w Warszawie liczni przyjaciele i sympatycy, a w szczególności polski świat techniczny i przemysłowy, zbiory Muzeum wzbogacają się stale w coraz to nowe eksponaty.

Pan Prezydent Rzeczypospolitej Prof. Dr. I. Mościcki, jako Protektor Muzeum, ofiarował w ostatnich dniach piękny model warsztatu tkac-

kiego w ruchu, otrzymany w darze od pracowników przemysłu włókienniczego Sp. Akc. I. K. Poznańskiego w Łodzi.

Prócz tego zbiory powiększyły się o nieduży, ale dokładnie wykonany model wielkiego pieca, ofiarowany przez „Hutę Pokój”, o piec elektryczny zupełnie nowoczesnej i oryginalnej konstrukcji, ofiarowany przez fabrykę inż. Zubko, torpedę morską, ofiarowaną przez Kierownictwo Marynarki Wojennej, oraz szereg innych eksponatów. Należy zauważyć, że Polska Sp. Akc. „Ericsson” przeprowadziła ostatnio całkiem bezpłatnie w Muzeum bardzo kosztowną automatyczną instalację telefoniczną. Firma „Bracia Dworakowscy” ofiarowała ze swej strony instalację neonową dla witryny „Strzeż się porażen elektrycznych”, znajdującą się w gmachu Muzeum na Krakowskim Przedmieściu Nr. 66. Związek Polskich Fabryk Portland-Cementu, który objął ogólny nadzór nad organizacją w ramach Muzeum grupy cementowej, przygotował dużą kolekcję eksponatów z tej dziedziny, która znajduje się tymczasowo na Wystawie Drogowej. Poza tem Muzeum otrzymało od obywatela ziemi Kieleckiej J. Wielowieyskiego zabytkową dmuchawkę wielkopieczową z Krasnej, którą przekazano do zabytkowego rezerwatu w Sielpi Wielkiej. Prace konserwatorskie w tym ośrodku posunęły się znacznie naprzód dzięki ofiarowaniu przez Zjednoczone Górnośląskie Huty Królewska i Laura łącznie z Syndykatem Polskich Hut Żelaznych i Śląskimi Zakładami Przemysłu Cynkowego 7 tonn blachy ocynkowanej.

Dyrektor Muzeum p. Inż. K. Jackowski powrócił temi dniami z parotygodniowych studjów, prowadzonych w Muzeach technicznych w Austrii, Jugosławii i Węgrzech. Studja powyższe łącznie z odbytemi w roku zeszłym w Niemczech, Francji i Włoszech potwierdzają, że Muzeum w Warszawie będzie już w krótkim czasie jednym z wzorowo zorganizowanych nowoczesnych Muzeów technicznych. Została też nawiązana bezpośrednia osobista łączność z organizatorami poszczególnych Muzeów. Przez ten fakt uzyskano duże możliwości dalszego rozwoju, a w szczególności wzajemną wymianę eksponatów.

### WYCIECZKA DO POLSKI PRZEDSTAWICIELI KOLEI NIEMIECKICH.

W dniu 30 września przybyła do Polski wycieczka wyższych urzędników Niemieckich Kolei Państwowych z Generalnym Dyrektorem Dr. Inż. Dörpmüllerem na czele.



Delegaci niemieccy przybyli na zaproszenie Ministerstwa Komunikacji, rewizytując swych polskich kolegów. W marcu r. b. Niemieckie Koleje Państwowe podejmowały serdecznie p. Wiceministra Bobkowskiego, oraz szereg wyższych urzędników Ministerstwa Komunikacji. Podróż Przedstawicieli Kolejnictwa Polskiego nosiła charakter koleżeńskich odwiedzin i odbyła się w atmosferze serdecznej przyjaźni. Ten sam charakter miała podróż Delegatów Niemieckich po Polsce. Wycieczka niemiecka odwiedziła Warszawę, Kraków, Zakopane, Lwów, Wilno, Białowieżę i Gdynię. Wycieczkę niemieckich kolejarzy podejmowało na terenie Warszawy Ministerstwo Komunikacji, w pozostałych miejscowościach gospodarzami byli Dyrektorzy Kolei Państwowych.

## NACZELNA ORGANIZACJA INŻYNIERÓW.

W dniu 17 lipca r. b. zalegalizowany został statut Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P.,

w skrócie „N. O. I.”, członkami założycielami której są następujące związki i stowarzyszenia inżynierskie:

- 1) Związek Polskich Inżynierów Elektryków,
  - 2) Związek Inżynierów Chemików R. P.,
  - 3) Stowarzyszenie Inżynierów Wychowanków Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej,
  - 4) Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich,
  - 5) Związek Polskich Inżynierów Kolejowych,
  - 6) Związek Inżynierów Drogowych R. P.,
  - 7) Społeczne Zrzeszenie Inżynierów R. P.,
  - 8) Stowarzyszenie Architektów R. P.,
  - 9) Związek Polskich Inżynierów Budowlanych,
  - 10) Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego,
  - 11) Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie.
- Powyższe Związki i Stowarzyszenia liczą ogółem około 6000 członków.

N. O. I. stając się reprezentacją ogółu inżynierów i wyrazić postulatów i dążeń stanu inżynierskiego w Polsce, może mieć duży wpływ na kształtowanie się naszych stosunków społecznych, gospodarczych i socjalnych.

Wydawca: **Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.**

Redaktor odpowiedzialny: **Inż. Bogumił Hummel.**

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

## Przetargi na dostawy dla P. K. P., ogłoszone w „Monitorze Polskim” w m. wrześniu r. 1935

### Monitor

Nr. 203. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 4 października (skł. ofert do dnia 3 października) przetarg ofertowy na dostawę trzepaka poziomego (dezyntegratora) do przerabiania masy formierskiej, o wydajności 3 m<sup>3</sup>/godz. — napęd od pasa oraz głowicy do nacinania gwintów Whitwortha od  $\frac{3}{8}$  do 1 $\frac{1}{2}$  z kompletem narzynek ze stali szybko tnącej.

### Monitor

Nr. 207. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 11 października (skł. ofert do dnia 10 października) przetarg ofertowy na dostawę roczną mioteł brzoźowych, różnych pendzli, wiertel amerykańskich do metalu, nakrętek żel. 6-ciokątnych gwintowanych różnych wymiarów, wojłoku twardego wyrobu krajowego oraz wojłoku miękkiego do izolacji rur, na dostawę półroczną — pasów parcianych do okien wagonowych, pasów pasmateryjnych, kitu szklarskiego oraz piłek do cięcia szyn i na dostawę jednorazową — zasłon odsnieżnych, oraz drelichu lnianego w kolorze brązowym.

### Monitor

Nr. 212. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 15 października (skł. ofert do dnia 14 października) przetarg ofertowy na dostawę roczną 71.200 sztuk izolatorów szklanych Nr. 1 ze szkła zielonkawego i Nr. 2 — 3000 szt. według Polskich Norm Teletechnicznych.

### Monitor

Nr. 214. Oddział Budowy Kolei Państwowej Zegrze—Tłuszcz—Wyszków (ul. Grochowska 16) na dzień 16 października (oferty składać należy przed upływem po-

wyższego terminu) ofertowy przetarg publiczny na wykonanie i dostawę słupków betonowych granicznych, słupków betonowych kilometrycznych oraz słupków betonowych hektometrycznych.

### Monitor

Nr. 214. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 18 października (oferty składać należy przed upływem powyższego terminu) przetarg publiczny na demontaż starych i montaż na miejscu przeznaczania nowych przeseł blaszanych: 1) jednego przęsła blaszanego o rozpiętości teor. 11.40 m dla wiaduktu nad ul. Żeromskiego w Sosnowcu i 2) dwóch przeseł blaszanych o rozpiętości teor. po 9.30 m dla wiaduktu nad ul. Nowopogońską w Sosnowcu.

### Monitor

Nr. 214. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 15 października (oferty składać należy przed upływem powyższego terminu) przetarg publiczny na demontaż starego i montaż na miejscu przeznaczania nowego przęsła kratowego o rozpiętości teor. 22.08 dla mostu przez rzekę Sonnę na km 49,669 linii Warszawa—Mława.

### Monitor

Nr. 214. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 15 października (skł. ofert do dnia 14 października) przetarg nieograniczony na wykonanie izolacji przewodów parowych na parę nasyconą — 10 atm. w dwóch kotłowniach częściowo na st. Grochów i na st. Szczęśliwice.

### Monitor

Nr. 219. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 22 października (oferty należy składać przed upływem powyższego terminu)



przetarg publiczny na demontaż pierwszego od strony Warszawy przęsła kratowego o rozpiętości teor. 51.25 m pod torem prawym mostu przez rzekę Bug pod Małkinia, na przewiezienie części rozmontowanego przęsła samochodami lub końmi od stacji kolejowej Tłuszcz lub Wołomin na km 22 nowobudującej się linii kolejowej Zegrze—Tłuszcz oraz na montaż tegoż przęsła na miejscu przeznaczenia nad rzeką Rządzą na wyżej wspomnianej linii.

*Monitor*  
Nr. 220.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 22 października (oferty należy składać przed upływem powyższego terminu) przetarg publiczny na dostawę podkładek, łapek i śrub do przymocowania szyn na przęsłach wiaduktów nad ul. Nowopogońską i Żeromskiego w Sosnowcu.

*Monitor*  
Nr. 221.

D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 30 października przetarg publiczny na dostawę w okresie rocznym 50.000 m<sup>3</sup> tłuczni.

*Monitor*  
Nr. 222.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 29 października (skł. ofert do dnia 28 października) przetarg na dostawę roczną — pokostu naturalnego czysto lnianego z siemienia krajowego, szpagatu konopnego chtëgo, desek i bali sosnowych nieobrzynanych jak również heblowanych szpuntowanych oraz desek i bali dębowych i na dostawę półroczną ścierek lnianych obrębionych, do kurzu oraz ścierek lnianych grubych do podłóg.

*Monitor*  
Nr. 223.

D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 30 października przetarg ofertowy na wykonanie robót asenizacyjnych w obrębie Dyrekcji od dnia 1 stycznia r. 1936 do 31 grudnia r. 1936.

*Monitor*  
Nr. 224.

D. O. K. P. w Toruniu na dzień 30 października przetarg publiczny na zakup 60.000 m<sup>3</sup> tłuczni na rok 1936.

*Monitor*  
Nr. 224.

D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 30 października przetarg na dostawę 120.000 m<sup>3</sup> tłuczni z kamienia twardego, niezwiertzałego i nielasującego się, przygotowanego ręcznie lub maszynowo.

*Monitor*  
Nr. 224.

D. O. K. P. w Poznaniu — na dzień 30 października przetarg ofertowy na zakup około 40.000 m<sup>3</sup> tłuczni dla podsypki torów na rok 1936. Oferować można tłużeń z kamieniołomów lub ze szlaki wielkopiecowej i tylko w tonnach lub też z kamienia polnego i tylko w metrach sześciennych.

*Monitor*  
Nr. 224.

D. O. K. P. w Toruniu — na dzień 22 października przetarg nieograniczony na wykonanie i montaż 9 wież reflektorowych wraz z fundamentami w Gdyni.

*Monitor*  
Nr. 224.

D. O. K. P. w Wilnie — na dzień 30 października ofertowy przetarg publiczny na

dostawę 15.000 metrów sześciennych tłuczni torowego.

*Monitor*  
Nr. 225.

D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 25 października publiczny przetarg pisemny na dostawę i montaż urządzeń pralni mechanicznej w Sanatorium P. K. P. w Wilkowicach Bystrej, pow. Bielski, woj. Śląskie.

*Monitor*  
Nr. 225.

D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 30 października przetarg publiczny na dostawę 15.000 m<sup>3</sup> tłuczni na podsypkę pod tory kolejowe.

*Monitor*  
Nr. 225.

D. O. K. P. we Lwowie — na dzień 30 października (skł. ofert do dnia 29 października) przetarg publiczny na dostawę 50.000 m<sup>3</sup> tłuczni na rok 1936, w czym 5.000 m<sup>3</sup> tłuczni granitowego lub bazaltowego, a 45.000 m<sup>3</sup> tłuczni z piaskowca sinego z kulaków rzecznych.

*Monitor*  
Nr. 226.

D. O. K. P. w Poznaniu — na dzień 5 listopada przetarg ofertowy na dostawę poduszek maźniczych — na dzień 8 listopada przetarg ofertowy na dostawę konopi, lin i siatek konopnych, nici i szpagatu, — na dzień 15 listopada przetarg ofertowy na dostawę klocków hamulcowych i rusztów parowozowych, na dzień 22 listopada przetarg ofertowy na dostawę różnych odlewów żeliwnych, oraz na dzień 29 listopada przetarg ofertowy na dostawę osrutowanych odlewów żeliwnych na bębny do wyrobów pierścieni tłokowych.

*Monitor*  
Nr. 227.

D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 30 października — przetarg ofertowy na dostawę 60.000 m<sup>3</sup> (około 90.000 tonn) tłuczni z twardych monolitowych niezwiertających skał lub kamieni polnych, posiadających strukturę jednolitą i niełupkowatą.

*Monitor*  
Nr. 227.

D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 30 października przetarg ofertowy na wykonywanie w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 1936 roku robót kominiarskich w Oddziałach Drogowych — Kieleckim, Skarżyskowskim łącznie z linią Warszawa—Radom, Lubelskim łącznie z budynkami kolejowymi położonymi na terenie miasta Lublina, Chełmskim, łącznie z budynkami Dyrekcji Kolejowej i kolonji mieszkalnej w Chełmie, Rówieńskim i Sarnieńskim.

*Monitor*  
Nr. 231.

W uzupełnieniu ogłoszonego w Monitorze Polskim Nr. 224 — przetargu na dostawę tłuczni D. O. K. P. w Warszawie zawiadomiam, że tłużeń z kamieniołomów będzie zamawiany i przyjmowany w tonnach; tłużeń z kamienia polnego będzie zamawiany i przyjmowany w m<sup>3</sup>; odbiór tego tłuczni uskuteczniany będzie na wagonach na st. załadowniczych, albo docelowych, przyczem w pierwszym wypadku wynik obmiaru będzie zmniejszony o 5% w przewidywaniu utrzęsienia.