

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXVI.

Lwów, dnia 10 czerwca 1908.

Nr. 11.

TREŚĆ: Inż. M. Eugeniusz Lyssy: Opory ruchu na kolejach żelaznych w świetle najnowszych badań (z 2 tablicami). — Dr. Ł. Böttcher: Rektyfikacja elipsy. — Inż. J. J.: Skąd powstaje woda zaskórna. — Inż. A. Prażłowski: Opieka nad maszynami w rolnictwie. — Przepisy dotyczące wykonania zeskładów noszących z betonu ubijanego lub żelazno-betonowych w budownictwie lądowym (Dokończenie). — Sprawozdania z literatury technicznej. — Wiadomości osobiste. — Rozmaitości. — Od Redakcyi.

## Opory ruchu

na kolejach żelaznych w świetle najnowszych badań.

Opracował: Inż. M. Eugeniusz Lyssy.

(z 2-ma tablicami).

Znajomość oporów, jakie pociąg będący w ruchu ma do pokonania, jest dla kolejnictwa rzeczą pierwszorzędno znaczącą. One bowiem ograniczają przy danej sile parowozu ciężar pociągu i prędkość jazdy.

To też technicy kolejowi starali się już od chwili powstania pierwszej linii kolejowej opory te poznać i obliczyć.

Sprawa ta stała się tem bardziej aktualną z chwilą, kiedy szybki wzrost handlu i przemysłu z jednej strony, zaś dobrze zrozumiana chęć jak najlepszego wykorzystania istniejących linii kolejowych, oraz wzajemna konkurencja poszczególnych zarządów kolejowych z drugiej strony, poczęła domagać się coraz prędszej jazdy.

Nic więc dziwnego, że technicy dokładali wszelkich starań, by prawa, jakim podlegają opory ruchu zbadać i ująć w odpowiednie wzory matematyczne.

Pierwsze studia w tym kierunku sięgają 1834 r., w którym inżynier francuski Pambour, a następnie inżynier angielski Clark ogłosili swe odnośne spostrzeżenia.

Z biegiem czasu jednak z powodu wzrostu prędkości jazdy, zmiany konstrukcyi parowozów, wozów i toru, zmiany systemu pomiarów, okazały się dawniej poczynione studia niewystarczające, gdyż wzory empiryczne, ustawione na opory ruchu, dawały dla zmienionych warunków, wartości inne.

To też w Europie i Ameryce przeprowadza się w nowszych czasach bez przerwy badania oporów ruchu na różnych liniach kolejowych kosztem ogromnych nakładów pracy i kapitału. W ostatnich zaś 7 latach, szczególnie obfitych w doświadczenia na tem polu, dokonano wiele ważnych odkryć. Znaczna część zasługi w tym kierunku przypada prof. Frankowi i Studien-Gesellschaft für el. Schnellbahnen w Berlinie, którzy rozwiązali jedno z najtrudniejszych zagadnień w tej dziedzinie, a mianowicie wykryli prawo zależności oporu powietrza od prędkości jazdy pociągu.

Opory jakie pociąg, będący w ruchu, ma do pokonania, można podzielić na dwie grupy:

1. opory niezależne i
2. „ zależne od prędkości jazdy.

Do oporów grupy pierwszej zaliczamy:

a) opory wewnętrzne (tarcia) parowozów i wozów, wywołane tarciami wszystkich części poruszających się, a więc tarciami czopów w łożyskach, tłoków w cylindrach, suwaków na zwierciadle suwakowym, trzonów w dławikach, kół na szynach i t. p.

b) opór wzniosów względnie spadków,

c) opór łuków.

Do oporów grupy drugiej należą:

a) opór toru,

b) opór powietrza.

Opory wewnętrzne można wyrazić wzorem:

$W_{p_1} = a_1 G_p$  dla parowozów (w kg) lub

$W_{p_1} = a_1$  w kg na jedną tonę ciężaru parowozu . . . . . 1 a)

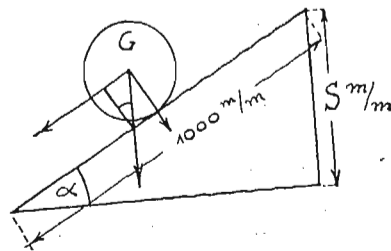
$W_{w_1} = a_2 G_w$  dla wozów (w kg) lub

$W_{w_1} = a_2$  w kg na 1 tonę ciężaru wozów . . . . . 1 b)

przy czym  $a_1$  i  $a_2$  są współczynnikami zaś  $G_p$  i  $G_w$  ciężarem parowozu względnie wozów w tonach, jeżeli się założy, że pociąg porusza się po torze prostym i poziomym.

Odnosnie do wewnętrznych oporów wozów należy zauważyć, że większą część ich stanowi opór tarcia czopów w panewkach wzrastający z liczbą obrotów, że więc opór wewnętrzny wozów powinien być właściwie zaliczony do oporów zależnych od prędkości jazdy. Ponieważ jednak doświadczenia, które przeprowadził inżynier Lasche, wykazały, że tarcie w panewkach przy zwiększającej się prędkości nieznacznie tylko wzrasta, a dla większej liczby obrotów jest prawie stałe, można przyjąć, że i opór wewnętrzny wozów jest stałym i niezależnym od prędkości jazdy.

Opór wzniosów względnie spadków zależy od kąta nachylenia toru ( $\alpha$ ) i określony jest wzorem:



$$W_{p_2} = \pm G_p \cdot 1000 \sin \alpha \text{ kg}$$

$$W_{w_2} = \pm G_w \cdot 1000 \alpha \text{ kg},$$

a ponieważż

$$\sin \alpha = \frac{S}{1000} \text{ więc}$$

$$W_{p_2} = \pm G_p \cdot S \text{ kg}$$

$$W_{w_2} = \pm G_w \cdot S \text{ kg},$$

zatem opór w  $\text{kg}$  na 1 tonę ciężaru pociągu ( $G_p + G_w$ ) wynosi dla wzniosów względnie spadków

$$W_2 = \pm S \text{ m/m} \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Należy tu nadmienić, że badania przeprowadzone na północnej kolei francuskiej<sup>1)</sup> w roku 1897 wykazały, że opór spadku względnie wzniosów dla dobrze sprzężonych wozów w pociągu

$$W_2 \text{ kg/t} = \pm 0.9 S \text{ m/m} \quad . \quad . \quad . \quad 2a)$$

Opór łuków zależy od promienia krzywizny, od odległości (rozstawienia) osi, ciężaru parowozu względnie wozów, od przechyłki toru w łukach, od kształtu obręczy kół i siły działającej na sprzęgłach.

Według obliczeń inż. Röckla<sup>2)</sup> opór ten dla parowozów można z dostateczną dokładnością wyrazić wzorem:

$$W_{p_3} \text{ kg/t} = \frac{650.4}{R-55} \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

przyczem  $R$  oznacza promień krzywizny w metrach.

Dla wozów osobowych według obliczeń prof. Franka<sup>3)</sup>:

$$W_{w_3} \text{ kg/t} = \frac{l}{R} \left( 180 - \frac{1000 l}{R} \right) \quad . \quad . \quad 3a)$$

dla wozów ciężarowych

$$W_{w_3} \text{ kg/t} = \frac{l}{R} \left( 180 - \frac{2000 l}{R} \right) \quad . \quad . \quad 3b)$$

jeśli  $l$  jest odległością osi a  $R$  promieniem krzywizny w metrach.

Dla oporów ruchu, zależnych od prędkości jazdy, jak już wyżej wspomniano, należy opór toru i powietrza.

Opór toru powstaje wskutek uderzenia kół o szyny, zwłaszcza na stykach, podatności (sprężystości) szyn, nierówności toru, wstrząśnięć spowodowanych płaskimi miejscami na kołach (na obręczach kół) i t. d. i jest zależny od ciężaru parowozu (wozów) i prędkości jazdy.

Tu jednak należy nadmienić, że zdania inżynierów co do rodzaju zależności oporu toru od prędkości jazdy są podzielone. Jedni twierdzą, że opór toru zmienia się z pierwszą (Harding, Vuillemin, Diedonne, Guebhard, Barbier, Leitzmann, Borries), inni, że z drugą potęgą prędkości jazdy (Clark, Gostkowski, Fink, Frank). Tem się też tłumaczy różnica w formie zewnętrznej wzorów empirycznych na opory ruchu, posiadających wyrazy z pierwszą (opór toru) i drugą (opór powietrza), względnie tylko drugą potęgą prędkości jazdy (opór toru i powietrza).

Opór toru wyrazimy więc wzorem:

$$W_4 \text{ kg/t} = b v \text{ względnie } W_4 \text{ kg/t} = b_1 v^2 \quad 4)$$

$b$  i  $b_1$  są współczynnikami a  $v$  prędkością jazdy.

Opór powietrza zależny jest od wielkości i kształtu powierzchni uderzającej o powietrze i od prędkości jazdy, a zmienia się z drugą potęgą prędkości.

Wyrazić go więc można ogólnym wzorem:

$$W_5 \text{ kg} = c F v^2 \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

w którym  $c$  jest współczynnikiem  $F$  powierzchnią a  $V$  prędkością jazdy.

<sup>1)</sup> Organ f. F. d. E. W. 1900, str. 25.

<sup>2)</sup> Organ f. F. d. E. W. 1881, str. 261.

<sup>3)</sup> Zeitschrift d. V. d. Ing. 1907, str. 97.

Do wyznaczenia oporów ruchu na drodze doświadczalnej używano 3 sposobów, a mianowicie:

1. zdejmowanie diagramów (indikowania) maszyn parowych parowozu,
2. pomiarów oporów za pomocą dynamometra lub dynamografa,
3. metodę rozpędu na poziomie lub znanym spadku.

Przy sposobie pierwszym obliczano pracę potrzebną do pokonania oporów ze zdjętych diagramów.

Przy pomiarach dynamometrem włączonym w miejsce sprzęgła między tendrem (jaszczykiem) a wozami, względnie parowozem a jaszczykiem napotymano na wielkie trudności. Dynamometr znaczył bowiem wprawdzie dokładnie wielkość siły pociągowej na sprzęgle, siła ta jednak, zależna od zmiany ciśnienia pary na tłok, od chwilowego położenia korb, od momentu obrotu kół popędowych (a więc różna nawet przy jednym obrocie kół parowozu) ulegała przy małych zwłaszcza prędkościach jazdy tak znacznym wahnięciom, że ściśle wyśrodkowanie jakiejś wartości średniej było niemożliwe. Przy wielkich prędkościach zmiana siły pociągowej nie dawała się wprawdzie tak odczuć, ale za to niespokojny bieg parowozu i wstrząśnienia toru udzielały się przyrządowi znaczącemu, wpływając na dokładność wyników.

Trzeci sposób polegał na tem, że puszczano parowóz, pojedyncze wozy względnie cały pociąg na tor prosty i poziomy z pewną znaną początkową prędkością, obserwowano czas, drogę i opóźnienie ruchu tychże i wyliczano na podstawie tych spostrzeżeń opory przy różnych prędkościach.

Badania tym sposobem przeprowadzone były niedokładne a bardzo mozolne, gdyż z powodu gwałtownej zmiany prędkości wkładały się do pojedynczych spostrzeżeń liczne błędy.

Lepsze rezultaty dawały pomiary przy pomocy rozpędu na znanym spadku. Pociąg bowiem poruszający się po torze prostym na spadku o znacznym a stałym kącie ( $\alpha$ ) podlega działaniu 2 sił: składowej siły ciężkości  $G \sin \alpha$  (jeżeli przez  $G$  oznaczmy ciężar pociągu) i oporu ruchu. Pierwsza siła powoduje przyspieszenie, druga opóźnienie ruchu. Jeżeli wielkości tych sił są równe, to w takim razie następuje ruch jednostajny, a opory równają się wtedy iloczynowi z ciężaru pociągu i stosunku spadku. Jeżeli natomiast występuje przyspieszenie lub opóźnienie z powodu różnicy wielkości tych 2 sił, to i w takim razie można z wielkości opóźnienia lub przyspieszenia wyliczyć dla każdej prędkości opór.

Jednakże i ten na pozór najprostszy sposób nastrocza bardzo wiele trudności przy badaniu oporów ruchu parowozów. Szczególnie trudno jest ocenić z całą dokładnością opory ruchu parowozu jadącego bez pary, t. zn. z zamkniętym regulatorem, albowiem wówczas maszyny parowe działają podobnie do pompy, zgęszczają bowiem powietrze w cylindrach a rozrzedzają w skrzynce suwakowej i zwiększają w ten sposób opór. Wielkość tego dodatkowego oporu, zależną w stosunku prostym do prędkości jazdy i średnicy tłoków, należy uwzględnić dla każdej prędkości jazdy, a ścisłość tych obliczeń wpływa, rzecz jasna, na dokładność wyśrodkowanych wartości.

Przy pomiarach oporów ruchu wozów okazał się ten sposób najlepszym.

Pierwszymi, którzy badali opory ruchu byli inżynierowie Pambour i Clark.

Clark posługiwał się pierwszym sposobem i wyniki swych doświadczeń wyraził wzorem ważnym dla całych pociągów:

$$W \text{ kg/t} = a + b v^2 \quad \dots \quad 6)$$

We wzorze tym współczynnik  $a$  przedstawia opory tarcia dla toru poziomego i prostego;  $b$  opory toru i powietrza, przyczem

$$\left. \begin{aligned} a &= 3.62 \\ b &= 0.001 \end{aligned} \right\} ^{1)}$$

Wzorem tej formy posługiwano się przez długi czas, zmieniając tylko współczynnik  $a$  i  $b$  ze względu na ulepszoną budowę parowozów, wozów i toru.

I tak inżynier Rüppel<sup>2)</sup> wypośredkował na podstawie prób dokonanych na kolejach bawarskich, że

$$\left. \begin{aligned} a &= 2.5 \\ b &= 0.001 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 6a)$$

a prof. Borries<sup>3)</sup> znalazł:

$$\left. \begin{aligned} a &= 2.4 \\ b &= 0.00077 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 6b)$$

Opory obliczone według tych wzorów mają jednak przy wysokich prędkościach za duże wartości.

Inżynier Harding rozszerzył wzór Clarka (6) przez wstawienie jeszcze jednego wyrażenia z prędkością w pierwszej potęgze na określenie oporu toru, zaś wyrażenia wzoru, zawierającego  $v^2$  użył tylko na określenie oporu powietrza. Jednakże i ten poprawiony przez Hardinga wzór kształtu:

$$W \text{ kg/t} = a + b v + c v^2 \quad \dots \dots \dots 7)$$

nie jest wystarczający, gdyż określa opór pociągu jako zależny tylko od jego ciężaru i prędkości jazdy, pomija zaś zupełnie wpływ powierzchni uderzających o powietrze.

Dopiero inżynierowie Diedonne, Vuillemin i Guebhard<sup>4)</sup>, po studyach przeprowadzanych na półn. kolei francuskiej, przyszli do przekonania, że opór ruchu pociągu nie zależy jedynie i wyłącznie od jego ciężaru i prędkości jazdy, lecz także i to w wysokim stopniu od przekroju poprzecznego pociągu. Na podstawie tych doświadczeń i obliczeń ustawili wzór ważny dla całego pociągu:

$$W \text{ kg/t} = a + b v + c \frac{F}{G} v^2 \quad \dots \dots \dots 8)$$

w którym  $F$  jest przekrojem poprzecznym pociągu w  $m^2$ ,  $G$  jego ciężarem w tonach, zaś  $a$ ,  $b$  i  $c$  współczynnikami, zależnymi od rodzaju pociągu i prędkości, a mianowicie dla pociągów osobowych

$$\left. \begin{aligned} a &= 1.8 \\ b &= 0.08 \\ c &= 0.009 \end{aligned} \right\} \text{ dla } v = \begin{cases} = 1.8 \\ = 0.08 \\ = 0.006 \end{cases} \left. \begin{aligned} \text{dla } v = \\ \text{dla } v = \end{aligned} \right\} \begin{cases} = 32-50 \text{ km/g} \\ = 50-65 \text{ km/g} \end{cases}$$

dla pociągów pospiesznych i  $v$  ponad 70 km/g

$$\left. \begin{aligned} a &= 1.8 \\ b &= 0.14 \\ c &= 0.004. \end{aligned} \right\}$$

Wzory tych trzech form (6, 7 i 8) służyły do niedawna za podstawę przy obliczaniu oporów ruchu, zmieniano tylko stosownie do nowych spostrzeżeń wartości współczynników.

Wobec nieustannie prowadzonych badań oporów przez Crawforda, Niphera, Aspinalla i Gossa w Ameryce, Barbiera i Nadela we Francji, Franka, Borriesa i Leitzmanna w Niemczech, Finka

i Saurina w Austrii i Goocha i Clarka w Anglii, każdy rok prawie przynosi nowe spostrzeżenia. I tak skontatowano przedewszystkiem, że wzory Clarka, Hardinga i Vuillemina ułożone dla całych pociągów trzeba rozdzielić i ustawić oddzielnie dla parowozów i wozów, a to choćby z tego powodu, że opory ruchu na 1 tonę ciężaru wozów nawet w tych samych warunkach są inne, aniżeli opory parowozu i jaszczyka. Stwierdzono dalej, że rodzaj budowy (konstrukcja) parowozów i wozów wpływa na wielkość oporów wewnętrznych a jeszcze bardziej oporu powietrza, że więc przy obliczaniu oporów ruchu pociągu trzeba uwzględnić, czy parowozy są 2, 3 lub 4 razy sprzężone, czy wozy są kryte lub otwarte, na osiach stałych lub na wózkach i t. d.

W r. 1880 przeprowadził inżynier Desdouts na francuskich kolejach państwowych porównawcze pomiary oporów ruchu wozów 2 i 4-osioowych (na wózkach) i przyszedł do przekonania, że opór wozów 4-osioowych jest mniejszy.

Doświadczenia w tym samym kierunku prowadził dalej w latach 1891-1897 Barbier na franc. kolei północnej<sup>1)</sup> w granicach prędkości 60-115 i 120 km/g i znalazł, że opór wozów 2-osioowych można wyrazić wzorem:

$$W_w \text{ kg/t} = 1.6 + 0.023 V = 0.00046 V^2 \text{ km/g} \quad 9)$$

czyli

$$W_w \text{ kg/t} = 1.6 + 0.46 V \left( \frac{V+50}{1000} \right) \quad \dots \dots 9a)$$

zaś wozów 4-osioowych wzorem

$$W_w \text{ kg/t} = 1.6 + 0.00456 V + 0.000456 V^2 \text{ km/g} \quad 10)$$

czyli

$$W_w \text{ kg/t} = 1.6 + 0.456 \left( \frac{V+10}{1000} \right) \quad \dots \dots 10a)$$

Z porównania tych wzorów wynika, że opór wozów 1-osioowych jest prawie o 20% mniejszy aniżeli wozów 2-osioowych.

Dla parowozów osobowych i pospiesznych 2 razy sprzężonych znalazł Barbier<sup>2)</sup>.

$$W_p \text{ kg/t} = 3.8 + 0.027 V + 0.0009 V^2 \text{ km/g} \quad 11)$$

czyli

$$W_p \text{ kg/t} = 3.8 + 0.9 V \left( \frac{V+30}{1000} \right) \quad \dots \dots 11a)$$

Wzór 11) dawał wartości za wysokie, to też podczas następnych badań na kolei półn. francuskiej w roku 1903 stwierdził inżynier Nadal<sup>3)</sup>, że opór parowozów  $\frac{2}{4}$  i  $\frac{2}{5}$  sprzężonych wynosi tylko:

$$W_p \text{ kg/t} = 3.8 + 0.049 V + 0.0007 V^2 \text{ km/g} \quad 12)$$

czyli

$$W_p \text{ kg/t} = 3.8 + 0.7 V \left( \frac{V+70}{1000} \right) \quad \dots \dots 12a)$$

Inżynier Leitzmann i prof. Borries i Frank przeprowadzili w latach 1899-1904 metodą rozpedu na znanym spadku cały szereg pomiarów. W celu ustalenia wartości na opory niezależne od prędkości jazdy, starali się przedewszystkiem obliczyć przy parowozach jadących bez pary, wzrost oporu z powodu ssącego i tłoczącego działania tłoków, oraz stwierdzić o ile opór zmniejszy się po:

- odjęciu suwaków,
- " " i mechanizmu popędowego.

Próby, do których użyto 2 parowozów odbywały się w ten sposób, że jeden parowóz posuwał przed sobą drugi, który był najpierw bez

<sup>1)</sup> Gostkowski. *Mech. d. Z. V.* str. 104.

<sup>2)</sup> *Organ f. F. d. E. W.* 1899, str. 161.

<sup>3)</sup> *E. T. d. G.* str. 63.

<sup>4)</sup> *Z. d. V. d. Ing.* 1907, str. 95.

<sup>1)</sup> *Organ f. F. d. E. W.* 1897, str. 231.

<sup>2)</sup> *E. T. d. G.* str. 66.

<sup>3)</sup> *Z. d. V. d. Ing.* 1904, str. 811.

suwaków, następnie bez suwaków i mechanizmu popędowego. W chwili, kiedy osiągnięto pożądaną prędkość jazdy, zamykano parę w parowozie popychającym i obserwowano zmianę prędkości (opóźnienie) obu parowozów. Przy tych próbach stwierdzono, że opór parowozu bez suwaków był znacznie mniejszy aniżeli opór parowozu popychającego a opór parowozu bez suwaków i mechanizmu popędowego przypadający na 1 tonę ciężaru prawie taki sam jak opór wozów.

Na podstawie podobnych doświadczeń przeprowadzonych z parowozami  $\frac{2}{4}$  sprzężonymi, posiadającymi około  $9 m^2$  powierzchni czoła a 80 t ciężaru łącznie z jaszczykiem, ustawił inżynier Leitzmann wzór na opór ruchu parowozów jadących bez pary

1. z suwakami i mechanizmem popędowym  
 $W_p \text{ kg/t} = 2.7 + 0.045 V + 0.0004 V^2 \text{ km/g}$ ,
2. bez suwaków z mechanizmem popędowym  
 $W_p \text{ kg/t} = 1.3 + 0.05 V + 0.0004 V^2 \text{ km/g}$ ,
3. bez suwaków i bez mechanizmu popędowego

$$W_p \text{ kg/t} = 1.5 + 0.027 V + 0.0004 V^2 \text{ km/g}.$$

Z porównania 2 ostatnich wzorów wynika, że opór mechanizmu popędowego wynosi:

$$1.2 + 0.018 V \text{ km/g kg}.$$

Podczas jazdy pracującego parowozu nie ma wprawdzie ssania i tłoczenia powietrza w cylindrach, ale natomiast zwiększa się opór tarcia suwaków i mechanizmu popędowego wskutek znacznego ciśnienia pary.

Opory ruchu parowozu pracującego według Leitzmanna wynoszą:

$$W_p \text{ kg/t} = 4 + 0.027 V + 0.0004 V^2 \text{ km/g} \quad . \quad 13)$$

Prof. Borries przyjmuje na podstawie spostrzeżeń własnych i Leitzmanna formę wzoru Leitzmanna jako dobrą, korzystając zaś z doświadczeń Tow. Stud. Ges. f. el. Schnellbahnen dotyczących oporu powietrza, zmienia we wzorze Leitzmanna odnośny współczynnik.

Według prof. Borriesa opór parowozu pracującego <sup>1)</sup>

$$W_p \text{ kg/t} = 4 + 0.027 V + \frac{0.064}{G} V^2 \text{ km/g} \quad . \quad 14)$$

przyczem  $G$  jest ciężarem parowozu i jaszczyka.

Przy wypośredkowaniu współczynnika dla  $V^2$  uwzględnił prof. Borries około  $10.5 m^2$  powierzchni czoła parowozu a nadto około  $1.5 m^2$  powierzchni pierwszego wozu wystającego ponad jaszczykiem.

Na opór wozów ustawił prof. Borries wzór <sup>2)</sup>

$$W_w \text{ kg/t} = 1.5 + 0.012 V + \left( \frac{0.3}{q} + 0.2 \right) \frac{V^2}{1000} \quad 14a)$$

w którym  $q$  oznacza średni ciężar wozu.

Prof. Frank określa wielkość oporów ruchu parowozów względnie wozów ogólnym wzorem:

$$W \text{ kg} = (a + b v^2) G_i + c F v^2 \text{ czyli}$$

$$W \text{ kg/t} = a + b v^2 + c \frac{F}{G_i} v^2 \\ = a + \left( b + c \frac{F}{G_i} \right) \quad . \quad . \quad 15)$$

Na podstawie doświadczeń na kolejach Alzacji i Lotaryngii <sup>3)</sup>, a następnie na liniach dyrekcji hannowerskiej obliczył prof. Frank, że opory niezależne od prędkości jazdy odniesione do jednostki ciężaru są dla parowozów jadących bez pary  $\frac{3}{4}$  sprzężonych (system bliźniaczy)

$$a_1 = 3.9 \text{ kg/t},$$

dla  $\frac{2}{3}$  sprzężonych (system bliźniaczy)

$$a_1 = 3.3 \text{ kg/t},$$

dla  $\frac{2}{4}$  i  $\frac{2}{5}$  sprzężonych na wózkach (system Compound)

$$a_1 = 4 \text{ kg/t}.$$

Opory parowozów  $\frac{2}{4}$  i  $\frac{2}{5}$  (Compound) po usunięciu suwaków wynosiły tylko:

$$a_1 = 2.4 - 2.5 \text{ kg/t}.$$

Ponieważ podczas jazdy pracujących parowozów nie następuje ssanie ani tłoczenie powietrza, powodujące zwiększenie oporów, przyjmuje prof. Frank, że opory niezależne od prędkości jazdy parowozów pracujących są prawie równe oporom parowozów jadących bez suwaków i wynoszą w przybliżeniu:

$$a = 2.5 \text{ kg/t} \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

Opór toru zależny według prof. Franka od kwadratu prędkości jazdy i ciężaru:

$$b v^2 = 0.00184 v^2 \text{ m/s} \text{ czyli} \quad 17) \\ = 0.000142 V^2 \text{ km/g}$$

Opór powietrza zależny od wielkości powierzchni czoła parowozu wynosi na 1 tonę ciężaru parowozu i jaszczyka:

$$c \frac{F}{G} v^2 = 0.00684 V^2 \text{ m/s} \text{ czyli} \quad . \quad . \quad 18) \\ = 0.000528 V^2 \text{ km/g}.$$

Opór ruchu parowozu i jaszczyka wynosi więc  $W_p \text{ kg/t} = 2.5 + 0.00184 V^2 \text{ m/s} + 0.00684 V^2 \text{ m/s}$  18a)

czyli:  $= 2.5 + 0.000142 V^2 \text{ km/g} + 0.000528 V^2 \text{ km/g}$  czyli:

$$= 2.5 + 0.00067 V^2 \text{ km/g} \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

Dla wozów znalazł prof. Frank:

$$a_2 = 2.5 \text{ kg/t},$$

a więc takie same jak dla parowozów, zaś opór całkowity wozów osobowych (30i):

$$W_w \text{ kg/t} = 2.5 + 0.000142 V^2 \text{ km/g} + 0.000158 V^2 \text{ km/g} \\ \text{czyli:} = 2.5 + 0.0003 V^2 \text{ km/g} \quad . \quad . \quad . \quad 20)$$

We wzorach prof. Franka współczynniki odnoszące się do oporu powietrza mieszczą w sobie stosunki powierzchni czoł parowozów względnie wozów, ciśnące o powietrze do ich ciężarów. Przez uwzględnienie tych stosunków można sprowadzić wzory prof. Franka do formy dwuczłonowej jak 19) i 20).

W roku 1903 ogłosił dyrektor kolei Lancashire i Yorkshire Aspinall <sup>1)</sup> swe spostrzeżenia dotyczące oporów ruchu pociągów pospiesznych i ustawił na obliczenie oporów ruchu całego pociągu wzór zupełnie odmiennej formy aniżeli wzory używane do tej pory, a mianowicie:

$$W \text{ kg/t} = 1.116 + \frac{(V \text{ km/g})^{5/3}}{290.6} \quad . \quad . \quad 21)$$

lub  $W \text{ kg/t} = 1.116 + \frac{(V \text{ km/g})^{5/3}}{251.5 + 0.4515 L} \quad . \quad 22)$

przyczem  $L$  oznacza długość pociągu w metrach. Ciśnienie powietrza wynosi według badań Aspinalla:

$$p \text{ kg/m}^2 = \frac{(V \text{ km/g})^2}{177} = 0.0056 V^2 \text{ km/g} \quad . \quad 23)$$

W Ameryce północnej i Anglii posługują się w nowszych czasach przy obliczaniu oporów ruchu całych pociągów wzorem <sup>2)</sup>

$$W \text{ kg/t} = 1 + 0.078 V \text{ km/g} \quad . \quad . \quad 24)$$

lub Baldwina <sup>2)</sup>

$$W \text{ kg/t} = 1.5 + 0.05 V \text{ km/g} \quad . \quad . \quad 25)$$

We wzorze inżyniera Rökla wyraz odnoszący się do oporu powietrza zawiera  $V$  w 3-ciej potęgze.

<sup>1)</sup> Z. d. V. d. Ing. 1904, str. 811.

<sup>2)</sup> Z. d. V. d. Ing. 1904, str. 812.

<sup>3)</sup> Z. d. V. d. Ing. 1903, str. 462.

<sup>1)</sup> Organ f. F. d. E. W. 1903, str. 261.

<sup>2)</sup> E. T. D. G. str. 66.

W ten sposób przedstawiają się najważniejsze wzory, służące do obliczeń oporów ruchu pociągów, którymi posługiwano się w kolejnictwie do ostatnich czasów.

Wszystkie inne wzory ustawione do r. 1893 są zebrane w dziele prof. Br. Gostkowskiego „Die Mechanik des Zugsverkehrs“ (C. d. n.).

## Rektyfikacja elipsy.

Rachunkowe i wykreślne metody przybliżonego wyznaczania obwodu elipsy.

W artykule niniejszym zamierzam przedstawić kilka prostych metod wyznaczania obwodu elipsy wraz z oceną krytyczną wartości praktycznej tychże, opartą na zestawieniu rezultatów dających się zapomocą tych metod osiągnąć z tablicą obliczonych już wartości podanych w dziełku J. F. Kulika p. t. *Tablice wycinków hyperbolicznych, tudzież długości łuków a ćwierć okręgów eliptycznych.* (W Pradze 1851). Ocenę tę przeprowadzimy obliczając różnicę pomiędzy obu wartościami, oraz błąd w postaci procentu podanej u Kulika wartości odpowiedniej.

Na pierwszym miejscu omówimy materiał podany w rozprawce p. Rud. Benescha: *Zur elementaren Rektifikation der Ellipse.* *V Jahres-Bericht der deutschen Landes-Oberrealschule in Leipzig f. d. J. 1904.* Leipzig 1604, p. 1—13.

W pracy tej wymieniono następujące metody:  
1. Metoda podana przez Schulz- v. Strasznickiego w jego *Handbuch der Geometrie für Praktiker.* 1850, p. 403.

Jest to wzór

$$E = \frac{4\pi ab}{a+b} \dots \dots \dots I)$$

$E$  = obwód elipsy o osiach równych  $2a$ ,  $2b$ .

Wzór ten otrzymany został na mocy zestawienia współśrodkowych i współosiowych elips, o osiach

$$2a, 2b; 2a(1+h), 2b(1+h)$$

przyczem  $h$  maleje nieograniczenie.

Przyjmując dowolnie, że obwody tych podobnych elips są równoległe t. zn. że najkrótsza odległość dowolnego punktu pierwszej z nich od obwodu drugiej jest stałą (a co prawdą jest tylko dla koła), rozkłada pierścień eliptyczny na nieskończenie małe trapezy, których suma będzie równą wspólnej wysokości tych wszystkich trapezów pomnożoną przez średnią arytmetyczną obwodu obu tych elips (fig. 1).

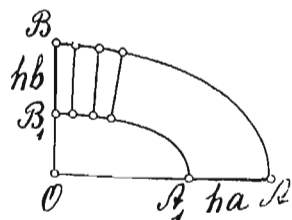


Fig. 1.

Owa wspólna wysokość tych trapezów została przyjęta jako średnia arytmetyczna największej i najmniejszej ich wartości.

Obliczona w ten sposób wartość pierścienia będzie równą

$$\frac{E+E'}{2} \cdot \frac{(a+b)h}{2} = \pi \{(1+h)^2 - 1\} ab.$$

Po prawej stronie mamy różnicę powierzchni elips o półosiach  $a(1+h)$ ,  $b(1+h)$ ;  $a$ ,  $b$ , czyli inne (dokładne) wyrażenie powierzchni pierścienia.

Wzór ten, po podzieleniu przez  $h$  daje

$$\frac{E+E'}{1} \cdot \frac{a+b}{2} = \pi(2+h)ab,$$

kładąc  $h=0$ , otrzymamy  $E'=E$ , a zarazem

$$E \frac{a+b}{2} = 2\pi ab, \text{ czyli } E = \frac{4\pi ab}{a+b}.$$

Wzorowi temu odpowiada następujący wykres: Kreślę na obu półosiach elipsy trójkąt prostokątny i przepoławiam w nim kąt prosty. Obwód elipsy będzie równy podwójnemu obwodowi koła o promieniu równym rzutowi tejże dwójściennej na którąkolwiek z osi elipsy (fig. 2).

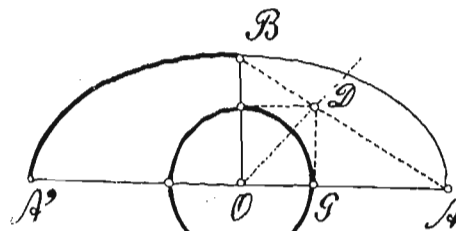


Fig. 2.

$$\begin{aligned} \text{Dowód. } \triangle OBA &= \triangle BOD + \triangle DOA \\ \frac{OB \cdot OA}{2} &= \frac{OB \cdot OD}{2} \sin 45^\circ + \frac{OA \cdot OD}{2} \sin 45^\circ \\ ab &= (a+b) OD \cdot \sin 45^\circ = (a+b) OG, \\ OG &= \frac{ab}{a+b}. \end{aligned}$$

Obwód tego koła  $2\pi \cdot OG = \frac{2\pi ab}{a+b}$  jest więc połową obwodu elipsy. Zbadajmy praktyczną wartość tego wzoru.

Kładąc  $a=100$  przyjmujemy  $b=0, 5, 10, 15, \dots, 95, 100$ . Znak (—) znaczy błąd ujemny.

$b$	$\frac{1}{2} E$ oblicz.	$\frac{1}{2} E$ pod.	różnica	błąd w % (—)
0	0.00	100.00	100.00	100
5	14.95	100.48	85.43	85
10	28.55	101.60	73.05	73
15	40.84	103.15	62.31	62
20	52.46	105.05	52.59	52
25	62.83	107.23	45.40	45
30	72.57	109.65	37.08	36
35	81.36	112.27	30.91	29
40	89.85	115.06	25.21	28
45	97.70	118.02	20.52	17
50	104.62	121.10	16.48	13
55	111.53	124.31	12.78	10
60	117.81	127.63	9.82	7
65	123.78	131.05	7.23	5
70	129.43	134.56	5.13	4
75	134.77	138.15	3.38	3
80	139.49	141.81	2.68	2
85	144.20	145.54	1.34	1
90	148.61	149.33	0.72	0.5
95	153.00	153.18	0.18	0.1
100	157.08	157.08	0.00	0

Jak widzimy wartość wzoru nie stoi w żadnym stosunku do nakładu pracy, jaki trzeba włożyć w rachunek, względnie w konstrukcję. Uważając 8% jako błąd dopuszczalny możemy stosować wzór jedynie pod warunkiem  $b > 0.60 \cdot a$ .

Uważając 1% jako błąd dopuszczalny możemy stosować wzór jedynie pod warunkiem  $b > 0.85 \cdot a$ .

Wzór zatem jest zastosowalny tylko w zakresie bardzo wypukłych elips.

2. Metoda podana przez O. Hartmana (*Zeitschrift für mathem. u. naturwissensch. Unterricht* XXX. p. 256 i nast.) ma charakter raczej empiryczny. Chodzi mu o koło o obwodzie równym obwodowi elipsy o półosiach  $a, b$ . W tym celu dobiera tu różne wzory w celu wykrycia najdogodniejszego. Rozpatruje zatem wzory:

A) Koło równoobwodowe z elipsą o półosiach  $a, b$  ma promień

$$\rho = \frac{a+b}{2}, \text{ a więc } E = \pi(a+b) \quad \text{ (II)}$$

czyli  $\frac{1}{4} E = \frac{a+b}{4} \cdot \pi$ .

Konstrukcja łatwa. Ocenimy tylko wartość wzoru, kładąc  $a=100, b=0, 4, 8, 16, \dots, 100$

$b$	$\frac{1}{4} E$ oblicz.	$\frac{1}{4} E$ pod.	różnica	błąd w % (-)
0	78.54	100.00	21.46	21
4	81.68	100.32	18.64	18
8	84.82	101.09	16.27	16
12	87.97	102.17	15.20	15
16	91.11	103.51	12.40	12
20	94.25	105.05	10.80	10
24	97.39	106.77	9.42	9
28	100.53	108.65	8.12	8
32	103.67	110.67	7.00	7
36	106.81	112.81	6.00	5
40	109.96	115.06	5.10	4
44	113.10	117.41	4.31	3
48	116.24	119.85	3.61	3
52	119.38	122.37	2.99	2
56	122.52	124.97	2.45	2
60	125.66	127.63	1.99	2
64	128.81	130.36	1.55	1
68	131.95	133.15	1.20	1
72	135.09	135.98	0.89	1
76	138.23	138.87	0.64	0.5
80	141.37	141.80	0.43	0.4
84	144.51	144.78	0.27	0.2
88	147.65	147.80	0.15	0.1
92	150.80	150.86	0.06	0.04
96	153.94	153.95	0.01	0.01
100	157.08	157.08	0.00	0.00

Wzór ten jest, jeżeli wolno się tak wyrazić, 5 razy poprawniejszy od wzoru I, zarówno dostępny dla szybkiego wykresu, jak i rachunku, jest jeszcze bardzo niedogodny dla spłaszczonych elips. Jeżeli błąd dopuszczalny może wynosić 8%, to wzór jest stosowalny od  $b=0.3a$ , jeżeli błąd dopuszczalny może wynosić 1%, to wzór jest stosowalny od  $b=0.64a$ .

B) Koło równoobwodowe z elipsą o półosiach  $a, b$  ma promień

$$\rho = \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}, \text{ a więc } E = 2\pi\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}} \quad \text{ (III)}$$

czyli  $\frac{1}{4} E = \frac{\pi}{4} \sqrt{2(a^2+b^2)}$ . Konstrukcja łatwa.

$b$	$\frac{1}{4} E$ oblicz.	$\frac{1}{4} E$ pod.	różnica	błąd w % (+)
0	111.06	100.00	11.06	11
4	111.15	100.32	10.83	10
8	111.45	101.09	10.36	10
12	111.87	102.17	9.70	9
16	112.50	103.51	8.99	9
20	113.38	105.05	8.33	8
24	114.23	106.77	7.46	7
28	115.33	108.65	6.68	6
32	116.61	110.67	5.94	5

$b$	$\frac{1}{4} E$ oblicz.	$\frac{1}{4} E$ pod.	różnica	błąd w % (+)
36	117.87	112.81	5.06	5
40	119.60	115.06	4.54	4
44	121.33	117.41	3.92	4
48	123.18	119.85	3.33	3
52	125.20	122.37	2.83	2
56	127.29	124.97	2.32	2
60	129.46	127.63	1.83	1
64	131.66	130.36	1.30	1
68	134.31	133.15	1.16	1
72	136.85	135.98	0.87	0.6
76	139.49	138.87	0.62	0.5
80	142.31	141.80	0.51	0.4
84	145.05	144.78	0.27	0.2
88	147.97	147.80	0.17	0.1
92	150.92	150.86	0.06	0.04
96	154.00	153.95	0.05	0.04
100	157.08	157.08	0.00	0.00

Wzory te odznaczają się nie mniejszą dokładnością, aniżeli poprzednie. Jeżeli błąd 8% jest dopuszczalny, to możemy wziąć te wzory już od  $b=0.2a$  (poprzednio dopiero od  $b=0.3a$ ). Jeżeli błąd 1% jest dopuszczalny, to możemy wziąć te wzory już od  $b=0.6a$  (poprzednio dopiero od  $b=0.64a$ ). Są one nieco lepsze od poprzednich. Wartość ich polega na tem, że błąd teraz jest in + podczas, gdy dotąd był in - . Średnia arytmetyczna będzie zatem bliższą prawdy. To daje trzeci wzór:

C) Promień koła równoobwodowego z elipsą o osiach  $a, b$  ma wartość

$$\rho = \frac{1}{2} \left\{ \frac{a+b}{2} + \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}} \right\} \quad \text{ (III)}$$

Dają tablice nie na ćwierć obwody, ale na pół obwody.

$b$	$\frac{1}{2} E$ oblicz.	$\frac{1}{2} E$ pod.	różnica	błąd w % (+)
0	189.60	200.00	+10.40	5.2
4	192.83	200.64	+7.79	3.9
8	196.27	202.18	+5.91	2.9
12	199.84	204.34	+4.50	2.2
16	203.61	207.02	+3.41	1.6
20	207.63	210.10	+2.47	1.2
24	211.62	213.54	+1.92	0.8
28	215.86	217.30	+1.44	0.6
32	220.28	221.34	+1.06	0.5
36	224.68	225.62	+0.94	0.4
40	229.56	230.12	+0.56	0.2
44	234.43	234.82	+0.39	0.2
48	239.42	239.70	+0.28	0.1
52	244.58	244.74	+0.16	0.07
56	249.81	249.94	+0.13	0.06
60	255.12	255.26	+0.14	0.05
64	260.47	260.72	+0.25	0.09
68	266.26	266.30	+0.04	0.02
72	271.94	271.96	+0.02	0.01
76	277.72	277.74	+0.02	0.01
80	283.68	283.60	-0.08	-0.03
84	289.56	289.56	0.00	-0.00
88	295.62	295.60	-0.02	-0.01
92	301.72	301.72	0.00	-0.00
96	307.94	307.90	-0.04	-0.02
100	314.16	314.16	0.00	0.00

Wzór zatem

$$E = \pi \left\{ \frac{a+b}{2} + \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}} \right\} \quad \text{ (III a)}$$

jest znakomitym postępowaniem, gdyż już od  $b=0.20a$  daje błąd nieprzekraczający 1%, a dla  $b > 0.30a$  błąd wyraża się w promillach. Jako graficzna metoda jest to najlepszy wzór.

Hartman niezadowolony dokładnością, jaką tu osiągnął szuka wzoru, któryby można było streścić w postaci

$$\rho = \frac{\alpha \frac{a+b}{2} + \beta \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}}{\gamma}, \text{ przyczem } \alpha, \beta, \gamma \text{ trzeba}$$

by odpowiednio dobrać, żeby jak najwięcej różnic znikło. Mogę przyjąć, że dwie skrajne różnice znikają, a zatem w razie  $a=b$ .

$$\rho = \frac{\alpha \cdot a + \beta \cdot a}{\gamma} = a = \frac{(\alpha + \beta) a}{\gamma} = a, \quad \alpha + \beta = \gamma.$$

W razie  $b=0$ , średni błąd znikając daje

$$\rho = \frac{\alpha \cdot (-21) + \beta(11)}{\alpha + \beta} = 0, \quad \frac{\alpha}{\beta} = \frac{11}{21}, \text{ kładę } \alpha = 11, \beta = 21.$$

Mamy zatem

$$\rho = \frac{11 \cdot \frac{a+b}{2} + 21 \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}}{32} \quad \text{IV'}$$

Zbadajmy, jak się będą zachowywały błędy dalsze. Znajdziemy wartości: +0.66; +1.20; +1.14; +1.01; +1.75; +1.65; +1.57; +1.49; +1.25, itd.

Zestawiając wzory

$$\frac{\frac{a+b}{2} + \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}}{2}, \quad 11 \cdot \frac{a+b}{2} + 21 \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}{32}$$

łatwo znajdziemy, że przy  $\alpha=100$  na  $\frac{1}{4} E$  odpowiadają różnice czyli błędy:

$$\Delta' + 5.20; 3.89; 2.95; 2.25; 1.70; 1.23; 0.96; 0.72; 0.53; \\ \Delta'' + 0.66; 1.20; 1.14; 1.01; 1.75; 1.65; 1.57; 1.49; 1.25; \dots \\ b \quad 0; 4; 8; 12; 16; 20; 24; 28; 32$$

Widzimy zatem, że w granicach

$$0 < \frac{b}{a} < 0.16 \text{ lepiej jest użyć wzoru}$$

$$\rho = \frac{11 \frac{a+b}{2} + 21 \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}}{32}, \text{ lub lepiej}$$

$$\rho = \frac{11 \cdot 11 \frac{a+b}{2} + 21 \cdot 21 \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}}{32} \quad \text{IV''}$$

(Dok. n.).

Dr. E. Böttcher.

## Skąd powstaje woda zaskórna.

Dawniej sądzono, że woda zaskórna powstaje tylko wskutek wsiąkania opadów atmosferycznych; przypuszczano, że jedna część opadu spływa po powierzchni, a druga część paruje lub wsiąka. Nie liczone na to, że skraplanie się pary wodnej z powietrza w gruncie naturalnym może utworzyć znaczne ilości wody, które — według nowych badań — mogą być prawie tak obfite jak opady.

*Gesundheits-Ingenieur* Nr. 16 z 18 kwietnia b. r. (wychodzi w Monachium) zawiera artykuł C. Metzgera z Metzu, w którym zostały zestawione niektóre ciekawe badania, w jaki sposób rodzaj gruntu oddziaływała na tworzenie się wody zaskórnej, oraz badania, z których wynika, że woda zaskórna tworzy się nie tylko z opadów atmosferycznych, lecz w znacznej części przez skraplanie się pary wodnej w gruncie.

Według Metzgera woda, znajduje się w gruncie naturalnym w czterech postaciach:

1. jako woda płynna, pochłonięta przez włoskowatość gruntu, co stanowi jego wilgoć;
2. jako woda płynna, pochłonięta przez wiloskowatość gruntu, co stanowi jego wilgoć;
3. jako para wodna pomieszana z powietrzem;
4. jako para wodna hygroskopicznie pochłonięta.

W gruncie przesyconym wodą,  $1 m^3$  zawiera:

w grubym piasku	1—2 m/m	65	litr. wilgoci,	325	litr. wody zaskórnej
w średniej grubości piasku	0.25—0.50 m/m	95	„	„	„
w średnio drobnym piasku	0.11—0.17 m/m	230	„	„	„
w drobnym piasku	0.01—0.11 m/m	350	„	„	„
w gliniastym gruncie	„	350	„	„	250

Ilość powietrza w powyżej podanych rodzajach gruntu wynosi średnio 12% do 50% objętości. Ilość pary może być obliczona, — mianowicie dla temperatury  $9^{\circ}$  wynosiłaby 4.4 gr w  $1 m^3$ , zatem ilość wody, która by powstała wprost z pary powietrznej, byłaby bardzo nieznaczna.

Natomiast para wodna pochłonięta przedstawia znaczne ilości: przy temperaturze  $10^{\circ}$   $1 m^3$  pochłania jak następuje:

ziemia ogrodowa	120	kg
proszek kwarcowy	4.3	„
kaolin	40.0	„
humus	250.0	„
Ca CO <sub>3</sub>	7.6	„

Woda zaskórna powstaje wtedy, gdy przybywa więcej wody, niż dany grunt może pochłoniąć.

Woldrich badał ilości wody wsiąkającej w grunt zapomocą rur 18 cm średnicy wsadzonych w ziemię i na dole zamkniętych siatką. Ilości wsiąknięte, wyrażone w procentach opadu były następujące:

		w zimie	na wiosnę	latem	w jesieni
w głębi.	0.16 m	37%	21%	16%	42%
„	0.32 „	57 „	45 „	17 „	42 „
„	0.63 „	52 „	51 „	21 „	45 „
„	1.26 „	43 „	41 „	24 „	32 „

Z tego zestawienia wynika, że na głębokości 0.32—1.26 m odpływa więcej wody, niż na głębokości 0.16 m, czyli, że oprócz wody opadowej odpływa również woda powstała z pary wodnej i przez grunt pochłonięta.

Zauważono, że po silnym deszczu woda zaskórna przybywa tylko w górnych warstwach, podczas gdy na głębokości 0.60 m nawet deszcz 55 m/m nie ma wpływu na wodę zaskórna.

Oznaczając przez  $x$  ilość pary wodnej, którą grunt naturalny pochłania i skrapla na wodę, przez  $n$  ilość opadu atmosferycznego, przez  $q$  ilość wody odpływającej z gruntu, i przez  $p$  ilość wody parującej oraz pochłoniętej przez roślinność, otrzymuje się równanie:

$$n + x = q + p, \text{ czyli}$$

$$p = n + x - q.$$

Z równania tego okazuje się, że opuszczając  $x$ , czyli ilość wody, która powstaje z pary, otrzymuje się dla  $p$  wartość za małą. Natomiast wartość  $x$  oznacza się z wzoru  $x = q + p - n$ .

Według doświadczeń Ebermayera  $q$  wynosi: dla piasku grubego . . . . . 86% opadu „ „ drobnego . . . . . 107 „ „

dla glinki (głina mamutowa, löss). 43% opadu  
 „ czarnoziemia torfowego. . . . 39 „ „

Zauważa się przytem, że w drobnym piasku więcej wody odpływa niż w grubym i że ilość wody przewyższa o 7% opad atmosferyczny.

Wartość dla  $p$  oznacza się w sposób następujący: według badań Böhlera i Wolny'ego miesięczne parowanie gruntu wynosi przeciętnie 67 m/m, czyli na całe letnie półrocze  $67 \times 6 = 402$ , okrągło 400 m/m, a według 6-letnich doświadczeń Hellriegla na wytworzenie 1 kg rośliny potrzeba około 350 kg wody. Gdy 1 hektar pola daje około 2500 kg ziarna i tyleż słomy, potrzeba zatem na rok i hektar  $2 \times 2500 \times 350 = 1750000$  kg, które odpowiadają warstwie wody 175 m/m. Zatem na parowanie i dla roślin potrzeba rocznie  $400 + 175 = 575$  m/m, a razem z zimą okrągło 600 m/m, co wynosi dla Monachium, którego średni opad roczny jest 810 m/m około 74% tego opadu.

Zatem wzór  $x = q + p - n$ , wyrażając w procentach opadu daje dla:

grubo-ziarnistego piasku  $x = 86\% + 74\% - 100 = 60\%$   
 drobno-ziarnistego „  $x = 107\% + 74\% - 100 = 81\%$   
 glinki . . . . .  $x = 43\% + 74\% - 100 = 17\%$   
 czarnej ziemi torfowej  $x = 39\% + 74\% - 100 = 13\%$

Okazuje się zatem, że drobnoziarnisty piasek najczęściej pochłania pary wodnej i skrapla ją na wodę.

Takie samo zapatrywanie na tworzenie się wody zaskórnej podaje Fr. Graeber w *Deutsche Bauzeitung* z 12 października z. r., przypuszczając przytem, że ilość wody, która się skrapla wewnątrz ziemi znacznie jest większą niż opady atmosferyczne.

Na poparcie tego przytacza Graeber, że nawet większy deszcz przenika w grunt piaszczysty nie głębiej 0.20 do 0.25 m i że zatem woda wsiąkająca w grunt z deszczu nie może wystarczyć na wyrównanie tej ilości wody, która paruje z przestrzeni morskich.

Tworzenie się źródeł w górach łatwo także daje się tłómaczyć przez skraplanie się wody w gruncie naturalnym, ponieważ wiadomo, że nawet w czasie największej posuchy źródła nie znikają.

Tworzenie się wody zaskórnej wyjaśnia H. Haedicke w Nr. 46 *Bayerische Industrie und Gewerbeblatt* zapomocą następującego doświadczenia: naczynie szklane lub z blachy formy walca wypełnia się suchym piaskiem przy temperaturze o ile możności niższej np. 70° i umieszcza się na dokładnej wadze w pokoju, którego temperatura wynosi 10°.

W naczyniu 5 dm<sup>3</sup> objętości przybywa wagi 4 gramy na godzinę z pary skroplonej: Przyjmując, że 1 dm<sup>3</sup> daje tylko 1 gram na godzinę, rocznie wypada z tego ilość wody wynosząca warstwę 876 m/m t. j. około drugie tyle, co wynoszą zwykłe opady atmosferyczne. Inż. J. J.

## Opieka nad maszynami w rolnictwie.

Towarzystwo politechniczne stara się wedle możliwości o poparcie przemysłu w kraju naszym. Nie można jednak zaprzeczyć że na razie a i na długo, jak sądzić trzeba, kraj nasz będzie głównie, jeśli nie prawie wyłącznie żywił się z rolnictwa. To też podniesienie rolnictwa jest hasłem, pod którym jedynie postęp nasz ekonomiczny na razie zdobyć sobie może trwalsze i pewniejsze powodzenie. Powinno w tem współdziałać i nasze Towarzystwo politechniczne. Ale rozwój przemysłu nie tylko nie powinien być zaniedbany wskutek takiego zwrócenia się ku rolnictwu lecz ma on być odpowiednio do potrzeb tego kraju nakierowany, czem zyskałby na żywotności i osiągnęłoby się wzajemny pożytek przemysłu i rolnictwa. Gdybyśmy też dojsz raz mogli do błogiej tej chwili, kiedyby rolnik innych nie używał narzędzi jak dostarczone przemysłem krajowym, był przejęty zrozumieniem potrzeb rolnika tutejszego, właściwości tutejszej roli i stosunków.

Zanim tej chwili się doczekamy, zdaje się, że dużo upłynie wody rzekami naszymi nawet po ich zregulowaniu. Ale musimy krok za krokiem dążyć ku temu a teraz podtrzymywać starannie wszystko, co nas wzajemnie zbliża, przemysł i rolnictwo z pożytkiem obopólnym.

Temi powodowany myślami chciałbym zwrócić uwagę czytelników, że w rolnictwie krajowym odbywa się w obecnej dobie gwałtowna przemiana. Gospodarstwa na dawny sposób będą musiały zejść z pola zupełnie, a pozostaną tylko gospodarstwa nakładowe (intenzywne), coś w rodzaju fabryk pszenicy, żyta, mięsa, mleka itp. Zmiana nastąpi we wszystkich działach rolnictwa, drewno i łyko ustąpią żelazu i łańcuchom, ów typ kłódziewa łątacza przejdzie do zbiorów starożytności, a na folwarku rozbrzmiewać będą od rana do wieczora a może i od wieczora do poranka gwizd i jęk maszyn wszelkiego rodzaju wśród olśniewających strug światła elektrycznego.

Już teraz w każdym prawie gospodarstwie naszym spotykamy się ze silnicą bądź parową bądź elektryczną, a bliżką jest ta chwila, kiedy zamiast naszych „bro-

niaków“ dyszące automobile przewracać będą skiby ojczyste — żeńców nam nie przybędzie, tem też natargujemy wymożemy na przemysłu, aby poprawnymi zniwiarkami nie dał, by „chleb“ na polu zaginał. A wśród naszych gospodarzy wzrastać będzie troska o to, aby te maszyny, które oczywiście pożarły tak znaczne kapitały, nie zmarniały, kierowane nieudolną lub niesumienną ręką. Wszak trwałość maszyny, jej sprawność zależy w wysokim stopniu od pielęgnowania jej. Od tego też zależy i czas służby tych maszyn i kwota którą obciążać będzie gospodarz swój dochód mnożeniem ich przedsię lub powolniejszym. Troska ta byłaby mniejszą, gdyby rolnik zdać się mógł na służbę której maszynę powierza. Niestety czasy są po temu że premie i tantiemy nie zawsze skutkują, lub dadzą się stosować. Rolnik sam nie może na tyle mieć wiadomości i praktyki mechanicznej, aby mógł osądzić czy sługa z maszyną należycie się obchodzi lub nie. I oto wdzienne pole na którym Towarzystwo politechniczne przyszło by mogło w pomoc naszym ziemianom. Opłaciłoby im się powierzyć kontrolę nad tak licznymi silnikami zwłaszcza benzynowymi zawodowemu maszyniście, któryby w roli kontrolora zbiorowo płatnego przez zespolenie ziemian dokonane pod orędownictwem Towarzystwa gospodarskiego miał na swej pieczy połączyć kraj. Sprawę tę bardzo aktualną podniósł Oddział przemysłowy Towarzystwa gospodarskiego i poruczył piszącemu, aby ją podjął w Kołach naszych techników.

Gdzie i komu poruczyć takie zajęcie, ktoby się go sumiennie mógł podjąć, oto wskazówka, której nie powinno odmówić rolnikom Towarzystwo politechniczne. Niechby w tej drobnej sprawie zapoczątkowało się zbliżenie i oddziaływanie tych tak blizkich sobie pól pracy t. j. techniki i rolnictwa przez Towarzystwo politechniczne i gospodarskie.

W szczególności organizacyi tej kontroli, w zakresie jej t. j., czy miałyby obejmować na razie same tylko silnice, lub też i inne maszyny, jak zniwiarki, kosiarki itp. wdawać się nie będę. To wszelako pewne, że musiałaby ona działać tak, aby obsługujący maszynę nie



wiedziały, kiedy zjedzie kontrola a sama osoba, kontrolora była zdana od wszelkich wpływów, jakieby mogły na nią wywierać firmy fabrykantów maszyn.

Kontrola musiałaby po jej wprowadzeniu przejść okres próbny, w którymby ustalono sposoby jej działania i wynagrodzenia — okazałoby się bowiem nie-

zawodnic, że nie jedno w tej mierze postanowienie początkowe wypadnie zmienić.

W związku z tem byłyby poczenia zawodowe odbyte w rozmaitych miejscowościach z demonstracjami o silnicach parowych benzynowych i elektrycznych.

*Inż. A. Pragłowski.*

## Przepisy dotyczące wykonania zeskładów niosących z betonu ubijanego lub żelazno-betonowych w budownictwie lądowym.

Wydane przez c. k. ministerstwo spraw wewnętrznych dnia 15 listopada 1907 do l. 37295.

(Dokończenie).

### II. Wykonanie zeskładów niosących.

#### §. 6.

##### *Jakość i badanie cementu.*

1. Dla wykonania zeskładów niosących z betonu ubijanego lub wzmocnionego można używać tylko cementu portlandzkiego, t. j. cementu, który otrzymuje się z naturalnego marglu wapiennego lub ze sztucznych mieszanin zawierających ił i wapno wypaleniem aż do stopienia się i następnie rozdrobnienia aż na mąkę i który zawiera na jedną część wagi części składowych hydraulicznych najmniej 1·7 części wagi ziemi wapiennej ( $CaO$ ). Użycie innych cementów podpada osobnemu pozwoleniu w każdym wypadku.

2. Zawartość magnezyi ( $MgO$ ) w cemencie nie może przekraczać 5<sup>0</sup>/<sub>10</sub>.

3. Cement nie może zmieniać objętości ani na powietrzu, ani pod wodą i ma wiązać powoli. Jako powoli wiążący uważa się cement, jeżeli z niego zrobiona zaprawa cementowa dodaniem 25 do 30% wody nie zaczyna twardnieć przed 30 minutami po zarobieniu, a najmniej trzy i pół godziny potrzebuje do związania.

4. Cement musi być tak cienko zmielony, aby pozostałości przy sianiu przez sito o 4900 oczkach na jeden centymetr kwadratowy i 0·05 mm grubych drutach nie przekraczały 30 procent a o 900 oczkach na kwadratowy centymetr i 0·10 mm grubych drutach 5%.

5. Siłę wiążącą cementu należy wyznaczyć badaniem wytrzymałości na mieszaninie z piaskiem. Jako normalną mieszaninę uważa się mieszaninę jednej części wagi cementu z trzema częściami wagi piasku normalnego.

6. Jako piasek normalny uważa się piasek w przyrodzie znajdujący się, płukany, czysty piasek kwarcowy, którego grubość ziarna wyznacza się w ten sposób, że najmniejsze ziarno nie przechodzi przez sito o 144 oczkach na 1  $cm^2$  a 0·3 mm grubych drutach, a którego największe ziarno jeszcze przechodzi przez sito o 64 oczkach na 1  $cm^2$  o drutach 0·4 mm grubych.

7. W tym stosunku mieszaniny musi cement po upływie czasu tężenia 7 dni wykazać najmniej 12 kg wytrzymałości na ciągnięcie, a po upływie czasu tężenia 28 dni najmniej 180 kg wytrzymałości na ciśnienie i 18 kg wytrzymałości na ciągnięcie na 1  $cm^2$ .

8. Próby wytrzymałości na ciągnięcie należy robić na ciałach próbnych o przekroju 5  $cm^2$  a na ciśnienie na kostkach o przekroju 50  $cm^2$ ; wszystkie ciała próbne należy przechować w przeciągu pierwszych 24 godzin po ich wykonaniu na powietrzu, ochronione przed nagłym wyschnięciem, a potem aż do czasu próby pod wodą o ciepłocie +15° do +18°C.

9. Kompetentnym organom nadzorczym przysługuje prawo każdego czasu być obecnymi przy wyrobie, pakowaniu i odsyłaniu cementu, jakoteż przy

zarabianiu go dla prób i wykonaniu prób i w dowolny sposób brać potrzebne ilości cementu dla wypróbowania.

10. Badanie cementu należy z reguły wykonać na miejscu wyrobu; można je jednak całkowicie lub częściowo przedsięwziąć w urzędowej stacji doświadczalnej.

11. Z reguły należy z każdych setki całkowitej lub rozpoczętej cetnarów metrycznych cementu przedsięwziąć jedną próbę na stałość objętości, cienkość młewa, początek i czas wiązania, dalej z każdych 200 lub do 200 cetnarów metrycznych cementu najmniej jedną próbę na wytrzymałość na ciągnięcie i ciśnienie.

12. Cement należy dostarczać w pierwotnym opakowaniu odpowiednio naznaczonem na miejsce budowy.

#### §. 7.

##### *Jakość piasku i materiału kamiennego.*

1. Piasek służący do wyrobu betonu musi być czysty ostroziarnisty, o nierównych ziarnach i wolny od składników gliniastych, iłowatych i ziemistych albo innych zanieczyszczeń, dalej musi być tego rodzaju, aby przechodził przez sito o oczkach szerokich w świetle 7 mm a na sicie o 900 oczkach na 1  $cm^2$  i o 0·1 mm grubości drutu okazywał przynajmniej 95% pozostałości.

2. Materiał kamienny (żwir, szuter okrągły i łupany) musi być o nierównej wielkości ziarn, czysty, trwały na wietrzenie i tego rodzaju, aby wytrzymałość jego na ciśnienie wynosiła najmniej 300  $kg/cm^2$  a wchłanianie wody nie więcej wynosiło niż 10% ciężaru, te ostatnie własności należy w razie potrzeby stwierdzić odpowiednimi próbami.

3. Wielkość ziarn materiału kamiennego należy przyjąć dla zeskładów niosących z betonu ubijanego taką, aby największe kawałki w każdym położeniu przeszły przez otwór kwadratowy o świetle 6 cm, a najmniejsze pozostały na sicie o oczkach w świetle 7 mm.

4. Dla zeskładów niosących żelazno-betonowych musi być wielkość ziarn materiału kamiennego mniejszą, niż odstęp wzajemny między wkładkami żelaznemi albo odstęp między niemi a najbliższą powierzchnią zewnętrzną zeskładu. W każdym przypadku muszą największe kawałki w każdym położeniu przechodzić przez kratę o oczkach 30 mm w świetle, a najmniejsze mają pozostać na sicie o oczkach 7 mm.

5. Wielkość ziarn piasku i materiału kamiennego należy wyznaczyć zapomocą poszczególnych prób sitem i rzucaniem.

6. Stosunek mieszaniny między piaskiem a materiałem kamiennym, który ma być użyty dla betonu ubijanego, należy wyznaczyć ze względu na otrzymanie jak najbardziej równomiernie gęstej mieszaniny każdą razą zapomocą prób betonu.

7. Zaprawa, zawarta w betonie, musi przy zeskładach niosących żelazno-betonowych wykazać co najmniej stosunek objętościowy mieszaniny 1:3 między cementem i piaskiem.



8. Dopuszczalność mieszaniny w przyrodzie się znajdującej piasku i materiału kamiennego do wyrobu betonu należy zbadać w myśl ustępów 1 do 7.

9. Przy częściach budowli z betonu ubijanego o stosunkowo wielkich przekrojach (przyczółki, fundamenty itd.) może aż do 20% materiału kamiennego składać się z kamienia o większych wymiarach, niż przepisane w ustępie 3 a to aż do długości krawędzi albo średnicy 20 cm. Użycie jednak takich wkładek kamiennych potrzebuje w każdym przypadku osobnego pozwolenia.

### §. 8.

#### *Jakość, badanie i obrobienie żelaza i stali.*

1. Postanowienia o jakości i badaniu żelaza i stali zawarte w *Przepisach o wykonaniu mostów drogowych o dźwigarach żelaznych i drewnianych* (Rozporządzenie ministerstwa spraw wewnętrznych z dnia 16 marca 1906 l. 49 898 ex 1905) mają całkowite zastosowanie, przepisy o obrobieniu, składaniu i zestawianiu dźwigarów żelaznych odpowiednie zastosowanie do części żelaznych zeskładów niosących żelazno-betonowych.

2. Części żelazne, które wedle projektu mają składać się z jednego kawałka, nie mogą być tworzone ani spawaniem ani nitowaniem ani innego rodzaju połączeniem kilku kawałków.

3. Jeżeli zetknięcia poszczególnych części są nieuniknione wskutek wielkiej ich długości, wtedy należy zetknięte w odpowiedni sposób tak wzajemnie połączyć, aby nateżenie w żelazie na zetknięciu nie przekraczało wartości przepisanych w §. 5. Spawania muszą być wykonane z całą starannością bez przegrzania i mogą z reguły być umieszczone tylko na takich miejscach, w których odnośny kawałek w zeskładzie niosącym nie pracuje całkowicie.

4. Części żelazne, które mają być otoczone całe betonem, należy zostawić z skórka walcową i muszą one być oczyszczone przed zabetonowaniem odpowiednimi środkami z brudu, tłuszczu, malowania i grubej lub luźnej rdzy.

5. Nitowane lub zaśrubowane części zeskładu niosącego z żelaza lub stali należy po ich wykończeniu w warstwie i po oczyszczeniu wedle ustępu 4 wysmarować rzadką zaprawą cementową.

6. Części z żelaza i stali, które w budowli nie są całkowicie osłonięte betonem, należy opatrzyć na miejscach nieosłoniętych malowaniem wedle ustępu 1 powyższych przepisów.

### §. 9.

#### *Przyrządzanie, jakość i badanie betonu.*

1. Cement należy przy wyrobie betonu zazwyczaj mieszać wedle jednostek wagi. Mierzenie może nastąpić także miarami objętości, przyczem cement należy wsypywać luźnie, bez spadania, naczynia wypełnić i gładko zrównać, a do przerachowania ciężaru na objętość należy przyjąć ciężar  $m^3$  cementu portlandzkiego 1400 kg; dla innych cementów należy wyznaczyć ciężar gatunkowy odnośny przeważeniem.

2. Woda, której się ma użyć do wyrobu cementu, musi być czystą, a nie może zawierać żadnych części składowych, przeszkadzających stwardnieniu betonu. Bagnistej wody nie wolno używać.

3. Do zeskładów niosących z betonu ubijanego należy użyć betonu wilgotnego sypkiego (erdfeucht) albo miękkiego (plastycznego) do zeskładów niosących żelazno-betonowych tylko miękkiego (plastycznego) betonu.

4. Dodatek wody należy odmierzyć przy betonie wilgotnym w ten sposób, aby się masa dała ręką ugnieść w kulę, a przytem pozostawiła wilgoć na skó-

rze. Przy wyrobie miękkiego (plastycznego) betonu należy użyć tyle wody, aby beton można jeszcze ubijać, a on pozostał jeszcze miękkim; pod wpływem ciężkości nie powinna się zaprawa oddzielać od materiału kamiennego.

5. Mieszanie części składowych należy z reguły uskutecznić maszynowo; mieszanie ręczne można wyjątkowo dopuścić, ale należy wtedy ilość cementu powiększyć o 5%.

6. Mieszać należy najprzód w stanie suchym, a potem przy dowolnem dodawaniu wody mieszać dalej tak długo, dopóki wszystek materiał kamienny zawarty w betonie nie rozdzieli się w masie równomiernie i na każdym miejscu otoczony będzie cementową zaprawą.

7. Beton należy przygotowywać tylko w takich ilościach, jakie potrzebne są dla zużycia, bezpośrednio po tem następującego.

8. Beton musi wykazać po 6-tygodniowym twarżeniu na powietrzu najmniej następną wytrzymałość na ciśnienie, a to w kierunku prostym do kierunku ubijania.

#### Gatunek betonu ubijanego

Żądana wytrzymałość na ciśnienie w  $kg/cm^2$

#### Przy stosunku mieszaniny:

Na jeden  $m^3$  mieszaniny piasku i materiału kamiennego

a)	470 kg	cementu portlandzkiego (stosunek mieszaniny objętości 1:3)	170
b)	350 „	cem. portl. (stos. miesz. obj. 1:4)	150
c)	280 „	„ „ „ „ „ 1:5)	130
d)	230 „	„ „ „ „ „ 1:6)	110
e)	160 „	„ „ „ „ „ 1:9)	75
f)	120 „	„ „ „ „ „ 1:12)	50

9. Przy użyciu innych niż w ustępie 8 wymienionych stosunków mieszaniny należy żadaną wytrzymałość na ciśnienie wyznaczyć wstawieniem wedle linii prostej wedle odpowiedniej wagi cementu portlandzkiego wypadającego na  $1 m^3$  materiału kamiennego między odnośnymi wartościami, wymienionymi w ustępie 8.

10. Dla zbadania betonu co do żądanej wytrzymałości na ciśnienie należy przy stosunku mieszaniny od 1:3 do 1:5 z reguły, przy innych stosunkach mieszaniny na żądanie wykonać ciała próbne o długości 20 cm i przesłać je do urzędowej doświadczalni do zbadania lub zdać na miejscu budowy zapomocą odpowiedniej prasy.

11. Ciała próbne należy wykonać w żelaznych rozkładanych formach z tych samych materiałów, w tym samym stosunku mieszaniny i tak samo ubijać, jak beton dla zeskładu niosącego.

12. Ciała próbne należy zaopatrzyć nazwą budowli, podaniem stosunku mieszaniny, czasem wykonania i kierunkiem ubijania jakoteż odpowiednim znakiem i przechować aż do próby w miejscu chronionem od mrozu, gorąca i wiatru.

13. Z każdych pełnych i rozpoczętych  $100 m^3$  masy betonowej jednego stosunku mieszaniny należy w regule badać 6 ciał próbnych, a jako wytrzymałość na ciśnienie uważać należy środek arytmetyczny odnośnych wartości, przyczem jednak żadna z nich nie może być mniejszą od wartości przepisanej w ustępie 8 więcej niż 20%.

### §. 10.

#### *Wykonanie zeskładów niosących.*

1. Wykonanie zeskładów niosących z betonu ubijanego lub żelazno-betonowych może nastąpić tylko przez wyszkolonych robotników, którzy dowodnie dokładnie są obznajomieni z tym sposobem budowania.

2. Opierzenia i rusztowania należy tak założyć i muszą one być tak silne, aby dozwalały układanie betonu warstwami i ubijanie, dawały dostateczny opór przeciw ugięciom przy ubijaniu i mogły być usunięte bez wstrząśnień.

3. Przy wykonaniu opierzeń i rusztowań należy uwzględnić odpowiednio ich podwyższenie dla wyrównania ugięcia, wywołanego ciężarem betonu.

4. Beton wilgotny należy układać w warstwach najwyższej 15 cm grubych, beton miękki najwyżej w warstwach 20 cm grubych, które należy każdą z osobna ubijać w stopniu odpowiadającym kaźdoczesnemu dodatkowi wody. Beton można na miejsce zużycia rzucać tylko do głębokości 2 m, a przy większej głębokości należy go spuszczać zapomocą rynien lub naczyń.

5. Przy zeskładach niosących żelazno-betonowych należy ułożyć części żelazne w projektowanym położeniu, a w temże położeniu tak utwierdzić, aby nie mogły zmienić swego miejsca i kształtu; wszystkie części żelazne muszą być otoczone szczelnie zaprawą betonową.

6. Zeskłady niosące lub samoistne części zeskładów należy w ogólności betonować jednym ciągiem, to znaczy bez przerywania; w wyjątkowych wypadkach można przerwać betonowanie tylko w takich miejscach, w których beton nie pracuje zupełnie aż do natężenia dopuszczalnego.

7. Przy układaniu nowych warstw betonu na dawniejsze, jeszcze niestężałe, należy te ostatnie zwilżyć; przy betonowaniu dalszem na warstwach już związanych należy je zrobić szorstkie, pozmiatać i zwilżyć rzadką zaprawą cementową w stosunku mieszaniny objętości 1:1 albo mlekiem cementowem.

8. Przy ciepłocie niżej zera stopni Celsjusza można tylko wtedy dalej betonować, jeżeli odpowiednimi zarządzeniami usunięto szkodliwy wpływ mrozu; zamrażniętego betonu nie można w danym wypadku używać.

9. Zeskłady niosące, należy po skończeniu betonowania aż do dostatecznego stwardnienia utrzymywać odpowiednio wilgotne i chronić przed wstrząśnieniami, uszkodzeniami i działaniem mrozu.

10. Rusztowania podpierające mogą być usunięte dopiero po stwardnieniu betonu zabezpieczającym dostateczny udźwig, z reguły nie prędzej, niż 4 tygodnie po ukończeniu ubijania, rusztowania zaś boczne, które nie działają statycznie, 4 dni po tym czasie.

11. Przy usuwaniu opierzenia i rusztowań, należy unikać wstrząśnień zeskładów niosących.

12. Jeżeli w czasie tężenia betonu nastanie mróz, to terminu wymienione w ustępie 10 należy przedłużyć co najmniej o czas trwania mrozów.

13. Przed upływem 4 tygodni po ukończeniu ubijania względnie czasu oznaczonego wedle ustępu 12 nie można natężyć zeskładów niosących jakimkolwiek obciążeniem, chyba tak małym, że można na nie nie zważać.

14. Gotowe zeskłady niosące należy co do ich części istotnych chronić w odpowiedni sposób przed zaciekaniem wody deszczowej.

Używanie części zeskładów niosących żelazno-betonowych jakoto: belek, płyt, słupów itd., które wyrabia się na osobnych placach warstatowych i dostarcza w stanie gotowym na miejsce budowy, wymaga w kaźdym poszczególnym wypadku osobnego pozwolenia.

### III. Badanie zeskładów niosących.

#### §. 11.

##### *Próby obciążenia i złamania.*

1. Oprócz badania betonu (§. 9) należy na żądanie przedsiębrać próby obciążenia całego zeskładu niosącego jakoteż próby obciążenia a na wyrwyki próby złamania poszczególnych części zeskładu.

2. Próby obciążenia i złamania nie można przedsiębrać przed upływem 5 tygodni po ukończeniu ubijania, względnie po okresie dłuższym niż 6 tygodni, wyznaczonym w myśl §. 10 ustępu 12.

3. Obciążenie, które mamy przytem zastosować, należy w ten sposób wyznaczyć, aby zeskłady niosące albo ich części niosły ciężar własny zeskładu więcej resztę ciężaru stałego (§. 3 ustępy 2 do 5), więcej półtora razy obciążenia użytecznego (§. 3 ustępy 6 do 8). Pod działaniem tego obciążenia nie mogą powstać pęknięcia, ani stałe odkształcenia.

4. Przy próbach złamania należy obciążać części zeskładu niosącego, które się ma próbować, ciężarem stopniowo wzrastającym aż do złamania. Obciążenie niesione przez tę część zeskładu, które sprawia złamanie (obciążenie łamiące) musi wynosić najmniej trzy i pół razy sumę podaną w obliczeniu statycznym (§. 3 i 4) ciężaru stałego i użytecznego mniej odpowiedni pojedynczy ciężar własny tej części zeskładu.

5. Przed użyciem części zeskładów niosących żelazno-betonowych jakoto: belek, płyt, słupów itd., które wyrabia się na osobnych placach warstatowych i dostarcza gotowe na miejsce budowy, należy na żądanie z kaździej setki tych części wybrać trzy sztuki i próbować wedle postanowień ustępów 3 i 4.

## Sprawozdania z literatury technicznej.

— **Odlewnictwo.** W *Werkstattstechnik* (Nr. 2 z lutego str. 88) czytamy opis nowego sposobu odlewania zapomocą maszyny Veedera bardzo precyzyjnych części maszyn do pisania, liczenia, zegarów, telefonów itd. Odlewanie odbywa się przez wytworzenie próżni w formie, do której doprowadzony metal wypełnia z nieznaną prawie dotąd dokładnością najdrobniejsze zagłębienia, tworząc litery, czopki, ząbki, cienkie ścianki, nierówności dające karbowaną powierzchnię itd. Do odlewu używa się specjalnego stopu, w którym cyna jest głównym składnikiem; stop ten podlega pewnym, będącym własnością wynalazcy, procesom przygotowawczym, by dał się użyć do zupełnie nienaganych odlewów — jednakże maszynę Veedera stosować można do innych także stopów łatwo topliwych np. metalu czcionkowego. Forma do odlewów musi być z największą precyzyjnością przygotowana, gdyż odlewy wykonywa się z dokładnością  $\frac{1}{20}$  —  $\frac{1}{50}$  m/m, tak by się dały używać jako

części wymienne. Istotnie też są one tak wyborne że bez kaździej obróbki, wprost z maszyny można je montować i np. pewne przyrządy do liczenia bywają z nich składane przez kobiety, zupełnie bez współudziału mechanika. Maszyna robi dziennie do 50 000 odlewów, pracuje wskutek tego niezmiernie tanio, nadając się naturalnie tylko do masowych wyrobów; odlewy poniżej 50—100 tysięcy sztuk nie nadają się do tego rodzaju roboty z powodu bardzo kosztownej roboty formy.

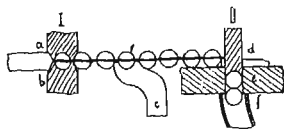
Metal Veedera ma wytrzymałość 10 kg/mm<sup>2</sup>, nie jest wrażliwy na działanie atmosferycznych wpływów ani wody, topi się przy 230—250°C, pozwala się polewać galwanicznie innymi metalami. Mając bardzo obszernie pole zastosowania, nie nadaje się jednak do wyrobu części maszyn podlegających większym ciśnieniom, wielkiemu tarcia, wysokiemu gorącu. W pracy podane są fotograficzne zdjęcia rozmaitych części, wykonanych na maszynie Veedera.

— **Zbite odlewy.** Inż. Geilenkirchen podaje

w *Stahl u. Eisen* (Nr. 17 z 22 kwietnia str. 592) wyniki swych badań nad dodatkami usuwającymi z roztopionego i już do kadzi odlewniczej wypuszczonego żelaza, pochłonięte przez nie gazy, które przy krzepnięciu wydzielają się i wywołują porowate odlewy. Ferrokrzem usuwa tlen, dając odlewy zbite i zwiększając wskutek tego ich wytrzymałość do 15%. Glin w ilości 0.02—0.05% robi ten sam skutek i zalecić go należy do użycia przy żelazie chłodnym, w którym dodatek ferrokrzemu nie skutkuje. Magnez (0.05%) działa energiczniej niż tlen i robi żelazo bardzo rzadkopląnym. Wapń (0.06%) w postaci brykietów, w których na zewnątrz znajduje się warstwa glinu, działa najkorzystniej, gdyż pochłania wodór, tworząc z nim acetylen, spalający się na powierzchni kadzi, glin zaś usuwa tlen. Wreszcie dobrym okazał się dodatek wanadu (0.05%), który równocześnie z oczyszczeniem podnosi wytrzymałość żelaza.

— **Naprawianie kotłów zapomocą stapienia gazowego.** Doc. Hilpert z Berlina ogłasza w *Dingl. polyt. Jour.* (Nr. 11, 12 i 13 z 14, 21 i 28 marca, str. 161, 185 i 200) wyniki naprawy kotłów osiągnięte przy pomocy tej metody przez specjalistę na tem polu inż. francuskiej marynarki Le Chateliera. Doniosłość umiejętnego wykonywania napraw tym sposobem jest bardzo wielka, zwłaszcza dla kotłów okrętowych, ponieważ nawet rozległe reparacje dają się wykonywać w ciągu krótkiego czasu, bez koniecznej dotąd często wymiany całych blach, pozwalając nieraz na pozostawienie kotła w dalszym użyciu — gdy w innym razie musiałby być wymieniony, — czasem nawet decydując o dalszym użyciu okrętu. Po ogólnym wstępie przedstawiającym znaczenie i doniosłość tego rodzaju roboty i ostrzegającym przed nieumiejętnym wykonywaniem jej, opisuje autor różnego rodzaju reparacje przeprowadzone przez Le Chateliera, a więc zatapianie i zalewanie korozji ciągnących się na rurach płomiennych pasami do 10 cm dochodzącymi na całej długości rury, zatapianie rys i pęknięć (przeszło 1000 w ciągu niespełna 2 lat), wycinanie zapomocą strumienia tlenu części blachy i wstawianie nowych przez stopienie ze sobą brzegów, wycinanie całych rur płomiennych i wstawianie nowych, przyczem rurę wsuniętą w kawałkach ciasnym otworem do wnętrza kotła, następnie łączono przez stopienie brzegów, lub też wycinano (strumieniem tlenu) otwór do tego celu w dnie kotła i po wprowadzeniu gotowej rury napowrót zatapiano miejsca rozcięte; naprawy takie wykonywano na innych częściach kotła, wstawiając nowe pierścienie włazowe, uzupełniając wgrzyzione otwory do utwierdzenia rurek ogniowych, odnawiając przytopionymi paskami blachy brzegi szwów nitowych, zniszczone przez wielokrotne uszczelnianie itd. Na końcu pracy podany jest wykaz rozlicznych i rozmaitego rodzaju napraw kotłów na 94 okrętach, wykonanych w Marsylii w ciągu kilkunastu ostatnich miesięcy z wielkim zaoszczędzeniem czasu i kosztów.

— **Wyrób kulek stalowych z drutu** opisuje na podstawie pisma patentowego *Zft. f. Werkzeugmasch.* (Nr. 19 z 5 kwietnia str. 273). Maszyna stoi w bezpośrednim sąsiedztwie pieca, w którym się drut wyżarza i składa się z dwóch pras I i II (rys. 1) wyciskających kulki w dwóch okresach. W prasie I stempel *a* z matrycą *b* wyciska je częściowo, tak że są ze sobą jeszcze połączone rąbkami. Zapomocą przyrządu posuwającego *c* przesuwają się wstęgę kulek pod przyrząd wyciskający (*d, e*) drugiej prasy, gdzie kulka wytłoczona z rąbka w stanie gotowym spada do prze-



Rys. 1.

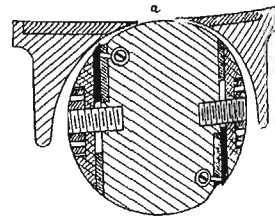
wodu *f* odprowadzającego ją do zbiornika. Stemple i matryce pras umieszczone są w liczbie kilku wędzonych wodą cylindrach, obracających się po każdym wyciśnięciu, tak że przyrządy wygniatające są zawsze chłodne. Stosownie do wymaganej średnicy kulek można stemple dowolnie wymieniać.

— **Narzędzia obrabiające.** *Werkstattstechnik* wprowadza od Nowego roku nowy dział p. t. „Kącik dla uczniów“, gdzie w sposób przystępny i wyczerpujący opisuje działanie narzędzi tnących przy obróbce metali, wyprowadzając prawidła dla kształtu i nastawienia ostrza.

— **Spół dzwonowy.** Oddawna już wykazano, że dawna legenda o podnoszeniu piękności dźwięku dzwonu przez dodatek srebra nie ma uzasadnienia. Srebro nie podnosi piękności dźwięku, ale ją obniża; dawni odlewarze wiedzieli o tem i danego im do topienia srebra nigdy do stopu nie dodawali, nie wyprowadzając zresztą, we własnym interesie, swych klientów z błędnego przekonania o konieczności srebra w dzwonie, owszem powtarzając wraz z nimi, że tak jest istotnie. Do takich dzwonów należy sławny dzwon św. Gangolfa w Altonie, który odlał sławny odlewarz Gerd v. Won. Dzwon ten, jak podanie niesie, miał zawdzięczać piękność swego dźwięku zawartości srebra. Analiza zrobiona przez Dr. Reinischa z Altony wykazała, że spół tego dzwonu składa się z 3 części miedzi i 1 cyny z bardzo małą zawartością żelaza i śladami arsenu i antymonu, a bez śladu srebra. Pomijając więc przypadkowe zanieczyszczenia składników miedzi i cyny, użyto do odlania dzwonu tylko tych dwóch składników, bez dodatku srebra. (*Dingl. polyt. Jour.* Nr. 17 z 25 kwietnia str. 271).

— **Impregnowanie drewna cukrem** według metody Powella opisuje *Dingl. polyt. Jour.* (Nr. 13 z 28 marca, str. 207). Zarówno drewno świeżo ścięte jak i suche wygotowuje się w otwartych lub (co jest lepiej) zamkniętych kotłach przez pewien czas w roztworze cukru. Gęstość roztworu i długość gotowania zależą od gatunku drzewa. Gotowanie usuwa z drewna powietrze i zagęszcza roztwór, który wnika w pory drewna i wchodzi w molekularne połączenie z celulozą, tak że go pod mikroskopem rozróżnić nie można; impregnacja trwa kilka dni, poczem nasycone drewno suszy się w gorącym powietrzu. Tańsze drewno nasycane melasą, do droższych gatunków używa się lepszych gatunków cukru. Drewno impregnowane cukrem daje się dobrze obrabiać, jest nieco cięższe, twardsze i więcej elastyczne niż nienasycone, mniej podlega pękaniu i paczeniu się, oraz suchemu butwieniu. W Londynie znalazło już zastosowanie do bruków, gdyż nie wydaje nieprzyjemnego odoru jak drewno nasycane kreozotem, nie podlega działaniu ciepła i wilgoci i bardzo mało się zużywa.

— **Strugarki do drzewa** należą do najniebezpieczniejszych maszyn roboczych z powodu położenia poziomego wału nożowego względem obrabianego materiału, które następcza wiele sposobności do uszkodzenia ręki robotnika. *Zft. f. Werkzeugmasch.* (Nr. 20 z 15 kwietnia str. 281) opisuje nową konstrukcję wału tych maszyn syst. Carstensa, zmniejszającą niebezpieczeństwo ich obsługi. Wał nożowy nie jest jak dotąd kwadratowy, ale okrągły (rys. 2) i wypełnia możliwie dokładnie szczelinę *a* między obu częściami stołu maszyny; noże osadzone są w środku zapomocą odpowiednich nakładek i śrub z mutrami dokładnie do powierzchni



Rys. 2.

dostosowanych. Jedyną nierówność wału tworzą tylko zagłębienia przed nożami umożliwiające struganie. Przy takim urządzeniu robotnik w razie wsunięcia ręki w szczelinę nie może doznać ani w części tak ciężkiego skaleczenia, jak przy wale kwadratowym. Wały okrągłe mają mieć także tę dobrą stronę, że nie wywołują świstu tak niemiłego przy pracy strugarek o wałach kwadratowych.

— **Nowy sposób mieszania włókien tkackich**, a przede wszystkim bawełny, podaje *Textil-Ztg.* (Nr. 16 z 20 kwietnia, str. 333). Dotychczas wszystkie gatunki tworzące mieszaninę, rozścielano na sobie w poziomych warstwach i z takiego stosu brano w prostopadłych przekrojach włókna do dalszej przeróbki. Broch i Brüggemann umieszczają każdy gatunek włókien w osobnych, cylindrycznych, u dołu stożkowo ku wylotowi zewężających się zbiornikach, skąd żłobkowane wałki w znany sposób wydostają włókna i układają je na przesuwającym się pod zbiornikami płótnie ruchomym lub wpuszczają do przewodu, z którego eks-haustor przenosi je do maszyn roboczych. Zapomocą wymiennych kółek zazębionych daje się wałkom rozmaitą liczbę obrotów, zmieniając przez to ilość wydobytego ze zbiornika materiału i w ten sposób regulując w zupełnie dokładny sposób wzajemny stosunek zawartości włókien w mieszaninie. *Dr. St. Anczyk.*

— **Nowe połączenie kolejowe między Rosją a Syberią** ma być otwarte w r. 1908 wedle *Zentralblatt der Bauverwaltung* z 11/XII 1907. Nowa linia prowadzi z Petersburga przez Wołogdę, Wjatkę, Perm i Czelabińsk do Irkucka i będzie od dotąd używanej przez środkową Rosję linii Moskwa Rjazań o 320 km krótszą. Co tygodnia ma iść jeden pospieszny pociąg wprost do Irkucka, codziennie mają kursować po dwa pociągi osobowe tam i napowrót z Petersburga do Wjatki.

— **Kolej Uganda** w angielskich posiadłościach w wschodniej Afryce opisuje Balzer w *Zentralblatt der Bauverwaltung* z 19/II 1908. Linia prowadzi w odległości 60 do 120 km prawie równolegle do granicy niemieckich i brytyjskich posiadłości, rozpoczynając się w porcie Mombassa nad Oceanem indyjskim, a kończąc w Kisumu nad Wiktorii Niansa. Długość linii wynosi 040 17 km. Koszta budowy 119 400 marek na km. Opis zajmuje się przebiegiem budowy, ekonomicznym znaczeniem linii i zestawieniem rezultatów ruchu za czas od 1 stycznia 1900 do 1 kwietnia 1906.

— **Kolej Mongolska.** *Tory.-Prom. Gazeta*, Nr. 286 z r. b. podaje za *Kukuminem*, że po ukończeniu linii Peking-Hanka przyjdzie kolej na linię do Kalgan, a satem do Urga i tak dojdzie do skutku budowa kolei mongolskiej, uważanej w Chinach jako ważne dzieło narodowe, za którym się także oświadczył książę Suzinwan po ostatnim objeździe Mongolii, w sprawozdaniu, przedłożonem tronowi.

— **Projekt kolei podziemnej we Wiedniu** powstały przed dziesięciu przeszło laty, obecnie w nowym szacie wchodzi na porządek dzienny i zdaje się być znacznie bliższym urzeczywistnienia. Długość projektowanej linii głównej kolei podziemnej od mostu Elzbiety do „Franz-Josefska“ wyniesie 1.7 km, a długość odgałęzienia wotywnego 1.5 km. Wedle doświadczeń, zebranych przy budowie kolei podziemnych w wielkich miastach, jak przede wszystkim w Paryżu i po uwzględnieniu wiedeńskich lokalnych stosunków koszta budowy 1 km takiej linii wynoszą minimalnie 5 milionów koron. (*Zeitung d. Vereins d. Eisenbahnverwalt.* zeszyt 24 z 25/III 1908).

— **Drogi żelazne w Indjach holenderskich** znachodzimy opisane w *Abhandlungen der k. k. geographischen*

*Gesellschaft in Wien*, tom VI, Nr. 2, wydanie z listopada 1907 w pracy Dr. F. A. Schoeppla p. t. Komercyalny podręcznik dla Indyi holenderskich.

Jawa posiada rozwiniętą sieć kolejową, na Borneo przy licznych i dobrych liniach wodnych zakładanie większych sieci kolejowych jest na razie zbyt dalekie, Nowa Gwinea nie została jeszcze opanowaną przez kulturę wszechświatową, a małe wysepki mają tego rodzaju konfigurację, że nie posiadają zbyt wielkich odległości od brzegów morskich. Natomiast od cyplu północnego do południowego 1000 km długa wyspa Celebes wymaga gwałtownie połączenia kolejowego. Gdyby Holandia postępowała w swoich koloniach wedle przykładu Anglii, linia ta dawnoby już istniała. Przez całą Sumatrę mająca być przeprowadzona linia kolejowa między Oleh-leh a Telog-Betong obejmie 2000 km i będzie głównym ogniwem linii, łączącej w przyszłości w najkorzystniejszy sposób Europę z Indiami i Australią z Londynu do Sydney przez Antwerpię, Wiedeń, Budapeszt, Konstantynopol, Konię, Haleb, Bagdad, Basrę, Bombaj, Madras, Batawię, Port Darwin, Adelajdę i Melbourne. Praca zawiera oprócz ogólnego opisu sieci poszczególnych wysp zestawienie istniejących linii kolejowych i tramwai, tablicę poglądową dat statystycznych za lata 1900 do 1903 tak dla kolei głównych, jak i tramwai. Tablica ta podaje długości sieci, wysokości kapitałów zakładowych, kosztu ruchu i przychody brutto i netto. Dalsze trzy tabelaryczne zestawienia informują o taryfach kolejowych.

— **Kolej Kongo z Matafi do Leopoldville** okrążyło 400 km długa, przeznaczona do obejścia niespławnych ramion Kongo wykazuje od otwarcia w r. 1894 następujące rezultaty:

Rok	Przewieziono			Przychody w markach n.
	podróżnych		towarów	
	czarnych	białych	ton	
1894/5	324	4 023	1 088	129 000
1895/6	941	4 914	3 908	673 000
1896/7	929	5 258	5 984	2 013 000
1897/8	1 322	10 158	9 723	4 243 000
1898/9	1 927	8 595	12 784	8 087 000
1899/00	2 035	10 272	17 425	10 546 000
1900/1	1 806	12 228	17 511	10 352 000
1901/2	1 475	12 597	16 473	8 925 000
1902/3	1 920	16 350	18 515	7 323 000
1903/4	2 193	17 165	25 888	9 030 000
1904/5	2 147	18 437	25 210	9 064 000
1905/6	2 516	19 815	28 832	8 580 000

Budowę całej linii ukończono w r. 1898 po przeszło ośmioletniej budowie; największe trudności piętrzyły się wśród pierwszych lat budowy skutkiem górzystego terenu i niezdrowego klimatu.

Matafi leży 150 km powyżej ujścia Kongo i może być jeszcze osiągnięte wielkimi statkami parowymi. Rozstaw szyn tej kolei wynosi 750 mm największe spadki wynoszą 35 do 45‰, najmniejszy promień łuku wynosi 50 m. Na linii znajduje się 99 przeważnie żelaznych mostów, 1250 przepustów i brak tu tunelów. Ruch prowadzi 66 lokomotyw, 27 wozów osobowych i 286 towarowych. Lokomotywa towarowa unosi na spadkach 44‰ 51 ton. Pociągi osobowe kursują trzy razy tygodniowo z chyżością 25 km/godzinę, przebywają całą linię w dwóch dniach. Co drugi dzień wychodzi w każdym kierunku 6 pociągów towarowych, które na przejazd linii całej potrzebują po trzy dni, oprócz tego zaprowadza się nadzwyczajne pociągi towarowe z chyżością pociągów osobowych. Koszta ruchu są stosunkowo bardzo wielkie, wynoszą rocznie 2½ miliona marek, a wpływają na ich wysokość ceny węgla, konserwacja toru i pensje wysokie białych funkcyjaryszy. (*Zeitung d. Vereins d. Eisenverw.* 9/XI 1907,

*Zeitschrift d. Vereines d. Ingenieure* 23/XI 1907, *Technik und Wirtschaft*, kwiecień 1908, str. 134).

— **Nawierzchnię elektrycznej kolei podziemnej w Budapeszcie** opisuje Stefan Sztróky w tygodniku węgierskich kolejarzy i żeglarzy. Użyta szyna Vignola na kształt niesymetryczny, gdyż szyna, patrząc na przekrój poprzeczny, leży z boku osi szyny. Koniec szyny jest prostopadle na długości 200 m/m ścięty, tak, że szyny na tej długości zachodzą na siebie, co daje spokojniejszą jazdę wehikułom mimo tego, iż styk jest wolny. Szyny tak się układają, iż niecentrycznie, znajdująca się szyna pada raz z tej, drugi raz naprzemian z przeciwnej strony osi. Na każdym styku mamy w ten sposób dwa półstyki o 200 m/m od siebie odległe. (*Elektrotechnik u. Maschinenbau* zesz. 10 z 8 marca 1908).

— **Udoskonalenie złącza szyn przez stare zużyte szyny.** Związanie styków szyn lubkami ma potrójny cel:

1. przeciwdziałanie bocznemu przesunięciu głów szyn,
2. przeniesienie ciśnienia koła z podkładów stykowych na większe liczby progów i przeciwdziałanie pionowym ruchom głów szyn w stosunku wzajemnym;
3. umożliwienie zmian w długościach szyn przy zmianie temperatury.

Dwa ostatnie czynniki mimo luźnych udoskonaleń konstrukcji złącza szyn nie dadzą się zjednoczyć. Przyciągnięciu się sworzni lubków tak silnie, że przesuwanie się jest niemożliwe, natenczas przy podwyższonej temperaturze występują spaczenia torów, przy niskiej złamanie szyn, gdyż zmiany długości wskutek zmian temperatury nie mogą się odbywać w obrębie przestrzeni przeznaczonej na dylatację. Zwolni się śrubą, natenczas nie nastąpi przeniesienie momentu ugięcia, gdyż ukośne powierzchnie styku lubków do szyn przesuwają się i zużywają, skoro ciężar przebiega przez styk.

Żeby temu przeciwdziałać, proponuje R. Bassel użycie szyn pomocniczych w celu odebrania lubkom stykowym czynności przeniesienia momentu ugięcia z jednej szyny na drugą, a szczególne obciążenie podkładów stykowych rozdzielić na więcej podkładów, by obciążenie dla podłoża stykowego było prawie takie samo jak w połowie długości szyny. Autor ma na myśli przymocowanie na stykach zewnątrz lubków starych szyn wzmacniających i przeprowadza do tego dwa obliczenia, wykazujące korzyści z jego rozumowania. (*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung*, 1908, zeszyt 3 z 1/II, str. 60).

— **Podkładki z elastycznego materiału dla nawierzchni dróg żelaznych.** Podkładki, względnie wkładki z elastycznego materiału są używane w celu przygłuszenia loskotu przy żelaznej nawierzchni, szczególnie na mostach, w celu ochrony drzew mostowych, drzew zwrotnic i podkładów zwykłych z drewna, w celu zmniejszenia skutków gwałtownych uderzeń i ochrony przewozowego materiału, do wyrównań rocznie w wysokościach przy żelaznej nawierzchni szczególnie na mostach, dla ochrony murów przy dołach wyciosowych, obrotnicach, przesuwnicach itd.

Wkładki te były dotąd pilśniowe, skórzane, z tkaniny i korkowe.

W *Zeitung d. Vereines deut. Eisenbahnverwaltungen* z 29/II 1908 i *Wochenschrift für deutsche Bahnmeister* z r. b. opisuje E. Müller rezultaty osiągnięte z wkładkami pilśniowymi, skórzanymi i z tkanin.

Pierwsze o grubości 20 do 25 m/m wyrabiane z hydraulicznie ugniecionej i impregnowanej pilśni po 6-ciu latach wykazały znaczne ugniecenie i utratę na elastyczności. Podkładki skórzane 5 do 8 m/m grube, w handlu nazwane chromo-skórzane od sposobu garbowania, po 6-letnim używaniu były dalej do tego sa-

me go celu użyteczne, ugniecenie wskazują nieznaczne. Szczególnie w torach, gdzie często powtarzają się roboty regulacyjne, były te płytki w stosunku do innych jakby niezniszczalne. Podkładki z tkaniny z przemieszką pilśni, impregnowane, hydraulicznie prasowane, dostarczane są o grubości 10 m/m. Wytrzymałość ich zajmuje średnie miejsce między pilśniowymi a chromo-skórzanymi. 20 m/m grube podkładki pilśniowe kosztują 50 fenigów, 7 m/m grube chromo-skórzane 40 do 43 f., a 10 m/m grube z tkaniną 22 f. za dm<sup>2</sup>.

— **Zabezpieczenie przeciw zwałnianiu się śrub złącza szyn.** Firma Keller i Knappich w Augsburgu wyrabia pod mianem „Haltfest“ szponki nowego pomysłu, przeciwdziałające zwałnianiu się śrub złącza szyn nawet na szlakach o nadzwyczaj wielkim ruchu. Są to płytki — szybki stalowe 1 1/4—1 1/2 m/m grube, umieszczalne pod naśrubkiem lub podkładką naśrubka. Szybka ta posiada cztery na dół zagięte zęby, chwytające w wpusty śruby i cztery zewnętrzne zęby, które po uderzeniu młotem obejmują sześcioboczny naśrubek. Szponki „Haltfest“ rozpowszechniają się szczególnie w południowych Niemczech. (*Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverw.* zeszyt 12 z r. 1908).

— **Dworzec przetokowy w Engelsdorf** na prawej stronie linii Lipsk-Drezno oddany do ogólnego użytku w r. 1906 opisuje E. Rothe z Lipska w *Organ für die Fortschritte d. Eisenbahnwesens in technischer Beziehung* zeszyty 1 i 2 z r. 1908 (z dwoma tablicami w tekście). Cały opis stanowi właściwie objaśnienia do tablic, dających dobry przegląd całej stacji. W kosztach preliminowano 3 900 000 marek na zakupno gruntu, a na budowę 6 800 000 marek, razem 10 700 000 marek; obliczenie kosztów budowy jeszcze nie zamknięto, ale zostanie ono poniżej preliminowanej kwoty.

— **Nowe warsztaty saskich kolei państwowych w Engelsdorfie** opisuje A. Richter z Lipska w *Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens in techn. Beziehung* zeszyt 3 z r. 1900. Całe założenie obejmuje 362 000 m<sup>2</sup> powierzchni przy największej długości 1500 m. Środek jest oddalony 6.5 km od środka przysięgłego głównego dworca w Lipsku. Po części ogólnej następuje opis warsztatu na lokomotywy, warsztatu na wozy, warsztatów pomocniczych, dostarczenia wody, prądu elektrycznego, poczem w rozdziale VII następuje zestawienie kosztów. Prace ilustrują dwie tablice rysunkowe.

— **Nowy dworzec kolei Harriman w Salt-lake-city.** (*Railroad Gazette* 1907, lipiec, tom XLIII, str. 33 i *Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens i. t. B.*, 1808 1 kwiecień, tom XLV, zeszyt 7, str. 135).

W Salt-lake-city (Utah) buduje kolej Oregon-Short nowy budynek stacyjny dla użytku schodzących się tu zjednoczonych kolei Harriman. Oprócz nowego budynku przebudowuje się także założenie torów i urządzeń stacyjnych. Wspólny dworzec obejmie w całości 75.3 km torów dla 4100 wozów towarowych i 455 osobowych. Długość dworca wynosi w całości 4.8 km, zabudowana powierzchnia 54.34 ha.

Budynek główny jest 206.35 m długi, 21.34 m szeroki, a część środkowa do grzbietu dachu jest 30.48 m wysoka. Cały rozkład ubikacji w budynku, jakoteż założenie hali, przedhali i obdasznic uwidoczniono na rysunkach, w które zaopatrzony jest opis tak w amerykańskim piśmie, jak i w organie związku niemieckich zarządów kolejowych.

— **Wozy kolei miejskich systemu „Pay-as-you-enter“** (płać przy wstępie). W Chicago i Montreal zaprowadzono na kolejach miastowych wozy motorowe, na których tylna platforma jest miejscem płatniczym i posiada dwoje drzwi do wsiadania, względnie wysiadania. Przednia platforma służy tylko do wysiadania.

Konduktor ma stanowisko między oboma drzwiami na tylnej platformie.

Rozdzielone wchody i wychody ułatwiają kontrolę jadących i skracają czasy postojów.

Dla Nowojorskiej kolei podziemnej, posiadającej obecnie 850 wozów osobowych, w tem 300 stalowych, są także proponowane nowe wozy, względnie przeróbka, będących obecnie w użyciu, o rozdzielonym wchodzie i wychodzie. (*Elektrotechnik u. Maschinenbau*, zeszyt 12 z 22/III 1908).

— Trąbka do podawania sygnałów gwizdawki lokomotywy. Przy długich pociągach towarowych, szczególnie przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych i przeciwnym wietrze, nie zawsze dochodzą do uszu hamowniczych sygnały, dawane przez gwizdawkę lokomotywy. Na kolejach pruskich przeprowadza się obecnie próby z użyciem do pomocy trąbek sygnałowych, którymiby jeden hamowniczy podawał sygnał maszynie drugiemu. Takie użycie trąbki sygnałowej będzie także bardzo wskazane przy rozerwaniu się pociągu. (*Zeitung d. Vereins d. Eisenbv.* 22/II 1908).

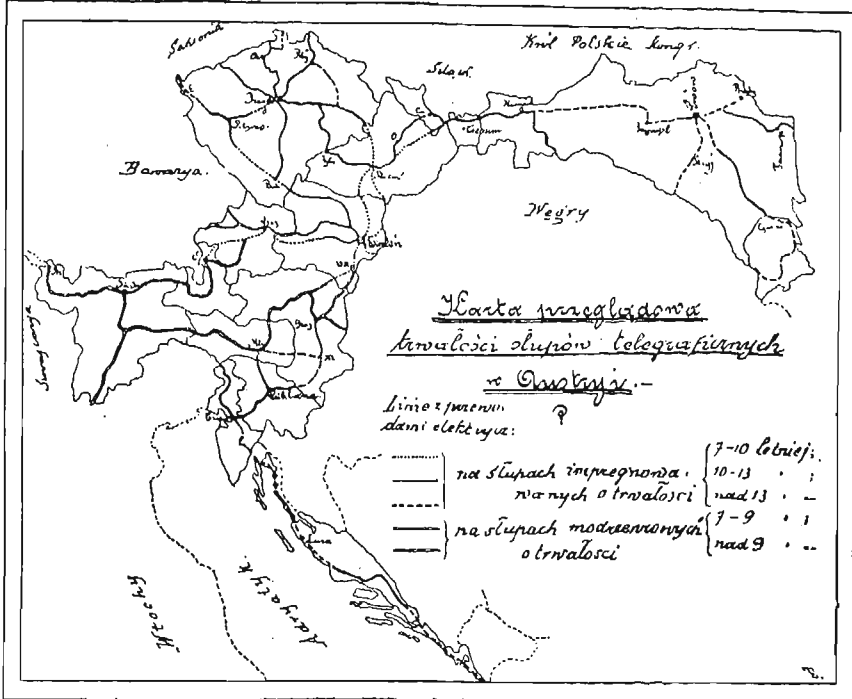
— Jazda po prawym torze na dwutorowych liniach jest racjonalniejszą od lewej ze względu na bezpieczeństwo ruchu, gdyż maszynista, prowadzący lokomotywę, widzi sygnały pewniej, jako pomieszczone po stronie jego stanowiska. Ustawianie zaś sygnałów między pierwszym a drugim torem jest niewykonalne. Prawym torem jedzie się w Niemczech, na Węgrzech, we Włoszech; w Austrii początkowo jechało się także prawym torem, w r. 1844 zaprowadzono jazdę torem lewym, regulamin ruchu zaprowadza w r. 1851 jazdę prawymi torem, ale w latach następnie przechodzi się powolnie znowu do jazdy lewym torem, aż w r. 1876 staje się ona dla Austrii przepisana. Wskutek zmiany toru jazdy potrzebne zmiany w urządzeniach stacyjnych doprowadzały do tego, iż powstawały różne aprobowane wyjątki i tak towarzystwo kolei państwowych na starych swoich liniach jedzie dotąd torem prawym.

Ponieważ przekształcenie istniejących lokomotyw byłoby za kosztowne, by maszynista mógł zająć na nich stanowisko po lewej stronie — przeto właśnie ze względu na bezpieczeństwo ruchu postanowiono obecnie w Austrii wrócić do jazdy torem prawym. Przedewszystkiem przy budowie nowych torów drugich będzie to ściśle przestrzegane, a z czasem przeprowadzi się odnośne przeistoczenia i na liniach dawnych. Największe trudności napotka się w tym kierunku na dworcach Wiednia. (*Zeitung d. Vereins d. Eisenbahnverwalt.* zeszyt 28, z 28/III 1908, str. 420).

— Trwałość słupów z drewna dla przewodów elektrycznych w Austrii poddaje krytycznemu omówieniu radca budownictwa Robert Nowotny w *Elektrotechnik u. Maschinenbau* zeszyt 48 z 1/XII 1907.

W pracy autora największą uwagę zwraca na siebie statystyka słupów telegraficznych, jaka dała się zestawić przez państwowy zarząd austriackich linii telegraficznych na podstawie sprawozdań istniejących 70 sekcji telegraficzno-telefonicznych do końca r. 1906. Liczba słupów w tych sekcjach po koniec wspomnianego roku wynosiła 1 361 533 sztuk, z czego 1 132 989 było impregnowanych, reszta t. j. 228 544, czyli 17%

nie była napawana niczem. Z tych ostatnich przeważna część t. j. 180 827 była z modrzewia, były one w użyciu w krajach alpejskich. Sosnowych i jodłowych słupów, szczególnie dla przewodów linii drugorzędnych, t. j. prywatnych stron w całym państwie było w użyciu 44 247, reszta t. j. 3 470 były dębowe na Bukowinie i ze szlachetnych kasztanów w Krainie.



Załączony rysunek daje obrazowy przegląd trwałości tych słupów.

W Austrii średnia użyteczność impregnowanych słupów dla przewodów elektrycznych wynosi 11·8 lat, gdy np. w Niemczech wedle Christianiego 11·7 lat. *Archiv für Post u. Telegrafie* zeszyt 16 z r. 1905 (*Über die Gebrauchsdauer und Gebrauchswert hölzerner Telegrafentangen*).

— Statystyka elektrycznych kolei drogowych i kolei lokalnych Wielkiej Brytanii. *Elektrotechnik u. Maschinenbau* z 1 marca 1908 podaje za Board of Trade następujące zestawienia, oparte przy przedsiębiorstwach prywatnych na zamknięciach rachunkowych z 31 grudnia 1906, a miastowych z 31 maja 1907.

	Koleje miejskie	Przedsiębiorstwa prywatne	Razem
Długość przestrzeni w km	2 414	1 317	3 831
Przychody w mil. koron	196·1	88·3	284·4
Wydatki w milionach „	246·6	52·1	176·7
Osoby podróżujące) w milionach)	1 808	647	2 455
Kilometry zrobione przez wozy w milionach	293	133	426

Rozwój ruchu na kolejach drogowych od zaprowadzenia trakcji elektrycznej uwidacznia następujące zestawienie:

	Trakcja elektryczna 1906-1907	Trakcja parowa 1898	Koleje konne 1879
Długość przestrzeni w km	3 831	1 702	414
Liczba podróżnych w milionach	2 455	859	151
Kapitał zakładowy na km torów w K. (linia i centrala)	197 000	185 000	188 500
Sumaryczne koszty zakładowe na km w K.	400 000	251 000	237 000
Czysty dochód w procentach od kapitału	6·99	6·38	3·97

	Trakcyja elektryczna 1906—1907	Trakcyja parowa 1898	Koleje konne 1879
Koszta ruchu w procentach przychodu . . .	62·14	76·93	83·81
Liczba podróżujących osób na km linii . . .	640 000	504 000	293 000
Liczba podróżujących na km, zrobiony przez wóz	56·6	59·3	48·6
Przychód w przecięciu od każdej osoby jadącej w halerczach . . .	11	12·3	18·4

A. W. Krüger.

— Wzrost cen benzyny skłonił fabrykę motorów gazowych w Dentz do wprowadzenia nowego materiału opałowego, mianowicie naftaliny, do popędu małych motorów. *Zeitschr. d. V. d. I.* podaje opis konstrukcji tej maszyny. Ponad cylindrem znajduje się naczynie, komunikujące zapomocą dwóch krótkich rur z płaszczem chłodzącym, w którym woda niezmienniana ogrzewa się do temperatury wrzenia. Wewnątrz tego naczynia znajduje się drugie, do którego wrzuca się naftalinę w formie cegiełek. Stamtąd naftalina, której temperatura topliwości wynosi 79°C, dostaje się w stanie płynnym do karburatora, podobnego do samochodowych. Przewód doprowadzający i sam rozpylacz są ogrzewane parą wodną, powstającą w płaszczu cylindra, aby zapobiedz sublimacji naftaliny. Powietrze, ssane przez tłok, ogrzewa się zapomocą gazów spalonych. Przy puszczeniu w ruch pędzi się motor tak długo benzyną lub benzolem, dopóki woda się nie rozgrzeje dostatecznie, do tego wystarcza 1/2 godziny. Motor naftalinowy zużywa przy 10 HP 0·3 kg *HPe/godź* paliwa, które w Niemczech kosztuje około 6·5 fen'kg, zatem na *HPe/godź*. koszt paliwa wynosi tylko 2·5 fen.

L. T. Eberman.

### WIADOMOŚCI OSOBISTE.

Wydział krajowy zamianował: starszego inżyniera Romana Krzyżanowskiego kierownikiem budowy kolei lokalnej Lwów-Stojanów, zastępcą kierownika inżyniera Ferdynanda Gismana; z siedzibą w Kamionce Strumiłowej, zaś inspicjentami poszczególnych oddziałów kierownictwa budowy, inżynierów W. Schaefera na Zniesieniu, J. Seremeta w Żydaticzach, M. Komorowskiego w Żółtańcach, K. Ruebenbauera i Dr. W. Balickiego w Kamionce Strumiłowej, P. Kwaśniewskiego w Chołojowie, A. Smolińskiego w Radziechowie, D. Gembarzewskiego w Stojanowie.

### ROZMAITOŚCI.

— Walne Zgromadzenie Towarzystwa inżynierów c. k. austr. kolei państwowych. W wielkiej sali hotelu „Palace“ we Wiedniu odbyło się w sobotę dnia 25 kwietnia b. r. IX zwyczajne Walne Zgromadzenie Towarzystwa inżynierów c. k. austr. kolei państwowych.

Na Zgromadzenie przybyli w poważnej liczbie delegaci sekcji Towarzystwa: z Wiednia, Linc, Innsbruku, Villachu, Ołomuńca, Pragi, Pilzna, Tryestu, Lwowa, Stanisławowa, Krakowa i Czerniowic — a nadto członkowie delegacji Związku austr. inżynierów i architektów — oraz inżynierowie c. k. ministerstwa kolei.

Zgromadzenie zagał prezes Towarzystwa inż. Jerzy Eckl, inspektor, witając wszystkich delegatów — wyrażając zarazem radość, że Zgromadzenie tak licznie się przedstawia, a następnie wyluszczył treściwy pogląd na czynność centralnego Wydziału w ciągu ubiegłego roku administracyjnego.

Ze statystyki Towarzystwa podnieść należy impo-

nującą liczbę członków, która dziś przekracza cyfrę 1200. Zaznaczył dalej, że w roku ubiegłym ponownie wręczono ministerstwu kolejowemu memoriał z życzeniami techników kolejowych.

Jakkolwiek jednak zawarte w nim życzenia są pod każdym względem słuszne i uzasadnione — to przecież do dziś dnia, mimo kilkakrotnej obietnicy nie znalazły w ministerstwie posłuchu.

To lekceważenie wywołało w szeregach inżynierów kolejowych głębokie niezadowolenie, które objawiło się dosadnie i na Walnem Zgromadzeniu.

Podczas gdy życzenia innych kategorii funkcyj naryuszów kolejowych zostały w mniejszym lub większym stopniu uwzględnione — odrzucono skromne żądania techników kolejowych — jakkolwiek dział inżynierów kolejowych odgrywa najgłośniejszą rolę w ogólnym ruchu służbowym.

Burzliwy niepokój wywołała okoliczność, gdy na podstawie tabel zestawczych udowodniono stałe pomijanie techników w ministerstwie kolejowem i w dyrekcjach kolejowych.

Jako nader smutną okoliczność zauważono, że dotychczas jeszcze znajduje się bardzo wielka liczba inżynierów przy kolejach państwowych, którzy po 25, a nawet 30-tu latach zadowolającej służby nie doszli jeszcze do VI klasy służbowej (VII klasa rangi urzędników państwowych) — zjawisko, którego nie można zauważyć w żadnej innej kategorii urzędników państwowych o wykształceniu akademickim.

Z tego względu powzięto rezolucję, w której zażądano, by centralny Wydział udał się bezzwłocznie w deputacji do ministerstwa kolejowego i w energiczny sposób zażądał jak najszybszego załatwienia zawartych w memoriale życzeń.

Szczególny nacisk położono na to, by inżynierów wciągnięto do spraw ogólnego zarządu — a zwłaszcza w sprawach prezydyalnych i personalnych, i żeby równano ostatecznie w tych gałęziach służbowych z prawnikami, z tym ważnym dodatkiem, że sprawa jest tembardziej na czasie, skoro już wkrótce ma nastąpić reorganizacja zarządu kolejowego, a inżynierom, przy opracowaniu tej organizacji powinno być bezwarunkowo przyznane prawo decydowania

Wreszcie uchwaliło Zgromadzenie gorące podziękowanie za trudy dotychczasowemu kierownictwu Towarzystwa, zgodziło się, by siedzibą Centralnego Wydziału na następny rok administracyjny był Linc — i przyjęło jednogłośnie listę kandydatów proponowaną do Centralnego Wydziału przez sekcję w Lincu.

Po 5-godzinnych — nierzadko podnieconych i burzliwych obradach zamknął przewodniczący Zgromadzenie, wyrażając podziękowanie wszystkim obecnym za uczestnictwo.

— Na Walnem Zgromadzeniu: Sekcji Lwów, Towarzystwa inżynierów c. k. austr. kolei państw., odbytem dnia 27 kwietnia b. r., wybrany został nowy Wydział, który ukonstytuował się następująco:

Prezes:	Inż. Włodzimierz Krupka.
Zast. prezesa:	„ Józef Haninczak.
Sekretarz:	„ Albin Ozarski.
Skarbnik:	„ Izrael Gruder.
Wydziałowi:	„ Eugeniusz Kasparek,
	„ Andrzej Nosowicz,
	„ Karol Gilowski.
Zast. wydział.:	„ Roman Marcinkiewicz,
	„ Władysław Jurowicz,
	„ Władysław Szczerbowski.

### OD REDAKCYI.

Do dzisiejszego numeru dołącza się tablicę XVIII i XIX do art. inż. Lyssy'ego.