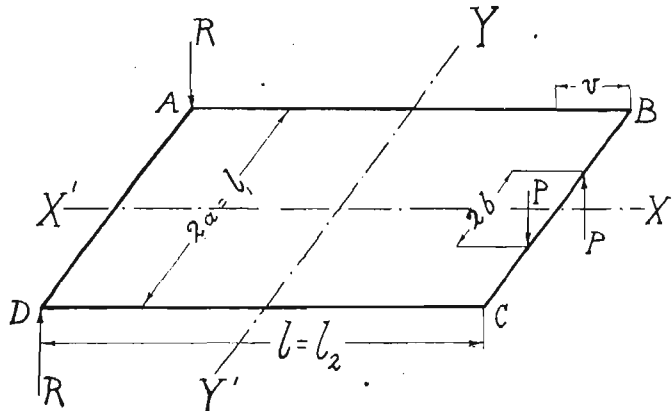


TREŚĆ: M. T. Huber: Sztywność skręcania ramy prostokątnej. — Bessaga: Parę uwag o wpływie obciążeń ciągłych, niejednostajnie rozłożonych na ustroje statyczne. (Dokończenie). — Inż. B. Łazoryk: Nowoczesne metody oczyszczania wód kapielowych. — Inż. Z. Pałka: Betonowe przyczółki mostowe z górną częścią wykształconą w formie wspornika żelbetowego. — W. Wiśniowski: Obliczenie strat przy spalaniu, z uwzględnieniem paliw kombinowanych. — Inż. K. Stadtmüller: Zasługi ś. p. Prof. Łosia przy ustalaniu polskiego słownictwa technicznego. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Różne sprawy. — Sprawy Towarzystwa.

M. T. Huber.

Sztywność skręcania ramy prostokątnej.

1. Przyjmijmy dla uproszczenia trafiającą się najczęściej w praktyce symetrię budowy ramy względem osi XY prostokątnego układu współrzędnych (rys. 1) i założmy, że dana para sił P, P o ramieniu $2b$ działająca na pręt ramy $BC=2a=l_1$, równowazy się z reakcjami R, R podpór umieszczonych na końcach pręta przeciw-



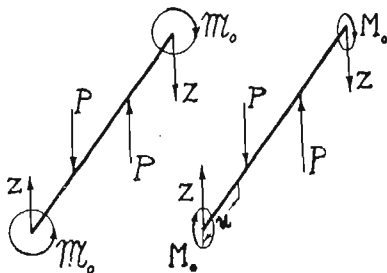
Rys. 1.

ległego AD . Wszystkie te siły są przytem prostopadłe do płaszczyzny ramy. Wtedy pręt BC obróci się względem pręta równoległego AD o pewien kąt φ , który przy niewielkich odkształceniach będzie wprost proporcjonalny do danego momentu (skręcającego) $M=2Pb=2Ra$ i do długości ramy $AB=2c=l$, zaś odwrotnie proporcjonalny do sztywności skręcania D . Możemy przeto napisać:

$$\varphi = \frac{Ml}{D}.$$

Zadaniem naszym jest obliczenie wartości D z danych wymiarów i stałych materiału ramy.

2. W tym celu musimy przedewszystkiem znaleźć wielkości statycznie niewyznaczalne w stosownie wybranym przekroju ramy. Jeżeli wytniemy z ramy pręt BC przekrojami nieskończenie blizkimi końców B i C (rys. 2), to dla przywrócenia równowagi na końcu np. B potrzebna jest siła poprzeczna Z , moment zginający M_0 i moment



Rys. 2.

skręcający M_0 . (Dla wyrazistości powtórzone rysunek wyciętego pręta BC zaznaczając na pierwszym tylko momenty skręcające, a na drugim zginające).

Z powodu przyjętej symetrii muszą odpowiadające

wielkości na drugim końcu wyciętego pręta mieć te same wartości przy odwróceniu kierunku (zwrotu) Z i M_0 .

Nadto warunek momentów około osi X daje:

$$2M_0 + 2Za - 2Pb = 0,$$

a stąd:

$$M_0 = Pb - Za,$$

i

$$\frac{\partial M_0}{\partial Z} = -a.$$

Mamy więc do czynienia tylko z dwiema wielkościami statycznie niewyznaczalnymi: Z i M_0 .

Skoro przetniemy pręty AB i CD nieskończenie blizko końców B i C , to oczywiście mamy znowu do czynienia z siłami poprzecznymi o tej samej wielkości Z , tudzież z momentami zginającymi M_0 i skręcającymi M_0 . (Moment skręcający koniec B pręta BC staje się momentem zginającym dla końca B pręta AB i nawzajem).

Oznaczywszy teraz przez:

B_1 — sztywność zginania prętów BC i AD w płaszczyźnie działania danych sił zewnętrznych;

D_1 — sztywność skręcania tychże prętów;

B_2 — sztywność zginania prętów AB i CD w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny ramy;

D_2 — sztywność skręcania tychże prętów,

napiszemy wyrażenia na energję odkształcenia π_1 pręta BC , π_2 prętów AB i CD , π_3 pręta AD (przy zaniedbaniu energii ścinania) w postaci następującej:

$$\pi_1 = \frac{M_0^2 a}{D_1} + \frac{1}{B_1} \int_0^{(a-b)} (M_0 + Zv)^2 dv + \frac{1}{B_1} \int_{a-b}^a [M_0 + Zv - P(v-a + b)]^2 dv,$$

$$\pi_2 = \frac{M_0^2 l}{D_2} + \frac{1}{B_2} \int_0^l (Zu - M_0)^2 du,$$

$$\pi_3 = \frac{(Zl - M_0)^2 a}{D_1} + \frac{1}{B_1} \int_0^a (M_0 + Zv - Rv)^2 dv.$$

Różniczkowanie $\pi = \pi_1 + \pi_2 + \pi_3$ daje:

$$\frac{\partial \pi}{\partial M_0} = \frac{2M_0 a}{D_1} + \frac{2}{B_2} \int_0^l (-M_0 + Zu) du + \frac{2}{D_1} (-M_0 + Zl) a = 0,$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Z} = \frac{2}{B_1} \int_0^{a-b} (M_0 + Zv)(-a+v) dv + \frac{2}{B_1} \int_{a-b}^a [M_0 + Zv - P(v-a+b)](-a+v) dv +$$

$$+ \frac{2M_0(-a)l}{D_2} + \frac{2}{B_2} \int_0^l (-M_0 + Zu)u du + \frac{2(-M_0 + Zl)al}{D_1} + \frac{2}{B_1} \int_0^a (M_0 + Zv - Rv)(-a+v) dv = 0.$$

Pierwszy z powyższych warunków daje:

$$M_0 = \frac{Zl}{2}.$$

Z drugiego po wykonaniu całkowań i licznych przekształceniach znajdujemy:

$$Z \frac{l}{2} = \mathfrak{M}_0 = P b \cdot l \frac{5a^2 - b^2 + b \frac{B_1}{D_2} a \cdot l}{8a^3 + \frac{B_1}{B_2} l^3 + 6 \frac{B_1}{D_1} a l^2 + 12 \frac{B_1}{D_2} a^2 l}$$

3. Dążąc do celu wymienionego na wstępie, przyjmujemy teraz, że siły P , P pary obciążającej działają w narożnikach B i C , czyli, że $2b = 2a = l_1$, a więc $K = P$. Wtedy z powyższego rozwiązania otrzymamy z łatwością wzory:

$$\mathfrak{M}_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Pl_1^2 l_2 \left(l_1 + 3 \frac{B_1}{D_2} l_2 \right)}{l_1^3 + \frac{B_1}{B_2} l_2^3 + 3 B_1 l_1 l_2 \left(\frac{l_2}{D_1} + \frac{l_1}{D_2} \right)},$$

$$M_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Pl_1 l_2^2 \left(\frac{B_1}{B_2} l_2 + 3 \frac{B_1}{D_1} l_1 \right)}{l_1^3 + \frac{B_1}{B_2} l_2^3 + 3 B_1 l_1 l_2 \left(\frac{l_2}{D_1} + \frac{l_1}{D_2} \right)}$$

Możemy je sprowadzić z korzyścią do postaci następującej:

$$\mathfrak{M}_0 = \frac{1}{2} \frac{Pl_2}{1+\alpha}; \quad M_0 = \frac{Pl_1}{1+\alpha} = \frac{1}{2} Pl_1 \frac{\alpha}{1+\alpha},$$

przyczem:

$$\alpha = \frac{B_1}{B_2} \cdot \frac{D_2}{D_1} \left(\frac{l_2}{l_1} \right)^2 \frac{3 \frac{B_2}{l_2} + \frac{D_1}{l_1}}{3 \frac{B_1}{l_1} + \frac{D_2}{l_2}}$$

Stąd znajdujemy jeszcze:

$$Z = \frac{2\mathfrak{M}_0}{l_2} = \frac{P}{1+\alpha}; \quad P - Z = \frac{2M_0}{l_1} = P \frac{\alpha}{1+\alpha}.$$

Odpowiednie wyrażenia na energię odkształcenia ramy będą miały teraz postać:

$$\pi_1 = \pi_3 = \frac{1}{2} \frac{\mathfrak{M}_0^2 l_1}{D_1} + 2 \cdot \frac{1}{2} \int_0^{\frac{l_1}{2}} \frac{[M_0 + (Z-P)v]^2}{B_1} dv,$$

$$\pi_2 = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{M_0^2 l_2}{D_2} + 2 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \int_0^{\frac{l_2}{2}} \frac{(Zu - \mathfrak{M}_0)^2}{B_2} du.$$

A zatem:

$$\pi = \frac{\mathfrak{M}_0^2 l_1}{D_1} + \frac{M_0^2 l_2}{D_2} + 2 \cdot \int_0^{\frac{l_1}{2}} \frac{[M_0 + (Z-P)v]^2}{B_1} dv + 2 \int_0^{\frac{l_2}{2}} \frac{(Zu - \mathfrak{M}_0)^2}{B_2} du.$$

Różniczkując to wyrażenie względem momentu $M = Pl_1$, jako zmiennej niezależnej, której funkcjami linjowymi są \mathfrak{M}_0 , M_0 , Z i P , znajdziemy:

$$\varphi = \frac{\partial \pi}{\partial M}$$

jako wartość kąta, o jaki obróci się pręt BC względem AD . Całkowania dogodniej jest wykonać przedtem. Ta droga otrzymujemy kolejno:

$$\pi = \frac{1}{12} \frac{M^2}{(1+\alpha)^2} \left[\left(\frac{l_2}{l_1} \right)^2 \frac{3 \frac{B_2}{l_2} + \frac{D_1}{l_1}}{\frac{B_2}{l_2} \cdot \frac{D_1}{l_1}} + \alpha^2 \frac{3 \frac{B_1}{l_1} + \frac{D_2}{l_2}}{\frac{B_1}{l_1} \cdot \frac{D_2}{l_2}} \right],$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial M} = \varphi = \frac{M l_2}{D} = \frac{M}{6(1+\alpha)^2} \left[\left(\frac{l_2}{l_1} \right)^2 \frac{3 \frac{B_2}{l_2} + \frac{D_1}{l_1}}{\frac{B_2}{l_2} \cdot \frac{D_1}{l_1}} + \alpha^2 \frac{3 \frac{B_1}{l_1} + \frac{D_2}{l_2}}{\frac{B_1}{l_1} \cdot \frac{D_2}{l_2}} \right],$$

a rozłożywszy tutaj α^2 na czynniki $\alpha \cdot \alpha$ i zastąpiwszy

jeden wyrażeniem powyżej podanym, dochodzimy do najprostszej postaci wyrażen na D :

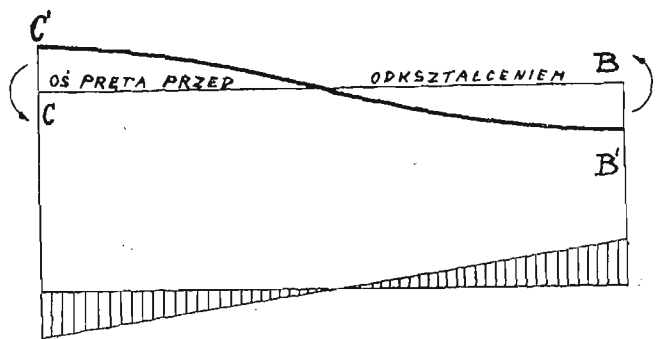
$$\frac{D}{l_2} = 6(1+\alpha) \left(\frac{l_1}{l_2} \right)^2 \cdot \frac{\frac{B_2}{l_2} \cdot \frac{D_1}{l_1}}{\frac{B_2}{l_2} + \frac{D_1}{l_1}} = \frac{6(1+\alpha)}{\alpha} \cdot \frac{\frac{B_1}{l_1} \cdot \frac{D_2}{l_2}}{3 \frac{B_1}{l_1} + \frac{D_2}{l_2}}.$$

4. Rozpatrzmy jeszcze kilka przypadków szczególnych, tak ze względu na zastosowania, jak i pożądaną sprawdzenie wyników, do których dochodzi się dość długim rachunkiem.

a) Dajmy na to, że w ramie kwadratowej ($l_1 = l_2 = l$) jest zarazem $B_1 = B_2 = D_1 = D_2 = A$.

Wówczas znajdujemy z wzorów ogólnych:

$$M_0 = \mathfrak{M}_0 = \frac{1}{4} Pl; \quad D = 3A.$$



Rys. 3.

b) Niechaj pręty l_1 mają sztywność zginania i skręcania B_1 i D_1 , równą i bardzo wielką w porównaniu do prętów l_2 . Wtedy otrzymujemy:

$$\alpha = \frac{1}{3} \frac{D_2}{B_2} \left(\frac{l_2}{l_1} \right)^2, \quad D = 6(1+\alpha) \left(\frac{l_1}{l_2} \right)^2 B_2,$$

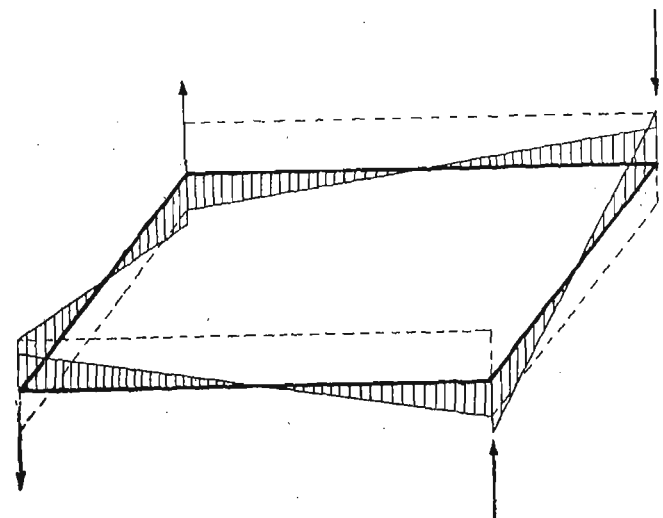
a zatem:

$$D = 6 B_2 \left(\frac{l_1}{l_2} \right)^2 + 2 D_2,$$

$$\mathfrak{M}_0 = Pl_2 \frac{3 B_2 l_1^2}{6 B_2 l_1^2 + 2 D_2 l_2^2},$$

$$M_0 = Pl_1 \frac{D_2 l_2^2}{6 B_2 l_1^2 + 2 D_2 l_2^2}.$$

Rzut linii ugięcia każdego z prętów na płaszczyznę prostopadłą do płaszczyzny ramy, tudzież odpowiedni wy-



Rys. 4.

kres momentów zginających przedstawia rys. 3, ważny widocznie w przypadku ogólniejszym traktowanym w ustępie 3. Pręt ramy jest skręcany stałym momentem, a nadto zginany tak, jak belka obu końcami obustronnie podparta

pod wpływem działających zgodnie na końce dwu równych par sił.

Rozmieszczenie momentów zginających w całej ramie przedstawia rys. 4. Linje przerywane ograniczają wykres momentów skręcających.

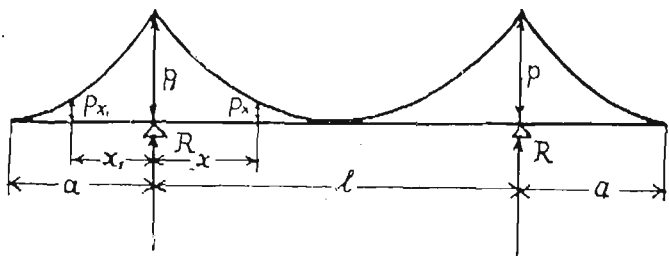
Nakoniec wypada zaznaczyć, że otwierając ramę dużego okna wystawowego przez pociągnięcie za kłamkę umieszczoną na dole, narażamy tę ramę w podobny sposób, jeżeli, jak to często bywa, stawia opór kłamka górna nienależycie otwarta, lub inna miejscowa przyczyna.

Inż. Mieczysław Bessaga.

Parę uwag o wpływie obciążeń ciągłych, niejednostajnie rozłożonych na ustroje statyczne.

(Dokończenie).

III a) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług paraboli od $p_a = 0$ do $p_{max} = p$.



Rys. 5.

$$p_{x_1} = \frac{(a-x_1)^2}{a^2} p, \dots (29)$$

$$p_x = \frac{(l-2x)^2}{l^2} p, \dots (30)$$

$$2 \int_0^a p_{x_1} dx + 2 \int_0^{l/2} p_x dx = 2R,$$

$$\frac{2}{3} p a + \frac{2}{3} p \cdot \frac{l}{2} = 2R,$$

$$p = \frac{6R}{2a+l}, \dots (31)$$

$$Q_{x_1} = -\frac{1}{3} p_{x_1} (a-x_1),$$

$$Q_{x_1} = -\frac{1}{3} p \frac{(a-x_1)^3}{a^2}, \dots (32)$$

$$Q_{x_1} = -\frac{2R}{2a+l} \frac{(a-x_1)^3}{a^2}, \dots (32 a)$$

$$M_{x_1} = -p_{x_1} \frac{(a-x_1)}{3} \frac{(a-x_1)}{4},$$

$$M_{x_1} = -\frac{p(a-x_1)^4}{12a^2}, \dots (33)$$

$$M_{x_1} = -\frac{R(a-x_1)^4}{2a^2(2a+l)}, \dots (33 a)$$

$$Q_0 = -\frac{1}{3} p \cdot a, \dots (34)$$

$$Q_0 = -\frac{2R}{2a+l}, \dots (34 a)$$

$$M_0 = -\frac{p a^2}{12}, \dots (35)$$

$$M_0 = -\frac{R a^2}{2(2a+l)}, \dots (35 a)$$

$$Q_x = -\frac{1}{3} p \cdot a + R - \frac{1}{6} p l + \frac{1}{3} p \frac{(l-2x)^2}{l^2} \cdot \frac{l-2x}{2},$$

$$Q_x = \frac{p}{6l^2} (l^3 - 6l^2x + 12lx^2 - 8x^3), \dots (36)$$

$$Q_x = \frac{R}{(2a+l)l^2} (l^3 - 6l^2x + 12lx^2 - 8x^3), \dots (36 a)$$

$$M_x = -\frac{p a}{3} \left(\frac{a}{4} + x \right) + Rx - \frac{p \cdot l}{6} \left(x - \frac{l}{8} \right) - p_x \frac{\left(\frac{l-x}{2} \right) \left(\frac{l-x}{2} \right)}{4},$$

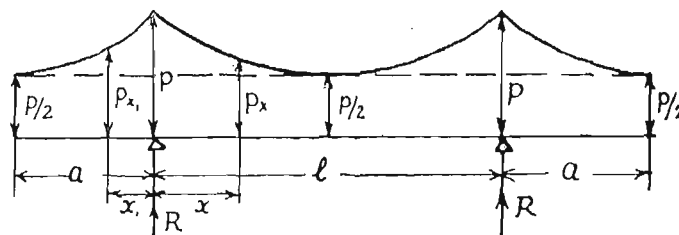
$$M_x = \frac{p}{24l^2} (-8x^4 + 16lx^3 - 12l^2x^2 + 4l^3x - 2a^2l^2), \dots (37)$$

$$M_x = \frac{R}{4l^2(2a+l)} (-8x^4 + 16lx^3 - 12l^2x^2 + 4l^3x - 2a^2l^2), (37 a)$$

$$M_{l/2} = \frac{p}{48} (l^2 - 4a^2), \dots (38)$$

$$M_{l/2} = \frac{R}{8} (l - 2a). \dots (38 a)$$

III b) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług paraboli, od $p_a = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$.



Rys. 6.

$$p_{x_1} = \frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{(a-x_1)^2}{a^2}, \dots (39)$$

$$p_x = \frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{(l-2x)^2}{l^2}, \dots (40)$$

$$\frac{p}{2} (a+l+a) + 2 \cdot \frac{p}{2} \cdot \frac{a}{3} + 2 \cdot \frac{p}{2} \cdot \frac{l}{6} = 2R,$$

$$p = \frac{3R}{2a+l}, \dots (41)$$

$$Q_{x_1} = -\frac{p}{2} (a-x_1) - \frac{p}{2} \frac{(a-x_1)^2}{a^2} \cdot \frac{(a-x_1)}{3},$$

$$Q_{x_1} = -\frac{p(a-x_1)}{6a^2} (4a^2 - 2ax_1 + x_1^2), \dots (42)$$

$$Q_{x_1} = -\frac{R(a-x_1)}{2a^2(2a+l)} \cdot (4a^2 - 2ax_1 + x_1^2), \dots (42 a)$$

$$M_{x_1} = -\frac{p}{2} \cdot (a-x_1) \cdot \frac{a-x_1}{2} - \frac{p}{2} \frac{(a-x_1)^2}{a^2} \cdot \frac{(a-x_1)}{3} \cdot \frac{(a-x_1)}{4},$$

$$M_{x_1} = -\frac{p(a-x_1)^2}{24a^2} (7a^2 - 2ax_1 + x_1^2), \dots (43)$$

$$M_{x_1} = -\frac{R(a-x_1)^2}{8a^2(2a+l)} \cdot (7a^2 - 2ax_1 + x_1^2), \dots (43 a)$$

$$Q_0 = -\frac{2}{3} p \cdot a \dots (44)$$

$$Q_0 = -\frac{2R}{2a+l}, \dots (44 a)$$

$$M_0 = -\frac{7}{24} p \cdot a^2, \dots (45)$$

$$M_0 = -\frac{7}{8} \cdot \frac{R \cdot a^2}{(2a+l)}, \dots (45 a)$$

$$Q_x = -\frac{p}{2} \cdot a - \frac{p}{2} \cdot \frac{a}{3} + R - \frac{p}{2} \cdot x - \frac{p}{2} \cdot \frac{l}{6} +$$

$$+ \frac{p(l-2x)^2}{2l^2} \cdot \frac{\left(\frac{l}{2}-x\right)}{3},$$

$$Q_x = \frac{p}{3l^2} (l^3 - 3xl^2 + 3x^2l - 2x^3), \dots (46)$$

$$Q_x = \frac{R}{l^2(2a+l)} \cdot (l^3 - 3xl^2 + 3x^2l - 2x^3), \dots (46 a)$$

$$M_x = -\frac{pa}{2} \left(\frac{a}{2}+x\right) - \frac{p}{2} \cdot \frac{a}{3} \left(\frac{a}{4}+x\right) + Rx -$$

$$- \frac{p}{2} x \cdot \frac{x}{2} - \frac{p}{2} \cdot \frac{l}{6} \left(x - \frac{l}{8}\right) - \frac{p}{2} \frac{(l-2x)^2}{l^2} \frac{\left(\frac{l}{2}-x\right)}{3} \frac{\left(\frac{l}{2}-x\right)}{4},$$

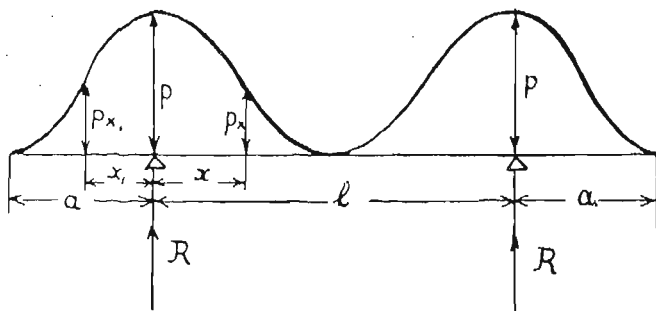
$$M_x = \frac{p}{24l^2} (-7a^2l^2 + 8xl^3 - 12l^2x^2 + 8lx^3 - 4x^4), \dots (47)$$

$$M_x = \frac{R}{8l^2(2a+l)} \cdot (-7a^2l^2 + 8xl^3 - 12l^2x^2 + 8lx^3 - 4x^4), (47 a)$$

$$M_{l/2} = \frac{7}{96} p \cdot (l^2 - 4a^2), \dots (48)$$

$$M_{l/2} = \frac{7}{32} R \cdot (l - 2a), \dots (48 a)$$

IV a) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług sinusoidy, od $p_a = 0$ do $p_{max} = p$.



Rys. 7.

$$p_{x_1} = \frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x_1}{a}, \dots (49)$$

$$p_x = \frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{2\pi x}{l}, \dots (49 a)$$

$$2 \int_0^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x_1}{a}\right) dx +$$

$$+ 2 \int_0^{l/2} \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{2\pi x}{l}\right) dx = 2R,$$

$$pa + p \cdot \frac{a}{\pi} (\sin \pi - \sin 0) + p \cdot \frac{l}{2} +$$

$$+ p \cdot \frac{2\pi}{l} (\sin \pi - \sin 0) = 2R,$$

$$pa + p \frac{l}{2} = 2R,$$

$$p = \frac{4R}{2a+l}, \dots (50)$$

$$Q_{x_1} = -\int_{x_1}^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x_1}{a}\right) dx_1,$$

$$= -\int_a^{x_1} \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x_1}{a}\right) dx_1,$$

$$Q_{x_1} = -\frac{p}{2} \left(a - x_1 - \frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi x_1}{a}\right), \dots (51)$$

$$Q_{x_1} = -\frac{2R}{2a+l} \left(a - x_1 - \frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi x_1}{a}\right), \dots (51 a)$$

$$M_{x_1} = -\int_{x_1}^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x_1}{a}\right) (x_1' - x_1) dx_1',$$

przyczem x_1 należy tu uważać za wielkość stałą, zaś x_1' za zmienną),

$$M_{x_1} = -\int_{x_1}^a \frac{p}{2} x_1' dx_1' - \int_{x_1}^a \frac{p}{2} x_1' \cos \frac{\pi x_1'}{a} dx_1' +$$

$$+ \int_{x_1}^a \frac{p}{2} x_1 \cdot dx_1' + \int_{x_1}^a \frac{p}{2} x_1 \cos \frac{\pi x_1'}{a} dx_1',$$

$$M_{x_1} = -\frac{p}{2} \left(\frac{a^2}{2} - \frac{x_1^2}{2}\right) - \frac{p}{2} \int_{x_1}^a x_1' \cos \frac{\pi x_1'}{a} dx_1' +$$

$$+ \frac{p}{2} x_1 (a - x_1) + \frac{p x_1}{2} \frac{a}{\pi} \left(\sin \frac{\pi a}{a} - \sin \frac{\pi x_1}{a}\right),$$

$$\int x_1' \cos \frac{\pi x_1'}{a} dx_1' = \frac{a^2}{\pi^2} \int z \cos z dz,$$

$$\text{przyczem } z = \frac{\pi x_1'}{a},$$

$$\int z \cos z dz = z \sin z + \cos z,$$

$$M_{x_1} = -\frac{p}{4} (a^2 - x_1^2) - \frac{p a^2}{2\pi^2} \left[-1 - \left(\sin \frac{\pi x_1}{a}\right) \frac{\pi x_1}{a} - \cos \frac{\pi x_1}{a}\right] +$$

$$+ \frac{p x_1}{2} (a - x_1) - \frac{p x_1}{2} \frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi x_1}{a},$$

$$M_{x_1} = -\frac{p}{4} \left[(a - x_1)^2 - \frac{2a^2}{\pi^2} \left(1 + \cos \frac{\pi x_1}{a}\right)\right], \dots (52)$$

$$M_{x_1} = -\frac{R}{2a+l} \left[(a - x_1)^2 - \frac{2a^2}{\pi^2} \left(1 + \cos \frac{\pi x_1}{a}\right)\right], \dots (52 a)$$

$$Q_0 = -\frac{1}{2} p \cdot a, \dots (53)$$

$$Q_0 = -\frac{2Ra}{2a+l}, \dots (53 a)$$

$$M_0 = -\frac{pa^2}{4} \left(1 - \frac{4}{\pi^2}\right), \dots (54)$$

$$M_0 = -\frac{Ra^2}{2a+l} \left(1 - \frac{4}{\pi^2}\right), \dots (54 a)$$

$$Q_x = -\frac{1}{2} pa + R - \int_0^x \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{2\pi x}{l}\right) dx,$$

$$Q_x = \frac{p}{4} \left(l - 2x - \frac{l}{\pi} \sin \frac{2\pi x}{l}\right), \dots (55)$$

$$Q_x = \frac{R}{2a+l} \left(l - 2x - \frac{l}{\pi} \sin \frac{2\pi x}{l}\right), \dots (55 a)$$

$$M_x = -\frac{pa}{2} \left[\frac{a}{2} \left(1 - \frac{4}{\pi^2}\right) + x\right] + Rx -$$

$$- \int_0^x \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \cos \frac{2\pi x}{l}\right) (x - x') dx',$$

(przyczem x należy tu uważać za wielkość stałą, zaś x' za zmienną).

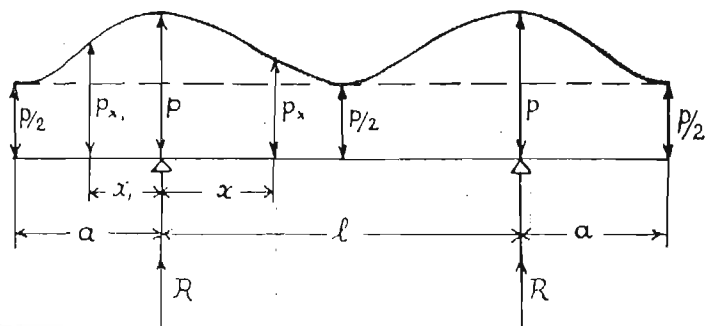
$$M_x = \frac{p}{8} \left[\frac{8a^2 - l^2}{\pi^2} - 2a^2 + 2lx - 2x^2 + \frac{l^2}{\pi^2} \cos \frac{2\pi x}{l}\right], \dots (56)$$

$$M_x = \frac{R}{2(2a+l)} \left(\frac{8a^2 - l^2}{\pi^2} - 2a^2 + 2lx - 2x^2 + \frac{l^2}{\pi^2} \cos \frac{2\pi x}{l}\right), (56 a)$$

$$M_{l/2} = \frac{p}{48} (l^2 - 4a^2) \left(3 - \frac{4}{\pi^2}\right), \dots (57)$$

$$M_{l/2} = \frac{R(l-2a)}{12} \left(3 - \frac{4}{\pi^2}\right), \dots (57 a)$$

IV b) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług sinusoidy od $p_a = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$.



Rys. 8.

$$p_{x_1} = \frac{p}{2} + \frac{p}{4} + \frac{p}{4} \cos \frac{\pi x_1}{a},$$

$$p_{x_1} = \frac{3p}{4} + \frac{p}{4} \cos \frac{\pi x_1}{a}, \dots (58)$$

$$p_x = \frac{3p}{4} + \frac{p}{4} \cos \frac{2\pi x}{l}, \dots (59)$$

$$\frac{p}{2} (2a+l) + 2 \frac{p}{2} \cdot \frac{a}{2} + 2 \cdot \frac{p}{2} \cdot \frac{l}{4} = 2R,$$

$$p = \frac{8R}{3(2a+l)}, \dots (60)$$

$$Q_{x_1} = -\frac{p}{2} (a-x_1) - \frac{p}{4} \left(a-x_1 - \frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi x_1}{a} \right),$$

$$Q_{x_1} = -\frac{p}{4} \left[3(a-x_1) - \frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi x_1}{a} \right], \dots (61)$$

$$Q_{x_1} = -\frac{2R}{3(2a+l)} \left[3(a-x_1) - \frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi x_1}{a} \right],$$

$$Q_0 = -\frac{2R \cdot a}{2a+l},$$

$$M_{x_1} = -\int_{x_1}^a \left(\frac{3p}{4} + \frac{p}{4} \cos \frac{\pi x_1}{a} \right) (x_1' - x_1) dx_1',$$

$$M_{x_1} = -\frac{3}{8} p \left[(a-x_1)^2 - \frac{2a^2}{3\pi^2} \left(1 + \cos \frac{\pi x_1}{a} \right) \right], \dots (62)$$

$$M_{x_1} = -\frac{R}{2a+l} \left[(a-x_1)^2 - \frac{2a^2}{3\pi^2} \left(1 + \cos \frac{\pi x_1}{a} \right) \right], \dots (62 a)$$

$$Q_0 = -\frac{3}{4} p a, \dots (63)$$

$$Q_0 = -\frac{2Ra}{2a+l}, \dots (63 a)$$

$$M_0 = -\frac{3}{8} p a^2 \left(1 - \frac{4}{3\pi^2} \right), \dots (64)$$

$$M_0 = -\frac{R a^2}{2a+l} \left(1 - \frac{4}{3\pi^2} \right), \dots (64 a)$$

$$Q_x = -\frac{3}{4} p a + R - \int_0^x \left(\frac{3}{4} p + \frac{p}{4} \cos \frac{2\pi x}{l} \right) dx,$$

$$Q_x = \frac{3}{8} p \left(l-2x - \frac{l}{3\pi} \sin \frac{2\pi x}{l} \right), \dots (65)$$

$$Q_x = \frac{R}{2a+l} \left(l-2x - \frac{l}{3\pi} \sin \frac{2\pi x}{l} \right), \dots (65 a)$$

$$M_x = -\frac{p a}{2} \left(\frac{a}{2} + x \right) - \frac{p}{2} \cdot \frac{a}{2} \left[\frac{a}{2} \left(1 - \frac{4}{\pi^2} \right) + x \right] +$$

$$+ R x - \int_0^x \left(\frac{3p}{4} + \frac{p}{4} \cos \frac{2\pi x'}{l} \right) (x-x') dx',$$

$$M_x = \frac{3}{8} p \left(\frac{8a^2-l^2}{6\pi^2} + \frac{l^2}{6\pi^2} \cos \frac{2\pi x}{l} - a^2 + lx - x^2 \right), \dots (66)$$

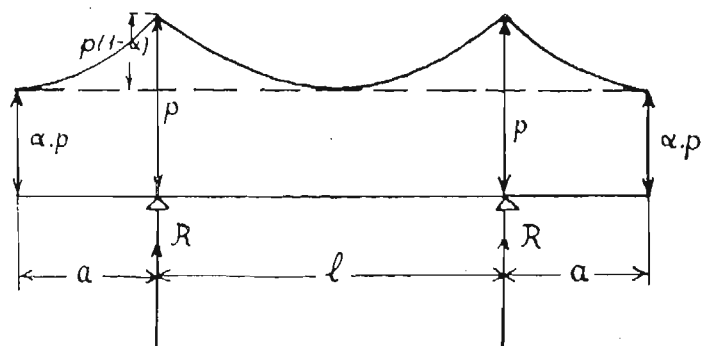
$$M_x = \frac{R}{2a+l} \left(\frac{8a^2-l^2}{6\pi^2} + \frac{l^2}{6\pi^2} \cos \frac{2\pi x}{l} - a^2 + lx - x^2 \right), \dots (66 a)$$

$$M_{l/2} = \frac{p}{32} (l^2 - 4a^2) \left(3 - \frac{4}{\pi^2} \right), \dots (67)$$

$$M_{l/2} = \frac{R}{12} (l-2a) \left(3 - \frac{4}{\pi^2} \right), \dots (67 a)$$

Jak z powyższego widać, wyprowadziliśmy tu wzory dla obciążenia jednostkowego zmieniającego się od $p_{min} = 0$ do $p_{max} = p$, względnie od $p_{min} = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$. Zauważmy jednak należy, że wyznaczenie momentów zgięcia i sił poprzecznych pod założeniem, że obciążenie jednostkowe zmienia się od dowolnej wartości $p_{min} = \alpha p$ ($0 < \alpha < 1$) do $p_{max} = p$ daje się z łatwością uskutecznić zapomocą pewnego rodzaju „superpozycji“ wzorów pod I, tudzież II a, III a lub IV a wyprowadzonych.

Weźmy np. pod uwagę obciążenie jednostkowe zmieniające się podług paraboli rzędu drugiego od wartości $p_{min} = \alpha p$ do $p_{max} = p$.



Rys. 9.

Przedewszystkiem należy wyznaczyć $p_{max} = p$ z równania: $\alpha p (2a+l) + 2(1-\alpha) \frac{p a}{3} + 2(1-\alpha) \frac{p \cdot l}{6} = 2R,$

z którego wynika:

$$p = \frac{2R}{3(2a+l)(1+2\alpha)}, \dots (68)$$

Aby otrzymać moment zgięcia względnie siłę poprzeczną w przekroju x , trzeba tylko za p podstawić we wzorze (7) względnie (6) wartość:

$$\alpha p = \frac{2Ra}{3(2a+l)(1+2\alpha)}.$$

Tabela I.
Wielkości: $p, Q_0, M_0, M_{l/2}$.

Sposób obciążenia	p	Q_0	M_0	$M_{l/2}$
I	$2 \cdot \frac{R}{2a+l}$	$-2 \frac{Ra}{2a+l}$	$-1 \cdot \frac{Ra^2}{2a+l}$	$+\frac{1}{4} \cdot R(l-2a)$
II a	$4 \cdot \frac{R}{2a+l}$	"	$-\frac{2}{3} \cdot \frac{Ra^2}{2a+l}$	$+\frac{1}{6} \cdot R(l-2a)$
II b	$\frac{8}{3} \cdot \frac{R}{2a+l}$	"	$-\frac{8}{9} \cdot \frac{Ra^2}{2a+l}$	$+\frac{2}{9} \cdot R(l-2a)$
III a	$6 \cdot \frac{R}{2a+l}$	"	$-\frac{1}{2} \cdot \frac{Ra^2}{2a+l}$	$+\frac{1}{8} \cdot R(l-2a)$
III b	$3 \cdot \frac{R}{2a+l}$	"	$-\frac{7}{8} \cdot \frac{Ra^2}{2a+l}$	$+\frac{7}{32} \cdot R(l-2a)$
IV a	$4 \cdot \frac{R}{2a+l}$	"	$-\frac{3}{5} \cdot \frac{Ra^2}{2a+l}$	$+\frac{3}{20} \cdot R(l-2a)$
IV b	$\frac{8}{3} \cdot \frac{R}{2a+l}$	"	$-\frac{13}{15} \cdot \frac{Ra^2}{2a+l}$	$+\frac{13}{60} \cdot R(l-2a)$

II. Tabela.
Wielkość: $Q = \varphi_1 \cdot R$ (dla $\alpha = 0.4 l$).

Sposób obciążenia	$x_1 =$					$x =$						
	0.4 l	0.3 l	0.2 l	0.1 l	0.0 l	0.0 l	0.1 l	0.2 l	0.3 l	0.4 l	0.5 l	
I	0	-0.111	-0.222	-0.333	-0.444	+0.556	+0.444	+0.333	+0.222	+0.111	0	R
II a	0	-0.028	-0.111	-0.250	-0.444	+0.556	+0.356	+0.200	+0.089	+0.011	0	R
II b	0	-0.083	-0.185	-0.306	-0.444	+0.555	+0.415	+0.289	+0.178	+0.082	0	R
III a	0	-0.007	-0.056	-0.188	-0.444	+0.556	+0.284	+0.120	+0.036	+0.0044	0	R
III b	0	-0.085	-0.180	-0.296	-0.444	+0.556	+0.404	+0.280	+0.176	+0.084	0	R
IV a	0	-0.011	-0.081	-0.233	-0.444	+0.556	+0.341	+0.165	+0.054	+0.007	0	R
IV b	0	-0.077	-0.175	-0.367	-0.444	+0.556	+0.410	+0.277	+0.166	+0.076	0	\bar{E}

III. Tabela.
Wielkość: $M = \varphi_2 \cdot Rl$ (dla $\alpha = 0.4 l$).

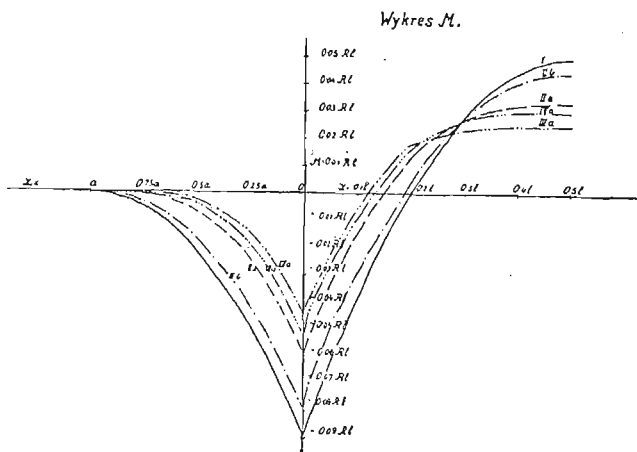
Sposób obciążenia	$x_1 =$				$x =$						
	0.4 l	0.3 l	0.1 l	0.1 l	0.0 l	0.1 l	0.2 l	0.3 l	0.4 l	0.5 l	
I	0	-0.0055	-0.0222	-0.05	-0.0889	-0.0289	0	+0.0278	+0.0444	+0.0500	Rl
II a	0	-0.0009	-0.0073	-0.0250	-0.0592	-0.0141	+0.0133	+0.0274	+0.0324	+0.0333	Rl
II b	0	-0.0040	-0.0173	-0.0417	-0.0790	-0.0306	+0.0044	+0.0276	+0.0405	+0.0444	Rl
III a	0	-0.0002	-0.0028	-0.0141	-0.0444	-0.0044	+0.0180	+0.0232	+0.0249	+0.0250	Rl
III b	0	-0.0042	-0.0174	-0.0410	-0.0778	-0.0300	0	+0.0266	+0.0395	+0.0438	Rl
IV a	0	-0.00035	-0.0044	-0.0197	-0.0533	-0.0086	+0.0164	+0.0270	+0.0297	+0.0300	Rl
IV b	0	-0.0038	-0.0163	-0.0399	-0.0771	-0.0288	+0.0055	+0.0275	+0.0396	+0.0433	Rl

zaś we wzorze (37) względnie (36) wartość:

$$(1-\alpha)p = \frac{2R(1-\alpha)}{3(2\alpha+l)(1+2\alpha)},$$

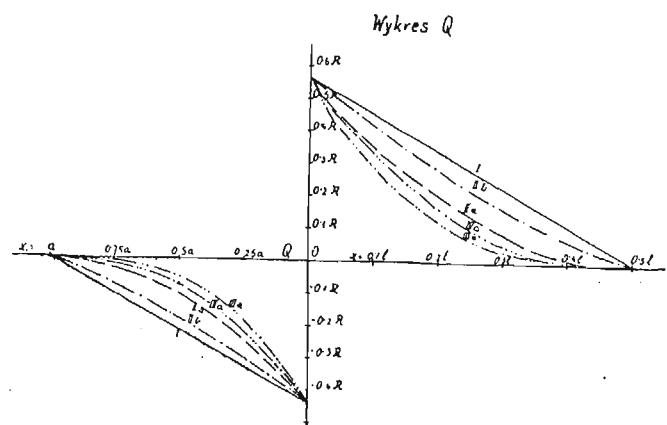
i tak otrzymane wyniki ze wzorów (7) i (37) względnie (6) i (36) do siebie dodać.

O ileby zachodziła potrzeba badania wpływu obciążeń zmiennych, niesymetrycznie wzdłuż belki rozłożonych na momenty i siły poprzeczne — najlepiej byłoby odnośne wzory wyprowadzić przy pomocy linii wpływowych.



Rys. 10.

Powyżej umieszczono wykres momentów i sił poprzecznych dla 5 sposobów obciążeń t. j. I, II a, II b, III a i IV a, ponadto: 3 tabele (dla wszystkich siedmiu wyżej rozpatrywanych wypadków obciążeń), z których pierwsza przedstawia wzory na wielkości p , Q_0 , M_0 , $M_{1/2}$, druga — siły poprzeczne, pod założeniem, że $\alpha = 0.4 l$ w poszczególnych przekrojach belki w odstępach 0.1 l, trzecia — momenty zgięcia pod tem samym założeniem, w tych samych przekrojach.



Rys. 11.

Zbadajmy teraz wpływ podobnie rozłożonych obciążeń jednostkowych na płyty kwadratowe podparte wzdłuż całego obwodu względnie tylko w 4 wierzchołkach.

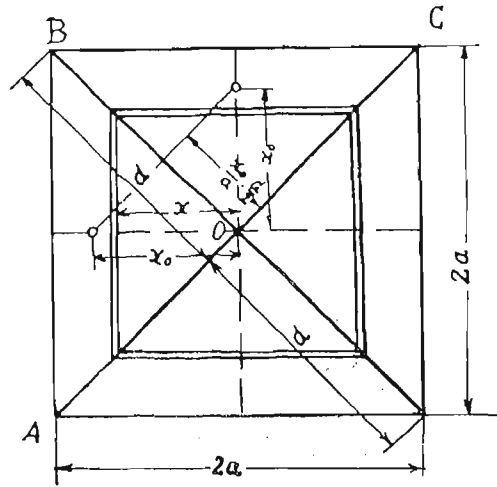
Niejednostajne obciążenie takich płyt występuje np. w wypadku płyt fundamentowych, „obciążonych“ od dołu oddziaływaniem gruntu, zaś „podpartych“ u góry ścianami lub słupami.

A) Płyty kwadratowe,
podparte wzdłuż całego obwodu.

Obliczymy moment „na przekątnej“ tj. w przekroju AC pod założeniem, że obciążenie jednostkowe zmienia się od $p_{max} = p$ na obwodzie do $p_{min} = 0$, lub $p_{min} = \frac{p}{2}$ w środku, przyczem punkty o równym obciążeniu jednostkowym leżą na współśrodkowych kwadratach.

Nazwijmy przez V — wypadkową obciążenia ciągłego na polu jednego trójkąta AOB :

- $2a$ — bok płyty kwadratowej,
- $2d$ — przekątnię tej płyty,
- x_0 — odległość środka ciężkości bryły obciążeń V od środka płyty,
- Q — wypadkową reakcyj, jednostajnie wzdłuż obwodu rozłożonych,
- p_x — obciążenie jednostkowe w polu trójkąta ACB w odległości x od osi płyty (YY'),
- M — moment zgięcia na przekątnej AC —



Rys. 12.

wówczas otrzymamy następujące wzory dla podobnych jak poprzednio sposobów obciążeń:

I. Obciążenie jednostajne.

$$V = p \cdot \frac{a}{2} \cdot 2a = 2p \cdot \frac{a^2}{2} = pa^2,$$

$$Q = 4V = 4pa^2,$$

$$p = \frac{1}{4} \frac{Q}{a^2} = 0.25 \frac{Q}{a^2}, \dots (69)$$

$$x_0 = \frac{2}{3} a = 0.667 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(\frac{d}{2} - \frac{2}{3} \frac{d}{2} \right),$$

$$M = \frac{1}{12} Qd = 0.0833 Q \cdot d. \dots (70)$$

IIa) Obciążenie jednostajnie zmienne od $p_{min} = 0$ do $p_{max} = p$.

$$V = \int_0^a 2x \frac{p \cdot x}{a} dx = \frac{2}{3} p \cdot a^2,$$

$$Q = 4 \cdot \frac{2}{3} p a^2 = \frac{8}{3} p a^2,$$

$$p = \frac{3}{8} \frac{Q}{a^2} = 0.375 \frac{Q}{a^2}, \dots (71)$$

$$V \cdot x_0 = \int_0^a 2x \cdot \frac{p \cdot x}{a} \cdot x dx,$$

$$V \cdot x_0 = \frac{p a^3}{2},$$

$$x_0 = \frac{3}{4} a = 0.75 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(\frac{d}{2} - \frac{3}{4} \frac{d}{2} \right),$$

$$M = \frac{1}{16} Q \cdot d = 0.0625 Q \cdot d. \dots (72)$$

IIb) Obciążenia jednostajnie zmienne

od $p_{min} = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$.

$$V = \int_0^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x}{a} \right) 2x dx,$$

$$V = \frac{5}{6} p \cdot a^2,$$

$$Q = 4V = \frac{10}{3} p a^2,$$

$$p = \frac{3}{10} \frac{Q}{a^2} = 0.30 \frac{Q}{a^2}, \dots (73)$$

$$V x_0 = \int_0^a 2x \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x}{a} \right) x dx,$$

$$V x_0 = \frac{7}{12} p a^3,$$

$$x_0 = \frac{7}{10} a = 0.70 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(\frac{d}{2} - \frac{7}{10} \frac{d}{2} \right),$$

$$M = \frac{3}{40} Qd = 0.075 Q \cdot d. \dots (74)$$

IIIa) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług paraboli od $p_{min} = 0$ do $p_{max} = p$.

$$V = \int_0^a p \cdot \frac{x^2}{a^2} \cdot 2x dx,$$

$$V = \frac{p a^2}{2} = 0.5 p a^2,$$

$$Q = 4V = 2p a^2,$$

$$p = \frac{1}{2} \frac{Q}{a^2} = 0.5 \frac{Q}{a^2}, \dots (75)$$

$$V x_0 = \int_0^a 2x \frac{p x^2}{a^2} x dx,$$

$$V x_0 = \frac{2}{5} p a^3,$$

$$x_0 = \frac{4}{5} a = 0.80 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(\frac{d}{2} - \frac{4}{5} \frac{d}{2} \right),$$

$$M = \frac{Q \cdot d}{20} = 0.050 \frac{Q \cdot d}{d}. \dots (76)$$

IIIb) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług paraboli od $p_{min} = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$.

$$V = \int_0^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x^2}{a^2} \right) 2x dx,$$

$$V = \frac{3}{4} p a^2,$$

$$Q = 4 \cdot \frac{3}{4} p a^2 = 3p a^2,$$

$$p = \frac{1}{3} \frac{Q}{a^2} = 0.333 \frac{Q}{a^2}, \dots (77)$$

$$V \cdot x_0 = \int_0^a 2x \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x^2}{a^2} \right) x dx,$$

$$V \cdot x_0 = \frac{8}{15} p \cdot a^3,$$

$$x_0 = \frac{32}{45} a = 0.711 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(\frac{d}{2} - \frac{32}{45} \frac{d}{2} \right),$$

$$M = \frac{Qd}{4} \cdot \frac{13}{45} = \frac{13}{180} Qd, \dots (78)$$

$$M = 0.0722 Qd.$$

IV a) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług sinusoidy od $p_{min} = 0$ do $p_{max} = p$.

$$p_x = \frac{p}{2} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a},$$

$$V = \int_0^a \left(\frac{p}{2} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a} \right) 2x dx,$$

$$= \frac{pa^2}{2} - p \int_0^a x \cos \frac{\pi x}{a} dx,$$

$$= \frac{pa^2}{2} - \frac{pa^2}{\pi^2} \left(\frac{\pi a}{a} \sin \frac{\pi a}{a} + \cos \frac{\pi a}{a} - \cos 0 \right),$$

$$V = \frac{pa^2}{2} - \frac{pa^2}{\pi^2} (-2),$$

$$V = pa^2 \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{\pi^2} \right) \approx \frac{7}{10} pa^2,$$

$$Q = 4V = \frac{28}{10} pa^2,$$

$$p = \frac{10}{28} \frac{Q}{a^2} = 0.3572 \frac{Q}{a^2}, \dots (79)$$

$$V \cdot x_0 = \int_0^a 2x \left(\frac{p}{2} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a} \right) x dx,$$

$$= \frac{pa^3}{3} - p \int_0^a x^2 \cos \frac{\pi x}{a} dx.$$

Uwzględniając, że:

$$(a) \int x^2 \cos \frac{\pi x}{a} dx = \frac{a^3}{\pi^3} \int z^2 \cos z dz,$$

(przyczem $z = \frac{\pi x}{a}$);

$$(b) \int z^2 \cos z dz = z^2 \sin z + 2z \cos z - 2 \sin z,$$

otrzymamy:

$$V \cdot x_0 = \frac{pa^3}{3} - \frac{pa^3}{\pi^3} \cdot \frac{2\pi a}{a} \cos \pi,$$

$$= \frac{pa^3}{3} + \frac{2pa^3}{\pi^2} \approx \frac{16}{30} pa^3,$$

$$x_0 = \frac{16}{21} a = 0.762 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(\frac{d}{2} - \frac{16}{21} \frac{d}{2} \right) = \frac{5}{84} Qd, \dots (80)$$

$$M = 0.0595 Qd.$$

IV b) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług sinusoidy, od $p_{min} = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$.

$$p_x = \frac{3p}{4} - \frac{p}{4} \cos \frac{\pi x}{a},$$

$$V = \int_0^a 2x \left(\frac{3p}{4} - \frac{p}{4} \cos \frac{\pi x}{a} \right) dx,$$

$$V = \frac{3}{2} p \cdot \frac{a^2}{2} - \frac{p}{2} \frac{a^2}{\pi^2} (-2),$$

$$V \approx \frac{17}{20} pa^2,$$

$$Q = 4 \cdot \frac{17}{20} pa^2 = \frac{17}{5} pa^2,$$

$$p = \frac{5}{17} \frac{Q}{a^2} = 0.2941 \frac{Q}{a^2}, \dots (81)$$

$$V x_0 = \int_0^a 2x \left(\frac{3p}{4} - \frac{p}{4} \cos \frac{\pi x}{a} \right) x dx,$$

$$= \frac{3}{2} p \cdot \frac{a^3}{3} - \frac{p}{2} \frac{a^3}{\pi^2} \cdot (-2) \cdot \frac{\pi a}{a},$$

$$\approx \frac{6}{10} p \cdot a^2,$$

$$x_0 = \frac{12}{17} a = 0.7059 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(\frac{d}{2} - \frac{12}{17} \frac{d}{2} \right) = \frac{5}{68} Qd,$$

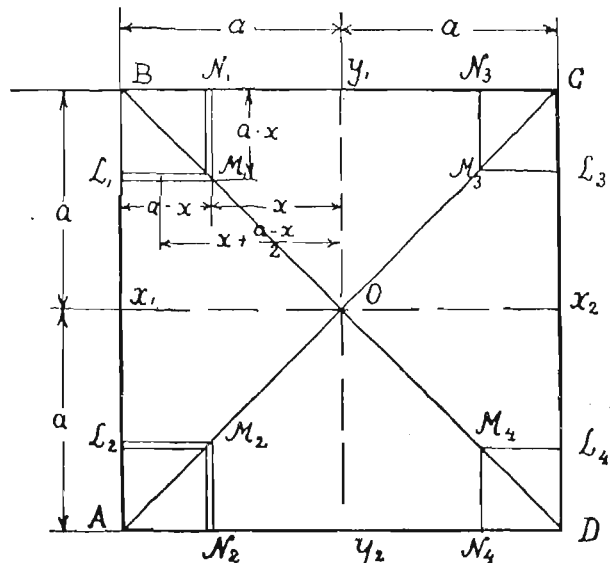
$$M = 0.07353 Qd. \dots (82)$$

B) Płyty kwadratowe, podparte w 4 wierzchołkach.

Obliczymy dla tych płyt moment zgięcia na osi y_1, y_2 (równoległej do krawędzi płyty, przechodzącej przez jej środek), pod założeniem, że obciążenie jednostkowe zmienia się w sposób ciągły od wartości $p_{max} = p$ w 4 wierzchołkach do wartości $p_{min} = 0$, względnie $p_{min} = \frac{p}{2}$ na 2 osiach, przechodzących przez środek płyty, równoległych do jej krawędzi. Punkty o jednakowych obciążeniach jednostkowych leżą na odcinkach poprowadzonych prostopadłe do krawędzi płyty, sięgających po jej przekątnie w odpowiednio równych odstępach od wierzchołków płyty. Obciążenia jednostkowe równe występują np. na odcinkach:

$$L_1 M_1, L_2 M_2, L_3 M_3, L_4 M_4,$$

$$M_1 N_1, M_2 N_2, M_3 N_3, M_4 N_4.$$



Rys. 13.

Oznaczywszy przez V wypadkową obciążeń na jednej (kwadratowej) ćwiartce płyty (np. $X_1 O Y_1 B$):

- p_x — obciążenie jednostkowe w odległości x od osi $X_1 X_2$ względnie $Y_1 Y_2$,
 - x_0 — odległość środka ciężkości bryły obciążeń V od osi $Y_1 Y_2$,
 - $2a$ — bok płyty,
 - x — odległość uważanego punktu od osi $Y_1 Y_2$,
 - Q — wypadkową reakcyj,
 - M — moment zgięcia w przekroju $Y_1 Y_2$
- dostaniemy następujące wzory:

I. Obciążenie jednostajne.

$$V = pa^2,$$

$$x_0 = \frac{1}{2} a = 0.5 a,$$

$$Q = 4pa^2,$$

$$p = \frac{1}{4} \frac{Q}{a^2} = 0.25 \frac{Q}{a^2}, \dots (83)$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(a - \frac{1}{2} a \right) = \frac{1}{4} Q a = 0.25 Q a. \quad (84)$$

II a) Obciążenie jednostkowe, jednostajnie zmienne od $p_{min} = 0$ do $p_{max} = p$.

$$p_x = \frac{p x}{a},$$

$$V = \int_0^a \frac{p x}{a} 2(a-x) dx = \frac{1}{3} p a^2,$$

$$Q = 4 V = \frac{4}{3} p a^2,$$

$$p = \frac{3}{4} \frac{Q}{a^2} = 0.75 \frac{Q}{a^2}, \quad (85)$$

$$V x_0 = \int_0^a (a-x) \frac{p \cdot x}{a} \cdot x dx + \int_0^a (a-x) \frac{p x}{a} \left(x + \frac{a-x}{2} \right) dx = \\ = \int_0^a (a-x) \frac{p \cdot x}{a} \cdot x dx + \int_0^a \frac{(a^2 - x^2)}{a} \frac{p x}{a} dx,$$

$$V x_0 = \frac{5}{24} p a^3,$$

$$x_0 = \frac{5}{8} a = 0.625 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(a - \frac{5}{8} a \right) = \frac{3}{16} Q a, \quad (86)$$

$$M = 0.1875 Q a.$$

II b) Obciążenie jednostkowe, jednostajnie zmienne od $p_{min} = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$.

$$p_x = \frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x}{a},$$

$$V = \int_0^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x}{a} \right) 2(a-x) dx = \frac{2}{3} p a^2,$$

$$Q = 4 \cdot \frac{2}{3} p a^2 = \frac{8}{3} p a^2,$$

$$p = \frac{3}{8} \frac{Q}{a^2} = 0.375 \frac{Q}{a^2}, \quad (87)$$

$$V x_0 = \int_0^a (a-x) \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x}{a} \right) x dx + \\ + \int_0^a (a-x) \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x}{a} \right) \frac{(a+x)}{2} dx,$$

$$V x_0 = \frac{17}{48} p a^3,$$

$$x_0 = \frac{17}{32} a = 0.53125 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(a - \frac{17}{32} a \right) = \frac{15}{64} Q a, \quad (88)$$

$$M = 0.2344 Q a.$$

III a) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług paraboli, od $p_{min} = 0$ do $p_{max} = p$.

$$p_x = \frac{p \cdot x^2}{a^2},$$

$$V = \int_0^a \frac{p x^2}{a^2} 2(a-x) dx = \frac{p a^2}{6},$$

$$Q = 4 V = \frac{2}{3} p a^2,$$

$$p = \frac{3}{2} \frac{Q}{a^2} = 1.5 \frac{Q}{a^2}, \quad (89)$$

$$V x_0 = \int_0^a \frac{p x^2}{a^2} (a-x) \cdot x dx + \int_0^a \frac{p x^2}{a^2} (a-x) \frac{a+x}{2} dx,$$

$$V x_0 = \frac{7}{60} p a^3,$$

$$x_0 = \frac{7}{10} a = 0.7 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(a - \frac{7}{10} a \right) = \frac{3}{20} Q a, \quad (90)$$

$$M = 0.15 Q a.$$

III b) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług paraboli, od $p_{min} = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$.

$$p_1 = \frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x^2}{a^2},$$

$$V = \int_0^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x^2}{a^2} \right) 2(a-x) dx,$$

$$V = \frac{7}{12} p a^2,$$

$$Q = 4 V = \frac{7}{3} p a^2,$$

$$p = \frac{3}{7} \frac{Q}{a^2} = 0.42857 \frac{Q}{a^2}, \quad (91)$$

$$V x_0 = \int_0^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x^2}{a^2} \right) (a-x) x dx + \\ + \int_0^a \left(\frac{p}{2} + \frac{p}{2} \frac{x^2}{a^2} \right) (a-x) \frac{a+x}{2} dx,$$

$$V x_0 = \frac{37}{120} p a^3,$$

$$x_0 = \frac{37}{70} a = 0.52857 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(a - \frac{37}{70} a \right) = \frac{33}{140} Q a, \quad (92)$$

$$M = 0.2357 Q a.$$

IV a) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług sinusoidy, od $p_{min} = 0$ do $p_{max} = p$.

$$p_1 = \frac{p}{2} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a},$$

$$V = \int_0^a \left(\frac{p}{2} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a} \right) 2(a-x) dx = \\ = \frac{p a^2}{2} + \frac{p a^2}{\pi^2} (\cos \pi - \cos 0),$$

$$V \cong \frac{3}{10} p a^2,$$

$$Q = 4 \cdot \frac{3}{10} p a^2 = \frac{6}{5} p a^2,$$

$$p = \frac{5}{6} \frac{Q}{a^2} = 0.8333 \frac{Q}{a^2}, \quad (93)$$

$$V x_0 = \int_0^a \left(\frac{p}{2} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a} \right) (a-x) x dx + \\ + \int_0^a \left(\frac{p}{2} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a} \right) (a-x) \frac{(a+x)}{2} dx,$$

$$V x_0 \cong \frac{1}{12} p a^3 + \frac{1}{6} p a^3 - \frac{1}{20} p a^3 = \frac{1}{5} p a^3,$$

$$x_0 = \frac{2}{3} a = 0.667 a,$$

$$M = \frac{Q}{2} \left(a - \frac{2}{3} a \right) = \frac{Q a}{6}, \quad (94)$$

$$M = 0.16667 Q a.$$

IV b) Obciążenie jednostkowe, zmienne podług sinusoidy od $p_{min} = \frac{p}{2}$ do $p_{max} = p$.

$$p_x = \frac{3p}{4} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a},$$

$$\begin{aligned}
 V &= \int_0^a \left(\frac{3p}{4} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a} \right) 2(a-x) dx, \\
 V &\cong \frac{13}{20} p a^2, \\
 Q &= \frac{13}{5} p a^2, \\
 p &= \frac{5}{13} \frac{Q}{a^2} = 0.3846 \frac{Q}{a^2}, \quad \dots \quad (95) \\
 V x_0 &= \int_0^a \left(\frac{3p}{4} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a} \right) (a-x) x dx + \\
 &+ \int_0^a \left(\frac{3p}{4} - \frac{p}{2} \cos \frac{\pi x}{a} \right) (a-x) \frac{(a+x)}{2} dx,
 \end{aligned}$$

Tabela IV.

Wielkości M i p dla płyt kwadratowych podpartych wzdłuż całego obwodu.

Sposób obciążenia	Największe obc. jednostk. p	Moment zgięcia w przekątnej
I	$0.25 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.0833 \cdot Q \cdot d$
II a	$0.375 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.0625 \cdot Q \cdot d$
II b	$0.30 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.075 \cdot Q \cdot d$
III a	$0.50 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.050 \cdot Q \cdot d$
III b	$0.333 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.0722 \cdot Q \cdot d$
IV a	$0.3572 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.0595 \cdot Q \cdot d$
IV b	$0.2941 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.07353 \cdot Q \cdot d$

$$\begin{aligned}
 V \cdot x_0 &= \frac{7}{20} p a^3, \\
 x_0 &= \frac{7}{13} a = 0.53846 a, \\
 M &= \frac{Q}{2} \left(a - \frac{7}{13} a \right) = \frac{3}{13} Q a, \\
 M &= 0.23077 \cdot Q a.
 \end{aligned} \quad \dots \quad (96)$$

Poniżej podano tabelaryczne zestawienie wielkości M i p dla rozpatrywanych wypadków obciążeń jednostkowych.

Tabela V.

Wielkości M i p dla płyt kwadratowych podpartych w 4 wierzchołkach.

Sposób obciążenia	Największe obc. jednostk. p	Moment zgięcia w osi $Y_1 Y_2$
I	$0.25 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.25 \cdot Q \cdot a$
II a	$0.75 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.1875 \cdot Q \cdot a$
II b	$0.375 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.2344 \cdot Q \cdot a$
III a	$1.50 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.150 \cdot Q \cdot a$
III b	$0.4286 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.2357 \cdot Q \cdot a$
IV a	$0.8333 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.1667 \cdot Q \cdot a$
IV b	$0.3846 \cdot \frac{Q}{a^2}$	$0.2308 \cdot Q \cdot a$

Inż. Bogdan Łazoryk, Lwów.

Nowoczesne metody oczyszczania wód kąpielowych.

Wiek XX. wysunął na pierwszy plan troskę o stan zdrowotny mieszkańców miast. Względny higieny są rzeczą najważniejszą tak przy projektowaniu budynków mieszkalnych, jak też przy zabudowaniu nowych dzielnic. Obok żądania najobfitszego dostępu światła i słońca, równorzędnie wysuwa się kwestję odpowiedniej wody i to nie tylko dla celów gospodarstwa domowego, lecz także dla kąpeli publicznych. Zagadnienie kąpeli ograniczone początkowo do urzędzenia publicznych zakładów kąpielowych z tuszami i wannami, objęło następnie urzędzenia basenów kąpielowych krytych, równorzędnie zaś kąpeli letnich w naturalnych lub sztucznych zbiornikach wody.

Nie będę się zajmować sprawą urzędzeń zakładów kąpielowych, gdyż te w wyczerpujący sposób przedstawione są w podręcznikach. Natomiast w literaturze polskiej brak jest wiadomości co do sposobów oczyszczania wody kąpielowej; kwestja ta jednak zasługuje na baczną uwagę właśnie z punktu widzenia higieny, dla której jakość wody kąpielowej jest rzeczą pierwszej wagi. Sprawa ta jest dla nas aktualną także z tego powodu, że pod względem basenów kąpielowych jesteśmy zupełnie zaniedbani i w całej Polsce istnieje zaledwie kilka sztucznych basenów kąpielowych, podczas gdy na zachodzie, szczególnie w Niemczech, każde większe miasto posiada kilka nowoczesnie urządzonych basenów, a nawet mniejsze miasteczka i wsie idą za ich przykładem. Należy się spodzie-

wać, że i u nas stosunki te ulegną poprawie, więc poniższe uwagi mogą być przydatne inżynierom, którzy spotykają się z tem zagadnieniem.

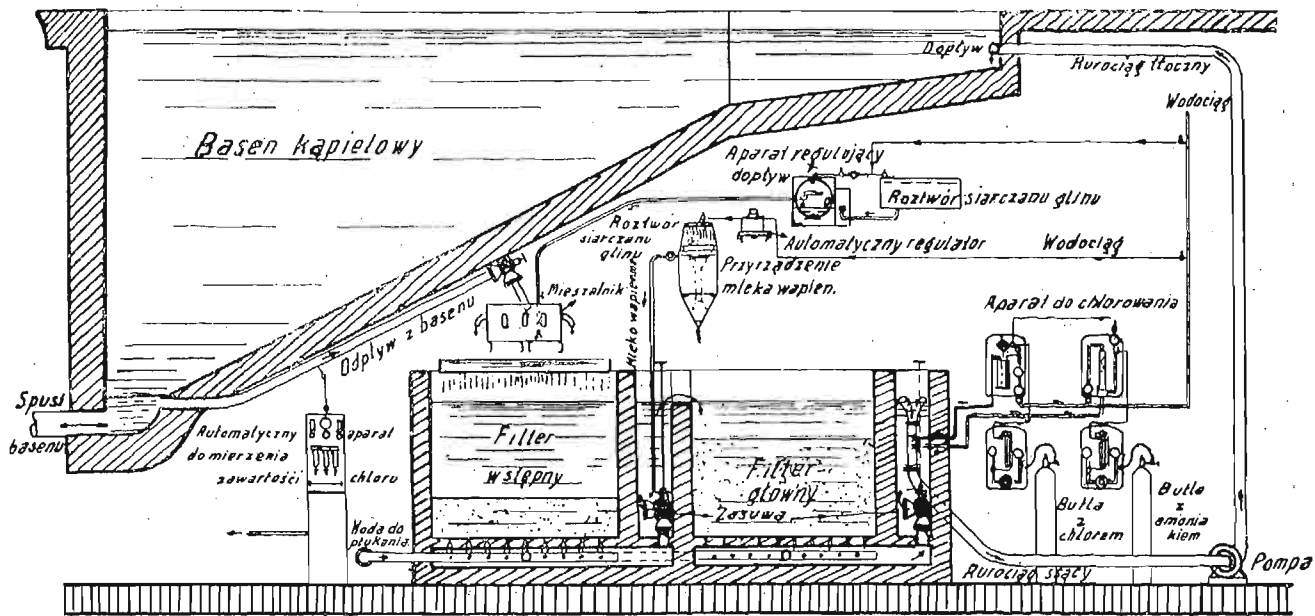
Nadmienię wreszcie, że sprawa oczyszczania wody kąpielowej jest rzeczą nową; pierwsze postępowe urzędzenia zostały wprowadzone w Niemczech przed kilkunastoma laty i od tego czasu ulegają one stałemu ulepszeniu. Artykuł niniejszy opieram na danych, zebranych na wystawie „Gas u. Wasser“ w Berlinie w lecie 1929 r., następnie w czasie podróży po Niemczech w jesieni 1929 r. i na podstawie dostępnej mi literatury.

Kryte baseny kąpielowe wykonuje się zwykle z betonu lub żelbetu, przeciętnie o długości 20-30 m i szerokości 10-15 m, (Hamburg 12 x 19 i 12 x 24, Dreźnie 11 x 25 9 x 17.7 m), o głębokości zmiennej 0.70-3.5 m.

Wnętrze basenu bywa wyłożone płytkami glazurowanymi, obok basenu znajdują się pojedyncze kabiny do rozbierania się tudzież wspólne rozbieralnie z szafkami na rzeczy. Całość przykryta oszkloną halą odpowiednio ogrzewaną i przewietrzaną. Przed wejściem do basenu jest obowiązany każdy kąpiący się obmyć się mydłem pod ciepłym tuszem. Używanie mydła w basenie jest zakazane. Przy znacznej frekwencji osób kąpiących się w basenach (kilkaset osób dziennie) największą troską jest zapewnienie stałej czystości wody. Wpuszczanie znacznych nawet ilości świeżej wody nie wiele pomaga, gdyż przy większej

frekwencji woda w basenie świeżo napełnionym już po południu staje się nieodpowiednią, z drugiej zaś strony dostarczenie dużych ilości świeżej wody nie zawsze jest możliwe, a podgrzewanie jej jest bardzo kosztowne. Zwrócono się więc do metod stosowanych już dawniej przy wodociągach t. j. do filtrowania i chlorowania wody.

gazowy przechodzi chlor przez aparat regulujący jego dopływ do wody kąpielowej. Aparat taki przedstawia rys. 2. Najpierw przechodzi chlor przez filter, wypełniony stosowną masą, która zatrzymuje mechaniczne zanieczyszczenia, pochodzące z flaszki żelaznej lub rurociągu. Następnie wentyl redukcyjny zmniejsza w sposób automatyczny ci-



Rys. 1.

Woda odpływająca z basenu dostaje się na filtry żwirowe, gdzie oczyszcza się pod względem mechanicznym, następnie zostaje sterylizowana przez dodanie środków bakterjobjojących (przeważnie stosuje się chlor), poczem pompy wirowe tłoczą ją z powrotem do basenu. Urządzenia te są tak dostosowane, by mogły w ciągu doby 2 lub 3-krotnie przepompować i przefiltrować całą wodę basenu. Ponadto posiada zakład kąpielowy zwykle własną kotłownię, z której para oddaje najpierw swą energię w turbinach parowych napędzających prądnice elektryczne, następnie zaś para odlotowa jest używana do podgrzewania wody kąpielowej, do centralnego ogrzewania, do pralni i t.p.

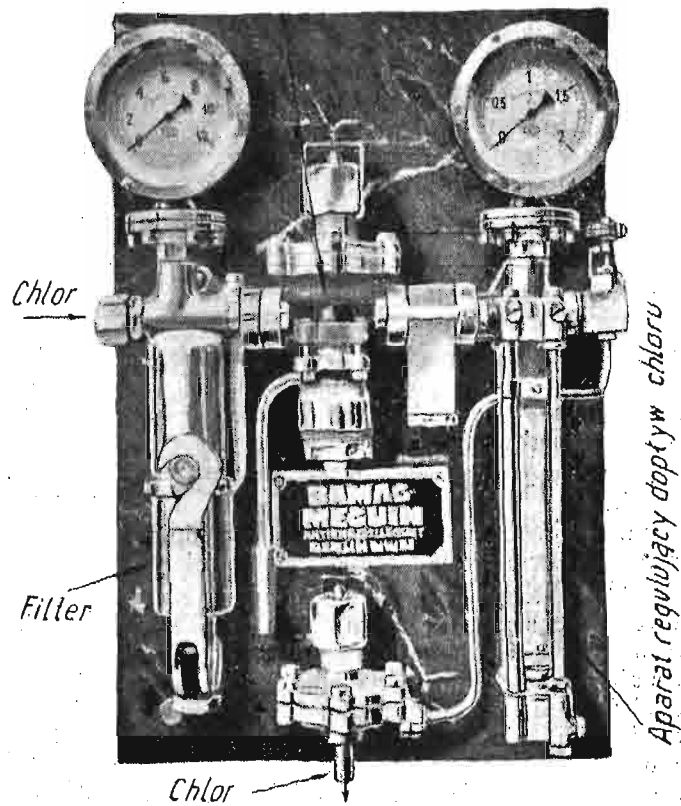
Załączony rysunek 1 przedstawia schemat urządzenia do oczyszczania wody, zastosowanego w zakładzie kąpielowym w Dreźnie.

Filtry stosowane w zakładach kąpielowych są filtrami pospiesznymi. Powinny one być tak zaprojektowane by w ciągu 24 godzin można dwu a nawet trzykrotnie przefiltrować całą wodę basenu. Wedle danych praktycznych $1 m^2$ filtra może przefiltrować około $4 - 5 m^3$ wody na godzinę. Zwykle filtry te są wykonane jako prostokątne skrzynie żelbetowe z dnem dziurowanym i napełnione są żwirem $0.4 - 1 mm$ średnicy. W dnie znajduje się system rur, którymi doprowadza się wodę pod ciśnieniem dla wstecznego płukania filtra. Dobry wynik zapewnia dodanie do wody przed filtrem siarczanu glinowego $Al_2(SO_4)_3$, 18 aq lub chlorku glinowego, $AlCl_3$, 12 aq które to środki powodują strącanie zawiesin i lepsze filtrowanie. Ponieważ jednak w tym wypadku zwykły filter zanieczyszcza się zbyt szybko i wymaga zbyt częstego płukania, przeto stosuje się wtedy dodatkowo filtrowanie na filtrze wstępnym, który ma warstwę filtrującą tylko 25 cm grubą; po przejściu przez niego dodaje się do wody mleka wapiennego celem zneutralizowania kwasu siarkowego względnie kwasu solnego, powstającego z rozkładu siarczanu względnie chlorku glinowego, poczem przepuszcza się wodę przez filter główny o warstwie 0.90 m grubości.

Po przejściu przez filter dodaje się do wody środki dezynfekcyjne. Stosuje się powszechnie chlor gazowy, który pobiera się z flaszki żelaznej, zawierającej skroplony chlor pod znacznym ciśnieniem. Po rozprężeniu się w stan

śnienie chloru do 0.5 atmosfery i chloro stałym ciśnieniem wchodzi do aparatu regulującego, gdzie przy pomocy rurki włoskowej i manometru płynowego można uregulować stały dopływ potrzebnej ilości chloru do wody kąpielowej. Aparat taki montuje się na ścianie ubikacji mieszczącej filtry i zajmuje on zaledwie kilkadziesiąt dm^3 przestrzeni.

Wentyl redukcyjny



Rys. 2.

Z aparatu regulującego doprowadza się chlor przy pomocy rurki do rurociągu ssącego pompy przetłaczającej.

Zużycie chloru wynosi zwykle 0.8—1.0 grama na kąpielącego się. Stosowanie chloru zapewnia zupełnie dobry rezultat pod względem bakterjologicznym, jednakowoż użycie nieco większych ilości powoduje niemiły zapach wody i powietrza. To też w ostatnich czasach dodaje się do wody kąpielowej równocześnie z chlorem amoniak w formie gazowej lub też jako roztwór; łączy się on z chlorem w nowy związek „monochloramin“ ($NH_2 Cl$).

Związek ten jest równie skuteczny jak chlor jako środek sterylizacyjny, natomiast zapach jego w wodzie kąpielowej nie daje się odczuwać. Stosowanie tego związku staje się powszechne w większych zakładach kąpielowych, jak n. p. we wszystkich basenach Hamburga i Drezna. Przy mniejszych zakładach, gdzie stosowanie gazowego chloru i amoniaku mogłoby być z jakichkolwiek względów kłopotliwe, stosuje się z równym skutkiem podchloryn sodowy ($Na O Cl$) w formie skoncentrowanego roztworu i wodny roztwór amoniaku.

Chlor gazowy i amoniak wprowadza się przy pomocy stosownych dysz rozpylających do rurociągu ssącego pompy wirowej, przetłaczającej wodę przefiltrowaną i sterylizowaną z powrotem do basenu. Przy innym systemie chlor gazowy miesza się najpierw z niewielką ilością wody i dopiero w formie roztworu wprowadza się do rurociągu ssącego. Dzięki powyżej opisanym urządzeniom jest

	Kąpiele letnie i dziecięce	Baseny kryte
Powierzchnia filtrów	191 m^2	51.7 m^2
Sprawność filtrów	815 m^3/g	206 m^3/g
Zużycie chloru w r. 1928	1.240 kg	1.687 kg
„ „ „ na osobę	0.93 gr	1.88 gr
Ilość kąpielących się osób	1,334.270	895.291

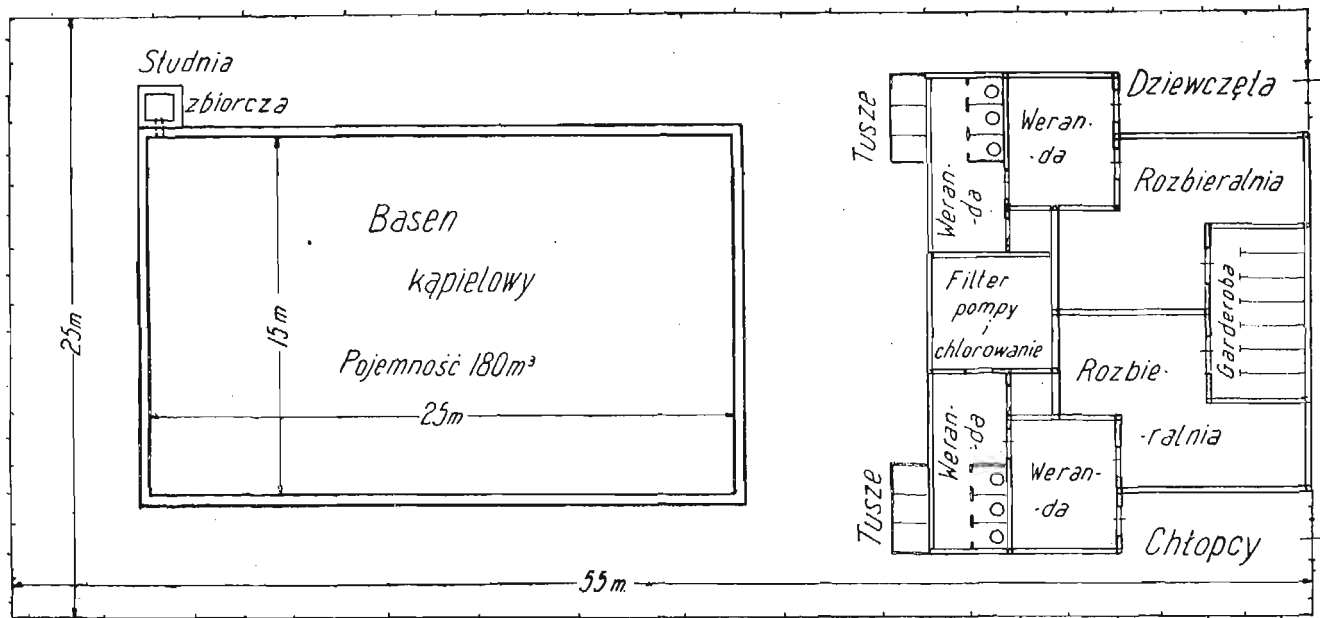
Baseny kąpielowe kryte cieszą się w miastach niemieckich coraz większą frekwencją, jak o tem świadczy porównanie różnych rodzajów kąpiei w miejskich zakładach kąpielowych w Hamburgu w r. 1928.

Na 1 mieszkańca przypada rocznie:

2.39 kąpiei w basenach
0.98 „ w wannach
0.42 tuszów.

Nadmienię przytem że Hamburg przy ilości mieszkańców 1,085.000 rozporządza 7 miejskimi zakładami kąpielowymi, które posiadają razem: 11 basenów pływackich, 461 waniei i 157 tuszów.

Miarodajną dla zdrowotności kąpielowej jest jej zawartość bakterji. Poniższa tabelka podaje porównawcze daty dla różnych wód:



Rys. 3.

woda w basenie zupełnie czysta i pewna pod względem bakterjologicznym, gdyż chlor dodaje się do wody z pewnym niewielkim nadmiarem, dzięki któremu woda w basenie jest słabym roztworem dezynfekcyjnym, niszczącym natychmiast bakterje przyniesione przez kąpielących się.

Wobec zupełnej czystości wody może się jej wymiana odbywać w okresach kilku tygodniowych, spowodowana głównie koniecznością mycia ścian i dna basenu.

Te metody oczyszczania wody opracowane początkowo dla basenów krytych zostały w ostatnich latach zastosowane także dla kąpiei letnich w basenach otwartych. Zostało to spowodowane rosnącym zanieczyszczeniem rzek, tudzież koniecznością zakładania basenów kąpielowych w wielkich miastach w dzielnicach, w których nie było do dyspozycji wody płynącej. Przewodzące miejsce pod tym względem zajął Hamburg i Wiedeń, obydwa miasta położone nad dużymi rzekami.

O rozmiarach oczyszczania wód kąpielowych i frekwencji kąpielących się, mogą świadczyć poniższe cyfry, odnoszące się do Wiednia za rok 1928.

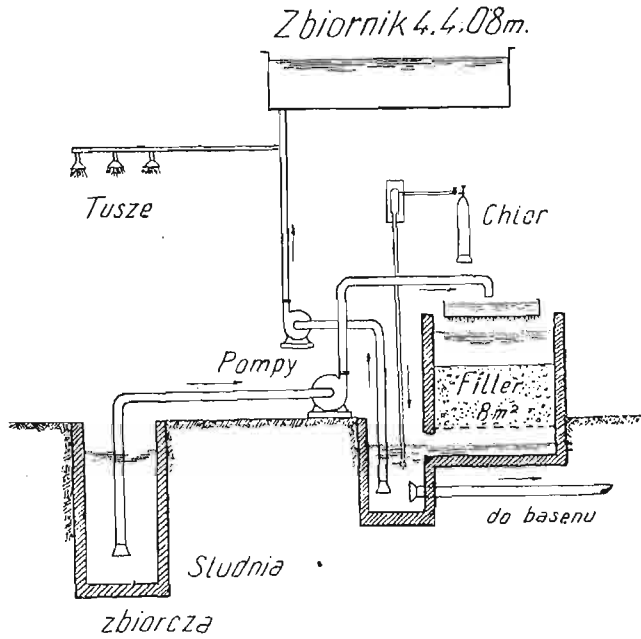
Zawartość bakterji w 1 cm^3 wody:

	Bakterje wogóle	Bakterje coli.
Czysta woda rzeczna	320	mało
Nieczysta „ „	70.000	dużo
Woda basenu kąpiel. po 24 godzinach bez chloru i filtrów..	120.000	dużo
Woda basenu kąpiel. po 24 dniach z chlorow. i filtrów.	15	0

Jak widać z powyższych liczb, woda basenu kąpielowego nawet po 24 dniowym użyciu jest zupełnie odpowiednia pod względem bakterjologicznym, zaś czystość pod względem mechanicznym zapewniają filtry o stosownym ziarnie żwiru.

Wkońcu pragnę zwrócić uwagę na kąpiele dziecięce miasta Wiednia, stanowiące typ letnich basenów kąpielowych o sztucznym oczyszczaniu wody. Pomimo położenia nad rzeką, założyło miasto 18 letnich zakładów kąpielowych, przeznaczonych specjalnie dla dzieci i rozsianych we wszystkich dzielnicach tego rozległego miasta.

Są one urządzone na zasadzie filtrowania i chlorowania wody i zbudowane wszystkie podług jednego typu;



Rys. 4.

schemat tych urządzeń przedstawiają załączone rysunki

3 i 4. Taki zakład kąpielowy składa się z płytkiego basenu kąpielowego o pojemności $180 m^3$, wypełnionego wodą wodociągową, ogrzewaną promieniami słonecznymi. Woda z basenu spływa do studzienki betonowej, skąd pompa wirowa ssie ją i tłoczy na filter o powierzchni $8 m^2$ i sprawności filtrowania $40 m^3/godzinę$. Po przejściu filtra otrzymuje woda dodatek chloru i odpływa z powrotem oczyszczona do basenu, część zaś jej tłoczy druga pompa do zbiornika żelaznego o wymiarach $4 \times 4 \times 0.80 m$, który zasilają tusze. Woda z pod tuszy odpływa do kanału, ubytek zaś wody w basenie uzupełniamy wodą wodociągową, która odświeża w ten sposób wodę kąpielową.

Filter, pompy, zbiornik i tusze są pomieszczone w drewnianym budynku, który służy za rozbieralnię i poczekalnię dla kąpiących się dzieci.

Całość urządzeń wymaga niewiele miejsca, (zaledwie $25 \times 55 m$), koszt wykonania też jest niewielki, a utrzymanie w ruchu całego zakładu wymaga tylko niewielkiej energii elektrycznej dla popędu pomp (mała wysokość pompowania), kilkunastu *kg* chloru na cały sezon i niewielkiej ilości wody dla uzupełnienia wody zużytej do tuszów i na parowanie w basenie. Wykonanie i utrzymanie takiego zakładu kąpielowego dla dzieci nie przekracza na pewno możliwości finansowych naszych większych miast; byłoby więc rzeczą bardzo wskazaną, by poszły one za przykładem Wiednia i stworzyły dla najmłodszego pokolenia warunki umożliwiające korzystanie mu z tych największych dobrodziejstw, jakimi są słońce i woda.

Inż. Zygmunt Pałka, Stanisławów.

Betonowe przyczółki mostowe z górną częścią wykształconą w formie wspornika żelbetowego.

Dla mostu na potoku Moczar pod Stebnikiem w ciągu lwowskiej drogi państwowej Nr. 9 zaprojektowałem przyczółki betonowe, przy których górną część wykształciłem, jako wsporniki żelbetowe.

Sam most, jeżeli chodzi o ustrój, przedstawia prostą belkę blaszaną $10.922 m$ długą, o rozpiętości podporowej $10.620 m$. Poprzecznice blaszane, podłużnice walcowane, płyta pomostowa żelbetowa, zagłębiona dla obniżenia wysokości konstrukcyjnej równo z górną powierzchnią poprzecznic. Izolacja pomostu z asfaltu lanego, przyczem poprzecznice pokryte są blachą żelazną pocynkowaną, $1 mm$ grubą. Nawierzchnia żwirowa.

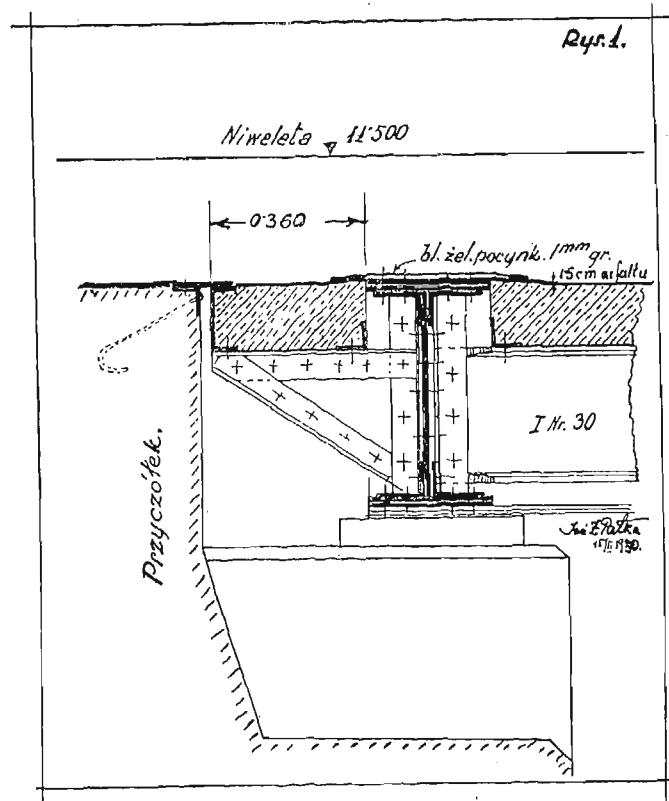
W pierwszych szkicach rys. 1 przyjąłem przyczółek normalny o pionowym murze żwirowym. Dla kontroli łożysk oraz nitów i olakierowania poprzecznic skrajnej od strony muru żwirowego zdecydowałem się mur żwirowy odsunąć od poprzecznic. Zaprojektowałem to w ten sposób, że przymocowałem do poprzecznic skrajnej od strony muru żwirowego małe wsporniki żelazne, na których miała spocząć żelbetowa płyta pomostowa. Szerokość jej wypadła około $30 cm$.

Rozwiązanie to nie zadowoliło mnie: otrzymałem bowiem między murem żwirowym a poprzecznicą skrajną bardzo wąską płytę pomostową — o małej masie, a nadto 2 przerwy w pomoście:

1. między murem żwirowym a płytą pomostową,
2. między płytą pomostową od strony przyczółka a poprzecznicą skrajną.

Niedogodności te wydawały mi się niepożądane z uwagi na wstrząsy, jakim most z natury rzeczy ulegać musi. Małe wymiary płyty pomostowej niepokoiły mnie, szczególnie w chwili, gdy sobie uzmysłowiłem, że pod ciężkim ruchem powstaną wyboje przed przyczółkiem przy mniej starannym utrzymaniu żwirowki, a płyta pomostowa

o małej masie ulegać będzie uderzeniom kół pojazdów. Nadto wartość naszkicowanej powyżej konstrukcji, jeżeli



chodzi o konserwację nitów i olakierowania, wydała mi się także problematyczną.

Małe, a liczne wsporniki z płytą pomostową unie-

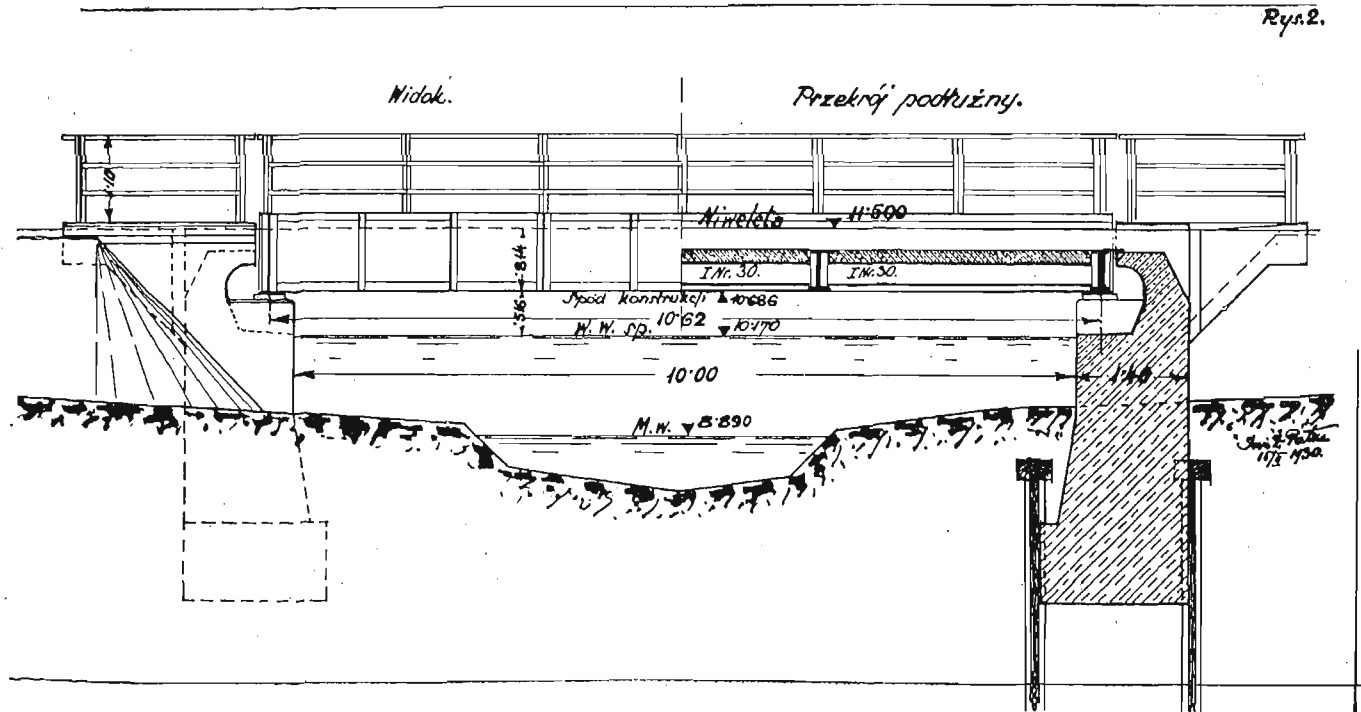
możliwiałyby — o ile się dobrze orjentowałem — należyta kontrolę nitów i powłoki.

Po rozważeniu wad powyższej konstrukcji postanowiłem płytę pomostową przed poprzecnicą skrajną przyłączyć do przyczółka, który wykształciłem w górnej partji w formie żelbetowego wspornika (rys. 2 i 3).

trukcyjnymi ze względu na konserwację poprzecznic i łożysk.

W końcu poruszam pewną sprawę, która ma ogólnejsze znaczenie:

Projekt mostu wykonałem pod kontrolą i przy współ-



- Zespół nowy dał mi korzyści znaczne:
1. odpadła przed poprzecnicą skrajną płyta pomostowa o małych wymiarach, spoczywająca na wspornikach, a wywołująca w poprzecznicę naprężenie skręcające prostopadle do jej osi podłużnej,
 2. odpadły drogie i liczne wsporniki, przymocowane z boku do poprzecznic skrajnej, od strony przyczółka,
 3. poprzecznica skrajna stała się lżejsza,
 4. odpadła przerwa między przyczółkiem a płytą pomostową,
 5. kontrola nitów i olakierowania nitów poprzecznic skrajnej od strony przyczółka stała się możliwą,
 6. w końcu nowy zespół, a to przyczółek ze wspornikiem żelbetowym i poprzecznica skrajna bez żelaznych wsporników i bez wstępnej płyty pomostowej, wykazuje znaczną oszczędność w porównaniu z poprzednią konstrukcją t. j. przyczółkiem o prostym murze żwirowym i poprzecnicą skrajną ze wspornikami żelaznymi i małą płytą pomostową, spoczywającą na tych wspornikach.

Mógłby mi ktoś zarzucić, że wymiar wolnego miejsca między nakładką dolną poprzecznic skrajnej a przyczółkiem, przyjęty przezemnie w definitywnym projekcie na 40 cm jest nieco za mały, że ślusarz mostowy skontroluje wprowadzenie nitów i olakierowanie, ale nie będzie mógł uszkodzonego elementu wymienić.

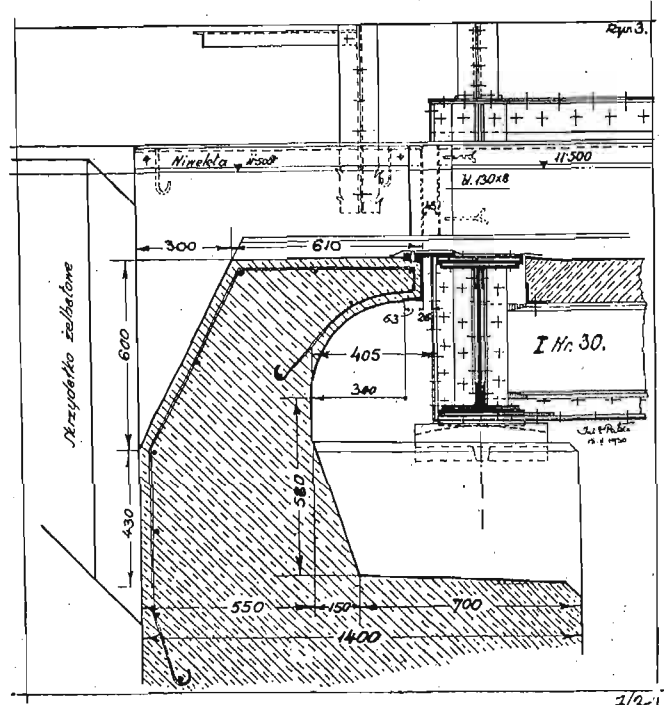
Przyznaję, że sam miałem tę obawę. Jednak po próbach i namyśle stwierdziłem, że wymiar ten wystarczy. Szczupły robotnik będzie mógł w pozycji leżącej bez większych trudności dojść nawet z narzędziami do nitów i pracę potrzebną wykonać.

W miejscu bardziej niedostępnem będzie można zaw sze zastąpić zerwany nit śrubą o wysokim nakrętku.

O ile wiem, podobnej konstrukcji przyczółków jeszcze nie stosowano.

Jak się będą zachowywać takie przyczółki w praktyce, przyszłość dopiero okaże. Możliwe, że korzystnym będzie powiększyć wolne miejsce między częściami kons-

pracy P. inż. Mieczysława Lerskiego. Jego poparciu zawdzięczam życzliwe przyjęcie niezwyklej konstrukcji przez Pana inż. F. Południńskiego, Dyrektora Rob. Publ. w Stanisławowie, na którego wniosek Ministerstwo Rob. Publ. zatwierdziło opracowany projekt i poleciło autorowi wyrazić uznanie za staranne opracowanie obliczeń i rysunków.



Na tem miejscu składam Ministerstwu Rob. Publ., oraz Panom Dyrektorowi Południńskiemu i Koledze Lerskiemu podziękowanie a to tembardziej, że pismo Pana Dyrektora, komunikujące mi decyzję Ministerstwa o zatwierdzeniu projektu i wyrażające mi uznanie, jest co najmniej, jak na obecne stosunki polskie, niezwykle.

Jeżeli chodzi o mnie, przyznaję się otwarcie, że nie spodziewane uznanie, wyrażone pisemnie przez Władzę, sprawiło mi wielką radość i nagrodziło mi w pełnej mierze trudy mojej pracy.

Czy nie byłoby pożądanem, aby projektujący i wykonawcy otrzymywali o swojej pracy pisemne opinie Władz? Czy nie byłoby dobrze, aby prace inżynierskie były zlecane inżynierom ad personam, a nie urzędom?

Psychologiczne podniecie w pracy, jakimi są emulacja i ambicja zawodowa, mają duże znaczenie dla praktyki i dla życia naukowego.

Podniosłoby się poczucie odpowiedzialności, sprawność wykonania i radość pracy.

Władze uzyskałyby należytą podstawę do oceny swoich pracowników, a inżynierowie mieliby ważne dla nich świadectwa o wykonanych pracach.

Wiktor Wiśniowski,
Asystent Politechniki Lwowskiej.

Obliczenie strat przy opalaniu z uwzględnieniem paliw kombinowanych.

Przedmiotem naszych rozważań będą wyłącznie straty warunkowane jakością spalania, t. j. składem i ilością produktów spalania pewnej ilości paliwa przyjętej za jednostkę. Straty te rozpadają się na dwie zasadnicze grupy:

a) straty na niespalone, względnie niedopalone części i
b) straty ponoszone wskutek niemożności całkowitego wyzyskania faktycznie wytworzonego ciepła, które wobec niezupełnego spalania, może oczywiście różnić się od obliczonego z wartości opałowej paliwa.

W obliczeniu będziemy odnosili się do 1 kg paliwa jako jednostki, przyczem istotną rzeczą będzie dla nas tylko procentowa zawartość danych pierwiastków w paliwie, zupełnie natomiast obojętnym jego stan skupienia, a zatem czy to będzie paliwo stałe, płynne, gazowe, czy też odpowiednia kombinacja tych paliw.

Tego rodzaju ujęcie zagadnienia pozwala wyprowadzić wzory zupełnie ogólne, ważne dla wszystkich paliw o wymienionym niżej elementarnym składzie. W tem leży ich zaleta, ale też może się zdarzyć, że chcąc je zastosować będziemy musieli przeprowadzić przeliczenie składu paliwa z pewnych jednostek, podawanych zwykle przez analizę na inne, występujące w naszych wzorach. Taki wypadek zachodzi przy mieszaninach gazowych. Chcąc operować dla prostoty wielkościami podawanymi przez analizę gazu, możemy ułożyć wzory oparte na tych wielkościach; wzory te będą łatwiejsze do stosowania na podstawie wprost uzyskanych danych, ale też jako specjalne, będą ważne tylko dla mieszanin gazowych¹⁾.

Chcąc sprowadzić daną kombinację paliw do jednego paliwa zastępczego, które nazwiemy „paliwem kombinowanym“, musimy prócz składu poszczególnych paliw znać jeszcze stosunek, w jakim biorą one udział w rozpatrywanej kombinacji, a więc n. p. ile kg ropy doprowadzamy do paleniska na 1 kg spalanego węgla. Przykład najlepiej rzecz objaśni:

Jako taki rozpatrzmy kombinację węgla kamiennego z gazem ziemnym, przyczem na 1 kg węgla spala się $G m^3$ gazu.

Przyjmujemy następujące oznaczenia²⁾.

$\xi = \% CO_2$ w spalanym gazie³⁾

$\eta = \% CO$ „ „

$\zeta = \% C_n H_{2n+2}$ „ „

$\zeta_1 = \% C_{n_1} H_{m_1}$ „ „

$\vartheta_1 = \% O_2$ „ „

$\alpha_1 = \% N_2$ „ „

$\varphi_1 = \% \text{wilgoci}$ „ „

¹⁾ Takie wzory specjalne dla gazu ziemnego, z pominięciem wpływu wilgoci, podałem w artykule „Obliczenie strat przy opalaniu kotłów gazem ziemnym“. — „Przemysł Naftowy“ 1927 Nr. 9 i 11.

²⁾ Skład gazu podany w procentach objętościowych gazu wilgotnego, skład węgla i paliwa kombinowanego w procentach wagowych wilgotnego paliwa.

³⁾ Obojętne jest czy liczyć będziemy mieszkankę gazu z powietrzem, czy też czystym gazem, byle tylko wszystkie wielkości, a więc ilość, skład i wartość opałowa były odnoszone do tego samego medjum.

$n =$ wskaźnik zastępczy gazu $C_n H_{2n+2}$ t. j. mieszaniny węglowodorów parafinowych z wodorem,

n_1 } wskaźnik zastępczy gazu $C_{n_1} H_{m_1}$ t. j. mieszaniny
 m_1 } węglowodorów nieparafinowych.

$K = \% C$ w spalanym węglu

$B = \% H_2$ „ „

$\Theta = \% O_2$ „ „

$A = \% N_2$ „ „

$\Sigma = \% S_2$ „ „

$\Phi = \% \text{wilgoci}$ „ „

$\Pi = \% \text{popiołu}$ „ „

$\kappa = \% C$ w paliwie kombinowanym

$\beta = \% H_2$ „ „

$\vartheta = \% O_2$ „ „

$\alpha = \% N_2$ „ „

$\sigma = \% S_2$ „ „

$\varphi = \% \text{wilgoci}$ „ „

$\pi = \% \text{popiołu}$ „ „

Można łatwo obliczyć, że $G m^3$ gazu o danym składzie zawiera:

$$\text{Węgla: } G \frac{0.536}{100} \left(\xi + \eta + \zeta n + \zeta_1 n_1 \right) \text{ kg}$$

$$\text{Wodoru: } G \frac{0.090}{100} \left[\zeta (n+1) + \zeta_1 \frac{m_1}{2} \right] \text{ kg}$$

$$\text{Tlenu: } G \frac{1.429}{100} \left(\xi + \frac{\eta}{2} + \vartheta_1 \right) \text{ kg}$$

$$\text{Azotu: } G \frac{1.251}{100} \alpha_1 \text{ kg}$$

$$\text{Wilgoci: } G \frac{0.804}{100} \varphi_1 \text{ kg}$$

Całkowity ciężar $G m^3$ gazu oznaczmy przez $Q \text{ kg}$. Skład procentowy paliwa kombinowanego obliczymy więc jak następuje:

$$\kappa = \frac{G 0.536 \left(\xi + \eta + \zeta n + \zeta_1 n_1 \right) + K}{Q + 1} \%$$

$$\beta = \frac{G 0.090 \left[\zeta (n+1) + \zeta_1 \frac{m_1}{2} \right] + B}{Q + 1} \%$$

$$\vartheta = \frac{G 1.429 \left(\xi + \frac{\eta}{2} + \vartheta_1 \right) + \Theta}{Q + 1} \%$$

$$\alpha = \frac{G 1.251 \alpha_1 + A}{Q + 1} \%$$

$$\sigma = \frac{\Sigma}{Q + 1} \%$$

$$\varphi = \frac{G \cdot 0.804 \varphi_1 + \Phi}{Q + 1} \%_0$$

$$\pi = \frac{\Pi}{Q + 1} \%_0$$

Dolną wartość opałową paliwa kombinowanego obliczymy z wzoru:

$$W_k = \frac{G(W_d \text{ gazu w kal/m}^3) + W_d \text{ węgla w kal/kg}}{Q + 1}$$

Przystępując do właściwego tematu uzupełnimy jeszcze nasze oznaczenia:

$x = \%_0 (CO_2 + SO_2)$ w spalinach suchych

$y = \%_0 CO$ " " "

$z = \%_0 C_n' H_{2n'+2}$ " " "

$z_1 = \%_0 C_{n_1}' H_{m_1}'$ " " "

$t = \%_0 O_2$ " " "

$a = \%_0 N_2$ " " "

$p =$ objętość pary wodnej, przynależnej do stu objętości suchych spalin, podana w procentach objętości suchych spalin, a obliczona bez uwzględnienia wilgoci paliwa,

$s = \%_0 SO_2$ w spalinach suchych, obliczony jako $\frac{\sigma}{1.431 V_1}$ przy założeniu, że cała ilość siarki, zawartej w paliwie ulega spalaniu,

$c =$ węgiel pozostały w produktach spalania, podany w kg/kg paliwa,

$$V_1 = \frac{66.83 a + 1757.8 \beta - 221.4 \beta}{8360 + (158.2 n' + 74.6) z + (79.1 m'_1 - 83.6) z_1 - [400(x+t) + 241.8 y]}$$

$n' =$ wskaźnik zastępczy gazu $C_n' H_{2n'+2}$ w spalinach

n_1' " " " $C_{n_1}' H_{m_1}'$ " " "

$W_{OH} =$ dolna wartość opałowa gazu $C_n' H_{2n'+2}$ w kal/m^3

$W_{OH_1} =$ " " " " $C_{n_1}' H_{m_1}'$ " " "

$W_c =$ wartość opałowa czystego węgla równa 8080 kal/kg

$W_{co} =$ " " CO " " 3025 kal/m^3

$t_{sp} =$ temperatura spalin w miejscu, gdzie przestają użytecznie oddawać ciepło,

$t_0 =$ temperatura w kotłowni,

$c_m z$ z odpowiednim znacznikiem = średnie ciepło właściwe przy stałym ciśnieniu, danego gazu, obliczone w $kal/m^3 \cdot 0^\circ$ 760 mm Hg dla różnicy temperatur: $275^\circ C - 25^\circ C$,

$c_{m OH}$ średnie ciepło właściwe gazu $C_n' H_{2n'+2}$

$c_{m OH_1}$ " " " " $C_{n_1}' H_{m_1}'$

$$\varepsilon = \frac{20.9}{79.1}$$

Podstawą wzorów, które mamy wyprowadzić, jest V_1 t. j. objętość suchych spalin, wytworzona przy danym ich składzie z 1 kg paliwa. — Przyjąwszy, że przy spalaniu węgla występującego bądź jako paliwo samodzielne, bądź też w kombinacji z innym, w pozostałościach (żużel, sadza i t. p.) prócz popiołu może znaleźć się tylko czysty węgiel i traktując wilgoć osobno znajdujemy, że produkty spalania 1 kg paliwa zawierają kilogramów:

$$\text{Węgla: } 0.536 \frac{V_1}{100} \left(x - s + y + z n' + z_1 n'_1 \right) + c$$

$$\text{Wodoru: } 0.090 \frac{V_1}{100} \left[z(n'+1) + z_1 \frac{m'_1}{2} + p \right]$$

$$\text{Tlenu: } 1.429 \frac{V_1}{100} \left(x + \frac{y}{2} + t + \frac{p}{2} \right)^1$$

¹⁾ CO_2 i SO_2 na 1 m^3 zawierają po 1.429 kg tlenu, mają takie samo ciepło właściwe i oba są przez KOH absorbowane.

$$\text{Azotu: } 1.251 \frac{V_1}{100} a.$$

Objętość V_1 obliczymy, przyrównując ilość tlenu zawartą w produktach spalania 1 kg paliwa, do ilości tlenu zawartej w tymże kilogramie paliwa, oraz w powietrzu na 1 kg paliwa doprowadzonym.

Ponieważ ilość azotu dobranej z powietrzem do 1 kg paliwa wynosi:

$$\left[1.251 \frac{V_1}{100} a - \frac{a}{100} \right] \text{ kg}$$

to ilość dobranej tlenu będzie:

$$\varepsilon \frac{1.429 \cdot 1.251 \frac{V_1}{100} a - a}{1.251 \cdot 100} \text{ kg}$$

zatem:

$$1.429 \frac{V_1}{100} \left(x + \frac{y}{2} + t + \frac{p}{2} \right) = \frac{\vartheta}{100} + \varepsilon \frac{1.429 \cdot 1.251 \frac{V_1}{100} a - a}{1.251 \cdot 100}$$

Niewiadomą p znajdziemy z bilansu wodoru w produktach spalania 1 kg paliwa, oraz wodoru w tymże kilogramie zawartego:

$$0.090 \frac{V_1}{100} \left[z(n'+1) + z_1 \frac{m'_1}{2} + p \right] = \frac{\beta}{100}$$

zaś niewiadomą a z równania:

$$a = 100 - (x + y + z + z_1 + t)$$

Po podstawieniu, wykonaniu, oraz doprowadzeniu do najprostszej formy dostaniemy:

$$66.83 a + 1757.8 \beta - 221.4 \beta$$

Mając znalezionej objętość V_1 możemy przystąpić do dalszych obliczeń.

Ilość niespalonego węgla zawartego w żużlu, sadzy etc. znajdziemy z równania:

$$\frac{x}{100} = 0.536 \frac{V_1}{100} \left(x - \frac{\sigma}{1.431 V_1} + y + z n' + z_1 n'_1 \right) + c$$

$$c = \frac{1}{100} \left[x - 0.536 V_1 \left(x - \frac{\sigma}{1.431 V_1} + y + z n' + z_1 n'_1 \right) \right]$$

Objętość poszczególnych składników spalin w m^3 , wyprodukowanych przy danym spalaniu z 1 kg paliwa obliczymy kolejno, jako iloczyn ich procentowych ilości i znalezionej już wyrażenia $\frac{V_1}{100}$.

Zatem procentowa strata za niespalony węgiel:

$$S_c \%_0 = \frac{W_c c}{W_k} 100 =$$

$$= \frac{8080}{W_k} \left[x - 0.536 V_1 \left(x - \frac{\sigma}{1.431 V_1} + y + z n' + z_1 n'_1 \right) \right]$$

Procentowa strata na CO wynosi:

$$S_{co} \%_0 = \frac{W_{co} \frac{V_1}{100} y}{W_k} 100 = \frac{3025}{W_k} V_1 y.$$

Procentową stratę na węglowodory obliczymy jako:

$$S_w \%_0 = \frac{W_{CH} \frac{V_1}{100} z}{W_k} 100 + \frac{W_{CH_1} \frac{V_1}{100} z_1}{W_k} 100 =$$

$$\frac{V_1}{W_k} (W_{CH} z + W_{CH_1} z_1).$$

Ogólny wzór na stratę $S_t \%_0$ — którą oznaczają z reguły symbolem $S_{co_2} \%_0$, co ściśle biorąc nie jest słuszne, gdyż zasadniczo stratę tę powoduje temperatura spalin t_{sp} wyższa od temperatury otoczenia t_0 , a nie procent CO_2 , który tylko, poza temperaturą, najsilniej na wielkość $S_t \%_0$

wpływa¹⁾ — ułożymy, używając chwilowo podstawienia:

$$\frac{V_1}{100} = \Delta :$$

$$S_t^0/0 = \frac{100(t_{sp} - t_o)}{W_k} \left[Ax c_{mCO_2} + Ay c_{mCO} + Az c_{mCH} + \right. \\ \left. + Az_1 c_{mOH_1} + At c_{mO_2} + Aa c_{mN_2} + Ap c_{mH_2O} + \right. \\ \left. + \frac{\varphi}{80.4} c_{mH_2O} \right].$$

Podstawiając za a i p znane już wartości oraz przyjmując:

$$c_{mCO_2} = c_{mSO_2} = 0.442$$

$$c_{mCO} = c_{mO_2} = c_{mN_2} = c_{mH_2}^2 = 0.318$$

$$c_{mOH_1} = c_{mC_2H_6} = 0.569$$

$$c_{mH_2O} = 0.376$$

oraz obliczając ciepło właściwe gazu $Cn' H_{2n'+2}$.

1. dla $n' < 1$ jako ciepło właściwe mieszaniny metanu z wodorem a więc:

$$c_{mCH} = 0.318 + 0.132 n'$$

2. dla $n' \geq 1$ jako:

$$c_{mCH} = c_{mCH_4} = 0.450$$

dostaniemy w końcu:

¹⁾ Stąd poszło często słyszane wyrażenie „strata na CO_2 “, co jest logicznym nonsensem, gdyż CO_2 żadnej straty nie powoduje, owszem — im go jest więcej, tem strata „ SO_2 “ jest mniejsza.

²⁾ Dokładnie: $c_{mH_2} = 0.316$.

$$S_t^0/0 = \frac{100(t_{sp} - t_o)}{W_k} [A\{0.124x - \Delta z - \\ - (0.188 m'_1 - 0.251) z_1 + 31.8\} + 0.04178\beta + 0.00468\varphi] = \\ = \frac{t_{sp} - t_o}{W_k} [V_1\{0.124x - \Delta z - (0.188 m'_1 - 0.251) z_1 + 31.8\} + \\ + 4.178\beta + 0.468\varphi].$$

Wyrażenie Δ obliczymy w wypadku $n' < 1$ jako:

$$\Delta = 0.376 + 0.244 n'$$

gdy $n' \geq 1$ wtedy:

$$\Delta = 0.244 + 0.376 n'$$

Dla spalań, przy których $y = 0, z = 0, z_1 = 0, c \neq 0$ mamy:

$$S_t^0/0 = \frac{t_{sp} - t_o}{W_k} [V_1\{0.124x + 31.8\} + 4.178\beta + 0.468\varphi]$$

Dla spalań zupełnych, kiedy $i = c = 0$, przy pominięciu SO_2 , możemy V_1 obliczyć z bilansu węgla, który w całości musi się wtedy znaleźć w spalinach w postaci CO_2 .

Wtedy:

$$V_1 = \frac{x}{0.536x}$$

$$S_t^0/0 = \frac{t_{sp} - t_o}{W_k} \left[59.329 \frac{x}{x} + 0.231x + 4.178\beta + 0.468\varphi \right].$$

Przyjąwszy dla całej masy suchych spalin jedną średnią wartość na ciepło właściwe, a wskutek tego opuszczając także wyrażenie $0.231x$, oraz obliczając ilość i ciepło właściwe pary wodnej w sposób przybliżony, dostaniemy używany powszechnie „dokładny“ wzór na „ $S_{CO_2}^0/0$ “ przy zupełnym spalaniu.

Inż. Karol Stadtmüller.

Zasługi ś. p. Prof. Łosia przy ustalaniu polskiego słownictwa technicznego.

Nie znalazłszy w pracach, dotyczących się naukowej działalności ś. p. prof. Łosia, żadnej wzmianki o Jego zasługach w ustalaniu polskiego słownictwa technicznego, pozwałam sobie skreślić parę słów w tej sprawie.

Wiadomo wszystkim, zajmującym się sprawą słownictwa, a w szczególności słownictwem technicznym, na jakie poważne trudności napotyka się nie tylko przy samym zbieraniu terminów, ale szczególnie przy ustalaniu każdej terminologii zawodowej.

Materiały do polskiego słownictwa technicznego można podzielić na trzy grupy:

1. materiały do słownictwa technicznego naukowego, a więc przedmiotów, wykładanych w szkołach technicznych, (Politechnikach, Akademjach górniczych, Szkołach lasowych i t. d.); niektóre z nich wyklada się także na Uniwersytetach (wydział rolnictwa i t. d.);

2. materiały do słownictwa przemysłowo-fabrycznego, zwłaszcza górnictwa i hutnictwa i

3. materiały do słownictwa rzemieślniczego.

Pomimo tego, że Komisja polskiego słownictwa technicznego przy Akademii Nauk Technicznych w Warszawie od paru lat zajmuje się ustaleniem polskiego słownictwa technicznego, można ogólnie powiedzieć, że pierwsza grupa tego słownictwa t. j. techniczne słownictwo naukowe właściwie posiada już swoją terminologię, opracowaną w ostatnich 50 latach, głównie przez lwowską Politechnikę, i całą literaturę techniczną, związaną z tą Szkołą. Drugie takie źródło koncentrowało się dokoła Stowarzyszenia Techników w Warszawie, zwłaszcza w związku z wydawnictwem podręcznika „Technik“ (tłumaczenie niemieckiego pierwowzoru „Hütte“) w latach 1905—10.

Inaczej przedstawia się sprawa drugiej grupy terminów technicznych. Ze względu na brak szkół przemysłowych (oczywiście z językiem wykładowym polskim), słownictwo przemysłowo-fabryczne rozwinęło się naogół trochę póź-

niej, choć posiadamy dorywcze prace, wydane wcześniej od prac grupy pierwszej.

Najgorzej przedstawia się trzecia grupa terminów. Tutaj panuje powoli wypierana „gwara rzemieślnicza“, pochodząca prawie wyłącznie z języka niemieckiego. Usunięcie jej było przedmiotem stałej troski naszych techników. Różnorodna była działalność nasza w tym kierunku. Przeważnie wydawano niemiecko-polskie słowniki rzemieślnicze, które miały wypierać ową „gwarę rzemieślniczą“. Słowniki te jednak stosunkowo nie wiele przyczyniły się do jej wyparcia. Wobec tego przyjąłem inną zasadę. Celem usunięcia dotychczasowej gwary, ułożyłem cykl słowników rzemieślniczych, w których językiem podstawowym była gwara, używana przez rzemieślników, a na którą podałem równocześnie odpowiedniki polskie. Kwestja słowotwórstwa nasuwała mi się dopiero wówczas, gdy terminy gwarowe brzmiące z niemiecka nie posiadały odpowiedników polskich. Sprawę słowotwórstwa technicznego przedstawiłem w Nrze 33 i 34 Poradnika Językowego z r. 1922. Cel dotyczącego artykułu stanowiło wywołanie dyskusji, której niestety nie było. Zebrałem zatem ową „gwarę“ z ogólnych słowników języka polskiego (Linde, Słownik Warszawski i t. d.), następnie ze słowników rzemieślniczych, które czasami podawały także i wyrazy gwarowe; wreszcie starałem się uzupełnić brakujące terminy wprost z ust rzemieślników. Przy zbieraniu owych terminów starałem się podsuwać zapytanym odpowiedniki polskie. Jak powyższa praca wypadła, można się przekonać z 9 tomików „Słownictwa rzemieślniczego“, wydanych w latach 1921—1923 i 1925 przez M. Muzeum Techniczno-Przemysłowe w Krakowie. Krytyka bardzo przychylnie wypowiedziała się o tej pracy, przeważnie na łamach Czasopisma Technicznego. Moim zdaniem, momenty pedagogiczne przemawiały za obraniem właśnie takiego systemu, a nie innego.

Przystępuję do sprawy współudziału ś. p. prof. Łosia

w tej pracy. Uporanie się z całym materiałem słownictwa technicznego (a więc nie tylko do słownictwa rzemieślniczego), zestawionym w moim niemiecko-polskim Słowniku Technicznym, oczywiście nie według działów techniki, lecz alfabetycznie, pod względem językowym jest wyłączną zasługą ś. p. prof. Łosia. Był On łaskaw przeprowadzić korektę pierwszego wydania z r. 1912 według ówczesnej pisowni, później następną korektę drugiego wydania przed r. 1921 według obecnej ortografii. Praca ta trwała kilka lat. U Niego też znalazłem aprobatę tych nowotworów, których nie mogłem odszukać w żadnym słowniku. Przedstawiłem ś. p. Prof. Łosiowi „Zasady polskiej terminologii technicznej“, ogłoszone w Nr. 21 Przeglądu Technicznego (r. 1900) w artykule Nakielskiego p. t. „Jak się tworzą nazwy narzędzi i przyrządów“. Na podstawie tych zasad przyjęliśmy paręset terminów. Poniżej podaję przykłady, celem okazania, że nie wyglądają one na nowotwory, lecz, moim zdaniem, na dawnych dobrych znajomych.

I grupa: rzeczowniki. Terminy oznaczające maszyny, otrzymały końcówkę *-arka* (na wzór „żniwiarka“) n. p. (od-, wy-) siekarka; nazwy oznaczające robotnika, otrzymały końcówkę *-acz, -arz* (na wzór wiertacz, murarz) n. p. wyginacz, tułkarz; terminy oznaczające przyrządy, otrzymały końcówkę *-ak*, (na wzór suwak) n. p. nawietrzak; terminy oznaczające przybory otrzymały końcówkę *-aczka, -ka* (na wzór zatyczka, nakrętka) n. p. wtyczka; terminy oznaczające maszyny otrzymały końcówkę *-ica* (na wzór silnica, prądnic) n. p. wirownica; terminy oznaczające przestrzeń otrzymały końcówkę *-nia* (na wzór pracownia, elektrownia) n. p. motorownia; terminy oznaczające opłaty otrzymały końcówkę *-owe* (na wzór mostowe, drogowe) n. p. dniowe; terminy oznaczające miejsce otrzymały końcówkę *-sko* (na wzór palenisko, stanowisko) n. p. kotwiczowisko; terminy oznaczające zajęcie otrzymały końcówkę *-(s)two* (na wzór budownictwo, kolejnictwo) n. p. żelbetnictwo; terminy oznaczające własność otrzymały końcówkę *-ość* (na wzór zieloność) n. p. bezpochewkowość;

II grupa: czasowniki. Terminy zakończone na *-ać* n. p. odrogować (niem. abhornen);

III grupa: przymiotniki. Terminy kończące się na *-alny* n. p. szwalny; *-aty* n. p. gwoździowaty; *-ewczy* n. p. ogrzewczy;

IV grupa: liczebniki. Terminy kończące się na *-owy* n. p. czterdziestkowy i t. d.

Uwagi ś. p. prof. Łosia można zestawić w następujących grupach:

1. Słowa poprawione pod względem budowy: (besohlt) podeszwiony na podszyty; (Bohrung) wywierł na wywiercie; (festmahlen) zamlenie na zabice mlewn; (Geschirrleder) skóra uprężna (S. W.) na skóra uprężowa; (Holzgarten) drewnieniec (słowo zbudowane jak kamieniec) (S. W.) na drewnisko; zanik składowy spirytusu na ususzka; tarniownia na tarnikownia; (Steinbett, gwarowe „sztambet“) (plac przy szybie, gdzie składają rudę świeżo z kopalni wydobytą) rudniszcze na rudnisko; (Notbeleuchtung) oświetlenie bezpieczeństwa (jak się to popularnie nazywa) na oświetlenie ostrzegawcze, o. zabezpieczające; ustawiciel (jak nauczyciel) na ustawiacz; okra na ochra, ugier; (Oelfass) oliwiówka na oliwówka; (Pfropfmesser) okulizak na okulizator, oczkownik, kopulator; (Presbyterium) nabożnia na przyohtarze; (Rauchfang) oddymnik na oddymiak; (Reklamebeleuchtung) oświetlenie rozgłośne na oświetlenie ogłoszeniowe; (Revolverkanone) działo szybkostrzałowe na działo szybkostrzelne; (Rodeplatz) trzebowisko na trzebisko; (Schlagholz) drzewo porębne na drzewo zrębowe, zrębne, rębne; (Schliesshahn) kurek zawierający na kurek zamykający; (Schmelzarbeit) robota emaljowana na robota emaljowa; (Schur) strzyżyny na strzyżenie; (Schwanzhammer) młot ogonaty (S. W. stp.) na młot ogoniasty; (Schwelle) przyczoska (byłoby od cesać) od ciosać zaś: przycioska; (Schwitzstube, -kammer) pocalnia, pocielnica (S. W.) napotnica (S. W. podaje inne zna-

czenie), potownica; (Seidenkabel) kabel ojedwabiony na kabel jedwabiony; (Teufelsdreck) czarczyniec (S. W.) na czarciniec (S. W. podaje czarciniec); interwał (S. W.) na interwał; (vertauben) zjałowacieć na zjałowiec; (Zölestin) niebieściec na niebieszczec i t. d.

2. Słowa poprawione pod względem znaczenia: (Belagerungsturm) mylnie w trylogii Sienkiewicza „hulajgrody“ na wieże oblężnicze. Ciekawą jest rzeczą, że Strycharski w Słowniku do Trylogii (1925) nie pomieścił tego słowa.

3. Słowa dodane: (Schild) szczyt; (Schwinge) międlica; (Stehplatz) stp. stanie; (Steinhammer des Maurers) stp. bik; (Türschlüssel) zatrask; (Uebersteigbrett) przełaz; (Unterstation) stacyjka, przystanek; (Verbrauchsmaterial) zużycie; (Verzinnstoff) bielidło cynowe; (Vigognewolle) wigoń; (Vollgummireifen) obręcz masywne; (Vorsignal) sygnał ostrzegawczy; (direkter Wagen) wagon bezpośredniej komunikacji; (Wageknecht) ładowacz, ładownik; (geschlossener Wagen) wagon ościanowany, w. zamknięty, w. osłonięty; (römische Wage) bezmian; (fahrbares Wasser, flossbare Wassertiefe) droga wodna spławna; (totes Wasser) nieciecza; (Wasserschlag) uderz wodna, udar wodny itd.

4. Słowa zakwestjonowane: (Wicklung) zezwój raczej zwój; (Schiffs-aufzug, -elevator) wyciąg okrętowy (wyciąg jest raczej nazwą czynności, tu więc lepiej: wyciągacz); (Schreibtisch) pisownik (taki napis w inkru-stacji wyczytałem kiedyś na burku króla Stanisława Augusta, znajdującem się w Pałacu Biskupim w Krakowie; (Stecher, Stechschlüssel) szparnik? jednakże dotychczas nie podano odpowiednika polskiego! (wkład? wkładnik? wtyk? wtycznik? może najlepsze: klucz wtykowy?); (Türflügel) pierzeja (stp. ulica S. W.) wierzeja; (Unterzugsbal-ken) oprócz siostrzanu S. W. podaje jeszcze następujące synonimy: siostrzan, siostrzeń, siostrzoń, siostrzamb, siostrzoń, sestrzoń, siostrzeniec, siostrzeniec, siostrzon w znaczeniu podciągu, podtrzymującego mniejsze belki poprzeczne w stropie. Między innymi słowami zakwestjonowane zostały również przymiotniki rodzaju żeńskiego w znaczeniu: deklaracji towarów, spisu towarów naładowanych i t. d. jak n. p. nakładna (Verladeschein); ładunkowa (Verladungsschein); domagalna (Verlangsschein); wysyłkowa (Versendungsausweis) jako brzmiące nieswojo! Może się kto zapytać, skąd się taka forma wzięła i dlaczego przypisano jej dane znaczenie? Otóż sprawa ta bezpośrednio tu nie należy, jednak ze względu na zakwestjonowanie tej formy przez ś. p. prof. Łosia pozwalam sobie zaznaczyć, że forma ta utworzyła się w sposób bardzo prosty przez opuszczenie rzeczownika w tym wypadku: karta, tak, że pozostała sama tylko forma przymiotnikowa. Oprócz tego forma ta wyłoniła się samorzutnie przy zestawieniu różnych możliwych form jednego słowa, n. p. od słowa: czop (Zapfen) dadzą się wyprowadzić następujące formy: czopowy *a*) jako przymiotnik, *b*) użyty jako rzeczownik (n. p. robotnik); czopowa (n. p. karta); czopowe (należytość); czopisty (Zapfig); czopowaty (zapffenförmig); czopiak, czopnik (przyrząd; czopiarka, czopownica, czopnica (maszyna do robienia czopów); czopidło (jak motowidło) (narzędzie); oczopie (n. p. obrączka dokoła czopa, opaska czopowa, Zapfenring); czopić, czopować; czopowanie, czopienie; czopkowy i t. d. Do tej grupy należałoby również słowo: odrzewie (Holzbestand, Waldbestand), tłumaczone dosłownie z niemieckiego prze-ważnie przez drzewostan, rzadziej zadrzewie. Otóż między moimi notatkami mam karteczkę ś. p. Nowickiego (nauczyciela leśnictwa U. J.), na której wypisał: daliśmy sobie słowo nie używać wyrazu „drzewostan“ lecz „odrzewie“ w rozumieniu: ogół drzew. Otóż ś. p. prof. Łoś zwrócił mi uwagę (przy słowie Waldbestand), że słowo odrzewie raczej znaczy „o(koło) drzewa“ jak n. p. osłona (o słoń), nie zaś „ogół“ drzew, że zatem zamiast odrzewia należałoby dać: drzewie, drzewiwo, drzewiwie (jak igliwie), zadrzewienie, drzewowisko a najodpowiedniejsze byłoby: drzewiwo. Nie-stety, projekt ten nie spotkał się z przychylnym przyjęciem

leśników. Zresztą każdy nowotwór spotyka się z niechęcią ogółu! Wobec tego nie mogłem wprowadzić proponowanych nowotworów i zostałem w części niem.-polskiej mego Słownika Technicznego przy uchwale leśników „odrzewie“, zaś w części pol.-niem. Słownika wprowadziłem „drzewie“ jako słowo najkrótsze i najdźwięczniejsze, a zbudowane po myśli leśników (odrzewie - drzewie).

Słowa wyrzucone. W wypadkach jeżeli: *a)* słowo wykazywało w pniu pierwiastek obcy (nie łaciński ani grecki lecz n. p. germański) było natomiast o klasycyzmie zakończonym n. p. szlamator (szlam - tor) (Schlämmaschine) i t. p.; *b)* słowo wykazywało złą ortografię n. p. (Torfrösten) — skarzenie? skarzyć? Słowo to zatem powinno być pisane *rż* (co zapewne autor słowa miał na myśli) lub *ż* (w znaczeniu: zanieczyszczenia, czego jednak nie można przypuścić), wobec zatem niepewności a trudności sprawdzenia pochodzenia słowa, przyjętego zgodnie z czasownikiem niemieckim rösten — prażyć; podobnie odesłano: nad-drzwieriek do naddzwieriek (Türgesins) i t. p.; *c)* słowa znane dotychczas w innym znaczeniu n. p. bojnia (rzeźnia), tu miało być stosowane w znaczeniu niem. Turnhalle, słowo to miało swoich gorących zwolenników; *d)* słowa gwarowe, stosowane tylko w pewnych okolicach, zresztą używane w innej formie n. p. świernia (S. W.) (Verwahrung), używane na Litwie, gdy pospolicie używa się świreń (S. W.) = świron, stp. sół, śpichrz; *e)* słowa, których budowa nie była etymologicznie uzasadniona n. p. (teerschwellen) wylewać (smołę) zmieniono na: wytapiać (smołę) t. d.

Oprócz powyższych uwag, przestrzegano następujących zasad:

1. jednolitej ortografii, a więc zasadniczo: bronz (wyjątkowo raz brąz), pędzel (Szober) (przynajmniej w pol.-niem. części drukującej się Słownika Technicznego); rzygulec (nie żygulec); natomiast pozostała pisownia niektórych słów nierozstrzygnięta n. p. (w)skazówka, (wodo)-(w)skaz, (w)spółczynnik oraz szlifierski czy szlifiarski i t. d.; wyjątkowo pozostawiono również słowo o podwójnej ortografii n. p. (Myëlin, Talksteinmark) mielen i mijelin (Słownik górniczy Piestraka (1924) podaje: myelin).

2. zasadniczo podawano słowo tylko w jednej postaci, wyjątkowo w dwu formach n. p. kontrolor i kontroler; wyscielać i wyscielać; bajura i bajoro i t. d.

3. o ile zachodziła potrzeba podawano słowo w formie częstotliwej n. p. koło oddziaływujące (Reaktionsrad) a nie koło oddziałujące i t. p.

4. zamiast pospolitych błędnych form n. p. krawężnik, biegnik, gniecalknia wprowadzano poprawne w danym wypadku krawędźnik, bieźnik, gnietalnia i t. p.;

5. zatrzymano obie formy przymiotnikowe na *-owy* i *-ny* n. p. brzegowy i brzeźny;

6. starano się zawsze stosować końcówki nowotworów tylko w jednym znaczeniu, wyjąwszy wypadki, w których dane nowotwory otrzymały już sankcję Towarzystwa technicznego. Dlatego usunięto n. p. wyraz probalnia, mające tłumaczyć niem. Probierofen, zastępując go terminem piec probierski, ponieważ końcówkę *-alnia* stosowano z reguły na oznaczenie pracowni.

7. wyrazów niemieckich zakończonych na *-arbeit* nie można tłumaczyć polskiem „robotą“, lecz trzeba je oddać określeniem czynności. N. p. Platierarbeit — platerowanie. Wykładanie a nie robota platerowana, r. wykładana;

8. podobnie końcówkę *-arnia* przyjęto na oznaczenie miejsca a nie maszyny, dlatego należałoby używać wyrazu młócarzka (Dreschmaschine) zamiast młóczarnia;

9. ś. p. prof. Łoś zwrócił mi również uwagę na stosowanie form przymiotnika: telegrafowy i telefoniczny. Telegrafowy należy stosować do rzeczowników odnoszących się do telegrafu n. p. aparat telegrafowy; telegraficzny zaś używać przy rzeczownikach odnoszących się do telegrafii n. p. depesza telegraficzna, rozmowa t.

Powyższymi przykładami objęto tylko najważniejsze wypadki, zauważone przez ś. p. prof. Łośa. Ś. p. prof. Łoś podjął się tej kilkoletniej pracy nad ustalaniem polskiego słownictwa technicznego z całą ochotą, bez przymusu, bez wytaczania ciężkich tez „nauka dla nauki“, gdyż we współpracy swojej widział najpraktyczniejszy sposób pozyskania ogromnych, dotychczas jeszcze nie wyzyskanych materiałów polskiego słownictwa technicznego do materiałów zasobu ogólnego polskiego słownictwa. Z tej też przyczyny brał czynny udział we wszystkich pracach społecznych, dotyczących się spraw języka polskiego, między innymi ś. p. był delegatem A. U. do Komisji dla ustalania polskiego słownictwa rzemieślniczego, pracującej w Warszawie w r. 1911. Komisja ta wydała jedyny dotychczas w Warszawie w 1912 tomik polskiego słownictwa rzemieślniczego. Przypuszczam, że tych kilka słów uzupełni charakterystykę naukowej działalności ś. p. prof. Łośa i zapewni Mu wdzięczność nie tylko językoznawców, ale i polskich techników, pracujących nad ustalaniem polskiego słownictwa technicznego.

Wiadomości z literatury technicznej.

Drogi.

— **Nawierzchnie tłuczniowe związane zaprawą cementową** wykonywane obecnie we Francji opisuje Inż. F. A. Finger w Nr. 35 ex 1929 *Der Strassenbau*.

Nawiązując do streszczenia umieszczonego w Nr. 23/29 *Czas. Tech.* podajemy poniżej sposoby wykonywania tej nawierzchni we Francji. Typ ten noszący tam nazwę „macadam mortier“ pozwala na użycie każdego, zdatnego dla celów drogowych kamienia, wymaga jednak bezwzględnie, tak w odniesieniu do tłuczni jakoteż piasku zupełnej czystości a szczególnie uwolnienia od domieszek gliniastych, humusowych oraz roślinnych. Najmniejszą grubość nawierzchni 8 cm.

Bardzo wskazanem jest wykonanie stężenia bocznego; obecnie używa się do budowy wyłącznie normalnego cementu portlandzkiego, albowiem próby wykonane z mniej wartościowymi materiałami wiążącymi nie wydały dobrych rezultatów. Ważną jest pora wykonania, najlepiej wiosna lub jesień; okres deszczowy lub przymrozków do budowy się nie nadaje.

Używane są trzy sposoby wykonania tej nawierzchni. Przy pierwszym sposobie nanosi się tłuczeń w pełnej grubości na jezdnię, następnie zaś przewaluje go się lekko. O ile jest nieczysty, należy go na parę dni przed rozsypaniem

skropić obficie wodą. Następnie w sposób maszynowy zarabia się zaprawę cementową w stosunku 800—1.000 kg cementu na 1 m³ piasku z dodatkiem wody, której ilość waha się w granicach 40—60% ciężaru cementu.

Zaprawę tę nawozi się na powierzchnię jezdni wcierając ją miotłami, przy czem czynność tę należy uskutecznić szybko i jednostajnie. Natychmiast po rozraru przewaluje się jezdnię aż do zupełnego jej stężenia, przy czem nadmiar zaprawy w pewnych miejscach musi być wtarty w innych, które tego potrzebują. Po ukończeniu wałowania przykrywa się jezdnię 1/2 cm gr. warstwą piasku.

Na 1 m² jezdni wychodzi tutaj około 10 kg cementu oraz 19 l piasku.

Drugi sposób polega na użyciu suchej zaprawy. Mianowicie na lekko przywałowaną jezdnię rozsypuje się możliwie jednostajnie, szerokim rzutem łopaty suchą zaprawę cementową sporządzoną w stosunku 600—800 kg cementu na 1 m³ piasku, którą również wmiata się w szczeliny a następnie silnie przewaluje. Po zniknięciu zupełnym zaprawy w wnętrzu nawierzchni skrapia ją się średnio i dodatkowo wałuje aż do zupełnej stałości.

Zużycie cementu wynosi tu 7—8 kg, piasku 15 l na 1 m².

Trzeci sposób polega na tem, iż na pokład dolny, odpowiednio zgęszczony nawozi się 4—5 cm gr. warstwę zaprawy cementowej, następnie przychodzi tłuczeń w pełnej grubości,

który wałuje się tak długo, dopóki na powierzchni nie zacznie się ukazywać wydostająca się z wnętrza zaprawa. O ile by ten wypadek nie nastąpił należy dodać zaprawy z wierzchu. Rozcieranie na powierzchni podobne jak poprzednio. Użyta tu zaprawa ma stosunek około 400 kg cementu na 1 m³ piasku. Wał nie powinien przekraczać wagi 10–12 t.

Zużycie na 1 m² cementu 13 kg, piasku 12 l.

Z opisanych trzech metod najlepsze rezultaty osiągnięto z typu pierwszego; typ trzeci, który zbliża się do t.z. metody „sandwich“ gdzie mokra zaprawa przychodzi w połowie grubości warstwy tłuczniowej, zostaje dzisiaj we Francji zaniechany.

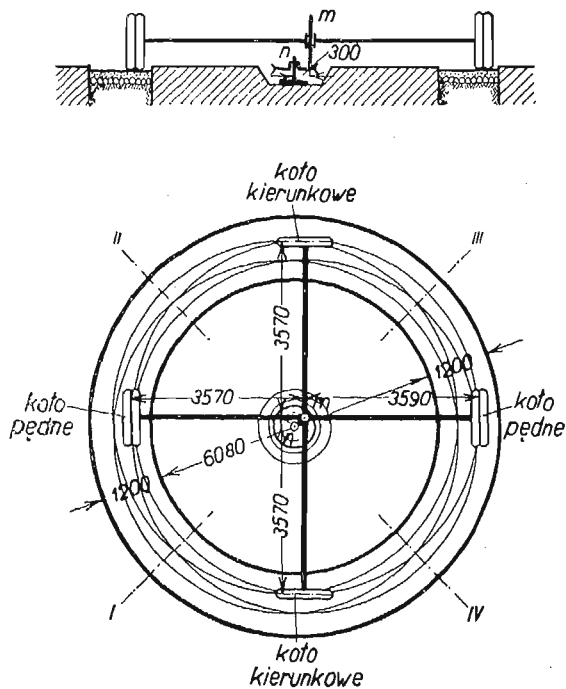
Roboty wykonywa się odrazu w całym przekroju, gdyż praca po połowie wykazała ujemne rezultaty w partji przyległej do osi drogi. Wynika z tego pewna niewygodność, tkwiąca w konieczności wyłączenia z ruchu budowanej partji na okres 10–14 dni; najkrótszy okres wyłączenia, osiąga się w typie pierwszym.

Jakkolwiek dobrze wykonana nawierzchnia nie wymaga już dalszych środków zapobiegawczych, wskazanem jest, szczególnie w wypadkach użycia bardzo chudych zaprach, pokrycie powierzchni powłoką bitumiczną. We Francji stosują tę powłokę dopiero w rok po oddaniu nawierzchni do użytku.

Jakkolwiek opisana nawierzchnia nie zastąpi monolitowej jezdni cementowej, to jednakże dla ruchu średniego oddaje bardzo dobre usługi, a w każdym razie przy stosunkowo niewielkim wzroście kosztów w porównaniu ze zwykłą nawierzchnią tłuczniową, przeważa nad nią dominująco tak co do dobroci jakoteż okresu trwania.

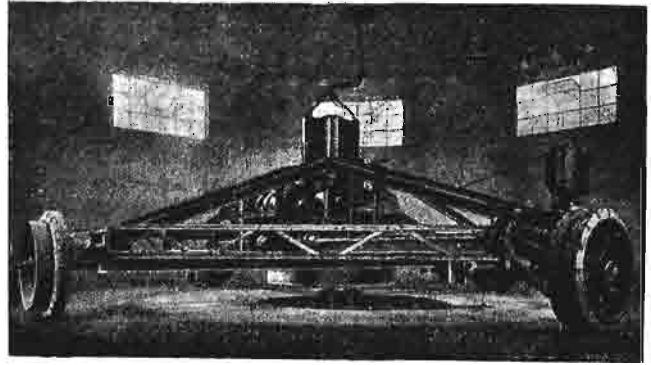
— **Urządzenie do badania nawierzchni, opon i t. p.** Zakładu dla badania materiałów przy Politechnice w Stuttgarcie opisane jest w Nr. 5 „Mitteilungen der deutschen Materialprüfungsanstalten“.

Dotychczasowe badania odporności materiałów na zużycie nie odbywały się w tych samych warunkach w jakich dzieje się to w rzeczywistości. Z tego powodu wykonano w powyższym wymienionym Zakładzie urządzenie przedstawione na rysunku.



Całość wykonaną została jako samochód ciężarowy o wadze 8.500 kg, przyczem możliwym jest dodatkowe obciążenie go. Nadwozie spoczywa z pomocą resorów na dwóch krzyżujących się osiach na których osadzone są koła pędne i kierunkowe. Koła pędne posiadają urządzenie zupełnie identyczne z normalnym samochodem i są uruchamiane silnikiem trójprądowym. Wszystkie części maszyny są wymienne. Całość obraca się około trzpienia *m*, który jednakże nie jest umieszczony w osi jezdni, lecz odbywa również drogę okrężną około rzeczywistego środka *n*

o promieniu = 300 mm. W ten sposób koła nie zużywają na torze drogowym ciągle ten sam ślad, lecz szerokość ich toru wynosi 600 mm.



Ilość obrotów maszyny daje się regulować; koła pędne zaopatrzone są w hamulce uruchamiane elektromagnesami. Ruch może być bądź to stały, bądź też perjodyczny z automatycznym wyłączaniem, hamowaniem i t. p.

Zaznaczyć należy, iż prototypem tego urządzenia wydaje się być dość prymitywny przyrząd zastosowany swego czasu w Detroit (Michigan), opisany w dziele prof. Kühnla p. t. Drogi.

— **Rysy w nawierzchniach asfaltowych** powstałe wskutek ruchów w terenie oraz zmian temperatury omawia Dr. W. Becker w Nr. 32 *Der Strassenbau*.

Ostra zima ubiegła, w czasie której mrozy dochodziły do 38° C spowodowała liczne szkody w nawierzchniach asfaltowych wykonanych na Śląsku pruskim w partjach, które z uwagi na wykonanie pozostawały zupełnie bez zarzutu. Sprawą tą zajęło się laboratorium dla badań materiałów Szkoły Politechnicznej w Wrocławiu a rezultaty są następujące:

Uszkodzenie nawierzchni wystąpiło zasadniczo w formie rys i pęknięć o rozmaitym charakterze. Najmniej niebezpieczne były rysy włoskowate powstałe mniej więcej w równych odstępach poprzecznie do kierunku drogi a będące wynikiem kurczenia się asfaltu wskutek niskiej temperatury. Rysy te zniknęły pod wpływem ruchu z nastaniem temperatury normalnej. Należy dodać, iż rysy te nie ograniczały się tylko na nawierzchnię ale sięgały również w boczne partje ziemne. Następnie zaobserwowano w partjach nasypowych tworzenie się rys o charakterze siatkowym, które występowały dopiero w czasie odwilży i z których pod wpływem przejeżdżających ciężarów wydobywała się na powierzchnię woda. Po bliższym zbadaniu wnętrza okazało się, iż w nasypach tych, mniej więcej w głębokości 50 cm znajdowała się glina czyli, że miało się tu do czynienia ze znanym objawem przełomów, które są równie niebezpieczne dla nawierzchni asfaltowej ułożonej na żwirówce, jak dla tej ostatniej. Przykre rezultaty tych rys tkwiły w tem, iż pod wpływem wydobywającej się wody odnośna część nawierzchni nie tylko popękała ale nadto wzduła się i podniosła. Nadto szerokość tych rys była już znaczną dochodziła bowiem do 4 cm.

W dalszym ciągu ukazały się również rysy idące w kierunku osi drogi, podłużne i to nie w środku lecz z boku. Jak stwierdzono, linja tworzenia się rys była zgodną z granicą dawnej drogi letniej i zimowej, na których później ułożono nawierzchnię asfaltową, przyczem skonstatowano, iż rysy te były tem dotkliwsze, im bardziej mokry był teren drogi letniej.

Abstrahując już od kwestji mrozów, skonstatowano również tworzenie się rys w tych częściach nawierzchni asfaltowej, która ułożoną była nad wykonanym poprzednio w drodze ciągiem kanałowym. Charakterystyczną cechą było tutaj tworzenie się rys od spodu nawierzchni, przyczem jej zewnętrzna część pozostała nienaruszoną. Dowodzi to konieczności bardzo starannego ubijania partji ponad kanałem względnie, co lepiej, wstrzymania się na dłuższy okres czasu z asfaltowaniem tego rodzaju przestrzeni.

Badania wykazały ponadto, iż tworzenie się rys pod wpływem mrozu jest tem mniejsze, im z bardziej elastycznym podłożem ma się do czynienia.

W rezultacie stwierdzić należy, iż przy starannie wykonanej nawierzchni asfaltowej tworzenie się rys włoskowatych spowodowanych skurczem materiału pod wpływem temperatury jest mało niebezpieczne, gdyż rysy te pod obciążeniem ruchem zanikają. Natomiast bardzo niebezpieczne są rysy, których przyczyna leży w ruchach podłoża, wobec czego należy ten moment przy projekcie mieć szczególnie na względzie. Również bardziej wskazane są tutaj fundamenty elastyczne niżli sztywne.

Co do zawartości bitumów, to pod wpływem mrozu cierpią najwięcej te nawierzchnie, przy których zawartość ta jest za niską, względnie przy których nie nastąpiło dostatecznie dobre skomprimowanie.

— **Rozwój budownictwa drogowego w Niemczech po koniec roku 1929** omawia Dr. A. Speck w Nr. 7 *Die Bautechnik*.

Niemcy zrobili w okresie sprawozdawczym olbrzymi krok naprzód w dziedzinie drogowej, pomimo trudnych warunków w jakich się w ubiegłym roku, pod względem materialnym prawie cały świat znajdował.

Nie wchodząc bliżej w dziedzinę spraw przygotowawczych jak wydanie przepisów porządkowych i budowlanych, dalej doświadczeń na przestrzeni próbnej w Brunzwicku oraz olbrzymiej ilości publikacji związanych ze sprawą drogową, zapoznać się należy z realnymi rezultatami rozbudowy drogowej.

Niemcy posiadają 60.866 km dróg państwowych i prowincjonalnych. Z tej długości przebudowano od r. 1925 do końca 1929 następujące przestrzenie: 4.265 km zaopatrzone w nawierzchnie dla ruchu ciężkiego (bruk normalny, drobny, nawierzchnia z grubego tłucznia, betonowe, asfaltowe i maziowe), zaś 17.086 km dostały nawierzchnię dla ruchu średniego i lekkiego (maziowania i asfaltowania wgłębne i powierzchniowe, nawierzchnie kobiercowe oraz krzemianowane). Pozostała reszta 39.515 km utrzymywane były jako nawierzchnie tłuczniowe i żwirowe.

Zużycie tłucznia w tym samym okresie wynosiło 9,770.000 m³. Jak się okazuje z powyższego 7% dróg ma nawierzchnię dostosowaną do ruchu ciężkiego 28% do ruchu średniego i lekkiego czyli, że 35% dróg niemieckich jest już uporządkowanych.

Z powyżej wymienionej cyfry 4.265 km nawierzchni pierwszorzędnych wypada na bruk kamienny 3.280 km, na beton 97 km zaś na maź i asfalt 888 km. Z liczby 17.086 km nawierzchni dla ruchu średniego i lekkiego 2.194 km otrzymało maziowanie lub asfaltowanie wgłębne, 14.795 km powierzchniowe, zaś 97 km krzemianowanie.

Oprócz tej, w porównaniu z naszymi stosunkami wprost gigantycznej pracy, wykonano liczne korekcyjne ciągów drogowych, celem dostosowania ich do nowoczesnego ruchu motorowego.

Wymienić tu należy spłaszczenie krzywizn, zaopatrzenie ich w jednostronny spadek poprzeczny, zmniejszenie spadków niektórych przestrzeni, rozszerzenie jezdni i t. p.

Na te korekcyjne o charakterze lokalnym wydały poszczególne prowincje (bez datku państwowego) w okresie 1926—29 poważną sumę 118 milionów Mk. zatem rocznie 28.6 mil. Mk. lub 528 Mk./1 km.

Koszta utrzymania 1 km dróg wynosiły w przecięciu 3.452 Mk. rocznie.

Jeżeli cyfry te porównamy z naszym niezmiernie skromnym budżetem drogowym na r. 1930/31¹⁾, to porównanie to napawa prawdziwą troską każdego myślącego obywatela.

E. B.

Wytrzymałość materiałów.

— **Przepisy żelbetowe włoskie z 1920** podaje *Il Cemento armato* (1928, str. 111). Dla betonu dopuszcza się $\frac{1}{4}$ wytrzymałości po 28 dniach. Naprężenie nie może przewyższć 30 kg/cm²

¹⁾ Patrz przemówienie P. Ministra Robót Publ. w komisji budżetowej. *Czasop. Tech.* Nr. 4 — 1929.

dla ciśnienia osiowego, 40 kg/cm² dla zginania. Można te cyfry podnieść do 40 i 50 kg/cm², używając cementu o wytrzymałości 400 kg/cm². Na ścinanie dopuszcza się tylko 2 kg/cm², dla żelaza $\sigma_2 = 1.200 \text{ kg/cm}^2$, na ścinanie $\tau_2 = 960 \text{ kg/cm}^2$. Przy wpływach dynamicznych należy powiększyć obciążenie o 25%. Słupy uzwojone należy obliczać wedle wzoru $F = F_b + 10 F_z + 20 F_0$, a więc zanadto ostrożnie.

— **Porównanie wzorów włoskich, niemieckich i Considera** dla obliczenia słupów żelbetowych uzwojonych przeprowadza Achilles Pugnali w *Il Cemento armato* (1929, str. 110). Wykazuje on, że słupy projektowane wedle wzoru włoskiego niepotrzebnie wymagają 28% więcej żelaza.

— **O wyboczeniu łuków** piszą E. Batielo i M. Mesnager w *Génié Civil* (1929, str. 113). Batielo dochodzi do wniosku, że licząc wedle Eulera naprężenie krytyczne łuku utwierdzonego o małej strzałce przy wyboczeniu jest dwa razy większe, niż utwierdzonej o tej samej rozpiętości. Dla łuku dwuprzegubowego $H_w = 4 \frac{E I \pi^2}{l^2}$, dla bezprzegubowego $H_w = 8 \frac{E I \pi^2}{l^2}$. Ten wzór jednak wymaga, by E było stałym, a to zachodzi tylko dla małych naprężeń.
Dr. M. Thullie.

Mosty.

— **Badanie mostów wiszących.** Ykem i Cherrut w Marokko opisuje M. Couprie w *Ann. des ponts et chaus.* (1929 str. 15). Naprężenia w linwach ukośnych mierzono metodą drgań. Wprawiano w ruch drganiowy linwy i w danym czasie n. p. 50 sek. spostrzegano ilość drgań v . Stąd obliczano naprężenie. Pomiar taki naprężeń jest bardzo łatwy i wymaga bardzo mało czazu.

— **Most Wiktora Emanuela w Turynie** opisuje *Il Cemento armato* (1928 str. 96). Jest to most żelbetowy łukowy o $l = 38.5 \text{ m}$, $f = 7.3 \text{ m}$. Kształt łuku jest paraboliczny przy podporach przechodzący w koło. Grubość łuku w kluczu 32 cm zwiększa się ku podporom.

— **Most łukowy żelbetowy na Bernardino pod Intra** opisuje prof. Santarella w *Il Cemento armato* (1929, str. 61). Rozpiętość wynosi 74 m, $t = 15.6 \text{ m}$. Pomost jest zawieszony na słupach żelbetowych 30 × 50 cm w odstępach 4 m. Przekrój łuku jest ijowy wysokość jego 2.70.

— **Most żelbetowy na Sekwanie w Nogent sur Seine** opisuje B. Bondin w *Génié civil* (1929, str. 517). Dźwigary główne są łuki ze ścięgnem poziomem. Rozpiętość wynosi 72 m, szerokość pomostu 5.1 m, niesie kolej o szerokość toru 1 m. Słupy wiszące prostokątne 30 × 50 cm są uzbrojone 20 prętami o średnicy 12 i 16 mm. Przekrój łuku jest ijowy, szeroki na 70 cm ma ściankę 20 cm, wysokość jego 2.2 m w węzłowi, 2.1 m w kluczu. Łuk posiada uzwojenie. Strzałka łuku wynosi 11.2 m. Największe ciśnienie betonu wynosi 56 kg/cm².

— **Most na Sali w Hop** opisuje *Der Bauingenieur* (1928, str. 199).

Jest to most drogowy żelbetowy rozpiętości 34 m. Jest to rama dwusłupowa, dwuprzegubowa. Wysokość słupów 6.5 m. Most jest 16 m szeroki i posiada 8 ram w odstępach 2.08 m. Rozpory są 45 cm szerokie a najwyżej 150 cm wysokie. Płyta jest 20 cm gruba.

— „**Obliczenie belek blaszanych**“ („Calcul des poutres rivées“) napisał Alb. Van Hecke, Leodjum 1929.

Profesor uniwersytecki w Leodjum napisał książkę o obliczaniu belek blaszanych tak często używanych we Francji. Ponieważ obliczenie takich belek nie przedstawia żadnych trudności a przy użyciu tablic dla momentów bezwładności jest bardzo łatwe, więc obszernie wywody autora mało przedstawiają interesu, przydać się mogą tylko tablice, z których możemy wyznaczyć ciężar własny belek dla $\frac{l}{b} = 10, 13$ i 17. Wysokości belek przyjmuje autor za małe dla mostów kolejowych $\frac{l}{h} = 12$ do 13, drogowych 12 do 17 a poprzecznie i podłużnie 7 do 10, a dla dwutorowych 10, dla belek w budownictwie

10 do 30. Autor oblicza grubość kątówek, grubość nitów przyjmuje mniejszą niż podwójną grubość ścianki. Przy obliczeniu długości nakładek nie uwzględnia przedłużenia ich potrzebnego do przytwierdzenia.

— **Amerykańskie doświadczenia z belkami żelbetowymi** dla zbadania rozmaitych uzbrojeń przeciw siłom ścinającym podał Otto Graf Berlin 1929.

Ponieważ niemiecki wydział żelbetowy zamierza wykonać doświadczenia z uzbrojeniem przeciw siłom poprzecznym, polecił inż. Grafowi zebranie i opracowanie poprzednich doświadczeń amerykańskich. Są to doświadczenia Slatera, Lorda i Zippradta ogłoszone w r. 1926, Richarta w r. 1929 i Richarta i Larsona z r. 1928. Stwierdza on na podstawie tych doświadczeń że ukośne strzemiona są skuteczniejsze, niż pionowe. Dopóki beton nie pęknie, strzemiona pozostają prawie bez naprężenia, po pęknięciu znacznie wzrastają i osiągają wartości obliczonych. Co do naprężeń w prętach poziomych, to w miejscach największego momentu zgadzają się mierzone naprężenia dobrze z obliczonymi, między podporami a częścią środkową są nawet większe, co Graf tłumaczy małym przesunięciem prętów aż do początku działania haków.

— **Tablice największych sił poprzecznych i momentów belek ciągłych** ułożył W. Kapferer II wydanie Berlin 1928.

Wedle wzorów Winklera rozszerzonych do belki czteroprzęsłowej podaje autor tablice największych sił poprzecznych i momentów dla belek o rozmaitym stosunku przeseł. Dla belki dwuprzęsłowej $l_1:l$ zmienia się od 1 do 2, dla belki trzy i czteroprzęsłowej stosunek przeseł zmienia się od 2 do 0.5. Dla inżynierów tablice te są bardzo przydatne.

Dr. M. Thullie.

Drogi żelazne.

— **Drogi żelazne Francji.** *Revue générale des Chemins de Fer* z okazji swego pięćdziesięcioletniego jubileuszu, podaje obraz rozwoju kolei francuskich w tym okresie.

Z chwilą założenia pisma w r. 1878 wynosiła długość kolei francuskich 21.427 km. z czego przypadało na sześć wielkich towarzystw prywatnych i koleje państwowe 19.844 km.

W ciągu 36 lat rozwoju aż do wojny światowej sieć ta wzmogła się w dwójnasób. W celu uzyskania doskonałego połączenia z kolejami państw sąsiednich przedsięwzięto prace, połączone nawet z olbrzymimi kosztami. Tunel alpejski Mont-Cenis 13.600 km długi został oddany do użytku w r. 1871, a przez Simplon 19.800 km długi w r. 1906. Przez Pireneje na obydwu ich końcach uzyskano połączenie z kolejami hiszpańskimi.

Drugi tunel przez Simplon ukończono w r. 1921. Tunelem przez Somport 7.800 km długim uzyskano nowe połączenie z Hiszpanją, a tunelem Col des Brons 6.000 km długim między Niceą a Coni nowe połączenie z Italią.

W chwili wybuchu wojny światowej liczone we Francji 13.800 parowozów, 362.700 wagonów towarowych, a 49.300 osobowych i bagażowych.

Od roku 1921 przeprowadza się na studjach oparte udoskonalenia kolejnictwa francuskiego na polu technicznym i ekonomicznym, uwzględniając sprawę elektryfikacji poszczególnych linii.

Wszystkie Towarzystwa przyjęły jednolite typy nawierzchni. Szyny ważą 46 kg/m dla linii o ruchu pociągów pospiesznych, 36 kg/m dla innych o szerokości normalnej i 26 kg/m dla kolei wąskich. Żelaza łącznikowe tych trzech typów różnią się od siebie prócz wkretów podkładowych. Szyny są 12, 18 i 24 m długie. Na szynę 12-sto metrową przypada 16, 18 lub 20 podkładów 2.6 m długich na 18 metrową 27, 29 lub 31 sztuk.

W czasie wojny światowej ucierpiał bardzo stan nawierzchni, a bolączką tę musiano jak najprędzej usunąć wielkimi wkładami. Przedewszystkiem pomyślano o wprowadzenie w użycie żwiru tylko z odpowiednio trwałego materiału, nieogładając się zresztą na odległość transportów. Utrzymanie toru przeprowadza się wedle zasad nowoczesnych, przedewszystkiem z zastosowaniem urządzeń mechanicznych.

Poszczególne Towarzystwa kolejowe posiadają własną sieć autobusów drogowych w celu uniknięcia szkodliwej konkurencji.

Oprócz siedmiu wielkich stowarzyszeń kolejowych posiada Francja stosunkowo silnie rozwiniętą sieć kolei lokalnych w posiadaniu około 300 stowarzyszeń drobnych. W r. 1878 wynosiła ich sieć 5.650 km, a w 1913 r. 22.000 km. (*Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens* 15/1929).

— **Wzrost ruchu osobowego na węgierskich kolejach lokalnych przy użyciu wozów motorowych i lekkich parowozów** omawia inż. Hirschmann *Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens* (zeszyt 18 i 19 z r. 1929).

Konkurencja, jaką poczęły wytwarzać autobusy drogowe kolejom przy jazdach na krótsze odległości, zmusiła zarządy kolejowe do oddzielenia ruchu drogowego od towarowego i wprowadzenia szybszych i liczniejszych jazd wozów motorowych i lekkich parowozów na swoich liniach drugorzędno znaczenia.

Pierwszy wóz motorowy zakupiono w Niemczech w r. 1925, dziś już pracują na tem polu wytwórnie krajowe z bardzo pomyslnym rezultatem. Dziś jest w ruchu na liniach węgierskich 40 wozów motorowych, z tego 30 wyrobu firmy Ganz i Sp. Danubius w Budapeszcie.

Pozatem zwrócono się do lekkich parowozów, przyczem przekonano się, że kosztta ruchu tak jednych, jak i drugich pojazdów są prawie identyczne, a przy silnym ruchu może nawet będą lekkie parowozy korzystniejsze.

Po wprowadzeniu tej nowości skonstatowano, że ilość pasażerów na kolejach lokalnych wzrosła o 25 do 30%.

Inż. A. W. Krüger.

RECENZJE I KRYTYKI.

„Statyczne tablice“ wydał Franciszek Boerner („Statische Tabellen“) wydanie dziewiąte opracowane wedle najnowszych przepisów, Berlin 1928. Ernst i syn.

Wydanie dziewiąte tablic statycznych Boenera jest znacznie powiększone. Uwzględniono w niem liczne rozporządzenia niemieckie, wydane w ostatnich czasach. Niemiecka książka zawiera materiał bardzo bogaty, stosowny jednak zwłaszcza dla inżynierów niemieckich, gdyż książka zawiera tylko rozporządzenia niemieckie i stosowne tablice pomocnicze. Ponieważ rozporządzenia polskie nie są tak liczne i szczegółowe, więc może się ona przydać i polskim inżynierom. Autor podaje bowiem i takie tablice, które nie są przepisane i liczne tablice liczbowe ułatwiające obliczenie.

Z licznych rozporządzeń niemieckich wspomnimy tu o kilku ciekawych punktach. Przy obliczeniu belek blaszanych, jeżeli odstęp poziomy nitów pionowych i poziomych jest mniejszy niż 2 d, należy przy obliczeniu momentów bezwładności odciągnąć i dziury pionowe i poziome. Nie zgodziłbym się jednak z przepisem, że dla prętów obliczanych na wyobczenie nie należy przy wyznaczeniu przekroju użytecznego odciągać dziur na nity. Parcie poziome na pochwyty poręczy przy mostach drogowych przepisuje rozporządzenie 80 kg/m. Dla belek okrągłych podaje autor tablice nawet dla pięcioprzęsłowych, zastosowuje je też przy obliczeniu płatew, wyznacza nawet potrzebny zwiększony przekrój w przęsłach skrajnych. Nie wiem, czy przy tak małych rozpiętościach można bezpiecznie baczyć na to, że punkty podparcia będą w tej samej prostej.

Dziełko całe opracowane bardzo starannie mogło by służyć za wzór dla opracowania polskich tablic.

Dr. M. Thullie.

Inż. Władysław Szczerbowski: „Podręcznik do przepisów blokowych“. Poznań 1930, 101 stron duku z 3-ma tablicami. Nakładem Autora, odbito w Druk. Dow. Okr. Korpusu Nr. VII. w Poznaniu. Cena 4.20 zł.

W 290 pytaniach i odpowiedziach w formie nadzwyczaj przystępnej zawarte są wszystkie te wiadomości, które powinien posiadać każdy pracownik kolejowy, mający jakkolwiek styczność z wykonywaniem ruchu. Podręcznik umożliwia początkującemu pracownikowi łatwe przyswojenie sobie wszelkich

koniecznych wiadomości z tego działu służby, wymaganych przy egzaminach kolejowych, a pracownikom, pełniącym już tę służbę daje możność odświeżenia i uporządkowania wiadomości potrzebnych, zwłaszcza w razie jakichkolwiek przeszkód w urzędzeniach blokowych.

Aż do wydania „Przepisów blokowych“ będzie Podręcznik jedyną w tym rodzaju książką w języku polskim zawierającą należyte nazwy polskie, a umożliwiającą w sposób łatwo zrozumiały naukę; po ukazaniu się zaś „Przepisów blokowych“ będzie ułatwiał w wysokim stopniu zrozumienie tych przepisów, które ze względu na swój charakter nie mogą być bardzo przystępne.

Celem należytego zrozumienia i opanowania przedmiotu podręcznika, należy z książką w rękę śledzić przy aparatach blokowych to, co w nich jest zawarte w formie pytań i odpowiedzi. Podręcznik składa się z ośmiu części, a mianowicie: I. Wiadomości ogólne. II. Blokada stacyjna. III. Blokada linjowa na szlakach dwu i jednotorowych. IV. Oznaczenia, stosowane w tablicach zależności. V. Obsługa bloków. VI. Postępowanie w razie wypadków nadzwyczajnych i przeszkód. VII. Opis czynności przy jazdach pociągów. VIII. Skorowidz alfabetyczny.

Tablice dołączone mieszczą w sobie: 1. Znaki przyjęte w tablicy zależności. 2. Blokada linjowa pięciopolowa na linii jednotorowej. 3. Linja jednotorowa z blokadą pięciopolową i posterunkiem odstępowym.

Autor, wyspecjalizowany w tym kierunku po „Podręczniku do przepisów sygnałowych byłego zaboru pruskiego“, „Podręczniku do przepisów sygnałowych na kolejach polskich“ i „Podręczniku do przepisów stawidłowych“, których nakłady zostały w krótkim czasie wyczerpane — daje nam nową książkę, opracowaną z największą sumiennością, której potrzebę odczuwało się tak dotkliwie.

Sumienna i zapobiegliwa praca autora zasługuje na pełne uznanie, a Podręcznik do „Przepisów Blokowych“ możemy z całą szczerością polecić Pracownikom kolejowym.

Inż. A. W. Krüger.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadane. J. Wąsowicz i A. Zierhoffer: „Świat w cyfrach“. Rocznik 1930. Książnica-Atlas, Lwów-Warszawa.

Inż. Walerjan Marzec: „Administracja i organizacja robót budowlanych“. Nakładem autora. Warszawa, ul. Mazowiecka 5, 1930.

Inż. Karol Katz: „Analizy solanek z niektórych otworów Schodnicy i Urycza“. Karpacka Stacja Geologiczna. Warszawa-Borysław-Lwów 1930.

Wykaz dzieł nabytych przez Bibliotekę Politechniki w I kwartale r. 1929. (Ciąg dalszy).

VI. Rolnictwo i leśnictwo.

165. Jüngst O. Planmäßige Absatzgestaltung in der Landwirtschaft. Berlin 1928. St. 146. — 166. Dreyer J. Die Moore Pommerns. St. 319. — 167. Kochanowski C. Wyróbka podkładów kolejowych bukowych. Warszawa 1928. St. 22. — 168. Comptes-Rendus des travaux de la station volante experimentale de l'office agricole regional du nord. 1928. St. 66. — 169. Linstow O. Bodenanzeigende Pflanzen. 2. Aufl. Berlin 1929. St. 246. Tb. 1. — 170. Revue internationale d'agriculture. Publication mensuelle. Rome. — 171. Kudrjaszew V. Raspredelenie energii w torfianike. Moskwa 1927. 172. Soil Science. Published monthly. Baltimore U. S. A. — 173. Puchner H. Der Torf. Stuttgart 1920. St. 355. (C. d. n.).

RÓŻNE SPRAWY.

X. Kongres Międzynarodowy Acetylenu i Spawania oraz Przemysłów Pokrewnych. Dziesiąty Kongres Acetylenu i Spawania, oraz Przemysłów Pokrewnych odbędzie się w Zurychu w dniach od 9-go do 12-go lipca 1930 roku.

Wobec ogromnego rozwoju tej gałęzi przemysłu od czasu ostatniego Kongresu, który odbył się w 1927 roku w Brukseli, Kongres w Zurychu zapowiada się b. ciekawie, tembardziej, że Kongres odbędzie się w centrum przemysłu szwajcarskiego, co pozwoli zwiedzić uczestnikom znane z wysokiego poziomu i szerokiego zastosowania spawania wytwórnie szwajcarskie w Zurychu, Winterthur Baden i Oerlikon.

Prowizoryczny program Kongresu jest następujący:

Środa 9-go lipca: godz. 9-ta rano — Powitanie uczestników, sesja otwarcia, wybór Prezydium. Godz. 12:15 — Sprawozdania, odczyty, dyskusje (1 i 2 sekcja). Wieczorem spacer do Utlbergu.

Czwartek 10-go lipca: godz. 9-ta rano — Sprawozdania, odczyty, dyskusje (3 sekcja). Godz. 12:15 Sprawozdania, odczyty, dyskusje (4 sekcja). Wieczorem — Bankiet oficjalny.

Piątek 11-go lipca: godz. 9-ta rano — Sprawozdania, odczyty, dyskusje (5 i 6 sekcja). Popoł. — zwiedzanie zakładów przemysłowych. Sobota 12-go lipca: godz. 9-ta rano — Posiedzenie ogólne, streszczenie prac, rezolucje. Godz. 11-ta — Sesja zamknięcia. Popoł. spacer po jeziorze.

Podział na sekcje:

1. Karbit i jego zastosowanie przy spawaniu.
2. Acetylen, acetylen rozpuszczony, tlen.
3. Spawanie i materiały do spawania.
4. Zastosowanie spawania i metody postępowania.
5. Zastosowanie specjalne spawania: koleje żelazne, lotnictwo, budowa okrętów.
6. Przepisy, higienia, zabezpieczenie przed wypadkami, szkolnictwo.

Do komitetu organizacyjnego Kongresu z ramienia Polski wchodzi p. Dr. Alfred Szner, prezes Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce.

Stowarzyszenie powyższe zaprasza wszystkich swoich członków, oraz osoby interesujące się tym działem przemysłu do wzięcia udziału w Kongresie. Bliższe szczegóły i informacje udziela Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce. — Warszawa, Mazowiecka 7.

Prezydium Związku Stowarzyszeń Asystentów Wyższych Uczelni Rzeczypospolitej Polskiej na podstawie uchwały X. Zjazdu Delegatów Stowarzyszeń, odbytego w Warszawie w dn. 28 i 29 czerwca 1929 r. ogłasza XV Konkurs Naukowy Związku na prace naukowe z następujących dziedzin wiedzy:

1. Nauk filozoficznych, humanistycznych, społecznych i prawnopolitycznych.
2. Nauk lekarskich.
3. Nauk przyrodniczych i matematycznych.
4. Nauk technicznych.

Warunki konkursu:

1. Prace zgłoszone na konkurs winny być:
 - a) oryginalne, wykonane samodzielnie, o charakterze badawczym (niereferatowym);
 - b) nieogłoszone dotychczas lub ogłoszone po 15/X 1928 r. Wyjątek stanowią prace przekazane na IV Konkurs Naukowy przez Sąd III Konkursu.
2. Autorami prac nadsyłanych mogą być tylko członkowie rzeczywici poszczególnych stowarzyszeń asystentów, należących do Związku.
3. Autorem każdej pracy może być jedna lub więcej osób, każdy jednak z autorów musi odpowiadać warunkom § 2.
4. Autor lub grupa autorów mogą nadsyłać na Konkurs jedną lub więcej prac z jednego lub kilku działów Konkursu.
5. a) Związek Stowarzyszeń Asystentów W. U. Rz. P. przeznacza na nagrody sumę 2.000 złotych.
 - b) Suma ta może wzrosnąć po uzyskaniu zasiłków od władz państwowych, instytucji naukowych i t. p.
 - c) Nagrody rozdziela co do ilości i wysokości Sąd Konkursowy zależnie od wartości prac i wysokości funduszu konkursowego.
 - d) Przyznane nagrody będą wypłacane w ciągu miesiąca od chwili ogłoszenia wyniku konkursu.
 - e) Złożone do konkursu prace można odbierać w ciągu roku od daty ogłoszenia wyników konkursu.
6. Sąd Konkursowy składać się będzie:
 - a) z zaproszonych przedstawicieli władz państwowych (Ministerstwo W. R. i O. P. i Fundusz Kultury Narodowej).
 - b) z zaproszonych przedstawicieli nauki (Uniwersytet Warszawski, Politechnika Warszawska i Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Kasa im. Mianowskiego).

c) z dwóch przedstawicieli Związku Stowarzyszeń Asystentów.

7. a) Prace winne być nadsyłane na Konkurs conajmniej w 2 egzemplarzach. Pożądane jednak nadsyłanie w 3 egzemplarzach. b) Winne być drukowane, lub pisane na maszynie.

8. Do każdej pracy winno być dołączone:

- a) nazwisko, imię i adres autora,
b) nazwa wyższej uczelni i zakładu, w którym jest asystentem,

c) poświadczenie przez odpowiednie zarządy stowarzyszeń miejscowych o przynależności do Stowarzyszenia.

9. Termin nadsyłania prac upływa 1 listopada 1930 r. (1/XI 1930 r.). Miarodajna jest data stempla pocztowego.

10. Prace na Konkurs należy nadsyłać pod adresem:

- a) Inż. Czetwertyński Edward, Politechnika Warszawska, katedra Budownictwa Wodnego II. Warszawa Polna 3.
b) Dr. Roguski Jan, II. Klinika Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa, Nowogrodzka 59.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Protokół posiedzenia Wydziału Głównego z dnia 13. I. 1929 r. Obecni: Prezes Rybicki, Koledzy: Dr. Aulich, Broniewski, Prof. Bratro, Bronarski, Bessaga, Kozłowski, Prof. Krzyczkowski, Łaskiewicz, Łazoryk, Müldner, Rektor Weigel, Dr. Wrażej, Prof. Zipser. Nieobecność usprawiedliwili: Wiceprezes Blum, i Kolega Łódziński.

1. Odczytano i przyjęto protokoły z posiedzeń z 12. XI. i 19. XII. 1929 r. 2. Przyjęto nowych członków: Inż. Tomasz Małecki jednogłośnie.

3. Uchwalono wystosować do wszystkich profesorów Politechniki pisma z prośbą o delegowanie swych asystentów na zebrania środowowe w charakterze sprawozdawców, każdy z działu swojej specjalności.

4. Ustalono termin Walnego Zgromadzenia na dzień 26 marca b. r.

5. Uproszono Prof. Krzyczkowskiego o przyjęcie mandatu delegata Wydziału Głównego do Komisji Matki. Przy tej okazji zwraca Prof. Bratro uwagę na potrzebę zasilenia szeregów członków Komisji Matki kilku młodszymi siłami.

6. Uchwalono wniosek Wydziału Głównego na Walne Zgromadzenie w sprawie zmiany statutu Towarzystwa idącej w kierunku umożliwienia przyjmowania do sekcji Towarzystwa osób, niebędących członkami Towarzystwa, i wniosek o podwyższenie wkładki członkowskiej na przeciąg sześciu miesięcy o gr. 50, przeznaczonych na zasilenie funduszu stypendyjnego Im. Prezesa Rybickiego. W związku z tym ostatnim wnioskiem uchwalono rozesłać do szeregu instytucji publicznych i prywatnych pisma z apelem zasilania funduszu. Inż. Kozłowski zwraca uwagę na potrzebę ogłaszania od czasu do czasu na łamach *Czasopisma Technicznego* wysokości zebranej kwoty.

7. Na delegata Towarzystwa do Komisji współpracy z Rządem uproszono Prof. Zipsera. Uchwalono wystosować do Prof. Geislera pismo z prośbą o przyjęcie mandatu przedstawiciela Towarzystwa do Komisji dla sprawy trzeciej Politechniki w Katowicach.

8. Prezes Rybicki komunikuje o współpracy Polskiego Towarzystwa Prawniczego z P. T. P. nad opracowaniem opinii o projekcie ustawy o wyłączeniach na cele wyższej użyteczności, która to praca dobiega do końca i zostanie w najbliższych dniach jako wspólna opinia obu Towarzystw przedłożona Ministerstwu Sprawiedliwości.

9. Prezes Rybicki zaznajamia członków Wydziału o stanie prac podjętych dla stworzenia słownika technicznego w językach słowiańskich. Uchwalono zaprosić do współpracy wyższe uczelnie lwowskie. W związku z powyższą sprawą zwraca Dr. Aulich uwagę na fakt tworzenia dużo nowych słów technicznych przez ludzi do tego niepowołanych i proponuje, celem uniknięcia błędów przytem powstać mogących, utworzenie na Politechnice specjalnej katedry językoznawstwa. Wniosek Dr. Aulicha przyjęto i uchwalono wystosować odpowiedni memorjał do Władz Politechniki, jak też do Dyrekcji Szkoły Przemysłowej.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Posiedzenie Wydziału Głównego z dnia 3. II. 1930 r. Obecni: Prezes Rybicki, Wiceprezes Blum. Koledzy: Broniewski, Prof. Bratro, Bronarski, Bessaga, Kozłowski, Prof. Krzyczkowski, Prof. Müldner, Piwoński, Prof. Zipser.

1. Odczytano i przyjęto protokół z ostatniego posiedzenia.

2. Przyjęto nowych członków: Inż. Stefana Błażyńskiego, Inż. Karola Klimowicza, Inż. Romana Onyszkiewicza, Inż. Rudolfa Papłę, wszystkich jednogłośnie.

3. Przyjęto do wiadomości sprawozdanie skarbnika za m. grudzień 1929.

4. Przyjęto wniosek Prof. Bratry w sprawie powiększenia o 50% objętości czterech najbliższych numerów *Czasopisma Technicznego*.

Omawiano sprawę trudności związanych z nowym systemem ekspedycji *Czasopisma*, powodującego z powodu swego wadliwego funkcjonowania bezustanne reklamacje ze strony członków, jakoteż i prenumeratorów. Upoważniono Prezydium do poczynienia jak najdalej idących kroków celem uniknięcia tych dolegliwości.

5. Prof. Krzyczkowski zdaje sprawę z rezolucji powziętych na zebraniu dyskusyjnym zorganizowanym z powodu zamiarów rządowych utworzenia przy Ministerstwie Pracy i Opieki Społecznej centralnego biura projektu dla budowli mających być wzniesionych z funduszy Zakładów Ubezpieczeń Społecznych. Rezolucje idą w tym kierunku, aby wysłać delegację do Warszawy, w skład której weszłyby: przedstawiciele instytucji, które zorganizowały zebranie dyskusyjne t. j. Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, Izby Inżynierskiej i Koła Polskich Architektów. Uproszono Prezesa Rybickiego do wzięcia udziału w tej delegacji jako przedstawiciela P. T. P. Zadaniem delegacji ma być przedstawienie Ministerstwu ujemnych i wielce szkodliwych stron tego projektu i uzyskanie o ile możliwości w tym kierunku pewnych ustępstw od Rządu.

6. Oddano głos za przyjęciem Stowarzyszenia Techników Okręgu Skarżysko Kamienna do Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych.

7. Prof. Bratro cofa wniosek uchwalony przez Wydział Główny dnia 12 czerwca 1929 r., jako sprzeczny z postanowieniami statutu i proponuje reasumcję powyższej uchwały, a natomiast uchwalenie następującego wniosku:

Jak długo odsetki od kapitału nie osiągną rocznej kwoty 1.100 Zł. ustalonej w statucie, jako minimalnej kwoty dla wypłaty stypendjum, potrzebne na ten cel fundusze dostarczy Polskie Towarzystwo Politechniczne z 4% udziału w składkach Członków, uchwalonego przez Wydział Główny dnia 16 czerwca 1929. Pierwsze stypendjum będzie przyznane na rok szkolny 1930/31 i Polskie Towarzystwo Politechniczne będzie wypłacać na ten cel 100 Zł. miesięcznie. — Nadwyżka, która zostanie z 4% udziału funduszu stypendyjnego w wkładkach członków, po wypłacie miesięcznych rat po 100 Zł., będzie przekazana do funduszu stypendyjnego. Wniosek przyjęto.

8. Wiceprezes Blum składa sprawozdanie ze sprawy zatwierdzenia aktu fundacyjnego stypendjum. Uchwalono skreślić ustęp wymagający od zawiadującego funduszem obowiązku zabezpieczenia przed dewaluacją. Fundusz stypendyjny uchwalono umieścić na książeczce M. K. O.

9. Jako delegata do Komisji współpracy z Rządem uproszono Prof. Zipsera.

10. Ze względu na wyczerpanie kontyngentu gratisowych numerów *Czasopisma Technicznego* załatwiono odmownie prośbę Książnicy Miejskiej im. Kopernika w Toruniu w sprawie bezpłatnego nadsyłania numeru *Czasopisma Technicznego*.

Na tem posiedzenie zamknięto.