

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Z teorii płaskich ustrojów ramowych. II. Dźwigar Vierendeel'a, nap. inż. M. Berdo.
Zagadnienia inżynierji sanitarnej, nap. inż. Z. Rudolf.
Badania grzania się czopów osi wagonów kolejowych w Niemczech, przeł. inż. M. Piechowski.
Stowarzyszenia techniczne.
Kronika.
Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

Sur le calcul des cadres plans. II. Poutre Vierendeel (à suivre), par M. M. Berdo, Ingénieur.
Problèmes de la technique sanitaire (à suivre), par M. Z. Rudolf, Ingénieur.
Les études sur l'échauffement des coussinets de wagons de chemins de fer en Allemagne, par M. M. Piechowski, Ingénieur.
Sociétés scientifiques et industrielles.
Informations diverses.
Comptes rendus du Comité Polonais de Standardisation.

Z teorii płaskich ustrojów ramowych.¹⁾

Napisał inż. M. Berdo.

II. DŹWIGAR VIERENDEEL'A.

Teorja i przykłady ścisłego obliczenia.

Dźwigar Vierendeel'a z równoległymi pasami — w artykułach i większych pracach d'Andruzzi'a, Perederij'a, prof. Bełzeckiego, Béli Enyedi'a, Frandsena, Ostenfelda, Kriso i innych — otrzymał teorię, wychodzącą z założenia, że momenty bezwładności górnego i dolnego pasów są w każdym przęśle jednakowe (wielu ograniczało się przytem do wypadku, kiedy cały pas górny i cały dolny są jednakowe, a wszystkie słupy są również jednakowego przekroju). Autorzy, którzy badali również dźwigar Vierendeel'a o pasach nierównoległych (np. Gebauer, Ostenfeld, Kriso²⁾), zakładali przeważnie, że J pasów są proporcjonalne do długości



Rys. 1.

poszczególnych prętów pasów, a prócz tego najczęściej upraszczali sobie zadanie zapomocą założeń mniej lub więcej słusznych ze stanowiska praktyki obliczeń liczbowych, ale zgoła nieodpowiadających rzeczywistości, a fałszywych i zbędnych teoretycznie. A więc np. Gebauer³⁾ w znanej rozprawie w Beton und Eisen (1907 r.) obliczył nie dźwigar Vierendeel'a, lecz dźwigar wyobrażony na rys. 1 i to przy J stałym dla wszystkich prętów obu pasów i słupów.

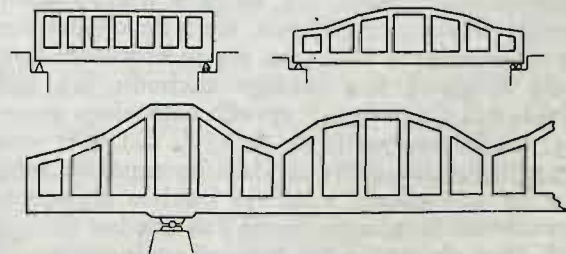
¹⁾ Artykuł niniejszy stanowi dalszy ciąg pracy, drukowanej pod tym samym tytułem w r. ub. Przegl. Techn. t. 63 (1925), str. 648 i nast.

²⁾ Pomijam takie prace jak „Podolskij. Bezraskosnyja fierny” lub Metzgera tablice w Beton und Eisen (1914 r.), które — chociaż niejednego praktyka w błąd wprowadziły (bo nawet drukowano, np. w „Beton und Eisen” zastosowanie „sposobów” Podolskiego do obliczeń wykonanych konstrukcji) — poważnie traktowane być nie mogą.

³⁾ Ścisłej — sam prof. Vierendeel, którego artykuł przetłumaczył Gebauer.

Dr. inż. K. Kriso napisał całą książką (Statik der Vierendeelträger. Berlin, 1922), ale skrupował teorię warunkiem, że momenty bezwładności pasów są proporcjonalne do długości odnośnych prętów, a wszystkie J słupów są jednakowe. Jedyny, zdaje się, kto badał ogólny wypadek dowolnych J , prof. Ostenfeld, wprowadził mylne przypuszczenie, że momenty zginające pasy dolny i górny są na każdym pionie proporcjonalne do $\frac{L}{J}$, a Kriso, polegając na powadze Ostenfelda, uznaje również to przypuszczenie za słuszne, ale na szczęście nie stosuje go, ograniczając się do zbadania wypadku $L_0 : J_0 = L_u : J_u$, w którym $M_0 = M_u$. Dzięki temu, otrzymuje Kriso dobrą teorię takiego dźwigara Vierendeel'a, w którym spełniony jest warunek proporcjonalności J i długości prętów w pasach, ale nie obejmującą ogólnego wypadku, powyższym warunkiem nieskrępowanego.

A jednak nie można powiedzieć, że teoria dźwigara Vierendeel'a z dowolnymi J byłaby zbędna. Nie wszyst-



Rys. 2.

kie dźwigary tego rodzaju, jakiego można było w praktyce zastosować, dadzą się nagiąć w konstrukcji, lub tylko w obliczeniu, bez narażenia na szwank wartości obliczeń, a tembardziej teorji, — do żądania, aby przekroje słupów były jednakowe, aby $J_0 : J_u = L_0 : L_u$, albo do wprowadzenia do obliczeń stałego J_s (słupów) = przeciętnej wartości rzeczywistych J_{sr} i t. p. warunków (rys. 2).



Dążeniu do ustalenia teorii zupełnie ogólnej dał wyraz kopenhaski profesor Ostenfeld (Beton und Eisen 1910 r.), ale wzmiankowane powyżej przypuszczenie wprowadziło go na złą drogę.

Zbadawszy wypadek, kiedy $J_{or} : J_{ur} = \frac{1}{\cos \alpha_{or}} : \frac{1}{\cos \alpha_{ur}}$, czyli

kiedy $L_o J_u : L_u J_o = 1$, i wykrywszy przytem, że wtedy $M_{or} = M_{ur}$ (oznaczenia zob. niżej), t. j. że

$$\frac{M_{or}}{M_{ur}} = \left(\frac{L_o J_u}{L_u J_o} \right)_r = 1 \dots \dots \dots (\lambda)$$

zapowiada Ostenfeld, że dalej będzie rozwiązywał zadanie zupełnie ogólne, nie skrępowane żadnymi warunkami ograniczającymi, ale zaraz robi przypuszczenie, że i w tym najogólniejszym wypadku

$$\frac{M_{or}}{M_{ur}} = \left(\frac{L_o J_u}{L_u J_o} \right)_r \dots \dots \dots (\lambda')$$

t. j., że równanie (λ) zachowuje swą ważność i wtedy, kiedy $\frac{L_o J_u}{L_u J_o} \geq 1$. Łatwo się przekonać, że tak być nie może. Z $(\lambda)'$

wynika, że $\tau_o = \tau_u$ (zob. niżej wzory dla τ), dalej (zob. równ. I niżej), że $\tau_{or} = \tau_{ur}$, co powoduje znów, że $\mu_{or} = \mu_{ur}$ $\dots \dots \dots (\mu)$ (momenty w słupach, zob. wzory τ_o).

Równanie (μ) jednak przeczy równaniu $(\lambda)'$, jeżeli $\frac{L_o J_u}{L_u J_o}$ nie jest równe 1. Widzimy to z następującego:

Jeżeli $\left(\frac{L_o J_u}{L_u J_o} \right)_r = a$, a więc z $(\lambda)'$ $M_{or} = a_r M_{ur}$, to:

$$\left. \begin{aligned} (z \Sigma M = 0 \text{ dla węzła}) \mu_{or} &= -a_r M''_{ur} - a_{r-1} M'_{ur-1}, \\ \text{zaś } \mu_{ur} &= -M''_{ur} - M'_{ur-1}, \end{aligned} \right\} (\mu)'$$

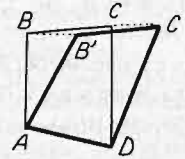
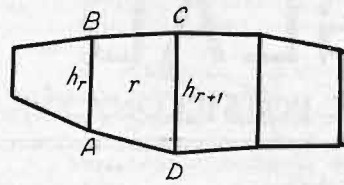
a więc wogóle $\mu_{or} \geq \mu_{ur}$, bo wobec równań $(\mu)'$ równanie (μ) staje się możliwym tylko przy szczególnym doborze a_r, a_{r-1} i t. d., a więc nie przy dowolnym stosunku między J_o i J_u .

Założenie więc $(\lambda)'$ jest niesłuszne, jako doprowadzające do absurdu: $\mu_{or} = \mu_{ur}$ i jednocześnie $\mu_{or} \geq \mu_{ur}$. Stosując $(\lambda)'$, dochodzi Ostenfeld do $(\mu)'$, nie zauważając, że $(\lambda)'$ jednocześnie prowadzi do wręcz przeciwnego (μ) i dyskutuje możliwe wartości stosunku $\mu_o : \mu_u$, a w końcu wprowadza wzory i równania, zawierające powyższą sprzeczność. Jak widzimy, przy $a=1$, $(\lambda)'$ staje się (λ) , $(\mu)'$ staje się (μ) i nie przeczy mu; znaczy to, że wtedy przypuszczeniu, iż $\mu_{or} = \mu_{ur}$, nie sprzeciwiają się równaniu odkształceń, ale dopiero dalej zobaczymy, kiedy rzeczywiście μ_o musi być równe μ_u .

Kiedy $L_o J_u \geq J_u L_o$ i kiedy chcemy badać dźwigar rzeczywiście nieskrępowany żadnymi ograniczeniami co do wyboru wymiarów, to przypuszczenia $(\lambda)'$ i jemu podobne musimy odrzucić. Obliczenia oparte na wzorach i równaniach, zbudowanych przy pomocy takich założeń upraszczających, mogą w wielu razach dawać nawet dobre przybliżenie, ale o ile chodzi o przybliżone obliczenie, to zdobywa się je krótszemi bez porównania drogami, bez takiego zachodu, jak sposób Ostenfelda lub Kriso (jeżeli sposób ostatniego stosować i wtedy, kiedy naprawdę $J_o L_u \geq J_u L_o$), i te upraszczające przypuszczenia są zbędne, bo zapóźno zastosowane; o ile zaś chodzi o teorię i ściśle obliczenie, to przypuszczenia te fałszują teorię i są zbędne dlatego, że bez nich obyć się można tak w teorii ogólnego wypadku, jak w teorii dźwigara Vierendeel'a z pasami równoległymi.

W poniższych wywodach będziemy się starali przedstawić rzecz możliwie treściwie.

Zakładamy, że dźwigar jest podparty w dwóch punktach. W jednym zamocowany przegubowo, w drugim może się w określonym kierunku przesuwać. Wobec tego, reakcje podpór wyznaczają się z 3 równań statyki i dalej uważamy je za wiadome, narówni z całym obciążeniem zewnętrznym, a te 3 równania za wyzyskane.



Rys. 3.

Dla każdego z trapezów, z których się składa dźwigar (rys. 3) mamy 3 następujące równania

$$\begin{aligned} \Delta A + \Delta B &= 0, \\ \Delta C + \Delta D &= 0, \\ h_r \Delta A + h_{r+1} \Delta D &= 0, \end{aligned}$$

wyrażające, że przy nałożeniu trapezu $A'B'C'D'$, odkształconego wskutek obciążenia dźwigara, na pierwotną figurę $A'D'$ (rys. 3) z ustawieniem A' w A i skierowaniem $A'D'$ po AD , okaże się, że D' zbiegnie się z D , oraz że figura $ABCD$, przeistoczywszy się w $A'B'C'D'$, pozostała czworobokiem zamkniętym.

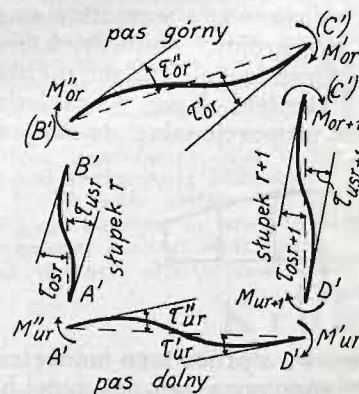
Inaczej, że przesunięcia poziome i pionowe węzła D na rys. 3 równe są zeru, a suma przyrostów kątów A, B, C i D również wyraża się zerem. Zamiast pręta AD mógł być użyty do nałożenia z tym samym skutkiem każdy inny bok czworoboku.

Nie powtarzamy tu, że (jak i w rozdziale I) odrzuca my wpływ sił podłużnych na odkształcenia prętów, — jest to zresztą widoczne już z powyższego.

Stosując te same co w rozdz. I (Przeł. Techn. 1925 str. 648 in.) oznaczenia τ i później S , napiszemy powyższe 3 równania w postaci:

$$\begin{aligned} \tau''_{ur} - \tau_{usr} + \tau_{usr} - \tau''_{or} &= 0, & (I) \\ \tau'_{or} - \tau_{osr+1} - \tau_{usr+1} - \tau'_{ur} &= 0, & (II) \\ h_r (\tau''_{ur} - \tau_{usr}) + h_{r+1} (\tau_{usr+1} - \tau'_{ur}) &= 0. & (III) \end{aligned}$$

Indeksy przy τ wyjaśnia rys. 4.



Rys. 4.

Każdy z n trapezów, składających dźwigar, da trzy takie równania, zaś wchodzące tu kąty τ wyrażą się przez momenty zginające i obciążenie zewnętrzne w sposób następujący: (Oznaczenia M', M'' i μ wyjaśnia rys. 4, inne — rys. 5).

$$\begin{aligned} \tau''_{or} &= -\frac{L_{or}}{3EJ_{or}} \left(M'_{or} - \frac{M''_{or}}{2} \right) + \frac{S'_{or}}{L_{or} E J_{or}} \\ \tau'_{or} &= -\frac{L_{or}}{3EJ_{or}} \left(M''_{or} - \frac{M'_{or}}{2} \right) + \frac{S'_{or}}{L_{or} E J_{or}} \end{aligned} \dots \dots \dots (\tau)$$

to samo mamy dla pasa dolnego, po zastąpieniu o przez u ; nadto

$$\begin{aligned} \tau_{osr} &= -\frac{h_r}{3EJ_{sr}} \left(\mu_{ur} - \frac{\mu_{or}}{2} \right) + \frac{S^{(u)}_{sr}}{h_r E J_{sr}} \\ \tau_{usr} &= -\frac{h_r}{3EJ_{sr}} \left(\mu_{ur} - \frac{\mu_{or}}{2} \right) - \frac{S^{(o)}_{sr}}{h_r E J_{sr}} \end{aligned} \dots \dots \dots (\tau) \quad 1)$$

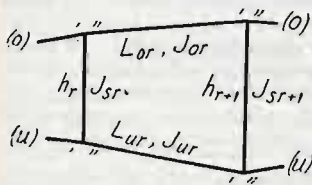
1) Równania $\Delta A = \tau''_{ur} - \tau_{ur}$, $\Delta B = \tau_{or} - \tau'_{or}$ i t. d., po wstawieniu do nich τ wyrażonych przez M i μ (wzory τ), a więc

Oznaczmy $\frac{L_{or}}{J_{or}}, \frac{L_{ur}}{J_{ur}}, \frac{h_r}{J_{sr}}$ przez $\lambda_{or}, \lambda_{ur}$ i γ_r , a

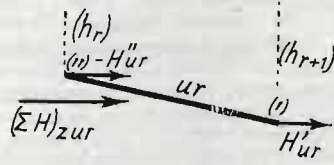
$$\left. \begin{aligned} & \frac{S''_{or}}{L_{or} J_{or}}, \left(\frac{S'}{LJ} \right)_{or}, \left(\frac{S''}{LJ} \right)_{ur}, \left(\frac{S'}{LJ} \right)_{ur}, \left(\frac{S'_{sr}}{h_r J_{sr}} \right) \text{ i } \frac{S'_{sr}}{h_r J_{sr}} \\ & \text{odpowiednio przez } s''_{or}, s'_{or}, s''_{ur}, s'_{ur}, s_{osr} \text{ i } s_{usr} \\ & \text{oraz } s_{osr} + s_{usr} \text{ przez } w_{sr}. \end{aligned} \right\} (1)$$

Dla całego ustroju, złożonego z n trapezów, istnieje więc $3n$ równań I, II, III, do których — po wstawieniu powyższych τ — wejdą wszystkie M'' , których jest $2n$, wszystkie M' , których jest $2n$, i wszystkie μ , których jest $2(n+1)$, razem $6n+2$ niewiadomych momentów.

Wyłączamy wszystkie M'' i M' ($4n$), wyrażając je przez μ i nowe niewiadome H , których będzie mniej, niż M'' i M' . Następnie wyrazimy μ_0 przez μ_n i H , czyli zmniejszymy ilość niewiadomych o $n+1$, i w rezultacie będziemy mieli niewiadomych:



Rys. 5.



Rys. 6.

$$(6n+2) - 4n + n - (n+1) = 2n+1, \text{ mianowicie}$$

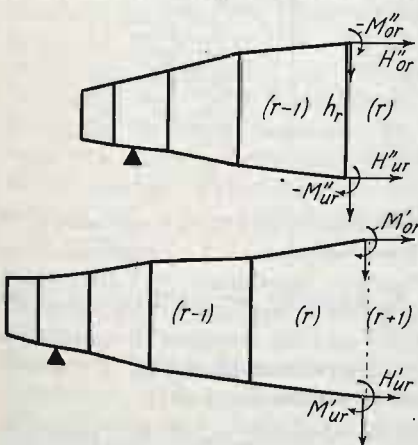
$\mu_{u1}, \mu_{u2}, \dots, \mu_{nr}, \dots, \mu_{un}$ i μ_{un+1} oraz $H'_{u1}, H'_{u2}, \dots, H'_{un}, \dots$ i H'_{un}

z taką samą $(2n+1)$ ilością równań. Oto w ogólnym zarysie przebieg poniższych przekształceń.

Rys. 6 wyjaśnia, co i jak oznaczamy przez H . Oznaczamy tak sumę poziomych składowych sił podłużnej i poprzecznej. Jeżeli przez $(\Sigma H)_{zur}$ oznaczmy sumę sił poziomych zewnętrznych (z reakcjami podpór, jeżeli tu one są), działających na pręt ur , (bez węzłów) to:

$$H''_{ur} = H'_{ur} + (\Sigma H)_{zur} \quad (2)$$

Teraz odetniemy część dźwigara pionowym cięciem, zrobionym raz tuż (nieskończenie blisko) za słupem r



Rys. 8.

i drugi tuż przed słupem $r+1$ (rys. 7 i rys. 8). Sumę momentów sił zewnętrznych (z reakcjami podpór), działających na część odciętą według rys. 7, względem górnego węzła r nazwiemy \mathfrak{M}''_r , a sumę momentów sił zewnętrznych, działających na część odciętą według rys. 8, względem górnego węzła $r+1$ nazwiemy \mathfrak{M}'_r .

Z rys. 7:

$$M''_{or} + M''_{ur} = \mathfrak{M}''_r - H'_{ur} h_r \quad (3)''$$

a z rys. 8: $M'_{or} + M'_{ur} = -\mathfrak{M}'_r + H'_{ur} h_{r+1} \quad (3)'$

Dla każdego górnego węzła mamy:

$$\mu_{or} + M''_{or} + M'_{or-1} = 0, \quad (4)$$

a dla każdego dolnego:

$$\mu_{ur} + M''_{ur} + M'_{ur-1} = 0. \quad (5)$$

Z równań (4) i (5) mamy:

$$\mu_{or} = -\mu_{ur} - (M''_{or} + M''_{ur}) - (M'_{or-1} + M'_{ur-1}),$$

a po uwzględnieniu (3)' i (3)'' oraz (2):

$$\mu_{or} = -\mu_{ur} - h_r H'_{ur-1} + h_r H'_{ur} + h_r (\Sigma H)_{zur} - \Delta \mathfrak{M}_r, \quad (6)$$

gdzie $\Delta \mathfrak{M}_r = \mathfrak{M}''_r - \mathfrak{M}'_{r-1}$.

Wstawiając do (I) i (II) τ wyrażone przez M i μ — według wzorów (2) — i stosując oznaczenia (1), otrzymujemy:

$$-\frac{\gamma_r}{2} (\mu_{or} - \mu_{ur}) + w_{sr} = \frac{\lambda_{ur}}{3} \left(M''_{ur} - \frac{M'_{ur}}{2} \right) + s'_{ur} - \frac{\lambda_{or}}{3} \left(M''_{or} - \frac{M'_{or}}{2} \right) - s'_{or} \dots (I)$$

$$-\frac{\gamma_{r+1}}{2} (\mu_{or+1} - \mu_{ur+1}) + w_{sr} = \frac{\lambda_{ur}}{3} \left(M'_{ur} - \frac{M''_{ur}}{2} \right) - s''_{ur} - \frac{\lambda_{or}}{3} \left(M'_{or} - \frac{M''_{or}}{2} \right) + s''_{or} \dots (II)$$

Wziąwszy zamiast (I) i (II)

(I) $\times 2 +$ (II) i (II) $\times 2 +$ (I), otrzymamy:

$$\lambda_{ur} M''_{ur} - \lambda_{or} M''_{or} = 2\gamma_r (\mu_u - \mu_o)_r + \gamma_{r+1} (\mu_u - \mu_o)_{r+1} + 4w_{sr} + 2w_{sr+1} - (4s'_{ur} - 2s''_{ur}) + (4s'_{or} - 2s''_{or}) \dots (I')$$

$$\lambda_{ur} M'_{ur} - \lambda_{or} M'_{or} = \gamma_r (\mu_u - \mu_o)_r + 2\gamma_{r+1} (\mu_u - \mu_o)_{r+1} + 2w_{sr} + 4w_{sr+1} - (2s'_{ur} - 4s''_{ur}) + (2s'_{or} - 4s''_{or}) \dots (II')$$

Wyłączając M''_{or} i μ_o z (I') zapomocą (3)'' i (6),

a M'_{or} i μ_o z (II) zapomocą (3)' i (6),

otrzymujemy: $M''_{ur} = \frac{1}{(\lambda_o + \lambda_u)_r} \left[+4\gamma_r \mu_{ur} + 2\gamma_{r+1} \mu_{ur+1} + \dots \right]$

$$+ 2\gamma_r h_r H'_{ur-1} - (2\gamma_r h_r - \gamma_{r+1} h_{r+1} + \lambda_{or} h_r) H'_{ur} - \gamma_{r+1} h_{r+1} H'_{ur+1} - (2\gamma_r + \lambda_{or}) h_r (\Sigma H)_{zur} - \gamma_{r+1} h_{r+1} (\Sigma H)_{zur+1} + 2\gamma_r \Delta \mathfrak{M}_r + \gamma_{r+1} \Delta \mathfrak{M}_{r+1} + \mathfrak{M}''_r \lambda_{or} + \mathfrak{S}'_r \quad (7)$$

$$\text{ i } M'_{ur} = \frac{1}{(\lambda_o + \lambda_u)_r} \left[+2\gamma_r \mu_{ur} + 4\gamma_{r+1} \mu_{ur+1} + \gamma_r h_r H'_{ur-1} - (\gamma_r h_r - 2\gamma_{r+1} h_{r+1} - \lambda_{or} h_{r+1}) H'_{ur} - 2\gamma_{r+1} h_{r+1} H'_{ur+1} - \gamma_r h_r (\Sigma H)_{zur} - 2\gamma_{r+1} h_{r+1} (\Sigma H)_{zur+1} + \gamma_r \Delta \mathfrak{M}_r + 2\gamma_{r+1} \Delta \mathfrak{M}_{r+1} - \mathfrak{M}'_{or} \lambda_{or} + \mathfrak{S}''_r \right] \dots (8)$$

gdzie $\mathfrak{S}'_r = 2(2w_{sr} + w_{sr+1} - 2s'_{ur} + s''_{ur} + 2s'_{or} - s''_{or})$ i $\mathfrak{S}''_r = 2(w_{sr} + 2w_{sr+1} - s'_{ur} + 2s''_{ur} + s'_{or} - 2s''_{or})$ (9)

Równanie (5) dla pierwszego węzła dolnego jest:

$$\mu_{u1} + M''_{u1} = 0; \text{ oznaczywszy } \lambda_{o1} + \lambda_{u1} \text{ przez } c_1 \text{ i wstawiając tu } M''_{u1} \text{ według wzoru 7 przy } r=1, \text{ otrzymujemy:}$$

$$\mu_{u1} (c_1 + 4\gamma_1) + \mu_{u2} \cdot 2\gamma_2 - H'_{u1} (2\gamma_1 h_1 - \gamma_2 h_2 + \lambda_{o1} h_1) - H'_{u2} \gamma_2 h_2 - (2\gamma_{11} + \lambda_{o1}) h_1 (\Sigma H)_{zu1} - \gamma_2 h_2 (\Sigma H)_{zu2} + \Delta \mathfrak{M}_1 \cdot 2\gamma_{11} + \Delta \mathfrak{M}_2 \cdot \gamma_2 + \mathfrak{M}''_1 \lambda_{o1} + \mathfrak{S}'_1 = 0 \quad (A_1)$$

równania, zawierające 4 momenty i piątą niewiadomą (ΔA lub ΔB i t. p.) niemiecki inżynier F. Bleich nazywa zbyt szumnie równaniem czterech momentów (Berechn. statisch unbestimmter Tragwerke nach d. Meth. d. 4-momentensatzes. Berlin 1925). Z większą słusznością i dowcipem można by równania 4 i 5 (patrz niżej) nazywać równaniami 3 momentów. O książce inż. Bleicha, z którą spotkałem się po napisaniu niniejszej pracy, wspomnę jeszcze w dalszym ciągu.

Oznaczmywszy wogóle $\lambda_{or} + \lambda_{ur}$ przez c_r , z równania (5), wziętego dla wszystkich słupów oprócz pierwszego i ostatniego, t. j. przy $r = 2, 3, 4, \dots (n)$, wyłączymy M''_u i M'_u zapomocą wzorów (7) i (8) i otrzymamy:

$$+ \mu_{ur-1} \cdot 2\gamma_{r-1} c_r + \mu_u [c_r c_{r-1} + 4\gamma_r (c_r + c_{r-1})] + \\ + \mu_{ur+1} 2\gamma_{r+1} c_{r-1} + H'_{ur-2} \gamma_{r-1} h_{r-1} c_r + H'_{ur-1} [2\gamma_r h_r (c_r + \\ + c_{r-1}) - \gamma_{r-1} h_{r-1} c_r + h_r \lambda_{or-1} c_r] + H'_{ur} (\gamma_{r+1} h_{r+1} c_{r-1} - \\ - 2\gamma_r h_r [c_r + c_{r-1}] - h_r \lambda_{or} c_{r-1}) + H'_{ur+1} (-\gamma_{r+1} h_{r+1} c_{r-1}) - \\ - \gamma_{r-1} h_{r-1} c_r (\Sigma H)_{ur-1} - [2\gamma_r h_r (c_r + c_{r-1}) + h_r \lambda_{or} c_{r-1}] (\Sigma H)_{ur} - \\ - \gamma_{r+1} h_{r+1} c_{r-1} (\Sigma H)_{ur+1} + \gamma_{r-1} c_r \Delta \mathfrak{M}_{r-1} + \\ + 2\gamma_r [c_r + c_{r-1}] \Delta \mathfrak{M}_r + \gamma_{r+1} c_{r-1} \Delta \mathfrak{M}_{r+1} + \lambda_{or} c_{r-1} \mathfrak{M}'_r - \\ - \lambda_{or-1} c_r \mathfrak{M}'_{r-1} + \mathfrak{E}'_r c_{r-1} + \mathfrak{E}''_{r-1} c_r = 0 \dots (A_r = n)$$

Wreszcie równanie (5) dla ostatniego słupa jest :

(przy $r = n + 1$ i $r - 1 = n$)

$$\mu_{un+1} + M'_{un} = 0$$

i przy pomocy (7) i (8) daje:

$$+ \mu_{un} \cdot 2\gamma_n + \mu_{un+1} (c_n + 4\gamma_{n+1}) + H'_{un-1} \gamma_n h_n + \\ H'_{un} (2\gamma_{n+1} h_{n+1} - \gamma_n h_n + h_{n+1} \lambda_{on}) - \gamma_n h_n (\Sigma H)_{un} + \\ + \Delta \mathfrak{M}_n \gamma_n + \Delta \mathfrak{M}_{n+1} 2\gamma_{n+1} - \mathfrak{M}'_n \lambda_{on} + \mathfrak{E}'_n = 0 \dots (A_{n+1})$$

Takich jest $(n+1)$ równań, zawierających $n+1$ niewiadomych μ_u i n niewiadomych H' .

Te same niewiadome wejda do n równań typu B , które zaraz również otrzymamy z niewyzyskanego dotąd równania III dla każdego z n trapezów.

Równanie III, po wstawieniu τ według wzorów (τ), przybierze postać:

$$h_r \left[\frac{\gamma_r}{3} \left(\mu_{ur} - \frac{\mu_{or}}{2} \right) + s_{osr} \right] - h_{r+1} \left[\frac{\gamma_{r+1}}{3} \left(\mu_{ur+1} - \frac{\mu_{or+1}}{2} \right) + \right. \\ \left. + s'_{osr+1} \right] = h_r \left[\frac{\lambda_{ur}}{3} \left(M''_{ur} - \frac{M'_{ur}}{2} \right) + s'_{ur} \right] - h_{r+1} \left[\frac{\lambda_{ur}}{3} \left(M'_{ur} - \right. \right. \\ \left. \left. - \frac{M''_{ur}}{2} \right) - s''_{ur} \right] \dots (III)$$

Wyłączając stąd zapomocą (6), (7) i (8) momenty μ_{or} , M''_u i M'_u i oznaczając $2h_{r+1} + h_r$ przez h''_r ,

a $2h_r + h_{r+1}$ przez h'_r ,

oraz przez \mathfrak{E}'_r wyraz następujący:

$$\mathfrak{E}'_r = -\mathfrak{E}'_r \lambda_{ur} h'_r + \mathfrak{E}''_r \lambda_{ur} h''_r + 6c_r (h_r s_{osr} - h_{r+1} s'_{osr+1} - \\ - h_r s'_{ur} - h_{r+1} s''_{ur}), \dots (10)$$

otrzymamy równanie (III) w postaci nast.:

$$+ \mu_{ur} \cdot 3h_r \gamma_r (\lambda_o - \lambda_u)_r + \mu_{ur+1} \cdot 3h_{r+1} \gamma_{r+1} (\lambda_o - \lambda_u)_r + \\ + H'_{ur-1} h^2_r \gamma_r (\lambda_o - 2\lambda_u)_r + \\ + H'_{ur} [(2\lambda_u - \lambda_o)_r (h^2_r \gamma_r + h^2_{r+1} \gamma_{r+1}) + \lambda_{or} \lambda_{ur} (h_r h'_r + \\ + h_{r+1} h''_r)] + H'_{ur+1} \cdot h^2_{r+1} \gamma_{r+1} (\lambda_o - 2\lambda_u)_r + \\ + [(2\lambda_u - \lambda_o)_r h_r \gamma_r + \lambda_{or} \lambda_{ur} h'_r] h_r (\Sigma H)_{ur} - \\ - (2\lambda_u - \lambda_o)_r h^2_{r+1} \gamma_{r+1} (\Sigma H)_{ur+1} + (2\lambda_u - \lambda_o)_r [(\gamma_r h \Delta \mathfrak{M})_{r+1} - \\ - (\gamma_r h \Delta \mathfrak{M})_r] - \lambda_{or} \lambda_{ur} (h^2_r \mathfrak{M}''_r + h^2_{r+1} \mathfrak{M}'_r) + \mathfrak{E}'_r = 0 \quad (B_r = n)$$

Do równania A_1 wchodzi 4 niewiadome $\mu_{u1}, \mu_{u2}, H_{u1}$ i H'_{u2} , do A_2 wchodzi $\mu_{u1}, \mu_{u2}, \mu_{u3}, H'_{u1}, H'_{u2}, H'_{u3}$ (sześć), do A_3 i następnym po 7 niewiadomych, do przedostatniego A_n — sześć i do A_{n+1} — cztery.

Do równania B_1 wchodzi 4 niewiadome (te same co do A_1), do następnych po 5 i do ostatniego B_n — znowu cztery.

Przypuszczam, że najwłaściwiej jest ustawić te wszystkie równania i bezpośrednio je rozwiązywać. Stosowanie sposobu rozwiązywania równań analogicznego do ułożonego dla łatwiejszych wypadków przez d-ra Kriso, byłoby w ogólnym wypadku niezmiernie skomplikowane i uciążliwe.

Stosowany przez d-ra Kriso sposób rozwiązania równań, aczkolwiek dopuszcza pewne nieściśności (które nie wpływają zupełnie na obliczenia liczbowe), przy budowaniu linii wpływowych w wypadkach, dla których sposób ten został ułożony ($\lambda_o = \lambda_u$, J stałe, dźwigar symetryczny), oddaje rzeczywiście wielkie usługi, ale przy obliczeniu dźwigara na dane określone obciążenie, nawet w tych wypadkach komplikuje niepotrzebnie obliczenia.

Same równania, z których Kriso wyznacza X_r (odpowiednik H'_{ur}) i m lub M (odpowiednik μ), zawierają tylko po 3 niewiadome i stanowią 2 grupy, rozwiązujące się osobno. Dla wypadków, objętych pracą Kriso, i nawet wcześniej, nasze równania A_r i B_r również będą się rozwiązywały osobno i zawierać będą tylko po 3 niewiadome, jak to zobaczymy dalej. Wynika z tego, że i sama metoda ustawienia równań odkształceń, stosowana przez Kriso, t. j. przeniesienie statycznie niewyznaczalnych niewiadomych do środka wagi elastycznej, nie zapewnia żadnych korzyści, w porównaniu ze znacznie zwięźlejszą (i ogólniejszą) metodą — przytoczoną tutaj.

W wypadku ogólnym, t. j. przy dowolnym stosunku między γ_r i γ_{r+1} , do równań A_r, B_r wchodzi od 4 do 7 niewiadomych¹⁾, ale metoda przeniesienia niewiadomych do środka wagi elastycznej też nie sprowadza tu tak pożądanego rozłączenia H' i μ (A_r i B_r), bo w ogólnym wypadku środek wagi elastycznej 4 prętów trapezu nie leży w środku ciężkości trapezu i kierunek X_r ani nie przecina słupów na środku wysokości (jak przy $\lambda_{or} = \lambda_{ur}$), ani wogóle nie spotyka się z kierunkami X_{r+1} i X_{r-1} na osiach odnośnych słupów, co właśnie powodowałoby możliwość uwolnienia równań A_r od H' czyli X , a B_r od μ .

Jeżeli ułożymy równania A i B w następującym porządku:

Równanie	Wchodzące doń niewiadome
A_1	μ_{u1}, μ_{u2}
B_1	μ_{u1}, μ_{u2}
A_2	$\mu_{u1}, \mu_{u2}, \mu_{u3}$
B_2	μ_{u2}, μ_{u3}
A_3	$\mu_{u2}, \mu_{u3}, \mu_{u4}$
B_3	μ_{u3}, μ_{u4}

i t. d.

B_n	μ_{un}, μ_{un+1}	H'_{un-1}, H'_{un}
A_{n+1}	μ_{un}, μ_{un+1}	H'_{un-1}, H'_{un}

to widzimy, że z A_1 i B_1 możemy wyrazić np. μ_{u1} i μ_{u2} przez H_{u1} i H_{u2} ,

z A_2 i B_2 , po wstawieniu wyrażonych już μ_{u1} i μ_{u2} wyrazimy μ_{u3} i H_{u3} przez te same H_{u1} i H_{u2} ;

z A_3 i B_3 możemy znów wyrazić μ_{u4} i H_{u4} przez te same H . Tak samo można się posuwać jednocześnie od końca A_{n+1} z B_n i t. d.

Zresztą następujące przykłady liczbowe wyjaśniają to najlepiej.

(c. d. n.)

¹⁾ Kosztem innych niedogodności maksymalną liczbę 7 można zredukować do 5. Omówimy to w końcu rozdziału.

Zagadnienia inżynierji sanitarnej.

Napisał inż. Z. Rudolf.

Inżynierja sanitarna należy istotnie do zakresu nauk inżynierskich. Nie jest ona gałęzią medycyny zapobiegawczej, aczkolwiek jest ściśle z nią związana. Nazwa „inżynier sanitarny” nie jest b. odpowiednia, ale jest życiowo odpowiedniejsza, niż tytuł „inżynier zdrowia publicznego” lub „inżynier asanacji”. Tytuł inżyniera sanitarnego utarł się już w Stanach Zjednoczonych oraz na całym obszarze Anglii, jest więc wskazane, abyśmy tę nazwę też przyjęli, skoro lepszej jeszcze świat nie posiada.

Zakres działania inżyniera sanitarnego jest bardzo obszerny, obejmując zagadnienia od najprostszyc w wodociągów, aż do budowy i prowadzenia dużych zakładów oczyszczania wody i przerabiania ścieków dla wielkich miast.

Wyszktałenie inżyniera sanitarnego.

W Stanach Zjednoczonych istnieje kilka wydziałów inżynierji sanitarnej na różnych uniwersytetach. Najlepiej jednak ten wydział jest postawiony na Uniwersytecie Harwardowskim. Międzynarodowy Urząd Zdrowia Fundacji Rockefellerowskiej poleca swym stypendystom-inżynierom Uniwersytet Harwardowski, jako miejsce, gdzie najwięcej można naukowo skorzystać. Doświadczenie moje, zdobyte ze studjów oraz ze zwiedzenia innych uniwersytetów i licznych urzędów sanitarnych w Stanach Zjedn. oraz w Europie, wskazuje, że Harwardowski dział inżynierji sanitarnej może posłużyć za podstawę do tworzenia podobnych działów gdzieindziej.

Dział inżynierji sanitarnej na Uniwersytecie Harwardowskim składa się z dwu wydziałów, mających dużo wspólnego. Jeden nosi nazwę wydziału chemji sanitarnej (sanitary chemistry), drugi — wydziału inżynierji sanitarnej i miejskiej (sanitary and municipal engineering).

Wydział chemji sanitarnej wymaga czterech lat studjów i jest równorzędny z innymi wydziałami uniwersytetów. Po ukończeniu całkowitego programu, chociażby za stopniem dostatecznym, otrzymuje się tytuł „bakałarza chemji sanitarnej”. Program zawiera matematykę, chemję biologiczną, oraz przedmioty dotyczące techniki ściśle inżyniersko-sanitarnej. Przedmioty z dziedziny chemji przeważają, dlatego wydział nazwano chemją sanitarną.

Wydział inżynierji sanitarnej i miejskiej wymaga co najmniej jednego roku studjów dla słuchaczy, którzy posiadają dyplomy inżynierów cywilnych (u nas odpowiada to inżynierom lądowym lub wodnym), wzgl. dyplomy innych szkół wyższych, uznanych za równorzędne z Uniwersytetem Harwardowskim, i chcą się specjalizować w dziedzinie inżynierji sanitarnej i miejskiej; jest to więc wydział dla ludzi posiadających dyplomy. Przedmioty objęte zwykłym programem studjów mogą być zastąpione przedmiotami innymi, jeżeli słuchacz pragnie przygotować się do specjalnego rodzaju pracy.

Normalny program przewiduje przestudjowanie następujących przedmiotów: 1) chemji sanitarnej i biologicznej, 2) hydrologji, 3) inżynierji miejskiej, 4) projektowania sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, 5) teorii oczyszczania wody i ścieków, 6) projekto-

wania zakładów oczyszczania ścieków i wody, 7) podstaw ekonomicznych przedsiębiorstw.

Inne przedmioty specjalne, polecane słuchaczom, są: 1) planowanie miast, 2) sprawa mieszkaniowa, 3) administracja w zakresie zdrowia publicznego, 4) statystyka życiowa, 5) medycyna zapobiegawcza, 6) wentylacja i oświetlenie.

Inżynierowie kształcą się więc bardziej w kierunku inżyniersko-administracyjnym, w programie kładzie się mniejszy nacisk na chemję.

Ukończenie tego wydziału wymaga zdania wszystkich egzaminów z odznaczeniem i daje tytuł magistra nauk inżynierji sanitarnej i miejskiej.

Praktyka Stanów Zjednoczonych wykazała, że istnienie dwóch wydziałów, różniących się co do programu a zmiatających właściwie do jednego celu, jest zbyt ciężkie. Aczkolwiek praca inżyniera sanitarnego wymaga rzeczywiście znajomości przedmiotów chemicznych, program II-go wydziału jest odpowiedniejszy. Inżynier sanitarny jest bowiem, po ukończeniu tego kursu, przygotowany dostatecznie do pracy w służbie zdrowia, jak również do kierownictwa zakładu oczyszczania wody lub przerabiania ścieków, wreszcie do stanowiska chemika sanitarnego. Program więc wydziału inżynierji sanitarnej i miejskiej zdaje się być dużo racjonalniejszym, aczkolwiek jeszcze dalekim od ideału.

Studja w Anglii w dziedzinie sanitarnej opierają się też na zasadniczych studjach inżynierji cywilnej. Ameryka, która idzie prawie ręką w rękę z Anglią, może dziś jednak powiedzieć, że najlepiej kształci inżynierów sanitarnych, gdyż potrafiła stworzyć najlepsze ku temu warunki.

Organizacja służby zdrowia.

Organizacja naszej służby zdrowia różni się od amerykańskiej i angielskiej między innymi tem, że nie posiadamy inżynierów sanitarnych. Tu leży jedno z największych niedomagań naszej organizacji. W walce bowiem z zarazkami chorobotwórczymi w naszym otoczeniu biologicznym, służba zdrowia wymaga nie tylko wykwalifikowanych funkcjonariuszów zdrowia publicznego, ale i całego sztabu sanitarno-technicznego. Inżynier sanitarny należy właśnie do tego sztabu, musi on być przede wszystkim inżynierem i posiadać doświadczenie w sprawach zdrowia publicznego. Praktyka w różnych krajach wykazała, że prowadzenie spraw inżynierji sanitarnej przez lekarzy, lub nawet przez wykwalifikowanych inspektorów sanitarnych, nie mających jednak wykształcenia technicznego, nie daje wyników zadowalających. Przyczyna wielu zachodzących przy tem niepowodzeń leży w niedostatecznej wiedzy technicznej wśród personelu sanitarnego: ci, co wymagają od społeczeństwa wykonania wielu przepisów technicznych, powinni być zdolni do interpretacji tych przepisów, a to wymaga wiadomości technicznych, jakich lekarz przeważnie nie posiada. Jest rzeczą niewystarczającą powiedzieć miastu, że wodociąg i zaopatrzenie w wodę są niedobre i że dezynfekcja wody jest nieskuteczna. Dobrze pracujący Urząd Zdrowia powinien posiadać wykwalifikowanego pracownika, któryby potrafił wskazać miastu, jak rzecz naprawić.

W Stanach Zjednoczonych i Anglii potrzeba współpracy inżynierów sanitarnych jest więcej niż oczywista. Około 8% wydatków ogólnych większych miast idzie na asanację i utrzymanie czystości, a około 2% — na utrzymanie zdrowia. Wszystkie większe miasta budują zakłady oczyszczania wody i przerabiania ścieków za miliony dolarów.

Urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne, usuwanie nieczystości i sprawy asanacji ogólnej są nierozłącznymi ogniwami dzisiejszego życia w skupionych środowiskach miejskich. Kontrola państwowa nad temi urządzeniami w Polsce jeszcze nie istnieje. Dla wykonywania tej kontroli powinna nasza służba zdrowia posiadać inżynierów sanitarnych. Generalna Dyrekcja Służby Zdrowia rozpoczęła współpracę ze Związkiem Gospodarczym Gazowni i Wodociągów, w celu stworzenia Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego, oraz Komisji ujednostajnienia metod badania wody. Prace te jednak do niczego nie doprowadzą, jeżeli służba zdrowia nie będzie miała wykonawców w osobach inżynierów sanitarnych.

Gdy w Stanach Zjednoczonych powstawały Stanowe Urzędy Zdrowia, inżynierowie sanitarni musieli wziąć na siebie, prócz zadań wyłącznie inżynierskich, część pracy administracyjnej i epidemiologicznej. W stanach takich, jak New York i Ohio, naczelnym inżynierem sanitarnym stanu jest nie tylko kompetentnym inżynierem, lecz także doświadczonym epidemiologiem, szczególnie jeżeli chodzi o dur brzuszny. Jest to jednak dziedzina, gdzie praca inżyniera sanitarnego jest niewystarczająca i gdzie potrzebne jest wykształcenie lekarskie, dla dokładnego prowadzenia badań epidemiologicznych i bakteriologicznych.

Zadaniem inżyniera sanitarnego jest zapobieganie epidemjom. Trzeba zamykać drzwi nie wtedy, kiedy rzeczy zostały już skradzione; trzeba przewidywać niebezpieczeństwo i zapobiegać mu energicznie w niezdrowych środowiskach naszego życia. Stąd wpływa konieczność znajomości danych statystycznych, liczb dotyczących śmiertelności i zapadalności, które nie są odpowiednio wyzyskiwane, a które winny być skrupulatnie analizowane i dostarczane do wiadomości publicznej, celem wywołania zainteresowania się sprawą zdrowia publicznego; to ułatwiłoby urobienie opinii co do konieczności urządzeń zdrowotnych. Im więcej informacji będziemy posiadali co do zasadniczych potrzeb osiedla, tem łatwiejsze będzie stanowisko inżyniera sanitarnego. Za dużo się kopiuje urządzeń, a nie bada faktycznych potrzeb.

Nadto zadaniem inżyniera sanitarnego w służbie zdrowia jest także kontrolowanie (w granicach ustawodawstwa) otoczenia, prowadzenie przeglądów sanitarnych miast i wsi i wykazywanie obecności niepożądanych zjawisk. Statystyka winna tu znaleźć odpowiednie zastosowanie.

W Stanach Zjednoczonych oraz w Anglii inżynier sanitarny miał możliwość współpracy z lekarzami w stanowych i prowincjonalnych urzędach zdrowia. Nowoczesna służba zdrowia publicznego wyciągnęła korzyści z współpracy tych dwu zawodów. Dzisiaj problemów inżynierskich jest coraz więcej, życie wywiera wielki nacisk w tym kierunku na Urzędy Zdrowia i inżynierowie sanitarni stają się niezbędnymi.

W służbie zdrowia potrzebujemy przede wszystkim dobrych administratorów, bez względu na to, czy będą to lekarze, czy inżynierowie. Oba zawody dały wielu dobrych administratorów. Nie może tu być walki o miejsce, natomiast w sensie dobrze zrozumiałej

organizacji potrzebna jest współpraca. Doskonały przykład tej współpracy dały także Niemcy, gdzie wzorowe urządzenia higieniczne miast wzbudzają podziw. Gdy jeszcze w drugiej połowie zeszłego stulecia powstał ruch za czynną organizacją zdrowotną, zebrali się w roku 1873 wybitni higieniści (także inżynierowie) i utworzyli słynny Niemiecki Związek Zdrowia, który przeprowadził wyjątkowo skuteczną politykę zdrowotną. Charakterystyczne są te tematy, które już wtedy wysunięto na zebraniu na plan pierwszy. Brzmia one: 1) wymagania stawiane policji budowlanej, 2) wpływ mieszkań na zdrowie ich mieszkańców, 3) woda źródłana i zbiorniki rzeczne, 4) przepisy dotyczące miejsc uboju, 5) praca kobiet w fabrykach.

Widzimy więc, że były to zagadnienia b. ważne, dzisiaj jeszcze b. aktualne, które obejmowały kwestję mieszkań, zaopatrywania w wodę, usuwania odpadków i t. p., na co ówczesni higieniści zwracali specjalną uwagę.

Aby wskazać, jak obszerną jest organizacja wydziałów inżynierji sanitarnej w państwowej służbie zdrowia w Stanach Zjednoczonych, przytoczę jeden tylko typowy przykład Urzędu Zdrowia w Stanie Pensylwanji.

Urząd ten powstał w roku 1905, a Wydział Inżynierji Sanitarnej był tu jednym z pierwszych. W ciągu ostatnich 20 lat, kredyty, personel oraz zakres pracy wydziału uległy ogromnemu rozszerzeniu. Dzisiaj wydział wykonywa czynności następujące:

I. W o d a.

Rozpatrywanie projektów nowych zakładów wodnych oraz wszelkich zmian lub rozbudowy zakładów istniejących:

- a) badania laboratoryjne oraz na terenie,
- b) nadzór nad zakładami,
- c) pomoc w kształceniu inżynierów sanitarnych,
- d) kontrola wody do picia w pociągach i na statkach, kursujących między stanami.

II. Ś c i e k i.

Rozpatrywanie projektów różnych systemów kanalizacji, prywatnej lub publicznej, włączając urządzenia do oczyszczania ścieków:

- a) badania na miejscu, w pracowniach i rozpatrywanie przedłożonych planów,
- b) nadzór nad działalnością istniejących zakładów oczyszczania ścieków.

III. M l e k o.

Pasteryzacja całego wyprodukowanego mleka, z wyjątkiem t. zw. mleka „poświadczonego”, od krów wolnych od gruźlicy. Pomoc miejscowym Urzędem Zdrowia w przygotowaniu i wprowadzaniu w życie przepisów w sprawie sprzedaży mleka.

IV. H y g i e n a m i e s z k a ń.

Wydawanie przepisów higienicznych, dotyczących wszelkiego rodzaju lokali publicznych:

- a) wymaganie dostatecznej ilości dobrej wody,
- b) higieniczne usuwanie nieczystości,
- c) oświetlenie i wentylacja pokoi mieszkalnych,
- d) czystość podwórzy,
- e) przeciwdziałanie przeludnieniu.

V. Kontrola nad stanem sanitarnym.

Dotyczy obozów letnich dla chłopców i dziewcząt.

VI. Porady miastom i wsiom w sprawach sanitarnych.

VII. Współdziałanie z urzędnikami zdrowia publicznego w wykrywaniu przyczyn epidemii duru brzuszego i innych szerzących się przez wodę lub mleko chorób. Zastosowanie metod inżynierskich do usuwania istotnych przyczyn epidemii oraz zapobiegania ich powstawaniu na przyszłość.

VIII. Kontrola zanieczyszczenia rzek.

Personel tego wydziału składa się z 37 osób, w tem 13 inżynierów, naczelny inżynier, zastępca, oraz 5 inżynierów specjalistów, po jednym w następujących działach: 1) wody i ścieków, 2) mleka, 3) laboratorjów, 4) sprawy mieszkaniowej, 5) inżynierji cywilnej. Personel pozabiuroowy składa się z 6 inżynierów okręgowych oraz 6 ich pomocników. Budżet roczny wydziału wynosi około 300 tysięcy dolarów. Trzeba zaznaczyć, że wszystko to dotyczy jednego tylko stanu (Pensylwanji), posiadającego 9 milionów ludności.

Działy inżynierji sanitarnej, ich rozwój i ostatnie zdobycze.

Zakres działania inżyniera sanitarnego jest tak obszerny, że trudno jest stworzyć określenie tego zawodu, któreby ujęło jego całokształt.

Inżynierja sanitarna ma do czynienia z ustrojami, służącymi do utrzymania zdrowia społeczeństwa. To określenie nie obejmuje jeszcze wszystkich zadań, które zwykle są stawiane inżynierji sanitarnej. Należy tu bowiem jeszcze ochrona od ognia oraz klarowanie ścieków przemysłowych. W ostatnich latach pole pracy omawianego działu ogromnie się rozszerzyło. Wielki postęp higieny przemysłowej postawił szereg zagadnień natury technicznej. Fabrykant radzi się inżyniera sanitarnego co do ilości i jakości wody, co do oczyszczania ścieków fabrycznych przed spuszczeniem ich do sąsiedniej rzeki lub jezior, lub co do kosztu klarowania ścieków przed spuszczeniem ich do odbiornika. Pożądane byłoby, by podobne rady były zasięgane też co do szkodliwości gazów, które przemysł zawsze wytwarza. Zależnie od rady inżyniera, przemysłowiec może powziąć decyzję, czy urzeczywistnić swój projekt, czy też go zaniechać.

Większość zagadnień, z którymi inżynier sanitarny ma dziś do czynienia, grupuje się koło następujących działów:

1) planowania miast i wsi, 2) zaopatrzenia ludności w wodę do picia, do celów gospodarstwa domowego lub do użytku przemysłowego — oraz oczyszczania wody, 3) kanalizacji oraz oczyszczania ścieków domowych i fabrycznych, 4) usuwania nieczystości wszelkiego rodzaju, 5) osuszania terenów, 6) dostarczania powietrza i oczyszczania powietrza, 7) higieny przemysłowej.

Rozpatrzmy każdy z tych działów w krótkości, podkreślając najnowsze w nich dążenia.

I. Planowanie miast i wsi.

Planowanie miast należy do nauki budowy miast, która stanowi dział tak obszerny, że ograniczyć się

tu możemy tylko do kilku uwag, wyjaśniających obecny kierunek w tej dziedzinie.

W maju r. ub. odbył się Międzynarodowy Kongres Budowy Miast w Nowym Yorku. Niżej podpisany wziął czynny udział w tym Kongresie, z ramienia Ministerstwa Spraw Wewnętrznych (Generalnej Dyrekcji Służby Zdrowia) i mógł się przekonać, że planowanie miast posuwa się wszędzie w szybkim tempie naprzód i tylko Polska jak gdyby stoi na uboczu.

Nowoczesny system planowania miast zmierza przede wszystkim do rozplanowania obszaru pomiędzy miastami (a więc naszych powiatów), gdyż te terytoria regulują właściwie przyszły rozwój miasta. Jest to nowoczesna myśl planowania okolic. Na tej podstawie mogą powstać projekty rozplanowania całych państw. Planowanie okolic było bardzo szeroko rozpatrywane na Kongresie, gdyż zagadnienie to wzbudza wielkie zainteresowanie w Stanach Zjednoczonych A. P. Również tematem długich dyskusyj były sprawy miast-ogrodów oraz decentralizacji ludności. Zdaniem ogólnem Kongresu, rozbudowa wielkiego miasta winna być przeniesiona na szereg nowych miast pomniejszych, samowystarczających sobie i posiadających odpowiednie warunki zdrowotne oraz dobre połączenie kolejowe z miastem, które one otaczają i do którego ciążą.

Dział budowy miast dopiero w ostatnich latach został wprowadzony do wykładów inżynierji sanitarnej. Wychodząc z założenia, że planowanie miast jest przede wszystkim zagadnieniem zdrowotnym, działacze sanitarni winni się tym działem więcej interesować i wyzyskać swoje wpływy, aby pobudzić samorządy do rozpoczęcia pracy nad rozplanowaniem przynależnych im obszarów.

II. Zaopatrzenie w wodę.

Dostarczenie ludności wody do picia jest jednym z najstarszych zadań inżynierji sanitarnej. Jest to więc dział, na który zwrócono najwięcej uwagi. Materiał doświadczalny jest b. bogaty.

Gdy zakładano w Ameryce pierwsze wodociągi, nie było wcale kłopotu z wynajdywaniem źródeł czystej wody. Miasta były małe i ilość potrzebnej wody ograniczona. Wieś była słabo zaludniona i niebezpieczeństwo zakażeń b. nieznaczne. Z czasem, gdy tereny zaczęły się ogromnie zaludniać, zaczęto rozumieć możliwość szperzenia się zarazy przez zakażone zbiorniki wody. Opuszczano źródła niezadowalające i szukano wody bardziej odległej. Niektóre miasta nabywały grunta na zbiorniki wody na krańcach miasta i wzdłuż rzeki. Uniemożliwiając w ten sposób zaludnienie tych miejsc, zabraniano policyjnie kąpiei i rybołówstwa, żeglugi oraz wycinania lodów w tych zbiornikach. Inspekcja sanitarna stale pilnuje czystości wody. W miejscach, gdzie dopływy do zbiornika mogły być zanieczyszczone przez ludność, stawiano filtry.

W tym samym czasie dokonano szeregu badań, które posłużyły za podstawę do postępu w tym kierunku. Zakażenie wielu źródeł wody i wielka trudność w wynajdywaniu bezpiecznego źródła, zmusiły niektóre miasta do prowadzenia badań, celem budowy filtrów powolnych i szybkobieżnych.

Filtrowanie wody miało na celu zabezpieczenie ludności od zakażenia, ale prócz tego ulepszyło znacznie i sam wygląd wody; miało to znaczenie w miejscowościach, gdzie wodę czerpano ze źródeł stale męt-

nych lub zabarwionych. Filtrowanie osiągnęło już pewien stopień doskonałości. Zdajemy sobie jednak sprawę z tego, że filtry jeszcze nie doszły do 100% sprawności.

Następnym krokiem było chlorowanie wody, lub dezynfekcja zapomocą ozonu albo promieni ultrafioletowych. Czasem, gdy woda jest dość czysta, stosuje się dezynfekcję bezpośrednią. Jest to jednak z punktu widzenia zdrowotności niebezpieczne, bo w razie zepsucia się urządzeń dezynfekcyjnych, ludność jest narażona na pewne niebezpieczeństwo.

W sprawie zaopatrzenia w wodę pozostało jeszcze wiele rzeczy do zrobienia. Dotychczas zwracano uwagę głównie na dur brzuszny, ale pozostaje do wyjaśnienia, czy i w jakim stopniu inne choroby przenoszone są przez wodę. W jakim stopniu alun użyty do filtracji mechanicznej przechodzi przez filtry? Jak najlepiej zwalczać nagryzanie metali? W jaki sposób kontrolować pracę w filtrach zapomocą kwasowości wody? Są to typowe pytania, jakich można wymienić wiele. Mogą one być wyjaśnione tylko przez umiejętnie prowadzone badania. (d. n.)

Badania grzania się czopów osi wagonów kolejowych w Niemczech¹⁾.

Artykuł poniższy zaznaja z prostymi badaniami warsztatowymi, przeprowadzonymi na kolejach niemieckich i dotyczącymi grzania się czopów osiowych wagonów kolejowych. Ze względu na to, że temat ten interesuje obecnie bardzo naszych inżynierów kolejowych, sądzimy, że podanie tego artykułu w przekładzie polskim, jako materiału informacyjnego, będzie pożyteczne.

(Przyp. Redakcji).

Poniższe wywody dotyczą panewek niemieckich wagonów towarowych, 30-tonnowych, z maźnicą tak zwaną DWV i panewką typu G. Wyniki ich jednak — mutatis mutandis — mogą być stosowane i do innych panewek wagonowych, natomiast przenoszenie ich do panwi parowozowych powinno być bardzo oględne, ponieważ warunki pracy tych ostatnich są bardziej złożone. Jakkolwiek na niemieckich kolejach państwowych niema jakichś warunków specjalnych, to jednak wypadków grzania się wagonów jest tam bardzo dużo, czego dowodem są koszty naprawy, wynoszące ok. 12 milionów marek rocznie.

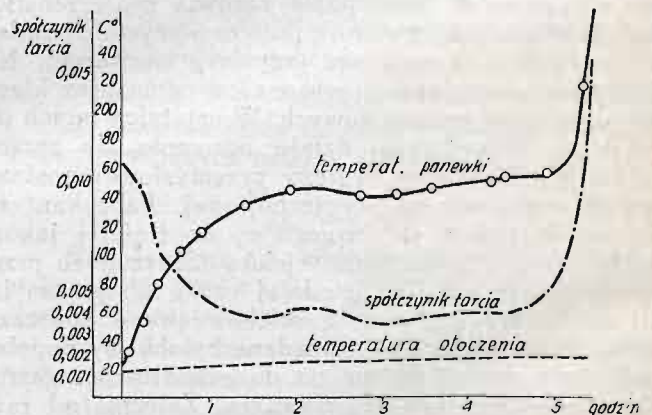
Naprawa polega przeważnie tylko na ponownym wylaniu panewek, jednak w wielu wypadkach i metal bywa wytopiony, i panew mosiężna przetarta, i sama maźnica żeliwna nadwyreżona. Czop po większej części wymaga również poprawienia, tak że czas służby osi zależy wprost od ilości zagrzewañ, bo gdy tylko średnica czopu zmniejszy się ze 115 do 105 mm, to cała oś już musi być zmieniona. Jeżeli zaś konieczne jest obtoczenie czopa, z powodu brózd zbyt głębokich, to trzeba się zawsze liczyć ze znacznym zmniejszeniem jego średnicy.

Pomimo to jednak, daleko większe koszty powstają z powodu zakłóceń ruchu, gdyż często wagon musi być podnoszony do góry za pomocą prymitywnych przyrządów, na dowolnej stacji, dla tymczasowej naprawy uszkodzonego czopa, ażeby można było dowieźć wagon do warsztatów.

Pomimo wszelkich starań, każdy 20-sy wagon, to znaczy każda 80-ta panewka zagrzewa się raz na rok. Przeciętnie zaś każdy 3-ci wagon grzeje się raz na rok. Gdy w czasie wojny koleje niemieckie musiały używać oleju ze smoły węglowej i oleju mieszanego — w dodatku z nieodpowiedniem smarowaniem zapomocą knota — to ilość zagrzanych osi znacznie wzrosła.

Grzanie się występuje w 2-ch okresach: zaraz w pierwszych dniach po wyjściu wagonu z warsztatów, i później — po wielu miesiącach, kiedy, przy smarowaniu zapomocą knota, dopływ oleju już nie

wystarcza. Jeżeli panewka grzeje się w pierwszych dniach po wyjściu wagonu z warsztatów, to bezwątpienia istnieje błąd w budowie wagonu albo panewki. Uderzającym jest wszakże, że u wagonów, pochodzących z poszczególnych wytwórni, grzanie występuje od czasu do czasu i znika, co zdaje się wskazywać na to, iż główną przyczyną grzania jest nieznaną dotąd lub niezauważoną okoliczność. Wreszcie co do powodów grzania się nowej panewki typu G w wa-



Rys. 1. Wyniki badań smarowania zapomocą knota. Warunki pracy: szybkość 50 km/h; obciążenie 7 t; panew wylana stopem cłowiu.

gonach 20-tonnowych, to od 1.I.1923 w Getyndze jest prowadzona statystyka, z której przedewszystkiem wynika, że pogoda nie wywiera na to żadnego dostrzegalnego wpływu.

Oddział prób w warsztatach kolejowych w Getyndze jest stacją doświadczalną dla panewek i od r. 1923 bada, według pewnego planu, przyczyny grzania się.

Nowe doświadczenia na specjalnym stanowisku, ad hoc urządzone — zorganizowane w taki sposób, że można tam mierzyć nie tylko temperaturę panewki, jej szybkość względem obwodu czopa, lecz i siłę tarcia na obwodzie, — dały możliwość zbadania wszystkich własności metali, olejów, urządzeń do smarowania, czopów osiowych, ustroju panewek i t. d.

¹⁾ Według referatu inż. dypl. Roberta Wolffa z Getyngi w czasop. *Das Eisenbahnwerk* № 19, 1925 r.

STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

Konto P. K. O. 128

I. Posiedzenie Techniczne.

W piątek dnia 7-go b. m. o godzinie 8-ej wieczorem, w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, (ul. Czackiego 3-5), odbędzie się posiedzenie techniczne o następującym porządku obrad:

- 1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.
 - 2) Wolne głosy.
 - 3) Odczyty: a) p. R. Mierzyńskiego p. t.: „Drogi wodne w Polsce, ich znaczenie gospodarcze i polityczne“
i b) p. A. Ryłke p. t.: „Nasza żegluga śródlądowa, jej obecny stan i potrzeby“ (z przezroczami).
 - 4) Dyskusja.
- Wstęp na posiedzenie mają członkowie Stowarzyszenia i goście przez nich wprowadzeni.

II. Komunikat Kancelarii.

Kancelaria posiada do rozsprzedaży następujące wydawnictwa:

- 1) inż. K. Gnoińskiego — „Piorunochrony“ cena zł. 2,
- 2) „ „ „ „ „Hygiena oświetlenia fabrycznego“ cena zł. 1,
- 3) „ „ „ „ „Jak należy oświetlać mieszkanie“ cena gr. 50,
- 4) „ „ „ „ „Oświetlenie pomieszczeń szkolnych“ cena gr. 90,
- 5) S. Abzółtowskiego J. Szczerkiego — „Czy potrzebne nam lotnictwo“ cena zł. 2,
- 6) „ „ „ „ „Opis Huty Dnieprowskiej“ cena zł. 5,
- 7) „ „ „ „ „X-lecie Służby Bezpieczeństwa“ cena zł. 4.
- 8) inż. S. K. Drewnowskiego „Rząd i Przemysł“ cena zł. 1.

UWAGA: Powyższe ceny (zniżone) tylko dla Członków Stowarzyszenia.

III. Komunikaty Kół i Wydziałów.

Koło Zebrań Towarzyskich. Z okazji III Kongresu Międzynarodowego Inżynierów i Doradców, który odbędzie się w gmachu Stowarzyszenia od dnia 13—16 maja r. b. Koło Zebrań Towarzyskich w porozumieniu z Polskim Komitetem Organizacyjnym Zjazdu urządza dla gości zagranicznych i miejscowych raut z tańcami w sobotę dnia 15 b. m. Początek rautu o godz. 8 $\frac{1}{2}$ wiecz. Członkowie Koła proszeni są o wzięcie licznego udziału w raucie. Uczestnictwo w raucie za zwykłymi zaproszeniami Koła Zebrań Towarzyskich: 4 zł. dla członków Koła i ich rodzin, 6 zł. dla wprowadzonych gości. Stroje wieczorowe.

Koło Inżynierów Technologów Petersburgskich. Walne Zebranie i wspólna Kolacja odbędzie się dn. 8 maja o godz. 7 $\frac{1}{2}$ wiecz. w salach V i bilardowej Stow. Techników w Warszawie.

Koło Darmstadtczyków zawiadamia, że w dniu 19-go b. m. o godz. 8-ej wieczorem w sali III, Stow. Techników Polskich, Czackiego 3/5 odbędzie się zwykle miesięczne zebranie koleżeńskie, na którym po załatwieniu spraw bieżących, kol. W. Werner, mówić będzie na temat: „Wrażenia z podróży do Holandji“. Po zebraniu wspólna wieczerza.

IV. Dział Informacyjny.

POSADY WAKUJĄCE:

- 28—Inżynier-hydraulik do opracowania planów wodociągów poszukiwany do jednego z większych miast prowincjonalnych.
- 30—Inżynier lub doświadczony technik, znający się na robotach pogłębiarskich sposobem maszynowym potrzebny dla prowadzenia robót odwadniających na prowincję, do Dyrekcji Robót Publicznych.

POSZUKUJA PRACY:

- 61—Inżynier-budowniczy i architekt z 9-letnią praktyką w zakresie budownictwa, doświadczony administrator i organizator na kierowniczych stanowiskach, obecnie na odpowiedzialnym kierowniczym stanowisku na Pomorzu.
- 63—Inżynier handlowiec, po zwinięciu własnego biura technicz-

nego obejmie posadę kierownika lub szefa. Władza językiem niemieckim, rosyjskim, słabiej francuskim. Zna działy: maszynowy odlewniczy, kanalizacyjny, ogrzewalny, narzędzi rolniczych, budowlany, artykułów technicznych. Podejmuje się organizacji fabrycznej lub biurowej. Posiada rozległe stosunki w przemyśle, w firmach handlowych i instytucjach państwowych, może prowadzić zakup lub sprzedaż. Poważne referencje.

- 65—Inżynier-mechanik, dobry konstruktor, kilgoletni kierownik techniczno-handlowy fabryki maszyn, poszukuje odpowiedniej posady, ewentualnie przedstawicielstwa w Warszawie.
- 67—Inżynier-mechanik, lat 44, Polak, Lwowska z 20-letnią praktyką fabryczną i handlową specjalista w masowej produkcji, energiczna jednostka zajmująca stale kierownicze stanowiska.

Z bliższych informacji o powyższych posadach korzystać mogą członkowie Stowarzyszeń, zgrupowanych w Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych.

Uprasza się Szanownych Korespondentów o nadsyłanie znaczków pocztowych na odpowiedź.

V. Komitet Biblioteczny.

Spis książek nowonabytych i ofiarowanych do Biblioteki Stowarzyszenia w r. 1926.

(Dalszy ciąg II).

7612. **Zdziechowski Jerzy**. Sytuacja gospodarczo-skarbowa Polski i drogi naprawy. Mowa wygłoszona na posiedzeniu Sejmu dn. 10.XIII 1925. Warszawa 1926. (26).
7613. **Staronka W. i Wł. Limanowski**, Kinetyka reakcji Nadmanganianu potasu z wodą utlenioną w roztworach kwaśnych. Kraków 1925. (19).
7614. **Mokrzejcki Zygmunt prof.** Próby tępienia szkodników leśnych za pomocą gazów i proszków trujących. Warszawa 1926. (10).
7615. **Bähr Hugo**. Hilfsbuch für Wärme - Techniker. Leipzig 1922 (299+3 taf.).
7616. **Komitet Federacji Stowarzyszeń Inżynierów Amerykańskich**, Marnotrawstwo w przemyśle. Tłumaczenie z ang. I wyd. Warszawa 1926. (XII+392+załączniki).
7617. **Scheibe E. Hans und Tuloschinski**. Neuzeitliche Arbeitsvornrichtungen. Berlin 1925. (VIII+371+3 Taf.).
7618. **Hauswald Edwin**. Wpływ wydajności i stopnia zatrudnienia na rentowność przemysłu. Lwów 1925. (31).
7619. **Biegeleisen Bronisław Inż.** Podręcznik dla instalatorów wodociągowych i kanalizacyjnych. Kraków 1925. (106).

Wiadomości bieżące.

Politechnika Warszawska.

Rada Wydziału Elektrycznego habilitowała panów: dr. Wacława Wernera, jako docenta fizyki doświadczalnej, na podstawie rozprawy habilitacyjnej: „Stała dielektryczna gazów skroplonych i zestalonych” oraz dr. Feliksa Joachima Wiśniewskiego, jako docenta fizyki teoretycznej, na podstawie rozprawy habilitacyjnej: „Przyczynę do kwantowej teorii widm”.

Związek Polskich Hut Żelaznych.

W dniu 16 kwietnia r. b. odbyło się w Warszawie doroczne walne zgromadzenie Związku Polskich Hut Żelaznych. Po zagajeniu posiedzenia przez prezesa Związku, p. St. Surzyckiego, odczytano sprawozdanie Zarządu z działalności Związku za rok 1925 i sprawozdanie Komisji Rewizyjnej oraz dokonano wyborów Zarządu w składzie następującym:

prezes — p. dyr. nac. Starachowickich Zakł. górno-hutn. St. Surzycki, wice-prezesa: p. H. Glueck, dyr. nac. Huty Pokoju i p. M. Popowski, nac. dyr. Sosnowickiego T-wa fabr. rur i żelaza, członkowie Zarządu pp.: T. Epstein, T. Karszo-Siedlewski, Jan Lilpop, J. Meyer, L. Wellisz.

Przewozy kolejowe z Rosji.

W ciągu marca r. b. przysły z Rosji do Polski ogółem 384 wagony różnych ładunków, z czego 290 wag. rudy żelaznej, 46 ryb, 39 prosa i t. p. W tym samym okresie wysłano z Polski 85 wagonów ładunków, z czego 43 cynku, 15 belek i desek i t. p.

Tranzystem przez Polskę przeszło 1,094 wagony, z czego 386 z Rosji, 708 do Rosji.

Polsko-sowiecka komunikacja kolejowa

W wyniku układów polsko-sowieckich w sprawie bezpośredniej komunikacji kolejowej, wyznaczono otwarcie ruchu towarowego na d. 12 ub. m., zaś osobowo-towarowego na 15 maja. Rząd sowiecki włączył do bezpośredniej komunikacji kolejowej z Polską stacje: Władywostok, Irkuck, Nowy Sybirsk, Orenburg, Taszkent, Tyflis, Rostów nad Donem, Saratów, Charków, Moskwę, Leningrad, Kijów, Symferopol, Odese, Ekaterynburg, oraz stacje pograniczne: Wołoczyska, Szepietówkę, Żytkowice, Mińsk, Niegorełoje i Farynowo. Do miejscowości tych będzie można nabywać bilety na stacjach polskich.

Większa fabryka maszyn na Polskim Górnym Śląsku poszukuje od zaraz wysoce uzdolnionego Inżyniera naczelnego, (Oberingenieur)

posiadającego szerokie doświadczenie w zakresie budowy maszyn górniczych i hutniczych, maszyn parowych i ewent. silników ropowych. Zadaniem jego byłoby samodzielne kierowanie pracami konstrukcyjnymi w biurze technicznym i prowadzenie korespondencji technicznej. Jeżeli kandydat odpowie wymaganiom, to będzie miał widoki uzyskania zastępstwa kierownika wytwórni. Ubiegający się powinien być obywatelem Państwa Polskiego. Zgłoszenia z wyczerpującymi danymi o przebiegu studiów, żądanego wynagrodzenia, terminu możliwego objęcia posady i działalności dotychczasowej, wraz z kopjami świadectw, kierować do Administracji Przgl. Techn. pod № 188. Mieszkanie fabryczne może być udzielone.

188

DOM HANDLOWY

A. GEPNER

Warszawa,

Grzybowska 27.

Tel. 90-27, 55-25.

METALE

Cyna, antymon, cynk, **blacha cynkowa**, oraz **blacha pocynkowana**, miedź, **blacha miedziana**, aluminium, **blacha aluminiowa**, **blacha biała** (pocynkowana), **blacha cienka czarna** angielska, ołów, **blacha ołowiana**, **blacha mosiężna**, **rury**, **pręty**, **druty** — miedziane, mosiężne, aluminiowe, ołowiane. **Rury żelazne obciążane mosiądzem**. **Zakup i sprzedaż** starych metali oraz zamiana na nowe.

199n

Wykonania Projektów.

uwzględniając
racjonalność konstrukcji, minimum wagi
i dogodność montażu.
podejmuje się

Inżynier.

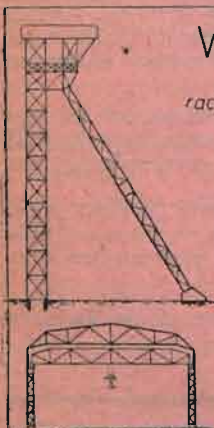
pierwszorządny fachowiec
w zakresie

Żelaznych konstrukcji
i mostów.

Adres dla pism:
Zielna 6 m.7
dla inżyniera.

Osobiście przyjmuje:
środy, piątki i soboty
5-7 pp.

tel. 147-64.



DO MALOWANIA FASAD

polecamy:

farby mineralne Keima „SILEX”
przedwojennej dobroci, odporne na wpływy atmosferyczne i dające się myć. Tańsze i trwalsze niż farby olejne. Żądać prospektów.

Kosel i S-ka, Łódź, ul. Przejazd № 8.

196n

PRECZ Z WILGOCIĄ W PIWNICACH

Preolit-P w proszku, domieszka do tynku przeciw wodzie zaskórnej, czyni tynki beton nieprzemakalnymi.
Preolit-R (Siderosten) czarny lakier przeciwko rdzy i do izolowania fundamentów od wilgoci. Odporny na działanie kwasów. Żądać prospektów i referencji.

Kosel i S-ka, Łódź, ul. Przejazd № 8.

197n

oraz osobno określenia wpływu każdego z tych czynników.

Doświadczenia, przeprowadzone na tem stanowisku w przeciągu całych miesięcy, wykazały, że panewka ulega najczęściej uszkodzeniu wskutek wadliwej powierzchni roboczej czopa. Wszelkie inne czynniki nie wywierają tak silnego wpływu i dlatego mogą tu być omówione tylko pokrótce.

1. **Poduszka maźnicza.** Przy nowej poduszce maźniczej niedostatecznie ssącej (z materiału nowego, nie zanieczyszczonego żywicą, lecz wadliwego) powstanie temperatury, zbliżonej do tej, przy której rozpoczyna się grzanie osi, jest możliwe tylko po bardzo długim przebiegu.

2. **Smar i olej.** Zły smar, przy dobrej poduszce, lub olej całkiem zgęszczony w żadnym razie nie powoduje natychmiastowego wzrostu temperatury panewki. Rys. 1 wskazuje, że linja, odpowiadająca wzrostowi temperatury, podnosi się powoli i nawet falisto.

3. **Poduszka maźnicza zanieczyszczona żywicą:** zachowuje się podobnie jak zły smar lub olej, zanieczyszczony żywicą, ponieważ grzanie się powoduje brak oleju, występujący powoli i niejednostajnie.

4. **Olej otrzymywany ze smoły pogażowej:** nadaje się do użytku przy urządzeniach smarnych, jeśli jest dobrze oczyszczony oraz nie jest zbyt rzadki w wyższej temperaturze (50 do 100° C). Niski punkt krzepnięcia jest wprawdzie niedogodny, lecz mniej niebezpieczny.

5. **Smarowanie mechaniczne:** wypróbowane dotychczas i uznane za nadające się do ruchu stanowią istotny krok naprzód, ponieważ doprowadzanie oleju jest tu obfitsze i nie zmienia się w ciągu całych miesięcy lub nawet lat.

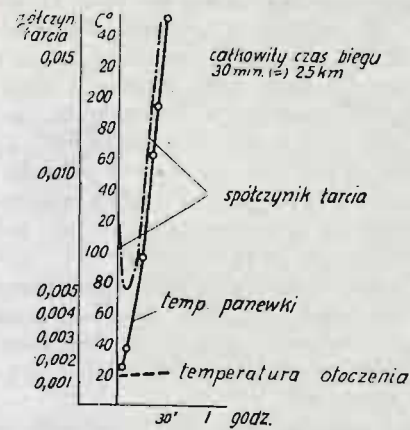
6. **Błąd w budowie wagonu.** Jeżeli wagon jest załadowany jednostronnie, to się przegina; jeśli koźliki resorowe lub resory naciskają ukośnie, to panewki przesuwały się nazewnątrz i wywierają stały nacisk na zewnętrzne obrzeże czopa. Powstające stąd tarcie działa stale i o wiele silniej, niż uderzenia, wywoływane przez łuki i wężykowatość biegu pomiędzy szynami. Na stacji prób zbadano warunki pracy panewki, przy 600 kg stałego nacisku na obrzeże zewnętrzne czopa i uderzeniach do 2000 kg; badania wykazały, że grzanie się zachodzi tylko w warunkach trudniejszych niż zwykle: przy zbyt długich panewkach (198 zamiast 195 lub 192 mm), przy pionowych bokach czołowych panewek, stosowanych dawniej, nie zaś przy ściętych ukośnie, jak się je dziś wykonywa, przy poduszkach maźniczych nie przylegających do zewnętrznego obrzeża czopa. Jak tylko panewkę ścięto ukośnie od strony czołowej, już grzania się nie można było osiągnąć.

7. **Rodzaj metalu panewki.** Rodzaj metalu panewki wywiera wpływ niezbyt odbiegający od przypisywanego mu zwykle.

W pracy dłuższej wszystkie używane na kolejach niemieckich metale zachowują się jednakowo, przy należytem smarowaniu. Ze względu na trudniejsze docieranie się twardszych stopów koleje niemieckie nie używają nigdy mosiądzu lub brązu do panewek mocno obciążonych.

Ze względu na potaniecie i ułatwienie napraw, niemieckie koleje obstarują przy tem, ażeby nowe wagony i nowe panewki odrazu mogły pracować pod całkowitem obciążeniem przy największej szybkości,

bez stopniowego docierania się podczas jazd próbnych lub przy pomocy odpowiednich maszyn. Stop ołowiany, używany dotąd do panewek, odpowiadał wszelkim stawianym mu wymaganiom.



Rys. 2. Wyniki badań przy smarowaniu zapomocą poduszki maźniczej. Warunki pracy: szybkość 50 km/h; obciąż. 3 1/2 t; panewki wylana stopem ołowiu. I-szy bieg.

Doświadczenia na stanowisku próbnym prowadzono do 250° C, ponieważ z praktyki wiadomo, że w tej temperaturze nie można już wogóle uniknąć zażrzenia, gdyż metal panewki staje się wówczas nadzbyt miękkim. I właściwie przy tego rodzaju zażrzeniach stop ołowiany jest dogodniejszy, ponieważ przy wysokich temperaturach nie tak prędko traci on twardość, jak stop cynowy. Jeżeli czop toczy się po mosiądzu lub po żelazie, to temperatura podnosi się dalej, aż do rozżarzenia się tego materiału. Zdarzało się nawet, że panewki żelazne zupełnie się spawały z czopem.

Prawidłowa ocena stanu czopa.

1. Najniebezpieczniejszymi dla pracy panewki, według doświadczeń, są odchylenia od kształtu walcowego oraz falistość przekroju czopa. Wady te powstają — jak wiadomo — skutkiem drgań tokarki i jej części lub od drgań tarczy szlifierskiej. Są one tak niewielkie, że nie dają się wykryć przy sprawdzaniu prostym pryzmiarem wysuwkowym, lecz wystarczają do przerywania cienkiej warstwy oleju i wówczas działają jak frez. Wyglądanie takiego czopa przez samą panewkę wcale nie następuje, lub jeśli nastąpi, to dopiero po zniszczeniu wielu panewek. Przy takim zażrzeniu się panewek można zauważyć powstawanie dużych płatków z metalu panewek, nieraz o grubości cynfolji, które jednak naturalnie, przy mocnym zażrzeniu, stapiają się znowu z panewką. Żaden stop panewkowy nie wytrzymuje takiego uszkodzenia. Dopóki czop jest matowy, to drobne te nierówności nie są widoczne wcale, lub mało; już więc dlatego urzędnik, odbierający robotę, musi wymagać polerowania lśniącego.

Należy zaznaczyć, że nie chodzi tu o polerowanie drogą szmerglowania, po wygładzeniu czopa na tokarce lub po dokładnem oszlifowaniu go na szlifierce. Czop pozostaje wówczas matowy, wzgl. słabo odbija przedmioty, trzymane w pobliżu jego powierzchni.

Natomiast polerowanie lśniące jest połączone z nadawaniem powierzchni obrabianej mniej lub więcej wyraźnych cech zwierciadła, przynajmniej dla przedmiotów, trzymanych bardzo blisko. Polerowanie można uważać za dostateczne, jeżeli czop nabierze o

Tym 7-miu punktom przeciwstawia się wykres, uwidoczniony na rys. 2 i otrzymany z doświadczeń w Getyndze. Wskazuje on, że przy wadliwej powierzchni roboczej czopa powstaje szybkie i pewne zażrzenie.

Metal bowiem od samego początku i bez przerwy ściera się tak szybko, że w pociągach towarowych, w wagonach ładownych możliwe jest zażrzenie się osi pomiędzy 2-ma stacjami.

tyłe własności zwierciadła, że można będzie odczytać na nim trzymaną blisko gazetę, przyczem jeszcze lepszym i prędszym jest tego rodzaju postępowanie: wielki palec wyprostowany stawia się na szyjce, poruszające się 4 pozostałe palce powinny być łatwo rozpoznawalne. Albo też odbicie w zwierciadle wielkiego palca musi jeszcze pozwalać na rozpoznanie zmarszczek skóry przy dolnym jego stawie i obok na powierzchni dłoni. Na czopie, w ten sposób „u-zwierciadlonym”, nie powinny być widoczne żadne „obłoki”; należy przytem zaznaczyć, że nawet „obłoki” bardzo małe, mogące się skryć pod warstwą smaru, dają się po wypolerowaniu spostrzec wyraźniej, niż większe nierówności na czopie matowym.

Niewielki przebieg osi ujawnia w panewce szczególnie wyraźnie wszelkie błędy obróbki, skutkiem czego, przy zagrzaniu się wagonu, niezatarte panewki i czopy są często również ważnymi znakami dla wyjaśnienia przyczyny zagrzania.

2. Drugi, dawniej powszechnie utarty sposób obróbki czopów osiowych polega na wygładzaniu jego powierzchni coraz bardziej drobnym szmerglem na tokarce. Dla otrzymania połysku tym sposobem, traci się bardzo dużo pracy.

Rzucającą się w oczy cechą złe doszmerglowanego czopa jest występowanie lśniących pasów tem więcej, im dłużej wagon jest w obiegu. Czop taki pracuje jednak dobrze.

3. Dzisiaj najczęściej wykonywany rodzaj obróbki jest połączeniem szlifowania i polerowania szmerglem. Po oszlifowaniu najpierw grubym, później zaś drobnym szmerglem, przy użyciu deseczki albo kleszczy do szmerglowania, zmniejsza się chropowatość, powstała przy szlifowaniu czyli — według zwykłego sposobu wyrażania się — czop poleruje się. Do istotnego polerowania lśniącego rzadko tylko się dąży i rzadko się je osiąga. Odpowiednio do tego, jak odbywało się szmerglowanie (słabiej lub mocniej), wpływ szlifowania staje się dominującym lub ustępuje innym. Jeżeli czop jest oszlifowany dokładnie okrągło, to stopień szmerglowania będzie decydować o jego przebiegu; jeżeli zaś naodwrot sztyka jego jest oszlifowana niedokładnie, to trzeba będzie użyć bardzo mocnego szmerglowania, ażeby powierzchnia stała się okrągłą. Dobra szlifierka w tym razie jest najlepszą, zła szlifierka jest najgorszą.

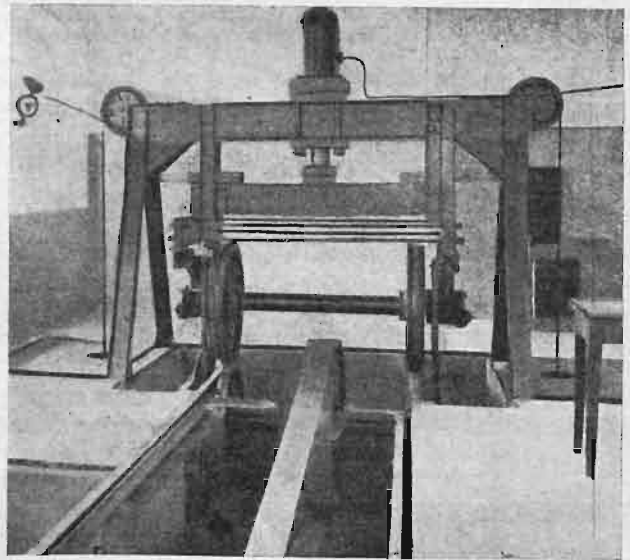
W przeciwieństwie do łożysk wałkowych i kulkowych stożkowość czopa do $\frac{1}{10}$ mm na całą jego długość nie ma tutaj wielkiego znaczenia i nie powoduje żadnych trudności. Mała porowatość, rysy, żłobki i wogóle zagłębienia nie są też wogóle niebezpieczne, — choćby można było je odczuć paznokciem. Lecz każde zgrubienie jest niebezpieczne, chociażby zaledwie dawało się wyczuć.

Z wyglądu panwi zagrzanych trudno ustalić stanowczo przyczynę zagrzania. Poprzednio wspomniana oznaka wyciskania metalu nazewnątrz w następstwie oddziaływania występów czopa na podobieństwo freza jest wyraźną tylko wtedy, gdy zagrzanie nie posunęło się zbyt daleko, ponieważ w innym wypadku wszystko się ponownie stapia lub wytapia.

Polerowanie walcami.

Niedawno zjawily się różne sposoby postępowania dla otrzymania gładkiej powierzchni czopa w inny sposób, mianowicie wygładza się czop stalowymi walcami na rozmaitych przyrządach patentowanych. Przytem otrzymuje się polerowanie lśniące, i twardość

(sklerometryczna) powierzchni powiększa się rzekomo aż o 50%, podczas gdy metalograficznie wpływ polerowania uwidocznia się do głębokości 0,3 mm. Badania w Getyndze jeszcze nie są zakończone, jednak dały już pewne wyniki, zasługujące na uwagę. Poprzednie postępowanie z użyciem walca, przyciskanego do obracającego się w kłach czopa zapomocą ręcznej dźwigni albo suportu, zostało zaniechane powszechnie, ponieważ uznano ten sposób za niezadowalający. Nacisk był tu zbyt mały do osiągnięcia odpowiedniego działania, przy osadzeniu zaś czopa na kłach nie mógł być podwyższony. Lecz i następne ulepszone postępowanie (z 3-ma walcami w kabłąku przyciskającym) nie czyni zadość nowym wymaganiom, i obrabione w ten sposób czopy zagrzewają się, przy pełnym obciążeniu.



Rys. 3. Urządzenie do badań grzania się czopów.

Należy więc przyjść do wniosku, że polerowanie za pomocą dociskania jest zabiegiem dodatkowym, mogącym doprowadzić czop już przedtem dobry, chociaż jeszcze nie wypolerowany lśniący, do odpolerowania całkowitego lśniącego.

Oczywiście, znane dotychczas rozmaite patenty i postępowania należy zbadać przedewszystkiem pod tym względem, czy usuwają one ewentualne nieokrągłości powierzchni, czy je łagodzą lub ukrywają.

Jak już wspomniano, rysy oraz większe nawet miejsce, któremi się czop nie opiera nie szkodzą biegowi, o ile tylko one są zagłębione, zaś pozostała duża powierzchnia (o dobrym połysku) nie jest przeciążona. Najlepszą próbą jest niewielki przebieg pod całkowitem obciążeniem. Polerowanie zapomocą walców należy uznać na przyszłość za metodę najlepszą, ponieważ ono albo uwidocznia błędy obróbki, albo je usuwa. Jak daleko średnica może być zgniataną, oraz o ile twardość może wzrosnąć bez szkody dla struktury żelaza, to jeszcze nie jest ustalonym. Również co do mniejszego zużycia się czopów odpolerowanych zapomocą dociskania, doświadczenia jeszcze są w toku, i żadnych danych liczbowych co do tego nie można przytoczyć. Powodem zainteresowania tem polerowaniem ujawniającem się we wszystkich warsztatach kołowych, jest nadzwyczajna szybkość, z jaką można uzyskać polerowanie lśniące. Jeżeli więc jaknajlepsze szlifowanie i dostateczne szmerglowanie

stanowiło dotychczas wielką troskę warsztatów, to wytwarzanie lśnienia przez polerowanie zapomocą walców zmniejsza tę troskę, gdyż ono może być uskutecznione znacznie prędzej, niż dawną metodą.

Obliczanie kosztów.

Niemieckie koleje państwowe posiadają obecnie okrągło:

Wagonów osobowych i bagażowych . . .	80 000
„ towarowych	650 000
Rocznie przypada zażrzanych panewek:	
w wagonach osobowych i bagażowych . . .	4 500
„ towarowych	235 000
Procent zażrzanych panewek wynosi na rok:	
dla wagonów osobowych i bagażowych . . .	1,35%
„ towarowych	9,07%
średnio	8,23%

Oznacza to, że w każdym 3-cim wagonie 1 panewka zażrzewa się raz na rok. Wagon towarowy zażrzewa się 6,7 razy częściej, niż wagon osobowy, chociaż przebieg jego wynosi tylko $\frac{1}{4}$ przebiegu wagonu osobowego, mianowicie:

przebieg ogólny wagonów osobowych wynosi 8406 miliardów *km*;

przebieg ogólny wagonów towarowych wynosi 16916 miliardów *km*;

Wagon osobowy przebiega na rok	105,000 <i>km</i>
„ towarowy „ „ „	26,050 „
	$105\ 000 : 26\ 050 = 4,04.$

Udoskonalenie panewki dało, według danych dotychczasowych, wynik następujący:

Przed wojną z panewkami poprzedniej konstrukcji w wagonach towarowych było 7,7% zażrzewań na rok.

Po wojnie, jak wspomniano wyżej, jest 9,07%.

Natomiast przy panewce typu G w 3-ch ostatnich latach zaobserwowano średnio 1,25%.

Przy panewce więc typu G zażrzewa się tylko w każdym 20-ym wagonie jedna panewka na rok.

Stacja prób w Getyndze, na podstawie dotychczasowych obserwacji, wyciąga wnioski, że ze wszystkich zażrzewań panewek typu G należy $\frac{7}{10}$ a zatem 0,805% zaliczyć na karb wadliwych czopów osi. Twierdzenie to jednak zachwuje swą moc i dla innych rodzajów panewek, ponieważ ich czopy są obrabiane w ten sam sposób. Zażrzewań skutkiem wadliwej obróbki czopa nieda się uniknąć zupełnie, nawet jeżeli proponowane obecnie ulepszenia miałyby być przeprowadzone, ponieważ błędy zawsze jednak zachodzą. Należy więc przyjąć ostrożnie, że tylko połowy zażrzewań da się uniknąć (0,4025%). Wagony osobowe winny pozostać nieuwzględnionymi. Lecz nawet ten wynik da duże korzyści, ponieważ ilośc wynosi 650 000 wagonów, co odpowiada ogólnej ilości 2600 000 panewek. Każde zażrzanie zaś kosztuje na ogół około 50 Mk., a zatem oszczędność można było by określić na:

$$2600\ 000 \times 0,004025 \times 50 = 523\ 000 \text{ M. na rok.}$$

Obok oszczędności, należy oczywiście wziąć pod uwagę i wydatki na inwestycje, niezbędne dla zastosowania nowych metod obróbki czopów. W Niemczech, wobec wielkiej ilości warsztatów do naprawy taboru oraz wobec możliwości zużytkowania zbędnych nieraz obrabiarek, autor ocenia ogólne koszty inwestycyjne na 51000 Mk., co stanowiłoby $\frac{1}{10}$ przewidywanych rocznie oszczędności (523000 Mk.).

W ten sposób, po 6-iu tygodniach już otrzymywano by w Niemczech oszczędność w sumie 523000 Mk. rocznie.

Gdyby zaś nawet, według autora, oczekiwane korzyści były przesadzone aż 5-cio krotnie, to i wówczas oszczędność stanowiłaby poważną sumę 100000 Mk. rocznie.

Wnioski.

Wkońcu dochodzi autor do wniosków następujących:

1. Grzanie się czopów osi wagonowych na niemieckich kolejach państwowych zachodzi o wiele częściej, niż to być powinno. Części tych zażrzania — wobec szczególnych warunków ruchu — nigdy się nie da uniknąć; jednakże istnieją oczywiście i dość szeroko rozpowszechnione błędy zarówno i w wyrobie jak i w naprawie panewek.

2. Dla oceny ustroju panewki potrzebne jest dobre zrozumienie przebiegu smarowania. Wszyscy mający do czynienia z wyrobem panewek, ulegających wysokiemu obciążeniu, powinni sobie jasno zdawać sprawę z tego przebiegu.

3. Najbardziej szkodliwy wpływ wywiera zle szlifowanie czopa, gdy posiada on wprawdzie wymiary dokładne, ale powierzchnia jego nie jest dostatecznie równa, by zapewnić właściwe warunki pracy przy tarcu ślizgowym.

4. Z niewielkim trudem otrzymać można powierzchnię panewki wykończoną tak doskonale (odpolerowaną do połysku), że panewka będzie pracować z najmniejszym tarciem. Wówczas odpadają już wszelkie trudności wygładzania, dopasowywania i docierania oraz potrzeba jazd próbnych i maszyn do wygładzania czopów.

5. Dla osiągnięcia takiej obróbki czopów nie są niezbędne żadne drogie szlifierki nowoczesne, lecz wystarczy odpowiednio przysposobić jedną starą kołówkę, zaopatrując ją w przyrząd do szlifowania. Wydatkowana na ten cel suma jest tak mała, że korzyści, osiągnięte skutkiem zmniejszenia się grzania panewek, prędko ją pokrywają.

Przy ostrożnej nawet ocenie tych korzyści, wydatek inwestycyjny może być zamortyzowany w ciągu 6 tygodni.

Inż. Michał Piechowski.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Dnia 26 marca r. b. odbyło się zebranie dyskusyjne, urządzone przez Radę Naukowo-Techniczną, na temat

„Współpraca zrzeszeń technicznych, ekonomicznych i rolniczych celem podniesienia wytwórczości i zapewnienia samowystarczalności“.

Na tle odczytu dr. Derynga, który zobrazował skuteczne wysiłki metody pracy zbiorowej Niemiec powojennych, mające na celu przewyciężenie skutków wojny, objawiających się w postaci ostrego przesilenia, rozwinęła się dyskusja nad wnioskiem Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych o zorganizowaniu zbiorowej pracy naszych organizacji fachowych, celem przewyciężenia obecnego kryzysu gospodarczego. Szereg mówców wypowiedział się gorąco za koniecznością tej akcji. Przemawiali pp.: prof. Podoski, Z. Chrzanowski, A. Wierzbicki, Cz. Świerczewski, St. Rodowicz, Telakowski, Trzeciński, P. Chrzanowski zapewnił poparcie organizacji robotniczych, p. poseł Wierzbicki wystąpił jako rzecznik współpracy na terenie przemysłowym. Zebranie uchwaliło wniosek wykonawczy pod adresem Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych, celem wyzyskania osiągniętego już na terenie Wilna, Lwowa, Poznania i Warszawy porozumienia między stowarzyszeniami dla zrealizowania programu najbliższej działalności, którego zarys streścił inż. Rodowicz.

Należy życzyć, by słuszne myśli o szerokiej współpracy kół gospodarczo-technicznych przybrały bardziej konkretne formy i przechodziły stopniowo z programów w czyny.

Dn. 16-go b. m. odbyło się pod przewodnictwem inż. Alfonsa Kühna doroczne

Walne Zebranie sprawozdawcze.

Inż. T. Baniewicz odczytał sprawozdanie z działalności Rady i 37 Kół i Wydziałów. Stowarzyszenie liczy obecnie 2624 członków. Referent podkreślił udział Stowarzyszenia w objawach życia społecznego kraju, nawiązanie stosunków z organizacjami technicznymi we Francji i Czechosłowacji, udział w Zjazdach zagranicznych Naukowej Organizacji Pracy i Inżynierów Doradców w Belgji; zaznaczył powstanie nowych organizacji, mianowicie: Wydziału Szkolnictwa Technicznego i Rady Naukowo-Technicznej, które mają za zadanie spełnienie programu zbiorowej pracy Stowarzyszenia.

Inż. Czesław Klarner referował sprawozdanie kasowe. Pomimo trudnych warunków, Stowarzyszenie wypłaca stypendjum studentowi Politechniki i Szkoły im. Wawelberga, wypłaciło zapomogę dla dwóch Kół technicznych w kwocie 1 000 zł., złożyło ofiarę 500 zł. na Instytut Radowy im. Marji Skłodowskiej-Curie, 500 zł., na wydawnictwo jubileuszowe z powodu setnej rocznicy zgonu Staszica i mniejsze sumy na inne cele. Na ręce Pana Prezydenta Rzeczypospolitej ofiarowało Stowarzyszenie chorągiew dla Politechniki Warszawskiej.

Z uchwał Zebrania należy wymienić: 1^o wyasygnowanie sumy 5 000 zł. na doraźną pomoc dla techników i uchwalenie w tym celu dodatku dobrowolnego do składek członkowskich po 8 zł. rocznie, oraz 2^o polecenie Radzie opracowania wniosku (z inicjatywy Koła Zebrań Towarzyskich) o zorganizowaniu stałej „Koleżeńskiejskiej Kasy Pożyczkowej”, na którą inicjatorzy zadeklarowali 500 złotych.

W końcu odczytano zawiadomienie o zapisie cennego księgozbioru technicznego ś. p. Władysława Kiślańskiego dla biblioteki Stowarzyszenia.

Kronika.

Wyższe szkolnictwo techn. amerykańskie.

Towarzystwo popierania szkolnictwa politechnicznego (Soc. for the Promotion of Engineering Education) ogłosiło ankietę, oświetlającą różne strony wyższego szkolnictwa technicznego St. Zjedn. i Kanady oraz jego wyników. Poniżej streszczamy ważniejsze dane tej ankiety według Mech. Engineering (grudzień 1925), zaznaczając że są one ujęte osobno dla szeregu grup, według lat ukończenia Uniwersytetu, w odstępach 5-cioletnich.

1^o. **Zatrudnienie.** Z pośród młodszych inżynierów (rok ukończ. 1922—24), pracuje na polu ściśle technicznym 59,6%, zajmuje się badaniami i nauczaniem 11,5%, administracją i sprzedażą — 16,2%, na urzędach — 7,2%, wreszcie na zajęciach różne przypadają 5,5%. Natomiast z pośród starszych (ponad 5 lat od ukończenia studjów): ściśle techniczne zajęcia prowadzi 22,5%, badania i nauczanie — 10,1% (wciąż prawie tyleż co i młodszych), 63,9% zajmuje się gospodarowaniem we własnych przedsiębiorstwach, administracją i in., włącznie ze sprzedażą, zaś 3,5% — jest na urzędach i in. zajęciach. Prócz małego % urzędników, widzimy (z porównania odnośnych liczb dla szeregu grup, coraz starszych) znaczny wzrost ilości zatrudnionych na polu techniki wśród młodszych, oraz przyrost % gospodarujących osobistą własnością, wśród coraz starszych. W poszczególnych zawodach, najwięcej pracuje zawodowo inżyn. cywilnych (83,3%, mechaników 52,9%), najmniej — chemików (50%).

2^o. **Zarobki** w r. 1914 dla początkującego inżyniera (pierwsza pensja) wynosiły 800 dol., obecnie — 1476 dol. rocznie (przeciętnie). W dalszym ciągu pensje szybko wzrastają, z przyrostem rocznym ok. 300 dol. średnio.

3^o. **Posady** uzyskuje za pośrednictwem profesorów 24,7%, za pośr. pracowników fabryk — 20,5%, przez pracę w wytwórniach przed ukończeniem nauk — 15,7%, przez znajomości osobiste 14,3%, dzięki stosunkom rodzinnym — 9,9%, przez kolegów z uczelni — 6,8%, za pośr. ogłoszeń agencji — 5,6% i in. sposobami — 2,5%. Należy zaznaczyć, że dane te wskazują, iż 42,5% posad uzyskują technicy drogą zorganizowanych wysiłków kolegów i pracowników.

Przyczyny wyboru posady przypisywało 49,5% — bezpośredniej łączności zajęcia z wykonywaną przez nich pracą w uczelni, 25,8% — przewidywaniu dobrych widoków na przyszłość, 3,6% — dobrej pensji. Wbrew więc oczekiwaniu, ten ostatni % wypadł nieduży.

W ostatnich latach zauważono nadzwyczaj częste przeliczenie się z posady na posadę, co podkreśla referat jako objaw h. niekorzystny i wynikający z niemądrego wyboru zajęcia.

4^o. **Zadowolenie** z obranego zajęcia wypowiada 77% uczestników ankiety, co jest objawem pomyślnym, zaś 95%

stwierdza wyraźne zainteresowanie pracą techniczną, wreszcie 98% twierdzi że nie zrobili pomyłki obierając zawód przez wstąpienie na technikę.

5^o. **Kształcenie.** Naogół ankieta wyraża zadowolenie ze stanu nauczania, 76,6% stwierdza że szkolnictwo wyższe jest zupełnie dobre lub nawet doskonałe. Sporo jednak odezwało się głosów za tem, by rozszerzono wykłady nauk ekonomicznych (50,9% z pośród młodszych abiturjentów), przyczem 67,5% głosów wypowiedziało się za zachowaniem obecnego zakresu jako normalnego i za wprowadzeniem dodatkowych studjów ekonomicznych dla życzących poświęcić im więcej czasu.

6^o. **Przyczyny nieukończenia studjów.** 60% tych, którzy nie ukończyli Uniwersytetu, wystąpiło przed terminem obowiązkowego ukończenia. Średni pobyt ich na studjach wynosi 3,7 semestrów, czyli 1,8 roku. Przyczyny podano nast.: trudności finansowe — 24,3%, niedostateczne przygotowanie — 22,7%, służba w wojsku — 11,7%, dobrowolna zmiana zawodu — 10%, brak zainteresowania do nauk technicznych — 9,9%, brak zdrowia 8%, zmiany stanu rodzinnego — 6,4%. Z pośród stwierdzających słabe przygotowanie, 55,6% tłumaczy je brakami szkolnictwa średn. lub brakiem pilności, 23,2% przypisuje winę złemu postawieniu wykładów lub nieodpow. nauczycielom, 10% oznajmia że przeszkodą była konieczność zarabkowania. Wbrew oczekiwaniom, zajęcia społeczne, sporty, prace w organizacjach studenckich i t. p. stanowiły minimalną przeszkodę. Z braków szkolnictwa wskazało 79,2% złe przygotowanie z matematyki, pozostałym brakowało znajomości innych nauk, wzgl. znajomości języka.

7^o. **Samokształcenie** jednak prowadziła nadal dość duża ilość z pośród tych, którym nie udało się odbyć studjów; prócz 10% — którzy studjowali dalej na in. wydziałach, 31,4% zajmowało się systematycznym kształceniem się, niesystematycznie pracowało 46,3%, zaś tylko 7,6% zaniechało zupełnie dalszych studjów technicznych.

Z pośród inżynierów o ukończonych studjach, 67,7% otrzymało zajęcia, wymagające dalszego pogłębiania wiadomości naukowych. Jednak i ci, którzy nie spotkali się w praktyce z koniecznością dalszego kształcenia się, w 2/3 wypadków dobrowolnie zajmują się dalej nauką, w sposób mniej lub więcej systematyczny. Ok. 55,7% zajmuje się nadto samokształceniem w zakresie nauk humanistycznych, włącznie z literaturą, sztuką, psychologią, socjologią i t. d.

Komitet, który badał tę ankietę, doszedł do wniosku, że należy: 1^o dążyć do opracowania lepszych metod kierowania kończących uczelnie przy wyborze zajęcia w przemyśle; 2^o wprowadzić dozór ze strony uniwersytetów nad studjami ich wychowawców w przemyśle; 3^o uwzględnić wypowiedziane życzenie co do kształcenia się w naukach ekonomicznych; 4^o zwrócić uwagę na trudności wynikające ze złego przygotowania wstępnego. W.

Wydział gazowniczy Politechniki Darmsztadzkiej.

Biorąc pod uwagę ogromny rozwój w ostatnich latach techniki gazowniczej (instalacyj oświetleniowych, generatorów przemysłowych, koksowni, syntetycznego wytwarzania paliw ciekłych, nawozów sztucznych i t. d.), Politechnika Darmsztadzka organizuje specjalny wydział, na którym mają być kształceni przyszli inżynierowie, poświęcający się powyższemu, zaliczonym do gazownictwa, dziedzinom. Praca na polu gazownictwa wymaga współdziałania chemika z inżynierem budowy maszyn, wydział gazowniczy przeto będzie się opierał na programie wydz. bud. maszyn, uzupełniając jego kurs odpow. przedmiotami z zakresu chemji, gospodarki cieplnej i budowy aparatów.

Tunel pod rzeką Mersey w Liverpoolu.

Projektowany tunel pod rzeką Mersey, pomiędzy m. Liverpoolem a Birkenhead, ma kosztować 5 miljn. funt. sterl. Przewiduje się budowę dwu przejazdów (po jednym na każdy kierunek) pod rzeką, o szerokości jezdni 2 razy większej niż ulice miasta. Da to możność rozwinięcia w tunelu ruchu 2 000 pojazdów na godzinę. Dojazd do tunelu utworzyć mają dwa zjazdy: jeden o pochyłości 1:30 — dla pojazdów wolniejszych, drugi — 1:20 — dla szybszych. Ściany tunelu utworzone być mają z pierścieni żeliwnych o średnicy wewn. 12,5 m, przestrzeń zaś pomiędzy rurami z tych pierścieni a piaskowcem, na którym ma leżeć tunel, wypełniona będzie zaprawą cementową pod ciśnieniem. Wewnątrz każdego przejazdu mieścić się będzie jezdni 12-m-owa i 2 wąskie chodniki po bokach. Dla uniknięcia wentylowania przez przepuszczanie z dużą prędkością powietrza przez tunel, ma być doń doprowadzane powietrze z dołu, pod jezdnią, zaś wyciągane z górnej części przekroju.

P. K. N.

WIADOMOŚCI

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

Nr 14—18

Warszawa, dnia 31 Marca 1926 r.

Rok 2

TREŚĆ: Posiedzenie Komisji Ogólnej.
Projekty norm skór.

SOMMAIRE: Comptes rendus de la séance de la
Commission Générale.
Projets des normes polonaises de cuir.

Sprawozdania z posiedzeń.

KOMISJA OGÓLNA.

Protokół posiedzenia z dnia 16 marca 1926 r.

Dnia 16 marca r. b. odbyło się w Ministerstwie Przemysłu i Handlu posiedzenie Komisji Ogólnej P. K. N. pod przewodnictwem Prezesa Komitetu p. inż. Piotra Drzewieckiego i przy udziale pp.: J. Butlera, prof. K. Drewnowskiego, inż. I. Gembarzewskiego, prof. L. Karasińskiego, J. Dębickiego, inż. Wł. Kuczewskiego, inż. Cz. Mikulskiego, płk. St. Nowickiego, inż. W. Polkowskiego, inż. Wł. Płużańskiego, dyr. Sabassa i prof. A. Rogińskiego.

Nieobecność usprawiedliwił p. inż. Piotrowski.

1. Przyjęto bez zmian protokół poprzedniego posiedzenia Komisji Ogólnej z dn. 4 lutego r. b.

2. Prof. Rogiński zakomunikował o propozycjach, wysuniętych przez Związek Polskich Hut Żelaznych z jednej strony, i Związek Fabryk wyrobów szamotowych i ogniotrwałych z drugiej strony, dotyczącej podjęcia przez Komitet prac normalizacyjnych dla materiałów szamotowych i ogniotrwałych.

W wyniku dłuższej dyskusji, postanowiono zwrócić się do przewodniczącego Komisji Hutniczej P. K. N. z prośbą o utworzenie przy tej Komisji w możliwie rychłym czasie Podkomisji materiałów szamotowych i ogniotrwałych, z udziałem przedstawicieli zarówno wytwórców, jak i odbiorców, i sfer techniczno-naukowych.

3. Postanowiono opublikować w „Przeglądzie Technicznym” projekty:

a) siedmiu norm opisowych skór, używanych w wojsku, mianowicie:

C. 903. Skóra blankowa; C. 904. Skóra juchtowa; C. 905. Skóra surowcowa; C. 906. Skóra na futrówki; C. 907. Skóra pergaminowa; C. 908. Skóra chromowa; C. 909. Kozuchy.

b) tablice normalnych średnic wałów;

c) normy formatu cegły.

4. Ustalono następujące zasady współpracy P. K. N. z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym:

1. Polski Komitet Elektrotechniczny i Polski Komitet Normalizacyjny pracują niezależnie od siebie, lecz w ścisłym porozumieniu, w sprawach odnoszących się do normalizacji elektrotechnicznej.

2. Normalizacją wyłącznie elektrotechniczną zajmuje się Polski Komitet Elektrotechniczny.

3. Sprawami normalizacji nie wyłącznie elektrotechnicznej zajmują się Komisje mieszane, organizowane przez P. K. E. o ile przeważa elektrotechnika, a przez P. K. N. — o ile przeważają inne działy techniki.

4. Polskie normy elektrotechniczne otrzymują znak P.N.E.

5. P. K. E. przyjmuje znowelizowaną przez P. K. N. formę wydawnictwa polskich norm.

6. P. K. E. przesyła wydane przezeń normy do zarejestrowania przez P. K. N.

7. P. K. N. przesyła do P. K. E. wszystkie otrzymywane w drodze wymiany wydawnictwa, materiały i t. d. elektrotechniczne innych krajów, a otrzymuje od P. K. E. wydawane przezeń polskie normy elektrotechniczne, w ilości potrzebnej normalnie do przesłania innym Komitetom normalizacyjnym.

8. Oba Komitety zawiadamiają się periodycznie o stanie prac nad normalizacją (krajową i zagraniczną).

9. Wydawanie elektrotechnicznych przepisów bezpieczeństwa i t. d. należy wyłącznie do kompetencji Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

10. Oba Komitety wysyłają wzajemnie do siebie stałego d. legata i jego zastępcę, stosownie do obowiązujących regulaminów, wzgl. statutów.

P. prezes Drzewiecki w krótkim przemówieniu dał wyraz zadowoleniu, iż prace obu Komitetów będą nadal prowadzone w ścisłym kontakcie i wyraził nadzieję, iż skoordynowane wysiłki Komitetów w zakresie prac normalizacyjnych pozwolą osiągnąć jaknajlepsze wyniki ku pożytkowi techniki i wytwórczości polskiej. W odpowiedzi p. prof. Drewnowski, delegat Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego do Komisji Ogólnej P. K. N., podkreślił ze swej strony, że dobrze się stało, iż w naszym kraju, jak i na Zachodzie, prace Komitetu Normalizacyjnego i Komitetu Elektrotechnicznego będą prowadzone w ścisłym porozumieniu.

5. Po odczytaniu pisma, utworzonego ostatnio Rosyjskiego Komitetu Normalizacyjnego, proponującego Polskiemu Komitetowi Normalizacyjnemu współpracę i wymianę druków, wydawnictw, prac i materiałów, na zasadach przyjętych we wszystkich istniejących Komitetach normalizacyjnych, uchwalono przesłać odpowiedź, wyrażającą zgodę na podtrzymywanie stosunków i na wymianę.

6. Uchwalono, na wniosek prof. Karasińskiego, następujący tryb postępowania w stosunku do projektów norm, przedstawionych na plenarne posiedzenie Komitetu, a niezaakceptowanych przez nie, na skutek zgłoszonego na samem posiedzeniu sprzeciwu:

Sprzeciw wraz z uzasadnieniem na piśmie winien być skierowany do Biura Komitetu, przez Biuro zostaje przesłany do Komisji, która opracowała pierwotny projekt. Komisja bądź uwzględni sprzeciw i wprowadza odpowiednie zmiany w projekcie, bądź uznaje go za niesłuszny, i wtedy opinię swą oraz sprzeciw wraz z uzasadnieniem nadsyła do Biura Komitetu w celu przedstawienia Komisji Ogólnej i następnie ogłoszenia w „Przeglądzie Technicznym”, poczem zostaje zwołana konferencja z udziałem czynników zainteresowanych, mająca na celu uzgodnienie opinii Komisji z opinią oponentów.

Po osiągnięciu jednolitego stanowiska konferencji, projekt normy zostaje skierowany powtórnie na plenarne posiedzenie Komitetu.

(d. c. na str. 300).

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 sierpnia 1926 r.
Polskie Normy.

S k ó r a

Skóra juchtowa używana w wojsku.

PN

C—904

Projekt

A. Surowiec.

Skóra surowa winna ważyć w stanie świeżym lub solonym, bez rogów, racic i brudów około

. 14—28 kg

U w a g a: Skóry ze zwierząt chorych, padlin, oprzałe, z dużymi brakami (nacięcia, wągry i t. d.), suszone, bawole i końskie nie nadają się.

B. Wygląd zewnętrzny skóry wyprawionej.

1) Skóra juchtowa bez całych łbów, z łapami do kolan, winna być miękka, jednak nie gąbczasta, elastyczna, dobrze odwłoszona, równo wyszpaltowana (falcowana, strugana) o jednakowej grubości słupca, przy czym grubość karku i boków nie może być mniejsza od 2 mm, dobrze wygarbowana o kolorze naturalnym i jednolitym, bez sztucznego połysku, nie glansowana i nie groszkowana, czysta bez pleśni i bez plam obniżających jakość skóry, należycie wykończona jak od strony mizdry, tak od strony lica.

2) Grubość skóry blankowej mierzona w części grzbietowej (20 cm wyżej od nasady ogona i 20 cm w bok na prostopadłej do tamtej linii) powinna wynosić

. 2—2,75 mm

3) Przy składaniu w czworo, skóra nie powinna pękać, a przy naciskaniu palcami, tłuszcz nie powinien występować.

4) Cała skóra z łapami od kolan, bez całych łbów, w stanie wyprawionym powinna ważyć przy przepisowej wilgoci

. od 4 kg — 8 kg

C. Skład chemiczny.

Wody do 16%

Popiołu do 0,8%

Tłuszczu nie więcej od 14 do 20%

Substancje rozpuszczalnych organicznych i nieorganicznych wylugujacych się wodą do 8%

Cukrów " 0,5%

Wolnego kwasu siarkowego (SO₃) oznaczonego metodą Ballanda --

Maljeana " 0,36%

Skóry właściwej nie mniej " 57,0%

U w a g a: Wszelkie inne składniki, służące do sztucznego obciążenia i wykończenia skóry, jak np. sole mineralne, glukoza i t. d. są niedopuszczalne.

D. Dopuszczalne wady i braki.

1) Nieznaczne mechaniczne zadrażnienia i uszkodzenia liczka, o ile derma w tem miejscu jest ściśła.

2) Sporadyczne zacięcia od strony mizdry nie głębsze niż 1/4 grub. derm.

3) Zabliźnione wągry, rozmieszczone w znacznej odległości jeden od drugiego, lub skupione w jednym miejscu tak, żeby nie przeszkadzały wykrawaniu wierzchów w ilości 15

4) Niezabliźnionych wągrów rozmieszczonych jak zabliźnione w ilości do 10

5) Wgłębienia od strony lica powstałe od kory przy przesypce

E. Odbiorowi podlegają.

Skóry całe, względnie wykrojone.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 sierpnia 1926 r.
Polskie Normy

S k ó r a.

Skóra pergaminowa, używana w wojsku.

PN

C-907

Projekt

A. Surowiec.

Skóra surowa bydlęca winna ważyć w stanie świeżym lub solonym, bez rogów, racic i brudów około 25 — 30 kg

U w a g a. Skóry ze zwierząt chorych, padlin, oprzałe, z dużymi brakami (głębokie nacięcia, wypadające wągry i t. d.) suszone, bawole i końskie — nie nadają się.

B. Wygląd zewnętrzny skóry wyprawionej.

- 1) Skóra wyprawiona winna być sztywna, niełamliwa, dobrze oczyszczona od włosa i mizdry, równo wysuszona, bez załamań i zmarszczek, bez dziur, przeszkadzających wykrawaniu pasków (troków), nie oprzała, bez pleśni i bez plam szkodliwych.
- 2) Grubość gotowej skóry, mierzona w części grzbietowej (20 cm wyżej od nasady ogona i 20 cm w bok na prostopadłej do tamtej linii) winna wynosić 1,5 — 2,5 m/m
- 3) Wytrzymałość na rozerwanie na maszynie Schopper'a w pasku 10 × 1 cm, z części grzbietowej (20 cm wyżej od nasady ogona i 20 cm w bok na prostopadłej do tamtej linii) winna być: od 5 — 6 kg
- 4) Skóra wyprawiona z łapami do kolan, bez łbów, przy przepisowej wilgoci winna ważyć: „ 5 — 8 kg

C. Skład chemiczny.

Wody	do 16%
Popiołu	„ 1,3%
Tłuszczu	„ 6,0%

D. Dopuszczalne wady i braki.

- 1) Nacięcia od strony mizdry, jednak nie głębsze ponad $\frac{1}{4}$ grub. dermy.
- 2) Wągry wypadające, nie przeszkadzające wykrawaniu pasków, w ilości nie większej niż 10 szt.
- 3) Wągry niewypadające. do 15 szt.
- 4) Sporadyczne niewielkie stwardniałe i zarosnięte blizny:
- 5) Sporadyczne niegłębokie zadraśnięcia liczka.

SPROSTOWANIE.

W projekcie normy analizy chemicznej cementu portlandzkiego PN 9 — B 3 dostrzeżono nast. omyłki druku:

Wiersz:	Wydrukowano:	Powinno być:
Str. 66 — 10 N 3 od góry	ważenia	wyżarzania
14 „ „	„	„
13 od dołu	„	„
7 „ „	na palniku lub dmuchawce	na palniku i 30 minut na dmuchawce
4 „ „	„	na palniku i 30 minut na dmuchawce
Str. 67 — 10 N 4 od góry	osad otrzymany	osad. Otrzymany
22 „ „	fosforanu sodowego	fosforanu sodowo-amonowego
24 „ „	25%	2,5%
32 „ „	nirozpuszczalnej żelaza	nirozpuszczalnej, tlenku żelaza
18 od dołu	i przemyć gorącą wodą przesącz	i osad przemyć gorącą wodą
12 i 6 „ „	„	„
Str. 68 — 10 N 12 i 16 od góry	„	„
76 — 10 N 18 od dołu	Bunsena.	Bunsena, a następnie na dmuchawce.

7. Poruszono sprawę opracowywania warunków technicznych dostaw dla instytucji rządowych.

W sprawie tej zabrał głos p. Dyrektor departamentu przemysłowego M-stwa Przemysłu i Handlu, inż. J. Dąbrowski, podnosząc, że rozpoczęte przez Polski Komitet Normalizacyjny prace idą, jak dotąd, przeważnie w jednym tylko z dwóch kierunków, jakie zakreszone były początkowo, w chwili powołania Komitetu do życia przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu. Działalność Komitetu przewidywana była mianowicie przede wszystkim w zakresie ujednostajnienia warunków technicznych dostaw rządowych, na dalszym zaś planie, jako praca nad normalizacją wytworów przemysłowych, w znaczeniu ustalenia jednolitych norm dla przemysłu polskiego. Doceniając całkowicie wielkie znaczenie, jakie dla potania produkcji, a więc wogóle dla oszczędnej i nowoczesnej organizacji wytwórczości polskiej, posiada normalizacja wytworów przemysłowych, zwraca mówca uwagę Komitetu na doniosłe korzyści, jakie w związku z toczącą się obecnie wzmoczoną akcją oszczędnościową Rządu przyniosłoby opracowanie jednolitych warunków dostaw dla Ministerstw i urzędów. Częstokroć zdarza się, iż wymagania, stawiane przez różne instytucje rządowe w stosunku do materiałów i przedmiotów, zamawianych dla jednakowych celów, są zupełnie różne, przyczem różnice te często są najzupełniej nieuzasadnione i wynikają jedynie z tego, iż niema organu, spełniającego rolę fachowego i bezstronnego czynnika, któryby zestawiał istniejące warunki techniczne i przepisy odbiorcze w celu ich uzgodnienia, usystematyzowania i ujednostajnienia.

Skierowanie działalności Komitetu również i ku opracowaniu i ujednostajnieniu tych przepisów i warunków technicznych, miałyby i tę dodatnią stronę, że zainteresowałyby b. żywo sfery dostawców rządowych, gdy natomiast prace normalizacyjne nie znajdują może jeszcze należytego zrozumienia wśród sfer przemysłowych, jako zakrojone na dalszą przyszłość i nie mogące przynieść bezpośrednich, natychmiastowych korzyści i oszczędności przemysłowi wytwórczemu.

W wyniku dyskusji, jaka się rozwinęła w tej sprawie, uchwalono zwrócić uwagę pp. przewodniczących wszystkich Komisji Komitetu na konieczność skierowania prac Komisji również ku opracowaniu warunków technicznych dla dostaw rządowych.

8. Uchwalono rozsyłać tablice normalizacyjne P. K. N. bezpłatnie następującym instytucjom:

- wszystkim Komitetom normalizacyjnym zagranicznym;
- wszystkim związkom przemysłowym, z których materialnego poparcia Komitet korzysta;
- wszystkim Komisjom Komitetu;
- wszystkim instytucjom, których przedstawiciele zasiadają w Komitecie w charakterze jego stałych członków.

9. Uchwalono wpłacić dodatkowo 500 fr. szw., żądanych przez Szwajcarskie Biuro Norm, jako udział w pokryciu kosztów prac, wykonanych przezeń w roku bieżącym z tytułu pełnienia funkcji organizacji międzynarodowej.

10. Poruszono sprawę normalizacji towarów eksportowych, a w szczególności produktów rolnych. P. J. Butler, przewodniczący Komisji P. K. N. dla normalizacji towarów eksportowych, wskazał na trudności, na jakie napotyka Komisja.

W wyniku dyskusji, w której podnoszono ważne znaczenie, jakie miałyby dla eksportu polskiego ustalenie norm towarów eksportowych, postanowiono odbyć naradę w sprawie norm dla produktów rolnych z udziałem delegata M-stwa Rolnictwa i Dóbr Państwowych w osobie p. inż. Stefana Królikowskiego (Wydział ekonomiki rolnej) oraz pp. dyr. J. Dąbrowskiego, prof. Rogińskiego i Butlera.

W Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Elektoralna 2, gm. Ministerstwa Przemysłu i Handlu, pokój Nr. 242) są do nabycia następujące tablice normalizacyjne:

- B—201.** Normalny cement portlandzki.
Cena —.75 gr.
- B—202.** Normalny cement portlandzki.
Próby fizyczne. Cena —.75 gr.
- B—204.** Normalny cement portlandzki.
Próby wytrzymałościowe. Cena —.50 gr.
- B—801.** Warunki techniczne wyrobu i odbioru żeliwnych rur wodociągowych. Cena —.75 gr.
- f—401.** Temperatura odniesienia dla narzędzi mierniczych i przedmiotów warsztatowych. Cena —.50 gr.
- o—101.** Wzór tablicy normalizacyjnej.
Cena —.50 gr.
- o—102.** Formaty papieru. Cena —.50 gr.
- o—103.** Zastosowania format. papieru.
Cena —.50 gr.
- o—301.** Zamiana długości wzorców calowych na milimetrowe. Cena —.50 gr.
- o—302.** Stalowe wzorce calowe w milimetrach od 1/64" do 12". Cena —.50 gr.
- o—303.** Stalowe wzorce calowe w milimetrach od 12" do 36". Cena —.50 gr.
- o—304.** Stalowe wzorce calowe w milimetrach od 36" do 60". Cena —.50 gr.
- o—305.** Stalowe wzorce calowe w milimetrach od 60" do 72". Cena —.50 gr.
- o—306.** Stalowe wzorce calowe w milimetrach od 0,001" do 9,999".
Cena —.50 gr.
- o—307.** Stalowe wzorce milimetrowe w calach od 1 mm do 9,999 m.
Cena —.50 gr.
- w—1.** Znakowanie wytrzymałościowe.
Cena —.50 gr.
- w—3.** Próba na rozciąganie. Pomiary próbek. Cena —.75 gr.
- w—4.** Próba doraźna żeliwa i stopów nieciągliwych na rozciąganie.
Cena —.50 gr.
- Koszt opakowania wynosi . . . —.20 gr.
- Koszt przesyłki —.20 gr.
- Koszt specjalnej teczki do norm. 1.50 gr.
- Cena kompletu dotychczas wydanych tablic, w specjalnej teczce, wraz z opakowaniem i przesyłką wynosi łącznie : Zł. 11.90

Rachunek bieżący Komitetu w P. K. O. Nr. 12 210.