

TRZEŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Ś. p. Prof. Artur Antoni Kühnel (Nekrolog). — Dr. M. Thullie: Przekroje trójkątne i pięciokątne dla belek żelbetowych. — Inż. J. Domaszewski: W sprawie przepisów rysowania przekrojów podłużnych projektów kolejowych. — Dr. A. Kuryłło: Zastosowanie betonu lanego w budownictwie betonowym. — Inż. Fr. Przewirski: Uwagi do projektu ustawy o wykonywaniu praktyki inżynierskiej i o Izbach Inżynierskich. — Regulacja m. Przasnysza. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Różne sprawy.

Część urzędowa.

Ustawy i rozporządzenia.

W „Dzienniku Ustaw R. P.” zostały ogłoszone:

W Nr. 88 z d. 31. sierpnia 1925 r. poz. 609 — ustawa z dn. 22. lipca 1925 r. o państwowym funduszu kredytu na meljoracje rolne.

W Nr. 95 z d. 19. września 1925 r. poz. 676 — rozporządzenie Ministra Robót Publicznych oraz Skarbu z d. 24. sierpnia 1925 r. o opłatach za czynności urzędowe, dokonywane na zasadzie ustawy elektrycznej.

W Nr. 97 z d. 24. września 1925 r. poz. 682 — ustawa z dn. 15. lipca 1925 r. o mierniczych przysięgłych.

W Nr. 98 z d. 28. września 1925 r.:

Poz. 691 — rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9. września 1925 r. w sprawie zmiany kompetencji Ministra Robót Publicznych i Ministra Skarbu odnośnie do spraw katalnych w Województwie Poznańskim i Pomorskiem.

Poz. 694 — rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Dóbr Państwowych z dn. 17. września 1925 r. wydane w porozumieniu z Ministrem Robót Publicznych w sprawie kwalifikacji osób i instytucji, wykonywujących meljoracje rolne z pomocą pożyczek z państwowego funduszu kredytu na meljoracje rolne.

Część nieurzędowa.

Ś. p. Prof. Artur Antoni Kühnel.

Dnia 26 września b. r. zmarł po długiej chorobie ś. p. inż. Artur Antoni Kühnel, profesor Politechniki Lwowskiej, członek-korespondent Akademii Nauk Technicznych w Warszawie, długoletni członek Wydziału Towarzystwa Politechnicznego i Redaktor naczelny naszego *Czasopisma*.

Ś. p. prof. Kühnel urodził się 20 stycznia 1874 r. w Słotwinie, ziemi Krakowskiej. W roku 1892 ukończył gimnazjum św. Anny w Krakowie i w tymże roku wstąpił na wydział inżynierji Politechniki Lwowskiej, który to wydział ukończył w roku 1897. Przez rok jeden pracował jako asystent przy katedrze budowy dróg i kolei ś. p. prof. Skibińskiego, poczem w roku 1898 wstąpił do służby kolejowej i zajęty był przy trasowaniu i opracowaniu projektu kolei Lwów-Sambor-Sianki, a w czasie budowy tej linii kierował budową odcinka w Turce nad Stryjem. Po ukończeniu budowy opuszcza ś. p. prof. Kühnel służbę kolejową i poświęca się służbie miejskiej. Obejmuje więc naprzód stanowisko kierownika miejskiego urzędu technicznego w Samborze, a po kilku latach przenosi się do Lwowa jako naczelnik wydziału drogowego w lwowskim miejskim urzędzie technicznym. W roku 1917/18 obejmuje wykłady budowy dróg i kolei na Politechnice Warszawskiej, skąd w r. 1918 wraca do Lwowa, powołany na katedrę robót ziemnych i budowy dróg w tutejszej Politechnice.

Obdarzony wybitnymi zdolnościami i nadzwyczajnym zamiłowaniem do pracy, odznaczał się ś. p. Zmarły wzorową gorliwością i sumiennością w wypełnianiu przyjętych na siebie obowiązków. Posiadał umysł bystry, który pozwalał Mu szybko i trafnie oceniać każdą sytuację, przytem poglądy swoje wypowiadał jasno i otwarcie, nie wdając się w kompromisy. Człowiek skromny mimo swych licznych i wielkich zalet,

o małych wymaganiach osobistych, odznaczał się szczególną prawością charakteru.

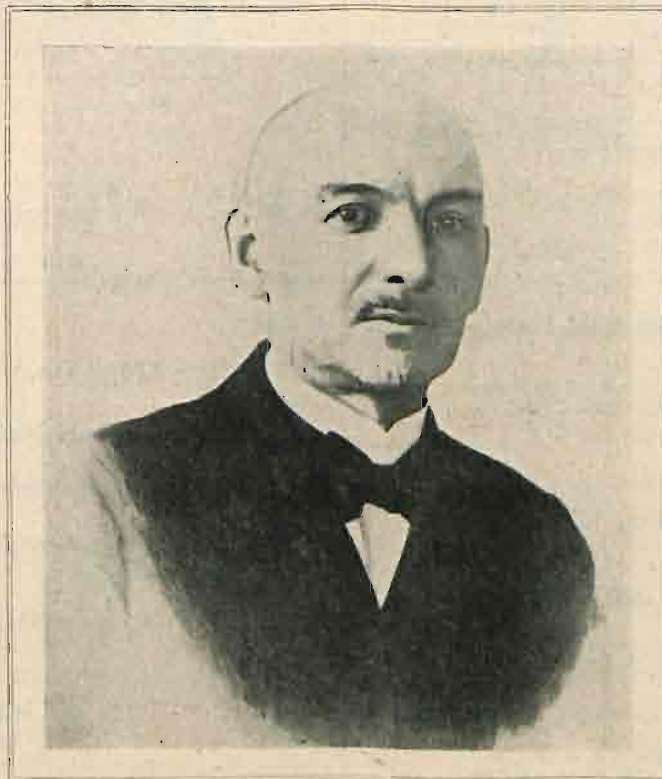
Te zalety serca i umysłu zjednywały Mu zawsze i wszędzie powszechną sympatję, uznanie i ogólne zaufanie.

Jako student cieszył się ś. p. Kühnel zaufaniem kolegów, którego to zaufania wyrazem było, że przez cały czas studjów swoich był ś. p. Zmarły zawsze wybierany na członka Wydziału Bratniej Pomocy studentów Politechniki, pełnił między innymi kolejno funkcje skarbnika i bibliotekarza. W swojej praktyce zawodowej posiadał pełne zaufanie przełożonych i podwładnych, co niejednokrotnie dozwalało Mu na przeprowadzenie pożytecznych zamierzeń, dla których inny wykonawca nie uzyskałby potrzebnego poparcia. Jako profesor posiadał zupełne zaufanie kolegów i młodzieży.

Obok gruntownej wiedzy teoretycznej posiadał ś. p. Zmarły rozległe doświadczenia zawodowe, zdobyte długoletnią i sumienną praktyką; był też powszechnie ceniony jako wybitny inżynier, do którego powagi uciekano się często w zawiłych zagadnieniach technicznych.

Znakomity profesor z zamiłowaniem spełniał swe obowiązki pedagogiczne, na chwilę nie ustając w pracy naukowej, której był wiernym i oddanym a niestrudżonym sługą. Ogłosił szereg prac w *Czasopiśmie Technicznym*, a z wię-

szych rzeczy wymienić należy: „Drogi i ulice“, „Zasady budowy miast i małych miasteczek“, a przedewszystkiem wydane w ostatnich latach „Drogi“ i „Ulice“, dwa wybitne dzieła z zakresu wykładów ś. p. profesora. Przedwczesna śmierć nie dozwoliła ś. p. Kühnelowi dokończyć ostatniego swego dzieła „Roboty ziemne“, do opracowania którego zabrał się ś. p. profesor z niebywałym zapałem. Skrzętnie gromadził materiały



i cieszył się z postępu pracy, od której oderwała go śmierć nieubłagana.

Od szeregu lat s p. Kühnel zasiadał w Wydziale Towarzystwa Politechnicznego i prowadził redakcję *Czasopisma Technicznego*, około rozwoju którego położył wybitne zasługi. Zapewnił *Czasopismu* wysoki poziom naukowy i do ostatniej chwili nie ustawał w usiłowaniach, zmierzających do udoskonalenia wydawnictwa.

Ubył człowiek niepospolity, powszechnie ceniony i poważany, odszedł pozostawiając po sobie pustkę, która nie rychło da się wypełnić, pozostawiając po sobie żal, który nie rychło da się ułagodzić. Nauka straciła wybitnego uczonego, szkoła znakomitego profesora, młodzież oddanego przyjaciela, Towarzystwo nasze gorliwego współpracownika i zasłużonego redaktora.

Cześć pamięci zacnego męża.

Dr. M. Thullie.

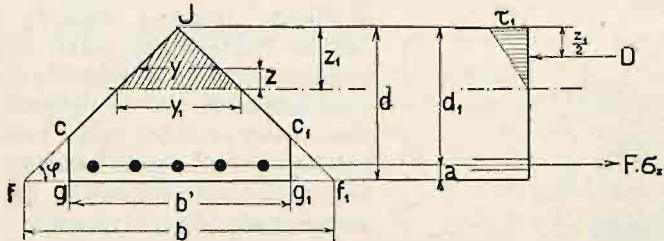
Przekroje trójkątne i pięciokątne dla belek żelbetowych.

Przy dachach i silach spotykamy się nieraz z belkami o przekrojach trójkątnych i pięciokątnych. Obliczenie naprężeń i projektowanie ich tak dla momentów dodatnich, jak i ujemnych, chcę tu podać w całości. Dotychczas znanem jest obliczenie naprężeń i projektowanie belek trójkątnych dla momentów dodatnich¹⁾, a także i obliczenie naprężeń dla momentów ujemnych. Natomiast projektowanie w tym wypadku i obliczenie naprężeń i projektowanie belek pięciokątnych wymagają osobnego badania. Postaram się tu dać całokształt obliczenia i projektowania belek trójkątnych i pięciokątnych dla momentów dodatnich i ujemnych.

A. Wyznaczenie naprężeń.

1. Przekrój trójkątny, moment dodatni (rys. 1).

Dla momentu dodatniego, więc uzbrojenia u dołu, obojętną jest rzeczą, czy przekrój jest trójkątny $f_j f_1$, czy pięciokątny $g c_j c_1 g_1$, o ile punkty c i c_1 leżą poniżej osi obojętnej, ponieważ naprężenia betonu poniżej tej osi nie uwzględniamy.



Rys. 1.

Oś obojętna przechodzi przez środek ciężkości przekroju skutecznego. Z rysunku widzimy, że:

$$y_1 = z_1 \frac{b}{d} = \frac{2 z_1}{st \varphi} = \alpha z_1, \text{ jeśli } \alpha = \frac{2}{st \varphi}.$$

Mamy więc:

$$y_1 \frac{z_1}{2} \frac{z_1}{3} - 15 F (d_1 - z_1) = 0, \text{ a stąd:}$$

$$z_1^3 + \frac{90}{\alpha} F z_1 - \frac{90}{\alpha} F d_1 = 0. \quad 1)$$

Odstęp wypadkowej ciśnienia D od górnej krawędzi wynosi: $\frac{z_1^2}{2}$, zatem:

$$D = F \sigma_z = \int_0^{z_1} y dz \sigma_b = \int_0^{z_1} y_1 \frac{z}{z_1} \tau_1 \frac{z_1 - z}{z_1} dz =$$

$$= \frac{y_1 \tau_1 z_1}{6} = \frac{z_1^2 \tau_1}{3 st \varphi} = \frac{M}{d_1 - \frac{z_1}{2}}.$$

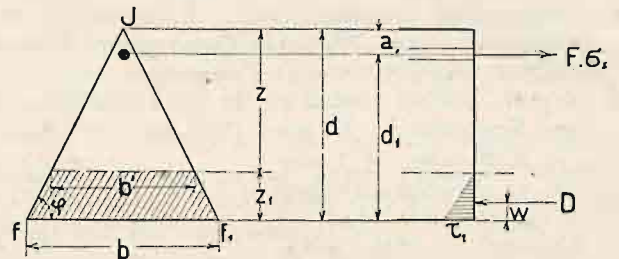
1) Por. Dr. Kuryłło: „Żelbetnictwo“ str. 36 i 78.
2) Rzut środka ciężkości ostrosłupa czworosciennego.

Stąd:
$$\sigma_z = \frac{M}{F \left(d_1 - \frac{z_1}{2} \right)}, \quad \tau_1 = \frac{3 M st \varphi}{z_1^2 \left(d_1 - \frac{z_1}{2} \right)} 2)$$

Przykład. Belka w dnie siła ma wymiary $d = 100 \text{ cm}$, $d_1 = 97 \text{ cm}$, $F = 30.4 \text{ cm}^2$, $\varphi = 45^\circ$, $M = 20 \text{ tm}$, zatem $\alpha = \frac{2}{st 45^\circ} = 2$. Równ. 1) będzie: $z_1^3 + \frac{1}{2} 90.30.4 z_1 - \frac{1}{2} 90.30.4.97 = 0$, czyli $z_1^3 + 1368 z_1 - 132696 = 0$. Stąd $z_1 = 42.2 \text{ cm}$. Z równ. 2) otrzymamy:

$$\sigma_z = \frac{2000000}{30.4(97-21.1)} = 867 \text{ kg/cm}^2, \quad \tau_1 = \frac{3.200000.1}{42.2^2(97-21.1)} = 44.4 \text{ kg/cm}^2.$$

2. Przekrój trójkątny, moment ujemny. Jeżeli wkładki znajdują się u góry (rys. 2), to i tu oś obojętna przechodzi przez środek ciężkości przekroju skutecznego czyli moment powierzchni ze względu na oś obojętną równa się zeru.



Rys. 2.

Zatem $\frac{b z_1^2}{2} - 2 \frac{b-b'}{2} \frac{z_1}{2} \frac{z_1}{3} - 15 F (d_1 - z_1) = 0$, czyli dla $b = \alpha d$, $b-b' = \alpha z_1$, $\frac{\alpha (d_1 + a) z_1^2}{2} - \frac{\alpha z_1^3}{6} - 15 F (d_1 - z_1) = 0$, a stąd:

$$z_1^3 - 3 (d_1 + a) z_1^2 - 90 \frac{F}{\alpha} z_1 + 90 \frac{F}{\alpha} d_1 = 0. \quad 3)$$

Z tego równania możemy obliczyć z_1 .

Dalej mamy ze względu na dolną krawędź:

$$w D = \alpha d z_1 \frac{\tau_1}{2} \frac{z_1}{3} - \alpha (d - z) \frac{z_1}{2} \frac{\tau_1}{3} \frac{z_1}{2} = \alpha z_1^2 \frac{\tau_1}{6} \left(d - \frac{z_1}{2} \right).$$

A że: $D = \alpha d z_1 \frac{\tau_1}{2} - \alpha (d - z) \frac{z_1}{2} \frac{\tau_1}{3} = \alpha z_1 \frac{\tau_1}{2} \left(d - \frac{z_1}{3} \right)$, 4)

przeto:
$$w = \frac{w D}{D} = \frac{z_1}{3} \frac{d - \frac{z_1}{2}}{d - \frac{z_1}{3}} 5)$$

A ze względu na środek ciśnienia:

$$F \sigma_z \left(d - \frac{z_1}{3} \frac{d - \frac{z_1}{2}}{d - \frac{z_1}{3}} \right) = M,$$

stąd dla $z_1 = \zeta d$:

$$\sigma_z = \frac{M}{F d \left(1 - \frac{\zeta}{3} \frac{1 - \frac{\zeta}{2}}{1 - \frac{\zeta}{3}} \right)} = \frac{M}{F(d-w)} \quad . \quad 6)$$

Ze względu na wkładki:

$$M = D(d_1 - w) = \alpha z_1 \frac{\tau_1}{2} \left(d - \frac{z_1}{3} \right) (d_1 - w), \quad \text{stad:}$$

$$\tau_1 = \frac{2M}{\alpha z_1 \left(d - \frac{z_1}{3} \right) (d_1 - w)} \quad . \quad 7)$$

Przykład. Belka trójkątna ma wymiary $d=100 \text{ cm}$, $d_1=93 \text{ cm}$, $a=7 \text{ cm}$, uzbrojenie u góry $F=30.4 \text{ cm}^2$, $\alpha = \frac{b}{d} = 1 = \frac{2}{\text{st } \varphi}$, $\varphi = 63^\circ 26'$, moment ujemny $M=30 \text{ tm}$.

Z równ. 3) otrzymamy:

$$z_1^3 - 3 \cdot 100 z_1^2 - 90 \cdot 30.4 z_1 + 90 \cdot 30.4 \cdot 93 = 0$$

$$z_1^3 - 300 z_1^2 - 2736 z_1 + 254448 = 0. \quad \text{stad } z_1 = 25.9 \text{ cm}.$$

Z równ. 5) mamy:

$$w = \frac{25.9}{3} \frac{100 - \frac{25.9}{2}}{100 - \frac{25.9}{3}} = 8.22.$$

Z równ. 7) otrzymamy:

$$\tau_1 = \frac{2 \cdot 3000000}{1.259 \left(100 - \frac{25.9}{3} \right) (93 - 8.22)} = 30 \text{ kg/cm}^2.$$

Z równ. 6) otrzymamy:

$$\sigma_z = \frac{3000000}{30.4 (100 - 8.22)} = 1076 \text{ kg/cm}^2.$$

3. Przekrój pięciokątny, uzbrojony ze strony szerszej (rys. 1) oblicza się jak przekrój trójkątny, jak to wyżej wykazaliśmy.

4. Przekrój pięciokątny, uzbrojony w części kątowej (rys. 3). Oś obojętna przechodzi przez środek ciężkości przekroju skutecznego, więc:

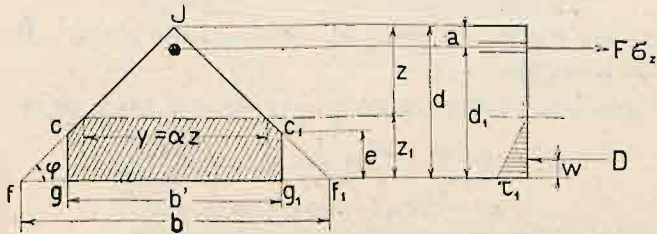
$$\frac{b' z_1^2}{2} - 2 \frac{b' - \alpha z}{2.2} \frac{(z_1 - e)^2}{3} - 15 F(d_1 - z_1) = 0.$$

Zatem:

$$\frac{b' z_1^2}{2} - \frac{\alpha z_1^3}{6} - (b' - \alpha d - 2 \alpha e) \frac{z_1^2}{6} + (2b' - 2\alpha d - \alpha e) \frac{e z_1}{6} + (\alpha d - b') \frac{e^2}{6} - 15 F(d_1 - z_1) = 0.$$

Wreszcie:

$$z_1^3 - (2b' + \alpha d + 2\alpha e) \frac{z_1^2}{\alpha} - [(2b' - 2\alpha d - \alpha e)e + 90 F] \frac{z_1}{\alpha} - \frac{e^2}{\alpha} (\alpha d - b') + 90 \frac{F}{\alpha} d_1 = 0. \quad . \quad 8)$$



Rys. 3.

Z tego równania obliczyć możemy z_1 . Dalej mamy ze względu na dolną krawędź:

$$wD = b' z_1 \frac{\tau_1}{2} \frac{z_1}{3} - [\alpha(d-e) - \alpha(d-z_1)] \frac{z_1 - e}{2} \frac{z_1 - e}{z_1} \frac{\tau_1}{3} \left(e + \frac{z_1 - e}{2} \right)$$

$$wD = \frac{b' z_1^2 \tau_1}{6} - \frac{\alpha (z_1 - e)^3 z_1 + e}{6 z_1} = \frac{\tau_1}{6} \left(b' z_1^2 - \frac{\alpha (z_1 - e)^3 (z_1 - e)}{2 z_1} \right)$$

$$D = b' z_1 \frac{\tau_1}{2} - \alpha (z_1 - e) \frac{z_1 - e}{2} \frac{z_1 - e}{z_1} \frac{\tau_1}{3}$$

$$D = \frac{\tau_1}{2} \left(b' z_1 - \frac{\alpha (z_1 - e)^3}{z_1} \right). \quad . \quad 9)$$

$$\text{stad: } w = \frac{wD}{D} = \frac{1}{3} \frac{b' z_1^2 - \frac{\alpha}{2 z_1} (z_1 - e)^3 (z_1 + e)}{b' z_1 - \frac{\alpha}{3 z_1} (z_1 - e)^3} \quad . \quad 10)$$

Gdyby $e = z_1$, toby $b' = \alpha(d - z_1)$, a $w = \frac{z_1}{3}$.

Możemy więc w przybliżeniu w dalszym rachunku przyjąć:

$$w = \frac{z_1}{3}, \quad . \quad 10a)$$

a więc ze względu na środek ciśnienia: $F \sigma_z \left(d_1 - \frac{z_1}{3} \right) = M$,

$$\text{stad: } \sigma_z = \frac{M}{F \left(d_1 - \frac{z_1}{3} \right)} \quad . \quad 11)$$

Dokładniej licząc, mamy:

$$\sigma_z = \frac{M}{F(d_1 - w)}, \quad . \quad 12)$$

przyczem w obliczamy z równ. 10).

Wreszcie:

$$\tau_1 = \sigma_z \frac{z_1}{15(d_1 - z_1)} \quad . \quad 13)$$

Przykład. Belka o przekroju pięciokątnym ma wymiary $d=100 \text{ cm}$, $d_1=93 \text{ cm}$, $a=7 \text{ cm}$, uzbrojenie u góry $F=30.4 \text{ cm}^2$, $\varphi=45^\circ$, $b'=1.6 \text{ m}$, moment ujemny 30 tm . Tu $\alpha = \frac{2}{\text{st } \varphi} = 2$, $b=2 \cdot 100 = 200 \text{ cm}$.

Z rys. 3. mamy $b' : b = (d - e) : d$, $b' d = b d - b e$, stad:

$$e = \frac{(b - b') d}{b} = \frac{200 - 160}{200} 100 = 20 \text{ cm}.$$

Z równ. 8) mamy:

$$z_1^3 - (2 \cdot 160 + 2 \cdot 100 + 2 \cdot 2 \cdot 20) \frac{z_1^2}{2} - [(2 \cdot 160 - 2 \cdot 2 \cdot 100 - 2 \cdot 2 \cdot 20) 20 + 90 \cdot 30.4] \frac{z_1}{2} + \frac{20^2}{2} (160 - 2 \cdot 100) + 90 \frac{30.4}{2} 93 = 0, \quad \text{czyli:}$$

$$z_1^3 - 300 z_1^2 - 168 z_1 + 119224 = 0, \quad \text{stad } z_1 = 20.352 \text{ cm}.$$

W przybliżeniu otrzymamy z równ. 11):

$$\sigma_z = \frac{3000000}{30.4 (93 - \frac{1}{3} 20.352)} = 1145 \text{ kg/cm}^2.$$

Dokładnie licząc mamy z równ. 10):

$$w = \frac{1}{3} \frac{b' z_1^2 - \epsilon}{b' z_1 - \epsilon}, \quad \text{przyczem } \epsilon = \frac{\alpha}{2 z_1} (z_1 - e)^3 (z_1 + e) =$$

$$= \frac{2}{2 \cdot 20.352} (20.352 - 20)^3 (20.352 + 20) = 0.0864,$$

$$\delta = \frac{\alpha}{3 z_1} (z_1 - e)^3 = \frac{2}{2 \cdot 20.352} 0.352^3 = 0.00143,$$

czyli:

$$w = \frac{1}{3} \frac{b' z_1^2 - 0.0864}{b' z_1 - 0.00143} = \frac{1}{3} \frac{b' z_1^2}{b' z_1} = \frac{z_1}{3},$$

więc $\sigma_z = 1145 \text{ kg/cm}^2$, jak wyżej. Wreszcie z równ. 13):

$$\tau_1 = 1145 \frac{20.352}{15 (93 - 20.352)} = 21.4 \text{ kg/cm}^2.$$

B. Wyznaczenie wymiarów.

5. Belka o przekroju trójkątnym, uzbrojenie w części szerszej. Nazwijmy znów idealną szerokość dolną

(rys. 1) $b = \alpha d$, $z_1 = \zeta_1$, $d_1 = \frac{y_1}{\alpha}$, to $\zeta_1 = \frac{15 \tau_1}{\sigma_z + 15 \tau_1}$, $\alpha = \frac{2}{\text{st } \varphi}$, $\text{st } \varphi = \frac{2}{\alpha}$. Wstawmy tę wartość w równ. 2):

$$\tau_1 = \frac{6M}{\alpha z_1^2 d_1 (1 - \frac{1}{2} \zeta_1)} = \frac{6M}{\alpha d_1^3 (1 - \frac{1}{2} \zeta_1) \zeta_1^2},$$

a stad:

$$d_1 = \sqrt[3]{\frac{6}{\tau_1 (1 - \frac{1}{2} \zeta_1) \zeta_1^2}} \sqrt[3]{\frac{M}{\alpha}} = C_4 \sqrt[3]{\frac{M}{\alpha}} \quad . \quad 14)$$

a że
$$M = F \sigma_z \left(d_1 - \frac{z_1}{2} \right),$$
 więc:
$$F = \frac{1}{\sigma_z (1 - \frac{1}{2} \zeta_1)} \frac{M}{d_1} = C_5 \frac{M}{d_1} \dots 15)$$

Wartości C_4 i C_5 dadzą się obliczyć dla danych τ_1 i σ_z . Otrzymamy je np. według Mörscha.

Tabl. 1.

σ_z	τ_1	ζ_1	C_5	C_4
1000	30	0.310	0.00118	1.351
	35	0.344	0.00121	1.205
	40	0.375	0.00123	1.095
1200	30	0.273	0.000964	1.460
	35	0.304	0.000982	1.297
	40	0.333	0.001000	1.175

kg/cm² kg/cm²

Przykład. Dane $\alpha=2$, $\tau_1=40$ kg/cm², $\sigma_z=1000$ kg/cm², $M=20$ tm=2000000 kg/cm². Wyznaczyć d_1 i F .

Wedle 14)
$$d_1 = 1.095 \sqrt[3]{\frac{2000000}{2}} = 109.5 \text{ cm}$$

$$F = 0.00123 \frac{2000000}{109.5} = 22.5 \text{ cm}^2$$

Przyjmijmy 8 g 19, $F=22.68$ cm². Wedle równ. 1) mamy:

$$z_1^3 + \frac{90}{2} 22.68 z_1 - \frac{90}{2} 22.68 \cdot 109.5 = 0$$

$$z_1^3 + 1020.6 z_1 - 111753 = 0. \text{ Stąd } z_1 = 41.1 \text{ cm.}$$

Dalej z 2):
$$\sigma_z = \frac{2000000}{22.68 \left(109.5 - \frac{41.1}{2} \right)} = 992 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_1 = \frac{3 \cdot 2000000 \cdot 1}{41.1^2 \left(109.5 - \frac{41.1}{2} \right)} = 40 \text{ kg/cm}^2.$$

6. Belka o przekroju trójkątnym, uzbrojenie u góry (rys. 2), Z równ. 5) widzimy, że w jest mało co mniejsze od $\frac{z_1}{3}$. Dalej mamy $z_1 = \frac{15 \tau_1}{\sigma_z + 15 \tau_1} d_1 = \zeta_1 d_1$.

Utwórzmy równanie momentów ze względu na wkładkę żelazną, to $D(d_1 - w) = M = D \left(d_1 - \frac{z_1}{3} \right)$. Z równ. 4) mamy:

$$\alpha z_1 \frac{\tau_1}{2} \left(d_1 + a - \frac{z_1}{3} \right) \left(d_1 - \frac{z_1}{3} \right) = M,$$

$$\alpha \zeta_1 d_1 \frac{\tau_1}{2} [d_1 (1 - \frac{1}{3} \zeta_1) + a] d_1 (1 - \frac{1}{3} \zeta_1) = M,$$

stad:
$$d_1^3 \alpha \zeta_1 \frac{\tau_1}{2} (1 - \frac{1}{3} \zeta_1)^2 + d_1^2 \alpha \zeta_1 \frac{\tau_1}{2} a (1 - \frac{1}{3} \zeta_1) = M. \quad 16)$$

Z równania tego możemy obliczyć d_1 . Dalej mamy $D = F \sigma_z$, stad:

$$F = \frac{D}{\sigma_z} \dots 17)$$

Przykład. Załóżmy znowu $\alpha=2$, $\tau_1=40$ kg/cm², $\sigma_z=1000$ kg/cm², dalej $M=2500000$ kgcm, $a=3$ cm. Wyznaczyć d_1 i F .

Otrzymamy $\zeta_1 = \frac{15.40}{1000 + 15.40} = 0.375$, więc wedle 16):

$$d_1^3 \cdot 2 \cdot 0.375 \cdot \frac{40}{2} \left(1 - \frac{0.375}{3} \right)^2 + d_1^2 \cdot 2 \cdot 0.375 \cdot \frac{40}{2} \cdot 3 \left(1 - \frac{0.375}{3} \right) = 2500000,$$

$$11485 d_1^3 + 8937 d_1^2 = 2500000, \text{ stad } d_1 = 59 \text{ cm}, z_1 = 0.375 \cdot 59 = 22.1 \text{ cm.}$$

Wedle 4)
$$D = 2.221 \frac{40}{2} \left(59 + 3 - \frac{22.1}{3} \right) = 48280 \text{ kg.}$$

Wedle 17)
$$F = \frac{48280}{1000} = 48.3 \text{ cm}^2.$$
 Przyjmijmy 6 g 32, więc

$F = 48.26$ cm². Z równ. 3) mamy:

$$z_1^3 - 3(59 + 3)z_1^2 - 90 \frac{48.26}{2} z_1 + 90 \frac{48.26}{2} 59 = 0,$$

$$z_1^3 - 186 z_1^2 - 2171.7 z_1 + 128180 = 0, \text{ stad } z_1 = 22.1 \text{ cm.}$$

Z równania $z_1 = \zeta d$ otrzymamy $\zeta = \frac{z_1}{d} = \frac{22.1}{59 + 3} = 0.357$,

a z równ. 6) otrzymamy:

$$\sigma_z = \frac{2500000}{48.26 \cdot 62 \left(1 - \frac{0.357}{3} \right) \left(1 - \frac{1}{3} \cdot 0.357 \right)} = \frac{2500000}{48.26 \cdot 62 \cdot 0.889} = 940 \text{ kg/cm}^2.$$

Z równ. 5) jest:

$$w = \frac{22.1}{3} \frac{62 - \frac{1}{3} 22.1}{62 - \frac{1}{3} 22.1} = 6.86, \text{ z równ. 7):}$$

$$\tau_1 = \frac{2.2500000}{2.221 \left(62 - \frac{22.1}{3} \right) (59 - 6.86)} = 39.8 \text{ kg/cm}^2.$$

7. Belka o przekroju pięciokątnym z uzbrojeniem w szerszej części dla momentów dodatnich (rys. 1). Tu obojętną jest rzeczą, czy przekrój jest trójkątny czy pięciokątny, o ile $z_1 < d - e$, co zazwyczaj się sprawdza. Wyznaczymy więc wymiary wedle wzorów 14) i 15).

8. Belka o przekroju pięciokątnym z uzbrojeniem w kątowej części dla momentów ujemnych (rys. 3). Z równ. 10) widzimy, że możemy przyjąć $w = \frac{z_1}{3}$. Dalej mamy

$z_1 = \frac{15 \tau_1}{\sigma_z + 15 \tau_1} d_1 = \zeta_1 d_1$. Utwórzmy równanie momentów ze względu na wkładkę żelazną, to:

$$D(d_1 - w) = D \left(d_1 - \frac{z_1}{3} \right) = M - D d_1 \left(1 - \frac{1}{3} \zeta_1 \right).$$

Wedle 9)
$$\frac{\tau_1}{2} \left(b' z_1 - \frac{\alpha}{3} \frac{(z_1 - e)^3}{z_1} \right) d_1 \left(1 - \frac{1}{3} \zeta_1 \right) = M.$$

Wstawmy $b = \alpha d$, więc:

$$b' = \frac{\alpha d (d - e)}{d} = \alpha (d - e) = \alpha (d_1 + a - e),$$

a otrzymamy:

$$\frac{\tau_1}{2} \left[\alpha (d_1 + a - e) \zeta_1 d_1 - \frac{\alpha}{3} \frac{(\zeta_1 d_1 - e)^3}{\zeta_1 d_1} \right] d_1 \left(1 - \frac{1}{3} \zeta_1 \right) = M.$$

$$\frac{2M}{\alpha \tau_1 \left(1 - \frac{1}{3} \zeta_1 \right)} - \frac{e^3}{3 \zeta_1} - d_1^3 \zeta_1 \left(1 - \frac{1}{3} \zeta_1 \right) - d_1^2 \zeta_1 a + d_1 e^2 = 0. \quad 18)$$

Z równania tego można obliczyć d_1 . Dalej mamy $D = F \sigma_z$, a stad:

$$F = \frac{\tau_1}{2 \sigma_z} \left(b' z_1 - \frac{\alpha}{3} \frac{(z_1 - e)^3}{z_1} \right) = \frac{\tau_2 \alpha}{2 \sigma_z} \left[(d_1 + a - e) z_1 - \frac{(z_1 - e)^3}{3 z_1} \right]. \quad 19)$$

Przykład. Dane $\alpha=2$, $\tau_1=45$ kg/cm², $\sigma_z=1200$ kg/cm², $M=15$ tm, $a=7$ cm, $e=20$ cm.

Otrzymamy $\zeta_1 = \frac{15.45}{1200 + 15.45} = 0.36$. Wedle 18):

$$\left(\frac{2 \cdot 1500000}{2.45 \cdot \left(1 - \frac{1}{3} \cdot 0.36 \right)} - \frac{20^3}{3 \cdot 0.36} \right) - d_1^3 \cdot 0.36 \cdot \left(1 - \frac{1}{3} \cdot 0.36 \right) - d_1^2 \cdot 0.36 \cdot 7 + d_1 \cdot 20^2 = 0,$$

$$30493 - 0.3168 d_1^3 - 2.52 d_1^2 + 400 d_1 = 0.$$

Stad $d_1 = 52 - 0.0272$. Przyjmijmy $d_1 = 52$ cm, $d = 52 + 7 = 59$ cm, $z_1 = 0.36 \cdot 52 = 18.7$ cm.

Równ. 18) i 19) są ważne dla $z_1 > e$. trzeba przyjąć e mniejsze. Przyjmijmy $e = 18$ cm, to z równ. 19) mamy:

$$F = \frac{45 \cdot 2}{2 \cdot 1200} \left[(52 + 7 - 18) 18.7 - \frac{(18.7 - 18)^3}{3 \cdot 18.7} \right] = 28.75.$$

Przyjmijmy 6 g 25, $F = 29.45$ cm². Otrzymamy $b' = 2(59 - 18) = 82$. Z równ. 8):

$$z_1^3 - 2.82 + 2.59 + 2.2 \cdot 18 \frac{z_1^2}{2} - [(2.82 - 2.2 \cdot 59 - 2.18) 18 +$$

$$+ 90.2945] \frac{z_1}{2} - \frac{18^2}{2} (2.59 - 82) + 90 \frac{29.45}{2} 52 = 0,$$

$$z_1^3 - 177 z_1^2 - 353 z_1 + 63081 = 0.$$

Dla $z_1 = 19.0$ 6859 - 63897 - 6707 + 63081 = -664

„ $z_1 = 19.1$ 6968 - 64570 - 6742 + 63081 = -1253. Więc $z_1 = 19$ cm.

Z równ. 11) mamy $\sigma_z = \frac{1500000}{29.45 \left(52 - \frac{19}{3} \right)} = 1115 \text{ kg/cm}^2.$

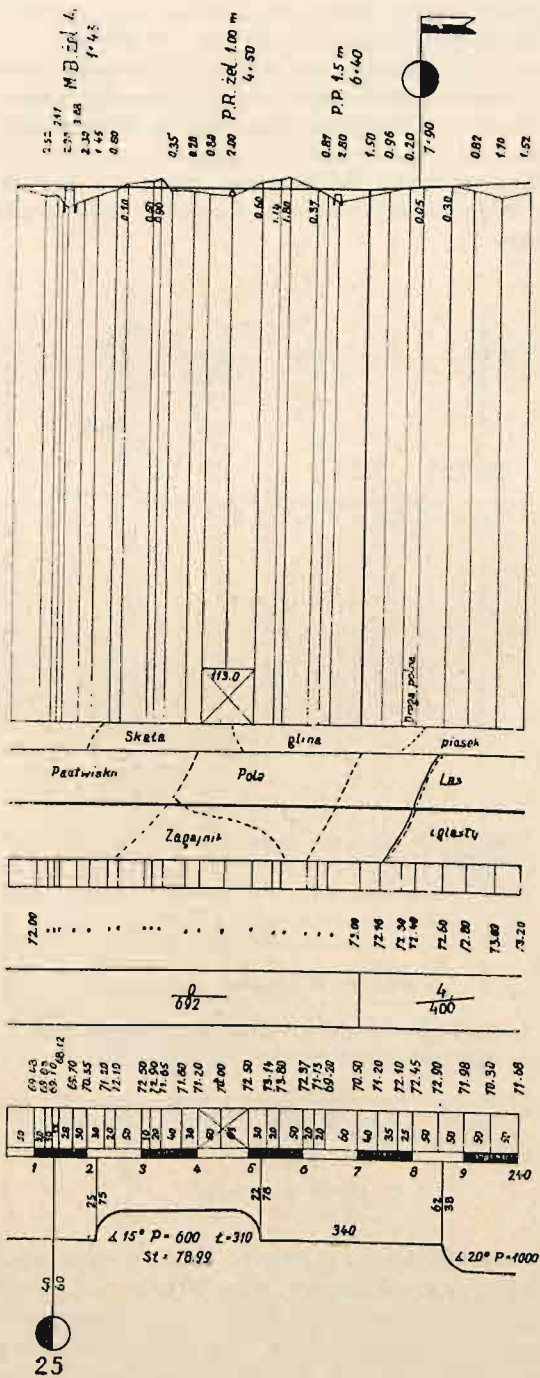
Z równ. 18) $\tau_1 = 1115 \frac{19}{15(52 - 19)} = 42.8 \text{ kg/cm}^2.$

Naprężenia są nieco niższe od dopuszczalnych, bośmy przyjęli nieco większe wymiary.

W sprawie przepisów rysowania przekrojów podłużnych projektów kolejowych.

Zdawałoby się, że Polska, powstała z połączenia trzech zaborów, z których w każdym były inne prawa i zwyczaje, ma wszelkie warunki otrzymania jak najlepszych urządzeń przez wybór tego, co okazało się najlepszym z pomiędzy postanowień i urządzeń zaborczych.

Tymczasem niestety tak nie jest. Przeważnie zarządzenia administracyjne, wychodzące z Warszawy, albo bezkrytycznie wprowadzają zwyczaje tego z państw zaborczych, do którego odnośny referent należał, albo, co gorsza, dodają do tych zarządzeń pomysły referenta, zazwyczaj nawet pogarszające te zaborcze zarządzenia.

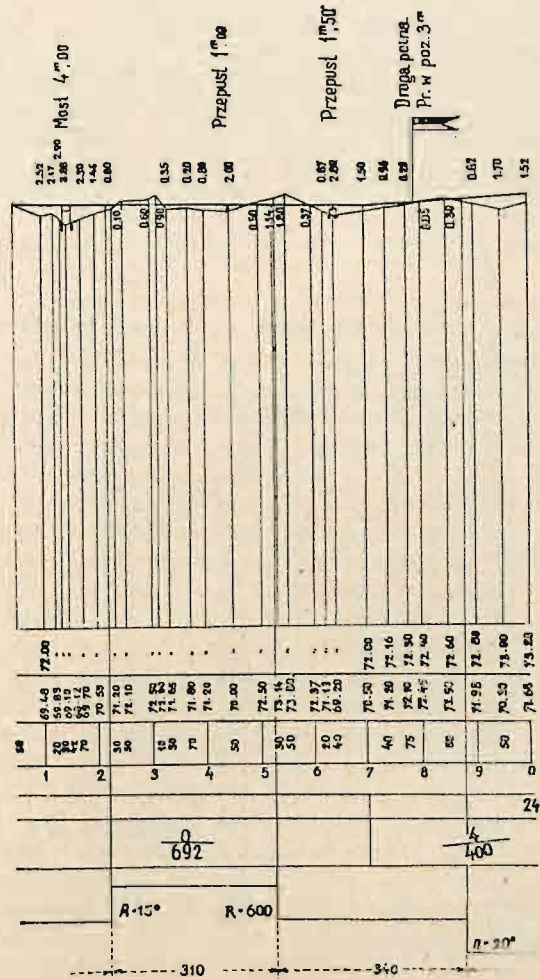


Rys. 1.
Układ ministerjalny.

Świeżo wydane przepisy o wykonaniu rysunkowem projektów budowli kolejowych Nr. V. 8791/24 z 6. grudnia ub. r. (ogłoszone w dzienniku urzędowym Ministerstwa Kolei Nr. 15 z 30. XII. 1924 r.) są jaskrawym tego przykładem, a zwłaszcza postanowienia, dotyczące układania przekroju podłużnego

linij kolejowych. Referent, układający te przepisy, miał do dyspozycji układ: 1. rosyjski, powstały przez zniekształcenie układu francuskiego; 2. niemiecki; 3. austriacki kolei państw.; 4. b. gal. Wydziału Krajowego (Krajowego Biura Kolejowego). Gal. Wydział Krajowy bowiem, ciesząc się dość szeroką autonomją, urobił swój własny układ przekroju podłużnego i w planach kolei lokalnych trzymał się swego układu.

Układ zalecony przez okólnik M. K. powstał na podstawie najmniej przejrzystego z tych sposobów, a mianowicie rosyjskiego: wprowadzono tylko w nim poprawki, które nawet niszczą dobre strony tego układu. Przejdziemy po kolei układ profilu podłużnego we wszystkich tych sposobach, wyciągając wnioski, jak powinien wyglądać układ najlepszy.



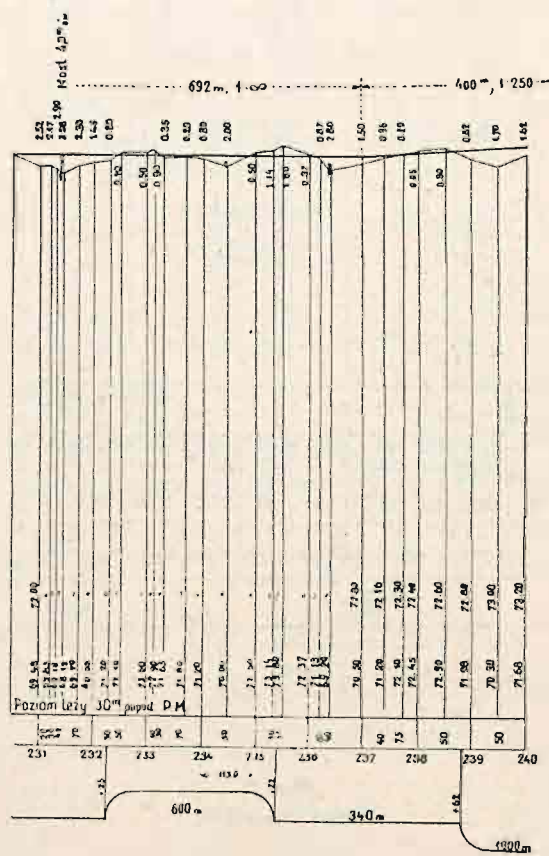
Rys. 2.
Układ francuski.

Celem przekroju podłużnego jest dać możliwie jasny i przejrzysty obraz spadków i krzywizn, zastosowanych na danej linii kolejowej, wielkości robót ziemnych i obiektów. Cel ten osiągnąć można tylko wtedy, gdy nie tylko inżynier fachowiec, ale każdy inteligentny funkcjonariusz kolejowy, bez szczegółowych objaśnień zrozumie, co na przekroju jest podane.

Danymi temi są: odległości (odcięte), wysokości (rzędne), oznaczenia spadków, krzywizn, wielkości robót ziemnych, objekty, oraz dalsze oznaczenia potrzebne dla orjentacji (starostwa, gminy, przejazdy, nazwy rzek, stacje, sygnały, drogi równoległe, rozdział służby itp.).

1. Odległości. System francuski wprowadził dla linii projektowanych t. z. pikietaż, urządzenie, które system rosyjski przejął i — wypaczył. System francuski zasadniczo nie różni się od niemieckiego, a najmniej od austriackiego. Ozna-

czenie więc odległości odbywa się w ten sposób, że pod linią bieżącą są oznaczone „pikiety kilometryczne“ np. 25, 26, nad nią zaś „pikiety hektometryczne: 0, 1, 2, ..., 9. Ponad pikietami są „odległości wewnątrz pikietów oznaczone od bezpośrednio niższego pikietu bieżącego, więc np. 20, 40, 60, 80 przy odległościach przekrojów poprzecznych co 20 m. Od sposobu tego austriacki nie wiele się różni. Mimo jasności systemu francuskiego Rosja go wypaczyła, możliwe, że z powodu niedziesiątego systemu miar rosyjskich. Ponieważ wiorsta, prawie równa kilometrowi, dzieliła się na 500 sążni, chcąc więc pozostać w analogii do Francji, wprowadzono „pikiety“ jako szczególną miarę, dzieląc wiorstę na 10 pikietów po 50 sążni. I tę ilość przyjęto jako jednostkę, prowadząc ją przez całą linię kolejową bieżącą od chwili rozpoczęcia trasowania. Linia wybudowana mogła mieć warjanty, została skróconą lub wydłużoną, to jednak nie zmieniło położenia nieszczęsnych pikietów. Pikiety więc nie oddawały długości linii i mimo pikietu trzeba było przeprowadzać oddzielnie podział wiorstowy. W obrębie dwu pikietów odległości oznaczone są jedynie pomiędzy sąsiednimi przekrojami, np. 20, 20, 10, tak jak w dawnym sposobie francuskim później zarzuconym. Skutkiem tego oznaczenie odległości pewnego punktu jest tak skomplikowane, że laik inżynier, np. urzędnik ruchu, dobrze musi się namęczyć, zanim bezbłędnie potrafi oznaczyć odległość potrzebnemu punktu.



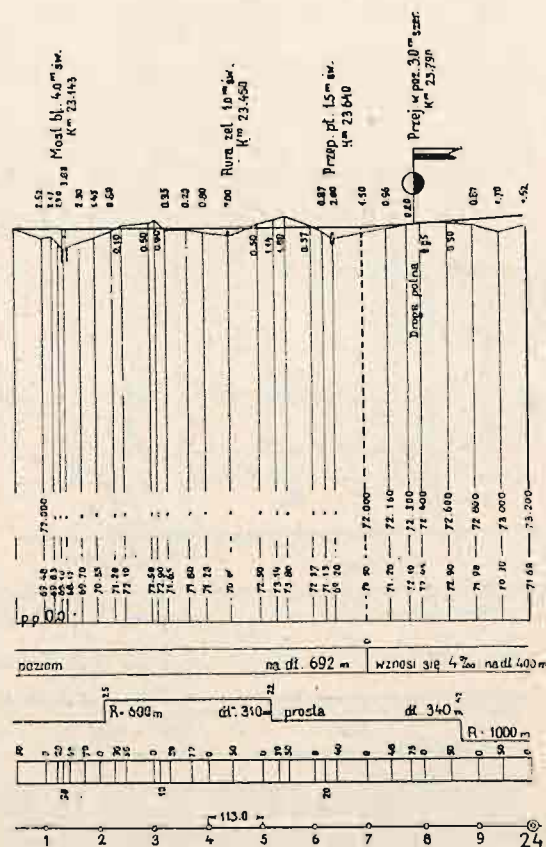
Rys. 3.
Układ niemiecki.

Oznaczenie to wygląda w ten sposób, że punkt leży np. pomiędzy wiorstą 46 a 47, a pomiędzy pikietami Nr. 470 a 471 w odległości 5+15+20 sążni od pikietu Nr. 470; dla objaśnienia trzeba dodać, że wiorsta 46 leży pomiędzy pikietem Nr. 469 a Nr. 470 w odległości 10·70 sążnia od pikietu Nr. 469, przyczem 10·70 sążnia to jest 10 sążni i 5 stóp (okrągło)! W sposobie francuskim lub austriackim każdy wyczyta z przekroju podłużnego odrazu *km* 46, *hm* 1 i odległość 69·15 m, czyli *km* 46·169,15 bez żmudnego obliczania.

System niemiecki wprowadza często przy budowie bieżące hektometry, a zatem np. 461, 462..., zresztą nie różni się od sposobu francuskiego.

Rozporządzenie ministerjalne wzoruje się na najgorszym z tych systemów. Na miejsce nieszczęsnych, z Francji przyjętych (ale fałszywie) pikietów wprowadza wyrażenie „staje“, które mało kto zrozumie. Przypomina się tu również bezzasadne wyrażenie robotników kolejowych małopolskich „profil“ na oznaczenie hektometru. Sposób oznaczenia fałszywych (anormalnych) setek jest niejasny, wymaga objaśnienia; lepiej napisać poprostu: „fałszywa setka 113 m“.

2. Oznaczenie wysokości w systemie francuskim polega na dwu rzędach ograniczonych liniami poziomymi, z których górny (jak we wszystkich innych systemach) oznacza niweletę dolny wysokość terenu. Sposób niemiecki i austriacki odrzucają linje poziome i przeciągają linje pionowe (rzędne) aż do zasadniczego poziomu oznaczającego poziom porównawczy. Tego oznaczenia bardzo potrzebnego sposób francuski nie zna. Praktyczniejszym jest sposób niemiecki, który pozwala na łatwe przeciągnięcie linii pionowej przy odczytywaniu odległości szukanego punktu. Sposób rosyjski i tu pogorszył swój pierwotny wzór: linje poziome zachowano, za to pomiędzy obie kolumny, cechy wysokości terenu i projektu, wsuwa, niewiadomo dlaczego w to miejsce, oznaczenie załomów spadku, jeszcze bardziej oddalając końce rzędnych od miejsca, gdzie ma się odczytywać odległości. Wprowadzając sposób rosyjski, znów wybrano sposób najgorszy.



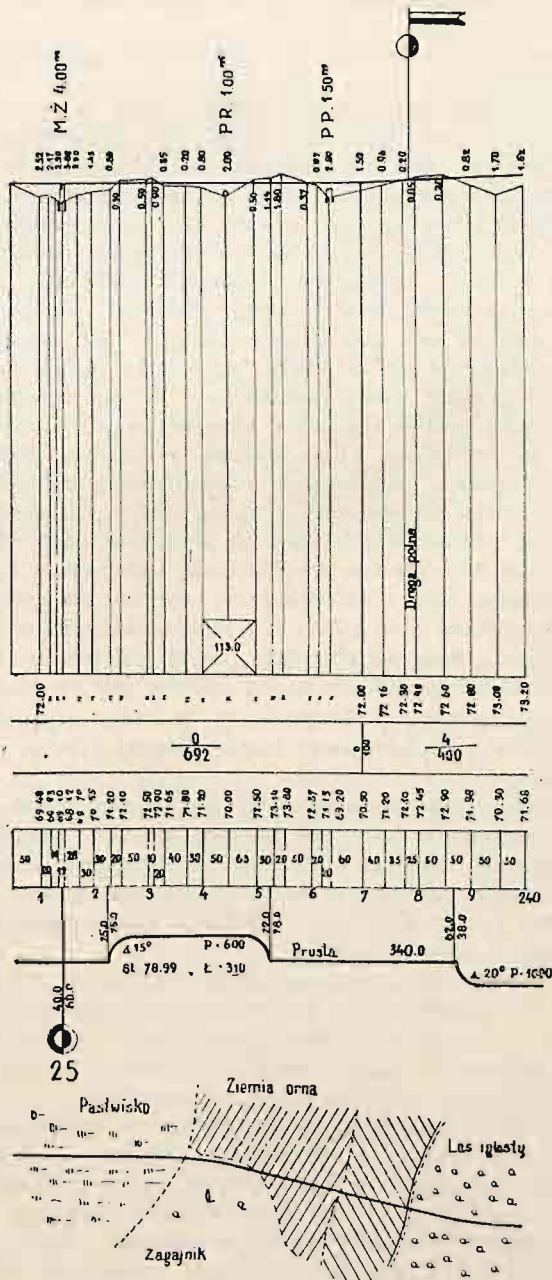
Rys. 4.
Układ austriacki.

Przy wysokościach niwelety kolei podaje się dla dokładności milimetry. Przepisy ministerjalne o uporządkowanie sprawy dokładności cyfrowej wogóle nie dbają, podając np. światło trzech wrysowanych (nb. bez uwzględnienia podziałki) przepustów, raz w metrach, raz w decymetrach, a raz w centymetrach.

3. Oznaczenie krzywizn (prostych i łuków) jest wyjątkowo najlepszym w systemie rosyjskim. Oznaczonym tu jest (w podobny sposób jak w niemieckim i austr.) kierunek łuku, oraz odległość początku i końca łuku od obu najbliższych pikietów. Sposób francuski nie oznacza tego, niemiecki i austriacki tylko jednostronnie, natomiast długości łuków i prostych sposobem francuski bardzo wybitnie opisuje. Przez wprowadzenie pi-

kietażu (staj), i ta dobra strona sposobu rosyjskiego została wypaczona.

4. Oznaczenie (spadków) pochyłości podłużnych. W sposobie francuskim i rosyjskim przyjęto znak konwencjonalny na oznaczenie spadków w formie ułamka, którego licznik wyraża pochylenie (w tysięcznych lub bezwzględnie, więc 6 lub 0-006), mianownik zaś długość spadku. Kierunek pochylenia wyznacza pochylenie kreski ułamkowej. Sposób zasadniczo dobry, ale wymagający objaśnienia, lepszym więc jest sposób austriacki, wypisujący jasno i niedwuznacznie: spada 6‰ na długości 325 m. Oczywiście, że oznaczenie to powinno być umieszczone u dołu, a nie, jak w systemie rosyjskim, wsunięte pomiędzy rzędne terenu i niwelety. System niemiecki jest również niepraktyczny: oznaczenie pochylenia jest umieszczone ponad linią terenu, w miejscu, gdzie przychodzą napisy oznaczające mosty, przepusty i przejazdy; ponadto oznaczenie pochylenia przez długość, na której linia się wznosi, by uzyskać wysokość równą 1, więc 1:166 (=6‰) lub 1:∞ dla poziomu, wymaga dzielenia zamiast mnożenia przy oznaczeniu wysokości szukanego punktu.



Rys. 5.
Układ rosyjski.

5. W dawnych przekrojach podłużnych francuskich, niektórych niemieckich, a stale w rosyjskich, u dołu była przed-

stawiona sytuacja w podziałce przekroju, wykreślona w sposób karykaturalny. Urządzenie o tyle praktyczne, o ile jest niezbyt wyprostowane, co przy ostrych łukach jest wyklucone. Przepisy ministerjalne znów pogarszają sposób rosyjski, bo sytuację tę wsuwają pomiędzy linię terenu, a rzędne robót ziemnych, oddalając jeszcze bardziej linię terenu od liczb oznaczających odległości. Do celu, który ma spełniać taka sytuacja o wiele lepiej nadaje się plan katastralny, a zatem potrzebną być może tylko tam, gdzie katastru niema.

Prócz sytuacji umieszczonej została rubryka z oznaczeniem „skała, glina, piasek”. Chodzi tu oczywiście o rodzaj gruntu, o geologiczny przekrój. Do oznaczenia atoli przekroju geologicznego trzeba by robić sondy co kilkadziesiąt metrów, co jest dość kosztowne; oznaczenia zaś ogólnikowe wedle napotkanych na wierzchu rodzaju ziemi niema wielkiej wartości. Ponadto, czy oznaczenie krótkie: glina, piasek, skała, daje wystarczające wyobrażenie o gruncie, jest rzeczą wątpliwą.

6. Znaki oznaczające stacje, mijalnie, przejazdy w poziomie są we wszystkich układach podobne; w przepisach polskich są najbardziej skomplikowane, a nie dają zupełnie poglądu o długości stacji, co jest konieczne potrzebne w przepisach polskich są najbardziej skomplikowane, a nie dają zupełnie poglądu o długości stacji, co jest konieczne potrzebne w przekroju podłużnym. Najlepszym był sposób austriacki, który stacje oznaczał grubą kreską wielokrotną pod terenem; gorszym sposób francuski przez tarcze na początku i końcu stacji.

Wyrażenie „równia zapasowa” użyte w polskich przepisach jest niejasne: czy dosłownie płaskie miejsce na przechowywanie zapasowych materiałów, czy też miejsce przewidziane na urządzenie stacji. Podobnie w oznaczeniu mostów i przepustów użyto niejasnych nowotworów: most belkowy (zamiast leżajkowy), przepust płaski (zamiast płytowy kryty) i narysowano je jako wzór — nieściśle.

Opuszczono wiele praktycznych oznaczeń używanych we wszystkich układach, np. oznaczenie gmin, powiatów i województw, dalej przełożenie dróg i ścieków, wysokości wielkiej wody i t. d. Natomiast wprowadzono skróty w oznaczaniu opisu obiektów np. „P. P. 1. 5 m 6+60”, nad którymi nawet inżynier musi się namyślać, ma to oznaczać: przepust płaski 1.5 m w świetle (prawdopodobnie) w kilometrze 25.500, bo dzięki wprowadzeniu „staj” kilometr 25 leży pomiędzy 1 a 2 stajem w odległości 40 m od staja pierwszego (o ile nie pomyliłem się w tym skomplikowanym rachunku).

Widzimy więc, po porównaniu różnych układów, że można było obmyśleć sposób jasny i przeglądowy, tymczasem przepisy ministerjalne każą pogarszać wszystkie 3 istniejące przepisy państwaborczych. Nie wolno jednak tracić nadziei, że przepisy te podzielią los kilku podobnie ułożonych, i zostaną w najbliższym czasie zastąpione nowymi, jeżeli nie najlepszymi, to przynajmniej — praktycznymi.

Również reasumpcji wymagają artykuły 25 i 26 tych przepisów pierwszy o kierunku napisów, polega prawdopodobnie na pomyłce, oraz drugi nakazujący ścinać format arkusza 21 x 34 cm przyjęty wszędzie jako normalny na 21 x 30 (W przepisach jest tu zresztą błąd 30 x 21 cm).

Nie można pominąć sprawy słownictwa, które rozporządzenie chce wprowadzić, mimo że kwestja ta jest jeszcze otwartą i że utworzono dopiero komisję językową, mającą ustalić słownictwo kolejowe. Przepisy te „ustalają” oznaczenie budynków i urządzeń kolejowych zapomocą skrótów powstałych z wyrażen, których komisja językowa z pewnością nie przyjmie jako dwuznacznych, nowotworów rażących ucho polskie lub nieściśle.

Zestawiwszy dobre i złe strony wszystkich układów, otrzymuje się sposób najpraktyczniejszy, któryby można polecić do wprowadzenia na miejsce układu ministerjalnego:

1. Linja poziomu porównawczego wedle sposobu niemieckiego względnie austriackiego.
2. Odległości sposobem francuskim, bezpośrednio pod linią porównawczą, kilometry większymi liczbami, pomiędzy nimi

hektometry jedną cyfrą, a nie bieżąco. Odległości pośrednich punktów oznaczone od najbliższej poprzedniej setki.

3. Wysokości sposobem niemieckim: linje ciągłe od poziomu porównawczego aż do terenu, przy załomach spadku aż do niwele'y. Oznaczenia wysokości terenu (w *cm*) i niwele'y (w *mm*) ponad linję rzędną.

4. Krzywizny systemem rosyjskim z podaniem odległości początków i końców łuków od obu sąsiednich hektometrów, oraz kąta środkowego, długości łuku i styczney.

5. Spadki (pochylenia) sposobem austriackim, przyczem załomy spadków oznaczone sposobem rosyjskim odległościami od obu sąsiednich setek.

6. Plan sytuacyjny na przekroju podłużnym zalecony tylko w razie braku planu katastralnego, — umieszczony wtedy u dołu popod wszystkimi innymi oznaczeniami.

7. Stacje oznaczone sposobem austriackim tj. środek sta-

cji tarczą, cała długość grubą kreską poziomą na 2 *cm* poniżej terenu ewentualnie plan torów stacyjnych w drobnej podziałce. W obu sposobach musi być początek i koniec stacji zakotowane.

8. Oznaczenie gmin powiatów, województwo powinno być z powrotem wprowadzone.

9. Przełożenia dróg (i ścieków) wedle sposobu Wydziału Krajowego: rzut drogi na linję kolejową, oznaczony po jednej lub drugiej stronie odpowiedniej rzędnej.

10. Napisy oznaczające mosty, przepusty, przejazdy w poziomie i t. d. należy wpisywać szczegółowo z podaniem kilometrowania, światła konstrukcji, położenia pomostu i t. d.

11. Oznaczenia innych danych np. wielkiej wody, murów oporowych i podporowych, sygnały, rozkład służby są zależne od celu do jakiego przekrój podłużny ma służyć.

Lwów w marcu 1925.

Dr. inż. Adam Kuryłło.

Zastosowanie betonu lanego w budownictwie betonowem.

Zastosowanie betonu lanego w budownictwie betonowem datuje się od czasów wykonywania większych budowli amerykańskich, w szczególności od czasu budowy kanału panamskiego. Mianem betonu lanego określa się beton, posiadający nadmiar wody, powodujący, że beton, pod wpływem ciężaru własnego, po płaszczyźnie pochyłej spływa swobodnie do miejsca przeznaczenia. Do umożliwienia betonowania przy pomocy betonu lanego, w zastosowaniu praktycznym, potrzebne są:

1. Szczelna mieszarka (betoniarka) najlepiej jednobębnowa. 2. Wieża rozdzielcza drewniana lub żelazna z wyciągiem, umożliwiającym doprowadzenie betonu na żadaną wysokość w przypadku, gdy mieszarka znajduje się u spodu wieży rozdzielczej. 3. Układ rynien pochyłych, umocowanych stosownie na wieży, któremi beton spływa do deskowania budowli. Przy wykonywaniu budowli, o znacznej kubaturze betonu, bywa w użyciu kilka wież rozdzielczych, a zależnie od warunków miejscowych mieszarki mogą być umieszczone na wieżach. Skomplikowany układ rynien podtrzymuje się wtedy zapomocą żelaznych belek kratowych, które mogą łatwo zmieniać swe położenie, przez co, w miarę postępu budowy, rynny obsługują dalszą część placu budowy, bez potrzeby przestawiania całego urządzenia.

Mniej więcej od lat dziesięciu opisany sposób betonowania stosowany bywa i w Europie, zwłaszcza przez firmy poważniejsze, wykonywujące budowle, o znacznych wymiarach.

Jest rzeczą jasną, że urządzenie, potrzebne do betonowania, przy użyciu betonu lanego, już w przypadku najprymitywniejszej konstrukcji, jest stosunkowo drogie. Z tego powodu nadaje się do zastosowania dopiero tam, gdzie się opłaca, tj. wtedy gdy kubatura betonu przerobionego jest znaczna. Na podstawie spostrzeżeń na wykonanych budowlach uważa się za dolną granicę, dla której opisane urządzenie się nadaje, objętość betonu 4000 do 5000 m^3 .

Od samego początku stosowania betonu lanego w Europie przeciwnicy tego sposobu, trzymający się staroświeckiej metody ubijania betonu wilgotnego (sypkiego), wysuwali cały szereg wad tego sposobu betonowania, opartych często na błędnie komentowanych badaniach laboratoryjnych i na nieudanych zastosowaniach praktycznych. Opinie przeciwników nie przekonały jednak zwolenników stosowania betonu lanego, zwłaszcza że użycie betonu lanego zmniejsza znacznie ilość rąk roboczych, potrzebnych do ubijania betonu sypkiego.

Wyjaśnieniem zalet i wad betonu lanego w naukowym przedstawieniu rzeczy, wraz z rozpatrywaniami, mającymi znaczenie dla praktyki, zajmuje się G. Bethke w pracy p. t. „Das Wesen des Gussbetons“ (Berlin 1924), opartej na badaniach laboratoryjnych, przeprowadzonych w instytucie żelbetniczym prof. Probst'a w Politechnice w Karlsruhe. Cel i wy-

niki tych badań podają na podstawie wymienionej pracy Bethke'go.

Wprawdzie popularnie betonem lanym nazywamy beton, o nadmiernej ilości wody, to jednak nie każdy beton, nadmiar ten posiadający, jest nim rzeczywiście. Odnosi się to zwłaszcza do badań laboratoryjnych, gdzie do skonstruowania elementów próbnych najlepiej byłoby uzyskać taki beton przerobiony ręcznie na odpowiedniej platformie, a następnie nakładać go do form, o kształcie przyszłych elementów próbnych. Aby beton elementów próbnych miał te same własności, jak beton na budowie, musi w ten sam sposób powstać, jak beton na placu budowy. Osiągnięto to wtedy, gdy beton będzie rzeczywiście lany przy pomocy wieży rozdzielczej. W ten sposób wykonywał elementy próbne Bethke, skonstruowawszy naprzód wieżę rozdzielczą drewnianą 11 *m* wysoką z układem dwóch rynien po 5 *m* długości, połączonych odpowiedniemi kolanem w załomie. Mieszarkę umieszczono u spodu wieży. Stosowny wyciąg umożliwiał podnoszenie betonu na wysokość około 8 *m*, gdzie następowało mechaniczne wypróbnienie naczynia z betonem do odpowiedniego leja, z którego beton spływał do rynny, a przepłynąwszy przez obie rynny (w sumie około 10 *m* dług.) dostawał się do form na elementy próbne. Zatem na małą skalę betonowanie odbywało się w ten sposób, jak na budowie.

Badania wstępne obejmowały kontrolę użytych materiałów, z których wykonywano kostki, słupki i belki próbne bez wkładek.

Badania zasadnicze odnosiły się do wytrzymałości i sprężystości elementów z betonu lanego, które w zasadzie uogólniły przyjęcia, czynione dla betonu plastycznego, a nadto objęły rozpatrywanie, odnoszące się do przepuszczalności, kurczenia się betonu i oddzielania się materiałów składowych przy ruchu w rynnach i podczas przewozu.

Dla praktyki szczególnie ważne są wyniki badań, odnoszących się do struktury, kurczenia się, przepuszczalności i oddzielania się materiałów składowych betonu lanego, przepływającego rynnami do miejsca zapotrzebowania. Dlatego też tylko temi wynikami w dalszym ciągu się zajmujemy.

Zjawisko przepływu betonu lanego w rynnach polega na tem, że dla grubszych materiałów składowych (kamień) wytworza się z materiałów drobniejszych (cement i piasek z wodą) pewnego rodzaju podłoże, umożliwiające normalny przepływ. Gwałtowniejszy ruch odbywa się z początku, kiedy beton po raz pierwszy dostanie się z leja do rynny. Wtedy bowiem pewna ilość zaprawy zużywa się na wytworzenie podłoża na spodzie i bokach rynny, wskutek czego kamień szybciej się toczy, wywołując zjawisko oddzielania się materiałów składowych betonu. W przypadku zastosowania materiału zbyt drobnego, nie pozwalającego na wytworzenie normalnie gęstej zaprawy, materiał grubszy toczy się szybciej niż zaprawa, a zależnie od

swej ciężkości opisuje, przy spadaniu z rynnny, inną parabolę niż materiał drobniejszy i wywołuje również zjawisko oddzielania się. Podobne zjawisko spostrzec można przy stosowaniu nadmiernej ilości wody do mieszania betonu.

Normalny ruch betonu lanego odbywa się wtedy, gdy procentowy dodatek piasku, wyrażony w stosunku ciężaru względem materiałów składowych, wynosi co najmniej 40%. Mniejsza ilość piasku powoduje zjawisko oddzielania się przy przepływie rynnami, zbyt duża ilość piasku wymaga nadmiernej ilości wody, co powoduje znowu oddzielanie się materiałów składowych przy spadaniu.

Zmiany pochylenia rynnny w obrębie 25 do 30° nie mają wpływu na ruch betonu lanego w rynnach. Pochylenie niżej 25° wymaga nadmiaru wody, zatem wywołuje zjawisko oddzielania się kamienia od zaprawy, pochylenie powyżej 30° powoduje bezpośrednio zjawisko oddzielania się materiałów.

Dalsze badania przeprowadzono porównawczo dla betonu lanego (10 do 13% wody) i betonu plastycznego (9 do 12% wody), przy odpowiednim składzie ziarn materiałów, użytych do uzyskania mieszaniny betonu.

W porównaniu z betonem plastycznym beton lany przez pierwsze 20 dni kurczy się mniej niż beton plastyczny. Po tym okresie czasu beton lany kurczy się znacznie więcej od betonu plastycznego i to tem więcej im mieszanina jest tłustsza. Mieszanina, o większej zawartości piasku (a zatem i wody) kurczy się początkowo mniej niż mieszanina, o mniejszej ilości piasku grubszego z mniejszą ilością wody. Po 28 dniach beton, o większej zawartości wody, poczyna kurczyć się silniej.

Do badania przepuszczalności wody użył Bethke elementów próbnych w postaci płyt kolistych, o średnicy 40 cm, grubości 12 cm. Zdolność wciągania wody zauważono we wszystkich serjach próbek przy ciśnieniu wody 1 at. Płyty z betonu lanego chłoneły wodę pręcej i intensywniej od płyt z betonu plastycznego. Nadto silniej chłoneły wodę elementy, o większej zawartości piasku drobnego i o większej zawartości wody, użytej do mieszania betonu. Płyty z betonu lanego, pozostające pod ciśnieniem wody 3 at, po upływie pewnego czasu (≈ 120 godz.), stawały się szczelniejsze, czego powodem było zapełnienie się otworków wskutek pęcznienia cementu i wydzielania

się wapna. Próbkę z betonu lanego, o znacznej zawartości drobnego piasku (13% wody) nie wytrzymały ciśnienia wody większego od 3 at. Dwie próbki, o mniejszej zawartości grubszego piasku (10% wody) wytrzymały ciśnienie wody do 8 at. Stosunek mieszaniny wszystkich próbek wynosił 1 : 6. Naogół zatem, jak wynika z tych doświadczeń, szczelność betonu lanego rośnie z malejącą ilością wody.

Przy badaniu struktury betonu lanego należy zdać sobie sprawę z tego, że beton taki posiada znaczny nadmiar wody ponad ilość potrzebną do wywołania zjawiska tężenia. Część nadmiaru wody, pod ciśnieniem górnych warstw betonu, wypływa na wierzch i na zewnątrz deskowania, reszta pozostaje wewnątrz dłużej i dopiero z czasem paruje. Woda, wydobywająca się na wierzch pod wpływem ciśnienia górnych warstw betonu, powoduje zmiany w strukturze, mianowicie wytwarza pewnego rodzaju żyły wodne w kierunku od spodu do góry bloku i to tak przy ścianach deskowania (co łatwo zaobserwować), jak i wewnątrz elementu próbnego. Zjawiska te spostrzegano, stosując rozmyślnie nadmierną ilość wody przy mieszanii betonu, tj. 19 do 21%, zatem z nadwyżką ≈ 8% ponad normalną ilość wody, używaną do betonu lanego.

Nakoniec badano wpływ przewozu na oddzielanie się materiałów składowych betonu lanego. Próby wykonywane były w dwojaki sposób. Napełnione betonem lanym naczynie szklane ułożono w wyciągu wieży rozdzielczej, poczem wyciąg dziesięć razy podniesiono i opuszczono, co odpowiadało wysokości wzniesienia 140 m. Oddzielania się materiałów składowych zupełnie przytem nie zauważono. Druga próba polegała na przewozie tak samo, jak poprzednio, napełnionego betonem naczynia szklanego w taczkach na odległość 1,5 do 1,8 km. W tym przypadku wystąpiło zupełnie wyraźne oddzielanie się warstwami materiałów składowych; na spodzie ułożyły się warstwy materiału cięższego, wyżej warstwy materiału lżejszego z wybitnie występującymi żyłami wodnymi. W przypadku stosowania mieszaniny, o mniejszej zawartości piasku, oddzielanie się materiałów składowych, przy przewozie taczkami, było mniejsze. Beton lany, wykazujący oddzielone warstwy materiałów składowych, musi być więc w przypadkach stosowania dalszego przewozu taczkami, przed użyciem ponownie dokładnie przemieszany.

Inż. Franciszek Przewirski.

Uwagi do projektu Ustawy o wykonywaniu praktyki inżynierskiej i o Izbach Inżynierskich.

W zeszycie 1. *Czasopisma Techn.* z r. 1925 ukazał się artykuł pod powyższym tytułem, napisany przez Prof. Dr. Ottona Nadolskiego. W uwadze Pol. Tow. Pol. prosiło o nadsyłanie uwag w poruszonym przedmiocie. Wobec tego pozwalam sobie poruszyć pewne ustępy ustawy, które zdaniem mojem powinny ulec zmianie.

Wedle Art. 5 i 8 „inżynier przysięgły nie może być równocześnie urzędnikiem państwowym, ani samorządowym“ i „inżynierowie, pozostający w służbie państwowej i samorządowej nie mogą być członkami Izb Inżynierskich“.

Motywym, dla którego Szan. Autor powyższe ustępy w projekcie ustawy umieścił jest to, iż „inżynierowie pozostający w stałej (?) służbie państwowej i samorządowej ze względu na swój charakter organów nadzorczych i kontrolujących czynności inżynierów prywatnych, nie powinni wykonywać praktyki prywatnej, zatem w konsekwencji nie mogą podlegać Izdom Inżynierskim i być ich członkami“. Wyjątek wprowadza Szan. Autor tylko dla jednej kategorii urzędników państwowych, a mianowicie dla profesorów szkół akademickich, a to w tym celu, by dać możliwość tymże „być w ciągłym, żywym kontakcie z praktyką inżynierską, ze względu na kształcenie przyszłych inżynierów“.

Pierwsze pytanie, które po tych słowach się zaraz nasuwa: dlaczego tylko profesorowie szkół akademickich mają

mieć możliwość pozostawania w kontakcie z praktyką inżynierską? Wiadomem jest bowiem, że służba inżynierów państwowych i autonomicznych w przeważnej części praktyki tej bardzo mało daje, względnie, o ile ją daje, to w jednostronnym kierunku, a już istotnie w małej tylko mierze dozwala na pozostawanie w kontakcie z postępem wiedzy technicznej, to jest na to, z czego profesorowie szkół akademickich, z natury rzeczy w całej pełni korzystają. Czyż względem na należyte techniczne i praktyczne wyrobienie sił inżynierskich, pozostających w służbie państwowej i autonomicznej, nie jest równie ważnym momentem jak kształcenie przyszłych inżynierów? Cóż bowiem przyjdzie „przyszłemu inżynierowi“ z jego, choćby najlepszego, technicznego wykształcenia, skoro po wstąpieniu do służby państwowej lub autonomicznej, wiedzy swej wedle swej woli zużytkować nie będzie mógł, gdyż mu paragraf ustawy tego zabroni.

Ale przejdźmy do głównego powodu, dla którego Szan. Autor zabrania inżynierom państwowym i samorządowym wykonywania praktyki prywatnej, a to do „charakteru organów nadzorczych i kontrolujących czynności inżynierów prywatnych“.

Tu już z Szan. Autorem stanowczo zgodzić się nie mogę. Jaki bowiem związek mieć może np. wykonanie przez inżyniera magistratu miasta Brzeżan projektu zakładu wodnego w Rohatynie z jego „charakterem organu nadzorczego i kon-

trolującego czynności inżynierów prywatnych“? Baczmy, by ustawa „O wykonywaniu praktyki inżynierskiej“ nie stała się zupełnie niepotrzebnym uzupełnieniem, znacznie liberalniejszej pod tym względem „Ustawy o państwowej służbie cywilnej“, względnie odnośnych pragmatyk i ustaw organów samorządowych, których rzeczą jest we własnym zakresie określić ściśle, jakie rodzaje praktyki prywatnej mogą kolidować z charakterem urzędowym podwładnych organów technicznych i to tylko odnośnie do przydzielonego im administracyjnie terytorjum, oraz obowiązujących godzin urzędowych.

Że stanowisko Szan. Autora jest niesłuszne, to wykazuje to samo życie. Wiadomem jest bowiem, że inżynierowie państwowi i autonomiczni, mimo formalnych zakazów swych władz przełożonych. wywołanych przez rozmaite czysto osobisto-konkurencyjne donosy i skargi organizacji, czy jednostek z pośród inżynierów cywilnych, wykonują przeważnie praktykę prywatną, nie kolidującą z ich stanowiskiem służbowym — a niestety w wielu wypadkach uciekać się muszą do całkiem nieetycznego uzyskania „podpisu i pieczętki“ kolegi autoryzowanego. Ba — nawet w wielu wypadkach władze autonomiczne, nie mogąc z funduszy swych opłacać odpowiednio sił inżynierskich,

w rozpisanych konkursach zgóry zezwalają na wykonywanie praktyki prywatnej! A już całkiem nie wiem dlaczego pod tym względem mają być specjalnie uprzywilejowani np. lekarze i weterynarze, pozostający w służbie państwowej i autonomicznej, u których w wielu wypadkach wykonywanie praktyki prywatnej może z natury rzeczy znacznie więcej kolidować nawet z ich „godzinami urzędowymi“.

A z drugiej strony wprost trudno sobie wyobrazić, jakby wyglądała wiedza lekarska np. lekarza powiatowego po jego kilkudziesięcioletniej służbie państwowej bez praktyki lekarskiej!

A więc w konkluzji: W imię nie tamowania postępu wiedzy technicznej, w imię wolności pracy, w imię możliwości lepszego wyrobienia technicznego sił inżynierskich państwowych i autonomicznych, w imię nie odstraszenia od służby państwowej i autonomicznej młodych sił inżynierskich, które oddane duszą swą wiedzy technicznej, chciałyby mieć możliwość jej użytkowania, a wreszcie w imię sprawiedliwości i równości — nie należy w rozważanej ustawie żadnych wyjątków czynić dla inżynierów będących w służbie państwowej lub autonomicznej.

Buczacz, w sierpniu 1925.

Regulacja miasta Przasnysza.

Z pośród miast zniszczonych podczas wojny światowej w północno-zachodniej części b. Kongresówki zasługuje na specjalną uwagę miasto Przasnysz. Posiada ono nietylko cenne zabytki architektury z epoki gotyku, baroka, empiru lecz również charakterystyczną dla miast „Zakładanych“ konfigurację rynku o zarysie zbliżonym do kwadratu i ulicach wybiegających parami z punktów narożnych.

Wobec zniszczenia całkowitego miasta, Ministerstwo R. P. na skutek wystąpienia władz miejskich poleciło w roku 1919 architektowi K. Saskiemu, K. Tołoczce i Zborowskiemu sporządzić plan regulacyjny miasta. Plan był wykonany pod nadzorem ówczesnego Wydziału regulacji miast Ministerstwa Robót Publicznych, przyczem jako podkładu użyto planu pomiarowego sporządzonego przez władze okupacyjne niemieckie. Realizacja projektu będzie stopniowo uskuteczniana z funduszy miejskich.

Miasto Przasnysz położone jest na terenie równym, bezleśnym, w dolinie rzeki Węgierki, która pod miastem zatacza łuk, zwrócony wypuklona ku północnemu wschodowi. Szerokość koryta rzeki pod miastem wynosi przeciętnie 12—15 m, a bieg jej zmierza z północnego zachodu na południowy wschód.

Mieszkańcy zajmują się przeważnie rzemiosłem, handlem i rolnictwem.

Pod względem administracyjnym — miasto jest siedzibą starostwa.

W roku 1427 nadał ks. Janusz miastu prawo Chełmińskie i uwolnił od opłaty ceł i myta. W XV. i XVI. wieku miasto posiadało 14.000 ludności i 487 domów, oprócz przedmieść, obejmujących 202 domy. W tym czasie kwitły rzemiosła i handel.

Handlowe znaczenie miasta opierało się na jego położeniu pogranicznym między puszcza, a ludną ziemią ciechanowską.

W roku 1497 otrzymuje miasto od Ks. Konrada przywilej obierania burmistrza.

W 1613 roku miasto spłonęło. Epoka wojen szwedzkich powstrzymała na długo jego rozwój.

Po rozbiorach, za czasów pruskich miasto liczyło zaledwie 235 domów, w epoce Królestwa Kongresowego zaczęło się podnosić.

W okresie panowania rosyjskiego zeszło do roli miasteczka powiatowego.

Na południe od miasta, w odległości $\frac{1}{2}$ km biegnie kolej wązkotorowa do Mławy. Tam też jest najbliższa stacja kolei normalno-torowej.

W mieście zbiega się 5 dróg bitych oraz 3 trakty „pocztowe“ a mianowicie od północy z Makówka, Chorzel i Barturz;

od wschodu z Karwacza, względnie Krasnosielec, od południowego wschodu z Makowa i Leszna, od południa z Ciechanowa i od zachodu z Mławy.

Pod względem zabudowania — przeważa charakter luźny, dworkowy, z wyjątkiem rynku i kilku sąsiednich ulic, które mają zabudowania zwarte jedno lub dwupiętrowe. Rozróżniamy następujące 3 strefy: zwarte zabudowania w rynku, dworkowe wzdłuż ulicy „Błonie“ i wiejskie — na północ od Węgierki i na południe od ulicy Błonie.

Domów mieszkalnych, w większości niemurowanych, liczyło miasto przed wojną 429.

Wybitny charakter w znaczeniu architektonicznym i pejzażowym nadają miastu klasztory i kościoły, rozłożone na peryferji śródmieścia. Przez malownicze zgrupowanie wież, wysoków i brył murów urozmaicają one sylwetę i dodają miastu niemało uroku i piękna.

W projekcie regulacji Przasnysza usiłowano zachować o ile możliwości te cechy miasta, które składają się na jego indywidualny wyraz, tak pod względem układu poziomego ulic i placów, jak i ukształtowania pionowego.

Pod względem komunikacyjnym uznano za punkt wyjścia skrzyżowanie dwóch kierunków dróg: z północy na południe — projektowana ulica, a dalej szosa do Chorzel (na planie Nr. 9, 10, 11) i z zachodu na wschód — szosa Mława-Maków (na planie Nr. 50, 50 a i 51). Rynek położony jest przy pierwszej arterji. Prócz wymienionych kierunków głównych arterji komunikacyjnych (północ-południe — wschód-zachód) przewiduje się trzecią arterję o charakterze spacerowym, otaczającą śródmieście od północy, wschodu i południa (na planie Nr. 35, 36, 27, 28 i 54).

Szerokość ulic przyjęto naogół niezbyt wielką z uwagi na kosztą ewentualnych wywłaszczeń, budowy i utrzymania nawierzchni, natomiast przez zakładanie ogródków przed domami tam, gdzie zachodzi tego potrzeba, usiłowano uzyskać możliwie duży, a więc sprzyjający higienie i estetyce, odstęp frontów domów, szczególnie w dzielnicach o zabudowaniu niezwartem.

W nowych dzielnicach szerokość głównych i bocznych ulic ustalono w zależności od ich znaczenia komunikacyjnego — w dzielnicach już zabudowanych lub podlegających obecnie odbudowie, przy regulacji ulic i placów liczone się ze szczupłością parcel, wysokimi kosztami ewentualnego wywłaszczenia, oraz z zasadą ochrony zabytków i pejzażu, uwzględniając jednak w miarę możliwości współczesne wymagania higieny, bezpieczeństwa ogniowego, oraz obowiązujące przepisy budowlane.

Wysokość zabudowania zaprojektowano w zależności od charakteru dzielnicy, przyjmując dla rynku i ulic o charakterze komunikacyjnym zabudowanie piętrowe, zaś dla wszystkich innych ulic — zabudowanie parterowe, ewentualnie z mieszkalnymi poddaszami. Zwartem zabudowaniem objęto rynek i część śródmieścia, luźnym — pozostałą część miasta.

Wobec braku naturalnych rezerwuarów zieleni zaprojektowano dwa parki: jeden przez częściowe rozszerzenie obecnego ogrodu miejskiego, drugi zaś, sportowy — w południowo-wschodniej części miasta. Nadto przy ulicy Błonie zaprojekto-

wano planty spacerowe. Z instytucji użyteczności publicznej, dla których mają być specjalnie zarezerwowane tereny, należy wymienić: gimnazjum, dom ludowy, łaźnię, szpital we wschodniej dzielnicy miasta i rzeźnię.

Przez ustalenie głównych wytycznych odbudowy spalonych i zabudowy nowych dzielnic — zapewniono miastu normalny rozwój na lat kilkadziesiąt. Wobec słabego naogół uświadomienia potrzeby planów regulacyjnych — zapobiegliwość Przasnysza należy powitać z najwyższym uznaniem.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— **Katastrofa z powodu zawalenia się przegrody doliny Gleno we Włoszech północnych.** Katastrofę tę skutkiem której straciło życie 500 ludzi i powstały szkody na 91 milionów lirów, opisaliśmy obszernie w roczniku *Czasopisma* z r. 1924. Obecnie *Schweizerische Bauzeitung* Nr. 22/1925, I. podaje orzeczenie znawców sądowych prof. Ganassini i inż. Danasso. Sąd dał im następujący mandat: „Ustalić jak najsumienniejsze wszystkie dotyczące fakty, zbadać wszystkie poprzednie badania technicznego i budowlanego charakteru, uwzględnić i użytkować zeznania wszystkich świadków, mogące służyć do ustalenia technicznych podstaw projektu budowlanego, oraz wykonania budowy, na podstawie których znawcy mogliby podać pierwszą i bezpośrednią przyczyną katastrofy“.

Otóż znawcy ci zaprzeczają stanowczo jakoby powodem katastrofy był zły grunt, również zaprzeczają, jakoby zjawiska seismiczne odegrały tu rolę. Jako główną przyczynę uważają niewystarczającą stałość części masywnej wykonanej w środkowej części, która stanowiła oparcie dla sklepień wielokrotnych. Ta niewystarczająca stałość była wywołana tak nieodpowiednią jakością materiału, jak i niewystarczającymi wymiarami. Również błędem było ustawienie tej części na powierzchni rodzimej skały, bez odpowiedniego związania. Tak samo umieszczenie w tym miejscu wysokiej sztolni spustowej było niewłaściwe i przyczyniło się do zawalenia. Natomiast znawcy twierdzą stanowczo, że część górna, tj. sklepienie wielokrotne, miała warunki stałości.

Piszący sprawozdanie w *Schw. Bztg.* profesor Hilgard podnosi ważność okoliczności, że system sklepień wielokrotnych, będący obecnie w pełnym rozwoju, został przez to orzeczenie zrehabilitowany i stwierdza, że jeszcze żadna przegroda łukowa nie zawaliła się dotąd.

Artykuł omawia dalej kontr- orzeczenie znawców powołanych przez firmę budującą Vigano, między którymi znajduje się również inż. Kambo, twórca najwyższej na świecie przegrody o sklepieniach wielokrotnych (Sardynja, Tirso, 70 m). Znawcy ci zarzucają orzeczeniu znawców sądowych, że nie uwzględnili działania części dolnej jako łuku. Przytem powołują się na orzeczenie pułkownika Cugini, który na podstawie obserwacji obiektu po katastrofie lansuje, jak sam stwierdza, hipotezę, że powodem katastrofy mógł być zamach dynamiczny.

— **Uszkodzenia podłoża i wyboje przy jazie na Renie pod Augst-Wyhlen i roboty ubezpieczające** (*Schweizerische Bauzeitung* Nr. 26/1925, I). Doświadczenia ostatnich kilkunastu lat stwierdzają, że fundowane „na skale“ wysokie jazy systemu Stoney'a nie zawsze są pod względem stałości pewne. W Szwajcarii gdzie technika wogóle, a technika budowy jazów, oraz wykonania fundacji, stoi bardzo wysoko, a kraj rozporządza wielkim sztabem wybitnych i doświadczonych inżynierów, oraz posiada wiele zasobnych i doświadczonych przedsiębiorstw, zdarzyło się już w szeregu wypadków, że część stała wykonanego jazu już w kilka lat po rozpoczęciu ruchu musiała być poddana gruntownej naprawie. Obecnie naprawę taką przeprowadzono przy wielkim jazie systemu Stoney'a pod Augst-Wyhlen, otwartym w roku 1913, gdzie zaraz w pierwszych latach już

poniżej jazu powstały w skalistym podłożu wyboje głębokie na 7—8 m w części środkowej, a 1—2 m w częściach skrajnych. Ponieważ wyboje te zeszły już 1—2 m poniżej dolnej krawędzi kesonów, na których fundowano część stałą jazu, ponieważ dalej beton części stałej był głęboko wyżarty (w części środkowej do 1,5 m) musiano przedsięwziąć roboty sanacyjne. Wykonano je według opinii śp. inż. prof. Narutowicza i inż. Zschokkego w ten sposób, że podłoża przedłużono (w kierunku osi rzeki) zapomocą bloków betonowych, $7 \times 4,6 \times 2,5 \text{ m}^3$, wykonywanych na rusztowaniu przy brzegu jako puste skrzynie żelbetowe, spuszcanych na wodę zapomocą trzonów śrubowych i muter i spławianych na miejsce, gdzie je zatapiało i wypełniało betonem, poczem przerwy między niemi, oraz od strony jazu zabetonowywano. Nadbetonowanie i ubezpieczenie powierzchni części stałej jazu wykonano w obrębie dzwonu nurkowego. Niezmiernie ciekawym i trudnym było zatkanie źródła w szczelinie podłoża skalistego jazu, dającego około 600 *l/sek.* Źródło to ujęto odpowiednio, a następnie pneumatycznie zabetonowano.

Koszta robót sanacyjnych wyniosły okragło 1 milion fr. szw., tj. około 10% kosztów budowy jazu. Sposób przeprowadzenia sanacji badano najpierw zapomocą doświadczeń na modelach w zmniejszonej skali, z zastosowaniem koryta próbnego.

— **Opis projektu laboratorium budownictwa wodnego jakie ma powstać przy Politechnice w Zurychu** podaje *Schweizerische Bauzeitung* Nr. 2/1925, II. Sprawa ta ciągnie się już długo i różne były zamiary. W zasadzie uznano, że do doświadczeń hydraulicznych i nad budowlami wodnymi (modele) wystarczy laboratorium budowane przy Politechnice, natomiast doświadczenia rzeczne, dotyczące przedewszystkiem ruchu materiału rzecznoego, powinno się wykonywać na wielką skalę, a więc na rzece lub specjalnym kanale dużych rozmiarów.

Projekt obecny obejmuje rozległe urządzenia, których koszt obliczono na 1,150.000 fr. szw.; zakład ma powstać w pobliżu laboratorium fizycznego Politechniki. Obejmuje on: 1. Tz. urządzenie o niskim ciśnieniu. Są tu trzy koryta, dwa stałe obok siebie, oddzielone ruchomą ścianą, jedno $37 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$, drugie $30 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$, i ruchome o zmianem nachylenia $18 \text{ m} \times 0,5 \times 0,8$. Przez przesunięcie lub wyjęcie ściany można koryta rozszerzać. 2. Tz. urządzenie o wysokim ciśnieniu, stanowiące rurociąg z odpowiednimi zbiornikami do badania strat ciśnienia i problemu zbiornika wyrównawczego. 3. W związku z 2. badanie strat w rurach zakrzywionych i stacja badania wodomierzy. Ilość przepływu oznaczono dla 1. 335 *l/sek.*, dla 2. 150 *l/sek.*

— **O marnowaniu wody wodociągowej w Szwajcarii** zamieszcza artykuł *Schweizerische Bauzeitung* Nr. 2/1925, II. Stwierdzono, że zużycie wody na głowę bez widocznej potrzeby rośnie; powstają już projekty w których za podstawę bierze się zużycie 500 *lt* na głowę i dobę, a w szeregu gmin wynosi ono już 400 *lt* na głowę i dobę. Autor stwierdza, że są to stosunki w wysokim stopniu nienormalne, których powodem jest zaniedbanie instalacji domowych, brak kontroli szczelności rur ulicznych, które naprawia się tylko w razie pęknięcia rury. Autor widzi jedyny ratunek w powszechnym zaprowadzeniu wodomierzy i surowej kontroli.

Te uwagi warte są aby je zastosować do naszych wodociągów. Jesteśmy wielokroć ubożsi jak Szwajcarzy, a szafujemy kosztowną wodą bez zastanowienia i rozumu, tracąc główny cel wodociągu, jakim jest uzdrowotnienie miasta przez

stałe i dostateczne doprowadzanie zdrowej wody. We Lwowie marnuje się codziennie z powodu braku wodomierzy około 5—6000 m³, a w ciągu roku około 2 miliony m³, na które miasto wyrzuca corocznie około 300.000 zł.

— **Projekt budowy przegrody doliny na rzece Drac pod Sautet (Isère)** powyżej Grenoble opisuje *Le Génie Civil* Nr. 1/1925, II. Dorzecze zawarte między poziomami 650 a 3600 metrów obejmuje około 800 km², średni roczny odpływ 27 l/sek/km², wielka woda około 800 l/sek i km². Przegroda będzie miała wysokość 125 m i zamknie zbiornik o pojemności całkowitej 130 milionów m³, użytecznej (warstwa górna 40-to metrowa) 100 milionów m³; 30 milionów m³ poświęca się zatem na warstwę podkładową, nieużyteczną, która ma służyć zarazem jako skład materiału rzecznoego. Opierając się na doświadczeniach poczynionych przy zbiorniku Avignonet, przyjęto, że roczna ilość materiału z 1 km² wyniesie około 200 m³, czyli z całego dorzecza 160.000 m³; wynika stąd że warstwa dolna zbiornika przeznaczona na skład zapełniłaby się w ciągu lat 150-ciu. Aby zresztą zmniejszyć ilość materiału ruchomego, przewiduje projekt zabudowanie potoków, zalesienie i zamurawienie stoków kosztem 2,1 miliona fr., które to koszta ponieśliby jednak interesowani mieszkańcy.

Przegroda zbudowana będzie w miejscu niezmiernie korzystnym; rzeka tworzy tu głęboki a wąski kenion wryty w skałę; w wysokości 50-ciu metrów przegroda będzie mieć tylko 7 m długości, w wysokości 100 m tylko 35 m, wreszcie w wysokości 125 m, tj. w koronie 65 m. Ofiarą padną jako mniej korzystne, państwowe zakłady o sile wodnej, leżące w spiętrzeniu i pewna ilość zabudowań.

Przegroda wykonana będzie jako poziomy łuk betonowy o szerokości w koronie 2 m, u spodu (w głębokości 125 m) 16 m; prócz przegrody głównej wykona się 250 m poniżej drugą, 40 m wysoką, której celem jest zmniejszenie ciśnienia na przegrodę główną i wyporu na jej spód.

Prócz wyzyskania znacznej siły wodnej zbiornik ma również zadanie retencyjne. Co do wyzyskania siły wodnej, to znaczenie zbiornika powiększa ten fakt, że jest on położony w górze, ponad szeregiem dalszych zakładów wodnych, a aż po połączenie Izery z Drac, reprezentuje 100 milionów kw/godz. (spad 545 m). Koszt obliczono na 7,5 milionów franków złotych, zatem 5,75 centima za 1 m³ zamagazynowanej objętości, a 7,5 centima za 1 m³ użyteczny. Koszt roczny utrzymania oprocentowania i amortyzacji obliczono na 900.000 franków złotych, koszt zatem 1 kw/godz. wyniesie około 1 centima w chwili, gdy cała siła wodna zostanie spożytkowana. Jest to cena niezmiernie mała dzięki bardzo korzystnym warunkom założenia; sprawozdanie porównuje ten zakład z zakładem szwajcarskim Waggital, o podobnej mocy, gdzie koszt energii będzie 3,2 razy wyższy.

— **Wyrok sądu w sprawie katastrofy z przegrodą doliny na Białej Dessie.** W czasie wojny, w r. 1916, zawaliła się ziemna przegroda doliny na Białej Dessie w Czechach, przy czem zostało zburzonych 40 domów, wiele mostów, dróg i budowli regulacyjnych, a 66 ludzi straciło życie.

Projekt pochodził ze strony bardzo odpowiedzialnej, nie mniej jak 11 rozmaitych urzędów, razem z austriackim ministerstwem robót publicznych badało go. Naczelne kierownictwo spoczywało w rękach urzędnika państwowego (Oberbaurat). Dopiero w r. 1923 rozpatrywała sprawę I instancja, a sędzia oparł się w wyroku na orzeczenia dwóch znawców, z których podobno jeden jest geometrą, a drugi fachowcem z innego działu, którzy przegrody ani w budowie, ani po ukończeniu nigdy nie widzieli i którzy sami podobno zeznali, że dano im zbyt mało czasu i środków do wszechstronnego zbadania sprawy.

Znawcy ci stali w sprzeczności ze sobą i z orzeczeniami innych wybitnych rzeczoznawców. Sędzia pierwszej instancji uwolnił wszystkich oskarżonych z wyjątkiem nadzoru budowy, natomiast druga instancja ukarała również wszystkich kierowników spółki wodnej. I tak zasądzono między innymi wielkiego przemysłowca K., jako przewodniczącego spółki, radcę budo-

wnictwa K. i zarządcę budowy G. jako miejscowych kierowników na 6 tygodni, względnie 3 miesiące ścisłego aresztu i na ponoszenie kosztów, odkładając im spełnienie kary na 2 lata. W ten sposób odpowiadają oni również za milionowe straty. „Organ niemieckich inżynierów w rep. Czechosłowackiej“ podnosi, że trudno teraz będzie znaleźć kandydatów na naczelników gmin i przewodniczących spółek wodnych, jeżeli ich się czyni odpowiedzialnymi za katastrofy budowlane, za które oni odpowiadać nie mogą. (*Die Bautechnik* Nr. 10/1925).

— **Regulacja Renu na małą wodę między Strassburgiem a Sondernheim.** Opis projektu, przeprowadzenie robót, oraz wyniki, jakie osiągnięto przy tej regulacji, która stanowi niejako ważny eksperyment na wielką skalę i stanowić będzie pierwowzór przy tego rodzaju robotach, podaje w obszernym artykule *Die Bautechnik* Nr. 12/1925. Jest to obiekt, z którym nasi inżynierowie regulacji rzek, a przede wszystkim pracujący nad regulacją Wisły, powinni się na miejscu zapoznać.

— **Środki uszczelniające przy budowlach wodnych,** a mianowicie uszczelnienia wewnętrzne i zewnętrzne zapomocą wyprawy cementowej, trasowej, asfaltu, papy asfaltowej i t. p., omawia artykuł w *Die Bautechnik* Nr. 17/1925.

Dr. M. M.

Drogi.

— **Nawierzchnię cementowo-betonową** wedle niem. patentu „Kieserling“ wykonano w jednym z miast (Rorschach) szwajcarskich w r. 1909 i w r. 1914 na kilku ulicach jako nawierzchnię próbną, głównie na prośbę właścicieli realności, którzy pokryli nadwyżkę kosztów tej nawierzchni ponad nawierzchnię z dużego brukowca, mimo że nadwyżka ta wynosiła 23,50 fr. na 1 m b. frontu.

Przed wykonaniem tej nawierzchni odkryto wszystkie przewody. Przewody gazowe (położone w r. 1897) na nowo uszczelniono a części silnie zardzewiałe wymieniono; ułożono też połączenia domowe na przyszłość. Tak samo postąpiono z kanałami. Koszty tych robót poniosły odnośne zakłady i właściciele realności. Zarządzenie to, zapobiegające zrywaniu nowej nawierzchni jezdni w krótkim czasie po jej wykonaniu, jest bezwzględnie konieczne w miastach.

Grunt piaszczysto-żwirowy ubito ręcznie. Jest to również bezwzględnie konieczne. Lepszym środkiem byłoby przewałkowanie lekkim wałkiem motorowym.

Nawierzchnia składała się z pokładu 15 cm grubości o stosunku 1:10 i wierzchniej powłoki 5 do 6 cm grubości z mieszaniny patentowanej. Stosugi dilatacyjne poprzeczne co 8 m, w pokładzie wytworzone przez paski papy dachowej, w powłoce przez wkładki żelazne wypełnione gudronem. Stosugi tworzyły albo linję lekko załamaną w najwyższym punkcie jezdni, albo linję lekko ukośną do osi jezdni. Wkrótce powstały na stosugach wskutek żelaznych wkładek zagłębienia do 1,5 cm głęb., z których niszczenie powłoki szybko się rozszerzało.

Przez pierwsze lata pozatem nawierzchnia trzymała się dobrze. Zwolna jednak pokazywały się rysy i pęknięcia poprzeczne i podłużne, te ostatnie zwłaszcza blisko osi jezdni. Charakterystycznymi były rysy wokoło wiek włazów kanałowych, bo układały się wokół nich promienisto. Ścieranie się nawierzchni wskutek ruchu wynosiło w ulicy ruchliwej średnio rocznie 0,7 do 1,7 mm, w nieruchliwej 0,23 mm.

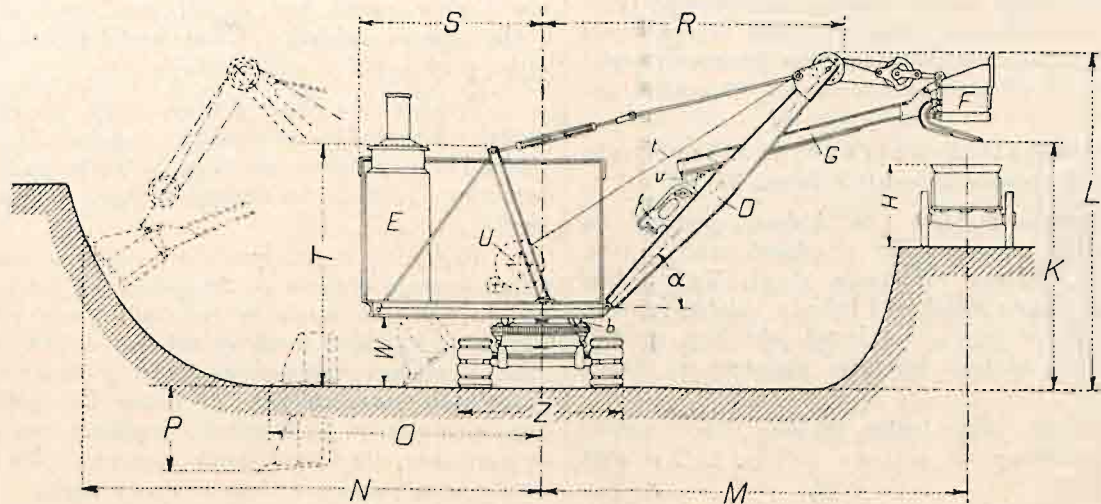
Pęknięcia przypisują niedostatecznemu ubiciu gruntu przed wykonaniem nawierzchni, wysokim stanom wody w jeziorze, nad którym miasteczko leży, — a dochodziły do wysokości pokładu betonowego — i powstałym przez to zmianom w gruncie, wreszcie ruchom dilatacyjnym.

Nawierzchnia ta jeszcze obecnie się utrzymuje. W razie jednak zupełnego zniszczenia nie zostanie odnowiona, lecz posłuży za pokład dla asfaltu (*Schw. Zt. f. Strass.* 1925, 191).

— **IV Narodowy Kongres Drogowy włoski** odbył się w Perugji w d. 25. do 28. czerwca 1925. Tematy obrad podzielono charakterystycznie: a) międzynarodowe to jest ogólnie techniczne; b) narodowe. W pierwszej grupie omawiano sześć te-

matów: nawierzchnie betonowe, nawierzchnie bitumowe i asfaltowe, normalizacja badań ciał węglowodorowych, statystyka ruchu, porządkowanie ruchu ulicznego i drogi samochodowe

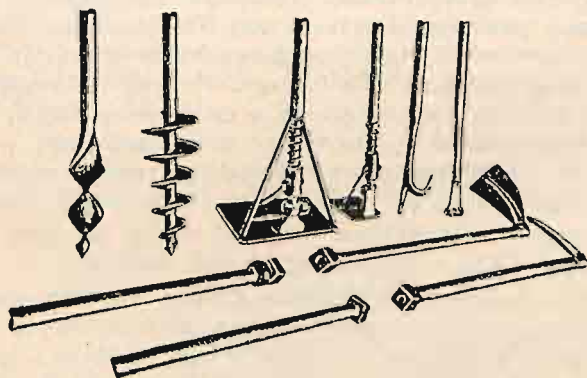
od bagrów tego typu, powszechnie używanych, polega nietylko na kształcie łyżki, ile na sposobie jej zawieszenia i uruchomienia. W dotychczasowych bagrach łyżkowych rys. 1 naczynie *F*,



Rys. 1.

(autostrade). W drugiej grupie jedynym tematem były drogowe problemy finansowe i administracyjne we Włoszech według obecnego stanu ustawodawstwa. Kongres zorganizował Touring Club Italiano mający siedzibę w Medjolanie (*Le Strade* 1925, 123 i 205).

— **Narzędzia do oczyszczania małych przepustów** — podane na rysunku wedle *Schweiz. Zt. f. Strassenwesen* czyli *Revue Luisse de la Route*, bo pismo jest dwujęzyczne, 1925, 14, 172 — uwal-



niają w razie silnego lub całkowitego zabicia przepustu od zrywania nawierzchni i niszczenia częściowego samego przepustu. Przy każdym rodzaju zatkania można nimi oczyścić przepust.

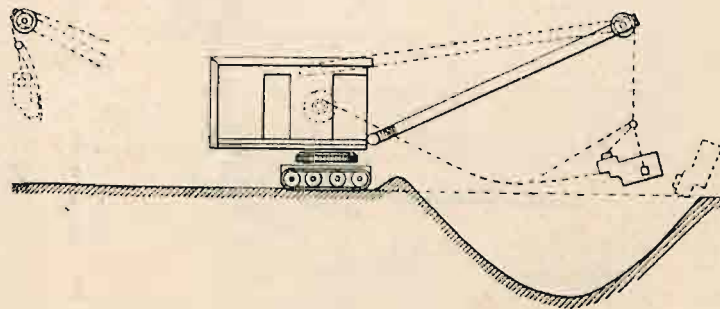
— **Projekt ustawy o drogach wiejskich** przedłożono parlamentowi włoskiemu w marcu 1925 (*Le Strade* 1925, 153).

— **Kongres Drogowy Kraju Skandynawskich** odbył się od 18. do 20. maja 1925 w Kopenhadze w 150-letnią rocznicę rozpoczęcia budowy gościńców państwowych. Obrady, prowadzone w Politechnice Kopenhagskiej, miały za tematy: 1. Administracja drogowa w Finlandji. 2. Drogi norwęgskie i system nawierzchni żwirowanych. 3. Sprawa drogowa w Szwecji. 4. Organizacja korpusu dróg i mostów i pomiary ruchu we Francji (Odczyt ten wygłosił prof. Le Gavrian ze Szkoły Dróg i Mostów w Paryżu). 5. Drogi w Danji w przeszłości. 6. Nawierzchnie maziowane. 7. Nawierzchnie betonowe. 8. Główne arterje komunikacyjne w Kopenhadze. 9. Hamulce samochodowe a bezpieczeństwo jazdy. 10. Z historii dróg. 11. Lepiszcza węglowodorowe. 12. Utrzymanie dróg gminnych. 13. Tory doświadczalne. 14. Nawierzchnie bitumowe, asfaltowe i powlekanie powierzchniowo (*B. C. R.* 1925, 165). *Artur Kühnel.*

Roboty ziemne.

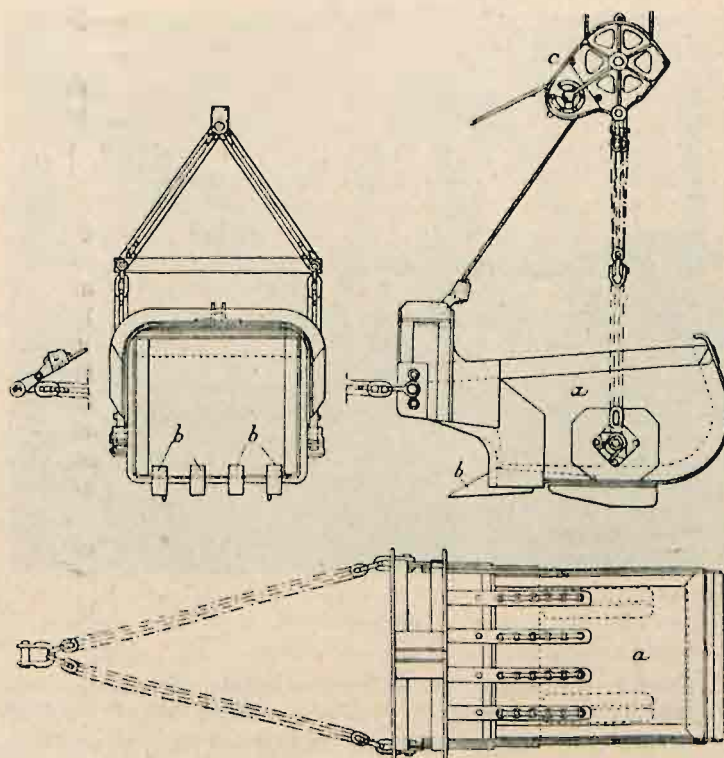
— **Nowy bagier dla robót ziemnych.** Cecha główna. Bagier należy do typu bagrów łyżkowych. Różnica zasadnicza

którem nabierano ziemię, ma kształt wiadra dużego, osadzonego sztywnie na ramieniu *G*. Ramię opiera się z jednej strony na wsporniku pochyłym *D*, z drugiej zaś jest zawieszona zapo-



Rys. 2.

mocą lin stalowych na krążku, umieszczonym na górnym końcu wspornika *D*.



Rys. 3.

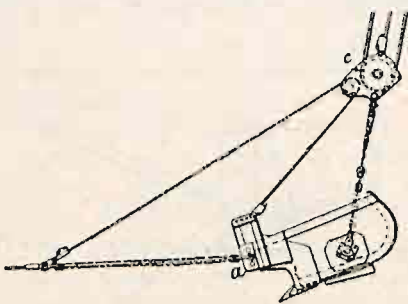
W nowym bagrze rys. 2 ramienia G niema, zamiast łyżki w kształcie wiadra jest łyżka kształtu dużej szufli, rys. 3, zawieszona zapomocą lin stalowych i krążków na wsporniku w ten sposób, że ją dowolnie można przechylać, obniżać i podnosić, rys. 2 i 4. Również sam wspornik daje się podnosić i obniżać. Przez to nabierać można ziemię na przestrzeni między podwoziem bagra a pionową przez koniec wspornika pomyslaną.

Niektóre szczegóły konstrukcyjne. Teoretyczna pojemność szufli wynosi obecnie od $\sim 0,5$ do $\sim 3,5 m^3$.

Liny są przeważnie stalowe: te, którymi porusza się wspornik, i te, którymi opuszcza się i podnosi szufkę, i te, którymi ciągnie się ją podczas nabierania ziemi. Te ostatnie liny przechodzą przez szereg krążków i bębnow, dlatego muszą być bardzo giętkie. Wobec tego robią je też jako liny stalowe z „duszą“ konopną czyli na linie konopnej owinięte są druty stalowe.

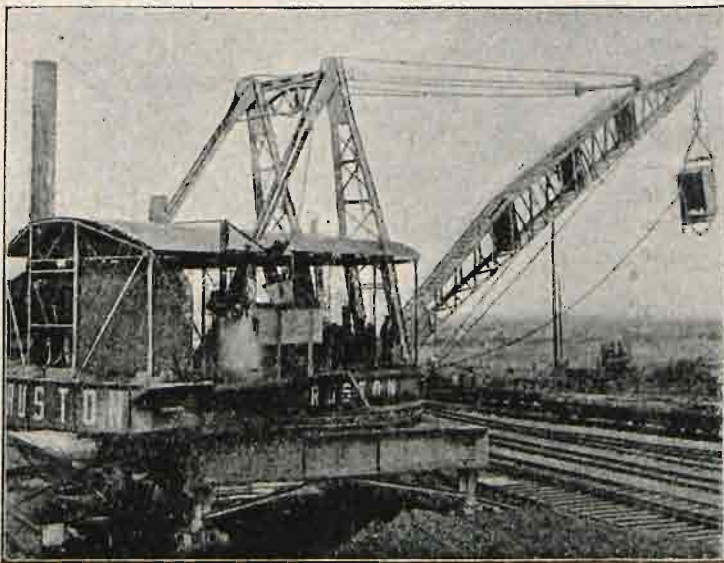
Wspornik, urobiony jako belka kratowa, w normalnym położeniu jest pochylony do poziomu pod $\sim 25^\circ$, a daje się podnieść do $\sphericalangle 45^\circ$.

Jego długość wynosi od ~ 10 do $\sim 45 m$; promień przeto poziomego zasięgu roboczego wynosi odpowiednio nieco mniej.



Rys. 4.

Głębokość, z której materiał da się wydobyć, bardzo znaczna; dochodziła u wielkich typów do $\sim 25 m$ poniżej poziomu na którym bagier stoi. Również u tych typów wysokość składania materiału wynosiła $\sim 25 m$ ponad ów poziom.



Rys. 5.

Pomost obracalny, na którym znajdują się windy i motor, osadzony bywa u małych typów na czołgu, rys. 2, u średnich na 4 kołach, zatem na torze dwuszynowym, u wielkich, rys. 5, na 4 truckach czterokołowych czyli na dwóch torach dwuszynowych.

Waga całkowita maszyn od ~ 25 do ~ 250 tonn.

Popęd parowy lub elektryczny. Ten ostatni okazał się lepszym, bo tańszym, mniej zawodzącym niż parowy, to znaczy przerw ruchu jest mniej, pomijając oczywiście czystość z nim zawsze związaną. Koszt wydobywania $1 m^3$ okazał się niższym przy popędzie elektrycznym.

Praca bagra. Obsługę przy popędzie elektrycznym tworzą: kierownik, maszynista, „smarownik“, i 3 do 4 robotników. Przy popędzie parowym potrzeba nadto: palacza i 2 robotników, jednego do obsługi pompy, drugiego do dowożenia węgla.

Bagry te w Ameryce (to znaczy w Stan. Zjedn. Amer. Półn.) pracują obecnie po 20 godzin na dobę przez 6 dni w tygodniu, to jest razem w tygodniu przez 120 godzin. Każdy bagier obsługuje 2 drużyny robocze o powyżej podanym składzie, pracujące naprzemian po 10 godzin. Ten sposób pracy okazał się korzystniejszy od pracy 24-godzinnej z 3 drużynami pracującymi po 8 godzin, ponieważ owe 4 godziny przerwy są potrzebne dla oporządzenia maszyny i dla drobnych napraw. Owo oporządzenie i drobne naprawy nocne i większe naprawy w niedzielę wykonywa osobna drużyna.

Wynagrodzenie drużyn, pracujących w dnie powszednie po 10 godzin, oblicza się po taryfie ośmiogodzinnego dnia pracy, ale za godzin 11; w ten sposób owe 2 godziny nadliczbowe są zapłacone 1,5 razy więcej od godzin normalnych. Drużyna osobna, do napraw, otrzymuje podwójne normalne wynagrodzenie godzinowe.

Przerwy w pracy bagra dzielą się — jak i u innych typów bagrów — na programowe i przypadkowe. Do pierwszych należą przerwy nocne i świąteczne.

Przerwy przypadkowe, jakkolwiek niepożądane, są nieuniknione i powstają, nie tylko z wad i błędów samej maszyny, nie tylko z przeszkód znajdujących swe źródło w rodzaju gruntu, ale i z winy personelu robotniczego. Przerwy te mogą w sumie dać duży ubytek procentowy z czasu pracy bagra, ustalonego programem roboty, to znaczy mogą zmniejszyć poważnie czas jego efektywnej pracy. Bywały wypadki zmniejszenia o $\sim 25\%$.

Przerwy przypadkowe podzielić można na dwie grupy: na przerwy długie i na przerwy drobne, krótkie.

Przerwy długie powstają z powodu wielkich uszkodzeń maszyny, z powodu przekładania toru, nieszcześnie wypadków, z powodu katastrof atmosferycznych, wezbrań i t. p. Są one nie do omińnięcia w większym lub mniejszym stopniu; niektóre dadzą się przewidzieć, a tem samem przerwa daje się zmniejszyć do pewnej granicy.

Przerwy drobne powstają z potrzeby drobnych napraw, jak uszkodzenia łańcuchów, lin i t. d., z przemieszczania czyli z przesuwania się maszyny, z przerw w działaniu silnika, z nieumiejętnego podstawiania wozów lub z oczekiwania na wozy, z niedostatecznej pojemności wozów i t. d., wreszcie z lenistwa i niedbalstwa, z powolności w robocie obsługi bagra.

Aby te ostatnie przyczyny usunąć zupełnie, a przynajmniej możliwie ograniczyć, używają w Ameryce zegarowych przyrządów samopiszących, które zapisują każdy rodzaj ruchu bagra osobno. Zapisy te, odpowiednio opracowane i zestawione, podawane są co tydzień do wiadomości drużyn. Zwraca się tym sposobem uwagę robotników na wielkość przerw i pobudza do emulacji, jeśli pracuje na tej budowie kilka bagrów równocześnie. Skutki tych ogłoszeń są bardzo dodatnie.

Szybkość jazdy rozmaita: u czołgowych bardzo duża, u torowych najcięższych około 10 do 20 m/godz z przekładaniem toru.

Sprawność, rzecz jasna, bardzo rozmaita, zależna od typu i warunków miejscowych. Typy wielkie o pojemności łyżki 3 do $3,5 m^3$ wydobywały przeciętnie miesięcznie po 25 do 33 tysięcy m^3 .

Jedna z takich wielkich maszyn wykazała następujące rezultaty:

Wydobycie i odsypanie:	Odrazu na wał	Galary	Na wagony
	m ³		
Średnio miesięcznie	30.900	14.630	18.865
Maksimum miesięczne	53.207	42.700	37.876
W miesiącu o maksymalnej sprawności średnio na 10-godzinną pracę dru- żyny	985	816	724

Cena średnia od 1 m³ wyniosła 1,37 dolara. Ponieważ nie podano, ile wynosiło wynagrodzenie godzinowe osób obsługi, jednostkowe ceny popędu i t. d., trudno ocenić, o ile bagier tego nowego typu pracuje taniej od typów dawniejszych.

(Wedle: *Génie civil*, 1924. T. 84, p. 128, T. 85, p. 13; *Engineering*, 1924, V. 97, p. 636).

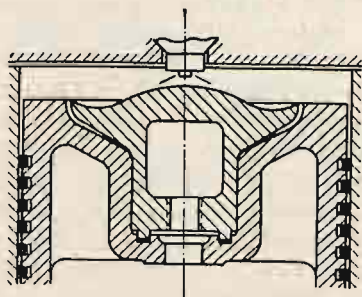
Grudzień 1924.

Artur Kühnel.

Silniki.

— **Silniki Diesel'a o rozpylaniu promieniowym.** W artykule pod tym tytułem podaje H. Hintz (*Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing.* 1925, str. 673) wyniki badań dokonanych przez firmę Fried. Krupp A.-G. w Essen na dwóch bezkompresorowych silnikach Diesel'a wyposażonych w rozpylacze promieniowe¹⁾. Utrzymujące się dotychczas przekonanie, że przy rozpylaniu promieniowym małe zużycie paliwa można uzyskać jedynie przez zastosowanie przestrzeni kompresyjnej o kształcie zbliżonym do półkuli oraz przez spalanie mniej lub więcej wybuchowe, okazało się niesłuszne, gdyż bardzo dobre rezultaty osiągnięto przy spalaniu w płaskiej przestrzeni kompresyjnej, bez wzrostu ciśnienia.

Tłoki obu silników, z których jeden (335 φ, 200 obr/min.) był 1-cylindrowy, a drugi (420 φ, 200 obr/min.) 4-cylindrowy, posiadały stosowany już dawniej element konstrukcyjny, t. zw.



Rys. 1.

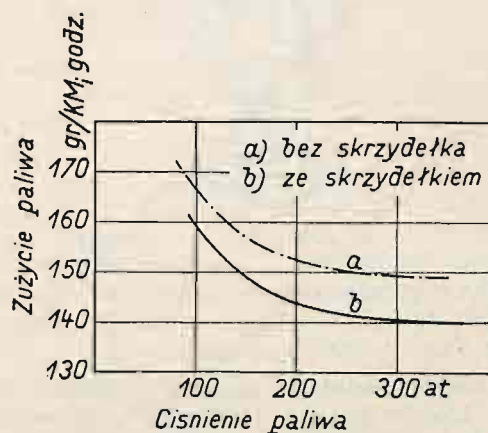
Tłok silnika firmy Fried. Krupp, 335 φ.

czapkę (rys. 1), utrzymującą wysoką temperaturę i służącą do odchylenia strumieni rozpylonego paliwa. Dysze rozpylaczy miały po cztery otwory o średnicy 0,4 mm przy silniku mniejszym i 0,55 mm przy silniku większym.

Badano wpływ ciśnienia paliwa na spalanie i stwierdzono, że im większe jest to ciśnienie, tem zużycie paliwa na jednostkę pracy wykresowej jest mniejsze. Przy największym ciśnieniu, jakie stosowano (około 350 at), uzyskano zużycie paliwa 149 gr/KM_i godz. Następnie przeprowadzono pomiary na tych samych silnikach, lecz z zastosowaniem wirów powietrza w cylindrze. W tym celu każdy wentyl ssący zaopatrzone u wylotu (w przestrzeni kompresyjnej) w t. zw. skrzydełko, skierowujące

¹⁾ Nazwa „rozpylacz promieniowy“, odpowiadająca niemieckiemu *Strahlzerstäuber*, służy na określenie rozpylacza, którego dysza posiada kilka otworów wierconych promieniowo do osi wentyla paliwowego; przez rozpylacz taki dostaje się paliwo do cylindra w kilku strugach, których kierunki stanowią tworzącą stożka.

strugę ssanego powietrza mniej lub więcej stycznie do obwodu cylindra. Urządzenie to, dające się podczas biegu silnika nastawiać, wywołuje w okresie ssania ruch powietrza, który utrzymuje się przez cały czas kompresji i trwa jeszcze podczas spalania. Szybkość wirowania mierzono w pobliżu ściany cylindra przy pomocy specjalnego, do tego celu skonstruowanego indykatora, działającego na zasadzie spiętrzenia przepływającego medjum. Jak się okazało, ruch powietrza w cylindrze posiada duży wpływ na spalanie i daje w porównaniu z silnikiem pędzonym bez wirów, t. j. z wentylem ssącym bez skrzydełka, mniejsze lub większe zużycie paliwa zależnie od nastawienia skrzydełka, a więc od szybkości wirowania. W przypadku badanych silników o rozpylaczach 4-otworowych najlepsze wyniki osiągnięto przy szybkości około 8,5 m/sek, przy której kropelki rozpylonego paliwa obiegają w czasie wstrzykiwania $\frac{1}{4}$ obwodu cylindra. Najmniejsze zużycie paliwa o wartości opałowej ≈ 10.000 kal/kg wynosiło wtedy 140 (jednorazowo nawet 138) gr/KM_i godz., a oleju terowego o wartości opałowej 9.000 kal/kg około 155 gr/KM_i godz.



Rys. 2.

Wpływ ciśnienia paliwa na jego zużycie.

Zależność zużycia paliwa od jego ciśnienia przy spalaniu bez wirów i z wirami (t. j. z zastosowaniem skrzydełka na wentylu ssącym) podaje rys. 2, gdzie krzywa b dotyczy szybkości wirowania 8,5 m/sek.

St. Golczewski.

Drogi żelazne.

— **Trakcje elektryczne przez tunel Arlberg.** Wedle komunikatu Generalnej Dyrekcji austriackich kolei związkowych miały od 24. listopada 1924 rozpocząć bieg pociągi przez ten 10,3 km długi tunel, poruszane popędem elektrycznym.

— **Pierwsze wagony chłodzone Niemiec** i ich znaczenie w dowozie środków spożywczych ze stanowiska technicznego i gospodarczego opisuje inż. Laubenheimer w *Annalen für Gewerbe und Bauesen* (t. 93, str. 8 z r. 1923).

W *Zeitschrift des Vereines d. I.* zeszyt 6 z 7. II. 1925 opisuje in. Colemeyer najnowsze takie wozy, przeznaczone przede wszystkim do transportu ryb morskich i mięsa.

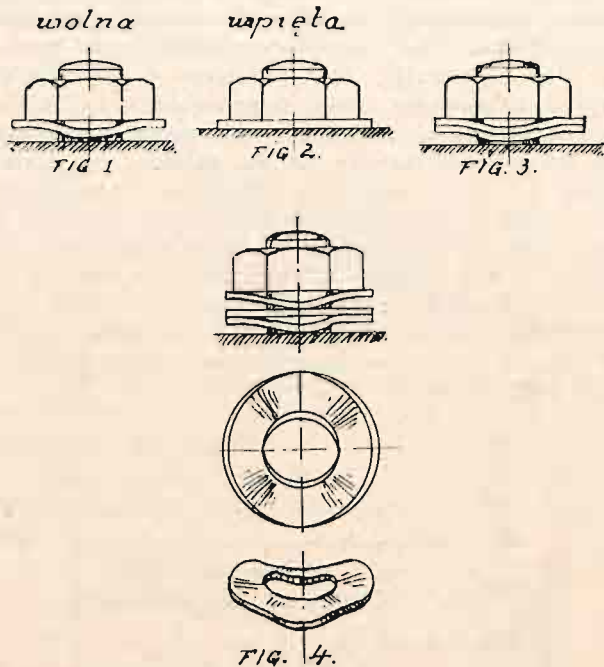
— **Nowoczesne urządzenia do przebudowy torów** były umieszczone przez manhaimską fabrykę maszyn Mehr i Federhoff na wystawie w Sedynie w r. 1924. Składają się one z żurawia parowego i pługów do uprzątania trawy i żwiru.

Przed rozpoczęciem przebudowy parowóz przeciąga po szynach pług, który uprzęta roślinność, ziemię i żwir, sięgając powyżej podkładów i pozanie. Żurawiem podnosi się całe klatki szyn z podkładami i układa z boku lub na wagony, następnie pługiem żwirowym wyrównuje się i walcuje żwirówkę pod nowe podkłady. Nowe szyny, związane z podkładami układa się za pomocą tych samych żurawi na swoje miejsce. Na linii dwutorowej można wyjęte klatki składać wprost na podsunięte wagony jak i nowozwiązane szyny zabierać żurawiem z wagonów.

Pominąwszy oszczędności na czasie i ilości robotników, takie urządzenie daje oszczędności w kosztach, dochodzące do

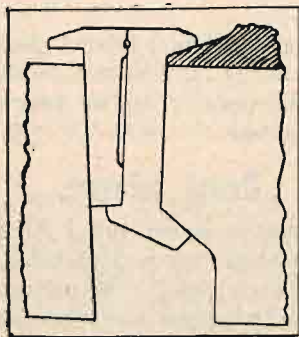
połowy kosztów pracy rąk ludzkich (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, zeszyt 13 z 28/3 1925).

— **Nowy sposób utrwalania osadzenia naśrubków** wprowadza w używanie fabryka z Bohumia. Zamiast przeciętych



pierścionków Grovego używają oni płytek prasowanych ze stali sprężynowej jak na rysunku (fig. 1 do 4). (*Organ f. d. Fortschritte*, zeszyt 7 z 15/4 1925).

— **Amerykańskie podkłady żelazno-betonowe**, składające się z dwóch kłoców żelazno-betonowych, sprzęgniętych ze sobą dwoma sztabami żelaznymi, oznaczają się charakterystycznym sposobem przymocowania szyny do podkładu, na których



Rys. 5.

osadza się je bez podkładek. Przy wylewaniu podkładów wytwarza się próżne w nich miejsce na łączniki. Szyniak w kształcie [wiąże szynę z podkładem, a klin utrwała to położenie. Rzecz jest uwidoczniła na rysunku 5.

— **Napawanie drzewa fluorydami.** Przed przeszło 20 laty przeprowadzono w Austrii pierwsze próby napawania słupów telegraficznych i masztów za pomocą rozpuszczonych w wodzie fluorydów. Wedle badań Padara z Wiednia ten środek impregacyjny jest o wiele lepszym od kreozotu i chlorku cynku. Fluorydami napawane słupy trwają 20 do 22 lat, gdy innymi środkami tylko 12 do 16. Ogólnemu zastosowaniu fluorydów do napawania drzewa stoi jednak na przeszkodzie wysoka ich cena. Tam, gdzie natrafia się na znaczne trudności przy wymianie słupów, opłaca się tego rodzaju impregnowanie (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, tom 38, zeszyt 7 z r. 1925).

— **Podkłady żelazno-betonowe w Rosji.** Wedle artykułu I. Uczkowa w *Technika i Ekonomika* (zeszyt 7 z 1924 r.) w Rosji przeprowadzono doświadczenia z trzema zasadniczymi typami podkładów żelazno-betonowych. Pierwszy typ to pod-

kład betonowy o uzbrojeniu ze starych szyn, drugi o uzbrojeniu z drutów żelaznych z wkładkami z drewna do przymocowania szyn, trzeci o uzbrojeniu z drutów z wkładkami asbestowymi pod szyny. Pierwszy typ marnuje za wiele żelaza i został uznany jako nienadający się do rozpowszechnienia. Przy drugim typie wiązanie podkładów z szynami jest niepewne, a beton nie wiąże dobrze wkładek z drewna. Musiałyby te wkłady drewniane być znacznie silniejsze, niż je dotąd stosowano. Trzeci typ z wkładkami asbestowymi dał najlepsze rezultaty i nadaje się najlepiej dla Rosji, gdyż ona rozporządza materiałem surowym do tego celu. Dotychczas używane kliny były jednakowoż za słabe, przez co i doświadczone rezultaty okazały się niedostatecznymi.

Pierwsze próby z takimi podkładami sięgają roku 1903, były to podkłady Oldenburga, ułożono je na małej fińskiej stacji, okazały się one niepraktycznymi. W r. 1910 i 1911 układano na kolei Jekaterynosławskiej podkłady systemu Dolgowa, gdzie w beton była wpuszczona stara szyna, odwrócona głową na spód. Na kolei Mikołajewskiej układano w r. 1912 dla celów doświadczalnych podkłady żelazno-betonowe, wzorowane na typach włoskich i amerykańskich. W r. 1912 ułożono także 37 sztuk podkładów typu inż. Melik-Aslanowa, wzorowanego na typach francuskich, w stacji Szoropan kolei zakaukaskiej. W r. 1914 na kolei Władykaukaskiej czyniono doświadczenia z podkładami żelazno-betonowymi, o których zaginęło nawet echo. W latach 1913 i 1914 na kolei Moskwa-Windawa-Rybińsk przeprowadzono doświadczenia z podkładami typu saskich inżynierów Dyckerhoff i Widmann. W roku 1916 na południowej kolei w stacji Ostroszka, a w r. 1917 na Jekaterynosławskiej kolei w stacji Kajdaskaja układano podkłady systemu Wollego z czopami asbestowymi. Podkłady te były wyrobione w Rosji i niedopisały.

W roku 1919 na stacji Kaszcza Saratowskiej kolei ułożono 80 podkładów asbestowych inż. Fere, wzorowanych na typie Wollego, ale niewłaściwe obchodzenie się z nimi dało niepomysłne rezultaty. W r. 1920 na kolejach południowych na stacji Sewastopol ułożono 34 sztuk podkładów inż. Gorajskiego, wzorowanych na typie włoskim Mazoniego, a w 1922 r. 950 sztuk takich podkładów na szlaku Kursk-Dszankoi; próby te niedopisały.

W latach 1921 i 1922 w stacji Zarecznaja na kolei Władykaukaskiej ułożono 226 sztuk podkładów Dyckerhoffa i Widmanna. W roku 1922 przeprowadziły koleje południowe próby z podkładami inż. Künera.

Wszystkie te eksperymenty dały właściwie niekorzystne rezultaty, a można przypuścić, że nie były temu winne typy, ale sam sposób wyrobu tych podkładów.

Inż. Bogusławski oświadczył się wogólności przeciwko podkładowi żelazno-betonowemu dla Rosji. W obecnych stosunkach używanie podkładów z drewna jest tańsze od żelazo-betonu, a mógłby on tylko wchodzić w grę w okolicach, gdzie dowóz podkładów z drewna jest utrudniony.

Rosja jest najbogatszym krajem w drzewo.

Inż. A. W. Krüger.

RECENZJE I KRYTYKI.

Inż. Tomasz Kluz: „**Momenty podporowe belki ciągłej, praktyczna metoda wykreślna bez użycia linii krzyżowych i punktów stałych**“, odbitka z *Życia Technicznego*. Książeczka to mała co do objętości, bogata jednak w treść. Na przeszło 50 stronach przedstawiona jest metoda wykreślna, służąca do rozwiązywania wszystkich prawie zagadnień, dotyczących się belki ciągłej, przychodzących w praktyce. Dotychczas znana jest i używana jedna tylko metoda wykreślna, której początek dał Ritter, wprowadzając pojęcie punktów stałych. W omawianej pracy pokusił się autor użyć nowego sposobu, wyprowadzonego wprost z równań Clapeyrona'a. Posługując się metodą indukcyjną analizy tych równań i wychodząc zarazem od najprostszych wypadków obciążenia, dochodzi autor do niezwykle prostych konstrukcyj wykreślnych, i to nie tylko dla przypadku symetrycz-

nych obciążeń belki o równych przęsłach, ale i dla dowolnych obciążeń belki różnopręsłowej. Począwszy od belki dwu-, aż do czteropręsłowej włącznie, opracował też autor wyczerpująco wypadki utwierdzeń, zachodzące w praktyce.

Przy końcu pracy usiłuje autor otrzymać od razu wykreślnie momenty sumaryczne belki dwu i trójpręsłowej. Problem ten jednak jest przeprowadzony tylko szkicowo przy belce trójpręsłowej. Konstrukcja jednak, służąca do otrzymania sumarycznych momentów belki trójpręsłowej jest tak prosta i łatwa, że niczego nie można jej zarzucić. Obliczona tabela pozwala na szybkie znalezienie wprowadzonych przez autora t. zw. odległości przyporowych x , przez co osiąga się znaczną dokładność konstrukcji. Ciekawe jest także używanie wielkości γ , przy pomocy których otrzymujemy nowy sposób do wyznaczenia momentów podporowych belki ciągłej. Jest to już metoda analityczno-wykreślna o znacznej dokładności.

Broszura ta, opracowana ściśle i rzeczowo, jest pracą najzupełniej oryginalną. Poza pewną niejednorodnością w opracowaniu belki trójpręsłowej, daje ona tak proste konstrukcje wykreślnie, że winien się z nimi zapoznać szerszy ogół inżynierów.

Główny skład w księgarni M. Götta, Lwów, ul. Kopernika 26, cena 3*50 zł.

Inż. J. Nechay.

„Podręcznik inżynierski“ pod redakcją prof. Dr. S. Bryły Zeszyt I i II. Pod powyższym tytułem rozpoczęto wydawnictwo, którego celem powinno być w pierwszym rzędzie wyrugowanie z Polski całego szeregu podobnych podręczników wydawanych w językach obcych, szczególnie niemieckim, powtórnie zaś dostarczenie praktykom w pojedynczych działach inżynierji lądowej i wodnej dat, będących ostatnim wyrazem danej gałęzi wiedzy.

W prospekcie uwidoczniło się aż 41 współpracowników tego wydawnictwa; prawdopodobnie będzie ich jednak jeszcze więcej. Oceniając sprawę z pierwszych dwóch zeszytów, mam wrażenie, że nadmierna ilość współpracowników oddziaływała na wartość wydawnictwa raczej ujemnie, uniemożliwiając utrzymanie go na jednostajnym poziomie. Przykładowo nadmieniam, że mamy podręcznik M. Foerstera: *Taschenbuch für Bauingenieure*, na którym zresztą omawiana praca w niektórych działach, nietylko co do formatu zewnętrznego się wzoruje, opracowany został li tylko przez 15 inżynierów, co mu bezsprzecznie wyszło na korzyść.

Pierwsze dwa zeszyty obejmują całość części pierwszej, a mianowicie: geologję inżynierską wraz z opisem kamieni naturalnych, roboty ziemne, tunele, drogi i ulice. Z części drugiej rozpoczęto rozdział o pojazdach kolejowych.

Całość ogromnie niejednostajna; obok rzeczy pierwszorzędnej wartości niektóre opracowania niezmiernie słabe; bardzo silnie znać wpływ różnorodności w traktowaniu tematu oraz nieujednostajnienie całości przez komitet redakcyjny, który zapewne istnieje¹⁾.

Geologja inżynierska podaje najpotrzebniejsze dla inżyniera wiadomości, odnoszące się do budowy ziemi, zjawisk geofizycznych, wody, lodowców i geologii historycznej. Umieszczenie tego działu, opuszczonego zwyczajnie w podobnych podręcznikach, powitać należy z prawdziwym uznaniem i szkoda tylko, że cały ten dział bardzo często tak ważny dla inżyniera, ograniczono tylko do 15 stron, wskutek czego niektóre wiadomości potrzebne w praktyce, jak n. p. daty odnoszące się do głębokości zamrażania ziemi w naszych warunkach, zjawiska piasków lotnych i t. p. nie mogły znaleźć pomieszczenia.

Rozdział następny Kamieni naturalnych podaje opis skał wybuchowych głębinowych i wylewnych, łupków krystalicznych i skał osadowych z najpotrzebniejszymi dla inżyniera danymi, przyczem czytelnik znajduje szereg wzmianek odnoszących się do materiałów kamiennych w Polsce. Inna sprawa, czy tę część nie byłoby lepiej traktować we wspólnym dziale o materiałach budowlanych. Niestety z prospektu nie

można wywnioskować, czy podobny dział wogóle w „Podręczniku“ znajdzie uwzględnienie.

Przechodzę teraz do działu robót ziemnych, nad którym wypadnie dłużej się zatrzymać.

Wielka szkoda, że współpracownicy tego działu, nie ustalili użytego słownictwa technicznego w sposób jednostajny, oraz że przeszli nad szeregiem przyjętych już i utartych w literaturze technicznej wyrażań, do porządku. Jest to niestety fakt zbyt często powtarzający się w naszym piśmiennictwie technicznym i wymaga stanowczego zajęcia się niem przez poważne organizacje techniczne. Sprawa ta datuje się już od bardzo dawna; przypominam tylko wprost niedopięcia słownictwo użyte swego czasu w „Techniku“ i przebrzmiała nad niem zupełnie bez rezultatu dyskusję.

Podobnie i tutaj muszę uczynić szereg zastrzeżeń w tym kierunku.

Otóż najpierw sprawa użycia słowa „grunt“. Autorzy używają go w podwójnym znaczeniu, raz do określenia pewnej powierzchni ziemi, na której ma stanąć budowla wraz z całością pokładów wewnętrznych, powtórnie na oznaczenie samego materiału ziemnego. O ile nie mam nic przeciwko pierwszemu określeniu, o tyle drugie nasuwa mi szereg wątpliwości. Np. tytułacja tablicy 1. (str. 25) „Ciężar 1 m³ gruntów“ jest bardzo nieodpowiednią i z tytułu niewiadomo właśnie o co się w danej tablicy rozchodzi. Trzebaby prawdopodobnie długo zastanawiać się nad tem, co oznacza „odspajanie“, gdyby autorzy nie byli na tyle uprzejmi i nie objaśnili na str. 24, iż rozchodzi się tutaj o zwykłe wykopanie względnie wzruszenie ziemi. W ten sposób, przy połączeniu wspomnianych powyżej dwóch pojęć powstaje zamiast wzruszenia lub wykopu ziemi „odspajanie gruntu“. Czy ten nowotwór lepiej określa istotną czynność, pozostawiam ocenie czytelnika. Dla zilustrowania niejednostajności słownictwa dodaję, że np. na str. 55 użyto racjonalnego wyrażenia „wzruszenie“; podobnie na str. 62 autor już nie odspaja lecz kopie.

Również utarte w praktyce wyrażenie „wyprofilowania robót ziemnych“ zastąpiono przez „ustawienie szablonów stokowych“. Dlaczego, niewiadomo, gdyż ani szablon nie jest wyrażeniem czysto polskim, ani też „szablony stokowe“ nie ograniczają się do samych stoków, lecz obejmują również szerokości i wysokości (przy nasypach) odnośnych przekroji.

Również za ogromnie nieszczęśliwy nowotwór uważam słowo „wozidła“ (str. 28 i inne) na określenie narzędzi względnie naczyń przewozowych. Sądzę, że podane zupełnie luźnie, bez związku z treścią, byłoby to słowo zupełnie niezrozumiałe.

Stwierdzić również muszę, że w skałach wierci się „otwory“ w celu założenia materiału wybuchowego, a nie „dziury“ (str. 30). Słowo „wywiert“ (str. 30 i nast.) wzbudza zdaje mi się takiesamo wrażenie jak wozidło.

Dlaczego świder uderza się „pobijakiem“ (str. 31) a nie młotem, pozostanie tajemnicą autorów. Na tej samej stronnicy, na znane powszechnie narzędzie zwane łyżką, a służące do oczyszczenia otworu strzelniczego, użyto określenia „skrobaczka (grempla)“.

Zdaje się, że wielu technikom również niewiadomo, iż wydatki administracyjne przy budowie wraz z zyskiem przedsiębiorcy noszą nazwę „generaliów“.

W związku ze sprawą słownictwa jest nieszczęśliwy styl tego działu, łącznie z interpunkcją oraz nader licznymi błędami drukarskimi, znamionującymi nieporządną korektę. Jako próbkę przytaczam dosłownie całe zdanie na str. 43 „Motory spalinywe, przewoźnie (!) benzynowe lub benzolowe przy robotach ziemnych, stosowane, mało częściej (!) w kopalniach“. Wykrzykniki są moje, reszta interpunkcji autorów.

Z powodu błędnej korekty trudno, by odniósł kto korzyść z ostatniego zdania na str. 23.

Na robotach ziemnych wycisnął swoje piętno wspomniany przezemnie poprzednio M. Foerster. Dla udowodnienia jak daleko to idzie, pozwolę sobie zacytować pewne dorywczo uchwycone ustępy. — I tak:

¹⁾ Nie istnieje. Przyp. red.

Foerster str. 1247.

Bohrungen geben nicht immer genaue Kenntnis von sämtlichen Bodenverhältnissen, welche Anordnung und Kosten der Erdarbeiten beeinflussen, bei mehreren Wasserführenden Schichten ist mit ihrer Hilfe nur die Lage der obersten genau festzustellen.

Anordnung der Bodeuntersuchungen daran, dass das Streichen und Fallen der Schichten erkennbar wird; Zusammenfassung der Ergebnisse in besonderen Zusammenstellungen; Schlussbericht über voraussichtliche Gewinnungskosten. An der Massen, Böschungsneigungen und Schwierigkeiten für den Bau, zB. wegen Wasserführenden Schichten, Rutschflächen, unzuverlässigen Grundes u. dgl.

Besonders eingehend zu untersuchen sind anzuschneidende, schlecht entwässerte Hänge. Etwasige Bewegungserscheinungen sind sorgfältig zu verfolgen.

Przykładów podobnych więcej.

Wskutek różnorodności opracowania materiału nie jest zebrany treściwie i często nie wiadomo, w którym miejscu potrzebna wiadomość się znajduje. Np. na str. 26 objaśnia autor, iż z powodu spulchnienia ziemi „należy nasypy sypać wyżej a niekiedy i szerzej, niż tego wymaga projekt“. Zdawałoby się, iż tutaj jest odpowiednie miejsce, na podanie szukającemu nieco bardziej ścisłych wskazówek w tej sprawie. Tymczasem odpowiedź na to znajduje się dopiero na str. 61.

Cały szereg tablic wzięty żywcem z Foerstera; niektóre niestety z błędami. Tak np. w tablicy 4 na str. 28 okres umorzenia wózków do przewozu ziemi powinien wynosić lat 6 i w szóstym roku powinien być liczony z 10%; podczas gdy autor rozkłada go na lat 5, wyszczególniając jednak w tym okresie tylko 90% wartości.

W tablicy 8 na str. 33 zestawionej celem charakterystyki materiałów wybuchowych, przetłumaczono „Detonationsgeschwindigkeit“ jako „szybkość detonacji“. Czy nie lepiej było użyć zamiast niewolniczo tłumaczonego słowa „detonacji“ (które nadto w języku polskim ma nieco odmienne znaczenie niżli w niemieckim) słowa „wybuch“?

Po końcowym ustępie na str. 31, odnoszącym się do średnicy otworu strzelniczego dla strzałki prochem, należało umieścić uwagę podaną na końcu str. 32 a odnoszącą się do średnicy dla strzałki dynamitem; w podanym ugrupowaniu uwaga druga jest zupełnie niezrozumiała.

Uwagi o materiałach wybuchowych podane prawie dosłownie z Foerstera. Ponieważ w okresie ostatniego wydania tegoż, nieużywany był jeszcze przy robotach ziemnych płynny tlen, więc i autorzy o tem wzmianki nie czynią. (Krótka uwaga w tym kierunku znajduje się dopiero w opisie tuneli).

Pozwalam sobie wątpić, czy z umieszczonego na str. 34 pouczenia o nabijaniu otworu strzelniczego dynamitem ktokolwiek potrafi odnieść korzyść; podawanie tego rodzaju wyjaśnień, uważać należy raczej za szkodliwe.

Błędne jest podanie na str. 39, iż „naciskowi kół P tonn odpowiada waga szyny $g = 10 \sqrt{P^2} \text{ kg/m}$ przy całkowitej wadze toru około 3 kg/m b. (!) Foerster podając zresztą to samo, wyraźnie ocenia wagę toru na 3 g kg/m b.

Podr. inż str. 24.

Wiercenia nie zawsze dają dokładny obraz układu wszystkich warstw; przy większej ilości warstw przepojonych wodą można zapomocą wierceń dokładnie ustalić jedynie układ warstw górnych.

Wogóle badania gruntu powinny określić upad i kierunek warstw; należy je ująć w specjalnych zestawieniach, ze wskazaniem rodzaju napotykanego gruntu, oczekiwanych trudności z powodu np. warstw przepojonych wodą lub przepuszczających wodę, obecności powierzchni usuwowych, niedość pewnego gruntu i t. p.

Szczególnie starannie zbadać zbroczka, na których mają być wykonane projektowane roboty; wszelkie zjawiska wskazujące na ewentualne przesunięcia gruntu, należy dokładnie zbadać.

Przy obliczaniu kosztów przewozu bardzo cenną usługę, szczególnie dla początkującego inżyniera oddać mogą przykłady liczbowe. Niestety podany na str. 45 przykład odnoszący się do obliczania kosztów przewozu 1 m^3 ziemi taczkami na odległość 100 m jest wprost w swej naiwności kompromitujący. Jak dalece odbiega on od życia i praktyki świadczy o tem to, iż obliczona wartość przewozu w tym wypadku wynosi 154 zł (słownie sto pięćdziesiąt cztery zł!).

Podobnie przykład kalkulacji przewozu ziemi furmankami, pomijając szereg błędów drukarskich, również nie szczególnie dobrany, jeśli się zważy, iż w kalkulacji tej wciągnięty jest wóznicza z wydatkami rocznymi, zaś koń z wydatkami dziennymi. Gdzie ma znaleźć pokrycie wyżywienie konia w dniach świątecznych lub zimowych, nie wiadomo.

Znacznie staranniej opracowano dalsze ustępy robót ziemnych, a mianowicie obliczenie mas i ich rozdział, wykonanie robót i ochronę budowli ziemnych, jakkolwiek i tutaj odczuwa się ogromnie silny wpływ podobnych podręczników niemieckich.

Szkoda bardzo, że w ostatnim ustępie autorzy nie wspominają o ubezpieczeniach drewnianych, wprost masowo zastosowanych u nas, przy budowie dróg górskich (kaszyce, ściany drewniane i t. p.).

Niewytłumaczonym jest również, dlaczego autorowie nie wspominają o sprawie osuszenia wglębnego, zajmując się tylko osuszeniem powierzchniowym; a przecież temu tematowi należało nieco miejsca poświęcić.

Kończąc sprawozdanie z robót ziemnych, zwrócić muszę uwagę na niestaranną korektę odnośnie do umieszczenia niektórych rysunków. Takie usytuowanie figur jak figura 41 lub 56 w poważnym wydawnictwie zdarzyć się nie powinno. Nawiasem nadmieniam, że w tej ostatniej figurze umieszczono napis „płaszcz ześlizgu“; co to znaczy nie wiadomo, prawdopodobnie również błąd korektora rysunków.

Na szczęście przechodzimy teraz do znacznie staranniej redagowanych rozdziałów.

Tunele obejmują w bardzo silnym skrócie całość tej nauki, omawiając sztolnie, szyby, wyłamy, transport, przewietrzanie i obudowę, wraz z metodami budowy. Odnoszę wrażenie, że autor był silnie skrępowany brakiem miejsca w wydawnictwie, gdyż skrót doprowadził na prawdę do możliwych granic, ścieśniając np. tak ciekawy dział jak odwodnienie do niecałych 40 słów. Niestety i tutaj od korekty możnaby wy magać nieco więcej.

Drogom poświęcono znacznie więcej miejsca; inna rzecz, że uzyskano by go jeszcze więcej, gdyby usunięto część, części dla praktyki zupełnie zbytecznych tablic.

Przechodząc kolejno poszczególne ustępy zwrócić muszę uwagę, że podane na str. 83 wzory (3) i (4), na określenie siły pociągowej na spadku, dostały się tam w podanej formie tylko przypadkowo. Sądzę jednakże, że uważny czytelnik sam je sobie poprawi.

Jestem zapatrywany, że umieszczenie na str. 89 norm Amer. Związku Inż. Cyw. odnoszących się do największego spadku na drogach, było zupełnie zbytecznym i z uwagi na niezwiązanie tej sprawy z ciężarem ciągnionym, może doprowadzić tylko do mylnych konkluzji.

Również nasuwają mi się wątpliwości, czy koniecznym było poświęcenie tak wiele miejsca sprawie nawierzchni dróg gruntowych i czy nie lepsze było obszerniejsze omówienie żwirów bitumicznych, potraktowanych przez autora w ustępie o „drogach bitych smołowanych“ bardzo po macoszemu. A jednak nawierzchnie te mają olbrzymią przyszłość w Polsce.

I w tej części nie bardzo godzę się z użytem słownictwem. Sądzę że „zaćwiekowanie“ pokładu dolnego da się racjonalniej zastąpić „wyklinowaniem“, zaś maszyny służące do wyrobu żwiru, nazwane przez autora „tłukarkami“, w rzeczywistości niczego nie tłuką, lecz łamią lub miażdżą. Z tego też powodu określenie ich jako „łamaczków“ byłoby znacznie więcej uzasadnione.

Nie mogę zgodzić się również z autorem, by istniały 3 systemy nawierzchni dróg żwirowanych czyli jak autor mówi „bitych“. Systemów jest tylko dwa: łatania i odnowy; o trzecim mieszanym nic mi nie wiadomo, boć przecie system odnowy z natury rzeczy jest zawsze mieszany, wymagając z reguły pewnych skromnych ilości kamienia rokrocznie dla naprawy lokalnych uszkodzeń nawierzchni.

Ulice należą do jednego z najlepiej opracowanych działów, przyczem bardzo celowym jest pomieszczenie ich w podobnym podręczniku jako oddzielnej całości. Jest to do pewnego stopnia bardzo sympatyczna nowość.

Dział ten obejmuje najważniejsze zagadnienia z projektowania i budowy ulic a więc ich układ, przekroje, nawierzchnię oraz wszystkie elementy pod nawierzchnią, w niej samej lub też ponad nią, które wprawdzie do istoty jej nie należąc, stanowią z nią w miastach nierozłączną całość. Czytelnik znajdzie nadto krótko zestawione wskazówki, odnoszące się do utrzymania i czyszczenia ulic. Dla inżyniera miejskiego dział to niezmiernie ważny a brak jego w innych podręcznikach dawał się dość dotkliwie odczuwać.

Kończąc sprawozdanie z pierwszej części „Podręcznika“, pragnę wyrazić nadzieję, że dalsze zeszyty przyniosą nam materiał pierwszorzędnej wartości oraz, że korekta wydawnictwa, tak bardzo ważna przy tego rodzaju publikacjach, będzie znacznie staranniejszą, niżli to miało miejsce dotychczas. E. B.

Masarykowa Akademia Pracy. Wydawnictwa Instytutu Budowy Miast. Nr. 1, Zákrejs Włodzimierz: Plany (osiedli) regulacyjne. (Plány upravovací) 1923, str. 23.

Celem broszury jest podanie o tym przedmiocie wskazówek wszystkim interesowanym, szczególnie zarządom gmin i ich funkcjonariuszom. Literatura bowiem czeska jest „chluda“ pod względem prac przystępnych z zakresu budowy miast.

Sprawy planów regulacyjnych podlegają Min. Rob. Publ. które pracuje nad ustawą budowlaną ogólnopolską. Nim ona zacznie obowiązywać, należy te plany tak opracowywać, aby były zgodne z duchem tej przyszłej ustawy. Obowiązujące bowiem dziś stare ustawy już kłócą się z nowymi poglądami na budowę miast. Kiedy dawniej prawo, za wzorami rzymskimi, dawało szerokie przywileje jednostce, dziś sprawy publiczne, ogólnospołeczne muszą mieć pierwszeństwo przed innymi; dziś im ustawy zapewniają szczególniejszą opiekę.

Następuje wyliczenie w 18 punktach, wyraźnie sprecyzowanych, co trzeba zrobić i do kogo w każdym przypadku się zwrócić, aby otrzymać plany podstawowe. Uderzają punkty: 7 o zabytkach historycznych, przyrodniczych, technicznych (!) (np. stary most) i artystycznych, 11 i 12 o przewodach konsumcyjnych i komunikacyjnych, 13 i nast. o rodzaju gruntu geologicznym, 17 o gruntach zdrenowanych, 18 o terenach ochronnych dla wodociągów.

Plany regulacyjne, wedle Autora, muszą być opracowywane z uwzględnieniem całokształtu interesów państwowych.

Broszura pisana w praktycznym celu zebrania wskazówek potrzebnych dla zrealizowania planów regulacyjnych uwzględnia wszystkie momenty, kładąc silny nacisk na problemy inżynierskie w szerokim ujęciu. A pisał ją architekt, który o zadaniach estetycznych nie zapomina. Nie stoi on na tem ciasnym stanowisku, na jakim stanęła bodaj czy nie większość architektów polskich, którzy w dążeniu do zmonopolizowania prac nad planami regulacyjnymi w swych rękach głoszą, że prace te są zadaniami przestrzennymi czysto architektonicznymi.

W Czechach niewiele miast posiada plany regulacyjne odpowiadające pojęciom dzisiejszym; opracowano je pod koniec 19 stulecia w myśl ustaw z lat 1880-tych.

Nr. 2. Dr. techn. Otakar Fierlinger: Potrzeba opieki nad budownictwem wiejskim (Nutnost péče o výstavku obci venkovských). 1923, str. 29, rys. 13.

Treść. I. Budownictwo wiejskie u obcych: Przemiany społeczne 19 stulecia. Wyludnienie wsi. Wpływ miasta na wieś. Nowoczesne poglądy na reformę budownictwa miejskiego i wiejskiego (Anglja, Holandja, Niemcy). Decentralizacja miast. Realizacja poglądów.

II. Budowa zagród w Czechach: Upadek budowy zagród. Typ zagrody. Wymogi zdrowotne. Wzorowa osada Kvasice pod Kromieryżem na Morawach).

Broszura stawia sobie za zadanie wywalczenia w społeczeństwie zrozumienia dla nowoczesnych wymagań w budownictwie wiejskim. Przedstawia je w sposób popularny, posługując się głównie opisem urządzeń wykonanych w Kvasicach.

Nr. 3. Racek Jan: Prace ziemne i techniczno-agronomiczne dla budowy miast i wsi (Součinnost kulturni technicky při výstavbě a osidlování měst a obcí venkovských). 1924, str. 33.

Prace ziemne dla budowy osiedli dzieli Autor na: roboty ziemne, odwodnienia, nawodnienia i przysposobienie gruntów martwych (hałdy kopalniane, opuszczone kamieniołomy i t. d.).

Broszura zwraca uwagę przede wszystkim na maszyny, jakie dziś w krajach zachodnich, głównie w Stan. Zjed. Am. Pół., są używane. Mechanizacja robót ziemnych postąpiła tam bardzo daleko; buduje się maszyny rozmaite, jakich dane prace w ziemi wymagają.

W sposób popularny wyliczono ważniejsze maszyny i roboty z bardzo krótkimi ich charakterystykami.

W robotach ziemnych (budowie komunikacyjnej, fundamenty, budownictwo wodne, wojskowe, sportowe, wykopy dla kanałów, wodociągów, kabli i t. p.) np. wspomniano o bagrze łyżkowym zwykłym, o bagrze łyżkowym pracującym poziomo, niejako zeszkrobującym ziemię przed sobą, o bagrze wiaderkowym, o bagrze łyżkowym na linach (patrz Czasop. Techn. 1925), i o wielkiej dołni do ubijania zasypów po ułożeniu przewodów.

Instytut budowy osiedli w Masarykowej Akademii Pracy zamierza organizować prace techniczne w budowie osiedli i to w najszerszym zakresie. Pragnie w tym celu złączyć specjalistów, pracujących naukowo-teoretycznie i praktycznie — obmyśleć zasady budowy osiedli i propagować swe myśli słowem i pismem.

Przepiętkne zadanie. Jak ono u nas jest gwałtownie potrzebne, po wojnie i wobec ustawy rolnej!! Ale w Polsce w tym kierunku dość głucho. Istnieje Akademia Nauk Technicznych, istnieje Towarzystwo Urbanistów w Warszawie. Pracy jednak w budownictwie osad nie widać. Za mało ludzi wyszkolonych posiadamy. Zawiele pracy na wszystkich polach po latach niewolnych mamy do odrobienia.

Każda z omówionych broszur kończy się streszczeniem w języku angielskim i francuskim. Ten sposób zaznajamiania świata z swymi poglądami — ktoś złośliwy powiedziałby robienia sobie reklamy — jest u nas niestety jeszcze mało stosowany. Arthur Kühnel.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. Polskie Placówki Badawcze. Nauki fizyczne i technika. Z przedmową prof. H. Mierzejewskiego. Wydanie Akademii Nauk Technicznych. Str. VIII+135+IX. Skład główny w Administracji *Przeglądu Technicznego*. Warszawa, 1925.

Pod powyższym tytułem ukazała się świeżo książka, informująca o obecnym stanie 157 naszych zakładów badawczych, utworzonych bądź jako instytuty ogólnopolskie, bądź też jako pracownie przy szkołach akademickich. Wykaz zawiera szczegółowe dane o laboratorjach fizycznych, mechanicznych, chemicznych, elektrotechnicznych, metalurgicznych, o pracowniach wojskowych i przemysłowych, wreszcie o poświęconych technice rolniej.

Na podstawie sprawozdań można stwierdzić, że placówki pracy badawczej, tak ważnej dla nauki, przemysłu i obrony Państwa, zatrudniają u nas obecnie z górną 500 osób z wykształceniem akademickim. Przez całe dziesiątki lat pozba-

wieni w wielu działach dobroczynnego wpływu rodzimych ognisk nauki, w których pielęgnowałyby się twórczość naukowa i inżynierska, możemy dziś ze słuszną radością wyrazić radość, że posiadamy teraz tak znaczną stosunkowo liczbę placówek pracy badawczej. Rozwinięcie jednych z nich, a stworzenie innych, było w obecnych warunkach trudnym zadaniem. Stwierdzając to jednak musimy zaznaczyć, że — jak słusznie podnosi prof. Mierzejewski w przedmowie — nasza produkcja naukowa jest naogół jeszcze niewielka w porównaniu z innymi krajami.

Obok kilkunastu pracowni, które wykazują bardzo intensywną działalność naukową, większość nie rozwinęła jeszcze prac swych w tym kierunku.

Składa się na to szereg przyczyn, których stopniowe usunięcie będzie niewątpliwie stanowiło troskę tych, co wagę wydajnej twórczości naukowej doceniają.

Książka powyższa, jako pierwszy zbiór informacji o naszych placówkach badawczych — powinna się znaleźć w ręku osób interesujących się rozwojem nauk doświadczalnych w Polsce i oddać może liczne usługi inżynierom przemysłowym, pragnącym nawiązać bliższy kontakt wytwórczości z nauką.

Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w styczniu, lutym i marcu 1925 roku:

1. Burali-Forti. Logica matematica. Milano, 1919. p. XXXII. 483. — 2. Berzolari Luigi. Geometria analitica. Vol. 2. Milano 1920, 1922. — 3. Pascal Ernesto. Esercizi critici di calcolo differenziale et integrale. Milano, 1921. p. XV. 286. — 4. Pascal Ernesto. Le funzioni ellittiche. Milano, 1924. p. XVI. 342. — 5. Pincherle S. Esercizi sulla geometria elementare. Milano, 1915. p. VII. 136. — 6. Pincherle S. Esercizi sulla algebra elementare. Milano, 1921. p. VI. 147. — 7. Pincherle S. Geometria metrica e trigonometria. Milano, 1922. p. VIII. 160. — 8. Pincherle S. Geometria pura elementare con le figure sferiche. Milano, 1922. p. VI. 175. — 9. Bertin L. Meubles ornés de bronzes. Style Louis XVI. Dourdan. Tab. 32. — 10. Weber L. Bologna. Leipzig, 1902. St. 156. — 11. Hartmann J. Astronomie. Berlin—Leipzig, 1921. St. VII. 639. — 12. Schwarte M. Technik des Kriegswesens. Leipzig, 1913. St. XI. 886. — 13. Blattner E. Lehrbuch der Elektrotechnik. 2 Bände, III. u. IV. Aufl. Bern, 1918, 1922. — 14. Bagnasco A. Cemento armato. Brescia, 1923. p. 262. Tf. 5. — 15. Matkiewicz Dr. M. Wodociąg ze sztuczną wodą gruntową i ekspertyza poznańska. Str. 8. 1923. — 16. Bory Dr. J. U podwalin Rzeczypospolitej. Lwów, 1919. Str. 54. — 17. Kuryło A. Żelbetnictwo. Część I. Lwów, 1925. Str. VIII. 282. — 18. Naoum Dr. Th. Nitroglycerin und Nitroglycerinsprengstoffe. Berlin, 1924. St. XI. 416. — 19. Die wärmewirtschaftlichen Anforderungen an den Bau der Hauskamine. München, Tf. 18. — 20. Brandt P. Leben und Erkennen. V. Aufl. Leipzig, 1923. St. XIV. 416. — 21. Herrmann I. Radiotechnik. Berlin, 1924. St. 128. Tf. 16. — 22. Hawranek A. Neuzeitliche Bestrebungen in der Wärmewirtschaft. Brünn, 1922. St. 104. — 23. Schumann W. O. Elektrische Durchbruchfeldstärke von Gasen. Berlin, 1923. St. VII. 246. — 24. Richter R. Ankerwicklungen für Gleich- und Wechselstrommaschinen. Berlin, 1920. St. XI. 423. — 25. Rüdtenberg R. Elektrische Schaltvorgänge und verwandte Störungserscheinungen in Starkstromanlagen. Berlin, 1923. St. 504. — 26. Heubach I. Der Drehstrommotor. 2. Aufl. Berlin, 1923. St. XII. 599. — 27. Richter R. Elektrische Maschinen. Berlin, 1924. St. X. 630. — 28. Gruhn K. Elektrotechnische Messinstrumente. 2. Aufl. Berlin, 1923. St. 223. — 29. Beckmann C. Telephon- und Signal-Anlagen. 3. Aufl. Berlin, 1923. St. IX. 325. — 30. Demuth W. Die Materialprüfung der Isolierstoffe der Elektrotechnik. 2. Aufl. Berlin, 1923. St. VIII. 254. — 31. Thomälen A. Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. IX. Aufl. Berlin, 1922. St. VIII. 396. — 32. Schmiedel K. Die Prüfung der Elektrizitäts-Zähler. 2. Aufl. Berlin, 1924. St. VIII. 157. (C. d. n.)

RÓŻNE SPRAWY.

Sedesát let Spolku Ceskoslovenských Inženýru 1865—1925, v Praze 1925, duży oktav, str. 224, liczne ilustracje.

Pamiętnik, wydany z okazji jubileuszu 60-letniego istnienia Towarzystwa Czeskich Inżynierów w Pradze, zawiera: historję Tow., historję jego oddziałów, sekcji i klubów i część statystyczną.

Towarzystwo po krokach wstępnych, rozpoczętych w r. 1865, ukonstytuowało się w r. 1866 pod nazwą: Spolek architektů a inženýrů v král. Českém v Praze. Głównym inicjatorem był arch. J. Turba, inż. cyw. w Pradze. Do r. 1883 było to Tow. mieszane, niemiecko-czeskie, w którym przeważał język niemiecki.

Jedną z pierwszych czynności było urządzenie wystawy podającej przegląd prac techników czeskich i obcych. Wystawy te urządzano potem corocznie, w mniejszym lub szerszym zakresie. Dalszą pracą było wydawnictwo początkowo dwujęzyczne; Zprávy Sp. arch. a inž. v Čechách — Mittheilungen d. Arch. und Ing. Ver. in Böhmen, ukazujące się jako kwartalnik. Towarzystwo urządzało odczyty i wycieczki, zajmowało się wszystkimi ważniejszymi sprawami technicznymi w kraju, w szczególności w Pradze (np. budowa Narodni Divadlo, wodociągi, kanalizacja, mosty, asanacja Starego Miasta) i przemysłowem, szkolnictwem, wydawnictwem dzieł technicznych, organizacją władz publicznych, tytułem inżyniera, słownictwem technicznym (Słownik czes.-niem. techn. 1878); bierze udział w różnych akcjach społecznych, np. w założeniu Czes. Akademji Umiejętności w Pradze, w obronie Akad. Gór. w Przybramie przeciw przeniesieniu do Wiednia, w utworzeniu Masarykowej Akademji Pracy i t. d., utrzymuje stosunki z podobnymi towarzystwami technicznymi w Austrii (między innymi z Pol. Tow. Politechn. we Lwowie) i zagranicą, bierze udział przez swych delegatów w międzynarodowych zjazdach i t. d. Powstawały różne komisje, koła specjalistów, słowem działalność niezmiernie ruchliwa, wydajna i owocna.

Przez ten długi okres nie posiadał Spolek własnego domu, wynajmując lokale w prywatnych budynkach, niekiedy w kilku równocześnie, lub korzystając z sal w Ratuszu Staromiejskim i na Politechnice. Dopiero obecnie buduje własną siedzibę nad Wełtawą koło mostu Čechova.

Od r. 1893 wydaje pismo *Technický Obzor* obok *Zprávy*. a od r. 1901 i *Architektonický Obzor*. Obecnie wydaje 3 pisma: *Tech. Ob.*, *Arch. Ob.* i *Strojnický Obzor*, to jest czasopismo inżynierskie, architektoniczne (wychodzi dosyć nieprawidłowo, bo architekci na całym świecie do pióra się nie kwapią) i mechaniczne.

Towarzystwo, które w r. 1866 miało 132 członków, liczy ich obecnie 4049. W r. 1924 miało \approx 760 000 k. č. dochodu. Oddziały Tow. znajdują się w Bratistawie (Preszburg), w Brnie, w Usti n. Labem, Hradci Králové, w Koszycach, w Mladym Boleslavi, w Morawskiej Ostrawie, w Olomuńcu, w Pardubicach, w Pilźnie i w Użhorodzie (Ungwar). Jest to przeto silny związek, jeden na całe państwo 15 miljonowe, dla 9 miljonów Czechów i Słowaków. U nas mamy takich towarzystw ze 20, to też wegetują, z trudem się rozwijając.

O stosunkach czesko-polskich zauważyłem drobne wzmianki. Na str. 23 mowa o wydawnictwach, między niemi „velkého theoretika polského Maxe Thullie „Podręcznik statyki budowli“ Lvov 1896“.

Na wystawę budowlaną Tow. Politechn. we Lwowie w r. 1902 wysłano arch. Balšánek'a, zaś Tow. Polit. we Lwowie delegowało na 40-letni zjazd jubileuszowy Spolku w Pradze w r. 1905 kol. Zacharjewicza Alfreda.

Dzisiaj niema i tych nikłych stosunków.

Artur Kühnel.