

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXVIII.

Lwów, dnia 10 lutego 1910.

Nr. 3.

PREŚĆ: Dr. Bronisław Biegeleisen: O postępach techniki ogrzewania i wentylacji (Ciąg dalszy). — Dr. Stefan Władysław Bryła: Obliczanie kopuł płaszczowych (Dokończenie). — Sprawozdanie Komisji wybranej przez Towarzystwo politechniczne, o organizacji urzędu budowniczego miejskiego we Lwowie. — Krytyka i bibliografia. — Rozmaitości.

O postępach techniki ogrzewania i wentylacji.

Napisał Dr. Bronisław Biegeleisen.

(Ciąg dalszy).

Jeszcze parę słów o finansowej stronie całego przedsiębiorstwa. New York Steam Co. sprzedaje parę mierzoną przez miernik parowy podług starych cen za 1000 kg; im większa jest konsumpcja pary, tem mniejsza jest cena jednostkowa za 1000 kg. Poniższa tabelka daje krótki wyciąg z taryfy

1000 kg pary kosztuje K	Jeżeli zużycie w pezegiągu 4 ty- godni wynosi co najmniej kg	Cena 100 000 cpl. (założono że z każdego kg pary da się zużyć 558 cpl.) K
13-68	7 100	2-45
12-00	10 150	2-14
10-92	13 500	1-94
9-00	21 500	1-61
7-98	32 500	1-43
6-66	48 500	1-18
6-12	73 000	1-09
5-64	117 000	1-00
5-46	171 000	0-97
5-16	215 000	0-92
5-10	222 000	0-91

Kotłownia centralna opalana jest najtańszym i najmniejszym gatunkiem węgla „Buckwheat“, którego cena wynosi w Nowym Jorku 12-6 K za 1000 kg. Łatwo więc obliczyć ekonomię takiej stacji centralnej w porównaniu z poszczególnymi ogrzewaniami centralnymi; te ostatnie są opalane antracytem, który kosztuje w Nowym Jorku 21-24 K („Pea“) wzgl. 28-8 K („Nut“) za tonę. Zestawienie takie zawiera poniższa tabela, przy czem założono, że straty ciepła centrali wynoszą 15% w przewodach doprowadzających, a 10% w przewodach kondensacyjnych, a dla ogrzewań poszczególnych tylko 5%.

Rodzaj węgla	Wydatność kotła	1000 kg wę- gla daje pary	Ta ilość pary kosztuje	Straty	Użyteczna ilość pary	1000 kg pary kosztuje
Buckwheat	65%	7000 kg	12-60 K	25%	5250 kg	2-40 K
Pea	54 "	6000 "	21-24 "	5 "	5750 "	3-66 "
Nut	54 "	6000 "	28-80 "	5 "	5750 "	5-04 "

Dodać należy, że New York Steam Co. liczy 1 000 kg pary za 5-1 do 15-6 K. Do tych cen doli-

czyć trzeba robociznę, naprawy, oprocentowanie i amortyzację kapitału, wreszcie kosztu transportu popiołu. Im większy jest zakład, tem mniejsze są stosunkowo te koszty, im mniejszy, tem ten stosunek jest większy. W Dreźnie wynosi on mniej więcej 1:2, w mniejszych zakładach będzie większy 1:3. Wogóle jednak utarła się w Nowym Jorku opinia, że „para uliczna“¹⁾ jest tańsza od pary, wytworzonej we własnej kotłowni, jeżeli budynek nie przekracza co do objętości 40 000 do 50 000 m³. Używanie „pary ulicznej“ szczególnie wtedy, gdy pary o wysokim ciśnieniu używa się do motorów, a pary wylotowej do ogrzewania, jest znacznie tańsze od ogrzewania parowego o niskim ciśnieniu i od popędu elektrycznego prądem z elektrowni.

W ostatnich czasach zyskuje coraz większą przewagę ogrzewanie wodne na odległość²⁾. I rzeczywiście wykazuje ono w wielu punktach wyższość nad ogrzewaniem parowym. Przedewszystkiem straty ciepła przewodów wodnych są mniejsze od strat ciepła przewodów parowych. Ale same tylko straty ciepła, choć bardzo ważne, nie mogą być miarodajne przy porównaniu kosztów obu systemów. Dalsze zalety ogrzewania wodnego polegają w większym bezpieczeństwie przewodów przeciw nieuszczelnnościom, i w tem także, że odpadają tu wszelkie przyrządy jak wentyle redukcyjne, przyrządy do odprowadzenia wody skondensowanej itd., które wymagają ciągłego nadzoru i napraw. Z tego wynika bardzo ważna zaleta ogrzewań wodnych, że przewody rezerwowe stają się zbyteczne, obsługa całej sieci rur koncentruje się więcej w kotłowni, i że dla pary konieczne potrzebne kanały dostępne dla ludzi mogą tutaj w razie potrzeby odpaść, a przynajmniej w każdym razie przewody mogą być przeprowadzone bez obawy przez sutereny budynków. Co do wykonania tych kanałów, to nie są one wprawdzie dla ogrzewania wodnego niezbędne, mimo to jednak są pożądane. W każdym razie, zwłaszcza przy niekorzystnych warunkach terenu, ogrzewanie wodne ma o tyle pierwszeństwo przed parowym, że przy prowadzeniu przewodów nie trzeba się tak krępować terenem, jak

¹⁾ „Street steam“ jest to określenie pary z centrali ciepła, używane przez mieszkańców Nowego Jorku.

²⁾ Zob. Rietschel: „Fernwärmwasserverheizungen“. Gesundheitsingenieur, 1908, Nr. 51

u przewodów parowych. Bardzo wielką wreszcie zaletą ogrzewania wodnego na odległość jest możliwość wyzyskania pary wylotowej z maszyn parowych. Nie ulega wątpliwości, że wielkie instalacje maszynowe, np. elektrowni, tracą w ten sposób znaczne ilości ciepła. Zakłady takie jak szpitale, zakłady dla obłąkanych itp. mają bardzo często swoje własne maszyny do wytwarzania elektryczności, z których para wylotowa nadaje się bezpośrednio do ogrzewania wody; woda ta jest potrzebna w wielkich ilościach, nie tylko do ogrzewania, ale i do innych celów, jak mycia, gotowania, kąpieli itp. wówczas para wylotowa znajduje zastosowanie nie tylko w zimie, ale przez cały rok. Wyzyskanie ciepła pary wylotowej jest w ten sposób najlepsze i z tego względu, że początkowa temperatura wody wynosi 10–12°, końcowa nie więcej niż 60–70°, a zatem mamy znaczne różnice temperatur między parą i wodą.

Ogrzewania takie powstały naprzód w Ameryce i Danii, potem w Anglii, Niemczech i w innych krajach. Obecnie buduje się w Niemczech 9 większych ogrzewań (ponad 2 miliony ciepłostek), z tego jedna na 19 milionów ciepłostek. Ogrzaną wodę pompują pompy tłokowe lub odśrodkowe do miejsc zużycia, skąd znowu po oddaniu swego ciepła, woda pod ciśnieniem, albo bez ciśnienia spływa napowrót do centrali, aby na nowo się ogrzać i rozpocząć obieg. Jako maszyna popędowa znajduje pompa odśrodkowa coraz większe zastosowanie, i to pędzona przez turbinę parową lub elektromotor; oba te bowiem rodzaje motorów nadają się szczególnie do popędu pomp odśrodkowych. O wiele łatwiej, niż się rzecz ma w ogrzewaniu parowym, można tutaj regulować ciśnienie i temperaturę w centrali zależnie od warunków atmosferycznych.

Mimo wielkiej prostoty urządzenia w ogrzewaniu wodnym, rzuciła się na to pole cała powódź wynalazków w Niemczech, nieraz nic nowego nie zawierających¹⁾.

¹⁾ Jestto objaw dla specjalizacji Niemców bardzo charakterystyczny. Zgłoszenia do urzędu patentowego wynalazków ogrzewań wodnych polegają niejednokrotnie na wprowadzeniu urządzeń znanych z wodociągów. Tak np. zgłoszono niedawno do urzędu patentowego takie ogrzewanie wodne, w którym podane są pewne reguły dla rozmaitego

Przechodzimy teraz do wentylacji, tutaj postęp jest, może nie tak szybki, ale niemniej widoczny. Jak wiadomo, dla naukowego badania kwestyi wentylacji miarodajne były doświadczenia znakomitego higienisty Pettenkofera w połowie XIX wieku. Przed nim wiedziano wprawdzie, że powietrze w zamkniętych przestrzeniach, w których przebywają dłuższy czas istoty organiczne, przyjmuje skład szkodliwy dla zdrowia. Wykonywano już nawet wentylacje, ale nie było naukowo umotywowanej granicy wymiany powietrza. Pettenkofer badał powietrze zepsute przez pobyt ludzi za pomocą bardzo czułego instrumentu t. j. nosa, który — jak wiadomo — przedstawia ilościowo najlepszy analizator gazowy, gdyż do dziś dnia nie udało się środkami chemicznymi wyznaczyć tych drobnych zanieczyszczeń powietrza, jakie nam zmysł powonienia odkrywa. Następnie za pomocą badań chemicznych poznał Pettenkofer, że jest jeden szczególnie gaz, którego ilość jest prawie proporcjonalna do stopnia zepsucia powietrza przez proces życiowy, a który stosunkowo łatwo wyznaczyć można: a mianowicie bezwodnik węglowy. Przedstawił więc bezwodnik węglowy jako miarę dla wymiany powietrza i wyznaczył jako granicę zawartość 0.7 do 1‰. Jeżeli ta granica nie jest przekroczona, to powietrze nadaje się do trwałego w niem przebywania. Nie trzeba sądzić, że to bezwodnik węglowy czyni powietrze szkodliwym; możemy bowiem znieść powietrze o znacznie większej zawartości bezwodnika węglowego bez szkody dla zdrowia; natomiast jest powyższa zawartość miarą i stopniem zepsucia powietrza. Oprócz tego zresztą powietrze psuje się nie tylko przez ludzi, ale i wskutek oświetlenia, wilgoci, ogrzewania, kurzu, a zależy też od rodzaju budynku i wielu innych czynników. (Dok. n.).

obliczenia średnic przewodów. Że ciśnienie, jakie dają maszyny, można przy obliczeniu sieci rur dowolnie rozdzielić, a więc w rozmaitych miejscach sieci rur otrzymać wielkie lub małe średnice, jest rzeczą oddawna znaną. Zgłoszono np. także urządzenie trzeciego ciągu rezerwowego wraz z wentylami jako nowość, albo wprowadzenie wentyli bezpieczeństwa przy przekroczeniu pewnego ciśnienia itp. Doszło do tego, że zgromadzenie tak poważne jak tegoroczny kongres inżynierów dla ogrzewania i wentylacji, w Frankfurcie zebrany, musiał przeciwko temu zaprotestować.

Obliczanie kopuł płaszczowych.

Napisał Dr. Stefan Władysław Bryła.

(Dokończenie).

B. Kopuły siatkowe.

Obliczenie kopuł siatkowych da się skutecznie np. metodą zamiany prętów. — Pragnąc jednak ograniczyć się tu do rozwiązań najprostszyc, podamy tylko sposób wykresny Föppla (fig. 19).

Działającą w p. A siłę P na razie opuszczamy; przyjmujemy następnie w pręcie sąsiednim np. 1 siłę o dowolnej wielkości R_1 ¹⁾. Pozostaje ona w równowadze z siłami 2 , 7 i 8 , albo — ponieważ wypadkowa sił 7 i 8 ma kierunek aa — z siłami 2 i a , które możemy wyznaczyć (fig. c). Prze-

¹⁾ Przyczem R_1, R_2, \dots pozostaje w pewnym stałym stosunku do rzeczywistych sił S_1, S_2, \dots , tak, że $S_1 = \lambda R_1, S_2 = \lambda R_2, \dots$

chodząc teraz do węzła B , znajdujemy w ten sam sposób siły 3 i b (wypadkową sił 9 i 10). — Postępując tak we wszystkich węzłach pierścienia górnego, znajdujemy wreszcie dla pręta 4 pewną siłę R_4 ; — byłaby ona równa sile rzeczywistej, gdybyśmy nateżenie w 1 przyjęli rzeczywiste. W ogólności nie będzie mieć to miejsca; — ponieważ jednak siły R_1 i R_4 wrysowaliśmy w tej samej podziałce, więc kierunek ich wypadkowej zgodny będzie z kierunkiem rzeczywistej wypadkowej sił w 1 i 4 .

Rozkładamy teraz siłę P na składowe w kierunkach $5, 6$ i zz ; na rysunku użyliśmy w tym celu metody Culmanna, szukając krawędzi przecięcia płaszczyzn $(P, 5)$, oraz $(z, 6)$ i rozkładając potem P na składowe w kierunku tej krawędzi oraz

siły 5 (fig. a i b). — Przez dalszy rozkład sił, otrzymujemy siły wewnętrzne w 1, 6, a następnie w pozostałych prętach kopuły (fig. d i e).

O wiele przejrzystsza jest metoda momentów, zastosowana do tego kształtu kopuły przez Landsberga.

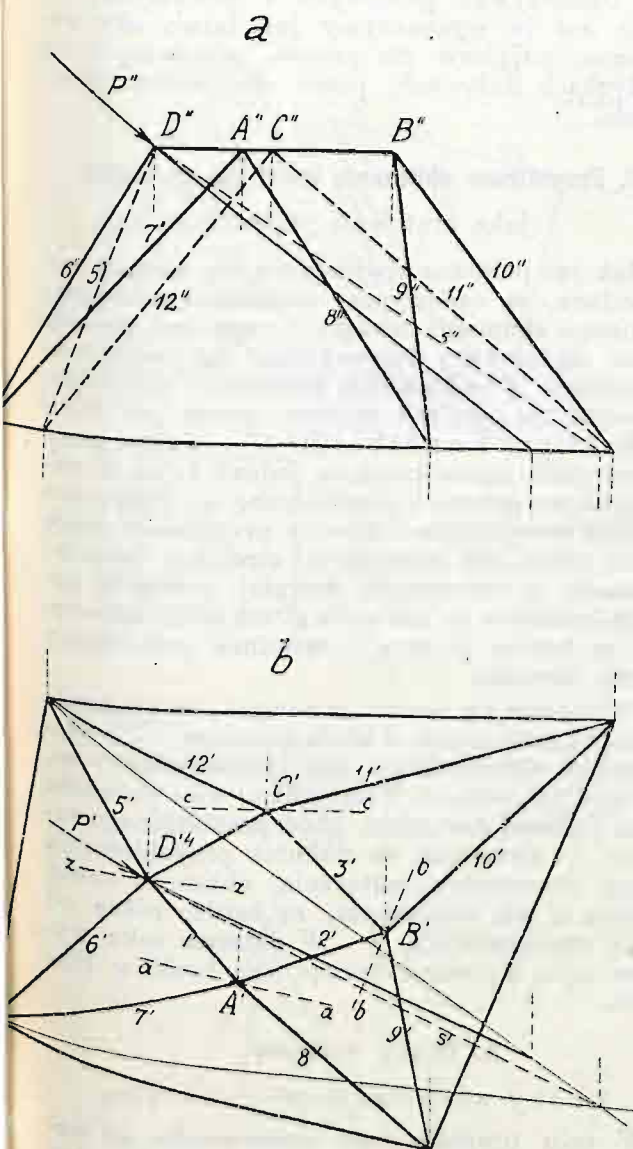


Fig. 19 a.

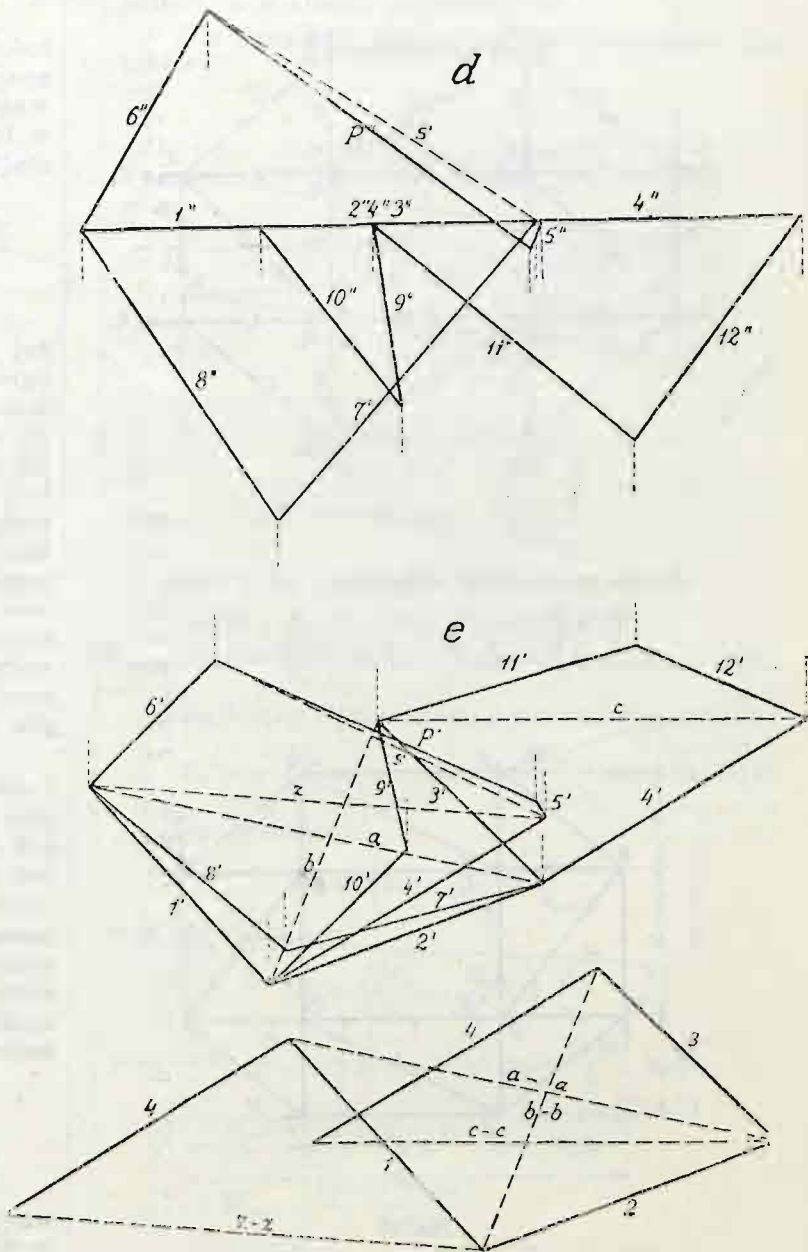


Fig. 19 b.

C. Kopuły Zimmermanna.

Obliczenie tego rodzaju kopuły podał pierwszy Zimmermann w r. 1901 dla zupełnie ogólnego obciążenia. Ustawia on dla każdego węzła trzy warunki równowagi (przyrównując do zera sumy rzutów sił na trzy prostopadłe do siebie osi) i otrzymuje np. dla punktu 1¹⁾:

$$\left. \begin{aligned} A_1 \sin \alpha + B_1 \sin \beta + D_{41} \cos \delta_a \sin \alpha + P_1 &= 0 \\ A_1 \cos \alpha + D_{41} \cos \delta_a \cos \alpha - O_{12} - W_{a1} &= 0 \\ B_1 \cos \beta - D_{41} \sin \delta_a - O_{41} - W_{b1} &= 0 \end{aligned} \right\} 14)$$

Ustawivszy takie równania dla wszystkich węzłów, używa ich do wyznaczenia 3n niewiadomych²⁾, obliczając najpierw siły w przekątniach, a następnie w innych prętach kopuły³⁾.

¹⁾ Przez W_{a1} , W_{b1} , P_1 oznacza Zimmermann składowe siły zewnętrznych w kierunku trzech osi spólrzędnych. Zachowaliśmy (wyjątkowo) jego znakowanie dla łatwiejszego porównania z jego dziełkiem „Über Raumfachwerke“.
²⁾ W danym przykładzie mamy równań $40=3 \times 12+4$ (równ. pojedyncze dla łożysk pośrednich).
³⁾ W podobny sposób przeprowadza Zimmermann obli-

Rachując nią, rozkładamy siły zewnętrzne¹⁾ również na dwie składowe poziome w kierunku pierścieni X_m , Y_m , oraz pionową Z_m . Oddziaływania pionowe nazywamy V_m , — poziome (występujące w łożyskach liniowych) H_m . Prowadząc przekrój przez pręty podporowe, otrzymamy warunki równowagi:

Suma sił pionowych równa zero:
 $V_1 + V_2 + \dots + V_7 + V_8 - Z_c - Z_d = 0 \dots 15)$

Suma sił w kierunku y:
 $H_3 - H_7 + Y_c + Y_d = 0 \dots 16)$

Suma sił w kierunku x:
 $H_5 + X_c + X_d - H_1 = 0 \dots 17)$

Suma momentów względem pionowej osi przez R:

$$H_7 \cdot a + H_5 \cdot b + X_c (b' + b'') + X_d \cdot b' - (Y_c + Y_d) (a' + a'') = 0 \dots 18)$$

czenie dla kopuły o rzucie poziomym, nie ośmio- ale dwunastobocznym.
¹⁾ W rachunku przyjęto jako obciążone tylko węzły C i D.

Suma momentów względem osi II III:

$$(V_6 + V_7) \cdot a + (V_5 + V_8) (a' + a'') + (V_1 + V_4) a' + (X_C + X_D) h - (Z_C + Z_D) (a' + a'') = 0 \quad 19)$$

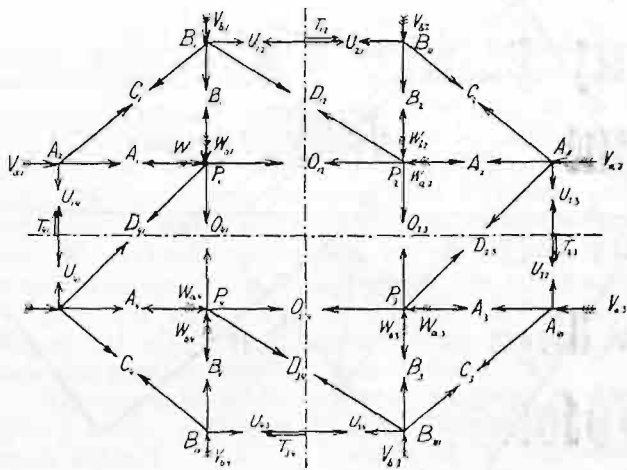


Fig. 20.

Suma momentów względem osi I VIII:

$$(V_4 + V_5) b + (V_6 + V_3 - Z_C) (b' + b'') + (V_7 + V_2 - Z_D) b' + (Y_C + Y_D) h = 0 \quad 20)$$

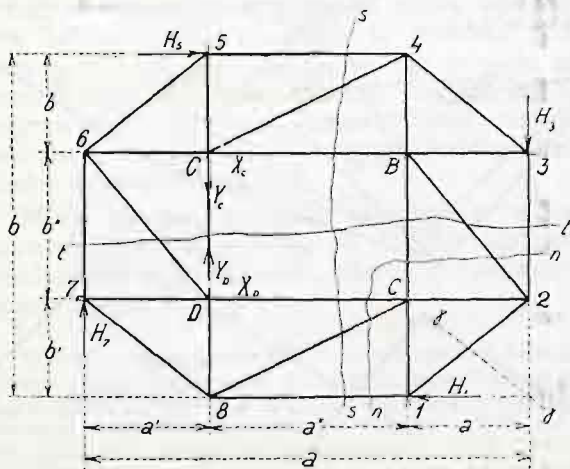


Fig. 21.

Prowadząc przekrój *ss* i obliczając moment ze względu na krawędź przecięcia płaszczyzn *AD* VIII I i *BC* V IV, mamy:

$$(V_4 - V_1) \frac{b}{2} + (V_3 - V_2) \frac{b''}{2} - H_3 \cdot k_1 = 0 \quad 21)$$

Dla przekroju *tt* i osi momentów w krawędzi przecięcia płaszczyzn *CD* VII VI i *AB* III II:

$$(V_7 - V_2) \frac{a}{2} + (V_8 + V_1) \frac{a''}{2} + H_1 k_2 - X_D (k_2 - h) - Z_D \frac{a''}{2} = 0 \quad 22)$$

Dla przekroju *uu* i osi momentów w linii (*AB* III II - *DA* I VIII):

$$V_1 r \sin \alpha - V_2 r \sin \alpha = 0 \quad 1)$$

czyli $V_1 = V_2 \quad 23)$

1) Użyte tu skrócenia k_1, k_2 oznaczają: $k_1 = \frac{h \cdot b}{2a'}$, $k_2 = \frac{h a}{2a'}$, wreszcie α jest kątem między V , a prostą (*AB* III II - *DA* I VIII).

Podobnie otrzymamy

$$V_3 = V_4 \quad 24)$$

$$V_5 = V_6 \quad 25)$$

$$V_7 = V_8 \quad 26)$$

Po rozwiązaniu tych równań otrzymamy wartości oddziaływań pionowych i poziomych; — znając zaś je wyznaczmy już łatwo siły wewnętrzne, najpierw dla prętów, schodzących się w łożyskach liniowych, potem dla prętów pozostałych.

III. Przybliżone obliczenie kopuł płaskowych

(jako kratownic płaskich).

Jak już pobieżne spojrzenie uczy, metody wyżej podane, są nadzwyczaj żmudne i wymagają ogromnego skupienia uwagi. Z tego też powodu starano się (w paru przypadkach) dla parcia wiatru zastąpić je rachunkiem krótszym i prostszym. Zajmowali się tem tak wybitni uczeni jak Müller-Breslau, Landsberg i i. — Wzory, przez nich ułożone, ograniczają się jednak tylko na dachy wieżowe cztero- i ośmioboczne. — Przyczyna tego jest następująca: Metody przybliżone mają wartość tylko dla stosunkowo stromych dachów; tymczasem z używanych dawniej systemów kopuły Schwedlera (o kształcie przez niego określonym) są bardzo płaskie i rachunek przybliżony dla nich zawodzi.

Pojawienie się systemów nowych, wprowadziło i do kopuł nachylenia o wiele stromsze; — z drugiej strony obliczenie ich jest jeszcze uciążliwsze, niż kopuł Schwedlera. Tembardziej więc pożądane jest tu podanie krótszego, choć przybliżonego rachunku, — zwłaszcza, że wskutek przyobleczenia materyą kratownicy, natężenia, obliczone nawet sposobem t. zw. dokładnym, są bardzo różne od natężeń rzeczywistych. — W dalszym toku wywodów będę się starał usunąć ten brak w literaturze.

A. Dachy wieżowe.

1. Dachy wieżowe czworoboczne.

W celu przybliżonego wyznaczenia sił wewnętrznych obciążamy siłami W , zaczepiającymi w węzłach, ścianę *ABO* (wzgl. *CDO*) (fig. 22) uważaną jako dźwigar kratowy ¹⁾ i kreślimy plan sił lub znajdujemy je analitycznie.

Sądzę, że sposób ten jest prostszy i racjonalniejszy w przeprowadzeniu, niż wyznaczanie sił w więzarze idealnym, będącym rzutem pionowym ściany *ABO* (wzgl. *CDO*) i mnożenie ich następnie współczynnikiem, zależnym od nachylenia ścian, innym dla krokwi, innym dla przekątnej, — co dotychczas spotykało się w podręcznikach.

2. Dachy wieżowe ośmioboczne.

Obliczenie dachów wieżowych ośmiobocznych można również sprowadzić do wyznaczenia sił w więzarze *ABO*, o powierzchni obciążenia, przedstawiającej się w postaci trójkąta.

Jeżeli na część ściany *BCO* (fig. 23) działa parcie wiatru W , na odpowiednią część ścian *ABO* i *CDO* parcie $W' = W \cos 45^\circ$, — przyczem W_z (liczone od szczytu do wysokości z) $W_z = \frac{wb'z}{2} = \frac{wbz^2}{2H}$

1) Ścianę w tym rachunku bierzemy w kładzie (obrocie na płaszczyznę pionową), a nie w rzucie.

to w B działają siły $\frac{W}{2}$ i $\frac{W'}{2}$, które rozłożone w kierunku boków pierścienia dają:

$$\left. \begin{aligned} T_{g'} &= be + bf = 3 \frac{W}{2} \cos 45 = 1.06 W \\ T_{d'} &= \frac{W'}{2} = 0.354 W \end{aligned} \right\} \quad 27)$$

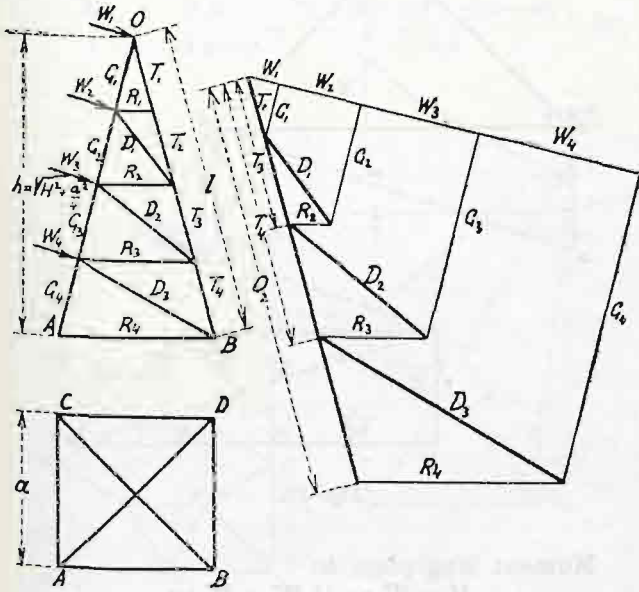


Fig. 22.

A stąd:

$$\left. \begin{aligned} T_{g2'} &= 1.06 \frac{bw z^2}{2H}, & T_{g1'} &= 1.06 \frac{bw H}{2} \\ T_{d2'} &= 0.354 \frac{bw z^2}{2H}, & T_{d1'} &= 0.354 \frac{bw H}{2} \end{aligned} \right\} \quad 28)$$

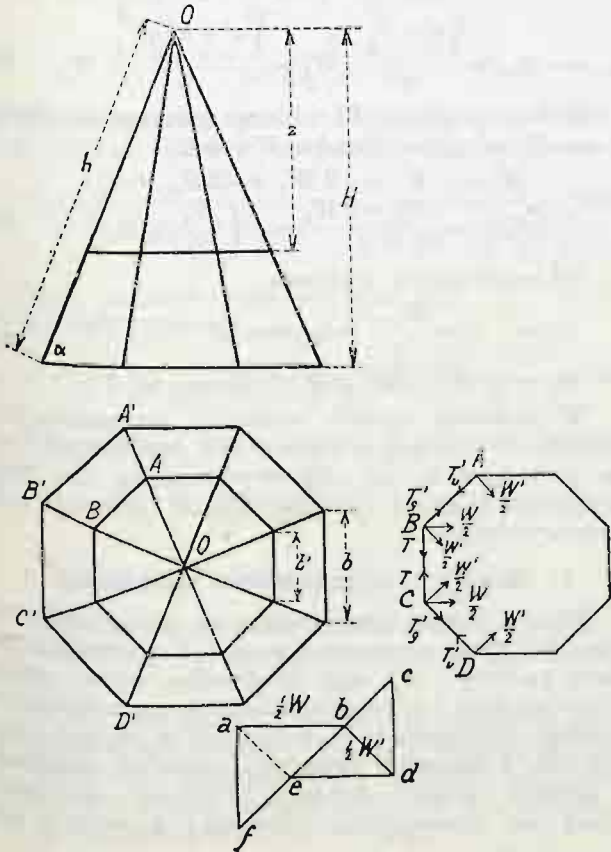


Fig. 23.

Zatem obciążenie jednostkowe (na długość h):

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{2 T_{g1'}}{h} = 1.04 bw^1) \\ p' &= 0.35 bw \end{aligned} \right\} \quad 29)$$

Ściana ABO , uważana jako wspornik, przemieścić musi różnicę tych sił, działających na jej pasach, o wielkości $p - p' = 0.7 bw$.

Dla oznaczeń, jak na fig. 24, otrzymamy dla krokwi:

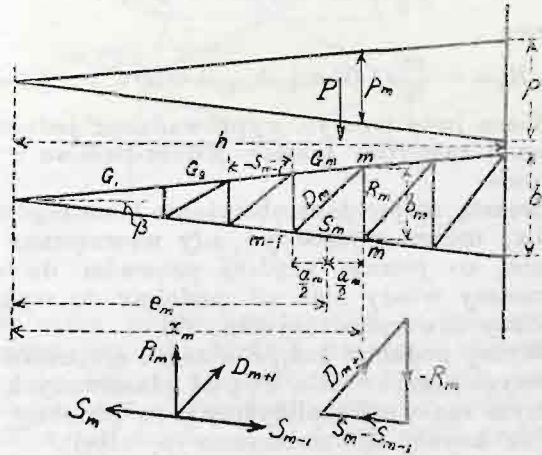


Fig. 24.

$$O_m = + \frac{M_{m-1}}{b_{m-1}} \sec \beta, \quad S_m = - \frac{M_m}{b_m} \sec \beta \quad 30a)$$

Dla ściany CDO otrzymamy w podobny sposób:

$$O_m' = + \frac{M_m}{b_m} \sec \beta, \quad S_m' = - \frac{M_{m-1}}{b_{m-1}} \sec \beta^2) \quad 30b)$$

Dla przekątni:

$$D_m \cos \varphi_m = \frac{M_m}{b_m} - \frac{M_{m-1}}{b_{m-1}}$$

a że $d_m \cos \varphi_m = a_m$:

$$D_m = \left(\frac{M_m}{b_m} - \frac{M_{m-1}}{b_{m-1}} \right) \frac{d_m}{a_m}$$

przyczem: $p_m : x_m = p : h$, skąd $p_m = \frac{x_m p}{h}$, więc:

$$M_m = \frac{x_m}{2} \cdot \frac{x_m}{3} (p_m - p_m') = \frac{(p - p') x_m^3}{6h}$$

$$M_{m-1} = \frac{(p - p') x_{m-1}^3}{6h}$$

$$\text{dalej: } b_m : b = x_m : h, \text{ więc } b_m = \frac{b x_m}{h},$$

wreszcie $a_m = x_m - x_{m-1}$, $e_m = \frac{x_m + x_{m-1}}{2}$, a stąd:

$$\begin{aligned} D_m &= \frac{(p - p')}{6b} (x_m^2 - x_{m-1}^2) \frac{d_m}{x_m - x_{m-1}} \\ &= \frac{1}{3} \frac{e_m d_m}{b} (p - p') = 0.233 e_m d_m w \quad 31) \end{aligned}$$

Dla pierścieni mamy:

$$\begin{aligned} -R_m : D_{m+1} &= b_{m+1} : d_{m+1} \quad a) \\ -R_m : D_m &= b_{m-1} : d_m \quad b) \end{aligned}$$

¹⁾ Spółczynnik wyrazu bw zależy od nachylenia ścian do poziomu i waha między 1.01 (dla nachylenia ściany 3:1), a 1.05 (dla nachylenia \sim 8:1. Średnio przyjmuję 1.04.

²⁾ Müller-Breslau w swem przeprowadzeniu, podobnym do niniejszego, otrzymuje na najw. ciśnienie i najw. ciągnięcie wzory różne (dochodzi tylko do wz. 30a); wynika to stąd, że używa przekątni podwójnych gibkich; przy uwzględnieniu przekątni pojedynczych tęgich, dochodzimy do wzorów, dających na najw. natężenie, bez względu na znak, wartości równe. Por. wartości na S_m i O_m' , oraz O_m i S_m' .

a zatem z a) dla $p'=0$:

$$R_m = -\frac{1}{3} \frac{e_{m+1} b_{m+1} p}{b}$$

oraz z b) dla $p=0$:

$$R_m = -\frac{1}{3} \frac{e_m b_{m-1} p'}{b}$$

Jeśli p i p' działają równocześnie:

$$R_m = -\frac{1}{3b} (e_{m+1} b_{m+1} p + e_m b_{m-1} p') \quad . \quad . \quad 32)$$

wreszcie

$$R_m = -\frac{w}{3} (1.04 e_{m+1} b_{m+1} + 0.35 e_m b_{m-1}) \quad 32 a)$$

Nieco inne wzory, wyprowadzone jednak na tej samej zasadzie, podaje Müller-Breslau i inni autorowie.

Zresztą mając dane obciążenie poszczególnych węzłów, można wyznaczyć siły wewnętrzne wykreślić, co jeszcze prędzej prowadzi do celu. Otrzymamy wtedy plan sił podobny do wykresu dla wieży czworobocznej (fig. 22).

Wyżej podałem już, dlaczego nie ustawiono podobnych wzorów dla kopuł płaszczonych; — w danym razie obliczalibyśmy je w podobny sposób, jak kopuły Zimmermanna (p. niżej).

B. Kopuły siatkowe.

Układanie wzorów, dla wszystkich kształtów kopuł siatkowych nie miałyby celu; zajmiemy się więc tylko kopułą nad kwadratem lub prostokątem. Kopuły o większej liczbie obliczać możnaby podobnie.

Jak wyżej wspomniałem, kopuła taka jest chwiejna, jednak przez zamianę jednego pręta pierścienia górnego np. AB (fig. 25) na pręt np. BD ,

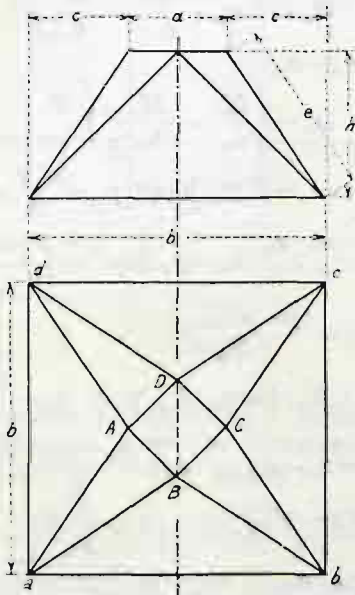


Fig. 25.

otrzymujemy kopułę statycznie wyznaczalną. Oczywiście wykona się w takim razie i AB , nie uwzględniając go jednak w obliczeniu. Takie dodanie pręta „nadliczbowego“ spotykamy często w konstrukcjach inżynierskich. — Statyczna wyznaczalność całości jest zresztą dla obliczenia przybliżonego obojętna.

Jako dźwigary przenoszące parcie wiatru przyjmujemy aBb i cDd ¹⁾, uzupełniając je prętami podporowymi.

¹⁾ W obliczeniu bierzemy prawdziwy kształt (kład) ściany, a nie rzut jej.

Kierunek wiatru przyjmujemy poziomy, ze względu na to, że większa część jego przenosi się na aBb za pośrednictwem pręta AB . Parcie całkowite na węzeł B wynosi:

$$W_1 = \frac{1}{2} W_{.1} + W_n.$$

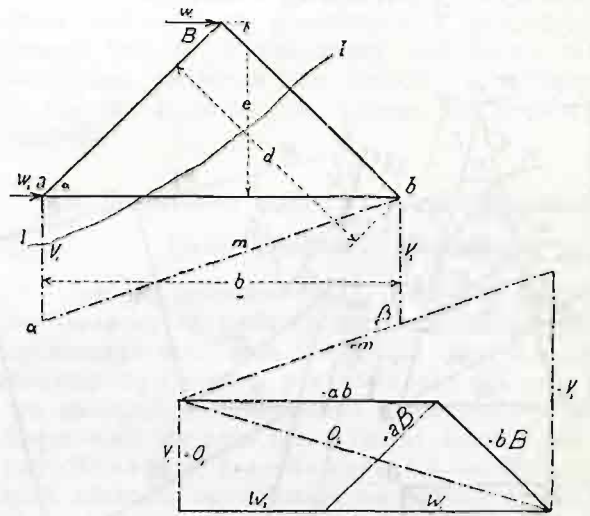


Fig. 26.

Moment względem b :

$$M_b = W_1 e = (\frac{1}{2} W_{.1} + W_n) e$$

a stąd siła w aB :

$$S_{ab} = -S_{bb} = \frac{W_1 e}{d} = (\frac{1}{2} W_{.1} + W_n) \frac{e}{d} \quad . \quad 33)$$

ponieważ zaś

$$d = b \sin \alpha = \frac{be}{\sqrt{e^2 + \frac{b^2}{4}}}, \text{ więc:}$$

$$S_{ab} = -S_{bb} = \frac{\sqrt{e^2 + \frac{b^2}{4}}}{b} \cdot W_1 = \frac{\sqrt{c^2 + h^2 + \frac{b^2}{4}}}{b} W_1 \quad . \quad 34)$$

Robiąc przekrój II i biorąc moment ze względu na X (p. przec. boków V i bB)

$$M_x = -W_1 \cdot e - 2W_2 \cdot e - 2S_{ab} \cdot e - 0$$

$$S_{ab} = -\frac{W_1 + 2W_2}{2} = -\left(\frac{W_1}{2} + W_2\right) \quad . \quad 35)$$

Oddziaływania wynoszą:

$$\left. \begin{aligned} O_1 &= -V = \frac{W_1 \cdot e}{c} \text{ (ciągnienie)} \\ O_2 &= +\sqrt{V^2 + (W_1 + W_2)^2} \text{ (ciśnienie)} \end{aligned} \right\} \quad . \quad 36)$$

W podobny sposób możnaby przeprowadzić obliczenie i dla kopuł siatkowych pięterowych; sądzę jednakowoż, że siły wyznaczone dla tego przypadku zanadto odbiegałyby od powstających w rzeczywistości.

C. Kopuły z wypełnieniem siatkowym.

Parcie wiatru przyjmujemy tu prostopadłe do boku Aa , gdyż przenosi się ono bezpośrednio na ścianę badaną i dla tego przypadku wyznaczmy oddziaływania¹⁾ (równe ciśnieniom na kratownicę ziemską). Następnie znajdziemy siły w prętach łożyskowych, a wreszcie zapomocą planu sił natężenia w prętach ściany $ABba$, przyczem obracamy więzar na płaszczyznę pionową, a więc o kąt $\alpha = \text{arc tg } \frac{c}{h}$.

¹⁾ Uważając jako więzar pręty ściany $ABba$ wraz z prętami łożyskowymi.

Dla obliczenia siły w pierścieniu górnym robimy przekrój II: biorąc moment względem punktu m , otrzymujemy:

$$\begin{aligned} M_m + S_{AB} \cdot e &= 0 \\ S_{AB} &= -\frac{M_m}{e} \end{aligned} \quad (37)$$

Dla przekroju II II:

$$\begin{aligned} M_m' + S_{a,1} \cdot f &= 0 \\ S_{a,1} &= -\frac{M_m'}{f} = -\frac{2 M_m'}{a \sin \gamma} = -\frac{2 M_m' \sqrt{e^2 + \frac{1}{4}(a-b)^2}}{a e} \end{aligned} \quad (38)$$

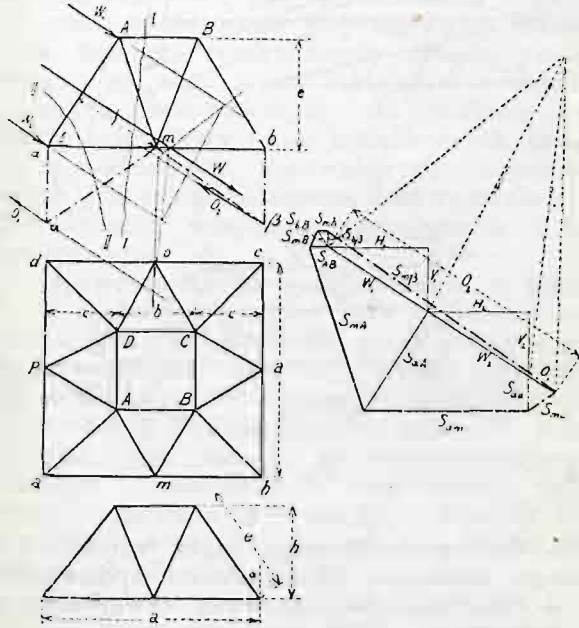


Fig. 27.

(zważywszy, że: $f = \frac{a}{2} \sin \gamma$
 $\sin \gamma = \frac{e}{\sqrt{e^2 + \frac{1}{4}(a-b)^2}}$).

Wyznaczymy te wartości, znajdziemy z węzła A : (Suma składowych poziomych równa zero):

$$H_1 - S_{AB} + S_{Am} \frac{b}{2\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + e^2}} - S_{a,1} \frac{(a-b)}{2\sqrt{e^2 + \left(\frac{a-b}{2}\right)^2}} = 0.$$

Stąd, podstawivszy wartości S_{AB} i $S_{a,1}$ z odpowiednimi znakami:

$$S_{Am} = \left\{ S_{AB} + S_{a,1} \frac{(a-b)}{\sqrt{(a-b)^2 + 4e^2}} - H_1 \right\} \frac{\sqrt{b^2 + 4e^2}}{b}. \quad (39)$$

Dla węzła a otrzymujemy w ten sam sposób:

$$\begin{aligned} H_2 + S_{at} \frac{a-b}{\sqrt{(a-b)^2 + 4e^2}} + S_{am} &= 0 \\ S_{am} &= - \left\{ H_2 + S_{a,1} \frac{a-b}{\sqrt{(a-b)^2 + 4e^2}} \right\}. \end{aligned} \quad (40)$$

Takie same równania, z odpowiednio zmienionymi wartościami momentów, otrzymamy dla reszty prętów.

W ten sam sposób postępować będziemy przy obrachowywaniu sześci- czy ośmiobocznej kopuły z wypełnieniem siatkowem, biorąc tylko zmienione obciążenie wiatrem, odpowiednio do innego wzajemnego ułożenia ścian (p. wyżej).

Podobnie też przeprowadzić możemy obliczenie stromych kopuł piętrowych; — tu jednak nie miałoby racyi obliczenie analityczne; daleko prostsze jest użycie planu sił.

Jeśli kopuła ma poszczególne piętra o różnych spadkach, należy każdą połączyć obrócić na płaszczyznę pionową (zatem każdą o inny kąt) i dla tak znalezionej więzara ściennego obliczyć siły wewnętrzne.

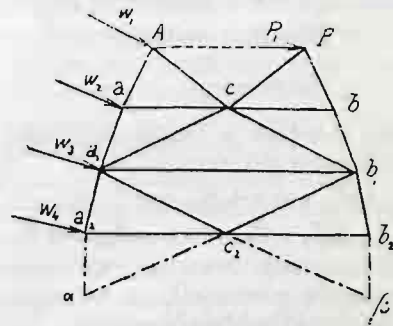


Fig. 28.

W razie, gdy więzara płaski w ten sposób otrzymany jest jednokrotnie statycznie niewyznaczalny (fig. 28), to możnaby (ze względu na to, że rachujemy w przybliżeniu) opuścić jeden pręt np. AB , a siłę działającą w A rozdzielić na dwie, jedną w A , drugą (poziomą) w B .

D. Kopuły Zimmermanna.

Siłę w aA znajdziemy, przyrównując dla węzła A sumę składowych pionowych sił do zera. Mamy wtedy (fig. 29):

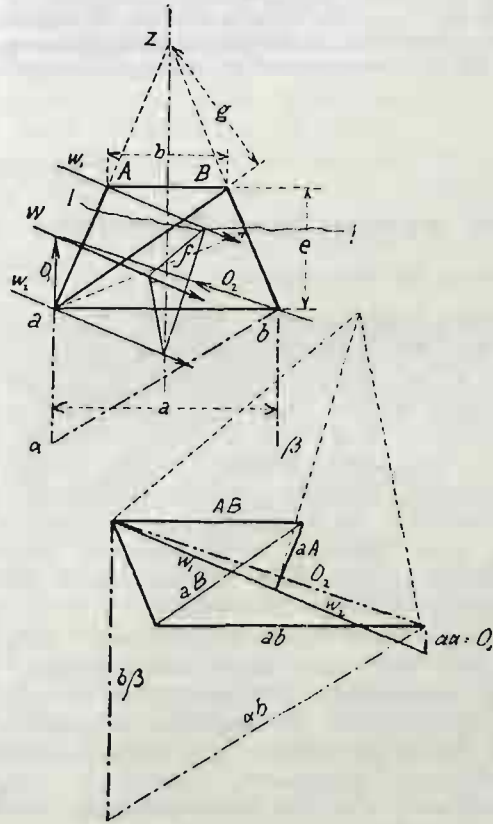


Fig. 29.

$$\begin{aligned} V_1 + S_{a,1} \sin \alpha &= 0 \\ S_{a,1} &= -\frac{V_1}{\sin \alpha} = -V_1 \frac{\sqrt{e^2 + \frac{1}{4}(a-b)^2}}{e}. \end{aligned} \quad (41)$$

Z sumy składowych poziomych sił dla tegoż punktu, otrzymujemy:

$$\begin{aligned} H_1 + S_{AB} - S_{a,1} \cos \alpha &= 0 \\ S_{AB} &= S_{a,1} \cos \alpha - H_1 = \frac{(a-b) V_1}{2e} - H_1. \end{aligned} \quad (42)$$

Robiąc przekrój II i ustawiając równanie momentów względem punktu a :

$$M_a + S_{ab} \cdot f = 0$$

$$S_{ab} = -\frac{M_a}{f} = -\frac{M_a \sqrt{e^2 + \frac{1}{4}(a-b)^2}}{ae} \quad 43)$$

Dla przekroju II i momentu względem z :

$$M_z + S_{ab} \cdot g = 0$$

$$S_{ab} = -\frac{M_z}{g} \quad 44)$$

Wreszcie z węzła a (suma składowych poziomych przyrównana do zera):

$$H_2 + S_{aA} \cos \alpha + S_{ab} \cos \beta + S_{ab} = 0$$

$$S_{ab} = -(H_2 + S_{aA} \cos \alpha + S_{ab} \cos \beta) \quad 45)$$

Znaleźliśmy siły wewnętrzne również wykreślić zapomocą planu sił, z którego odczytać też można wielkość oddziaływań¹⁾.

Dla kopuły Zimmermanna piętrowej najlepiej wyznaczyć siły zapomocą planu sił (fig. 30). Wykres ten znaleźć jednak może zastosowanie bardzo rzadko, gdyż kopuły Zimmermanna zwykle (przynajmniej w górnej części) są płaskie, a do takich powyższe przeprowadzenia się nie odnoszą.

Metody obliczenia wyżej podane dają oczywiście wyniki tylko przybliżone — i to w przybliżeniu dopuszczalnym tylko dla kopuł o zarysach stromszych. Dla ścian o kącie nachylenia mniejszym niż 60° , dają one wyniki już zanadto

¹⁾ W powyższym przeprowadzeniu przyjęto, że długości ścięcia aa_2 i a_1a_2 (fig. 8) są w stosunku do odpowiednich boków tak nieznaczne, że całe parcie wiatru przenosi ścianą szerszą. Ma to zawsze miejsce w kopułach Zimmermanna.

odbiegające od prawdy. — Dla tych również kształtów stromszych niewiele różni się w wynikach bezpośrednie obliczenie sił w więzarze ściennym, obróconym na płaszczyznę pionową, od obli-

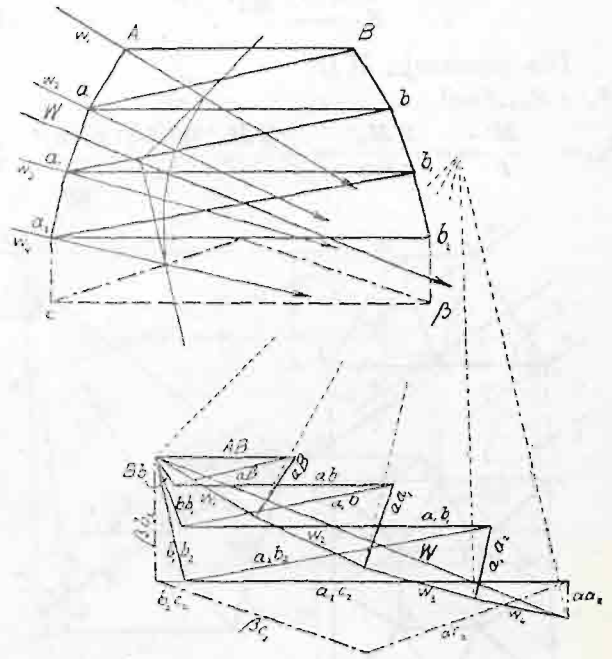


Fig. 30.

czenia dla rzutu tłowego tegoż więzara i następnego mnożenia odpowiednimi współczynnikami. — Dla dachów wieżowych czworobocznych są te wyniki nawet identyczne (p. wyżej).

Sprawozdanie

Komisji wybranej przez Towarzystwo politechniczne, o organizacyi urzędu budowniczego miejskiego we Lwowie.

Sprawą organizacyi urzędu budowniczego miejskiego we Lwowie, oddawna za potrzebną uznanej a po śmierci dyrektora ś. p. Juliusza Hochbergera wprost naglącej, zajmowały się niemal wszystkie, powołane do tego czynniki reprezentacyi i magistratu miasta Lwowa, a ogłaszając i uzasadniając wnioski i projekty, złożyły obfity i do ocenienia najważniejszych momentów dla komisji tem bardziej wystarczający materiał, iż większość jej członków własne miała doświadczenie o tego rodzaju kwestyach.

Komisya wychodziła z założenia, że jej zadaniem jest omówienie organizacyi urzędu budowniczego miejskiego pod względem zasad i głównych wytycznych; do badania szczegółów nie uważała się za powołaną, nie rozporządzała też takim zbiorem: przepisów, instrukcyi, rozporządzeń, uchwał, danych statystycznych, budżetowych, personalnych i t. d., któreby stanowiłyby uzasadnienie szczegółów.

Przez wszystkie projekty organizacyi urzędu budowniczego miejskiego przewijają się jako nici barwne dwie główne idee:

— usamodzielnienie — tego — obecnie tylko pomocniczego — urzędu, przez zamienienie go na osobny, samoistny,

— rozdzielenie na urząd budownictwa i urząd inżynierii.

Usamodzielnienie, skoro je wszyscy wnioskodawcy, o bardzo zresztą różniących się poglądach zgodnie zalecają, jest widocznie wynikiem tak wyraźnej potrzeby, że komisya oświadczając się równie za niem, uważa dalsze w tej mierze wywody za zbędne.

Rozdział tego samoistnego urzędu na dwie wymienione części, tkwiący w każdym nowszym projekcie organizacyjnym, występuje w swej najprostszej formie tylko w „Uwagach i t. d.” ś. p. Hochbergera, wszyscy inni projektanci układają ją i uzupełniają go w rozmaity sposób.

Broszura prof. R. Dzieślewskiego z r. 1905 dodaje równorzędny urząd trzeci, który zowie pomiarowym.

Wiceprezydent miasta dr. T. Rutowski w projekcie z r. 1909, tworzy w ogóle pięć oddziałów, z których:

I. — regulacyi i rozszerzenia miasta — jest także urzędem pomiarowym,

II. — architektury i budownictwa — i V. — policji budowniczej — nie są niczem innym, tylko urzędem dla budownictwa, a

III. — kanałowy — IV. drogowy — urzędem inżynierii.

Propozycye:

Wiceprezydenta miasta K. E. Eplera i radcy miejskiego W. Rawskiego, obie z r. 1909, oświad-

czają się za trzema urzędami: dla architektury, inżynierii i pomiarów.

Zgoda jest tylko na potrzebę rozdziału, zdania jak głęboko ma sięgać są tak różne, że komisya zastanowiła się przedewszystkiem nad jego granicami.

Obecnie istniejąca kumulacja wszystkich agend technicznych w jednym urzędzie, stanowiąca główny powód jego niezadowolającego funkcjonowania, a więc brak jakiegokolwiek organicznego rozdziału czynności, jest ostatecznością w jednym, jako ostateczność drugą w przeciwnym kierunku, uważa komisya rozdrobnienie urzędu projektowanego, na zbyt wiele oddziałów i zakładów o licznych, samodzielnych, do działania wedle własnej inicjatywy i bez jakichkolwiek szczegółowych wskazówek, uprawnionych naczelnikach, których już sama nadmierna ilość utrudnia w wysokim stopniu wzajemne porozumienie i ściśle współdziałanie.

Zapewnienie tego współdziałania w ten sposób, że osoba ustanowiona jako najwyższy organ techniczny miejski, rządzący miała wspólnie z grodem naczelników, nakształt władcy konstytucyjnego ze sejmem, uważa komisya, zwłaszcza wobec projektowanej dopuszczalności rekursów przeciw decyzjom tego organu, za niewystarczające do szybkiego i energicznego traktowania, jakiego sprawy techniczne wymagają, w których nieraz mniej trafne a szybkie zarządzenie, więcej warte od lepszego ale spóźnionego.

Komisya mniema, że jak nieraz tak i tutaj właściwa droga leży w pośrodku i że praktycznej wskazówki dla rozgrupowania agend technicznych szukać należy wedle zasady: czynności różnorodnych nie łączyć, a pokrewnych nie rozdzielać.

I tak jedną całość stanowią:

— architektura i regulacja miasta, do której prawie w całości wliczyć trzeba policję budowniczą,

drugą zaś

— drogi i kanały.

Pomiary są działem pomocniczym tak dla architektury jak dla inżynierii, dającym obu gałęziom surowy materiał do dalszych prac, gdyż nawet katastr gruntów i realności, służący pośrednio także i prywatnym interesantom, jest wspólnym materiałem podstawowym dla projektujących i wykonujących prace architektoniczne i inżynierskie. Ponieważ wszelkie czynności pomiarowe są, ze stanowiska technicznego bliższe inżynierii aniżeli architektury, gdyż każdy inżynier jest z niemi fachowo obeznany, podczas gdy dla architektów są bardziej obce, przeto komisya uważając osobny oddział pomiarowy, jako niezbędny, nie może oświadczyć się na razie ani za jego samodzielnością, której konsekwencją byłoby naliczające z jego przeznaczeniem prawo inicjatywy, ani za jego równorzędnością z obu głównymi działami, lecz sądzi, że oddział ten powinien jako pomocniczy wchodzić w skład urzędu dla inżynierii.

Wobec tego wyraża Komisya zapatrywanie, że winny być utworzone dwa samodzielne urzędy techniczne:

1. Departament budownictwa obejmujący:

a) czynności architektoniczne łącznie z regulacją miasta,

b) policję budowniczą, tudzież jako wchodzące w zakres estetycznego traktowania,

c) plantacje i ogrody.

2. Departament inżynierii, obejmujący:

a) kanały i drogi,

b) pomiary,

c) czyszczenie miasta i dworzec budowlany.

Każdy Departament rozpada się na wyż wymienione oddziały, kierowane przez naczelników, działających wedle wskazówek szefa Departamentu, podlegających jego aprobacie, a odpowiedzialnych za wykonanie poleceń.

Komisya nie rozwija dalej układu obu Departamentów, a więc statusu osób, rang, poborów itp., uważając to za szczegóły, sądzi atoli, że niezbędny jest w przyszłym statusie co najmniej jeden inżynier-mechanik, ze względu na urządzenia centralnych ogrzewań, wentylacji i liftów, dalej na walce parowe, automobile, zamiataczki itd.

Zgodne i szybkie, a dla nietamowanego toku agend technicznych i dla interesów gminy konieczne porozumienie między dwoma urzędami oczywiście daleko łatwiej wytworzyć i utrzymać, aniżeli między trzema, lub zgoda jeszcze liczniejszymi, nie podziela też komisya obaw autora bardzo szczegółowo opracowanego projektu organizacyjnego, jakoby takie porozumienie zbyt długiego, na tygodnie lub zgoda miesiące liczącego się czasu wymagać miało.

Przedewszystkiem powinna być stanowczo wykluczona między Departamentami wszelka formalna korespondencja; sprawy, noszące cechy wspólności, przydziela się do załatwienia temu Departamentowi, który jest bardziej interesowany, a jego rzeczą porozumieć się z drugim w krótkiej, ustnej drodze, lub w sprawach ważniejszych zapomocą brevi manu oświadczenia na akcie.

Sprawy personalne, biblioteczne itd. załatwia starszy rangą lub służbą z obu szefów, jednak w porozumieniu z młodszym.

Niedające się usunąć różnice zdań, należy przedstawić i o nich zdecydować na gremialnem posiedzeniu magistratu.

Taki stosunek istniejący od szeregu lat w biurach technicznych Namiestnictwa nie oddziaływała bynajmniej ujemnie na normalny tok agend, choć biura te stanowią obecnie trzy odrębne Departamenty; różnice zdań wyrównują się bez trudności wprost między ich szefami, niechętnie tylko — co jest zrozumiałe — korzystającymi z zewnętrznej, wyższej interwencji.

Odczuwana przez niektórych projektantów reorganizacji budownictwa miejskiego obawa przed różnicami zdań naczelników poszczególnych działów — wedle mniemania komisji nieuzasadniona — stanowi z pewnością jeden z głównych powodów do wniosku skoncentrowania całego budownictwa miejskiego w jednej widocznej głowie, w jednym ręku.

Takie skoncentrowanie może być pojmowane jako zupełne, a więc dające prawo i obowiązek ingerencji na wszystkie czynności techniczne i odpowiedzialności za nią, albo jako częściowe a więc obejmujące tylko ogólne kierownictwo, sprawy personalne i rozstrzyganie możliwych różnic zdań między naczelnikami działów.

Centralizację zupełną wyklucza komisya zasadniczo, wobec ogromnego rozwoju poszczególnych gałęzi techniki i zastosowanego do nadmiaru potrzebnych wiadomości, wyspecjalizowanego kształcenia techników, tudzież wobec wszechstronnie uznanej potrzeby rozdziału agend technicznych, który stałby się iluzoryczny, a zamierzona reor-

ganizacja prostym utrzymaniem obecnego, tak bardzo i słusznie krytykowanego stanu, gdyby cała akcja techniczna, schodziła się w jednej osobie odpowiedzialnej, jeżeli nie za wykonanie to przecie za zarządzania.

Ta osoba musiałaby mieć, nietylko wszechstronne, na str. 19 broszury Wiceprezydenta dr. T. Rutowskiego trafnie określone kwalifikacje, ale musiałaby także, celem zyskania i utrzymania niezbędnej powagi w obec naczelników oddziałów, tak być w obu głównych gałęziach agend technicznych wyszkoloną, że aczkolwiek komisya niewyklucza możliwości, to przecie wątpi o prawdopodobieństwie, znalezienia odpowiedniego kandydata, nie jest natomiast wolną od obaw przed niewygodną, a nawet szkodliwą obfitością kandydatów o niedostatecznych kwalifikacjach.

Centralizacja częściowa przez ustanowienie wysokiego urzędnika technicznego, odpowiedzialnego tylko za ogólne kierownictwo, sprawy personalne itd. przedstawiająca się członkom komisji ponętnie, gdyż — przy nadaniu mu stosownej rangi — akcentowałaby silnie ważność stanowiska techników, może być w pewnych warunkach np. u władz, będących drugą lub trzecią instancją, a więc kontrolujących a niewykonujących, bardzo odpowiednia albo wprost potrzebna, ale dla gminy miasta Lwowa, której organa techniczne są bezpośrednio wykonującymi, stanowiłaby pewien zbytek, tak mało wpływający na zasady organizacji powyżej rozwinięte, że komisya podziela w zupełności zapatrywanie Wiceprezydenta K. E. Eplera, wedle którego gmina może się na utworzenie takiego centralnego organu, gdyby się potrzebnym miał okazać, zdecydować i później bez żadnych dalszych zmian, oprócz wstawienia w budżet odnośnych poborów. Jednakże i w tym wypadku wyszukanie odpowiedniego kandydata nie będzie łatwe.

Komisya oświadczając się za utworzeniem dla dwóch głównych gałęzi technicznych, dwóch urzędów z nazwą Departamentów, miała na myśli nietylko ich samodzielność pod względem fachowym, ale także ich równouprawnienie z wszystkimi innymi Departamentami, a co za tem idzie, przyznanie im szefom pełnych praw radców magistratu.

Komisya kładzie nacisk na niezaprzeczony fakt, że sprawy techniczne oddziałują bezpośrednio czy pośrednio na nieomal każdą gałąź, każdy objaw życia publicznego i prywatnego, że głęboko wniknęły w obecny ustrój społeczeństwa i stały się dla niego jednemi z pierwszorzędnych, wobec czego, każdy powołany do samodzielnego działania technik znać musi dokładnie te potrzeby, którym ma zadość uczynić, to środowisko, wśród którego ma skutecznie pracować a poznać je może

— o ile chodzi jak w danym wypadku o większe miasto — tylko przez jak najżywszy udział we wszystkich kierunkach administracji miejskiej, stanowiących przedmioty obrad magistratu, gdyż na wszystkie w mniejszej lub większej mierze wpływa technika i na odwrót.

Przyznanie szefom technicznych Departamentów w gremium magistratu, głosu stanowczego, tylko w sprawach ich działu służbowego byłoby, zdaniem komisji, bardzo niestety u naszych władz częstym grzechem połowiczności a dla interesów gminy wprost szkodliwym zaciemnieniem i ograniczeniem widnokągu tych organów, które choćby już tylko dla tego, że mają bezpośredni wpływ na sposób użycia poważnej części wydatków miejskich i na całą ekonomię gminy, trzeźwo, jasno i daleko patrzeć powinny a więc z gruntowną znajomością wszystkich danych stosunków.

Komisya streszcza swe wywody jak następuje:

Reorganizacja obecnego urzędu budowniczego miejskiego winna nastąpić przez utworzenie, dwóch samodzielnych, między sobą równorzędnych Departamentów:

1. Departamentu budownictwa, który obejmuje:

- a) architekturę
- b) policją budowniczą
- c) plantacje i ogrody

2. Departamentu inżynierji, który obejmuje:

- a) kanały i drogi
- b) pomiary
- c) czyszczenie miasta i dworzec budowlany.

Szefowie obu tych Departamentów, równouprawnionych z wszystkimi innymi Departamentami, otrzymać powinni pełne prawa radców magistratu i od nich też powinny wyjść wnioski — w miarę rzeczywistej potrzeby — co do liczby i doboru urzędników technicznych.

Lwów 2. lutego 1910.

Maciej Moraczewski, sprawozdawca,
c. k. radca dworu.

Edmund Bartmański **Edward Biernacki**
starszy inspektor kolej. starszy inż. Wyd. kraj.

Roman Dzieślewski **Edwin Hauswald**
c. k. prof. polit. c. k. prof. polit.

Roman Ingarden **Maryan Kuczyński**
c. k. radca dworu. starszy inspektor kolej.

Rainer Sopuch
c. k. starszy radca budownictwa.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Józef Rychter. Roboty wodne część II-a. Fundamenty. Lwów 1910.

Zasłużony profesor usunąwszy się po ustąpieniu z katedry w zacisze, nie ustał w pracy naukowej, lecz cały swój czas poświęcił opracowaniu drugiej części swego dzieła.

Dawno oczekiwana i zapowiedziana książkę mamy przed sobą; rozmiary jej, rozległość przedmiotu nie pozwalają na razie na gruntowne jej ocenienie, rzucmy choć pobieżnie na nią okiem.

Dzieło podzielone jest na 3 części:

- I Przyrządy i roboty pomocnicze.
- II. Badanie gruntu pod fundament.
- III. Sposoby fundowania.

W dziale pierwszym omawia autor konstrukcję pali i palisad, kafarów ręcznych i maszynowych najrozmaitszych konstrukcji, ucinanie pali i palisad, urządzenia pól podwodnych, sposoby używania i wyciągania pali. Dalej sposoby usuwania wody z wykopu fundamentowego, systemy używanych do tego celu pomp i czerpaków, wreszcie wyczerpująco podaje urzą-

dzenie pogłębiarek (bagrownic) i sposoby usuwania przeszkód podwodnych.

Do działu tego włączył autor również rzecz o własnościach i wykonaniu zapraw hydraulicznych i betonu, przyczem nie ograniczył się na podaniu praktycznych wskazówek, lecz stanął na stanowisku możliwie naukowym, podając wyniki doświadczeń. Wielki nacisk położył autor na doświadczenia francuskiego inżyniera Fereta, konsekwentnie pomijane w literaturze niemieckiej. Przyrządom do mieszania betonu oraz wykonania ław betonowych w fundamentach poświęcony jest również obszerny ustęp.

Dział drugi obejmuje krótki opis własności pokładów z uwagi na wykonywanie na nich budowli, dalej zaś bada autor gruntownie warunki wytrzymałości pokładów i osiadania się fundamentu, opierając się na doświadczeniach Schuberta, Kurdiumowa, Foeppla, tudzież wnioskach Schwedlera i Engessera.

Zakończenie tego działu stanowi opis wykonania prób gruntu, metod i przyrządów w tym celu używanych.

Dział trzeci z natury rzeczy najobszerniejszy (str. 266—668) obejmuje metody wykonania fundamentów.

Jest to wyczerpujące przedstawienie przedmiotu z uwzględnieniem najnowszych badań i konstrukcji.

Zwrócić tu należy szczególnie uwagę na obszerne i pod względem teoretycznym znakomite przedstawienie fundacyi na ławie betonowej i z betonu uzbrojonego, ze szczegółowym uwzględnieniem obliczeń statycznych. Tak samo wyczerpująco oraz krytycznie przedstawił autor kwestyę wytrzymałości pali bitych.

Obszernie również traktowaną jest rzecz o fundacyi pneumatycznej.

Zakończenie dzieła stanowi opis środków ostrożności przy fundowaniu, robót zabezpieczających, sposobów zachowania się wobec usuwisk, sąsiedztwa kopalni, wykonania napraw i wzmocnień fundamentu, ochrony przed wilgocią.

Po znakomitej części I. swego dzieła (Pomiary wodne, rowy i kanały, Lwów 1894) dał nam profesor Rychter część II-gą zupełnie nie ustępującą poprzedniej. Dzieło „Fundamenty“ charakteryzuje znana u tego autora gruntowność, oraz krytyczne przedstawienie przedmiotu; literatura uwzględniona jest aż do ostatnich dni, a liczne przykłady z praktyki ożywiają treść dzieła.

Forma zewnętrzna publikacyi bardzo piękna, szczególnie zwrócić uwagę należy na rysunki w tekście; jest ich 889; wykonano je bardzo starannie z wielkim nakładem pracy i kosztów.

Dzieło to stanowiące XXIII tom biblioteki politechnicznej wydatnie przyczynia się do powiększenia naszej skromnej literatury technicznej.

Profesorowi Rychterowi należy się gorące uznanie za trudy szeregu lat, oraz szczery podziw dla jego zapału i wytrwałości w pracy naukowej.

We Lwowie 15 stycznia 1910.

Red.

ROZMAITOŚCI.

— Celem uczenia ś. p. Juliana Zacharyewicza rozpisuje Komitet zawiązany z inicjatywy Grona profesorów Szkoły politechnicznej konkurs honorowy do końca lutego b. r. na biust w nyży ze stosownem otoczeniem. Materyały: marmur, bronz, mozaika. Skala 1:10. Szkice sytuacji rozsyła na żądanie prof. Dzieślewski (Lwów, Politechnika), do którego należy też przesyłać projekta podpisane nazwiskiem autora. Autorowie będą zawiado-

mieni o terminie rozstrzygnięcia i mogą brać udział w sędzie konkursowym.

— Sprostowanie. Na str. 519 książki mojej p. tyt. *Roboty wodne cz. II* Fundamenty, znajduje się uwaga, że kiesion żelazno-betonowy dla fundowania III mostu przez Wisłę w Krakowie „projektował inżynier Stroński“ (wiersz 6).

Wskutek wyjaśnienia udzielonego mi przez p. inżyniera Ferdynanda Strońskiego, oświadczam niniejszem że powyższa uwaga polegała na mylnem przypuszczeniu, pochodzącem stąd, że znam p. Strońskiego jako kierownika oddziału inżynierskiego firmy Sosnowski i Zachariewicz. Pan Stroński zawiadomił mnie przeto, że projekt kiesonu o którym mowa, wypracował inżynier tejże firmy p. Waleryan Marzec, prowadzący budowę III-go mostu przez Wisłę w Krakowie.

Lwów w styczniu 1910 r.

Prof. J. Rychter.

— Oddział Towarzystwa Politechnicznego w Stanisławowie. Dnia 18 stycznia b. r. odbyło się w sali Wydziału stanisławowskiej Rady powiatowej doroczne Walne Zgromadzenie członków tamtejszego Oddziału, na którem przyjęto do wiadomości dwunaste z rzędu sprawozdanie Wydziału i udzielono ustępującemu zarządowi absolutorium z uznaniem. Z pozostałości kasowych przyznano jednomyślną uchwałą sto koron na dar grunwaldzki.

Do zarządu na r. 1910 weszli koledzy: Krüger Aleksander, przewodniczący; Czechowicz Karol, zastępca przewodniczącego; wydziałowi: Bartkiewicz Ludwik, Błoński Emil, Dziurzyński Antoni, Gryziecki Józef, Janas Franciszek, Kostkiewicz Władysław, Kropf Feliks, Lyssy Eugeniusz; komisya lustracyjna: Kramer Wilhelm, Mühlh Józef. Delegatem do Wydziału głównego wybrano kol. Krügera Aleksandra, zastępcą Mühlhna Józefa.

Kr.

— Kanał Sueski. W r. 1909 ubiegło 50 lat od chwili, kiedy rozpoczęto pierwsze roboty przy budowie kanału Sueskiego (25 kwietnia 1859), a czterdzieści lat od chwili uroczystego ukończenia i oddania do użytku publicznego wiekopomnego dzieła (17 listopada 1869).

W punkcie początkowym budowy kanału Port-Said wzniesiono twórcy wielkiego dzieła inżynierowi Ferdynandowi Lessepsowi w obłoki sięgający pomnik, a co Lesseps zdziałał dla ludzkości najlepiej wykazuje poniższe zestawienie:

Droga do Bombay	wynosi naokoło przyładka Kap	a przez kanał Sueski	zatem oszczędność o
z Hamburga	26 801 km	11 902 km	43%
„ Tryestu	26 522 „	10 413 „	61 „
„ Marsylii	25 802 „	10 564 „	59 „
„ Londynu	26 477 „	15 130 „	43 „
„ Amsterdamu	26 477 „	13 795 „	45 „
„ Liwerpolu	26 855 „	13 572 „	38 „
„ Bordeaux	25 802 „	12 460 „	51 „
„ Nowego Yorku	27 590 „	16 736 „	44 „
„ Konstantynopola	27 145 „	19 135 „	70 „

Kr.

— „Architekt“ zesz. I za styczeń zawiera treść następującą: p. Tadeusz Niedzielski w związku ze sprawą Wielkiego Krakowa ocenia projekt zmiany § 16 ustawy budowlanej miasta Krakowa; p. Józef Czajkowski omawia sprawę Muzeum Techniczno-przemysłowego w Krakowie, dając rzut oka na dotychczasową działalność i przedstawiając pożądaną program na przyszłość. Jest to memoriał, który Wydział T-wa „Polska Sztuka stosowana“ wspólnie z redakcją *Architekta* wystosował do prezydenta miasta Dra Leo z powodu ustąpienia obecnej dyrekcji Muzeum. Dalej na-

stępują uwagi p. Władysława Ekielskiego z powodu konkursu na gmach Banku związkowego we Lwowie (z reprodukcjami planów). Artykuł redakcyjny p. Jeszcze o sztukę kościelną, przytacza między innymi odezwę komitetu dycecezyalnego archeologiczno-budowlanego we Włocławku w sprawie artystycznego wyposażania kościołów. Wraz z wiadomością zawartą w kronice pisma o powołaniu przez Księcia Biskupa Kardynała Puzynę pod przewodnictwem X. Prałata Dra Czesława Wądołnego Rady dycecezyalnej konserwatorsko-artystycznej w Krakowie, jest to objaw znamieny w dziejach duchowieństwa ostatniej doby. — P. Wacław Krzyżanowski pisze o cmentarzu krakowskim pod względem architektury pomników. Kończą zeszyt zwykle rubryki: Kronika, Piśmiennictwo, Konkursy. Dwie dołączone do zeszytu tablice przedstawiają: grobowce na cmentarzu krakowskim (podług projektów pp. A. Madeyskiego, Fr. Mączyńskiego, J. Szczepkowskiego); rysunek z natury prof. J. Mehoffera przedstawiający kapitol z pomnikiem Marka Aureliusza w Rzymie.

— Rozprawę ofertową rozpisuje się celem oddania do wykonania budowy koszar I. kategorii dla jednego batalionu piechoty, kadru uzupełniającego i magazynu augmentacyjnego w Sanoku. Koszta budowy obliczono na 418700 K. Cała budowa ma być przeprowadzona w latach 1910, 1911 i 1912. Bliższe warunki licytacyjne tak ogólne, jakoteż szczegółowe, tudzież plany i kosztorysy można przejrzeć w zwykłych godzinach urzędowych w Magistracie. Należyście ostemplowane oferty mają być wniesione w zapieczętowanych kopertach najpóźniej do godziny 12-tej w południe dnia 28 lutego 1910 r. do Magistratu w Sanoku. Wadyum w wysokości 5% ofertowej kwoty ma być dołączone do oferty. Później wniesione oferty nie będą uwzględnione. Otwarcie ofert, przy którym mogą być obecni oferenci, nastąpi tegoż dnia w biurze burmistrza o godzinie 12^{1/4} po południu. Zaznacza się wyraźnie, że tylko ci oferenci mogą być uwzględnieni, którzy udokumentują zwe oferty pod myślą §§. 2, 3 i 5 warunków licytacyjnych, dołączając dowód, że są uzdolnieni do prowadzenia przedsiębiorstwa pod względem finansowym. O wyniku rozprawy ofertowej będzie rozstrzygać Rada miejska, a w razie rozwiązania tejeż Zarząd tymczasowy mianowany przez c. k. Namiestnictwo.

— Konkurs ogłasza Rada zarządzająca kolei Warszawsko-Wiedeńskiej na projekt ochrony do wagonów węglowych, zabezpieczającej węgiel od kradzieży, z dwiema nagrodami rub. 500 i rub. 200 za najlepsze projekty.

Warunki, jakim ochrony te powinny czynić załość, oraz rysunek węglaka można otrzymać w biurze technicznym Wydziału Mechanicznego dr. żel. W. W. w Warszawie, ul. Chmielna Nr. 71.

Projekty lub modele bez żadnych godeł, a tylko w opakowaniu opieczętowanym, należy złożyć za pokwitowaniem najpóźniej do dnia 1 maja 1910 r. wyłącznie w biurze Wydziału Mechanicznego.

Do każdej paczki rysunków lub modeli należy dołączyć opieczętowaną kopertę, zawierającą wewnątrz nazwisko i adres autora.

Paczki te i koperty będą zaopatrywane numerem bieżącym, który również będzie wypisany i na pokwitowaniu z odbioru i numer ten będzie służył za godło, wyróżniające każdy projekt.

Sąd konkursowy składać się będzie z następujących osób:

1. Inż. Prüffer Józef, członek Rady Zarządzającej dr. żel. W. W.

2. P. Kociatkiewicz Tomasz, pomocnik Naczelnika Wydziału Ruchu.

3. Inż. Danielewicz Czesław, pomocnik Naczelnika Wydziału Gospodarczego.

4. Inż. Podworski Aleksander, zarządzający biurem technicznym Wydziału Mechanicznego dr. żel. W. W.

5. Inż. Czapski Witołd, pom. Naczelnika W-łu Ruchu dr. żel. FŁ.

6. P. Klejnadł Henryk, przedstawiciel kopalni „Renard“ i cementowni „Klucze“.

7. Inż. Borkowski Bronisław, dyrektor Towarzystwa Akcyjnego „Ł. J. Borkowski“.

8. Inż. Strasburger Julian, dyrektor kopalni Towarzystwa Warszawskiego.

9. Inż. Skarbiński Stanisław, dyrektor kopalni i zakładów przemysłowych „Grodziec“.

Sąd ten przed dn. 1 czerwca 1910 r. rozpatrzy projekty nadesłane i z pośród odpowiadających warunkom przepisanych wskaże projekty najlepsze, za które wypłacone będą nagrody: pierwsza 500 rubli i druga 200 rubli.

Wyrok sądu konkursowego jest ostateczny i nieodwoalny; będzie on ogłoszony w *Przeglądzie Technicznym*, *Łączniku*, *Przeglądzie Górniczo-Hutniczym* i w *Czasopiśmie Technicznym Lwowskim*.

Projekty nagrodzone będą wykonane na koszt kolei i założone każdy do jednego wagonu w celu wypróbowania w przeciągu pięciu miesięcy zimowych (październik-luty), przy zwykłych warunkach służby wagonów.

Zależnie od wyników tej próby powyższy sąd konkursowy orzeknie, czy która z ochron wypróbowanych jest odpowiednią do zastosowania na kolei wiedeńskiej, a wtedy autor projektu tej ochrony za udzielenie prawa przystosowania jej do wagonów węglowych dr. żel. W. W. otrzyma nagrodę dodatkową 1000 rubli.

Warunki:

Ochrony do węglaków powinny odpowiadać następującym warunkom:

1. powinny być odpowiednie do przewozu węgla grubego, który wystaje często ponad krawędzie ścian węglaka i bywa usypywany z czubem, dosięgającym 500 m/m wysokości;

2. powinny być mocne, aby nie dały się przeciąć nożem lub rozchylić na tyle, żeby można było przedostawać przez nie bryły węgla. Odstęp pomiędzy szczeblami lub oczka krat mogą mieć najwyżej 100 m/m;

3. powinny być trwałe, aby nie psuły się przez zakładanie i odchylenie, a zarazem łatwe do naprawy;

4. powinny być lekkie, lub składane z części; aby do obsługi ich nie potrzeba było więcej niż dwóch ludzi;

5. powinny być przymocowane na stałe do słupków żelaznych, podtrzymujących ściany boczne węglaków, aby nie poginęły;

6. nie powinny przeszkadzać odchyleniu ścian szczytowych i wtaczaniu wozów na węglaki;

7. powinny być zamykane w ten sposób, aby osoby niepowołane nie mogły ich otwierać;

8. w stanie odchylnym nie powinny wystawać do środka pudła wagonu, aby nie przeszkadzały ładowaniu węgla lub innych przedmiotów, oraz, aby przy tem same nie były narażone na uszkodzenia. Nie mogą również wystawać ani do góry, ani w bok, gdyż utrudniałyby wyładowywanie. Mogą więc jedynie zwieszać się obok ścian w ten sposób, aby nie wykraczały poza zakres taboru, wskazany na załączonym rysunku.

Projekty ochron mogą być przedstawione albo w rysunku (skala $\frac{1}{20}$) ze wszelkimi szczegółami wykonawczymi (w skali $\frac{1}{5}$), albo w modelu, wykonanym na skalę nie mniejszą od $\frac{1}{10}$ wielkości rzeczywistej.

Do rysunku lub modelu należy dołączyć opis i wskazać przybliżoną wagę całego urządzenia na jeden wagon.