

Wyznaczenie wymiarów belek żelaznobetonowych z żebrami.

Podał Dr. Maksymilian Thullie.

(Dokończenie do str. 169 w № 14 r. b.).

Szukajmy teraz potrzebną powierzchnię przekroju wkładki żelaznej, dla której równocześnie osiągnie się wytrzymałość na ciśnienie betonu i granica płynności żelaza.

Dla m -tej pewności otrzymamy:

$$132 = \frac{3 M m z_1}{z_1^3 - (z_1 - e)^3 (1 - k) + 45 f (d_1 - z_1)^2}$$

$$i \quad 2250 = \frac{45 m M (d_1 - z_1)}{z_1^3 - (z_1 - e)^3 (1 - k) + 45 f (d_1 - z_1)^2}$$

$$więc \quad \frac{2250}{132} = 17,045 = 15 \frac{(d_1 - z_1)}{z_1}, \text{ stąd } z_1 = 0,468 d_1 \quad (6).$$

Jeżeli tę wartość wstawimy w (3), to otrzymamy:

$$0,21902 k d_1^2 + 0,936 d_1 e (1 - k) + 14,04 f d_1 - e^2 (1 - k) - 30 f d_1 = 0,$$

$$\text{stąd } f = 0,01372 k d_1 + \frac{e(1-k)}{15,96} (0,936 - \frac{e}{d_1}) \quad (7),$$

albo gdy nazwiemy $\frac{e}{d_1} = c$,

$$f = \left[0,01372 k + \frac{e(1-k)}{15,96} (0,936 - c) \right] d_1 = x d_1 \quad (8).$$

Dla $m=3$ otrzymamy

$$132 = \frac{9 M z_1}{z_1^3 - (z_1 - e)^2 (1 - k) + 45 f (d_1 - z_1)^2}$$

stąd po wstawieniu wartości za f

$$d_1 = \sqrt{\frac{0,311 M}{1 - (1 - 2,137 c)^3 (1 - k) + 124,2 x}} \quad (9).$$

W ten sam sposób otrzymamy dla betonu gorszej jakości $\mu = 110$, $m = 3$:

$$f = \left[0,010335 k + \frac{e(1-k)}{17,31} (0,846 - c) \right] d_1 \quad (10),$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{0,457 M}{1 - (1 - 2,364 c)^3 (1 - k) + 198 x}} \quad (11).$$

Dla stali $\mu_1 = 3000$, $\mu = 132$, $m = 3$ jest:

$$f = \left[0,00875 k + \frac{e(1-k)}{18,06} (0,796 - c) \right] d_1 \quad (12),$$

$$a \quad d_1 = \sqrt{\frac{435 M}{1 - (1 - 2,513 c)^3 (1 - k) + 259 x}} \quad (13),$$

a dla betonu najnowszej jakości

$\mu = 110$, $\mu_1 = 3000$, $m = 3$,

$$f = \left[0,00651 k + \frac{e(1-k)}{19,35} (0,71 - c) \right] d_1 \quad (14),$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{649 M}{1 - (1 - 2,817 c)^3 (1 - k) + 417 x}} \quad (15).$$

Dla $m=4$ (mosty) zostaje f to samo, dla d_1 otrzymujemy zaś następujące wzory:

$$\mu = 132, \mu_1 = 2250, d_1 = \sqrt{\frac{0,415 M}{1 - (1 - 2,137 c)^3 (1 - k) + 124,2 x}} \quad (16),$$

$$\mu = 110, \mu_1 = 2250, d_1 = \sqrt{\frac{0,609 M}{1 - (1 - 2,364 c)^3 (1 - k) + 198 x}} \quad (17),$$

$$\mu = 132, \mu_1 = 3000, d_1 = \sqrt{\frac{0,58 M}{1 - (1 - 2,513 c)^3 (1 - k) + 259 x}} \quad (18),$$

$$\mu = 110, \mu_1 = 3000, d_1 = \sqrt{\frac{0,865 M}{1 - (1 - 2,817 c)^3 (1 - k) + 417 x}} \quad (19).$$

Ale wiemy, że tak obliczony przekrój wkładki żelaznej jest tylko teoretyczną granicą. Jeżeli przekrój będzie mniejszy, to granicy osiągniętej pierwszej, niż niżony współczynnik wytrzymałości na ciśnienie betonu. Jeżeli będzie większy, to żelazo nie będzie wykorzystane, bo niżony współczynnik wytrzymałości na ciśnienie (którego nie należy przekraczać ze względu na drugorzędne ciśnienie), zostanie osiągnięty wcześniej.

Jeżeli procent wkładki żelaznej jest dany albo przyjęty, to chodzi teraz o obliczenie potrzebnej wysokości d_1 .

Niech będzie $f = x d_1$, to według (4), ponieważ $e = c d_1$, będzie:

$$z_1 = - \frac{c d_1 (1 - k) + 15 x d_1}{k} + \sqrt{\left(\frac{c d_1 (1 - k) + 15 x d_1}{k} \right)^2 + \frac{c^2 d_1^2 (1 - k) + 30 x d_1^2}{k}}$$

$$z_1 = \left[- \frac{c(1-k) + 15x}{k} + \sqrt{\left(\frac{c(1-k) + 15x}{k} \right)^2 + \frac{c^2(1-k) + 30x}{k}} \right] d_1 = B d_1 \quad (20).$$

Dla $m=3$ i $\mu_1 = 2250 \text{ kg/cm}^2$ jest wtedy wedle (5):

$$2250 = \frac{45 \cdot 3 M (1 - B) d}{B^3 d_1^3 - (B - c)^3 (1 - k) d_1^3 + 45 x d (1 - B)^2 d_1^2} = \frac{135 (1 - B) M}{B^3 - (B - c)^3 (1 - k) + 45 x (1 - B)^2} \frac{1}{d_1^2} = C \frac{M}{d_1^2}$$

zatem

$$d_1 = \sqrt{\frac{C}{2250} M} = \sqrt{\frac{135 (1 - B)}{2250 [B^3 - (B - c)^3 (1 - k) + 45 x (1 - B)^2]} M} = C_1 \sqrt{M} \quad (21).$$

Ponieważ mamy tu trzy zmienne x , k i c , więc obliczać będziemy tablice dla różnych x ze zmiennymi k i c .

W ten sposób otrzymamy następującą:

Tabl. V.

Dla $x = 0,002$:		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		1,0		
c	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1
0,200	0,217	0,848	0,217	0,848	0,217	0,847	0,217	0,847	0,217	0,847	0,217	0,847	0,217	0,847
0,217	0,217	0,847	0,217	0,847	0,217	0,847	0,217	0,847	0,217	0,847	0,217	0,847	0,217	0,847
Dla $x = 0,003$:		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		1,0		
c	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1
0,200	0,264	0,695	0,264	0,695	0,263	0,695	0,262	0,696	0,261	0,696	0,258	0,698	0,258	0,698
0,250	0,258	0,698	0,258	0,698	0,258	0,698	0,258	0,698	0,258	0,698	0,258	0,698	0,258	0,698
Dla $x = 0,004$:		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		1,0		
c	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1
0,200	0,306	0,604	0,304	0,604	0,301	0,606	0,300	0,605	0,298	0,606	0,292	0,607	0,292	0,607
0,250	0,294	0,607	0,294	0,607	0,294	0,607	0,293	0,607	0,293	0,607	0,299	0,607	0,299	0,607
0,292	0,292	0,607	0,292	0,607	0,292	0,607	0,292	0,607	0,292	0,607	0,292	0,607	0,292	0,607
Dla $x = 0,005$:		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		1,0		
c	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1
0,200	0,342	0,541	0,338	0,542	0,336	0,542	0,333	0,543	0,330	0,544	0,319	0,547	0,319	0,547
0,250	0,326	0,545	0,325	0,545	0,325	0,545	0,324	0,546	0,323	0,546	0,319	0,547	0,319	0,547
0,319	0,319	0,547	0,319	0,547	0,319	0,547	0,319	0,547	0,319	0,547	0,319	0,547	0,319	0,547
Dla $x = 0,006$:		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		1,0		
c	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1	B	C_1
0,200	0,374	0,494	0,369	0,496	0,365	0,497	0,361	0,498	0,358	0,498	0,344	0,501	0,344	0,501
0,250	0,356	0,498	0,353	0,498	0,352	0,498	0,351	0,499	0,349	0,500	0,344	0,501	0,344	0,501
0,300	0,346	0,501	0,346	0,501	0,345	0,501	0,345	0,501	0,345	0,501	0,344	0,501	0,344	0,501
0,344	0,344	0,501	0,344	0,501	0,344	0,500	0,344	0,501	0,344	0,501	0,344	0,501	0,344	0,501

Dla $k = 0,010$:

$k =$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	1,0
$c = 0,200$	0,428	0,422	0,416	0,411	0,406	0,390
$c = 0,250$	0,409	0,406	0,403	0,401	0,394	0,390
$c = 0,300$	0,397	0,396	0,395	0,394	0,394	0,390
$c = 0,350$	0,392	0,391	0,391	0,391	0,390	0,390
$c = 0,394$	0,390	0,390	0,390	0,390	0,390	0,390

Dla $x = 0,012$:

$k =$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0
$c = 0,200$	0,422	0,419	0,409	0,403	0,398	0,379
$c = 0,250$	0,402	0,398	0,395	0,392	0,390	0,379
$c = 0,300$	0,390	0,388	0,387	0,385	0,384	0,379
$c = 0,350$	0,383	0,383	0,382	0,381	0,381	0,379
$c = 0,400$	0,387	0,380	0,380	0,380	0,380	0,379
$c = 0,446$	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379

Tablicę VIa otrzymamy dla wkładki żelaznej i $m=4$, gdy wartości tablicy Va pomnożymy przez 1,155.

Tablicę VIIa otrzymamy dla wkładki stalowej i $m=3$, jest ona identyczna z tabl. V a.

Tablica VIIIa dla stali i $m=4$ jest identyczna z tabl. VIa.

Jeżeli mamy lepszy beton i przyjmujemy $\mu = 132$, to otrzymamy tablice Vb VIIb, VIIIb i VIIIb, gdy pomnożymy poprzednie wartości przez $\sqrt{\frac{125}{150}} = 0,914$.

Nie obliczamy tych wszystkich tablic, bo w danym razie możemy wartości wyznaczyć według powyższych wskazówek, a nie chcemy podawać za wiele tablic, któreby utrudniały zorientowanie się.

Jeżeli teraz rozpatrzmy poprzednie tablice, to widzimy w ostatniej rubryce dla $k=1$ te same liczby co w tablicy Ic. Jeżeli k jest mniejszym, to wzrasta B , a więc z_1 , podnosi się oś obojętna i to tem bardziej, im mniejsze $c = \frac{e}{d_1}$, wzrasta też i potrzebna wysokość d_1 . Przy bardzo małym x jest jednak potrzebna wysokość nieco mniejsza. Przy małym procencie x jest różnica bardzo mała, przy większym zaś, jak przy $x = 0,01$, może już być znaczna. Ponieważ przy obliczaniu belki nie znamy jeszcze naturalnie stosunku $c = \frac{e}{d_1}$, bo d_1 dopiero szukamy, więc można przy pierwszym rachunku przybliżonym używać tablic Ic do VI d, wyznaczyć tak w przybliżeniu d_1 , a potem dopiero możemy używać tablic V do VIII.

Tablice te obliczyliśmy wszystkie dla przypuszczenia, że wpływ naprężeń drugorzędnych, które powstają wskutek ob-

ciążenia płyty, uwzględniamy, zmniejszając naprężenie dopuszczalne o 12%. Jeżeli przy małym odstępnie żebra a wielkiej rozpiętości naprężenie w płycie było mniejsze, niż połowa naprężenia dopuszczalnego, to wtedy, rozumie się, nie możnaby użyć tablic, mogłyby one dać tylko przybliżoną wskazówkę dla przyjęcia wysokości. Dokładniejsze obliczenia naprężeń mogłyby nastąpić wtedy według rów. (5).

Należy zważać jeszcze na jedną okoliczność. Przy małym x leży oś obojętna wysoko, z_1' jest małe i oś obojętna może będzie jeszcze przecinać płytę albo nie będzie od krawędzi dolnej znacznie zbaczać. Wtedy można belkę obliczać jak prostokątną. Jeżeli x jest większe, to wzrasta też i z_1' . Odstęp osi obojętnej od dolnej krawędzi płyty staje się coraz większy, trzeba więc używać tablic dla dźwigarów teowych, z których wypadają potrzebne wysokości dźwigarów.

Z powyższego widzimy, że dla dźwigarów teowych polecić należy w jeszcze większym stopniu, niż dla prostokątnych, używanie małych procentów $x = 0,3\%$, najwyżej 0,4%, z wyjątkiem tych przypadków, kiedy wysokość dźwigarów musi być bardzo mała z powodu miejscowych warunków. Wtedy jednak dźwigary te tracą swoje korzyści i trzeba by w tym wypadku badać, czy wtedy użycie prostokątnych dźwigarów nie byłoby korzystniejsze.

Ponieważ w dźwigarach teowych ciśnienie w betonie powiększa natężenie drugorzędne, to wskazane jest tu użycie dobrego betonu o wielkiej wytrzymałości na ciśnienie dla górnej części dźwigara.

Dla lepszego objaśnienia tablic podamy przykład: Przyjmijmy, jak w poprzednim artykule $M = 2160 \text{ kgcm}$, odstęp żebra $b = 1,5 \text{ m}$, to moment drugorzędny dla $q = 0,6 \text{ t/m}^2$ jest $M' = \frac{1}{8} 0,6 \cdot 1,5^2 = 0,1937 \text{ tm} = 193,70 \text{ kgcm}$ na szerokość jednego metra, zatem $M' = 193,7 \text{ kgcm}$ na szerokość jednego centymetra. Przyjmijmy $x = 0,004$, wytrzymałości betonu 125 kg/cm^2 i wkładkę żelazną, to według tabl. I teoretyczna grubość $c = 0,604 \sqrt{193,7} = 8,4 \text{ cm}$. Zatem przyjmijmy grubość płyty 9 cm .

Wysokość d_1 byłaby w przybliżeniu dla $x = 0,004$ $d_1 = 0,604 \sqrt{2160} = 28,1 \text{ cm}$. Wtedy $c = \frac{e}{d_1} = \frac{9}{28,1} = 0,32$. Widzimy, że $B_1 = 0,292$, więc oś obojętna wpada w płytę, zatem dźwigarowi należy dać wymiary jak prostokątnemu. Nie potrzeba tu zatem zmieniać obliczonego d_1 . Gdyby $e < B d_1$, to trzeba by zrobić poprawkę wedle tablicy V.

Obliczenie szerokości żebra i strzemion należałoby, rozumie się, wykonać ze względu na siłę poprzeczną.

O automatycznym utrzymywaniu przy ogrzewaniach centralnych temperatury jednostajnej.

Napisał Piotr Drzewiecki, inżynier.

(Dokończenie do str. 171 w № 14 r. b.).

Krany i kłapy, na których ruch wpływa termostat, bywają rozmaite. Dla ogrzewań wodnych i parowych, posiadających w pomieszczeniach piece — krany są zaopatrzone w motory błonowe, i mają konstrukcję i wygląd, uwidocznione na rys. 6 i 7.

D jest to otwór, przez który woda lub para przypląwa z ogniska centralnego, E — połączenie z piecem, C — otwór kranu zamykany grzybkim B , opuszczanym lub podnoszonym przez ruch elastycznej błony i sprężyny G , A — otwór dla dopływu powietrza zgęszczonego z kompresora.

W stanie normalnym krany błonowe są stale przez sprężynę G otwierane i jedynie pod działaniem powietrza z kompresora zamykają się. Gdy temperatura w pomieszczeniu, zaopatrzone w termostat, nie dosięga normy żądanej, wtedy, jak to wyżej opisane było, termostat wypuszcza z kranów błonowych powietrze i te się otwierają; gdy tylko temperatura pomieszczenia dosięgnie normy żądanej, wtedy dzięki temuż termostatowi, dopływ powietrza do kranów błonowych pozostaje otwarty i te zostają zamknięte.

Rys. 8 uwidocznia piec z radiatorów, zaopatrzone w dwa krany błonowe, na które działa powietrze zgęszczone. W zależności od systemu ogrzewania piece mogą być o dwóch lub o jednym tylko kranie.

Przy ogrzewaniach powietrznych i urządzeniach wentylacyjnych regulacja temperatury i biegu powietrza odbywa się za pomocą kłap, poruszanych motorami błonowymi, w zasadzie teje konstrukcji jak przy kranach.

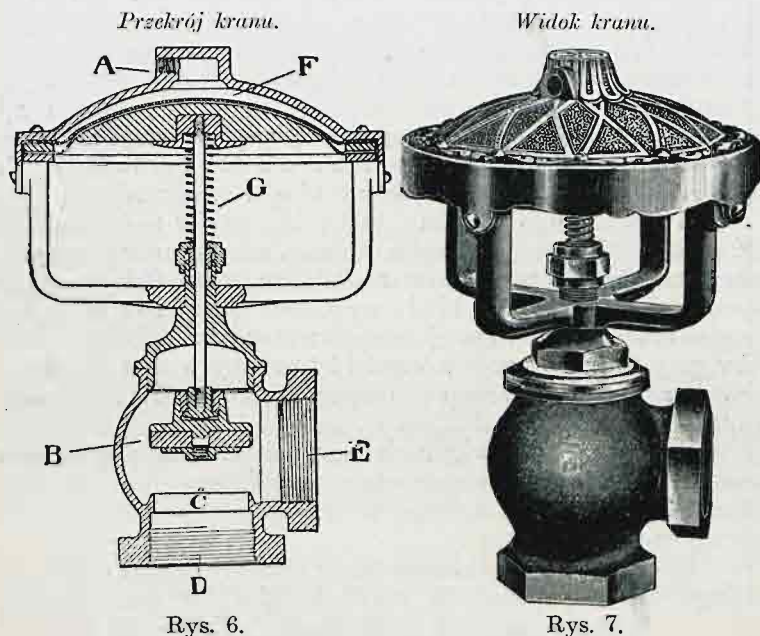
Rys. 9 uwidocznia taką klapę z motorem błonowym bezpośrednio do jej ramy przymocowanym — dla jednego kanału, a rys. 10 i 11 taką klapę z motorem błonowym — dla dwóch kanałów: jednego dla powietrza zimnego, a drugiego dla powietrza ciepłego, gdy przez zmieszanie osiągać chcemy żadaną temperaturę. To ostatnie urządzenie spotyka się przeważnie przy wentylacji z dopływem powietrza grzanego.

Gdy termostat ma służyć do kontrolowania temperatury powietrza, prowadzonego kanałami, wtedy jest zbudowany w sposób odmienny, a mianowicie blaszka $T P Q O R$, oznaczona na rys. 5, zastąpiona jest przez przyrząd uwidoczny na rys. 12 i 13, posiadający wydłużający się wskutek temperatury pręt.

Sam mechanizm termostatu pozostaje bez zmiany i tenże oddzielnie bywa ustawiany. Rurka termostatu, oznaczona na rys. 12, przepuszczona jest przez mur, oddzielający powietrze biegnące kanałem od pomieszczenia, frontowa zaś część, oznaczona na rys. 13, pozostaje na ścianie w pomieszczeniu. Za pomocą przestawienia skazówki na tym termostacie jest moż-

liwe ustalenie tej temperatury powietrza, którą w następstwie termostat jednostajną utrzymuje.

Doniesłem jest także zastosowanie termostatów do regulowania paleniska w centralnym źródle ciepła w zależności od potrzeby ogrzewania budynku. Regulowanie to odbywa się za pomocą tychże termostatów, które jednocześnie służą do utrzymywania temperatury jednostajnej w pomieszczeniach.



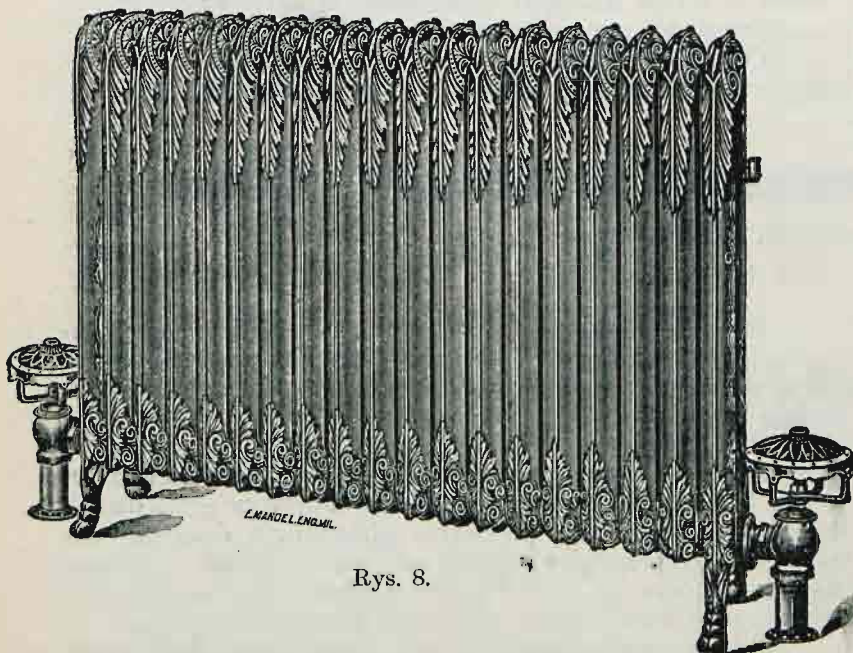
Rys. 6.

Rys. 7.

Zasada działania polega na następującem:

Potrzeba ogrzewania pomieszczeń nie wynika tylko i wyłącznie wskutek temperatury zewnętrznej, ale także wskutek wiatrów i tego przewiewu, na jaki dane pomieszczenie jest narażone, bądź ze względu na swe położenie, bądź z powodu wielkości otworów okiennych, bądź z powodu ich nieuszczelnosci. Wskutek tego regulacja i tłumienie paleniska centralnego wyłącznie w zależności od temperatury zewnętrznej nie daje dobrych rezultatów, gdyż często pogoda wietrzna jest więcej dotkliwa dla ogrzewania, niż mróz bez wiatru. Chcąc jednak

Piec z radiatorów z kranami.

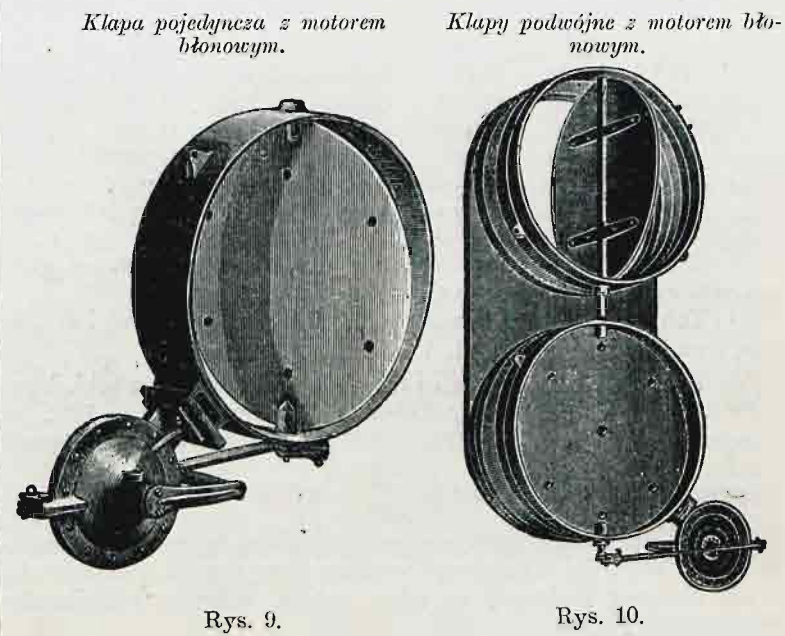


Rys. 8.

osiągnąć regulację paleniska centralnego w zależności od potrzeby ogrzewania budynku, uwzględniając wszystkie okoliczności, wpływające na potrzebę ogrzewania, można tego łatwo dokonać przy pomocy termostatów, ulokowanych w kilku pomieszczeniach budynku, najwięcej narażonych na oziębienie z powodu wiatru i obróconych na różne strony świata.

Wtedy od każdego termostatu, umieszczonego w takim pomieszczeniu, przeprowadzona jest rurka najpierw do swych ogrzewaczy, a następnie do wspólnego aparatu kontrolującego, ustawionego w jednym centralnym miejscu. Aparat ten, uwidoczony na rys. 14 zawiera maleńkie motory błono-

we i kran na wspólnej rurze doprowadzającej powietrze z kompresora do błonowego regulatora ciągu, przedstawionego na rys. 15, działającego na kłapy, doprowadzające powietrze do paleniska i odprowadzające je z niego. Gdy wszystkie powyżej zaznaczone termostaty zamkną jednocześnie kran przy swych ogrzewaczach, co ma miejsce gdy temperatura pomieszczeń jest dostateczną, wtedy przez aparat kontrolujący jest otwarty



Rys. 9.

Rys. 10.

przepływ dla powietrza ściśnionego i powietrze to działa na regulator błonowy, który ciąg w palenisku zmniejsza. Gdy tylko jeden jakikolwiek z tych termostatów otworzy kran przy swym ogrzewaczu, co ma miejsce gdy temperatura pomieszczenia tego nieco opadła, wtedy przez aparat kontrolujący niema otwartego swobodnego przepływu dla powietrza ściśnionego i wtedy regulator błonowy powraca do swego stanu pierwotnego, nie powodując zmniejszenia ciągu w palenisku centralnym.

Tą drogą osiągnąć można regulowanie temperatury pomieszczeń, utrzymując ją jednostajną stosownie do żądanej normy i jednocześnie tymiż termostatami regulowanie paleniska centralnego, utrzymując palenisko tylko o tyle, o ile jest to dla ogrzewania budynku potrzebne.

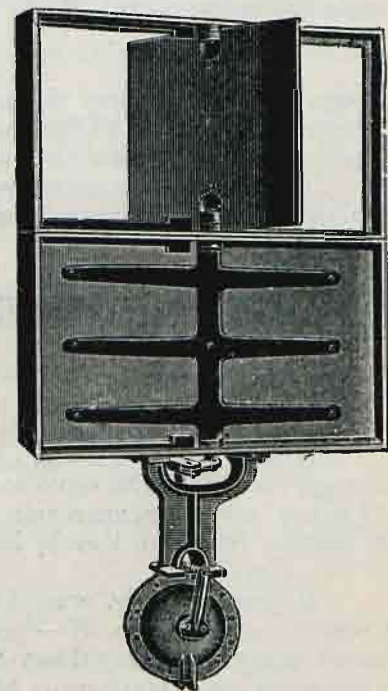
Urządzenie więc opisane wpływa podwójnie na oszczędność opału: raz przez śledzenie za temperaturą pomieszczeń, powtóre przez śledzenie za paleniskiem centralnym.

Utrzymywanie temperatury jednostajnej w wodzie ogrzewanej parą osiąga się także za pomocą termostatów dla wody gorącej, które, polegając na tejże zasadzie, do tego celu są odmiennie skonstruowane i mają wygląd uwidoczony na rys. 16. Termostaty te umocowują się na zewnętrznej ścianie zbiornika z wodą gorącą i w zależności od jej temperatury działają przy pomocy powietrza ściśnionego na kran doprowadzające parę do ogrzewania wody.

Zastosowanie tych termostatów ma duże znaczenie, gdyż za pomocą nich zapobiega się przegrzaniu wody, co najczęściej nie jest pożądane, a dla rur, gdy temperatura wody jest zmienną i wysoką, dość szkodliwe.

Rys. 17 daje przykład zastosowania termostatów do utrzymywania temperatury jednostajnej w budynku posia-

Kłapy podwójne z motorem błonowym.



Rys. 11.

dającym: ogrzewanie bezpośrednio parą lub wodą w pomieszczeniach górnego piętra i ogrzewanie pośrednie, przez powietrze z wentylacją, w pomieszczeniach dwóch niżej położonych pięter.

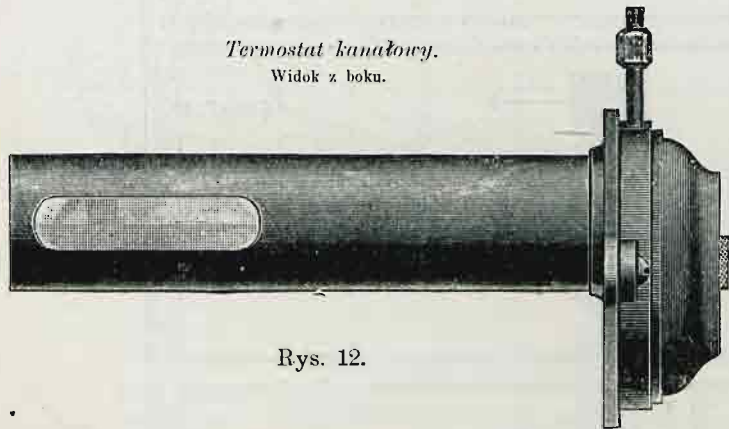
K — oznacza kompresor poruszany wodą z wodociągu i umieszczony w piwnicy.

R — termostaty pokojowe utrzymujące temperaturę jednostajną.

MV — krany błonowe (jak oznaczone na rys. 6 i 7) regulujące dopływ pary lub wody do ogrzewaczy.

LV — klapy regulujące bieg powietrza przez ogrzewacze służące do ogrzewania dwóch pięter środkowych budynku.

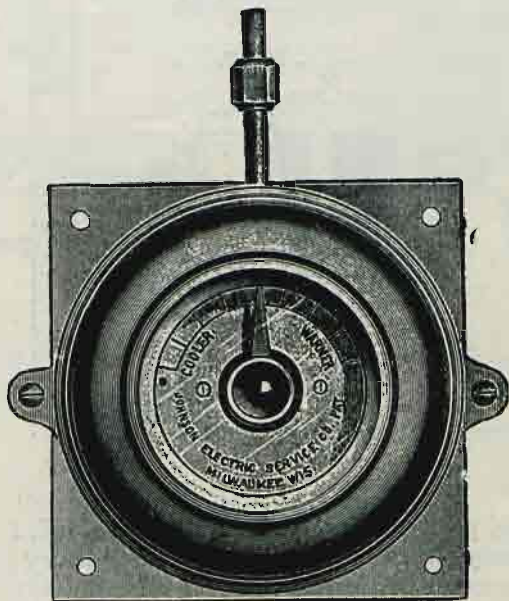
Termostat kanałowy.
Widok z boku.



Rys. 12.

Jak to jest uwidocznione na rysunku, ogrzewanie dla dwóch pięter środkowych jest powietrzne. Powietrze wchodzi do budynku z zewnątrz przez otwór w ścianie frontowej i przepływa przez ogrzewacz parowy lub wodny, jakim jest kaloryfer na czarno zamalowany. Kaloryfer ten jest podzielony na dwie części, z których jedna mniejsza posilkuje się kranami, regulowanymi przez termostat *R II*, ustawiony przy dopływie powietrza, i działający w ten sposób, iż gdy temperatura zewnętrzna spada poniżej pewnej normy (np. 10° C. mrozu), wtedy ta część kaloryfera działa. Druga część kaloryfera posilkuje się kranami regulowanymi przez termostat *R I*, ustawiony poza kaloryferem i działający w ten sposób, iż

Termostat kanałowy.
Widok z frontu.



Rys. 13.

utrzymuje on stałą i jednostajną żadaną temperaturę powietrza nagrzanego, w danym razie temperaturę pokojową, np. 18° C.

Tak przygotowane powietrze płynie trzema kanałami do trzech dodatkowych ogrzewaczy, ustawionych pod sufitem parteru i służących do dodatkowego ogrzewania powietrza, t. j. do dania mu tej ilości ciepła, jaką pomieszczenie odpowiednie do ogrzewania potrzebuje.

Temperatura pomieszczeń reguluje się za pomocą termostatów *R III*, *R IV* i *R V*, ustawionych w pomieszczeniach i działających na klapy *LM*, mieszające powietrze i na krany *MV* normujące dopływ ciepła do ogrzewaczy.

Piętro górne posilkuje się ogrzewaniem bezpośrednim za pomocą dwóch pieców, przyczem krany lewego pieca regulują się przez termostat *R VI* pokojowy, a prawy ogrzewacz rozdzielony jak i kaloryfer główny na dwie części, z których jedna posiada krany regulowane przez termostat zewnętrzny *R VII*, a druga przez termostat wewnętrzny *R VI*.

Oszczędność, jaka się osiąga przez zastosowanie aparatów JOHNSON'A, jest znaczna. Polega ona głównie na tem, że piece i wogóle wszystkie przyrządy ogrzewalne, przy racjonalnym urządzeniu, wielkością i wydajnością swoją odpowia-

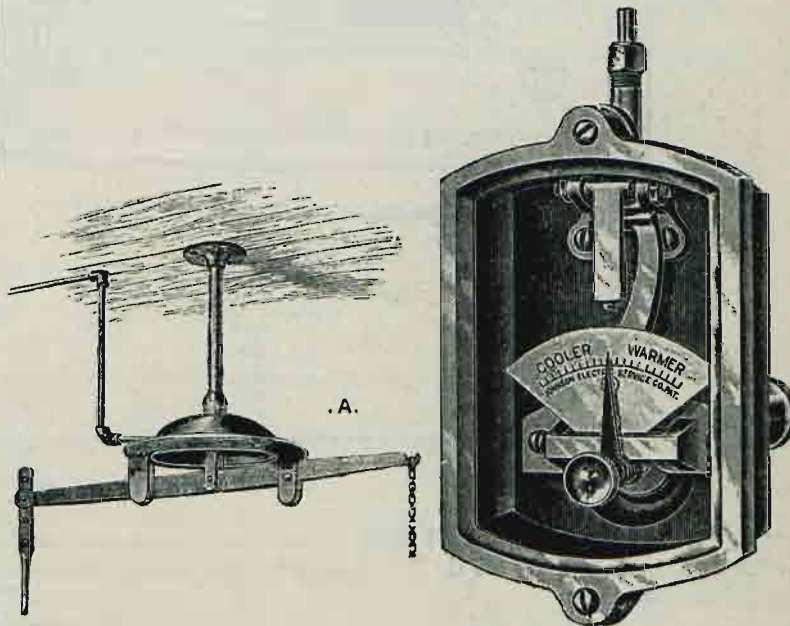


Rys. 14.

dają największym oczekiwanym mrozom, np. — 25° C. Ponieważ zaś dni takich w roku zwykle bywa tylko kilka lub kilkanaście, a pozostałe dni są o tyle cieplejsze, że średnia temperatura zewnętrzna za cały czas opalania wynosi najczęściej zaledwie kilkaparę stopni mrozu¹⁾, ogrzewania więc centralne bardzo łatwo, szczególnie w mniej zimne dni, mogą przez proste zbyt otwarcie kurka przy piecu lub odchylenie klapy, przegrzewać pomieszczenia, powodując tym sposobem niepotrzebną stratę ciepła.

Strata z tego powodu jest znaczna, gdyż każde dwa stopnie nadwyżki ponad temperaturę normalną powoduje w tych warunkach zwiększenie rozchodu opału około o 15%.

Termostat dla wody gorącej.

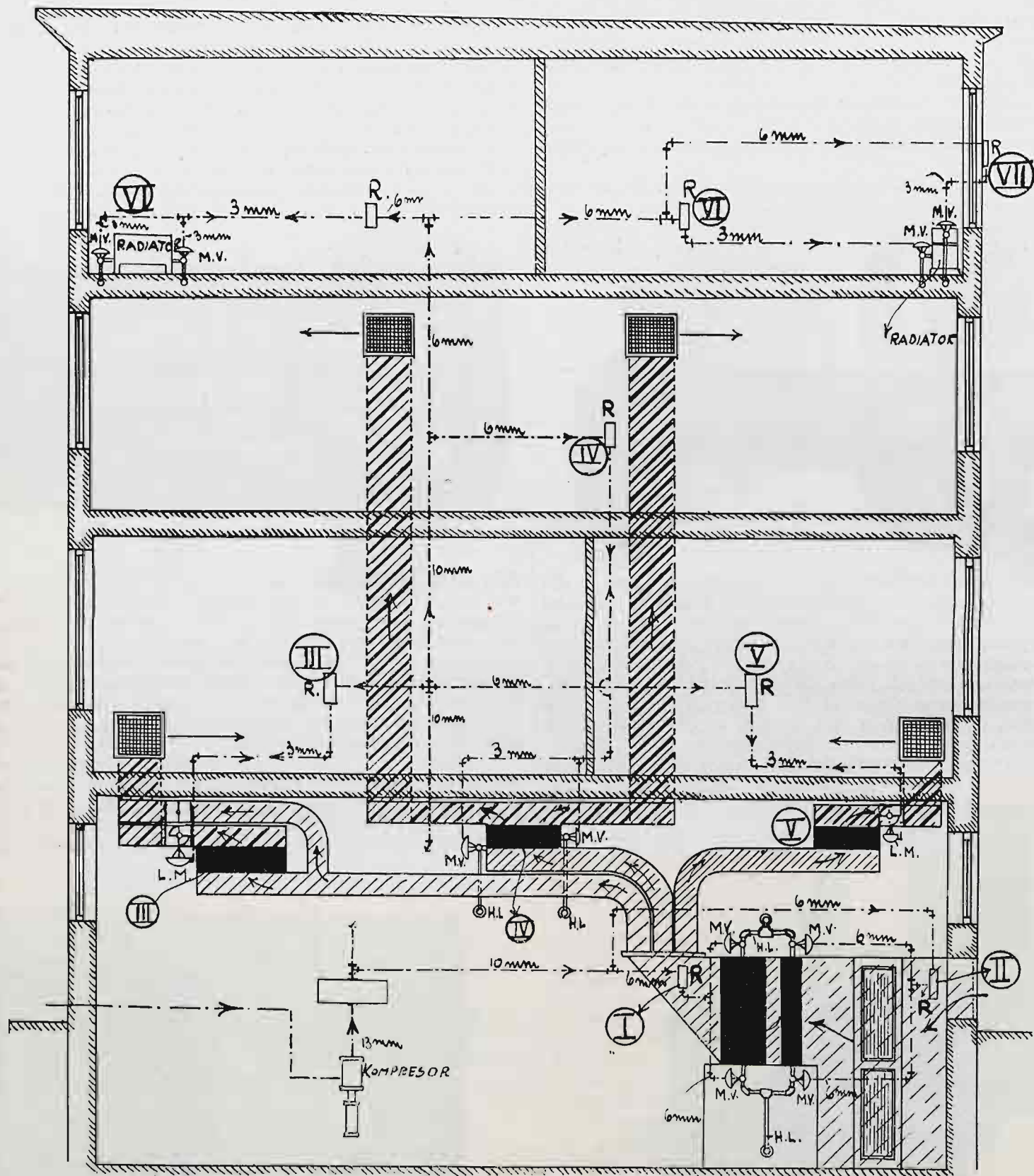


Rys. 15.

Rys. 16.

Jeżeli więc przyjmiemy pod uwagę, że ręcznie regulowane piece, często przez zapomnienie lub zaniedbanie pozostają niepotrzebnie przez czas dłuższy otwarte, a że przeciwnie automatyczna regulacja śledzi stale i nieustannie za temperaturą i nie dopuszcza prawie żadnej nadwyżki nad normę i tym sposobem usuwa możliwość nadużycia, zapomnienia lub zaniedbania, a nawet ekonomizuje ciepło, które pomieszczenie otrzymuje z pobocznych źródeł przez chwilowe promienie słoneczne, środki oświetlenia lub obecność ludzi, to być może słusz-

¹⁾ Cyfra zależna od miejscowości.



Rys. 17.

nem, jeżeli oszczędność wynikającą z zastosowania aparatów JOHNSON'A oceniają na 25 do 35% na opale, nie licząc oszczędności w obsłudze.

Powyżej powiedziane usprawiedliwia pogląd, że zastosowanie automatycznego utrzymywania temperatury jednostajnej jest ważnym uzupełnieniem ogrzewań centralnych.

Oznaczanie czasu biegu pociągów.

Opór pociągu. Moc parowozu. Prędkość jednostajna biegu pociągów w zależności od podłużnego zarysu (profilu) toru. Wirtualna długość linii drogi żelaznej. Przyspieszony i zwolniony bieg pociągów. Strata czasu na rozpęd i zatrzymanie pociągu.

Napisał A. Wasutyński, inżynier,

Profesor Politechniki Warszawskiej.

(Ciąg dalszy do str. 156 w № 13 r. b.).

II. Moc parowozu.

1. Uwagi ogólne. Moc parowozu (t. j. sprawność jego w koniach parowych na sekundę) zależy głównie od stopnia

wydajności pary w jego kotle i ograniczona jest siłą pociągową, jaką zdolne są wywołać cylindry, ostatnia zaś — siłą przylegania pomiędzy kołami prowadzącymi a szynami.

Siła cylindrów ogranicza moc parowozu tylko w początku ruchu, przy małych prędkościach, gdy nie mogą, przy największym napełnieniu, rozchodować całej ilości pary, jaką jest zdolny dostarczyć kocioł.

Wogóle zaś cylindry mogą spożytkować całą ilość pary, dostarczanej przez kocioł, pracując przy znacznym napełnieniu, a zatem dużej sile pociągowej, z małą prędkością, albo odwrotnie, przy małym napełnieniu, a zatem małej sile

parę zużyta. Częste i nie bardzo silne uderzenia pary zużytej, odpowiadające małym napełnieniom i średniej prędkości, sprzyjają równomiernemu spalaniu i zwiększają wydajność pary. Jednostka ciężaru węgla, spalonego w palenisku parowozu, wytwarza przeciętnie 6 — 8 1/2 jednostek ciężarowych pary 1).

W ten sposób ilość pary wilgotnej, otrzymywanej z 1 m² powierzchni rusztu, wynosi 3000—5100 kg.

Nareszcie zużycie pary na 1 k. p. wynosi około 11—13 kg/godz.

Na zasadzie tych danych można oznaczyć moc parowozu, która w parowozach współczesnych wynosi przeciętnie około $\frac{500 \cdot 7}{12} \approx 300$ k.p. na 1 m² powierzchni rusztu.

Pracę pary w cylindrach wyraźnie wykazują wykresy indykatorowe.

Na zasadzie tych wykresów, znając ciężar jednostki objętości pary pod różnymi ciśnieniami, można oznaczyć także rozchód pary, odpowiadający rzeczonyj pracy.

2. Dane Grove'go. Zbadanie wykresów indykatorowych posłużyło Grove'mu 2) do zestawienia tablic, podających stosunek $\frac{p_i}{p_0'}$ średniego ciśnienia użytecznego p_i na tłok do ciśnienia p_0' pary dopływającej.

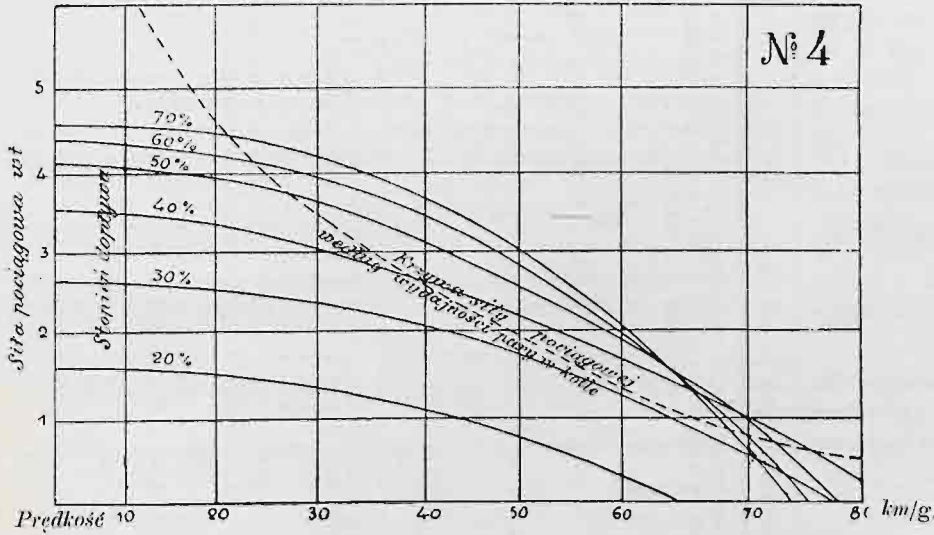
Gdy się zna ten stosunek, można oznaczyć siłę pociagową cylindrów, posilkując się znanym wzorem

$$Z = p_i \frac{d^2 l}{D} \dots \dots \dots (17),$$

w którym d oznacza średnicę cylindra,
 l — skok tłoka,
 D — średnicę koła prowadzącego.

1) Wedle spostrzeżeń dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, 1 kg węgla z zagłębła Dąbrowskiego wystarcza do przeksztalcenia w kotle parowozu na parę przeciętnie 6 1/2 kg wody. Por. Wojno L. Próby węgla kamiennych, dokonywane na dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej. Przegląd Techniczny 1893, z. lutowy, str. 31. Nadto por. Wł. Kolendo: O własnościach węgla kamiennych z 10-ciu kopalni zagłębła Dąbrowskiego. Przegl. Techn. 1903, № 8, str. 113.

2) Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik. III. Lokomotivbau, str. 162. Leipzig 1874.



Rys. 4.

pociągowej, z odpowiednio wielką prędkością, byleby ta prędkość nie przekraczała granicy, ustanowionej dla danego parowozu ze względów bezpieczeństwa.

Krzywe siły pociągowej, według wydajności pary w kotle i siły cylindrów, przy rozmaitym stopniu napełnienia i w zależności od prędkości, mają w przybliżeniu kształt, wskazany na wykresie (rys. 4).

Wydajność pary w kotle zależy od powierzchni ogrzewalnej i od powierzchni rusztu, warunkującej ilość węgla spalonego.

Największa ilość węgla, jaką można spalić na 1 m² powierzchni rusztu wynosi 500—600 kg/godz. Zresztą ilość ta zmienia się w zależności od gatunku i grubości paliwa, a również od siły i jednostajności ciągu, wytwarzanego przez

I. Tablica danych, dotyczących zdolności roboczej parowozów, według Grove'go.

Rodzaj parowozów	Skok tłoka $\frac{l_1}{l}$	Współczynnik działania użytecznego silnicy γ	Ciśnienie pary w kotle (bez węgla) p_0	Wskazane indykatoryem ciśnienie pary p_i	γp_i	Rozchód pary na 1 k. p. $\frac{S}{N}$	Wydajność pary w kotle $\frac{S}{H}$	Moc parowozu $\frac{N}{H}$	Wydajność pary (para sucha)		Rozchód w kg na 1 k. p.	
									koks	węgiel	koks	węgiel
Kuryerskie . . .	0,25	0,74	8	3,66	2,71	11,3	43	3,8	5,7	5,0	2,0	2,3
			10	4,83	3,57	10,6	4,1	1,9	2,1			
			12	6,00	4,44	10,1	4,3	1,8	2,0			
			14	7,17	5,31	9,8	4,4	1,7	2,0			
Osobowe . . .	0,30	0,76	8	4,10	3,12	11,76	39	3,3	5,9	5,3	2,0	2,2
			10	5,38	4,09	11,06	3,5	1,9	2,1			
			12	6,66	5,06	10,61	3,7	1,8	2,0			
			14	7,93	6,03	10,29	3,8	1,7	2,0			
Towarowe . . .	0,40	0,77	8	4,66	3,59	13,64	34	2,5	6,4	5,8	2,1	2,4
			10	6,06	4,67	12,93	2,6	2,0	2,2			
			12	7,46	5,74	12,49	2,7	2,0	2,2			
			14	8,85	6,81	12,16	2,8	1,9	2,1			
Górnice . . .	0,50	0,78	8	5,22	4,07	15,00	31	2,1	6,6	6,0	2,3	2,5
			10	6,74	5,26	14,31	2,2	2,2	2,4			
			12	8,24	6,43	13,90	2,2	2,1	2,3			
			14	9,72	7,58	13,62	2,3	2,1	2,3			
	0,60	0,79	8	5,55	4,38	16,74	31	1,85	6,6	6,0	2,5	2,8
			10	7,14	5,64	16,08	1,9	2,4	2,7			
			12	8,69	6,85	15,71	2,0	2,4	2,6			
			14	10,18	8,04	15,46	2,0	2,3	2,6			
0,70	0,80	8	5,90	4,72	18,0	31	1,7	6,6	6,0	2,7	3,0	
		10	7,54	6,03	17,4	1,8	2,6	2,9				
		12	9,05	7,24	17,2	1,8	2,6	2,9				
		14	10,41	8,33	17,2	1,8	2,6	2,9				

podwójnem i z 2-ma cylindrami o ciśnieniu nizkiem, otrzymaną siłę pociągową należy oczywiście podwoić.

4. Spostrzeżenia na drogach żel. państwowych pruskich. Wzory Frank'a i tablice Borries'a. Z rozporządzenia ministryum pruskiego robót publicznych wykonane były w 1885 r. na drogach żel. państwowych pruskich liczne doświadczenia, w celu oznaczenia największej pracy parowozów przy rozmaitych prędkościach i na rozmaitych pochyleniach.

Doświadczenia te wykonywano z parowozami typów normalnych pruskich: osobowym $\frac{2}{3}$ (starej konstrukcyi), towarowym $\frac{3}{3}$ i tendrowym $\frac{3}{3}$ dla dróg drugorzędnych.

Wyniki tych doświadczeń, zestawione w podanej powyżej tablicy II (str. 188)¹⁾, zawierają dane o największym ciężarze pociągów, prowadzonych po wzniesieniach od 20‰ do 25‰ , z prędkościami: dla parowozu osobowego od 20 do 80 km/g., a dla towarowego od 15 do 40 km/g.

Na zasadzie wyników tych doświadczeń, wykonanych na drogach żel. państwowych pruskich, wyprowadził FRANK²⁾ następujące wzory na moc parowozów, wyrażoną

w koniach parowych na jednostkę powierzchni ogrzewalnej H , w zależności od prędkości biegu.

1) Dla parowozów osobowych:

$$N = H (1,17 \sqrt{v}) \dots \dots \dots (23)$$

2) Dla parowozów towarowych:

$$N = H (0,6 + \sqrt{v}) \dots \dots \dots (24)$$

3) Dla parowozów tendrowych:

$$N = H (2 + 0,8 \sqrt{v}) \dots \dots \dots (25)$$

Wzory FRANK'A dają dla mocy parowozu wartości zgodne z przytoczonymi w tablicy II.

BORRIES w dziele swoim o parowozach³⁾ korzystał z wyników doświadczeń dróg żel. pruskich i dołączył do nich dane, dotyczące pracy jeszcze 2-eh typów parowozów: kurierskiego $\frac{2}{4}$ i towarowego $\frac{4}{5}$, z rozprężeniem podwójnem.

Przytem zaznacza on, że pracę parowozu prawidłowiej jest oznaczać w zależności nie od prędkości, lecz od ilości obrotów kół prowadzących i uogólnia wyniki spostrzeżeń w postaci tablicy, wskazującej dla 7-iu typów parowozów pracę w k. p. na 1 m² powierzchni ogrzewalnej, przy rozmaitej ilości obrotów kół prowadzących (p. tablicę III).

III. Tablica pracy parowozu $\frac{N}{H}$ wyrażonej w k. p. na 1 m² powierzchni ogrzewalnej, przy rozmaitych prędkościach, według Borries'a.

Rodzaj parowozów	C z y n n i k i			Ilość obrotów kół prowadzących na sekundę							U w a g i	
	Pow. ogrzew	Ciśnienie atmosferyczne w kotle p_0 atm.	Pojemność cylindra ¹⁾	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4		
	Pow. rusztu $\frac{H}{R}$		Pow. ogrzew. $\frac{\pi d^2 l}{4 H}$									
I. Kuryerskie i osobowe:												Pojemność jednego cylindra w l (przy rozprężeniu podwójnem, cylindra o ciśnieniu wysokiem) przypadająca na 1 m ² powierzchni ogrzewalnej
1) z rozprężeniem pojedynczem	55	12	0,75	3,5	4,1	4,7	5,1	5,5	5,8	6,0		
2) z rozprężeniem podwójnem			0,85	3,5	4,4	5,2	5,9	6,3	6,7	7,0		
II. Towarowe:												
a) z rozprężeniem pojedynczem:												
1) z małą powierzch. rusztu	80	10	0,80	2,6	3,1	3,6	4,0	4,2	—	—		
2) z wielką powierzchnią rusztu	60	10	0,90	3,0	3,6	4,1	4,5	4,8	—	—		
b) z rozprężeniem podwójn:												
3) z małą powierzch. rusztu	75	12	1,00									
4) z wielką powierzchnią rusztu	60	12	1,00	3,3	4,0	4,6	5,1	5,5	—	—		
III. Tendrowe	50	12	0,88	3,4	3,8	4,1	4,3	4,5	—	—		

Każdy z 7-iu typów parowozów (osobowych, towarowych, tendrowych, z rozprężeniem pary pojedynczem i podwójnem), wyróżnia się znamienne u BORRIES'A ciśnieniem pary w kotle, stosunkiem powierzchni rusztu do powierzchni ogrzewalnej i pojemnością cylindrów w stosunku do teje powierzchni.

BORRIES zauważa, że czynniki te wywierają wpływ znaczny na pracę parowozu i że w razie zmiany ich praca parowozu stanie się inną.

Skoro jednak BORRIES nie podaje wskazówek, w jakim stopniu każdy z tych czynników oddzielnie wpływa na pracę parowozu, to nie mamy danych do oznaczenia pracy typów parowozów, różniących się od zamieszczonych w jego tablicy.

W jaki sposób wykonywano spostrzeżenia na drogach żel. państwowych pruskich i jaką drogą otrzymano z nich wyniki, dotyczące zdolności pracy parowozów, stanowiące podstawę wzorów FRANK'A i tablic BORRIESA? W tym względzie nie posiadamy dostatecznie jasnych wskazówek i jedynem objaśnieniem służą tylko uwagi do tablicy, zamieszczonej w „Organ“ 1887 r., str. 104 i 105, których przekład dosłowny podajemy w tablicy II.

Spostrzeżenia te, po ogłoszeniu ich wyników, uznane zostały przez poważnych badaczy jako cenny bardzo przyczynek do wyjaśnienia sprawy oporu pociągów. FRANK zestawił

porównanie oporu otrzymanego na zasadzie tych spostrzeżeń z wynikami swoich spostrzeżeń.

Zdawałoby się więc, że przy spostrzeżeniach na drogach żel. państwowych pruskich, pracę wykonywaną przez parowóz oznaczano bezpośrednio, posilkując się wykresami indykatorowymi lub za pomocą innych sposobów bezpośredniego pomiaru i że na zasadzie wiadomej pracy oznaczano niewiadomy opór.

Łatwo jednak przekonać się, że wartości oporu, podane w tablicy II jako wynik spostrzeżeń, są w rzeczywistości otrzymane z wzoru (8):

$$w = 2,4 + \frac{V^2}{1000},$$

który daje wyniki zbliżone do otrzymywanych z wzorów FRANK'A tylko dla pewnego, określonego składu pociągu. Wynika stąd, że pracy parowozów, użytych do spostrzeżeń na drogach żel. państwowych pruskich, nie oznaczano bezpośrednio, lecz obliczano ją na zasadzie nieznanego, dowolnie przyjętego oporu pociągu.

Okoliczność ta, bardzo ważna przy ocenie danych dróg żel. państwowych pruskich i BORRIES'A o zdolności parowozów, nie łatwo daje się zauważyć przy rozpatrywaniu ogłoszonej tablicy, i to należy uważać za przyczynę wprowadzenia w błąd FRANK'A, widocznie dobrze obznajmionego z tą sprawą.

¹⁾ Organ 1887, str. 105.

²⁾ A. Frank. Die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven. Organ 1887, str. 104—108.

³⁾ Die Eisenbahntechnik der Gegenwart I. 1 Die lokomotiven. Wiesbaden 1897.

O sposobie obliczenia napomknął sam BARRIES w sporze z FRANK'EM¹⁾.

Z powyższego widać, że dane dróg żel. państwowych pruskich i BARRIES'A o zdolności pracy parowozów są prawdziwe tylko o tyle, o ile opór badanych pociągów był równy otrzymanemu z wzoru (8):

$$w = 2,4 + \frac{V^2}{100}$$

Ale co do tego niema żadnych danych.

Przeciwnie, można powiedzieć z pewnością, że nawet w razie jeżeliby opór pociągu o pewnym ściśle oznaczonym składzie był równy otrzymanemu z tego wzoru, to przy innym składzie musiałby się on zmienić. Tymczasem skład pociągów był zmieniany podczas spostrzeżeń w bardzo rozległych granicach.

¹⁾ Organ 1889 r., str. 284.

W takim stanie sprawy, dane o zdolności pracy parowozów, oparte na spostrzeżeniach dróg żel. państwowych pruskich, są tylko warunkowo prawdziwe. Oznaczona według nich praca parowozu nie jest rzeczywistą, lecz odpowiada tylko pewnemu przypuszczalnemu, przyjętemu z góry oporowi.

Jeżeli więc dane te miałyby być stosowane do oznaczania zależności pomiędzy siłą pociagową a prędkością biegu, to stosowałyby je można tylko z zastrzeżeniem, że jako opór na jednostkę ciężaru pociągu na prostej poziomej uważa się wielkość (z wzoru 8):

$$w = 2,4 + \frac{V^2}{100}$$

pomimo, że mogła ona zupełnie nie odpowiadać oporowi rzeczywistemu pociągów podczas spostrzeżeń na drogach żel. państwowych pruskich.

Natomiast jeżeliby opór był wyrażony przez inny wzór, np. przez wzór prof. PETROWA, DEDOUTS'A i t. p., to otrzyma się wyniki błędne. (C. d. n.)

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Warszawska Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 4 kwietnia r. b.
Na porządku dziennym:

Sprawa wyjednanie zezwolenia na przyspieszenie rozpoczęcia znaczniejszych robót publicznych,

w celu zatrudnienia osób pozbawionych pracy.

Przewodniczący p. Edm. Geisler, zagajając posiedzenie, przystępuje wprost do sprawozdania z prac podjętych w celu przedstawienia sobie jasnego planu możliwych robót publicznych w szerszym zakresie, na rok bieżący. Że roboty te są konieczne i niezbędne, tem więcej wobec rozpaczliwego stanu przy teraźniejszym braku pracy, i że powinny być dostarczone środki pomocy w celu dostarczenia tejsze, nie ulega najmniejszej wątpliwości. Ażeby rozejrzeć się w tej sprawie i przyjść na posiedzenie z materiałem i wnioskami gotowymi, odbyły się dwa posiedzenia, jedno pod przewodnictwem Sekcji Technicznej z zaproszonymi Technikami i rzeczoznawcami, drugie w Stowarzyszeniu Techników, nie licząc narad pojedynczych grup, a rezultat tych prac, prezydium ma zamiar przedstawić. Prace te rozpadają się na 3 działy: 1) na prace czyli roboty publiczne, któreby można zaraz rozpocząć; 2) na roboty których wykonaniu stoją na przeszkodzie rozmaite formalności i względy uboczne i 3) na roboty, które w ciągu debat wyłoniły się, a wykonanie ich na razie jest niemożliwe, trzeba się jednak starać, aby odnośne plany przygotować, by je w przyszłości można wykonać. Dlatego ten ostatni dział będziemy traktować ogólnikowo.

Celem wypracowania tego wykazu i zdania sobie sprawy od kogo zależy rozpoczęcie niezwłoczne robót i poczynienie starań w tym kierunku. Dalej, aby w pracach tych, które są już w zupełności przygotowane a nie mogą być rozpoczęte z rozmaitych powodów, zwrócić na to uwagę władz właściwych o konieczności usunięcia przeszkód.

Jednocześnie wyłoniła się myśl pobudzenia szerokich sfer publiczności do opodatkowania się dobrowolnego na rzecz pozbawionych pracy i w tym celu na posiedzeniu w Stowarzyszeniu Techników wybrano komisję z inicjatorów i grona chętnych osób, aby wypracowali szczegółowo projekt i plan. Postanowiono mianowicie: 1) Wielką loteryę na 500 000 rub., 50 000 biletów po 10 rub. (która ma dać 250 000 rub. zysku). Prezydium Sekcji uchyla się od wypowiedzenia swojego poglądu w tej sprawie, pozostawiając to gronu osób, które projekt ten wypracowało. 2) Opodatkowanie wszystkich mieszkańców Warszawy dobrowolnymi ofiarami w wysokości 1% od komornego, ze źródła tego obiecuje sobie projektodawca również 250 000 rub.

Jakkolwiek projekt ten jest sympatyczny, to trudno jednak zataić, że zebranie tego funduszu będzie utrudnione, lecz choćby nawet mniejszy fundusz zebrano tą drogą, to przy umiejętnym użytkowaniu go, możnaby nim wiele dopomóc potrzebującym pracy i stworzyć instytucję poważnego użytku. Zażądano od prezydium wskazania konkretnego celu dla zbierania składek, przyjmując za zasadę pomoc w dostarczaniu pracy potrzebującym jej. W tym celu inż. p. Obrębowski zalecał by zebrane fundusze użyć na budowę szeregu kąpielni ludowych, zakładając jednocześnie przy nich ogródki: podniosły się jednak głosy, że budowa kąpielni da potrzebującym stosunkowo nie wiele pracy, i powstał inny projekt, aby pieniądze zebrane dać Magistratowi tytułem zwrotnej pożyczki na rozpoczęcie wielkich robót plantacyjnych lub innych, któreby dały zajęcie tysiącom ludzi, a na które brak wyznaczonego etatowego funduszu, więc na urządzenie parku na polach Skaryszewskich, na łąkach Siekierkowskich, parku leśnego na Bielaniach, uporządkowanie parku Praskiego, poza obecnym parkiem kuratoryi trzeźwości, na wał Miedzyszyński, obwałowanie łachy i t. p., a w następstwie, przy etatach rocznych na cele plantacyjne lub regulację Wisły, zastrzegając zwrot tych pożyczek, które wtedy mogłyby być użyte na budowę kąpielni ludowych i t. p. Oto mniej więcej program dzisiejszego posiedzenia, i wskazanie wniosków jakie zebranie będzie musiało rozstrzygnąć.

Następnie zabrał głos inż. p. Ruśkiewicz, dla przedstawienia zebranego materiału. P. Ruśkiewicz przystępuje do punktu 1-go, t. j. do robót, które mogą być niezwłocznie rozpoczęte, na które Magistrat ma fundusze, a mianowicie: *Roboty brukarskie, chodniki i mostki.*

	Koszt całkowity	robocizny
Bruki drewniane	190 732	26 000 rub.
„ granitowe	265 899	45 000 „
„ zwyyczajne	121 945	25 000 „
Mostki	3 206	2 800 „
Chodniki betonowe	213 000	53 500 „

Razem 794 784 152 300 rub.

Oprócz tego przy wyrobie płyt betonowych, kostek drewnianych, przewozu materiałów, robocizna wyniesie 80 000 rub. Licząc po 1 rub. 20 kop. średni koszt dla robotnika, otrzymamy 200 000 dni roboczych, czyli że około 1300 robotników może znaleźć zajęcie.

Roboty tramwajowe. Zarząd tramwajów ma w połowie kwietnia przedstawić projekt. Ludność miejscowa może znaleźć zajęcie przy układaniu szyn, budowie stacji (4 stacje i stacja centralna), układaniu sieci podziemnych i powietrznych przewodników i t. p. Przybliżone koszty:

koszt budynków	~400 000 rub.
ulożenie fundamentów pod szyny i samych szyn	~340 000 „
montaż słupów i sieci	~43 000 „
roboty ziemne i brukarskie przy układaniu kabli	~23 000 „

Rzeźnię około 400 000 rub. Po ostatecznym wyborze miejscowości muszą być przed rozpoczęciem robót pobudowane drogi dojazdowe. *Szkółki.* Budowa szkoły przy ul. Leszno. Istnieje kredyt 179 000 rub. Przy ul. Drewnianej—kredyt jest w budżecie na rok bież. 235 000 rub. *Hale targowe.* Budowa hali na placu Witkowskiego kosztem 450 000 rub.

Budowa zakładu spalania śmieci. Kosztorys wynosi 66 000 rub. na placu miejskim. Projekt jeszcze nie zatwierdzony.

Budowa zakładu dezynfekcyjnego kosztem 45 000 rub. na placu miejskim. Projekt jeszcze nie zatwierdzony.

Roboty ziemne przy budowie drugiego toru do Otwocka na drodze żel. Nadwiślańskiej. Roboty ziemne przy powiększeniu warsztatów na Pradze przy tejże drodze. Porty w Warszawie i w Sandomierzu. Na budowę portów wyznaczono po 25 000 rub. i roboty mają być natychmiast rozpoczęte.

W dalszym ciągu wymienia inż. p. Ruśkiewicz roboty, które mogą być wykonane o ile władze projekt odnośny przyjmą. Do tych należą: *Kanalizacja Pragi.* Projekt całkowity opracowany został przed 5-ciu laty. Roboty miały być wykonane w r. 1904. Zbiegiem okoliczności w sprawę kanalizacji wsunięta została propozycja budowy rzeźni centralnej, i tym sposobem kanalizację odroczyła. Chcąc przyspieszyć kanalizację Pragi i osiągnąć w czasie najbliższym ulepszenie warunków zdrowotnych, należy dążyć do tego, aby władza naczelna krajowa poparła tę sprawę. Kanalizacja Pragi może być rozpoczęta w maju lub czerwcu r. b. Robotami grabarskimi, rozpoczynając w 4-ch grupach po 200 ludzi, możnaby zająć około 800 ludzi, z tych 400 wykwalifikowanych. Pomoc przy robotach mularskich, furmanki do dowozu materiałów, stróże dzienni i nocni. Ogółem młodych, zdrowych i chętnych do roboty pracowników mogłoby znaleźć zajęcie do 1000 ludzi. Wskutek zajęcia mularzy i budowy kanałów musi się wzmóc ruch w cegielniach i różnych zakładach przemysłowych, bo potrzebne są części żelazne, wyroby betonowe, kamieniarskie, dostawy drzewa pomocniczego, wskutek tego znajdzie zatrudnienie wielu robotników. Ponadto potrzeba będzie przeszło 30 000 m³ ziemi wydobytej z przekopów usunąć. Zaczną się czynności podniesienia poziomu ulic Pragi, z niezbędnym rozbrukowaniem i zabrukowaniem. Równoległe z tem trzeba wykonać zasypywanie dołów cuchnących na Targówku i Szałowiznie. Owe 30 000 m³ nie wystarcza na podniesienie poziomu większych obszarów: sama Saska Kępa wymaga około

KRONIKA BIEŻĄCA.

Nasz udział w pracach przyrodniczych całego świata. D. 20 marca odbyło się doroczne posiedzenie administracyjne Komisji bibliograficznej Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności. Komisja ta zbiera ze wszystkich czasopism tytuły prac, tłumaczy je na francuskie i z odpowiednimi cytacjami przesyła międzynarodowej Komisji katalogowej, mającej siedzibę w Londynie, która ze współudziałem w kosztach państw lub Akademii europejskich ogłasza je corocznie. Nasza Akademia uzyskała prawo opracowywania wszystkich prac wychodzących po polsku, bez względu, pod jakim wychodzą zaborem. Ze sprawozdania międzynarodowej Komisji (z 24 maja 1904 r.) okazało się, że z 29 państw, względnie instytucji mających brać udział w jej pracach, było czynnych 25 biur regionalnych. Komisja rozpoczęła prace w r. 1901, a nasza Akademia już w tym samym roku 22 lipca wysłała pierwszy zapas kartek z tytułami (Austria dopiero 10 lipca 1903). Co do ilości kartek (tytułów prac) na czele stoją Niemcy (147 000 kartek), potem Francja (47 000), Wielka Brytania (43 000); Rosja ma pokazną liczbę 21 000, Włochy 13 000, Holandia 6700, Austria 6400, po której idzie zaraz Polska z 3492 kartkami, zajmuje zarazem dziewiąte na świecie miejsce. Wobec trudnych warunków, w jakich się znajdujemy, jest to zapewne bardzo zaszczytny rezultat. Przewodniczącym tej Komisji, która obecnie została rozszerzona i będzie się zajmować historią nauk matematyczno-przyrodniczych, był prof. W. Natanson, jej sekretarzem p. T. Estreicher, którzy też zostali ponownie na rok następnym wybrani.

Telefon Warszawa—Wilno—Petersburg. W Zarządzie głównym poczt i telegrafów powzięto ostateczne postanowienie połączenia telefonem Warszawy i Wilna z Petersburgiem i odnośne roboty mają być wiosną r. b. rozpoczęte. Niebawem ma być rozważany również projekt połączenia telefonem Moskwy z Charkowem, Kijowem, Ekaterynosławem i Odesą.

Odczyty w Muzeum. Trzeci tydzień seryi odczytowej przyniósł znowu trzy piękne wykłady, po jednym w każdym poddziale.

W pierwszym, świetlnym, p. Mieczysław Pożaryski mówił o mierzeniu światła. Mierzenie natężenia jakiegokolwiek siły jest niezbędne, gdy się ją stosować potrzeba. Porównanie skutku daje porównanie siły, która ten skutek wywiera; porównanie to nie wystarcza jednak. Jeżeli jakiś skutek siły przyjmujemy za jednostkę, to natężenie, które ten skutek wywołuje, stanowi jednostkę siły, a porównanie z tą jednostką, jakkolwiek względną lecz stale umówioną i przyjętą, pozwala wymierzyć i natężenie siły wyrazić w tych jednostkach.

Mierzenie siły promieni podczerwonych, czyli jeszcze niewidzialnych, dokonywa się za pomocą wymiaru skutku cieplikowego — narzędziami znanymi pod nazwą termometrów. Na tej podstawie można także wymierzyć nawet natężenie promieni widzialnych, widmowych, sądząc o niem po skutkach cieplikowych. Dla tych jednak promieni wynaleziono inne sposoby mierzenia, oparte na skutku świetlnym w porównaniu z jednostką świetlną. Narzędzia do tego mierzenia, fotometrami zwane, zbudowane są w ten sposób, że zestawiają ze sobą skutek świetlny jednostki i skutek światła, które wymierzyć należy. Znając stosunek skutku świetlnego do odległości, łatwo już wykonać obliczenie, które wyrazi skutek mierzeniu podlegający w jednostkach.

Fotometry rozmaitej budowy, zależnie od różnych warunków, w jakich mierzenie ma być dokonane, przedstawił prelegent i wytłumaczył ich zasady i sposób użycia.

W końcu wskazał jeszcze zasady mierzenia promieni już niewidzialnych, t. j. nadfioletowych za pomocą wymiaru skutku chemicznego, jaki sprawiają.

W poddziale biologicznym mówił p. Jan Sosnowski. Odczyt ten był niezmiernie ciekawy tak ze względu na sam przedmiot „fizjologia i psychologia“, jako też na niezwykle oryginalny sposób przedstawiania myśli autora.

Idąc ulicą, spotykam osobę znajomą. Wolam ją po imieniu. Osoba ta, usłyszawszy wezwanie, obraca się, staje, postępuje ku mnie, uśmiecha się, rumieni... Oto jest fakt, idzie teraz o jego naukowe wytłumaczenie.

Wytłumaczenie to jest bardzo proste i łatwe dopóty, dopóki po utartych ścieżkach fizjologii badamy mechaniczną stronę działania. Przebieg wrażenia, wywołanego przez falę głosową po przewodnikach nerwowych do stacy centralnej w korze mózgowej i powrót od tejże stacy po nerwach ruchowych do objawów zewnętrznych jest wyjaśniony.

Badania fizjologiczne odnalazły już w tejże stacy centralnej te specjalne zwoje mózgowe, te okolice mózgu, które rządzą temi lub owemi grupami wrażeń i ruchów...

Poza tem wszystkim jednak co fizjologia wyjaśnia, pozostaje część druga, psychologiczna, myślowa i uczuciowa.

Jakim sposobem i jakimi drogami następuje przetworzenie się w korze mózgowej wrażeń jednych w drugie, jak skończone i zamknięte jednostki, komórki jednego rodzaju, łączą się i komunikują wewnątrznie z innymi komórkami, jak się koordynują wrażenia fizjologicznie wytłumaczalne dla stworzenia świadomości i myśli, tego wiedza dotychczas nie wyjaśnia i zapewne nigdy nie wyjaśni...

W dziale oceanograficznym p. Jan Lewiński mówił na temat „Ocean i jego brzegi“.

Autor przedstawił działanie burzące i tworzące wód oceanu na lądy... Niszczenie skał, osuwanie się brzegów, pochłanianie ich przez wody oceanu — oto ciągła i nieustanna walka wód z lądami, zmieniająca postać skorupy ziemskiej...

Przechodząc od faktów tych, dobrze znanych, do nogólnień, p. Lewiński zaznaczył walkę dążeń. Ziemia w stanie płynnym dążyła do przybrania najmniejszej powierzchni, jaką jest kula. Twardniejąc i ustalając się, zmienia ona to dążenie i stara się przybrać jako stała powierzchnię jaknajwiększą — tetraedryczną...

Taki też kształt ma rozkład lądów na obudwu półkulach ziemi, ocean zaś burzący i tworzący, ustaleni się tych kształtów przeszkadza i.. przeszkadzać będzie aż do końca istnienia, aż do ostatniego zwycięstwa jednego z tych dążeń, które będzie... doskonałością kształtu...

W dziedzinie dążeń ludzkości odbywają się analogiczne walki i boje, które trwać będą dopóty, dopóki ostatecznie nie nadejdzie zwycięstwo doskonałości — nie zajaśnieje prawda i sprawiedliwość!..

W tygodniu czwartym seryi tegorocznej — odczyt drugi biologiczny był powtórzeniem pięknego odczytu p. Jana Sosnowskiego, który powyżej streściliśmy. Czwartek ów był wolny z powodu odłożenia do soboty następnego tygodnia wyczekiwanego z ciekawością odczytu p. Ejsmonta, p. t. „Życie pośmiertne“.

Z dwóch innych — wtorkowy z dziedziny światła, wygłosił p. Stanisław Kramsztyk o zastosowaniu optyki w astronomii.

Astronomia jest jedną z tych zaniedbanych pod względem popularyzacji gałęzi wiedzy. Rzadko się bardzo zdarza, żeby się kto pokusił o obznajmienie chociaż pobieżne naszej publiczności z temi wspaniałościami, które każda noc pogodna roztacza nad ziemią. I zapewne nigdzie młodzież nie jest tak mało jak u nas zainteresowana i zaciekawiona temi światami rozszaniami po firmanencie i zaletnem mruganiem nie ku sobie nęcącemu.

Naturalnem następstwem tej nieświadomości jest, że taki odważny prelegent, który się czasem do tego wziąć zapagnie, musi zaczynać *ab ovo* i ograniczać się do pojedynczych działów w najciaśniejszych granicach.

Tak też musiał uczynić i p. Kramsztyk, który skreśliwszy pobieżnie rys historyczny początków badań astronomicznych w starożytności i pominąwszy astrologów, przerzucił się do XVI i XVII wieku, do Ticho-Brache'go i Galileusza.

Na przelomie tych stuleci skonstruowano w Holandyi pierwszą lunetę. Nazwiska pierwszego wynalazcy nie znamy — był nim jeden ze szlifierzy holenderskich. Galileusz jednak badał już firmament przy pomocy lunety w 1609 r.

Pierwsze zaraz spojrzenie na niebo przez lunetę zdumieć musiało niepomiernie ówczesnych uczonych mnogością tych gwiazdek, które ujrzeli w porównaniu z tą ograniczoną ich liczbą, którą nieuzbrojone oko dostrzeżę.

Ile ich wtedy zauważono — niewiadomo; po udoskonaleniach jednak Keppler'a i późniejszych, po usunięciu aberacji chromatycznej szkieł, dziś widać ich blisko tysięcy milionów.

Dalej prelegent zapoznał słuchaczy ze sposobami i narzędziami służącymi do mierzenia natężenia światła gwiazd, a mianowicie z astrofotometrem Zellner'a. Potem przedstawił inną stronę badań, a mianowicie analizę widmową — wykrywanie składu chemicznego słońca i ciał niebieskich za pomocą spektroskopu; sądzenie o czasie istnienia tych ciał i ich ruchu za pomocą badania światła, reasumując niejako to, co o tych badaniach zasadniczo powiedzieli jego poprzednicy na tej katedrze.

Wreszcie zaznaczył znakomite usługi, jakie astronomii oddała fotografia. Sztuka fotografowania nieba w ostatnich czasach mianowicie znakomite zrobiła postępy. Szczegółowo o tej sztuce pisał nieraz jeden ze specjalistów w „Fotografie Warszawskiej“, dokąd interesujących się temi badaniami odsyłamy.

Odczyt p. Kramsztyka, doskonale pomyślany i ułożony, powinienby być początkiem i podstawą jeżeli nie seryi specjalnej, to przynajmniej pewnej liczby odczytów z tej dziedziny.

W sobotę p. prof. Wacław Jezierski, redaktor „Przyrody“, mówił w zastępstwie powołanego do służby wojskowej p. Kazimierza Czerwińskiego o życiu w głębiach oceanu.

Znając bardzo duży talent popularyzatorski prelegenta, na odczyt pospieszyły całe zastępy młodych słuchaczy i słuchaczek. Do ich więc przysposobienia zastosował się prelegent, opisując i przedstawiając w obrazach nikiących na ekranie mieszkańców wód morskich przybrzeżnych, śródmorskich i głębinowych, przystosowanych do niskiej temperatury tych głębin, do 9000 m sięgających, do ciemności tam panujących i do kolosalnego ciśnienia słupa wody, wywierającego ciśnienie kilkuset atmosfer.

Odczyt odpowiedział w zupełności zadaniu, jakie sobie prelegent postawił i zyskał też gorący poklask słuchaczy. j. wł.

Sprostowanie. W № 14 r. b., str. 179, Sprawozd. z Krak. Tow. Technicznego mylnie podpisano imieniem St. Z., winno być: E. Śm.

