

## O MODZIE W TECHNICIE.

Zdawałoby się, że w rzeczach technicznych nie powinno być mody, że jedynie użyteczność, praktyczność, sprawność, taniść danego przyrządu powinny decydować o jego powodzeniu. Tymczasem tak nie jest; pewne typy, systemy, tak maszyn, jak przyrządów lub aparatów, stają się modnymi, t. j. żądanymi przez większość jeżeli nie przez wszystkich odbiorców, bez żadnego umotywowanego powodu. Badając to zjawisko spostrzegamy, iż jedną z główniejszych przyczyn jest naśladowanie jednych przez drugich, niedostateczna znajomość przedmiotu dla wytworzenia sobie osobistego zdania i sądu o danym systemie, wynikająca często, niestety, z lenistwa zebrania wiadomości o jego zaletach lub wadach. Przechodząc z ogólników do rzeczy konkretnych, weźmy jako przykład kotły wodnorurkowe, które weszły w modę, niczem nie usprawiedliwiając swego powodzenia. Wspomnę w kilku słowach o powstaniu tych kotłów.

Pierwsze kotły wodnorurkowe powstały z górami przed 50-ciu laty dla jasno określonego celu. Chodziło o to, aby w minimalnej przestrzeni zbudować kotły, które byłyby w stanie wytworzyć znaczną ilość pary, któreby wytrzymały wysokie ciśnienie, były bezpieczne, a jednak były możliwe lekkie. Z tych warunków powstały znane każdemu z techników kotły BELLEVILLE'A, do dziś bardzo rozpowszechnione w marynarce wszystkich państw, a głównie w marynarce francuskiej. W kilkanaście lat później pojawiły się kotły wodnorurkowe tego samego systemu lecz lądowe, z początku zupełnie podobne do morskich, następnie stopniowo przystosowywane do nowych warunków. Ciekawą jest rzeczą zbadać przyczynę tego zjawiska. Łatwo pojąć, iż kotły wodnorurkowe, w których całą prawie powierzchnię ogrzewalną tworzą rury o ściankach  $3\frac{1}{2}$ —4 mm, muszą ważyć na daną powierzchnię ogrzewalną bez porównania mniej aniżeli kotły np. z rurami płomiennymi o wielkiej średnicy, w których ściany mają 12—20 mm. Otóż w czasach nie tak jeszcze dawnych, gdy nabywca zwracał jedynie uwagę na powierzchnię ogrzewalną kotła nie zaś na jego sprawność, kotły wodnorurkowe wydawały się znacznie tańszymi od kotłów innych systemów. Ta pozorną ich taniść zjednała im wielu zwolenników i przyczyniła się do ich rozpowszechnienia. Oprócz tej przyczyny rozpowszechnienia się tego typu kotłów, są i inne bodaj czy nie ważniejsze. Ze wzrostem przemysłu, w drugiej połowie zeszłego stulecia, zaczęto żądać kotłów o coraz większej powierzchni ogrzewalnej; wszyscy więc konstruktorowie wyteżali swe pomysły, aby budować kotły o jaknajwiększej powierzchni ogrzewalnej. Żaden z systemów nie nadawał się łatwiej do powiększenia powierzchni ogrzewalnej niż system kotłów wodnorurkowych, trzeba było jedynie powiększyć ilość elementów pionowych, aby dojść do ogromnych powierzchni, wynoszących nieraz 350 i 400 m<sup>2</sup>. Przytem kotły te, złożone z pojedynczych elementów niewielkiego ciężaru, nadawały się wybornie do przewozu po złych drogach, słabych mostach, do ładowania i przewozu na promach i okrętach, w których to warunkach przewożenie kotłów innych systemów przedstawiało wiele trudności, lub było zupełnie niemożliwe. To też konstruktorowie amerykańscy, angielscy, a za nimi i niemieccy, mający głównie handlowe zalety na widoku, spostrzegli się prędko, że kotły wodnorurkowe są najodpowiedniejszymi do wywozu; trzeba było tylko dobrze je zareklamować. Dla zapewnienia im powodzenia i zbytu stworzyli oni i rozpowszechnili osobne teorie o znakomitem krążeniu wody, o ogromnej oszczędności paliwa, o bezwzględnej bezpieczeństwie i starali się wpoić w nabywców przekonanie, iż kotły tego systemu są odpowiednie do wszelkich instalacji, do wszelkich warunków i że tylko te kotły używane być powinny. Wkrótce jednak praktyka wykazała, iż kotły tego systemu, z powodu małej zawartości wody, dla wielu gałęzi przemysłu, gdzie zapotrzebowanie pary nie jest

jednostajne, lecz owszem raptowne, okazały się nieodpowiednimi, gdyż nie miały dostatecznego zapasu wody. Dla zaradzenia złemu zaczęto dodawać im zbiorniki wody coraz większe i doprowadzono je dziś w niektórych typach do rozmiarów monstrualnych. Przez dodatek ten, kotły zyskały wprawdzie zaletę, iż dają równiejszą prężność pary, czyli trzymają lepiej parę, jak się wyrażają praktycy, lecz straciły jedną z ważnych swoich zalet: przestały być kotłami bezpieczeństwa.

Następnie interesowani starali się wpoić we wszystkich to przekonanie, że krążenie wody w rurach jest niezmiernie prędkie i energiczne. Zastanówmy się czy to jest możebne i jakie są przyczyny, które powodują to krążenie. Przypuśćmy, że mamy kocioł działający normalnie. Wskutek pochyleń rur wywiązujące się pęcherze pary posuwają się w górę, lecz ponieważ w większości systemów para z 6-ciu, 8-ciu, a nawet z 10-ciu rur ogrzewalnych przechodzi do jednej rury tej samej średnicy co one, przeto wyjście pary do zbiornika jest bardzo utrudnione i powstrzymane, a tem samem i powstrzymane jest krążenie wody, gdyż para nie mogąc ujsć do zbiornika nie puszcza za sobą do rur wody. Jest to błąd konstrukcyjny, który znajduje się prawie we wszystkich kotłach tego systemu; występuje on tylko w jednych w większym, w innych w mniejszym stopniu.

Jeżeli zaczniemy badać i obserwować dokładniej to zjawisko, to przekonamy się, że rury wodne nie są napełnione tak jakby należało mniemać wodą, lecz raczej mieszaniną wody z parą, emulsią, jak niektórzy nazywają tę mieszaninę, w której stosunek pary do wody zwiększa się w miarę energiczniejszego palenia pod kotłem. W tym więc fakcie, że powierzchnia ogrzewalna nie jest cała obłana czyli dotknięta wodą, lecz część jej tylko, gdyż pozostała styka się z parą, dopatrujemy się przyczyny tak małej sprawności tego systemu kotłów. Dowodem, że wielu już techników spostrzegło tę wadę, może służyć fakt, że niektórzy starali się przyspieszyć obieg wody, jedni za pomocą przyrządów działających na prawach fizycznych, inni zaś posunęli się nawet do mechanizmów dla przyspieszenia obiegu wody.

Interesowani wyzyskali wszystko co tylko się dało, nawet błędne teorie, jak np., że grubość ścian kotłów ma wielki wpływ na prędkość przechodzenia ciepła, że w kotłach wodnorurkowych, jako mających ścianki względnie bardzo cienkie, bo zwykle  $3\frac{1}{2}$ —4 mm, ilość ciepła, jaka przechodzi w danym czasie przez jednostkę powierzchni, jest znacznie większa od ilości ciepła w tych samych warunkach w kotłach, mających ściany 12—15 mm lub więcej minimalnej grubości, gdy tymczasem wiadomem jest z najnowszych doświadczeń, iż grubość ścianek nie ma prawie zupełnie wpływu na ilość przechodzącego ciepła. Przyczyna tego jest łatwą dziś do wytłumaczenia. Wiemy, że wszystkie metale, więc i żelazo, są wybornymi przewodnikami ciepła, gdy więc raz ciepło przejdzie przez pierwszą warstewkę ścianki, z wielką prędkością i łatwością rozchodzi się już w warstwach dalszych. Lecz aby ciepło gazów przeszło do ścianki, trzeba aby ta ścianka nie była pokryta złym przewodnikiem ciepła, jakim są np. w wysokim stopniu sadze, osadzające się w wielkiej ilości w tym systemie kotłów, z powodu nagłego ochłodzenia się płomieni.

Niektórzy konstruktorowie dla wyzyskania pewnej części powierzchni zbiornika wody na powierzchnię ogrzewalną, przeprowadzają płomień pod tym ostatnim, zmieniając tym sposobem kocioł rurkowy na zwykły kocioł z wszystkimi jego ujemnymi stronami. W razie bowiem obniżenia się poziomu wody w zbiorniku górnym, tenże grozi taką samą katastrofą jak kocioł zwyczajny z podgrzewaczem, lub bulierem i takie kotły nie mogą uchodzić już za kotły niewybuchające. Pomimo tak widocznej zmiany, kotły te sprzedawa-



ne są pod nazwą kotłów niewybuchających, czyli inaczej kotłów bezpieczeństwa.

Interesowani utrzymują również, że szybkie rozgrzanie się tych kotłów a tem samem prędkie osiągnięcie ciśnienia stanowi wielką ich zaletę. Przyznając im tę zaletę, mającą pewne znaczenie w niektórych rzadkich wypadkach, muszę zauważyć jednakże, iż z równą prędkością ochładzają się, tracą ciśnienie, powodując jednocześnie oclapne kurczenie się składowych ich części, a tem samem nieszczelności.

Do wszystkich tych wad dodać należy utrudnioną obsługę i dozór tych kotłów, z powodu wysoko umieszczonych szkieł wodowskazowych i całej armatury, trudne oczyszczenie rur z osadów, wymagające wiele pracy i czasu, trudne utrzymanie w czystości powierzchni ogrzewalnej, t. j. usuwanie sadzy z rur, wymagające częstego zdmuchiwanie sadzy parą, przepalanie się rur płomiennych przy silniejszym forsowaniu, niedostatecznie wyzyskane ciepło z powodu zbyt

krótkiego przebiegu gazów. Gdyby kotły te jednak przy wszystkich tych ujemnych stronach wytwarzały znacznie więcej pary, lub dokładniej mówiąc, wytwarzały ją taniej aniżeli kotły innych typów, to rozpowszechnienie ich nważalnym za uzasadnione, lecz wobec faktu wprost przeciwnego zjawisko to jest bardzo dziwne i nie da się inaczej wytłumaczyć jak zreczenie i wytrwale prowadzoną przez lat kilkanaście reklamą eksporterów zagranicznych, mogących jedynie jeszcze te kotły dostarczać do Państwa Rosyjskiego.

Z tego, co powiedziałem powyżej, nie chciałbym aby ktoś wywnioskował, iż należy kotłów tych bezwarunkowo unikać we wszystkich wypadkach. Są wypadki, w których względy na przewóz lub bezpieczeństwo, albo brak miejsca, zniewalają do zastosowania ich, lecz jako zasadę przyjąć można, że należy kotły, o których mowa, instalować jedynie tylko w tych wypadkach, w których innego systemu kotłów zastosować nie można.

M. Bormann, inż.

## Obliczanie rozdziału pary w maszynach parowych.

Napisał Adam Słucki, inżynier.

(Ciąg dalszy do str. 208 w № 19 r. b.).

**Spadek ciśnienia.** Spadek ciśnienia pary przy przepływie przez otwory suwaka daje się obliczyć podług ZEUNER'A w sposób następujący: Oznaczmy przez  $p$  prężność pary w skrzynce suwakowej lub wentylowej, przez  $v$  — objętość właściwą tejże pary, to otrzymamy wzór

$$\frac{\left(\frac{s}{\alpha}\right)^2}{2g} = \frac{z}{z-1} p \cdot v \left[ 1 - \left(\frac{p'}{p}\right)^{\frac{z-1}{z}} \right] \quad (6),$$

w którym  $p'$  oznacza prężność pary w cylindrze,  $s$  — rzeczywistą prędkość pary,  $\alpha$  zaś współczynnik skurczenia.

$$n = \frac{z(1-\xi)}{1+z\xi} \quad \xi = 0,1 \text{ współczynnik oporu,}$$

$$z = 1,135 \quad \alpha = 0,6 - 0,65 \quad \text{skurczenia,}$$

wtedy  $n = 1,121$

dla	$p = 3 \text{ atm.}$	$s^2 = 1270000 \left[ 1 - \left(\frac{p'}{p}\right)^{0,108} \right]$
	6 „	$= 1325000 \left[ 1 - \left(\frac{p'}{p}\right)^{0,108} \right]$
	10 „	$= 1366000 \left[ 1 - \left(\frac{p'}{p}\right)^{0,108} \right]$
	12 „	$= 1380000 \left[ 1 - \left(\frac{p'}{p}\right)^{0,108} \right]$
	14 „	$= 1400000 \left[ 1 - \left(\frac{p'}{p}\right)^{0,108} \right]$

W tabelicy poniższej, obliczonej na zasadzie równania (6), przedstawione są prędkości rzeczywiste pary przy przepływie, wraz z odpowiednimi spadkami ciśnienia.

Tablica I. Prędkość rzeczywista  $s$  pary w m/sek.

Spadek ciśnienia $\phi$	$p=3 \text{ atm.}$	6 atm.	10 atm.	12 atm.	14 atm.	Średnio.
$\phi = 1\frac{1}{2} \%$	41,5 m	42,3 m	43 m	43,5 m	44 m	40 m
= 2,5 „	58,9 „	60,1 „	61,1 „	62 „	63 „	60 „
= 5 „	83,8 „	85,5 „	86,8 „	87 „	88 „	90 „
= 10 „	119,8 „	122,4 „	124,2 „	125 „	126 „	120 „
= 15 „	147 „	150 „	152,5 „	153,5 „	154 „	150 „
= 20 „	175 „	178,5 „	181 „	182 „	183,5 „	180 „
= 25 „	198,5 „	202,5 „	206 „	207 „	208 „	200 „

Spadek ciśnienia w połowie napełnienia pary  $\epsilon_p$  wynosi  $\approx \frac{1}{2} \phi$ , i nazywamy go *spadkiem średnim ciśnienia* podczas napełnienia, odpowiednią zaś prędkość nazwijmy *prędkością średnią*  $s_m$  podczas napełnienia.

Przyjmując np. spadek średni ciśnienia podczas napełnienia  $\frac{1}{2} \phi = 2\frac{1}{2} \%$ , otrzymamy prędkość średnią pary podczas napełnienia:

$$s_m = 60 \text{ m/sek.}$$

W ten sposób daje się znaleźć dla każdego wykresu indykatora odpowiedni wykres prędkości pary podczas przepływu jej ze skrzynki suwakowej do wnętrza cylindra i odwrotnie: dopuszczając pewien spadek ciśnienia, można nakreślić odpowiedni wykres krzywej napełnienia.

Niechaj  $abc$  w rys. 1 (str. 207) oznacza krzywą prędkości, otrzymaną na zasadzie równania (2)  $s = \frac{O \cdot c}{b \cdot a}$ ,  $ABC$  zaś rzeczywistą krzywą prędkości, zbadaną na zasadzie wykresu indykatora za pomocą równania ZEUNER'A (6) (a właściwie z powyższej tabelicy) w ten sposób, że każda rzędna spadku ciśnienia wykresu służyła do oznaczenia rzędnej krzywej prędkości  $ABC$ .

Porównyując przebieg obydwóch wykresów widzimy, że w pierwszej połowie napełnienia prędkość pary rzeczywista  $s_r$  jest większa od teoretycznej  $s$  wynikającej z równania  $s = \frac{O \cdot c}{b \cdot a}$ ; w drugiej zaś połowie napełnienia prędkość rzeczywista  $s_r$  wypada mniejsza od teoretycznej  $s$ . Jest to zrozumiałe wobec silniejszego skraplania się pary z początku, a wzmagania się rozprężania pary pod koniec napełnienia.

Biorąc teraz pod uwagę, że ogólna ilość pary dla napełnienia, przepływająca przez rozdział, podług krzywej prędkości pary czy to teoretycznej, czy rzeczywistej, w jednym i drugim wypadku jest prawie jednakowa, otrzymamy obowiązującą wynik rozumowań, że *średnia prędkość rzeczywista dopływu pary podczas napełnienia może się różnić od średniej prędkości teoretycznej pary tylko o tyle, o ile zużycie pary ogólne jest większe od zużycia pary użytecznego ( $C_i : C'_i$ ).*

Przeto możemy teraz zamiast *średniej* rzędnej krzywej rzeczywistej prędkości pary  $ABC$ , brać do rachunku *średnią* rzędną krzywej teoretycznej prędkości pary  $abc$ , powiększając ją w stosunku ogólnego rozchodu pary  $C_i$  do zużycia pary wskazanego lub użytecznego rozchodowanego na pracę  $C'_i$ . Różnica ta wynosi zwykle 15—30%, a przy maszynach parowych o wysoko przegrzanej parze dochodzi do zera. Przyjmując średnio różnicę 20-procentową, możemy ją uwzględnić przez odpowiedni współczynnik dławienia lub spadek ciśnienia.

Wychodząc z powyższego założenia: co do *zamiany średniej rzędnej krzywej prędkości pary rzeczywistej na teoretyczną*, jak również co do *ograniczenia napełnienia aż do chwili zastąpienia otworu rozdziałczego na wielkość wyprzedzenia inijnego*, możemy teraz, na podstawie tej, ściśle określonej, przystąpić do obliczania analitycznego dowolnego rozdziału pary.

**Obliczenie analityczne rozdziału pary.** Jeżeli  $\omega_1$  oznacza łuk, który opisuje korba od punktu martwego aż do chwili, gdy się kończy napełnienie pary  $\epsilon_p$ , t. j. krótko przed zam-



knięciem kanału na wielkość wyprzedzenia liniowego  $v_n$ , to prędkość średnia pary podczas dopływu (analogicznie do średniej rzędnej wykresu prędkości pary) będzie:

$$s_m = \frac{1}{\omega_1} \int_0^{\omega_1} s d\omega.$$

Oznaczając ogólnie przez  $\omega$  kąt obrotu korby, a przez  $v$  jej prędkość obwodową, mamy, jak wiadomo, prędkość tłoka  $c = v \sin \omega$ . Podług równania (2) mieliśmy  $s = \frac{O \cdot c}{b \cdot a}$ , wobec czego otrzymujemy:

$$s_m = \frac{O \cdot v}{b \omega_1} \int_0^{\omega_1} \frac{\sin \omega d\omega}{a} \dots \dots \dots (7).$$

Całka równania (7) odnosi się do wszelkich rozdziałów pary, suwakowych, wentylowych lub kurkowych, i daje się całkować w takim razie, gdy  $a$  jest dane jako funkcja  $\omega$ . Z powodu zaś, że  $a$  przedstawia także funkcję mimośrodkowości (ekscentryczności)  $r$  mimośrodu [przy suwaku zwykłym  $a = r [\sin(\delta + \omega) - \sin(\delta - \mu)]$ ], wypada możliwość, po rozwiązaniu całki równania (7), obliczenia dokładnego mimośrodkowości, na zasadzie pozostałych w temże równaniu danych maszyny parowej jak:  $O, v, b, s_m$ , co stanowi zadanie niniejszej mej pracy.

**Obliczenie rozdziału jednosuwakowego.** Przypuśćmy, że mamy dany pewien rozdział pary, t. j.: 1) napełnienie, 2) wyprzedzenie odpływu, 3) kompresję, 4) wyprzedzenie dopływu pary (rys. 2 i 3, str. 207 i 208). Odpowiednio do tego niech będą kąty położenia korby od martwego punktu tłoka  $\mu_1, \mu_3, \mu_2$  i  $\mu$ , to otrzymujemy kąt wyprzedzenia mimośrodu:

$$\delta = \frac{\mu_1 + \mu}{2} = \frac{\mu_2 + \mu_3}{2} \dots \dots \dots (8)$$

jako stosunek czysto geometryczny, wynikający z rys. 2. Kąt  $\mu$  przyjmuje się przy zwykłym rozdziale suwakowym od  $3^\circ - 8^\circ$  (średnio  $5^\circ$ ); można go przyjąć także w zależności od  $\mu_1$ , a mianowicie:

$$\mu = \infty 0,1 \mu_1.$$

Kąty  $\mu_3$  i  $\mu_2$  są również oznaczone przez dane wyprzedzenia odpływu i kompresję, a  $\mu_1$  przez napełnienie rozdziału. Jeżeli jedno z napełnień  $\epsilon_p$  lub  $\epsilon_r$  jest dane, to mając  $\mu$  i  $\mu_1$ , czyli  $\omega_1 = 180^\circ - (\mu + \mu_1)$ , otrzymujemy na zasadzie równania (5):

$$\frac{1 + \cos(\mu + \mu_1)}{1 + \cos \mu_1} = \infty \frac{\epsilon_p}{\epsilon_r} = \frac{p'}{p} = 1 - \delta = \varphi.$$

Dla zwykłego rozdziału pary jednosuwakowego mamy:

$$a = r [\sin(\delta + \omega) - \sin(\delta - \mu)],$$

gdzie  $\omega$  oznacza kąt chwilowy korby podczas dopływu pary. Dla napełnienia pary  $\epsilon_p$ , odpowiadającego położeniu korby  $\omega_1$ , t. j. w owej chwili, w której szczelina dla przejścia pary równa się wyprzedzeniu liniowemu suwaka (zwykle  $3 - 5 \text{ mm}$ )  $\omega_1 = \pi - 2\delta$ , a całka równania (7) przechodzi w

$$s_m = \frac{O \cdot v}{b \cdot r (\pi - 2\delta)} \int_0^{\pi - 2\delta} \frac{\sin \omega d\omega}{\sin(\delta + \omega) - \sin(\delta - \mu)}$$

Ażeby całkę  $\int \frac{\sin \omega d\omega}{\sin(\delta + \omega) - \sin(\delta - \mu)}$  rozwiązać, przyjmujemy  $\delta + \omega = \psi$ , a ujemne wyrażenie stałe  $-\sin(\delta - \mu) = z$ ; wtedy całka ta rozłoży się na różnicę dwóch całek:

$$\cos \delta \int \frac{\sin \psi d\psi}{\sin \psi + z} - \sin \delta \int \frac{\cos \psi d\psi}{\sin \psi + z},$$

z której:

$$\int \frac{\sin \psi d\psi}{\sin \psi + z} = \int \frac{\sin \psi d\psi}{\sin \psi + z} + \int \frac{z d\psi}{\sin \psi + z} - \int \frac{z d\psi}{\sin \psi + z}.$$

Całka pierwszych dwóch wyrażeń będzie:

$$\int \frac{\sin \psi d\psi}{\sin \psi + z} + \int \frac{z d\psi}{\sin \psi + z} = \int d\psi = \left[ \psi \right]_{\omega=0}^{\omega=\pi-2\delta} = \pi \left( 1 - \frac{2\delta}{\pi} \right),$$

zatem:  $\int \frac{d\psi}{\sin \psi + z} = \frac{1}{\sqrt{1-z^2}} \ln \frac{1 - z \sin \psi + \cos \psi \sqrt{1-z^2}}{\sin \psi + z} + C.$

Po wstawieniu odpowiednich wartości i granic będzie:

$$\int_{\omega=0}^{\omega=\pi-2\delta} \frac{d\psi}{\sin \psi + z} = \pi \left( 1 - \frac{2\delta}{\pi} \right) + \operatorname{tg}(\delta - \mu) \ln \frac{1 + \cos(2\delta - \mu)}{1 - \cos \mu}.$$

Ostatnia całka:

$$-\sin \delta \int_{\omega=0}^{\omega=\pi-2\delta} \frac{\cos \psi d\psi}{\sin \psi + z} = \ln \left( x + \sin \psi \right) \Big|_{\omega=0}^{\omega=\pi-2\delta} = 0.$$

Stąd otrzymujemy:

$$s_m = \frac{O \cdot v}{b \cdot r} \cos \delta \left\{ 1 + \frac{\operatorname{tg}(\delta - \mu)}{\pi \left( 1 - \frac{2\delta}{\pi} \right)} \ln \frac{1 + \cos(2\delta - \mu)}{1 - \cos \mu} \right\} \dots \dots \dots (9).$$

Albo oznaczając:

$$\cos \delta \left\{ 1 + \frac{\operatorname{tg}(\delta - \mu)}{\pi \left( 1 - \frac{2\delta}{\pi} \right)} \ln \frac{1 + \cos(2\delta - \mu)}{1 - \cos \mu} \right\} = K \dots \dots \dots (9a),$$

będzie:

$$s_m = \frac{O \cdot v}{b \cdot r} K,$$

czyli:

$$r = \left( \frac{O}{b} \right) \frac{v}{s_m} K \dots \dots \dots (10).$$

Dla różnych wielkości  $\delta$  i  $\mu$  otrzymujemy następujące wartości  $K$  z równania (9a) przy napełnieniach  $\epsilon_p$  i  $\epsilon_r$ :

$\delta = 0^\circ$	$\mu = 0^\circ$	$K = 1,00$	$\epsilon_p = 1,00$	$\epsilon_r = 1,00$
$= 10^\circ$	$= 2^\circ$	$= 1,39$	$= 0,97$	$= 0,98$
$= 15^\circ$	$= 3^\circ$	$= 1,53$	$= 0,93$	$= 0,95$
$= 30^\circ$	$= 6^\circ$	$= 1,91$	$= 0,75$	$= 0,80$
$= 45^\circ$	$= 9^\circ$	$= 2,19$	$= 0,50$	$= 0,58$
$= 60^\circ$	$= 12^\circ$	$= 2,34$	$= 0,25$	$= 0,34$
$= 75^\circ$	$= 15^\circ$	$= 1,95$	$= 0,07$	$= 0,14$

W powyższym zestawieniu przyjęto  $\mu = 0,1 (2\delta)$ . Przy stałym  $\mu = 5^\circ$  otrzymujemy:

$\delta = 10^\circ$	$\mu = 5^\circ$	$K = 1,17$	$\epsilon_p = 0,97$	$\epsilon_r = 0,95$
$= 30^\circ$	$= 5^\circ$	$= 2,03$	$= 0,75$	$= 0,79$
$= 60^\circ$	$= 5^\circ$	$= 3,90$	$= 0,25$	$= 0,29$
$\delta = 45^\circ$	$\mu = 7^\circ$	$K = 2,47$	$\epsilon_p = 0,50$	$\epsilon_r = 0,56$

Przyjmując zatem podług równania (6) średni spadek ciśnienia dopływu pary  $2^{1/2}\%$ , otrzymujemy średnią prędkość dopuszczalną pary  $s_m = 60 \text{ m/sek}$ .

Dla  $K = \infty 2$ , t. j. przy  $\delta = 30^\circ, \mu = 5^\circ$  i przy napełnieniu pary  $\epsilon_p = 0,75$ , wobec  $v = \frac{\pi}{2} \cdot c$ , oraz  $s_m = 60 \text{ m}$ , otrzymuje się nader prosty wzór na wielkość mimośrodkowości (ekscentryczności) mimośrodu jednosuwakowego, a mianowicie  $r = \left( \frac{O}{b} \right) \frac{1,57 \cdot c}{60} \cdot 2$ , czyli:

$$r = \left( \frac{O}{b} \right) \frac{c}{20} \dots \dots \dots (11).$$

Przyjmując, że długość kanału  $b = 0,785 D$ , t. j. równa  $\infty^{3/4} D$  średnicy cylindra parowego  $\frac{O}{b} = \frac{\pi D^2}{4 \cdot 0,785 D} = D$ , otrzymujemy mimośrodkowość mimośrodu jednosuwakowego:

$$r = D \frac{c}{20},$$

gdzie  $D$  oznacza średnicę cylindra parowego,  $c$  prędkość średnią tłoka parowego w  $\text{m/sek}$ .

Dla  $c = \infty 2 \text{ m}$  otrzymujemy  $r = \frac{D}{10}$ , albo też w zależności od mocy nominalnej  $N_n$  danego cylindra parowego, wobec tego że  $N_n = D^3 (D \text{ w } \text{dm})^3$ .

$$r = \sqrt[3]{N_n} \text{ w } \text{cm} \dots \dots \dots (12).$$

Mimośrodkowość mimośrodu suwakowego (przy prędkości średniej tłoka  $2 \text{ m/sek}$ , i długości kanału w cylindrze

<sup>1)</sup> Por. Słucki Ad. O mianowaniu pracy maszyn parowych. Przegl. Techn. 1895, z. marcowy, str. 49 i nast.



$b \approx \frac{3}{4} D$ ) równa się dziesiątej części wielkości średnicy cylindra parowego, lub trzeciej pierwiastce mocy nominalnej.

Wzór (12) jest tylko przybliżony, do obliczania dokładnego należy stosować wzór (10) lub (11).

Kombinując równanie (8) z równaniem (10) lub (11), można teraz zupełnie dokładnie obliczyć mimośrodkowość  $r$  oraz kąt wyprzedzenia  $\delta$  dla każdego rozdziału pary suwakowego, skąd następnie wypadają i wszystkie poszczególne wymiary suwaka:

Zewnętrzne przysłonięcie suwaka:  $e = r \sin(\delta - \mu)$ .

Największe otwarcie dopływu pary:  $a = r [1 - \sin(\delta - \mu)]$ .

Wewnętrzne przysłonięcie:  $i = r \sin(\delta - \mu_3)$ .

Największe otwarcie odpływu:  $a' = r [1 - \sin(\delta - \mu_3)]$ .

Wyprzedzenie liniowe zewnętrzne:  $v_e = r [\sin \delta - \sin(\delta - \mu)]$ .

" " wewnętrzne:  $v_i = r [\sin \delta - \sin(\delta - \mu_3)]$ .

Napełnienie pary:  $\epsilon_p = \frac{1}{2} (1 + \cos 2\delta)$ .

" rozdziału:  $\epsilon_r = \frac{1}{2} [1 + \cos(2\delta - \mu)]$ .

W sposób podobny można sprawdzić wielkość otworu zmiennego odpływu pary, wstawiając w równanie (9) zamiast  $\mu$  kąt  $\mu_3$  przy tym samym kącie  $\delta$  i  $s_m = 60$  m/sek. (C. d. n.).

## Przybliżone obliczanie sieci elektrycznych.

(Dokończenie do str. 211 w № 19 r. b.)

Sieci złożone z sześciokątów. Współczynnik  $\beta$  wynosi w danym razie

$$\beta = 1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866.$$

Zależność pomiędzy  $n_1$  i  $n$  nie da się ogólnie wyrazić; natomiast, gdy wprowadzimy nową wielkość  $\nu$ , jako ilość boków mieszczących się między dwoma punktami zasilającymi, możemy wyrazić

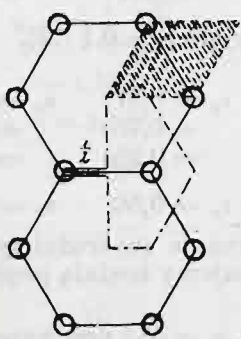
$$n_1 = 0,75 \cdot 2^\nu,$$

przyczem  $\nu < n$ , gdyż boki pomiędzy punktami układają się po linii nie prostej, lecz łamanej.

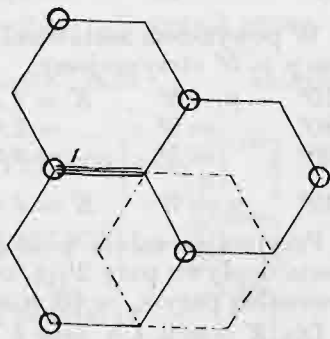
1)  $n = 1; \nu = 1; n_1 = 1,5$  (rys. 15)

$$\epsilon = \frac{2}{kq} \left( \frac{1}{2} \frac{i}{2} \cdot \frac{l}{2} \right) = 0,25 \frac{il}{kq}$$

$$\alpha = 0,25.$$



Rys. 15.



Rys. 16.

2)  $n = \sqrt{3} = 1,73; \nu = 2; n_1 = 3$  (rys. 16)

$$\epsilon = \frac{2}{kq} \left( \frac{1}{2} i \cdot l \right) = \frac{il}{kq}$$

$$\alpha = 1.$$

3)  $n = 2; \nu = 3; n_1 = 6$  (rys. 17)

$$\epsilon = \frac{2}{kq} \left( \frac{2+1}{2} i \cdot l + \frac{1}{2} \frac{i}{2} \cdot \frac{l}{2} \right) = 3,25 \frac{il}{kq}$$

$$\alpha = 3,25.$$

4)  $n = 2\sqrt{3} = 3,46; \nu = 4; n_1 = 12$  (rys. 18)

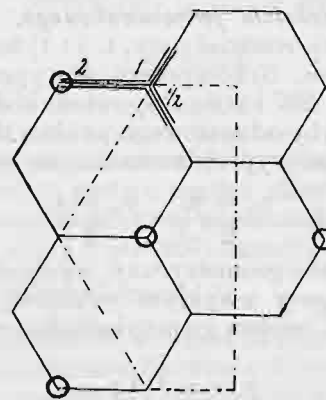
$$\epsilon = \frac{2}{kq} \left( \frac{4+3}{2} i \cdot l + \frac{1\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}{2} i \cdot l + \frac{1}{2} i \cdot l \right) = 10 \frac{il}{kq}$$

$$\alpha = 10.$$

5)  $n = 4; \nu = 5; n_1 = 24$  (rys. 19)

$$\epsilon = \frac{2}{kq} \left( \frac{8+7}{2} i \cdot l + \frac{3\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}}{2} i \cdot l + \frac{2+1}{2} i \cdot l + \frac{2+1}{2} i \cdot l + \frac{1}{2} \frac{i}{2} \cdot \frac{l}{2} \right) = 27,25 \frac{il}{kq}$$

$$\alpha = 27,25.$$

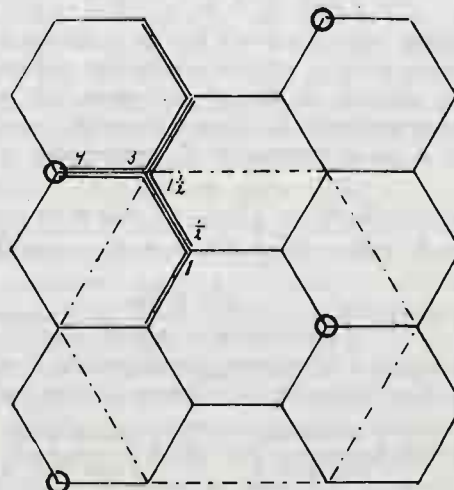


Rys. 17.

Zestawmy otrzymane rezultaty w jednej tabelicy (por. tabl. I).

Ażeby uogólnić wszystkie wyżej obliczone sieci, musimy wynaleźć zależność pomiędzy  $\alpha$ ,  $n_1$ ,  $\beta$  i  $n$ , czyli wynaleźć

$$f(\alpha, \beta, n_1, n) = 0.$$



Rys. 18.

Tablica I.

	$\beta$	$n=1$		$n=1,41$		$n=1,73$		$n=2$		$n=2,83$		$n=3$		$n=3,46$		$n=4$		$n=5$	
		$n_1$	$\alpha$	$n_1$	$\alpha$	$n_1$	$\alpha$	$n_1$	$\alpha$	$n_1$	$\alpha$	$n_1$	$\alpha$	$n_1$	$\alpha$	$n_1$	$\alpha$	$n_1$	$\alpha$
kwadraty	0,5	2	0,25	4	1,00	—	—	8	4,00	16	8,00	18	10,25	—	—	32	21,33	50	36,25
trójkąty	0,289	3	0,25	—	—	9	2,25	12	3,25	—	—	27	9,00	36	12,96	48	18,25	75	31,87
sześciokąty	0,866	1,5	0,25	—	—	3	1,00	6	3,25	—	—	—	—	12	10,00	24	27,25	—	—



W tym celu czyniliśmy rozmaite próby i między innymi obliczyliśmy wyraz

$$\frac{\alpha}{\beta \cdot n_1 \cdot \sqrt{n}}$$

dla wszystkich naszych sieci.

Tablica II.

	n=1	n=1,41	n=1,73	n=2	n=2,83	n=3	n=3,46	n=4	n=5
kwadraty	(0,250)	(0,421)	—	0,707	0,594	<b>0,657</b>	—	<b>0,666</b>	<b>0,648</b>
trójkąty	(0,283)	—	<b>0,658</b>	<b>0,663</b>	—	<b>0,666</b>	<b>0,670</b>	<b>0,658</b>	<b>0,658</b>
sześciokąty	(0,192)	—	(0,293)	0,442	—	—	0,517	<b>0,655</b>	—

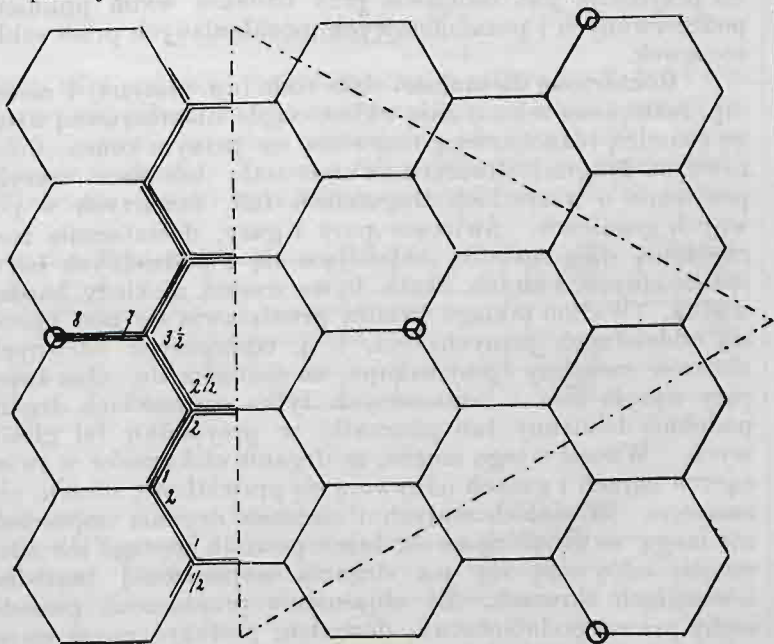
Rozpatrzmy otrzymane rezultaty. Pięć znaczeń wyrazu  $\frac{\alpha}{\beta n_1 \sqrt{n}}$ , które odnoszą się do sieci

- kwadratowych przy  $n = 1$  i  $n = 1,41$
- trójkątnych „ „  $n = 1$
- sześciokątnych „ „  $n = 1$  „  $n = 1,73$

znacznie się różnią od pozostałych znaczeń. Pochodzi to stąd, że w sieciach tych prąd zupełnie się nie rozgałęzia (por. rys. 1, 2, 8, 15 i 16). Ponieważ wyprowadzamy wzór dla zwykłych sieci zdarzających się w praktyce, t. j. sieci z punktami węzłowymi i rozgałęzzeniami, możemy śmiało znaczeń tych nie brać pod uwagę. W tablicy 2 wzięliśmy je w nawias.

Pozostałe znaczenia wyrazu  $\frac{\alpha}{\beta n_1 \sqrt{n}}$  bardzo są do siebie zbliżone. Szczególniej zgadzają się wartości przy  $n = 3$ ,  $n = 4$ ,  $n = 5$  a także wszystkie dla sieci trójkątnych. Średnia arytmetyczna tych dziesięciu wartości najbardziej do siebie zbliżonych (w tablicy 2 oznaczono je grubymi cyframi) wynosi **0,66**.

Jeżeli teraz liczbę tę porównamy ze wszystkimi znaczeniami naszego wyrazu, to okaże się, że najwyższe znaczenie (0,707) różni się od niej o + 5,6%, najniższe zaś (0,442) różni się o - 33%. Jak się później przekonamy, przekrój  $q$  wypadnie proporcjonalny do znaczenia liczbowego wyrazu  $\frac{\alpha}{\beta n_1 \sqrt{n}}$ . Przyjąwszy więc znaczenie to jako stałe i równe 0,66, moglibyśmy w najgorszym razie dla sieci prawidłowej otrzymać przekroje o 33% za duże. Znowu przypominamy, że przekroje fabryczne różnią się o 40% i więcej, tak, że w praktyce nawet ta niedokładność nie byłaby znaczną.



Rys. 19.

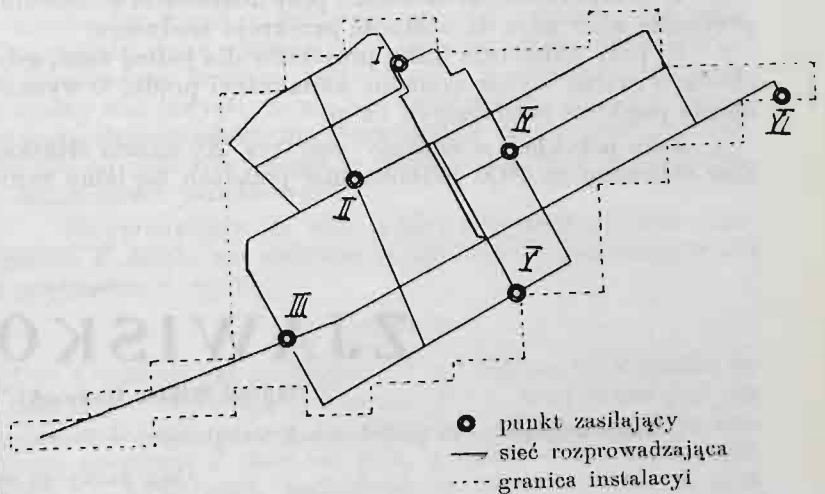
Gdy jednak weźmiemy pod uwagę, że ulice w miastach po większej części przecinają się pod kątem prostym, czyli zbliżają się do sieci kwadratowych, i miejscami tylko mogą tworzyć sieci trójkątne, ale nigdy nie grupują się w sieci sześciokątne, będziemy mogli te ostatnie zupełnie pominąć w naszym rachunku. Otrzymamy wówczas, że najwyższe znaczenie wzoru różni się od średniego o + 5,6%, a najniższe o - 10,8%.

Do celów praktycznych możemy wobec tego przyjąć nasz wyraz jako stały i równy 0,66.

$$\frac{\alpha}{\beta n_1 \sqrt{n}} = 0,66 \dots \dots \dots (3).$$

Możemy teraz przystąpić do samego wyprowadzenia wzoru. Oznaczmy przez

- $O$  — powierzchnię zajęta przez sieć — w  $m^2$ ;
- $L$  — całkowitą pojedynczą długość wszystkich gałęzi w sieci — w  $m$ ;
- $N$  — ilość gałęzi zawartych między punktami węzłowymi lub zasilającymi (ilość boków);
- $A$  — ilość punktów zasilających;
- $W$  — całkowitą energię w watach.



Skala 1 : 20 000

Rys. 20.

Dla prądu stałego z równania (2) otrzymujemy

$$q = \frac{\alpha i l}{k \epsilon}$$

Pomnożywszy licznik i mianownik tego ułamku przez  $n_1^2 \beta \sqrt{n} l A^2 \epsilon$ , otrzymamy

$$q = \frac{\alpha}{n_1 \beta \sqrt{n}} \frac{(A n_1 \epsilon i) (A n_1 \beta l^2) \sqrt{n}}{\epsilon k \epsilon A (A n_1 l)}$$

Uwzględnivszy, że

$$\begin{aligned} W &= A n_1 \epsilon i \\ O &= A n_1 \beta l^2 \\ L &= A n_1 l \\ \frac{L}{N} &= l \end{aligned}$$

i wzięwszy pod uwagę równanie (1)

$$n = \frac{l_1}{l} = \frac{l_1 N}{L}$$

a także równanie (3), otrzymamy wzór ostateczny

$$q = 0,66 \frac{W O}{\epsilon k \epsilon A L} \sqrt{\frac{l_1 N}{L}} \dots \dots \dots (4).$$

Wszystkie wielkości tego wyrazu są znane. Całkowita energia  $W$  jest dana, również dane jest napięcie  $\epsilon$  i spadek  $\epsilon$ . Punkty zasilające muszą być wyznaczone, stąd  $A$  jest znane, a  $l_1$  jako średnia odległość pomiędzy punktami sąsiednimi może być zmierzona. Również można zmierzyć długość  $L$ , powierzchnię  $O$  i zliczyć ilość gałęzi  $N$ .

Dla prądu trójfazowego równanie (2) przybiera postać

$$q = \frac{w l}{\epsilon^2 \cos^2 \varphi k p}$$

gdzie oznacza:

- $\epsilon$  — napięcie sprężone w voltach,
- $\cos \varphi$  — średni współczynnik mocy,
- $p$  — spadek energii w %,
- $w$  — energię w watach, zużywaną przez gałąź sieci  $l$ .

Stąd wzór ostateczny dla prądu trójfazowego będzie

$$q = 0,33 \frac{W O}{\epsilon^2 \cos^2 \varphi p k A L} \sqrt{\frac{l_1 N}{L}} \dots \dots \dots (5).$$



Wzory (4) i (5) mogą być stosowane w tym tylko wypadku, gdy

- 1) ilość punktów zasilających większa jest niż 2 i gdy
- 2) pomiędzy punktami zasilającymi są punkty węzłowe, t. j. gdy istnieją rozgałęzienia.

Im więcej sieć kształtem swym zbliżać się będzie do prawidłowej, im równomierniejsze będzie obciążenie i im równomierniej rozstawione będą punkty zasilające, tem dokładniejsze rezultaty będziemy z tych wzorów otrzymywali.

Posiłkować się wzorem możemy:

1) do obliczenia przekroju w wypadkach, gdy projektowany jest dla całej sieci przekrój jednakowy, a szczególnie, gdy obciążenie porlane jest tylko w sumie ogólnej;

2) do sprawdzenia rachunku przy dokładnem obliczeniu, przyczem wzór nasz da wielkość przekroju średniego;

3) przy układaniu kilku projektów dla jednej sieci, gdy chodzi o szybki wybór systemu kanalizacji prądu, o wyznaczenie punktów zasilających i t. p.

Jako przykład weźmiemy sieć (rys. 20) miasta Mińska. Sieć obliczono na 6000 jednocześnie palących się lamp żarowych 16 św., czyli  $W = 330\,000$  watów. Odległość pomiędzy sąsiednimi punktami zasilającymi wynosi: I II — 320 m, I IV — 390 m, II III — 480 m, II IV — 410 m, III V — 610 m, IV VI — 720 m, IV V — 360 m, V VI — 900 m, czyli średnio  $l_1 = 525$  m. Przestrzeń zmierzona podług granic, które oznaczyliśmy na rysunku liniami punktowanymi  $O = 1\,030\,000$  m<sup>2</sup>. Całkowita długość linii  $L = 9140$  m, przyczem linie równoległe (po obydwóch stronach ulicy) liczone były tylko za jedną. Ilość punktów zasilających  $A = 6$ , ilość wszystkich gałęzi  $N = 33$ . Prąd stały o napięciu 2 · 220 v., t. j.  $e = 440$ . Dopuszczalny spadek napięcia 2,5%, czyli  $\epsilon = 11$  v.

Podług wzoru (4):

$$q = 0,66 \frac{330\,000 \cdot 1\,030\,000}{11 \cdot 57 \cdot 440 \cdot 6 \cdot 9140} \sqrt{\frac{525 \cdot 33}{9140}} = 20,4.$$

W rzeczywistości wszystkie przewodniki zewnętrzne zrobione są z drutu o 25 mm<sup>2</sup>, za wyjątkiem krótkiej gałęzi przylegającej do punktu VI, gdzie założono drut o 35 mm<sup>2</sup>. A więc dokładne obliczenie sieci doprowadziło w danym razie do tego samego rezultatu, jaki otrzymaliśmy z naszego wzoru przybliżonego.

Stanisław Wysocki.

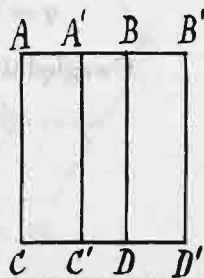
## ZJAWISKO ZEEMAN'A.

Napisał Wiktor Biernacki, doc. Politechniki w Warszawie.

Rzecz wygłoszona na posiedzeniach technicznych w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie w d. 9 i 16 lutego i 2 marca r. b.

(Ciąg dalszy do str. 213 w № 19 r. b.)

Widmo składa się z szeregu ułożonych obok siebie barwnych obrazów szczytów spektroskopu, przez którą przechodzą promienie badane, zanim trafią na przyrząd rozszczepiający. Z łatwością pojmujemy, że widmo (rozumieny tu widmo ciągłe — p. niżej), ściśle mówiąc, nigdy absolutnie czystem nie jest, to znaczy, że na toż samo miejsce w widmie padają promienie o różnych długościach fali. Istotnie, niechaj  $ABCD$  (rys. 12) będzie obrazem szczeliny w widmie, utworzonym przez promienie o długości fali  $\lambda_1$ . Promienie o długości fali  $\lambda_2$ , mało różniące się od  $\lambda_1$ , dają obraz szczeliny  $A'B'C'D'$ , pokrywający częściowo obraz  $ABCD$ . Na część widma  $A'B'C'D'$  padają promienie nie tylko o długości fali  $\lambda_1$  i  $\lambda_2$ , lecz i wszystkie pośrednie. Dokładna analiza światła wymaga, aby każdy składnik jednorodny światła badanego oświetlał odgranieczoną część widma, nie oświetlaną przez inne promienie nawet o barwie bardzo zbliżonej. Jest rzeczą zrozumiałą, że mieszanie się różnych promieni w każdym miejscu widma zachodzić będzie w stopniu tem mniejszym, im węższa jest szczelina (zatem i jej obrazy  $ABCD$ ,  $A'B'C'D'$ ), oraz im mocniejsze jest rozszczepienie spektroskopu, t. j. im bardziej są rozsunięte w widmie barwy. W tym celu zamiast jednego pryzmatu użyć można kilku: promienie, rozszczepione przez pierwszy pryzmat, rozszczepiają się jeszcze mocniej w pryzmatach następnych. Przez powiększenie liczby pryzmatów można w ten sposób uzyskać rozszczepienie dowolnie wielkie. Wraz jednak z powiększeniem liczby pryzmatów powiększa się strata światła wskutek jego pochłonięcia przez szkło pryzmatów, a jeszcze bardziej wskutek odbicia światła przy każdym wejściu w pryzmat i wyjściu z niego. Rozszczepienie w widmach, otrzymanych za pomocą siatek dyfrakcyjnych, jest tem większe, im mniejsza jest odległość pomiędzy rysami na siatce. Trudno jednak na szkle otrzymać prawidłowe rysy bardzo bliskie, a więc i przygotować siatkę dyfrakcyjną szklaną o bardzo mocnem rozszczepieniu. Daleko lepiej dają się rysować metale. Można też otrzymać siatki metalowe (zwierciadlane), zakreślając na powierzchni zwierciadła metalowego równoległe i równoodległe rysy. Rowland'owi w Ameryce udało się robić podobne siatki dyfrakcyjne, posiadające więcej niż tysiąc rysów na każdym milimetrze; tego na siatkach szklanych osiągnąć niepodobna. Siatki metalowe dają w świetle odbitem podobnie



Rys. 12.

widma dyfrakcyjne, jakie dają siatki przezroczyste w świetle przechodzącem. Wąziutkie paski zwierciadła, pozostające pomiędzy rysami (to znaczy miejsca, rozpraszające światło), działają tu zupełnie tak samo, jak szparki (szczeliny) siatki przezroczystej. Na uwagę zasługuje wklęsła siatka metalowa, wykreślona na powierzchni zwierciadła (walcowego) wklęsłego. Taka siatka wklęsła spełnia podwójną funkcję: uginania (dyfrakcji) światła z jego rozszczepieniem i jednocześnie zbierania wiązek ugiętych w ognisko. Za pomocą takiej siatki wklęsłej otrzymuje się widma wyraźne, nie posługując się wcale soczewkami szklanymi. To też siatka wklęsła przydatna jest osobliwie przy badaniu widm promieni podczerwonych i pozajioletowych, pochłanianych przez szkło soczewek.

Rozżarzone do białości ciała stałe (np. platyna) i ciecze (np. roztopione żelazo) dają widmo ciągłe, nieprzerwaną wstęgę świetlną różnobarwną, czerwoną na jednym końcu, fioletową na drugim. Rozżarzone ciało stałe (lub ciecz) wysyła promienie o wszystkich długościach fali, zawartych w pewnych granicach. Świecące pary i gazy, dostatecznie rozrzedzone, dają światło, składające się z oddzielnych barw jednorodnych, których liczba bywa zresztą niekiedy bardzo wielką. Widmo takiego światła przedstawia się pod postacią oddzielnych jasnych linii, t. j. oddzielnych barwnych obrazów szczeliny spektroskopu, na ciemnym tle. Gaz świecący wysyła fale o oznaczonych tylko częstościach drgań, podobnie do struny lub piszczałki w przypadku fal głosowych. Wnosić z tego można, że drgania elektronów w świecących parach i gazach odbywają się prawidłowe, niezem nie zmacone. W ciałach stałych i cieczach drgania cząsteczek nie mogą rozwinąć się swobodnie z powodu gęstego ich stłoczenia; odbywają się też drgania najzupełniej bezładne o wszelkich okresach. Ze objaśnienie przytoczone posiada cechy prawdopodobieństwa, dowodem posłużyć mogą zmiany, jakim ulega widmo pary lub gazu przy ich zgęszczeniu. Linie w widmie rozszerzają się wówczas, a przy silnem zgęszczeniu zlewają się w widmo ciągłe.

Widma świecących par i gazów pozwalają wejrzeć do pewnego stopnia w ustrój wewnętrzny materii. Np. ten fakt, że świecąca para rtęci (której cząsteczka składa się z jednego tylko atomu) daje jednak widmo złożone z wielu linii, odpowiadających drganiom świetlnym o wielu różnych okresach, już dawno nastęrczał myśl o tem, iż atomy materii posiadają zawiłą budowę wewnętrzną; że muszą się one składać z części jeszcze drobniejszych, które mogą drgać. Obec-



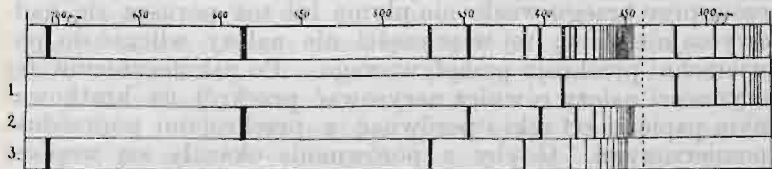
nie wiemy, że elektrony w skład atomów wchodzi; ich drgania są źródłem fal świetlnych, których okresy (czy też długości) wyjawia nam spektroskop.

Linie widmowe pary lub gazu są rozsunięte od siebie tem bardziej, im mocniej rozszczepia spektroskop. I w tym razie, chcąc otrzymać widmo czyste, należy brać szczelinę wąską i posługiwać się spektroskopem o jak największym rozszczepieniu. Przy słabym rozszczepieniu płomień zabarwiony na żółto parą sodu daje jedną żółtą linię w widmie; posługując się spektroskopem, rozszczepiającym mocniej, zamiast jednej linii otrzymujemy w widmie dwie linie żółte. I w wielu innych razach przy użyciu spektroskopów, mocno rozszczepiających, przekonano się, że wiele linii w widmach gazowych, które uprzednio uważano za linie pojedyncze, składają się w istocie każda z kilku linii. W taki sposób np. w widmie widzialnym świecącej pary żelaza poznano około 5 000 linii. Każda linia odpowiada prostemu tonowi światła, to znaczy, drganiu o pewnym okresie w źródle światła. Przykład ten poucza, jak trudnym być może rozwiązanie zagadnienia o budowie atomów, polegające na zdobyciu takiego poglądu na budowę atomów, który mógłby zdać nam sprawę z położenia linii widmowych różnych pierwiastków chemicznych.

Ciało dźwięczące wysyła zwykle fale głosowe proste (harmoniczne) jednocześnie o wielu różnych okresach. Np. struna prócz drgań najmocniejszych, dających ton, zwany zasadniczym, o wysokości  $N$ , wydaje jednocześnie tony wyższe (przytony) o wysokościach  $2N, 3N, 4N$  i t. d. Piszczałka zakryta wraz z tonem zasadniczym o wysokości  $N$  wysyła tony wyższe o wysokościach  $3N, 5N, 7N$  i t. d. Pręt sprężysty, na jednym końcu utwierdzony, prócz tonu zasadniczego wydaje przytony, których stosunek wysokości do wysokości  $N$  tonu zasadniczego jest już bardziej złożony: wysokość pierwszego przytonu jest równa  $6\frac{1}{2}N$ , drugiego  $17\frac{1}{2}N$ , trzeciego —  $34\frac{1}{2}N$  i t. d. Od dość dawna już doszukują się fizycy w liniach widmowych szeregów, któreby odpowiadały szeregom tonów (zasadniczego i przytonów) ciał dźwięczących. W wielu razach pewna prawidłowość w układach linii widmowych istotnie dała się odszukać. Np. wszystkie linie widma wodoru, nie tylko widzialne, lecz i pozajfioletowe, tworzą tak zwaną seryę, w której odstęp między liniami, w miarę posuwania się ku końcowi fioletowemu widma, prawidłowo się zmniejszają. Długość fali (w  $mm$ ) wszystkich tych linii daje się objąć wzorem:

$$\lambda = 0,00036472 \frac{n^2}{n^2 - 4},$$

skoro za  $n$  podstawimy się kolejno liczby całkowite: 3, 4, 5 i t. d. Zazwyczaj jednak widmo liniowe składa się z kilku takich seryi, splecionych ze sobą; rozwikłanie ich przedstawia nieraz znaczne trudności. Linia o fali najdłuższej w każdej seryi odpowiada tonowi zasadniczemu seryi. Na rys. 13 podane



Rys. 13

jest widmo liniowe helu i pod nim w trzech szeregach, oznaczonych liczbami 1, 2, 3 trzy serye, na jakie się ono rozdzielić daje. Rysunek ten przekonywa wyraźnie, że linie we wszystkich trzech seryach są rozmieszczone według jednego typu.

Istnieją więc pewne prawidłowości w drganiach, przez ciało świecące wysyłanych. Zależności, z jakimi tu mamy do czynienia, są jednak bardziej złożone, aniżeli w przypadku ciał dźwięczących. Dziwić się temu niepodobna, budowa bowiem cząsteczek czy też atomów z części drobniejszych, których drgania są źródłem światła, bardzo złożoną być musi.

Każda linia widmowa pochodzi od prostego o pewnym okresie drgania elektronu w źródle światła<sup>1)</sup>. Umieścimy to źródło światła w polu magnetycznym. Pole magnetyczne działa na drgający elektron i zmienia jego ruchy. Drgania elektronów mogą być w każdej chwili skierowane rozmaicie; żaden kierunek nie przeważa nad innymi. I kierunek drgań każdego elektronu szybko się zmienia. Proste harmoniczne drganie elektronu, zachodzące w jakimkolwiek kierunku, rozłożyć możemy zawsze według reguły równoległoboku na drganie, skierowane wzdłuż linii sił pola magnetycznego i drganie (o tym samym okresie) do linii sił prostopadłe. Wielkość amplitud tych drgań składowych zależy od kierunku rozkładanego drgania względem linii sił pola. Ponieważ kierunek ten szybko a bezładnie się zmienia, więc i amplitudy drgań składowych szybko zmieniać się będą. Przeciętne jednak wartości obu amplitud będą sobie równe; w przeciwnym bowiem razie pewien kierunek drgań przeważałby nad innymi, co nie jest uzasadnione. Zamiast przeto jednego drgania elektronu rozważajmy dwa drgania: jedno, do linii sił pola równoległe, i drugie, do nich prostopadłe, o amplitudach jednakowych.

Przypomnijmy, że siła, z jaką pole magnetyczne o natężeniu  $F$  działa na elektron o ładunku  $e$ , poruszający się z prędkością  $v$ , wynosi:

$$f = F e v \sin \alpha,$$

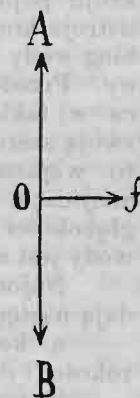
gdzie  $\alpha$  oznacza kąt pomiędzy  $F$  i  $v$ . Siła ta, prostopadła do płaszczyzny, zawierającej kierunki  $F$  i  $v$ , skierowana jest jak palec wielkiej ręki prawej, której palec wskazujący daje kierunek natężenia  $F$  (linii sił) pola, a średni — kierunek prędkości  $v$ . Na drganiu, zachodzące w kierunku linii sił, pole magnetyczne działania żadnego nie wywiera (ponieważ kąt  $\alpha = 0$  lub  $180^\circ$ ). Pozostaje więc tylko do zbadania drganie do linii sił prostopadłe. Niechaj się ono odbywa wzdłuż  $AB$  w płaszczyźnie rysunku (rys. 14); linie sił pola magnetycznego, prostopadłe do płaszczyzny rysunku, niechaj idą ku oku (z za płaszczyzny rysunku). Na elektron, podczas gdy on się porusza w kierunku od  $A$  do  $B$ , pole działa z siłą, wypadającą w płaszczyźnie rysunku i skierowaną, jak wskazano na rysunku, na prawo (to znaczy na lewo, jeżeli patrzymy w kierunku, w jakim elektron się porusza). Przy powrotnym ruchu elektronu od  $B$  do  $A$ , siła ta skierowana jest (na rysunku) na lewo. Jest ona wciąż prostopadła do prędkości i równa:

$$f = F e v \text{ (ponieważ } \alpha = 90^\circ),$$

a więc proporcjonalna do prędkości elektronu. Wykazaliśmy wcześniej, że ciało drgające harmonicznie (w rozważanym przypadku elektron) pod działaniem siły proporcjonalnej do prędkości, prostopadłej do niej i zmieniającej kierunek na wręcz przeciwny wraz ze zmianą kierunku prędkości, porusza się po hypotrochoidzie, mianowicie ruchem wypadkowym dwóch przeciwnie skierowanych ruchów kołowych, z których okres jednego jest większy, drugiego mniejszy, aniżeli okres drgania pierwotnego. Widzimy stąd, że drgania proste harmoniczne o pewnym okresie elektronu, skoro źródło światła umieszczone zostało w polu magnetycznym, zamieniają się na drgania bardziej złożone, mianowicie na ruch wypadkowy drgania prostego harmonicznego o okresie drgań pierwotnych, skierowanego wzdłuż linii sił pola, oraz dwóch przeciwnie skierowanych ruchów kołowych (w płaszczyźnie do linii sił prostopadłej); okres jednego z tych ruchów kołowych jest mniejszy, drugiego większy, aniżeli okres drgań pierwotnych.

(C. d. n.).

<sup>1)</sup> Może to być drganie nie tylko proste harmoniczne; mogą to być drgania (ruchy) kołowe, lub eliptyczne, byle tylko okres był jeden pewny. Temu warunkowi nie odpowiadają drgania złożone z kilku drgań prostych o różnych okresach.



Rys. 14.



## Zasady ruchu wody w rzekach i kanałach oraz wzory teoretyczne na prędkość i objętość przepływu.

Przez Władysława Kostkiewicza, c.-k starszego inżyniera.

(Ciąg dalszy do str. 217 w № 19 r. b.).

### 8) Zastosowanie wzorów w praktyce do obliczeń.

Chcąc przeprowadzić jakiegokolwiek obliczenie hydrologiczne na podstawie podanych wyżej wzorów, musimy najpierw wykonać pomiar celem wyznaczenia zawartych we wzorach wartości. Ponieważ dokładność obliczeń zależy głównie od dokładności pomiarów, przeto wskazanem jest przytoczenie tych wszystkich czynników, które wpływają na pomiar, a tem samem powiększają lub zmniejszają stopień dokładności obliczonych wyników. Już w ustępie poprzednim było wykazane na przykładach, że dokładność wzorów zawisa jest przede wszystkim od dwóch czynników: od miejsca, w którym pomiar jest wykonany i od sposobu przeprowadzenia samego pomiaru; z tego więc względu przystąpię najpierw do rozpatrzenia tych dwóch czynników.

#### A) Wyznaczenie miejsca dla pomiaru.

Wiadomo, że podane wzory oparte są na prawach ruchu jednostajnego; wobec tego przy wyznaczaniu miejsca pomiaru należy przede wszystkim zwrócić uwagę, aby bieg wody odpowiadał temu warunkowi. Wprawdzie w korytach naturalnych rzadko natrafimy na miejsca, w którychby bieg wody był zupełnie jednostajny, natomiast przy każdej rzece, nawet płynącej korytem całkiem zdziczałym, znajdują się miejsca takie, że wyniki pomiarów w nich przeprowadzonych możemy przyjąć za podstawę do wyznaczenia objętości lub średniej prędkości przepływu z dokładnością wystarczającą zupełnie do celów praktycznych. Ponieważ zmienny ruch wody spowodowany jest przez zmianę przekroju poprzecznego, jesteśmy w stanie już na podstawie ustroju koryta jako też z zewnętrznych zjawisk ocenić, czy bieg wody w uważanym miejscu jest więcej lub mniej zmienny. Przede wszystkim nie należy obierać miejsca do pomiaru w takich częściach rzeki, w których koryto zmienia swoją szerokość, t. j. przekroje poprzeczne przyjmują bądź to większą, bądź mniejszą szerokość; następnie w takich miejscach, w których koryto jest nader rozszerzone, przyczem głębokości są małe, lub też koryto mocno zwężone a prędkość wody jest znaczna.

Najodpowiedniejszymi miejscami są te, które odpowiadają następującym warunkom:

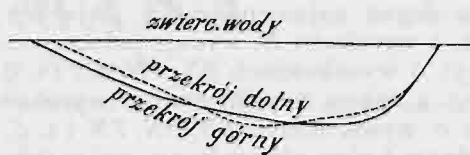
- koryto rzeki powinno być zwarte o jednakowej szerokości i dostatecznie głębokie;
- prędkość wody na powierzchni nie powinna być wielka, bieg zaś wody winien być łagodny;
- zwierciadło wody tworzyć powinno podczas spokojnego powietrza gładką powierzchnię, nie okazującą żadnych śladów wirowych lub falowań;
- wreszcie bieg wody odbywać się winien w kierunku prostoliniowym lub w łagodnej krzywiznie.

Z zestawionych tych warunków okazuje się, że najodpowiedniejszym miejscem do pomiaru prędkości na powierzchni są te przestrzenie rzek, w których koryto jest głębokie a woda płynie z małą prędkością. Miejsce, w których przekrój koryta jest nadmiernie głęboki i szeroki, wskutek czego bieg wody jest nikomo mały, zwłaszcza przy niskim stanie wody, nie należy wybierać, ponieważ przekroje są zazwyczaj nader zmiennie i wykazują gwałtowne zagłębienia. Wyszukanie miejsca do pomiaru według podanych wskazówek nie jest zbyt trudne nawet w rzekach górskich, albowiem w każdej rzece, na pewnych jej częściach, koryto jest głębsze a bieg wody powolniejszy w stosunku do biegu ogólnego.

Do dotychczasowych pomiarów, wykonywanych przy użyciu przyrządów hydrometrycznych, wybierano przeważnie takie przekroje, w których prędkość wody była większą, albowiem jest to koniecznym warunkiem, jeżeli funkcjonowanie hydrometru ma być pewne; natomiast do pomiaru prędkości pływakiem pożądane są przekroje, w których bieg wody jest powolny; z tego okazuje się, że przekroje, które

uważane były za nieodpowiednie do pomiaru młynkiem hydrometrycznym, z powodu małej prędkości, są właśnie najlepsze do pomiaru pływakiem, celem wyznaczenia tych wartości, które są potrzebne do obliczenia według podanych wzorów.

Skoro wyszukane zostało miejsce do pomiaru, należy następnie przekonać się, czy koryto posiada jednakowy przekrój na wymaganej długości. W tym celu wytyczyć należy oprócz przekroju pomiarowego jeszcze dwa inne przekroje, jeden powyżej, drugi poniżej, w odstępach odpowiednich do prędkości, według wzoru poniżej przedstawionego, i następnie przeprowadzić ich pomiar. Zdjęcie tych przekrojów nie potrzebuje być tak dokładne jak przekroju pomiarowego, wystarczy pomierzyć głębokości w odstępach 5—10 m, poczem na podstawie pomiaru narysować należy te przekroje od ręki na papierze kratkowanym, przyjmując dla obu



Rys. 18.

wspólną podstawę w sposób, jak wskazuje rys 18. Z porównania zdjętych przekrojów można ocenić, czy wybrane miejsce jest odpowiednie do pomiaru. Jeżeli z rysunkowego przedstawienia okaże się większa różnica w kształtach przekrojów, należy zaniechać pomiaru prędkości w tem miejscu i wyszukać inne; gdy różnice są małe, można przystąpić do właściwego pomiaru w sposób następujący:

#### B) Pomiar przekroju i prędkości.

Wyznaczenie powierzchni przekroju uskutecznia się przez dokładne pomierzenie głębokości w odstępach jednolub dwumetrowych. W tym celu przeciąga się przez koryto rzeki linkę drucianą, podzieloną na długości jednowetrowe kulkami metalowymi stale umocowanymi; linką tą wyznacza się równocześnie długość przekroju w wysokości zwierciadła wody, przyczem za długość przekroju uważać należy tę część przekroju, w której woda płynie, a nie całą część zajętą przez wodę. W przypadkach, gdy brzegi przekroju są zupełnie płaskie, częstokroć woda rozlewa się znacznie szerzej, przyczem przy brzegu wcale nie płynie lub też porusza się nadzwyczajnie słabo; tej więc części nie należy wliczać do powierzchni przekroju przepływowego. Po uskutecznieniu tej czynności należy również narysować przekrój na kratkowanym papierze od ręki i porównać z przekrojami poprzednio pomierzonymi. Gdyby z porównania okazały się większe różnice w głębokościach lub co do powierzchni, wskazanem jest odstąpienie od dalszego pomiaru w tym przekroju, zwłaszcza jeżeli wymagana jest większa dokładność obliczeń. Również na podstawie tego odrębnego rysunku możemy ocenić, czy pomiar prędkości mamy wykonać tylko w miejscu głębokości średniej, czy też w całym przekroju. Jeżeli kształt przekroju jest regularny i nie wykazuje gwałtownych zmian w głębokościach, wystarczy pomiar prędkości wykonać tylko w jednej pionowej, a mianowicie w tej, w której głębokość równa jest głębokości średniej przekroju, gdy zaś przekrój jest nieregularny i głębokości są rozdzielone, jak to wskazuje rys. 19, należy uskutecznić pomiar w całym przekroju. W pierwszym przypadku, t. j. gdy kształt przekroju pozwala na pomiar tylko w jednym miejscu, musimy najpierw wyznaczyć wartość głębokości średniej  $T$ . W tym celu obliczamy na podstawie odrębnego rysunku powierzchnię przekroju a następnie wartość  $T = \frac{F}{L}$ . Wprawdzie w ten sposób wyznaczona głębokość średnia przekroju nie będzie dokładna



jednak jest zupełnie wystarczająca, aby oznaczyć w przekroju miejsce, w którym głębokość odpowiada tej wyznaczonej głębokości średniej. Ponieważ w każdym przekroju znajdują się dwie takie głębokości po obu brzegach, zatem do pomiaru wybierać należy głębokość średnią, która leży po stronie brzegu płaskiego, albowiem bieg wody przy tym brzegu



Rys. 19.

jest więcej jednostajny, natomiast przy brzegu stromym, wskutek nieregularnej zazwyczaj ściany, bieg wody jest mniej łagodny, a następnie miejsce pomiaru byłoby zanadto przybliżone do brzegu.

Po wyznaczeniu w przekroju miejsca głębokości średniej, możemy przystąpić do pomiaru prędkości. Do pomiaru prędkości na powierzchni najlepiej używać pływaków, jakie otrzymuje się przez porznięcie drzewa okrągłego o średnicy

10 cm na krążki 2—4 cm grube, których górną powierzchnię powlec należy białą farbą, aby można je było lepiej w czasie pomiaru obserwować. Zaopatrywania pływaków w chorągiewki nie uważam za właściwe, zwłaszcza gdy prędkość wody jest większa. W przypadkach gdy powietrze nie jest zupełnie spokojne a pomiaru nie możemy odroczyć (jak to bywa w czasie wezbrania rzeki) i zwierciadło wody lekko faluje, należy używać pływaków z drzewa dębowego o większej grubości 10—20 cm, aby przez większe zanurzenie mniej były wystawione na wpływ wiatru i falowania. Również przy pomiarach na większych rzekach pływaki winny być większe, aby były należycie widziane z brzegów.

Przed rozpoczęciem pomiaru należy, jak już wyżej zaznaczono, wytyczyć oprócz przekroju pomiarowego, jeszcze dwa inne przekroje: jeden powyżej, drugi poniżej, w odległości, na której pomiar prędkości mamy przeprowadzić. Przekroje te wytycza się przez wystawienie na obu brzegach tyczek, których odległość należy dokładnie odmierzyć po obu brzegach. W przekroju pomiarowym na przeciągniętej linie oznacza się miejsce, w którym ma być mierzona prędkość, przez zawieszenie odpowiedniego znaku, nadto dobrze jest uwidocznić odstępy 5-cio i 10-cio metrowe znakami odpowiednimi, celem łatwego oznaczenia miejsca, przez które pływak przechodzi. (D. n.)

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Dziakiewicz Wł.**, inż., prof. Wyższej Szkoły Przem. w Krakowie. „**Miernictwo.**“ Str. 358 in-8<sup>o</sup>. Nakładem Spółki wydawniczej w Krakowie. Kraków 1906. Cena 8 kor.

Praca ta samodzielna zapełnia lukę w naszym piśmiennictwie technicznym, w dziale miernictwa. Jest to pierwsze dzieło obszerniej i poważniej traktujące naukę pomiarów. Dla nas ma ono tem większe znaczenie, że w braku średnich szkół specjalnych, pomiarami, a specjalnie niwelacją, najczęściej zajmują się ludzie bez zawodowego wykształcenia, tak zwani technicy z praktyki. W braku specjalnych, dostępnych podręczników technicy najczęściej nie umieją sobie radzić w wielu przypadkach i popełniają błędy. Brak podręczników przyczynia się również do lekceważenia nauki pomiarów, czego wynikiem są niedokładne zdjęcia. Dzieło, o którym piszemy, ma jednak znaczenie nie tylko dla techników praktyków, ale jest ono również wielce pomocne dla inżynierów, zawiera bowiem tyle najrozmaitszych sposobów rozwiązania trudniejszych pomiarów, że rzeczywiście w wielu wypadkach zaoszczędzi pracującemu sporo czasu i wpłynie na zwiększenie dokładności pracy. Do takich zadań bez wątpienia zaliczyć należy przedewszystkiem opis ośmiu przypadków wytyczania prostych, znalezienia przecięcia prostych i t. d., w przypadkach, kiedy niemożliwe jest stosowanie zwykłych sposobów. Niektóre zadania posiadają jednocześnie po kilka trafnych i jasnych rozwiązań, co tem więcej nadaje wartości dziełu, jako uwzględniającemu rozwiązanie dużej ilości przypadków, spotykanych w praktyce. To samo odnosi się do opisu wyznaczania punktów pośrednich i do zagadnień z pomiarów linii prostych. Nieco gorzej wypełniono opis zdjęć małych obszarów, lecz i tutaj mamy podane zasadnicze typy zdjęć, bez uwzględnienia jednak specjalnych trudniejszych przypadków.

Nie najlepiej natomiast są opisane przyrządy do mierzenia długości oraz kątów prostych.

Najpierw zwrócić musimy uwagę, iż przy palikowaniu linii głównych nie należy wbijać w paliki gwoździ z wypukłymi główkami, bo później, przy niwelacji, gwoździe takie są przyczyną omyłek. Opisując pomiar łątą, autor podaje szczegółowe jej rysunki, gdy tymczasem przy opisie taśmy stałowej podany jest tylko jeden typ i to najstarszy, nie natomiast nie wspomniano o nowych taśmach, zakończonych kółkami mosiężnymi. Taśmy te dają się daleko silniej wyciągać, a przytem, podczas mierzenia, na gruncie lub paliku, pozostawiają wyraźny ślad punktu, t. j. końca taśmy. Zbyt wiele również znaczenia autor nadaje krzyżom zwierciadlanym, przyzmatycznym i innym, a za mało węgielnicy bębnekowej, która jest o wiele praktyczniejszą od pierwszych.

Niwelacja jest nieco słabiej opisana, choć i tutaj można odnaleźć niezbędne dane. Autor zbyt wiele wagi przywiązuje do niwelacji przy pomocy łąty i libeli i stosuje ten system do przykładu fig. 86, gdy tymczasem przedstawiony przykład jak najlepiej się nadaje do niwelacji przy pomocy niwelatora, największa bowiem różnica wysokości punktów nie dochodzi 3 m. Niwelacja łątą jest wogóle rzeczą zmuśną i mało dokładną; w wielu przypadkach lepiej jest rozdzielić daną przestrzeń na pasy podłużne i niwelować punkty profili poprzecznych wzdłuż tych pasów, każdy pas oddzielnie, aniżeli zdejmować profile poprzeczne przy pomocy łąty. Niwelacja łątą powinna być stosowana tam tylko, gdzie pochyłość gruntu jest zbyt wielka i z tego powodu pomiary długości nie mogą być uskuteczniane taśmą, lecz łątą. Wtedy naturalnie zyskujemy na czasie, bo, mierząc długości, jednocześnie jesteśmy w stanie zmierzyć wysokości punktów.

Bardzo dobrze autor wyjaśnił sposób rysowania warstwiec, znaczenie i konstrukcję libeli oraz sposób jej sprawdzania. Opis przyrządów optycznych jest również zrozumiały i wyczerpujący, natomiast opis niwelatora jest niezrozumiały. Również nieco słaby i niejasny jest opis zdjęć tachymetrycznych.

Należy tu jeszcze zwrócić uwagę na jedną wielką zaletę dzieła; jest nią szczegółowy i jasny opis błędów, popełnianych przy wszelkich pomiarach, zależnych bądź to od naszego oka, bądź od kulistości ziemi, przełamania promieni, niedokładności używanych instrumentów i innych. Wszystkie te błędy są w dziele wykazane, jednocześnie wskazano sposoby ich poprawienia.

Na zakończenie dodać należy choć parę słów o zewnętrznej stronie dzieła: przedstawia się ona nieco gorzej od treści, a szczególnie w dziale rysunków, które są bardzo niedbałe, niewyraźne, często zamazane. Szkoda również, że autor tak mało wprowadził nazw technicznych spolszczonych. Wszystkie te jednak drobne usterki nie zmniejszają wartości dzieła, które jest bezwarunkowo oryginalnem i zdołało wypełnić lukę w tym dziale naszego piśmiennictwa technicznego. Powyższe dzieło śmiało możemy polecić technikom i inżynierom, zajmującym się pomiarami.

Rajmund Stodólski, inż.



**Muther R.**, prof. **Historia Malarstwa**. Przełożył St. Wyrzykowski. Warszawa. Nakład Jana Fiszera.

Nazwisko prof. Ryszarda Muther'a cieszy się szerokim a zasłużonym rozgłosem. Któż nie zna prac jego w zakresie historii sztuki, prac pisanych barwnie, odznaczających się niepospolitą sprostawczością, wysoką subtelnością w odczuciu epok, ich ducha i wpływów, jakie na dziełach sztuki wycisnęły? Przedmiot suchy, najczęściej anegdotyczny, pod piórem Muther'a staje się pełną życia i ciekawą kroniką epok dawno minionych, zdolną zaciekać nawet nas, tak nadmierne walką o byt zaprzątniętych.

„Historia Malarstwa“ znaleźć się powinna w rękach każdego wykształconego człowieka. W tej postaci, w jakiej Muther ją daje, może ona nie tylko nauczyć ale i uprzyjemnić chwilę wypoczynku i przerwy w chlebodajnych posęgach. Na 154 stronicach tomiku I przedstawia autor rozwój stopniowy sztuki średniowiecznej od chwili gdy rozpoczął się wielki zatarg z duchem helenizmu. W barwnych a niezmiernie trafnych i plastycznych obrazach przesuwając przed czytelnikiem znamienne zwroty od sztywnych bizantyjskich mozaik do tego dostrzeżenia otaczającej ludzi przyrody, które rodzi się pod wpływem kazania św. Franciszka z Asyżu. Kolejno charakteryzuje to, co przynieśli nowego Cimabue i Giotto. Nie zasklepia się w sztuce włoskiej, lecz równolegle śledzi rozwój i wpływy sztuki północnej (Niemcy—Niderlandy). Giotto daje światu malarstwa myślowe. Poznajemy Fiesole'go. Wielkiego Masaccio, uroczystego, spokojnego a zrównoważonego. Zwrot ku realizmowi na tle rozwoju współczesnej kultury i wpływów otoczenia: Florencia zjawia się w sztuce. Zwycięstwo indywidualizmu i praw jednostki. Wpływy antyczne. Andrzej Mantegna i jego następcy kończą tomik, w którym dotknięto 64 wybitniejszych artystów.

Tomik II rozpada się na dwa działy. W pierwszym dowiadujemy się o reakcji religijnej, której wyrazem namiętne wystąpienia Savonaroli. W drugiej mamy dzieje malarstwa germańskiego w czasach reformacji. Tryumf ascetyzmu. Sztuka pełnego fantazy Pierra di Cosimo zamiera, zjawia się Botticelli mityk. Ze śmiercią Savonaroli zamiera twórczość Botticelli'ego. Autor rozważa następnie wpływy fanatycznego mnicha na artystów Florencji i pozaflorenckich. Artyści zaczynają patrzeć wstecz. Perugino alegorię trecenta maluje z upodobaniem. Bellini malarz uczucia i spokoju. Tu autor przechodzi do Niderlandów i wyznacza stanowisko Hansa Memling'a. Następnie kreśli nam najwszechstronniejszego geniusza świata sztuki, Leonarda da Vinci. Jest on badaczem problemu psychicznego oraz kolorystycznego. Dalej zajmują autora wpływy włoskie na sztukę germańską.

Charakterystyka tej sztuki, jej rzemieślniczość i naiwność; dopiero włoski wskazuje jej, że sztuka jest czymś więcej niż rękodzielniczą kopią przyrody (str. 101). Piękny ustęp poświęcony jest Dürer'owi („zawdzięcza on wszystko sobie samemu a nie swej ojczyźnie“, podobnie jak nasz Matejko, Siemiradzki, Brandt i tylu innych). Charakterystyka artystów Frankonii, Bawaryi, Alzacyi i Szwabii. Hans Holbein zimny, spokojny a poprawny rzemieślnik; z nim schodzi do grobu sztuka staro-niemiecka, a rozpoczyna się panowanie cudzoziemszczyzny. Tomik ten na 170 str. dotyka 77 artystów.

Tomik III. „Cinquecento“. Autor rozpoczyna od zbadania wpływów geniuszu Leonarda da Vinci. Sztuka jest poniekąd kroniką swej epoki, epoka ma za hasło: „zmysłowość, filozofie życia“. Medyolan, jego artyści są poganami. Corregio. Autor charakteryzuje przemiany w pojmowaniu piękna. Majestatyczność. Cały ten ustęp barwny i ciekawy. Potężna postać Tycyana plastycznie a dosadnie malowana. Dochodzimy do ostatniego wyrazu sztuki cinquecent'a do Michała Anioła. Jego sztuka zna tylko nagość monumentalną. On łączy sztukę włoską na nowe tory, zatracając barwność, każe ubiegać się o niezwykłość i ogrom; przewaga formy nad duchem. Geniuszem kontrastowym z Michałem Aniołem jest pogodny, słodki, uprzejmy Rafael. Na charakterystyce Rafaela przechodzi autor do końca odrodzenia we Włoszech. Rzym staje się głową sztuki i cywilizacji świata. Tomik ten kończą śmiałe zarysy równoległej sztuki weneckiej i hiszpańskiej. Charakterystyka Tintoretta i Hiszpanie. Na 139 str. poruszono 97 nazwisk artystów.

Całość „Historii Malarstwa“, jak to już zaznaczyłem, barwna i interesująca, wybornie przez p. Stanisława Wyrzykowskiego przełożona (Sammlung Götschen, Lipsk—4 tomy), stanowi bardzo pożądaną przyczynkę do literatury sztuki dotyczącej. Księgarnia p. Jana Fiszera postąpiła trafnie wydając piękną tę pracę prof. Muther'a po polsku.

Maryan Wawrzeńczycki, art. malarz

#### KSIAŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

Jaszczurowski Tadeusz, kierownik miejskiego biura wodociągowego. **Wodociąg król. stol. miasta Krakowa. Spis broszur, artykułów, notatek dziennikarskich, ważniejszych pism i manuskryptów, odnoszących się do wodociągów miasta Krakowa.** Nakładem miasta Krakowa, 1906 r.

Jaszczurowski T., kierownik biura wodociągowego. **Opis wodociągu miejskiego stol. król. miasta Krakowa imienia cesarza Franciszka Józefa I.** Nakładem gminy miasta Krakowa. 1906.

Zubrzycki Jan dr. **Wieża maryacka, czyli wyższa wieża kościoła Najśr. P. Marii w Krakowie.** Kraków 1905.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Warszawska Sekcja Techniczna.** Posiedzenie z d. 14 maja r. b. Na porządku dziennym był odczyt p. inż. K. Obrębowicza:

„O ogrzewaniu mieszkankowo-wodnym“.

Zwykle ogrzewanie wodne cieszy się tak ogólnym uznaniem z trzech mianowicie powodów: temperatura wody, płynącej do grzejników (pieców), jest względnie niska, a więc i ciepło z grzejników wydawane jest łagodne; da się ono miarkować (regulować) centralnie, a więc bez pokręcania kurków przy poszczególnych grzejnikach; wreszcie zapas ciepła bywa dostateczny na nocne przerwy w opalaniu kotła. Jedyną jego wadą jest znaczny koszt urządzenia; zmniejszenie tego kosztu powinno zatem być celem wytycznym nowo obmyślanym urządzeniom, jednakże z warunkiem, aby przytem nie uronił żadnej z powyżej wyliczonych zalet zwykłego ogrzewania wodnego.

Prelegent, objaśniewszy szkiecami działanie, zalety i wady kilku nowszych systemów, podążających w kierunku powyżej wytkniętym, przechodzi do opisu swego systemu:

Woda, zagrzana w kotle powyżej 100° C., wznosi się rurą pionową do najwyższego prawie punktu całego systemu, przyczem war ten (woda gorąca) dochodzi do wyższych części owej rury, gdzie ciśnienie hydrauliczne jest mniejsze niż prężność pary, odpowiadająca temperaturze tego waru, zagranego wyżej 100° C. Skutkiem takiego obniżenia się ciśnienia, przeciwdziałającego parowaniu, parowanie to staje się możliwe i para wydziela się z owego waru, z początku małymi pęcherzykami, potem zaś w ilościach większych, tak, że cała górna część głównej rury pionowej wypełnia się mieszaniną wody i pary, a więc płynem kilka lub kilkanaście razy lżejszym od

wody. Ta znaczna różnica ciężarów właściwych wody ciekłej w pionach, prowadzących wodę w dół do grzejników, i owej mieszaniny pary i wody w głównej rurze pionowej od kotła, nadaje systemowi wielką siłę krążenia, wyrażającą się słupem wody, o wysokości kilku metrów. Ten sposób zwiększenia siły krążenia nie jest zresztą nowy, a nowością jest to, że w dalszą sieć rur, a więc i do grzejników nie prowadzimy bezpośrednio, ani owej tak gorącej mieszaniny, ani też równie gorącej wody w niej zawartej (po uprzednim oddzieleniu i skropleniu pary), lecz że ową za gorącą mieszaninę mieszaną uprzednio z wodą chłodniejszą, t. j. powracającą z grzejników. Dopiero tą mieszaniną wody chłodnej i owego waru parowo-wodnego zasilamy grzejniki, stąd też i nazwa nowego systemu: *Ogrzewanie mieszkankowo-wodne*.

A że do owego waru możemy domieszywać dowolne ilości wody chłodnej, powracającej od grzejników, więc możemy też dowolnie miarkować temperaturę mieszaniny płynącej do grzejników, a więc miarkować centralnie wydajność ciepła w całym systemie. Podczas mniejszych mrozów, stosujemy łagodną temperaturę mieszaniny, w czasie mrozów silniejszych natomiast, dodając mniej wody chłodnej, otrzymujemy wyższą temperaturę grzejników, a więc i wyższą wydajność, niż w ogrzewaniach zwykłych, wodnych, w których i wolne krążenie staje się dodatkową przyczyną mniejszej wydajności.

Samo mieszanie waru z wodą, powracającą z grzejników, nskuteczniemy najlepiej w smoczku, podobnym do smoczków, za których pośrednictwem zasilamy kotły parowe. Przez dyszę tego smoczka, pod wpływem znacznej różnicy ciśnień hydraulicznych, wytryskuje silny strumień owego waru i ssie wodę, powracającą z grzejników,



przyczem się z nią miesza jaknajdokładniej w gardzieli smoczka i przynosi i na nią swą siłę krążenia, jaką naprzędno już był nabył.

Para, jaka się z waru była wydzielila, skrapla się powrotnie podczas mieszania z wodą chłodniejszą, a ze smoczka wypływa gotowa mieszanka w stanie ciekłym.

Kocioł zasila się samoczynnie przez odgałęzienia rur, a to stosownie do warunków miejscowych, bądź to częścią mieszanki wytryskującej ze smoczka, a idącej do grzejników, bądź też częścią wody od nich powracającą, podczas gdy pozostała część prowadzi się do smoczka. Do utrzymania możliwie stałej temperatury wody w kotle stosujemy znane miarkowniki (regulatory) paleniskowe, przyczem ten system ogrzewania umożliwia i zastosowanie takich miarkowników, które nie posiadają części ruchomych.

Stosunek ilościowy wody chłodniejszej i waru w mieszance zmieniany dowolnie, np. w ten sposób, że zmieniamy swobodny przepływ w dyszy, wsuwając w nią iglicę zacieśniającą przekrój, tak samo jak w zwykłych smoczkach parowych. Zamiast tego można też nastawiać miarkownik paleniskowy na inną temperaturę, przez co również możemy miarkować i temperaturę mieszanki i jej siłę krążenia.

W budynkach o znacznej rozległości poziomej można ogrzewanie podzielić na kilka lub wiele podsystemów, stanowiących niejako zamknięte w sobie sieci krążenia. Podsystemy takie zasilają się z centralnego smoczka i kotła, do których też powraca woda, ochłodzona w grzejnikach owych podsystemów. W każdy taki poszczególny podsystem (podobnie jak i w zwykły system mały a niezłożony) możemy włączyć zbiornik na zapas ciepła, w którym podczas działania smoczka zbierałaby się woda ciepła, stanowiąca zapas ciepła na czas przerwy w opalaniu kotła. W czasie takiej przerwy, np. nocnej, woda ciepła ze zbiornika krążyłaby zwykłą siłą krążenia po przynależnym podsystemie, a wobec nieznacznej długości drogi krążenia po jednym takim podsystemie, nawet zwykła siła krążenia okaże się dostateczną.

Nowy ten system ogrzewania nie uronił ani jednej z zalet zwykłego ogrzewania wodnego, dozwala on bowiem ogrzewać wodą o łagodnej, a dowolnie w szerokich granicach zmiennej, temperaturze, przyczem zmiana tej temperatury, czyli miarkowanie ciepła w całym systemie, dokonywa się centralnie, lecz prędzej (ze skutkiem prawie natychmiastowym) i prościej aniżeli w zwykłym ogrzewaniu wodnym, gdyż tylko przez przesunięcie iglicy w smoczku, albo przez odmiennie nastawienie miarkownika paleniskowego. Na czas przerw w opalaniu kotła możemy mieć dowolnie wielki zapas ciepła we wspomnianych powyżej zbiornikach wody ciepłej, których koszt jest mniejszy od różnicy kosztu kotłów o wielkiej pojemności, stosowanych w zwykłych ogrzewaniach i kotłów małej pojemności, podatnych do nowego systemu. System nowy obywa się również bez samoczynnych części ruchomych.

Nowy system góruje nad zwykłym ogrzewaniem wodnym przede wszystkim pod względem kosztu i dogodności przeprowadzenia sieci rur. Jako szybkookrężny, dozwala on bowiem na stosowanie rur o znacznie mniejszych przekrojach, a również i na grzejniki o nieco mniejszej powierzchni grzejącej. W wielkich budynkach, zwłaszcza o znacznych wymiarach poziomych, gdzie dla ogrzewania zwykłego trzeba by stawić większą liczbę kotłów, wymagających też i więcej obsługi, przy nowym systemie można ogrzewanie całego takiego budynku zasilać wodą z jednego centralnego kotła i smoczka. W razie potrzeby można sieć rur powrotnych prowadzić ponad grzejnikami, zamiast pod nimi, a więc np. po poddaszu, gdy niema piwnic w budynku.

Na zakończenie przewodniczący, inż. p. T. Ruśkiewicz, zakomunikował o odbywającym się jednocześnie posiedzeniu Rady Oddziału Warszawskiego Towarzystwa pop. przem. i handlu, na którym, na skutek interpelacji prezydium Sekcji Technicznej, ma być roztrąszona sprawa dalszego bytu Towarzystwa w odmiennie od dotychczasowej postaci. O wynikach posiedzenia Rady ma być zakomunikowane członkom Sekcji na najbliższym posiedzeniu.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** Posiedzenie z d. 18 maja r. b. (Komunikat Zarządu Wydziału posiedzeń technicznych) Na porządku dziennym odczytanie uchwał Komisji w sprawie projektu inż. Malinowskiego, dotyczącego

zamiany systemu łukowego trzeciego mostu przez system belkowy.

Inż. J. Eberhardt referuje tę sprawę i zaznacza na wstępie, że Komisja rozpatrywała jedynie projekt inż. Malinowskiego i porównywała koszt jego z sumą kosztorysową zatwierdzonego projektu, nie wdając się zupełnie w krytykę tego ostatniego.

Uchwały Komisji składają się z dwóch części: w pierwszej ujęto w cyfry materiał faktyczny, druga zawiera porównanie obydwóch projektów i wnioski Komisji.

Po odczytaniu w całości uchwał Komisji zabiera głos inż. p. Malinowski, uzasadniając oddzielne części swego projektu, i stawia w konkluzji wniosek, ażeby, mimo rozpoczętej roboty przy trzecim moście według zatwierdzonego projektu, postarać się o zmianę projektu i przeznaczyć otrzymane przy tej zmianie oszczędności na cele kulturalno-oświatowe.

W dyskusji zabierają głos pp. Bujnicki, Rosset i Malinowski, poczem zebrani przyjmują pierwszą część uchwał Komisji.

W sprawie drugiej części uchwał Komisji z zawartymi w niej wnioskami, proponuje p. Rosset przyjąć i tę część uchwał i uważać w ten sposób sprawę za załatwioną. Wniosek ten jednak upada i przechodzi po krótkiej dyskusji następujący wniosek p. K. Stawieckiego:

„Członkowie Stowarzyszenia Techników zebrani w d. 18 maja r. b., wysłuchawszy memoriału Komisji dla zbadania projektu inż. „Malinowskiego, przyszli do wniosku, że poważne oszczędności, wynikające z tego projektu, nakazują raz jeszcze ściśle zbadać koszty, rysy i uwzględnić możliwe oszczędności, szczególnie w chwili obecnej, gdy wymagania pałace pierwszorzędного znaczenia społecznego z braku funduszy są dotąd niezaspokojone“.

Wniosek ten ma być przekazany Radzie Stowarzyszenia, w celu zakomunikowania jej Komitetowi budowy mostu.

Odczyt inż. p. J. Lenartowicza o tramwajach miejskich został na żądanie prelegenta odłożony do następnego posiedzenia piątkowego.

Zapytanie ze skrzynki postanowiono przesłać do Sekcji Chemicznej.

Uchwały Komisji, powyżej wspomniane, podajemy tu w dośłownem ich brzmieniu:

#### Uchwały Komisji

w przedmiocie projektu inż. Malinowskiego zastąpienia systemu łukowego trzeciego mostu na Wiśle w Warszawie przez system belkowy:

Most, projektowany przez p. Malinowskiego, należy do systemu mostów belkowych jednoprzęsłowych, z jazdą górną. Projekt utrzymuje zarys górny profilu podłużnego projektu zatwierdzonego, jak również sposób rozstawienia filarów, które, wskutek braku parcia poziomego, wypadają znacznie cieńsze. W celu zachowania poniekąd ogólnego wrażenia mostu łukowego, projekt uwzględnia, a pomiędzy wielu znanych odmian belki jednoprzęsłowej, system sierpowy ścięty, przystosowując go do jazdy górnej. Po przejrzeniu i przedyskutowaniu pracy p. Malinowskiego, Komisja doszła do następujących wniosków:

1) Wzniesienie środkowej części przęsła, wynoszące po bokach 20 m szerokości — 10,42 m ponad zero miejscowe, jest większe od tej samej miary w moście Aleksandrowskim, nie dochodzi jednak do normy zastosowanej w dwóch mostach kolejowych. Ze względu na pożądane możliwie najmniejsze skrzepowanie żeglugi, należy wzniesienie powyższe zwiększyć do 11 m, jak w mostach kolejowych. Powiększenie to może być uzyskane bez podwyższania całości mostu, którego najwyższy punkt dosięga 19,36 m ponad zero miejscowe. Natomiast wypadnie zmniejszyć wysokość dźwigarów, przy odpowiednim zwiększeniu ich ciężaru, zwłaszcza w przęsle środkowym.

2) Szerokość kesonów, projektowana przez p. Malinowskiego na 5 m, jest dostateczna. Szerokość zaś filarów, wynosząca pod gzymsem 3,40 m, mniej więcej tyle co w moście Aleksandrowskim, gdzie cały mur jest wykonany z ciosów kamiennych, należy podnieść do 3,66 m, miary stosowanej w filarach obu mostów kolejowych, wykonanych z kamienia łupanego.

3) Ciężar metalu w przęsłach systemu belkowego, obliczony przez p. Malinowskiego na 4680 t, należy podnieść przez doliczenie zwiększenia ciężaru wskutek obniżenia dźwigarów i oprócz tego przez doliczenie odpowiedniego procentu, który zawsze należy dodawać do wyników obliczenia w wzorów empirycznych. Ogółem ciężar powyższy powinien być obliczony w przybliżeniu na 5400 t, niezależnie od tego czy byłby zastosowany sierp, czy też jaki inny rodzaj belki jednoprzęsłowej.

4) Wygląd ogólny mostu będzie zdaniem, wypowiedzianem przez pp. artystów, a przyjętem przez Komisję, czynił niekorzystne wrażenie estetyczne. Dźwigary bowiem naśladują kształty łuku, rozpięrającego podstawy, kiedy w istocie wywierają na nie tylko ciśnienie pionowe. Pozatem ujemny wygląd będą miały znaczne masy przęsła wsparte na cienkich stosunkowo filarach, zwłaszcza w widoku skośnym.

5) Koszt całkowity mostu, obliczony przez p. Malinowskiego na 2313000 rub., w przypuszczeniu, że, równie jak w projekcie zatwierdzonym, tylko 4 filary będą na kesonach, należy podnieść, odpowiednio do zwiększenia ciężaru przęsła i pogrubienia filarów, w przybliżeniu do 2550000 rub. Obliczona zatem przez p. Malinowskiego różnica w kosztach, w porównaniu z kosztorysem zatwierdzonym, zmniejszyłaby się do 900000 rub. Oszczędność powyżej wykazana w rzeczywistości musiałaby uleść znacznemu zmniejszeniu, a mianowicie dlatego, że:

a) zmniejszenie objętości filarów powiększyłoby dla przedsiębiorcy koszt wykonania jednostki objętościowej;

b) zmiana projektu w obecnym stanie robót spowodowałaby na razie znaczne dodatkowe wydatki dla przedsiębiorcy.

Po potrąceniu z sumy oszczędności powyższych dwóch pozycji, których Komisja nie jest w stanie ocenić nawet w przybliżonej cyfrze, pozostanie suma, którą miasto musiałoby poświęcić, jeżeli zechce zachować most systemu łukowego, ze względu na jego lepszy wygląd estetyczny.

Kwestya porównania kosztów mostów: łukowego i belkowego była, według informacji p. Marszewskiego, już dawniej przedmiotem rozważania Zarządu miejskiego, jeszcze zanim władze wojskowe postawiły swe uciążliwe warunki. Wówczas postanowiono kosztem obliczonej wtedy nadwyżki około 300000 rub. okupić lepszy wygląd estetyczny mostu łukowego. Głównie uciążliwym warunkiem technicznym, na których podstawie obecnie projektuje się most, należy przypisać, że suma 300000 rub. dziś znacznie się powiększa. Złagodzenie owych uciążliwych warunków, nawet przy zastosowaniu systemu łukowego, doprowadziłoby niewątpliwie do bardzo poważnych oszczędności.



# KRONIKA BIEŻĄCA.

**Badania stanu termicznego ziemi.** W r. z. na Kongresie międzynarodowym Geologii stosowanej w Leodyum (Liège) był odczytany mój wniosek o potrzebie zorganizowania badań międzynarodowych stanu termicznego ziemi, począwszy od jej powierzchni aż do tych głębów, do jakich współczesna technika sięgnąć nam pozwala. Wniosek był przez zgromadzenie ogólne Kongresu przyjęty i Kongres wyłonił komisję specjalną, której zalecił zająć się tą sprawą. Do komisji zostali wydelegowani pp.: C. Alimantianu, R. d'Andrinont, T. Czernyszew, L. de Launey, A. Habets, L. Jaczewski, E. Lagrange, I. Libert, M. Löhest i E. Tietze. Komisja w takim składzie ma zalecone przygotowanie odpowiednich materiałów i wniosków na międzynarodowy Kongres geologiczny, który ma się odbyć w Meksyku we wrześniu r. b.

Do zadań komisji należy między innymi zebranie możliwie największej ilości danych o obserwacjach temperatury ziemi na rozmaitych głębokościach. Do takich obserwacji najlepiej się nadają otwory wiertnicze, wykonane czy to w celach poszukiwań górniczych, czy też dla otrzymania wody lub ropy, a nadto kopalnie.

W naszym piśmiennictwie naukowym nie napotkałem odpowiednich danych, nie wątpię jednakże, że nasi technicy, poświęcający się sztuce wiertniczej, niejednokrotnie za pomocą termometrów badali w otworach temperaturę czy to wody, czy solanki, a może i ropy. Wiadomo mi jest up., że inż. p. Rychłowski oznaczał temperaturę solanki w głębokim otworze pomiędzy Nieszawą a Aleksandrowem.

Otóż w chwili obecnej, jako członek komisji międzynarodowej, pragnąłbym dostarczyć na Kongres w Meksyku danych geotermicznych z ziem polskich.

Kto pozna odpowiednie działy piśmiennictwa, łatwo się przekona, jak mało wiemy o temperaturze powierzchni ziemi i o temperaturze dostępnych dla naszych badań jej warstw głębszych. Na całej kuli ziemskiej mamy nie wiele więcej niż 300 punktów, w których wykonywano pomiary temperatury ziemi<sup>1)</sup>. Dla całych części świata, jak Azja, Afryka lub Australia mamy tylko nieomal pojedyncze i małego znaczenia dane. Każdy zatem nowy fakt nie powinien być niedoceniany, a jaką okaze się jego bezwzględna, naukowa wartość, to przyszłość dopiero wyjaśni.

O te nowe fakty zwracam się do wszystkich, co kiedykolwiek mieli sposobność zmierzenia temperatury głębszych warstw naszej ziemi, co swe obserwacje zaznaczyli w swych notatkach. Proszę swą adresując przede wszystkim do pp. techników sztuki wiertniczej i do techników pracujących w terenach naftonośnych.

Kopalnie dają nam mniej dokładny materiał do obliczenia wielkości gradientu geotermicznego, ale natomiast mogą dać niezmiernie ciekawe dane z dziedziny t. zw. anomalii.

Wielkie znaczenie posiadają obserwacje nad temperaturą źródeł. Za każdy nowy fakt, za każdą nową wskazówkę w imieniu Komisji już zawczasu składam podziękę. *Leonard Jaczewski.*

Adres: Petersburg, Wasilewska wyspa, 13 linia № 16.

*Uwaga.* Czasopisma zawodowe uprzejmie upraszam o przedrukowanie niniejszej odezwy.

**IV Kongres Stowarzyszenia międzynarodowego do badania materiałów budowlanych** ma odbyć się w czasie od d. 3 do 10 września r. b. w Brukseli. Jak wiadomo<sup>2)</sup>, Kongres ten miał odbyć się w Petersburgu, lecz z powodu wojny Rosji z Japonią nie doszedł do skutku.

Uczestnikami Kongresu mogą być tylko członkowie Stowarzyszenia. W Państwie Rosyjskiem zgłoszenia na członków Stowarzyszenia przyjmuje Zarządzący Pracownią mechaniczną Instytutu inżynierów komunikacji w Petersburgu p. prof. N. A. Bielelubskij. Składka roczna wynosi rub. 3.

**Domy wielopiętrowe w Petersburgu.** W Petersburgu zarząd miasta rozpatruje obecnie sprawę dozwoleń budowy domów ośmiopiętrowych, w celu obniżenia ceny mieszkań w śródmieściu. Główną trudność stanowi obmyślenie sposobów zapewnienia górnym piętrům wody w dostatecznej ilości na wypadek pożaru.

**Drogi żelazne rosyjskie w r. 1905<sup>3)</sup>.** Wykazy statystyczne Ministerium Komunikacji, doprowadzone do d. 1 stycznia (st. st.) r. b., wykazują znów niewielki przyrost sieci dróg żelaznych w porównaniu

<sup>1)</sup> Zestawienia odpowiednich danych do r. 1884 podał I. Prestwich (On Underground Temperatures. Proceedings of the Royal Society. Vol. XXI, № 246). Dane za okres od 1884 r. do 1904 r. znajdują się w mojej pracy „Ueber das thermische Regime der Erdoberfläche etc. (Verhandlungen d. K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Bd. XLII, str. 241—383).

<sup>2)</sup> Por. Przegl. Techn. № 2 z r. 1904, str. 19, № 16 z r. 1904, str. 214 i № 44 r. z., str. 526.

<sup>3)</sup> Por. Przegl. Techn. № 49 r. z., str. 582 „Drogi żel. w Rosji w r. 1904“.

z rokiem poprzednim; w celu zaś lepszego uwidocznienia, wykaz od różni drogi żelazne Rosji europejskiej i azyatyckiej, i dzieli na skarbowe i prywatne. Rosja europejska: a) drogi żelazne rządowe posiadają ogólnej długości 29457 wiorst (31425 km); b) drogi żelazne stanowiące własność towarzystw prywatnych mają 17022 w. (18159 km) dróg głównych i 2162 w. (2306 km) dróg drugorzędnych, czyli t. zw. podjazdowych. Do tego jeszcze przybywa 2850 w. (3040 km) dróg skarbowych W. Ks. Finlandzkiego i 254 w. (271 km) prywatnych. Ogół tych dróg posiada tor podwójny na długości 10912 w. (11647 km), z czego na podjazdowe przypada jedynie 4 w. (4,27 km); stosunek przeto długości dróg jedno i dwutorowych wynosi 4,74:1. W Rosji azyatyckiej linia t. zw. Syberyjska, ma długości 9170 w. (9783 km), zaś Wschodnio-Chińska 1617 w. (1725 km)—obie jednotorowe.

(Wjest. p. s. № 15 r. b.)

sk.

**Stypendjum imienia Carnegie.** Sekretarz „Steel and Iron Institute“ w Londynie, p. Bennet H. Brough (London, Victoria Street 28) zawiadamia, że Andrew Carnegie, bogacz amerykański, chlubnie znany z olbrzymich zasług społecznych, przekazał w d. 20 lutego r. b. stowarzyszeniu „Steel and Iron Institute“ sumę, wynoszącą na walutę rosyjską około 180000 rub., przynoszącą rocznie około 9000 rub., w celu przeznaczenia tego dochodu na coroczne stypendya, przyznawane bez różnicy płci, narodowości i wyznania, za udoskonalenia lub nowe pomysły w zakresie zastosowania stali i żelaza lanego w konstrukcjach metalowych i wogóle w budownictwie. Oznaczenie liczby stypendyi i ich wysokości pozostawiono do uznania rzeczonoego stowarzyszenia. Sąd konkursowy, wyznaczony przez toż stowarzyszenie, powinien być międzynarodowy. Ubiegający się o stypendya nie powinni być starsi nad 35 lat.

Po bliższe szczegóły można zwracać się do sekretarza stowarzyszenia pod wskazanym powyżej adresem.

**Zmniejszenie wytrzymałości wyrobów cementowych przez dodanie barwników.** Zauważono, że cegła zrobiona z 8 cz. czystego ostrego piasku i 1 cz. cementu ma przeciętną wytrzymałość na ściskanie równą 52 kg/cm<sup>2</sup>; dodanie okry żółtej nie zmniejsza wytrzymałości, gdy tymczasem okra czerwona (czerwień angielska) zmniejsza wytrzymałość w znacznym stopniu, a mianowicie do 40 kg/cm<sup>2</sup>. W celu osiągnięcia początkowej wytrzymałości i dla kamieni czerwonych trzeba było ilość stosunkową cementu znacznie powiększyć. To spostrzeżenie jest w zgodzie z wielokrotnie ustalonym faktem, że wytwory, otrzymywane przy wyrobie kwasu siarczanego i znane pod nazwą czerwień angielskiej, zawierają prawie zawsze wolny kwas siarczany, a bez wyjątku zawsze mają znaczną zawartość siarczanów. Te ostatnie nie tylko oddziałują ujemnie na trwałość wyrobów cementowych, lecz powodują także powstawanie bardzo niepożądanych białych wykwitów, tworzących się zawsze przy zabarwianiu cementu czerwień angielską, która nie została uprzednio uwolniona od kwasu siarczanego lub jego soli, zawsze znajdujących się w barwniku tym jako artykuły handlu. Związki te należy usuwać o tyle, ażeby szkodliwy ich wpływ był zniweczony.

(R. Ind. Z. № 5 r. b.)

**Powozy pociągów w wizerunkami.** Zapamiętanie numeru powozu stanowi dla podróżujących zazwyczaj kłopot nie mały; to też podróżny, który na stacji wysiadł z pociągu, często błąka się długo, zanim trafia do swojego przedziału. Ażeby temu zapobiedz, zarząd drogi żel. Paryż - Lngdun - m. Śródziemne zaprowadził sposobem próby powozy z umieszczonymi na drzwiach wizerunkami różnymi: lwa, orla, słońca i t. p., a to wychodząc z słusznego skądinąd poglądu, że wizerunek łatwiej utrwała się w pamięci aniżeli liczba. Rady generalne kilku departamentów oraz liczni deputowani uznali pomysł rzeczony za pożyteczny, a wielu podróżujących prosilo już rząd francuski o polecenie zarządom dróg żelaznych umieszczania wizerunków na powozach wszystkich pociągów osobowych.

Niewątpliwie, że pomysł ten jest udatny; sądzący jednak, że można by prościej cel zamierzony osiągnąć, gdyby konduktor, dziurkując bilety, wydawał jednocześnie każdemu podróżnemu znaczek z umieszczonym na tymże numerem danego przedziału. Takie znaczki metalowe czy tekturowe winnyby się znajdować w puszcze w każdym przedziale i mogłyby być zaopatrzone w haczyki szpilkowe, umożliwiające zawieszenie ich na ubraniu Podróżny, wysiadając ostatecznie z pociągu, miałby obowiązek wrzucenia z powrotem znaczka do puszek.

Z początku podróżni zabieraliby takie znaczki przez zapamiętanie; następnie jednak, po oswojeniu się podróżujących z nowym urządzeniem, znaczki ginąby przestaly. Przywłaszczając rozmyślnie nikt ich sobie nie zechce, albowiem wartość ich byłaby mała i na nic nie komu by się nie przydały.

Takie znaczki uwolniłyby podróżnych od potrzeby pamiętania numeru przedziału, a zarządy dróg żelaznych—od potrzeby pstrzenia drzwiczek wizerunkami, mało zazwyczaj estetycznymi, lub naklejania (jak to uczyniono na francuskiej drodze żel. Północnej) obrazków na oknach, które przecież do czego innego są przeznaczone. —jh—

