

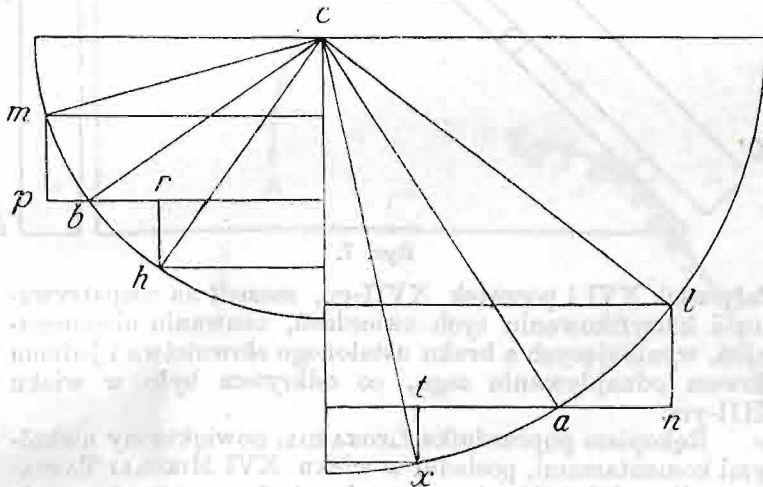
NOWE DZIEJE STATYKI

według badań Duhem'a.

Odczyt wygłoszony na posiedzeniu Stowarzyszenia Techników w Warszawie d. 25 października r. b.

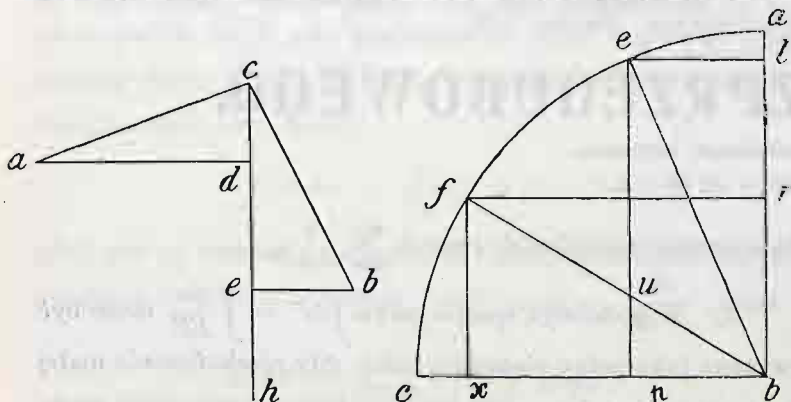
(Ciąg dalszy do str. 546 w № 46 r. b.).

NEMORARIUS, rozważając drąg łamany o dwóch ramionach nierównych (rys. 3) ca i cb , takich że punkty a i b , jednakowo obciążone, są równo oddalone od pionowej, dochodził do wniosku, że drąg nie jest w równowadze i że ciężar, umieszczony na końcu krótszego ramienia cb , przeważa tak iż sam ciężar umieszczony na ramieniu dłuższym ca . Poprzed-



Rys. 3.

nik LEONARDA utrzymuje przeciwnie, że drąg pozostanie w równowadze a dowodzenie jego zasługuje na uwagę. Po obu stronach ramion cb i ca rysuje promienie: cm , ch , cx , cl , które z ramionami cb i ca tworzą jednakie kąty i powiada, że gdyby ciężar a miał przeważać ciężar b , wtedy ramiona ca i cb przyjęłyby położenia cx i cm . Ciężar a , obniżając się na wysokość tx , podnosiłby równy mu ciężar b na wysokość pm większą od tx . Tak samo ciężar b nie może przeważać ciężaru a , bo ramię cb przyjęłoby położenie ch a ramię ca położenie cl i znów ciężar a byłby podniesiony na wysokość nl , większą od rh . Dowodzenie to podobne jest do dowodzenia NEMORARIUSA przy drągu prostym. Tam było ono łatwiejsze do przeprowadzenia, bo równowaga była obojętną i każde przemieszczenie przysposobione skończone, odpowiadało pracy siły poruszającej, równej ściśle pracy oporu. Tu równowaga jest stałą i niema tej równości prac, jak tylko dla przemieszczeń nieskończone małych, o których nie miano pojęcia w wieku



Rys. 4.

Rys. 5.

XIII; trudność wszakże zwyciężył ów nieznaną poprzednik LEONARDA. Poszedł on dalej i wyprowadził prawo równowagi drąga łamanego, obciążonego nierównymi ciężarami. „Jeżeli, mówi on, drąg acb (rys. 4) ma przyćpione w punktach a i b

ciężary nierówne, to ustawi się on w ten sposób aby odległości ad i eb punktów a i b od pionowej ch były odwrotnie proporcjonalne do ciężarów w tych punktach przyłożonych”. Określił nawet moment ciężaru, mówiąc w innym miejscu: „że ciężar przyłożony w e (rys. 5) do ramienia be ma się do ciężaru przyłożonego w f do ramienia bf , jak el do fl , albo jak pb do xb . Ciężar umieszczony w e , na końcu ramienia be , ciąży jakby był umieszczony w punkcie u ramienia bf . W ten sposób uzupełnił i przedstawił w formie ilościowej prawo znane NEMORARIUSOWI, który twierdził, że ciężkość względem położenia zmniejsza się, w miarę zbliżania ramienia do pionowej.

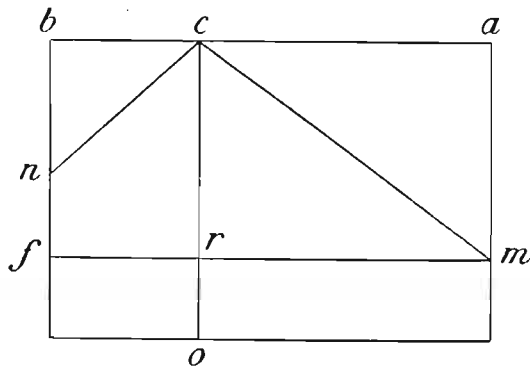
Prawo równowagi drąga łamanego, otrzymane przez zastosowanie zasady przemieszczeń przysposobionych i ściśle określone pojęcie momentu, te dwa odkrycia zapewniłyby już poprzednikowi LEONARDA zaszczytne miejsce w rzędzie twórców statyki; umiejętność ta wszakże zawdzięcza mu jeszcze rozwiązanie zadania równi pochyłej. W starożytności zadaniem tem zajmował się PAPPUS, ale dał rozwiązanie niedokładne i uczonym średniowiecznym nieznanne. NEMORARIUS, pomimo, że zastosowanie znanego mu pojęcia ciężkości względem położenia, byłoby znacznie ułatwiło rozwiązanie zadania, nie dotykał go jednak. Dopiero poprzednik LEONARDA zwraca uwagę, że ciężkość względem położenia ciężaru leżącego na równi pochyłej, jest ta sama w każdym jego położeniu na równi i twierdzi, że jeżeli dwa ciężary spadają po równiach niejednakowo nachylonych i jeżeli są proporcjonalne do długości nachyleń, to się wzajemnie równoważą. Dowodzenie tego twierdzenia, podobne jest do dowodzenia NEMORARIUSA prawa równowagi drąga prostego i posługuje się pośrednio tym samym postulatem: że siła mogąca podnieść pewien ciężar na pewną wysokość, podnieść może ciężar k razy większy na wysokość k razy mniejszą. Postulat ten pozwolił NEMORARIUSOWI dowieść prawa równowagi drąga prostego, a poprzednikowi LEONARDA VINCI prawo równowagi drąga łamanego i równi pochyłej. Płodność tej zasady objawiła się więc już w XIII stuleciu i do dziś zasada ta nie przestaje dawać wyników. Stała się ona istotnym początkiem metody przemieszczeń przysposobionych, tak cenionej przez fizyków nowocześniejszych. Zasada ta, opracowywana następnie przez LEONARDA VINCI, GWIDONA UBALDO, GALILEUSZA, ROBERVALA, KARTEZYUSZA i BERNOUILLEGO, rozwinęła się w całej pełni w prawach LAGRANGE'A i GIBBS'A.

W XV wieku BIAGIO PELACANI (Blasius de Parma) korzystał w swej statyce z komentarza perypatetycznego do NEMORARIUSA i z poprzednika LEONARDA VINCI. Na jego znów statykę powołuje się LEONARD w swych notatach. Tą drogą statyka średniowieczna przeszła do notat wielkiego artysty.

Na prace naukowe LEONARDA VINCI pierwszy zwrócił uwagę świata uczonego fizyk włoski VENTURI, a jego rozprawa w tym przedmiocie z r. 1797 stała się punktem wyjścia wielostronnych badań, wykrywających coraz nowe szczegóły w rękopismach wielkiego mistrza. O odkryciach z zakresu mechaniki teoretycznej i praktycznej pisał HERMAN GROTHE w r. 1874. Według niego, VINCI, pierwszy po ARCHIMEDESIE stosował stale matematykę do budowy maszyn i do wszelkich prac technicznych, twierdził, że niema żadnej pewności w naukach, do których się nie daje przystosować matematyka, lub które w jakikolwiek sposób od niej nie zależą i zwał mechanikę rajem umiejętności matematycznych. VINCI wykląda teorię drąga prostego i łamanego, równi pochyłej i innych machin prostych; uczy, że: „jeżeli poruszająca część ma-

szyny ma w tym samym czasie więcej ruchu niż ciało poruszane, to mieć będzie zarazem więcej siły i to o tyle więcej, o ile prędzej się porusza od tego ciała. Jeżeli część poruszająca ma mniej prędkości niż ciało poruszane, to mieć będzie i o tyle mniej siły". W tych słowach, dość jasnych, mimo pewnej rozwlekłości wyrażen, zawiera się prawo prędkości przysposobionych, wywiedzione matematycznie przez LA-GRANGE'A¹⁾.

Wydawane od r. 1881 przez RAVAISSON MOLLIN'A, w podobiznach i przekładzie francuskim, rękopisma LEONARDA VINCI²⁾, pozwoliły DUHEM'OWI rozpatrzyć ściśle notaty mechaniczne wielkiego mistrza i wykazać, że źródłem ich były prace NEMORARIUSA i nieznanego autora, którego nazwał poprzednikiem LEONARDA, powtórzone przez PELACANI'EGO, na którego się VINCI kilkakrotnie w swych notatach powołuje.



Rys. 6.

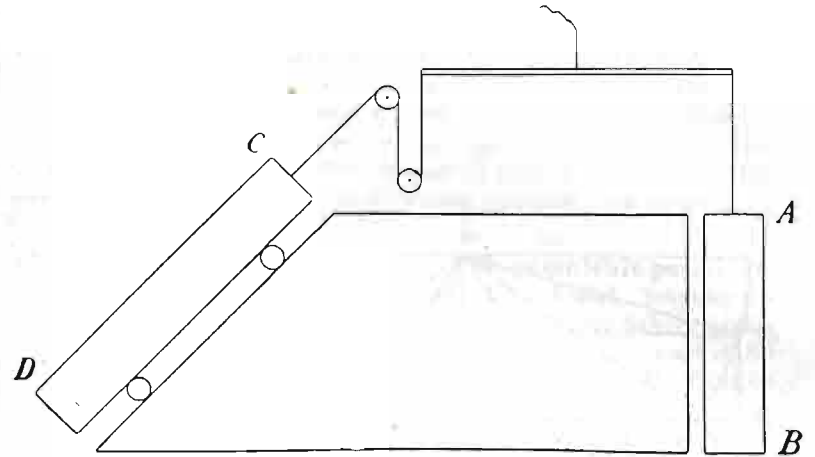
Zaczerpnięte wszakże stamtąd myśli umiał LEONARD w oryginalny sposób rozwinąć i przedstawić. Po różnych nieudanych próbach, notuje on dokładne prawo równowagi drąga łamanego (rys. 6) *nem* w słowach: „taką proporcję ma ciężar unoszony przez długość *cm* do ciężaru unoszonego przez długość *cn*“. DUHEM wykazuje, że LEONARD znał i używał w dowodzeniach twierdzenia: „moment wypadkowej względem punktu położonego na jednej ze składowych, jest równy momentowi drugiej składowej względem tegoż samego punktu“, a nawet i wniosku: „względem punktu położonego na kierunku wypadkowej, dwie składowe mają momenty równe ze znakami przeciwnymi“. Teorię równi pochyłej naszkicował LEONARD (rys. 7) w sposób zdradzający pełną znajomość prawa rozkładu sił, a ścisłość tej teorii wykazuje uwaga: „taki będzie na wadze ciężar *AB*, jaki jest ciężar *CD*“.

Wszystkie zasadnicze idee LEONARDA zaczerpnięte zostały z rękopismów średniowiecznych, w których DUHEM odnalazł pojęcie momentu, odróżnienie równowagi stałej i nie-stałej w wadze, oznaczenie składowej siły według danego kie-

¹⁾ Szczegóły te podaliśmy już w pracy: „Leonard Vinci jako inżynier“, podanej w *Ateneum* z r. 1884, a potem przedrukowanej w książce „Z dziejów techniki“. Warszawa 1900.

²⁾ Les manuscrits de Leonard Vinci, publiés par Ch. Ravaisson-Mollin. Paris A. Quantin. T. I 1881, t. II 1883, t. III 1888, t. IV 1889, t. V 1890, t. VI 1891. Rękopisma pozostałe we Włoszech wydawane są również z przekładem francuskim Ravaisson-Mollin'a. Pierwszy ich tom wyszedł w Paryżu w r. 1893.

runku, obliczenie siły poruszającej jako iloczynu z ciężaru poruszanego przez wysokość do której się go podnosi i teorię równi pochyłej, Jedne w rękopismach średniowiecznych były tylko rzuconymi pomysłami a dopiero w notatach LEONARDA nabrały wspianego rozwinięcia; drugie znów, jak np. teoria równi pochyłej, doszły do doskonałości w wiekach średnich a przez LEONARDA traktowane były pobieżnie. Jego uwagi wszakże, dołączone do prac średniowiecznych, o których była mowa, sprawiły, że wszystkie zasadnicze idee statyki, były już ogłoszone i spisane w początku XVI w. A jednak były to dopiero rozproszone pomysły, pomieszane z błędami, nieszerzegowane logicznie i nie stanowiące racjonalnej całości.



Rys. 7.

Cały wiek XVI i początek XVII-go, zeszedł na rozpatrywanie i klasyfikowanie tych twierdzeń, usuwaniu nieporozumień, wynikających z braku ustalonego słownictwa i jednym słowem odnajdywaniu tego, co odkrytem było w wieku XIII-ym.

Rękopism poprzednika LEONARDA, powiększony niektórymi komentarzami, posiadał w wieku XVI MIKOŁAJ TARTAGLIA z Brescii i na jego podstawie pisał sam o statyce, nie wymieniając źródła. Po swej śmierci zostawił wzmiankowany rękopism wydawcy TROJANUSOWI, który ogłosił go drukiem w r. 1565, jako dzieło JORDANA. Rękopisma LEONARDA tymczasem uległy rozproszeniu. DUHEM wszakże, studiując dzieła HIERONIMA CARDANA, wydane w latach 1551 i 1570³⁾, wykazuje, że ten lekarz medyolański, w nauce również wszechstronny jak VINCI i GALILEUSZ, korzystał ze szczegółów, rozrzuconych po notatach LEONARDA. Pomiędzy statyką LEONARDA a statyką CARDANA, zgodność jest zupełna. Ta druga ma redakcję więcej uporządkowaną, przyczem CARDAN starał się stosować w wykładzie ścisłą metodę ARCHIMEDESA. Zasadę prędkości przysposobionych CARDAN rozwinął i uzupełnił rozważnie, według wskazówek zaczerpniętych z LEONARDA. Jakkolwiek nie podał ścisłej teorii równi pochyłej, rozumowania jego jednak nasunęły GALILEUSZOWI i STEVINOWI myśl rozwiązania tego zadania.

(D. n.)

Feliks Kucharzewski.

³⁾ De subtilitate libri XXI. Lugduni 1551. Opus novum de proportionibus. Basileae 1570.

Z TEORII ŁUKU BEZPRZEGUBOWEGO.

Przez Kazimierza Grabowskiego, inżyniera.

(Ciąg dalszy do str. 548 w № 46 r. b.)

Rozbierzmy znaczenie całek, wchodzących w skład odnalezionych statycznie niewyznaczalnych wielkości.

1) Całka $\int ds' = \int \frac{ds}{E \omega r^2}$ przedstawia ciężar całkowity osi łuku, gdy będziemy uważali, że nieskończenie mała cząstka tego łuku posiada ciężar $\frac{ds}{E \omega r^2}$. Przy obliczeniach praktycznych będziemy mogli podzielić oś łuku na dowolnie wielką ilość dowolnie małych cząstek (rys. 7); w granicach każdej cząstki będziemy mogli uważać oś za prostą linię, a wielkości E , ω i r za stałe, wobec czego ciężar jednej takiej cząstki będzie $\frac{s}{E \omega r^2} = s'$, a całkowity ciężar łuku będzie su-

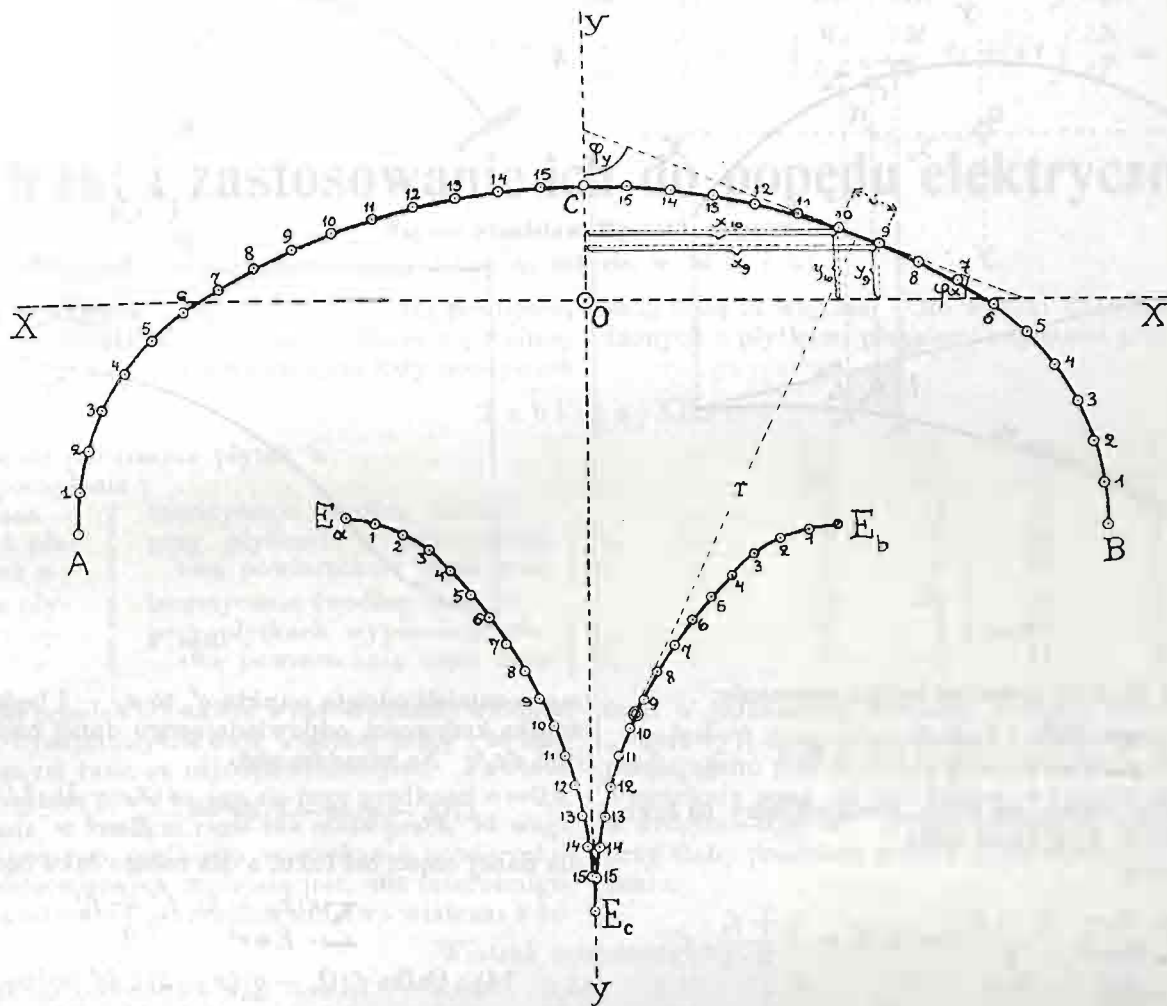
ma ciężarów oddzielnych cząstek $\sum \frac{s}{E \omega r^2}$.

2) W podobny sposób całka $\int ds'' = \int \frac{ds}{EZ}$ może być uważana jako pełny ciężar osi łuku, gdy nieskończenie małej cząstce tej osi nadamy ciężar $\frac{ds}{EZ}$. Więc ciężar jednej części będzie wogóle $\frac{s}{EZ} = s''$, a dla całej osi $\sum \frac{s}{EZ}$.

3) Całka $\int \xi^2 ds' = \int \xi^2 \cdot \frac{ds}{E \omega r^2}$ może być uważana za moment bezwładności rozwiniętej osi łuku względem osi Y ,

gdy nieskończenie małej cząstce tej rozwiniętej nadamy ciężar $\frac{ds}{E\omega r^2}$. Gdy przy praktycznych obliczeniach podzielimy oś łuku na dowolnie wielką ilość dowolnie małych części o stałych E, ω i r , to wskutek stałości r będziemy musieli uważać, że danej części osi łuku odpowiada jeden tylko punkt

$$\int x^2 ds'' = \frac{1}{EZ} \cdot \frac{s}{x_9 - x_{10}} \int_{x_{10}}^{x_9} x^2 dx = \frac{s''}{x_9 - x_{10}} \cdot \frac{x_9^3 - x_{10}^3}{3} = \frac{s''}{3} (x_9^2 + x_9 x_{10} + x_{10}^2) \dots (13)$$



Rys. 7.

jej rozwiniętej, ten mianowicie, który jest środkiem krzywości, odpowiadającym promieniowi r . W punkcie tym jest więc skupiony cały ciężar $\frac{s}{E\omega r^2} = s'$ i jego moment bezwładności względem osi Y będzie poprostu $s' \xi^2$, gdzie pod ξ rozumieć należy odciętą środka krzywości, odpowiadającego danej cząstce osi łuku, a dla całej osi łuku

$$\int \xi^2 ds' = \sum \frac{s \xi^2}{E\omega r^2}$$

4) Całka $\int \eta^2 ds'$ daje to samo względem osi X .

5) Całka $\int x^2 ds''$ jest momentem bezwładności osi łuku względem osi Y , gdy nieskończenie małej cząstce osi łuku nadamy ciężar $\frac{ds}{EZ}$. Uważając dla wziętej cząstki wielkości E i Z za stałe, otrzymamy:

$$\int x^2 ds'' = \frac{1}{EZ} \int x^2 ds;$$

jeżeli pod φ_y będziemy rozumieli kąt pochylenia danej cząstki, uważanej za prostą, względem osi Y , to $ds = \frac{ds}{\sin \varphi_y}$, więc

$$\int x^2 ds'' = \frac{1}{EZ} \cdot \frac{1}{\sin \varphi_y} \int x^2 dx.$$

Odcięte punktów osi, ograniczających daną cząstkę np. 9 — 10 (rys. 7), niechaj będą x_9 i x_{10} ; wtedy

$$\sin \varphi_y = \frac{s}{x_9 - x_{10}}$$

i jednocześnie

według którego to wzoru będziemy mogli określić moment bezwładności każdej części osi łuku względem osi Y , a co za tem idzie, i moment bezwładności całej osi łuku, jako sumę momentów oddzielnych części.

6) Całka $\int [f(x)]^2 ds'' = \int y^2 ds'' = \int y^2 \frac{ds}{EZ}$ może być na zasadzie poprzedniego przedstawiona w postaci

$$\int [f(x)]^2 ds'' = \frac{1}{EZ} \cdot \frac{1}{\sin \varphi_x} \int_{y_9}^{y_{10}} y^2 dy = \frac{1}{EZ} \cdot \frac{s}{y_{10} - y_9} \cdot \frac{y_{10}^3 - y_9^3}{3} = \frac{s''}{3} (y_9^2 + y_9 y_{10} + y_{10}^2) \dots (14)$$

dla jednej części osi łuku, np. 9 — 10 (rys. 7).

7) Znaczenie całki $\int M_o ds'$ określimy w następujący sposób: Wykreślmy linię momentów M_o dla naszego pręta zasadniczego zapomocą wieloboku sił, działających na pręt i wieloboku sznurowego o naprężeniu poziomem H_o ; przeprowadźmy przez punkty m , którymi podzieliśmy oś łuku na dowolnie wielką ilość dowolnie małych części mm (rys. 8), linie pionowe, które od płaszczyzny momentów odetną cząstkowe płaszczyzny $m_1 m_2 m_3 m_4$, odpowiadające częściom osi łuku. Uważajmy część $m_3 m_4$ linii momentów M_o za prostą, czyli płaszczyznę $m_1 m_2 m_3 m_4$ za trapez i nazwijmy wielkość rzędnych $m_1 m_3$ oraz $m_2 m_4$ odpowiednio przez f_1 i f_2 ; wtedy znaczenie całki $\int M_o ds'$ dla danej części mm przedstawi się w postaci

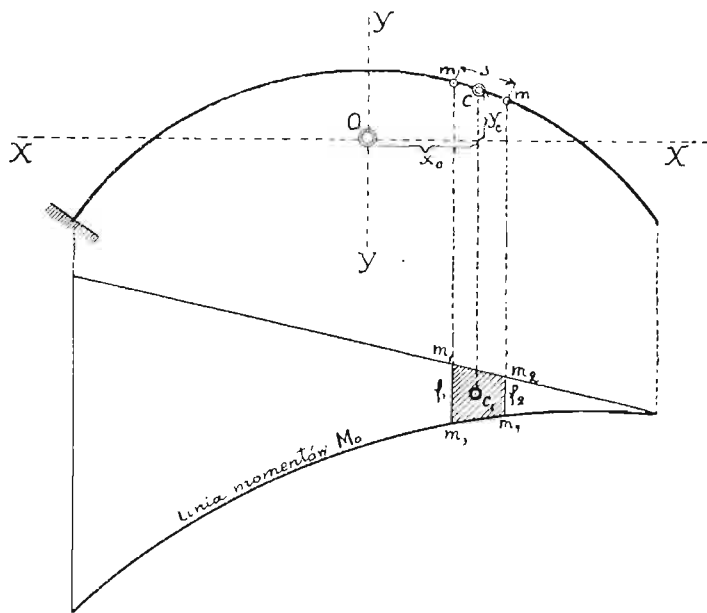
$$\int M_o ds' = \int M_o \frac{ds}{E\omega r^2} = \frac{H_o}{E\omega r^2} \frac{f_1 + f_2}{2} \cdot s = H_o \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} s',$$

a dla całego łuku będzie to suma oddzielnych takich wyrażeń.

8) Z ostatnich rozumowań znowu wypada, że

$$\int M_o ds'' = \frac{H_o}{EZ} \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} s = H_o \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} s'',$$

dla oddzielnej części osi łuku, a dla całego łuku będzie to znowu suma podobnych wyrażeń.



Rys. 8.

9) Całka $\int M_o \xi ds'$ posiadać będzie znaczenie:

$$\Sigma \int M_o \xi \frac{ds}{E \omega r^2} = \Sigma \frac{H_o \xi}{E \omega r^2} \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} s = \Sigma H_o \xi \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} s',$$

ponieważ dla każdej części, na które rozdzieliliśmy oś łuku, uważamy wielkości ξ , E , ω i r za stałe.

10) Podobnie

$$\int M_o \eta ds' = \Sigma \frac{H_o \eta}{E \omega r^2} \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} s = \Sigma H_o \eta \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} s'.$$

11) Znowu całka

$$\int M_o x ds'' = \int M_o x \frac{ds}{EZ} = \frac{1}{EZ} \int M_o x ds$$

dla każdej części osi łuku; znaczenie zaś całki $\int M_o x ds$ jest proste; niechaj punkt c_1 będzie środkiem ciężkości płaszczyzny $m_1 m_2 m_3 m_4$, zaś punkt c osi łuku niech leży jednocześnie na linii pionowej przeprowadzonej przez c_1 . Nazwijmy przez x_c i y_c współrzędne punktu c ; wtedy oczywiście dla danej części osi łuku

$$\int M_o x ds = \frac{f_1 + f_2}{2} \cdot s x_c$$

i jednocześnie

$$\int M_o x ds'' = \frac{s x_c}{EZ} \cdot \frac{f_1 + f_2}{2}$$

a dla całego łuku

$$\int M_o x ds'' = \Sigma \frac{s x_c}{EZ} \cdot \frac{f_1 + f_2}{2}$$

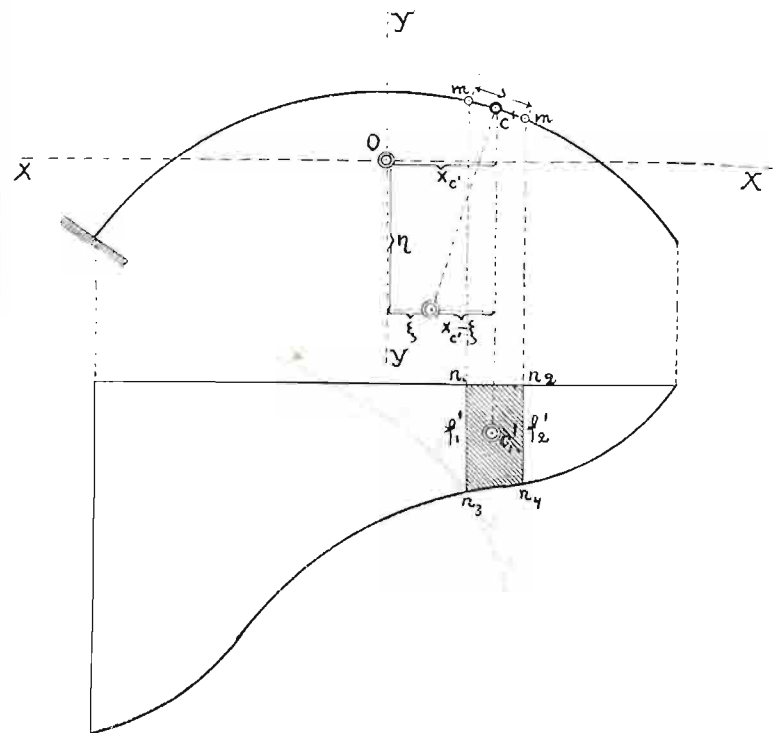
12) Podobnie

$$\int M_o f(x) ds'' = \Sigma \frac{s y_c}{EZ} \cdot \frac{f_1 + f_2}{2}$$

13) Wartość $Q_o - q$ jest to siła pionowa przecinająca w danym przekroju. Gdy więc dla danego łuku zrobimy wykres sił przecinających pionowych, wtedy przez punkty m osi, którymi podzieliliśmy ją na części, przeprowadzamy linie pionowe, ażeby od wykresu sił przecinających oddzielić cząstkową powierzchnię $n_1 n_2 n_3 n_4$, którą wogóle będziemy uważali za trapez lub prostokąt, o bokach $n_1 n_3$ i $n_2 n_4$ odpowiednio równych f'_1 i f'_2 . Dla rozpatrywanej części mm osi łuku znaczenie całki

$$\begin{aligned} \int (Q_o - q) (x - \xi) ds' &= \int (Q_o - q) (x - \xi) \frac{ds}{E \omega r^2} = \\ &= \frac{1}{E \omega r^2} \int (Q_o - q) (x - \xi) ds \end{aligned}$$

przedstawi się w sposób następujący. Niechaj c_1' będzie środkiem ciężkości płaszczyzny $n_1 n_2 n_3 n_4$, zaś c' niechaj leży na linii pionowej, przeprowadzonej przez c_1' ; gdy pod x_c' będzie-



Rys. 9.

my rozumieli odcięta punktu c' , to $x_c' - \xi$ będzie to odległość środka krzywosci, odpowiadającego danej części osi łuku, od linii $c'c_1'$. Na zasadzie tego

$$\int (Q_o - q) (x - \xi) ds' = \frac{s (x_c' - \xi)}{E \omega r^2} \cdot \frac{f'_1 + f'_2}{2}$$

dla danej części osi łuku, a dla całego łuku będzie to

$$\Sigma \frac{s (x_c' - \xi)}{E \omega r^2} \cdot \frac{f'_1 + f'_2}{2}$$

14) Całka $\int (Q_o - q) (x - \xi) \xi ds'$ będzie oczywiście

$$\Sigma \frac{s (x_c' - \xi) \xi}{E \omega r^2} \cdot \frac{f'_1 + f'_2}{2}$$

jak również

$$15) \text{ Całka } \int (Q_o - q) (x - \xi) \eta ds' =$$

$$= \Sigma \frac{s (x_c' - \xi) \eta}{E \omega r^2} \cdot \frac{f'_1 + f'_2}{2}$$

§ 6. Wskazania ogólne co do wykreślenia linii wpływu dla statycznie niewyznaczalnych wielkości. Zapomocą ogólnych wzorów (11) lub (12) możemy zawsze odnaleźć statycznie niewyznaczalne wielkości liczebnie lub wykreślić, przyjmując pod uwagę wyjaśnione znaczenia całek, składających wzory (11) i (12); znacznie jednak prędzej i prościej dojdziemy do celu zapomocą linii wpływu, jaki na statycznie niewyznaczalne wielkości wywierają siły obciążające łuk. Te linie wpływu będziemy mogli wykreślić na zasadzie następujących rozumowań. Przypuśćmy, że we wzorach (1)

$$-(Q_o - q) \sin \alpha = N_o$$

$$Q_b \sin \alpha - H \cos \alpha = N_x$$

$$-H f(x) - Q_b x - T = M_x;$$

wtedy

$$N = N_o + N_x$$

$$M = M_o + M_x$$

oraz

$$N' = N + \frac{M}{r} = N_o + N_x + \frac{M_o + M_x}{r} = N_o + \frac{M_o}{r} + N + \frac{M_x}{r}$$

Oznaczywszy ogólnie

$$N_o + \frac{M_o}{r} = N_o'$$

$$N_x + \frac{M_x}{r} = N_x'$$

otrzymamy dla N' wzór

$$N' = N'_o + N'_z.$$

Wstawiając znaczenia M i N' w równania (3), znajdziemy, że:

$$\left. \begin{aligned} W'' &= \int \frac{N'_o}{E\omega} \cdot \frac{\partial N'}{\partial H} ds + \int \frac{M_o}{EZ} \cdot \frac{\partial M}{\partial H} ds + \int \frac{N'_z}{E\omega} \cdot \frac{\partial N'}{\partial H} ds + \int \frac{M_z}{EZ} \cdot \frac{\partial M}{\partial H} ds + \varepsilon t \int \frac{\partial N}{\partial H} ds \\ W''' &= \int \frac{N'_o}{E\omega} \cdot \frac{\partial N'}{\partial Q_b} ds + \int \frac{M_o}{EZ} \cdot \frac{\partial M}{\partial Q_b} ds + \int \frac{N'_z}{E\omega} \cdot \frac{\partial N'}{\partial Q_b} ds + \int \frac{M_z}{EZ} \cdot \frac{\partial M}{\partial H} ds + \varepsilon t \int \frac{\partial N}{\partial Q_b} ds \\ W'''' &= \int \frac{N'_o}{E\omega} \cdot \frac{\partial N'}{\partial T} ds + \int \frac{M_o}{EZ} \cdot \frac{\partial M}{\partial T} ds + \int \frac{N'_z}{E\omega} \cdot \frac{\partial N'}{\partial T} ds + \int \frac{M_z}{EZ} \cdot \frac{\partial M}{\partial T} ds + \varepsilon t \int \frac{\partial N}{\partial T} ds \end{aligned} \right\} \dots (15).$$

(C. d. n.).

Wiatraki i zastosowanie ich do popędu elektrycznego.

Napisał Stanisław Wysocki, inżynier.

(Ciąg dalszy do 551 str. w № 46 r. b.).

Opierając się na tablicy IX, możemy z całą pewnością stwierdzić, iż wiatraki wielośmigowe muszą obracać się wolniej od czterośmigowych i że najodpowiedniejsze kąty pochylenia

śmig będą tu większe. Oto wyniki doświadczeń przeprowadzonych z płytkami płaskimi i zgiętymi przy 45° pochylenia.

Tablica XII.

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Prędkość poruszania płytek u | | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |
| Kąt pochylenia γ | | 45° | 45° | 45° | 45° | 45° |
| Praca płytek płaskich a | teoretycznie (według tablicy) | 8 | 14 | 16 | 10 | 5 |
| | przy płytkach wypełniających swą powierzchnią część koła $1/2$ | 0 | 9 | 14 | 9 | 5 |
| | swą powierzchnią część koła $1/1$ | 0 | 6 | 10 | 7 | 4 |
| Praca płytek zgiętych a | teoretycznie (według tablicy) | 18 | 23 | 20 | 11 | 6 |
| | przy płytkach wypełniających swą powierzchnią część koła $1/2$ | 0 | 7 | 14 | 10 | 5 |
| | swą powierzchnią część koła $1/1$ | 0 | 6 | 11 | 8 | 5 |

Z tablicy tej przedewszystkiem wyprowadzamy wniosek, że płytki zgięte bynajmniej nie dają większej pracy i że śmiggi płaskie w danym razie są najodpowiedniejsze. Powtóre, widzimy, że najwyższą pracę osiąga się przy prędkości $n=0,4$. Na 1 m² przypada w każdym razie tak mała praca (14 wzgl. 10 gm/sek.), że pomimo wielkiego wyzyskania powierzchni moc wiatraków wielośmigowych mniejszą jest, niż czterośmigowych. Dla sprawdzenia tego zbudowano dwa wiatraki z ko-

łami o jednakowej średnicy (0,8 m): jeden czterośmigowy „wzorowy“, drugi wielośmigowy z łopatkami całkowicie wypełniającymi powierzchnię koła i z kątem pochylenia 45°. Powierzchnia śmig w pierwszym wypadku wypadła 0,12 m², w drugim—0,46 m². Pracę obydwóch wiatraków mierzono przy stałej prędkości wiatru (7,42 m/sek.) i rozmaitem obciążeniu.

Wiatrak czterośmigowy.

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Prędkość obwodowa $n_{max} = 3,87$ | 3,64 | 3,44 | 3,10 | 2,80 | 2,51 | 2,40 | 2,09 | 1,78 |
| Praca na 1 m ² $a = 5,5$ | 22,9 | 37,5 | 48,5 | 56,8 | 63,0 | 62,4 | 62,2 | 57,2 |

Wiatrak wielośmigowy.

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Prędkość obwodowa $n_{max} = 1,08$ | 0,98 | 0,86 | 0,75 | 0,60 | 0,54 | 0,44 | 0,33 | 0,16 |
| Praca na 1 m ² $a = 0,4$ | 2,7 | 5,6 | 7,6 | 9,1 | 9,4 | 9,4 | 8,3 | 4,7 |

Wiatrak czterośmigowy osiągnął najwyższą moc przy prędkości obwodowej $n_{max} = 2,51$, wielośmigowy zaś przy $n_{max} = 0,44—0,54$. Całkowita moc pierwszego wiatraka przy prędkości wiatru 1 m/sek. wypadła 7,56 gm/sek., drugiego—4,32. Wypływa stąd, iż wiatrak wielośmigowy opisanego wyżej ustroju musi mieć średnicę koła o 31% większą, by mocą swą zrównać się z wiatrakiem „wzorowym“.

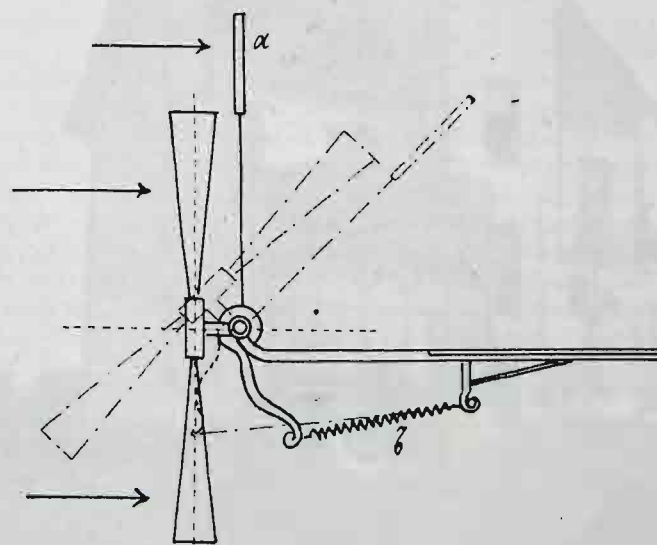
Nie można jednak uogólnić tego wyniku. Nie wszystkie wiatraki amerykańskie słabsze są od czterośmigowych i te ostatnie przy jednakowej średnicy bynajmniej nie osiągają maximum mocy. Już poprzednio widzieliśmy, iż wiatraki osmioskrzydłowe wydają więcej pracy, niż „wzorowe“. Przy racjonalnym wyborze kąta pochylenia (np. 30°) i mniejszem wypełnieniu powierzchni koła (np. 2/3) mogą wiatraki wielośmigowe nie tylko dorównać w mocy czterośmigowym, ale nawet je prześcignąć. Poniżej (tabl. XIII) zestawiliśmy wydajność kilku wiatraków przy jednakowej średnicy koła—10 m i przy jednakowej prędkości wiatru—5 m/sek.

Tablica XIII.

| | |
|--|-------------|
| Opis wiatraka | Moc w k. p. |
| Czterośmigowy zwykły (moc obliczona według wzoru podanego w „Hüte“, wyd. 18-te, t. I, str. 264 i w „Techniku“, t. I, str. 310) | 0,95 |
| Czterośmigowy „wzorowy“ wedł. LA COUR'A. | 1,9 |
| Kilkośmigowy, stożkowy wyrobu „Theodor Reuter & Schumann“ w Kilonii (Kiel) | 2,4 |
| Wielośmigowy systemu „Ultra“ z fabryki „G. R. Herzog“ w Dreźnie | 3,0 |
| Wielośmigowy systemu „Reinsch“ z fabryki „Carl Reinsch“ w Dreźnie | 4,0 |

| | |
|--|-------------|
| Opis wiatraka | Moc w k. p. |
| Wielośmigowy z fabryki „Ant. Kunz“ w Mährisch-Weisskirchen | 4,0 |
| Turbina powietrzna z fabryki „Rudolf Brauns“ w Dreźnie | 4,0 |

Regulacja syst. „Eklipse“.



Rys. 10.

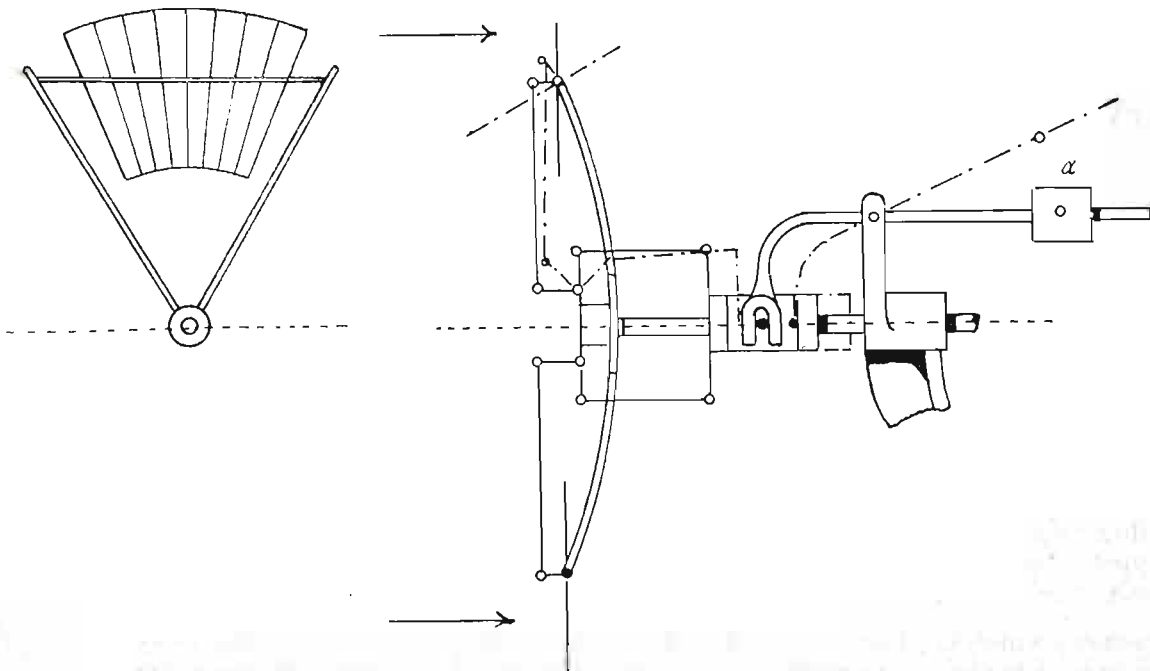
Dane czerpaliśmy z katalogów i dlatego musimy je przyjąć z pewnem zastrzeżeniem. W każdym razie skłonni jeste-

my przypuszczać, iż wbrew twierdzeniom prof. LA COUR'A moc wiatraków amerykańskich przewyższa wydajność „wzorowych” jeżeli nie o 100%, to przynajmniej o 50%.

Różnice pomiędzy różnymi systemami wiatraków polegają głównie na odmiennej regulacji. Celem regulacji jest uniezależnienie maszyny od zmian wiatru i osiągnięcie, o ile możliwości, stałej mocy i stałych obrotów. Ważniejsze systemy regulacji są następujące:

1) System „Eklipse” (rys. 10) polega na tem, że pod wpływem

Regulacja syst. „Halladay”.



Rys. 11.

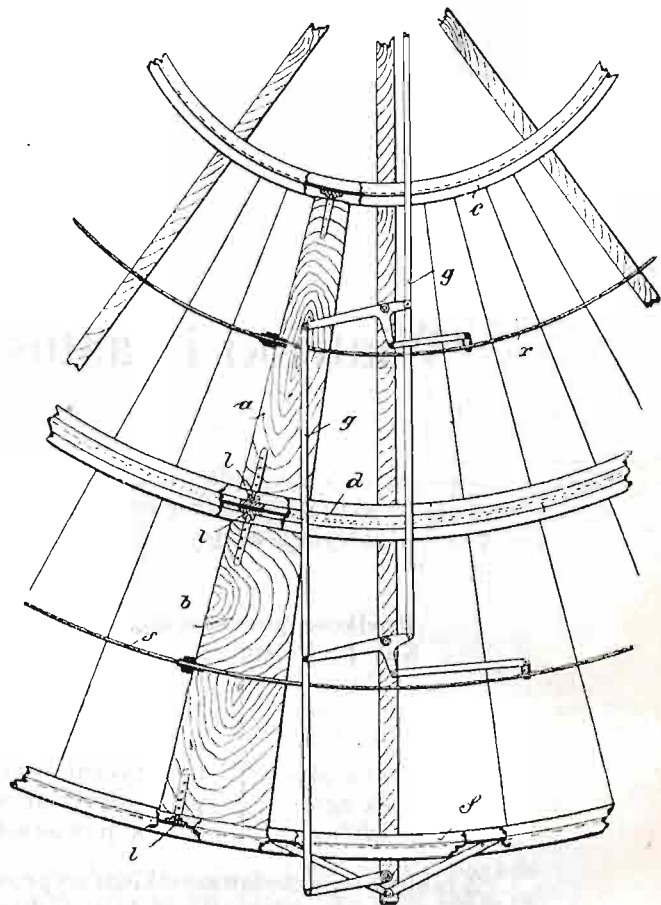
silnego wiatru koło wiatraka przekręca się i pracuje w płaszczyźnie nie prostopadłej do kierunku wiatru, jak zwykle,

Wiatrak syst. „Halladay” z chorągiewką.



Rys. 13.

Regulacja syst. „Ultra”.



Rys. 12.

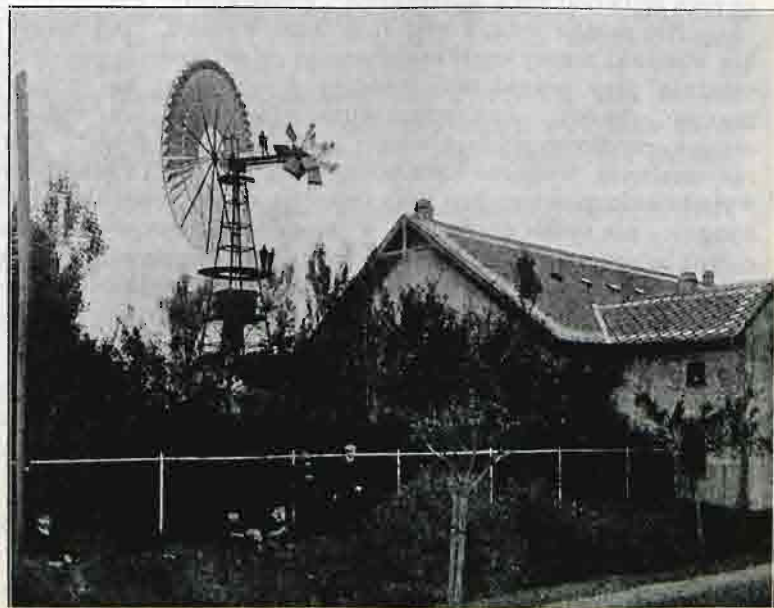
lecz pochyłej. W tym celu wiatrak zaopatruje się w chorągiewkę *a* i sprężynę *b*; pierwsza — stara się ustawić koło w kierunku wiatru, druga temu przeciwdziała.

2) Przy systemie „Halladay” (rys. 11) porusza się nie całe koło, lecz tylko grupy łopatek. Ciężarek *a* stara się utrzymać śmig w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku wiatru, wiatr zaś wyprowadza je z tego położenia.

3) Wreszcie system „Ultra” (rys. 12) polega na zmianie kąta pochylenia poszczególnych łopatek. Łopatki połączone są ze sobą jak skrzeliny (żałuzyowo) i otwierają się pod wpływem wiatru, ciężarki zaś starają się utrzymać kąt normalny.

Wiatraki czteroskrzydłowe mogą być również regulowane. Systemy „Eklipse” i „Ultra” nadają się tu w zupełności. LA COUR zaleca zaopatrywanie śmig w klapy, któreby otwierały się pod wpływem silnego wiatru. Urządzenie takie

Wiatrak syst. „Ultra” ze sterem wiatruczkowym.



Rys. 14.

ma na celu nie tyle regulowanie biegu, ile zabezpieczenie śmig od uszkodzeń w czasie wiatru.

Wiatrak musi być ustawiony prostopadłe do kierunku wiatru. Wiatraki amerykańskie mają zwykle stery samoczynne czy to w postaci chorągiewki (rys. 13), czy też w postaci

dwóch wiatraczków (rys. 14) na wspólnej osi. Wiatraki dotąd obracają całe koło, dopóki nie ustawią go we właściwym położeniu. Wiatraki czteroskrzydłowe również mogą być sterowane automatycznie, tak np. wiatraki doświadczalne w Askov zaopatrzone są w stery wiatraczkowe. (C. d. n.)

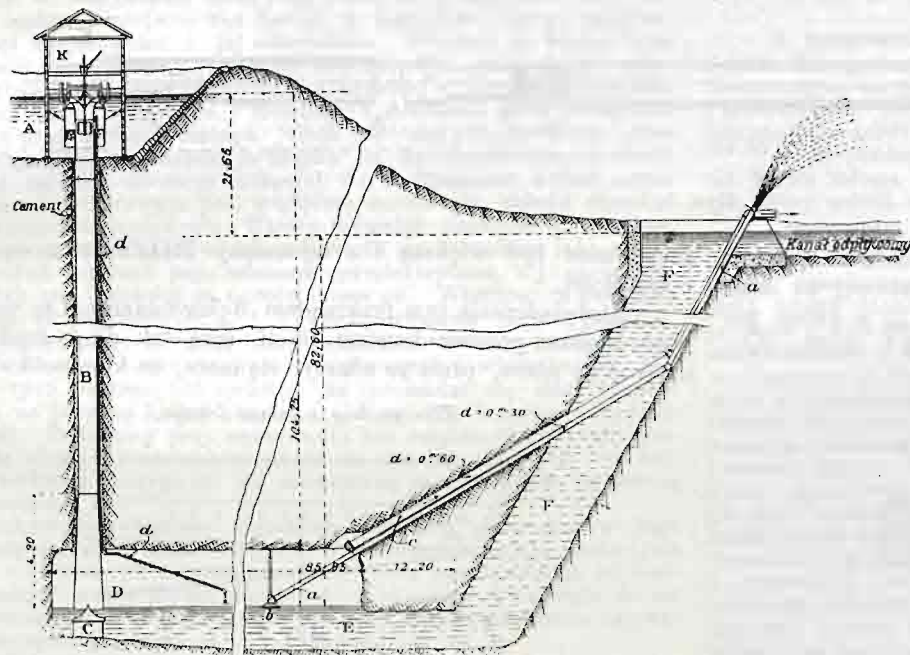
Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Wyzyskanie spadku wody do bezpośredniego wytwarzania powietrza ściśnionego.

Sposób ten wytwarzania powietrza ściśnionego zastosowano niedawno w kopalni Victoria w stanie Michigan (Ameryka Półn.). Polega on na tem, iż strumień wody, spadając do specjalnie urządzonej w tym celu komory, porywa ze sobą powietrze, które następnie gromadzi się w tej komorze, gdy tymczasem woda przez odpowiednią rurę uchodzi na zewnątrz. W ten sposób otrzymujemy powietrze ściśnione, które może być zastosowane bezpośrednio do różnych celów przemysłowych. Wydajność tego rodzaju urządzenia ma dochodzić do 82%¹⁾.

Powietrze ściśnione, w ten sposób otrzymane, zawiera względnie niewielką tylko ilość pary wodnej, gdyż temperatura jego jest znacznie niższa od temperatury powietrza ściśnionego, otrzymywanego w sposób zwykły.

Co do szczegółów tej pomysłowej instalacji, przytoczyć należy co następuje: Niezbędną w tym razie różnicę poziomów wody



Rys. 1.

uzyskano w ten sposób, iż urządzono na rz. Ontonagon groblę 90 m długą i 3 m wysoką i przekopano kanał dopływowy 1200 m długi, który doprowadza wodę do zbiornika A (rys. 1). Ze zbiornika A woda spada przez trzy okrągłe studnie pionowe, o średnicy 1,50 m i głębokości 100,50 m, do komory D. Studnie te są ocementowane, w celu zmniejszenia tarcia, i zaopatrzone na górze w pływający kloz (uwidoczniony w większej skali na rys. 2), przez który wchodzi woda i wessane z nią powietrze, oraz w lejek stożkowy na dole z wylotem tuż nad niewielkim blokiem betonowym C (rys. 1), który odrzuca mieszaninę wody z powietrzem na bok i przyspiesza uchodzenie powietrza z tej mieszaniny. Komorę D (rys. 1) o pojemności 2270 m³, łączącą ze studnią odpływową F tunel E.

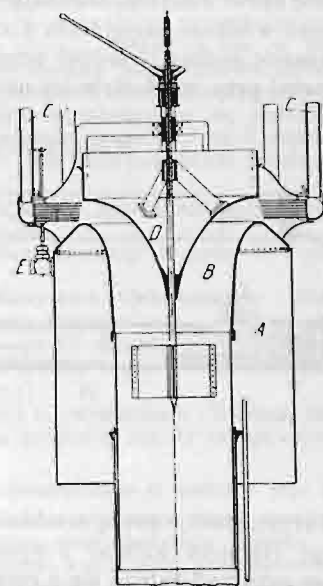
Studnia F ma bezpośrednie połączenie z kanałem odpływowym. Tunel E i studnia odpływowa F tworzą syfon, przez który uchodzi woda. Różnica poziomu wody w zbiorniku A i kanale odpływowym wynosi 21,65 m. Ciśnienie powietrza w komorze D wynosi 8,26 kg/cm², co odpowiada różnicy poziomu wody w komorze i kanale odpływowym. Spiętrzenie wody 21,65 m (różnica poziomu wody w zbiorniku górnym i kanale odpływowym) ma jedynie na celu utrzymanie stale w ruchu masy wodnej, do czego potrzebny jest zapas energii na przewyciężenie tarcia.

¹⁾ Por. *Genie Civil* z d. 18 maja r. b. str. 40.

Z komory dolnej powietrze ściśnione uchodzi przez rurę C (rys. 1), o średnicy 60 cm, do miejsca odległego o 1600 m, w którym zostaje zużytkowane do wprawiania w ruch wiertarek pneumatycznych, do podnoszenia wody z szybów i t. p.

Ciśnienie powietrza w ten sposób zgęszczonego ulega nieznacznym jedynie wahaniom, dzięki dużej pojemności komory D, na wszelki jednak wypadek są jeszcze i urządzenia, które nie pozwalają na to, by ciśnienie przekroczyło pewną normę.

Studnie pionowe B, przez które mieszanina wody z powie-



Rys. 2.

trzem spada, mają na górze rurę, w której może się przesuwad w kierunku pionowym pływający kloz A (rys. 2), doprowadzający wodę i powietrze. Kloz ten wisi na specjalnych łańcuchach, przymocowanych do ścian budynku (rys. 1) wzniesionego nad studniami pionowymi i zaopatrzone jest w osiem rur pionowych (rys. 2), których wyloty są zawsze nad poziomem wody w zbiorniku i przez które wchodzi powietrze, oraz posiada otwór dopływowy dla wody wzdłuż całego swego obwodu. O ile ten otwór dopływowy wypada pod poziomem wody w zbiorniku, woda dopływowa spada, wysysając powietrze przez rury C; powietrze przechodzi następnie przez cały szereg rurek o średnicy 9 mm (których jest ogółem 1800), rozłożonych w kierunku promieni (rys. 2) i wzdłuż całego obwodu kloza, dzięki czemu woda jest w stanie wchłonąć w siebie większe ilości powietrza.

Regulować dopływ powietrza można zapomocą widocznej na rys. 2 śruby, która zbliża lub oddala od siebie górną (zupełnie niezależną) część kloza D (rys. 2) w postaci stożka od dolnej B, co wywołuje zamykanie lub otwieranie wylotu pewnej ilości rurek poziomych o średnicy 9 mm, doprowadzających powietrze.

Powietrze ściśnione, które stale wypełnia pewną część kloza nad górnym wylotem studni pionowej, łączy się bezpośrednio przy pomocy rurki d (rys. 1) z powietrzem ściśnionem w komorze dolnej, dzięki czemu, w razie gdy ciśnienie w komorze się powiększa, kloz

(rys. 2) podnosi się, a co za tem idzie, dopływ wody i powietrza zmniejsza się. Zdarzyć się nawet może, iż dopływ wody, a więc i powietrza, zostanie zupełnie przerwany. Ponieważ jednak w klozku jest wentyl *E* (rys. 2), nastawiony na odpowiednie ciśnienie, przeto woda zacznie ponownie dopływać z chwilą, gdy ciśnienie wraca do właściwej normy.

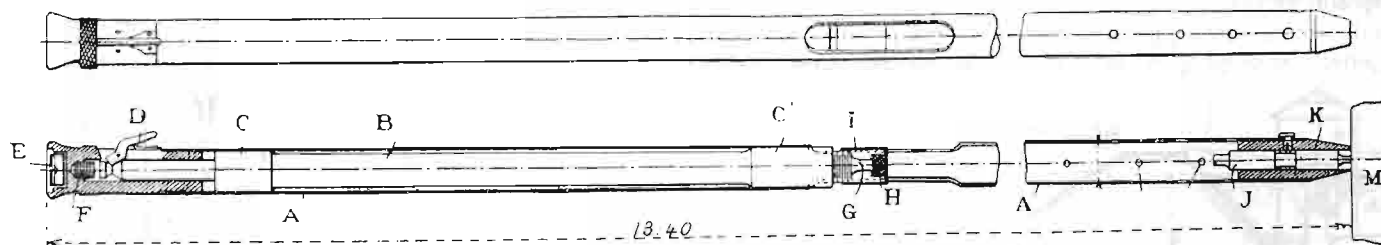
Do regulowania ciśnienia służy również rurka *a* (rys. 1) o średnicy 30 cm, co nie wymaga bliższych wyjaśnień.

Największa sprawność tego urządzenia wynosi 5000 k. p.; koszt właściwego urządzenia wyniósł 22 dolary na 1 k. p., gdy tymczasem urządzenia pomocnicze, jako to: grobla i kanał dopływowy pochłonęły drugie tyle; koszt eksploatacji wynosi 2,25 dol. na 1 k. p. rocznie. *St. K.*

Sposób Ballentine'a mierzenia twardości metalów.

Dotychczas twardość mierzono 3-ma sposobami. Prof. TURNER wyznacza ją z ciężaru w *g*, którym należy obciążyć diament aby na metalu danym otrzymać rysę widoczną; BAUER zaleca w metalu wywiercić otwór świdrem obracającym się z prędkością wiadomą i wyznaczyć wielkość zagłębienia dla wiadomej liczby obrotów, BRINELL wreszcie mierzy twardość przez wielkość wtłoczenia kuli stalowej w metal przy wiadomym jej nacisku.

Widok i przecięcie podłużne przyrządu Ballentine'a do oznaczania twardości metalów.



Rys. 1.

BALLENTINE stosuje pracę mechaniczną wynikłą ze spadania ciała ciężkiego (taranka kafara) z wysokości wiadomej na ciała próbne. Jego przyrząd składa się z rury *A* (rys. 1), w której porusza się swobodnie taranek *B* z obu końców *C* i *C'* gładko obro-

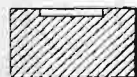
kierowniczym *K* znajduje się trzpień stalowy, u wierzchu zakończony czopem *J* takim jak *I*, na dole zaś wyrobiony półkulisto i tem miejscem spoczywa na materiale próbnym. Wreszcie w celu ustawienia rury do pionu, na jej wierzchu umieszczono libelę *E*.

Przedewszystkiem należy podnieść taranek i przytrzymać go zatrząskiem *D*, koniec półkulisty trzpienia wspiera się na kawałku próbnym i rurę z pomocą libeli ustawia się do pionu; poczem zatrząsk się otwiera, taranek zaś spada. Na końcu skoku czopy *I* i *J* wnikają obustronnie w pieńek *H* (którego wygląd się zmienia, jak to widzimy z rys. 2 i 3), do czego część pracy mechanicznej jest zużyta; jej zaś część pozostała zrównoważona jest oporem metalu próbnego, przy zanurzaniu weń końca trzpienia.

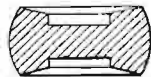
Przy próbowaniu żelaza lanego, posiadającego postać klina (rys. 4), sprawdzono zjawisko dawniej już znane: że miejsca grubsze były miększe niż cieńsze i miejsca tej samej grubości lecz bliższe skraju były twardsze niż środkowe, co zależy od niejednakowego stygnięcia. Z rys. 4 jest to widoczne: gdy taranek ustawiono na punkcie *1* zgniecenie pieńka *H* wyniosło 3,36 mm, gdy na p. 4 było ono 3,438 mm, gdy na p. 9, zwiększyło się do 3,44 mm, w punkcie *14* doszło do 3,467 mm, w *16* wreszcie 3,497 mm.

Z tego wynika, że tam gdzie trzpień napotyka opór większy przy wnikanii w przedmiot próbnym, zmiana postaci pieńka mię-

Pieńek próbny z metalu miękkiego przed próbą po próbie



Rys. 2.



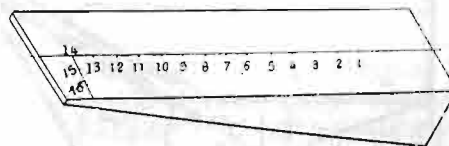
Rys. 3.

biony. Taranek u wierzchu kończy się prętem kierowniczym z podtoczonem wcięciem, o które chwyta zatrząsk *D*; u dołu zawiera pochewkę *I*, o dnie przedziurawionem współśrodkowo, nakręconą na czop *G*, do czopa zaś tego dotyka pieńek z metalu miękkiego *H*, spoczywający w pochewce: wszystkie te więc części odbywają ruch wspólny z tarankiem. U samego spodu rury w słupku pustym

kiego musi być większa i z tej zmiany BALLENTINE wnioskuje o twardości.

Doświadczenia tym przyrządem dokonywane nie są wolne od wielu błędów: pomimo bowiem libeli, rurę tak długą trudno jest ustawić do pionu, przez co zdarzyć się może, że kierownicy *C* i *C*₁

Klin próbny z żelaza lanego.



Rys. 4.

taranka trzeć się będą o ścianę rury i opór stąd wynikły- zmniejszy ciężar taranka a więc i pracę mechaniczną. Pieńki *H* rzadko kiedy posiadają te same wymiary i własności, tak, że każdy z nich podda się kafarowi nieco inaczej; różnice zaś, jakkolwiek niewielkie, wpływają ujemnie na stopień dokładności oceny.

(*G.-C.* № 26 r. b., str. 436).

—sk—

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Escard Jean, ingénieur civil, *Les industries électrochimiques. Traitè pratique de la fabrication électrochimique des métalloïdes et leurs composés du chlore, des alcalis et des composés du chlore, de l'ozone, de l'acide nitrique des métaux alcalins et alcalino-terreux des métaux usuels, du cuivre et du nickel électrolytiques des métaux rares ou destinés à des usages spéciaux des composés organiques.* Paris 1907. Ch. Béranger.

Dokulil Theodor Ing. Dr., Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Wien. *Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. I Theil. Instrumenten-Bestand theile und Instrumente für die Absteckung und Messung horizontaler und vertikaler Winkel.* Verlag der Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker“ (F. & M. Harrwitz), Nikolassee bei Berlin, 1907.

Hlasiwetz H. Dr. *Podręcznik do jakościowej analizy chemicznej, do użytku przy praktycznych zajęciach w pracowni chemicznej.* Przetłóżył z 13-go niemieckiego wydania H. Wdowiszewski. Warszawa 1907. Nakład Gebethnera i Wolffa.

Lubkowski Kaz., inż. Wpływ kontroli chemicznej na racjonalne użytkowanie torfu jako paliwa. Praca odczytana w Sekcyi Torfowej II C. na VIII Międzynarodowym Kongresie Rolniczym w Wiedniu 1907 r. Odbitka z „Chemika Polskiego“. Warszawa. 1907. Skład główny w księgarni E. Wende i S-ka (T. Hiż i A. Turkul).

Merczyng H. *Bieg cieczy w rurociągach przy znacznem przecięciu żyły ciekłej i znacznej chyżości* (Odbitka z Rozpraw Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie, t. XLVII). Z 4-a rysunkami. Kraków 1907. Nakład Akademii Umiejętności.

Program ces. król. Szkoły Politechnicznej we Lwowie na rok naukowy 1907/1908 (XXXVI). Lwów 1907. Nakład Szkoły Politechnicznej.

Przepisy dotyczące zładów elektrycznych, wielkoprądnych, oraz ich wykonania, i Prawidła dotyczące oceny i sprawdzania prądnic, przetworników i t. p., opracowane przez Związek elektrotechników niemieckich, a spolszczone staraniem Komitetu Redak-

cyjnego „Technika“. Dodatek bezpłatny do tomu II „Technika“. Cena w sprzedaży oddzielnej 50 kop. Skład główny w księgarniach: Gebethnera i Wolffa w Warszawie i G. Gebethnera i Spółki w Krakowie. 1907.

Sprawozdanie z działalności „Ligi pomocy przemysłowej“ za czas od 1 lipca 1906 do 15 września 1907 r., t. j. za trzeci rok istnienia. Lwów 1907. Nakładem „Ligi pomocy przemysłowej“.

Wierzbicki Ludwik. Rowój sieci kolei żelaznych w Galicyi, od roku 1847 do roku 1890. Odbitka z „Czasopisma Technicznego“. Lwów 1907.

Wodociąg stoł. król. miasta Krakowa. Sprawozdanie Zarządu Wo-

dociągowego za rok 1904. Zeszyt VI. Kraków 1907. Nakładem gminy miasta Krakowa.

Wodociąg stoł. król. miasta Krakowa. Sprawozdanie Zarządu Wodociągowego za rok 1905. Zeszyt VII. Kraków 1907. Nakładem gminy m. Krakowa.

Wyjaśnienie dlaczego i jak drenować należy. Wydane staraniem i nakładem Warszawskiego Towarzystwa Melioracyjnego. Warszawa 1907.

Żukowski Władysław. Dochody i wydatki państwowe w Królestwie Polskiem. Warszawa 1907. Nakładem Gebethnera i Wolffa.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Wydział Przyrodników i Techników Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Poznaniu. Posiedzenie VII (w sali Wydziału lekarskiego) z d. 22 października r. b. (Komunikat Zarządu Wydziału).

Zwyczajne zebranie Wydziału przyrodników i techników Tow. Przyj. Nauk w Poznaniu odbyło się 22 października w lokalu Wydziału lekarskiego. Ponieważ spodziewano się przedłożenia planów przyszłego gmachu Tow. Przyjaciół Nauk, obecni byli i członkowie innych wydziałów i goście. Zebranie zagal dr. F. Chłapowski, a po odczytaniu i przyjęciu protokołu z ostatniego zebrania, rozpoczął demonstracje nowych darów do zbiorów przyrodniczych.

Ks. dziekan Heintze z Obornik podarował nowo wyleżone tchórze z odmiany pod nazwą fretka (le furet) obłaskawionej (albinosowej); robaki znalezione we wnętrzu dzierzby, wreszcie ciekawe wydrążenia i kanały w jabłoni, zrobione przez mrówki; — dalej okaz kukurydzy siedmiokłosowej i liścia kapuścianego w kształcie kielicha, a także skamieliny różnego kształtu, oraz różne konkrety z żywiru obornickiego.

Pan M. Maryński, obecny na zebraniu, podarował okazy rodzimego srebra z miejscowości Kobałt w Kanadzie i dawał objaśnienia o tej miejscowości i jej minerałach. Wreszcie dr. Chłapowski przedstawił szlachetne okazy turmalinu szlachetnego, czerwonego i różowego (rubellit, siberyt), pochodzące z Lipowej w bliskości Murzynki na Uralu, dar p. Drużynina, i zielonego z Alabanki, z tej samej okolicy, dar prof. Romanowskiego. Obok tego zaś pokazał duży okaz skorylu (czarnego turmalinu) ze Śląska od ks. Landowicza (z Kwilcza). Do tej demonstracji dołączył dr. F. Chłapowski krótki wykład o tym mineralu, ciekawym pod względem morfologii, składu chemicznego i własności fizycznych. Nazwa turmalin pochodzi z Ceylonu, skąd na początku XVIII, wieku przywieźli go holendrzy jako cenny klejnot. Już oni znali jego własność pyroelektryczną, t. j. przyciągania lekkich ciał (popiołu) za ogrzewaniem go. Własność ta związana jest z jego półpostaciowością, t. j. hemimorfizmem jego kryształów.

Zresztą należy kryształ ten do systemu romboedrycznego i występuje w słupach o niejednakowo rozwiniętych powierzchniach. Nacieranie tych powierzchni sprawia, że gromadzi się elektryczność dodatnia na jednym końcu słupa, a ujemna na drugim (piezoelektryczność). Podobnie przy ogrzewaniu lub oziębianiu kryształu gromadzi się różnoimienna elektryczność na obu jego końcach, co najłatwiej wykazać, posypując go mieszaniną młui i siarki, przesianą przez muszlin.

Ciekawe są własności turmalinu optyczne, zwłaszcza w jego przejrzystych, choć zabarwionych kryształach. Łamie podwójnie światło, a że promień zwyczajny silniej bywa pochłanianym od nadzwyczajnego, przeto płytki turmalinu, wykrojone równolegle do osi jego głównej, dają światło spolaryzowane. To też od dawna używają ich do spolaryzowania w celach badań.

Jak rozmaitym bywa wskutek półpostaciowości kształt turmalinowych kryształów, tak też rozmaitym jest i ich skład chemiczny. Mamy tu do czynienia z boranem glinu, połączonym z glinokrzemianami. Z tychże jedne gliniany są alkaliczne, drugie magnezowe, w jednych turmalinach przeważają pierwsze, w innych drugie w rozmaitej proporcji. W miejsce sodu w pierwszych może zachodzić lityn, w miejsce magnezy w drugich mangan lub żelazo, a że nadto we wszystkich turmalinach zachodzi potas, wapień, fluor, czasami i chrom, stąd w skład turmalinu każdego wchodzi 12 pierwiastków, a czasami i więcej!

Turmaliny znajdują się osadzone w granitach i łupkach krystalicznych, lub jako narosłe w szczelinach między nimi. Nie brak ich więc i w kamieniach narzutowych, jakie u nas zachodzą. Nie zachodzi za to u nas prawie nigdy t. zw. turmalin szlachetny, przejrzysty, zielony, niebieski (indygelit), lub brunatny. Piękne są także okazy t. zw. achroitu: bezbarwne, żółte, czerwone, różowe i blade-zielone, do których należą przesłane nam z Uralu okazy. Czerwone nazwane są rubelitem, różowe siberytem. Przy jednym z przysłanych widać t. zw. murzyński łebek (Moorkopf). W handlu jubilerskim mamy nazwy różne dla turmalinów, np. orientalnych lub brazylijskich szafirów, rubinów, szmaragdów, chryzolitów i t. d. i niejedną nieznawca na tem się łapie.

O ile achroity obfitują w alkalia (sod), o tyle drawity zawierają względnie dużo krzemianu magnezy. Nazwa ich od rzeki Drawy w Karyntyi, gdzie zachodzą piękne graniasłupy brunatne, osadzone w miace.

Najciemniejszą odmianą turmalinu są ciemne, t. zw. skoryle, od nazwy szwedzkiej Skörl. Dochodzą one dużych rozmiarów i są całkiem czarne. Zawierają one żelaza nie mało i są nawet i u nas polipolite w gładkich granitowych. Niektóre skały zwłaszcza łupkowe (chlorytowe, fylitowe) są nimi formalnie nadziane, zwłaszcza kryształami małymi. Jak u nas znaleźć je można w granitowym zwierze, tak też i w innych miejscowościach, np. w Brazylii i Ceylonie

zachodzą turmaliny nie tylko w skałe, ale i w pokładach wtórnych a więc przez działanie wody — w piaskach i to mniej lub więcej uszkodzone. Tylko, że u nas rzadkie są bardzo okazy turmalinu szlachetnego, tak poszukiwanego przez jubilerów, jakie także demonstrowano. Po tej demonstracji nastąpiła dyskusja, w której udział wzięło kilku członków.

Następnie podał p. inżynier Biskupski opis swego pawilonu, pobudowanego w Puszczykowie w miejsce domu mieszkalnego, na który konsensu władza udzielić nie chciała. Pawilon ten w kształcie pięciokąta o średnicy 2,5 m, pobudowany jest z drzewa na mury fundamentach i składa się z suterenu i trzech kondygnacji, stopniowo się zniżających. W suterenu pomieszczone są studnie i aparaty wodociągowe, na parterze obszerna werenda, na I piętrze sypialnia, a wreszcie na II-m łazienka. Nie brak tam także telefonów i zegara wieżowego.

Jako nowy członek Wydziału zgłosił się p. Jan Szuman, którego większością głosów przyjęto.

Na tem posiedzenie przewodniczący o godz. 10 i pół solwował.

Z Krakowskiego Towarzystwa technicznego. (Odczyty: inż. Karola Rollego i prof. Gustawa Steingraberera. Wybór reprezentanta Towarzystwa do stałej delegacji IV Zjazdu austriackich inżynierów i architektów. Towarzystwo wobec sprawy utworzenia w Austrii ministerium robót publicznych).

D. 29 października 1907 r. wysłuchało Towarzystwo odczytu inż. Karola Rollego, dyrektora krajowej szkoły ceramicznej w Podgórzu, który mówił na temat:

„Obecny stan przemysłu ceramicznego w Galicyi i jego braki“.

Inż. Rolle przedstawił obraz obecnego stanu omawianego przemysłu, przechodząc szczegółowo wszystkie jego gałęzie, jak: ceglarnictwo, wyrób dachówek i drewnów, kaflarstwo, garncarstwo, wyroby fajansowe i majolikowe. Przytaczając liczne dane statystyczne, wykazał prelegent, iż ceglarnictwo rozwija się nader pomyślnie i zajmuje w przemyśle galicyjskim postępowe, oraz poważne stanowisko. Jeszcze pomyślniejszym rozwojem i znakomitym postępem cieszą się fabryki dachówek, które pod każdym względem dorównują zagranicznemu zakładom tego rodzaju, a wyroby ich zyskują coraz większy i szerszy popyt. Natomiast fabryki drenów, chociaż urządzone należycie i postępowo, nie mogą się pomyślnie rozwijać, z powodu małego zbytu swoich wyrobów. Kaflarstwo rozwija się dobrze i wypiera konkurencyę zagraniczną. O garncarstwie nie można tego powiedzieć. Owszem, pomimo usiłowań Wydziału Krajowego, by je podnieść i udoskonalić, podpada coraz bardziej i jak to inż. Rolle sprawdził osobiście, całkiem się nie oplaca. Również nie oplacają się fabryki fajansu i wyroby majolikowe. W dalszym ciągu zastanowił się prelegent nad kwestyą fabrykacji porcelany w Galicyi i stwierdził, że fabrykacja ta, tak ze względu na konkurencyę fabryk czeskich, jak i na brak odpowiedniego materiału, rozwijać się nie może pomyślnie w Galicyi; galicyjski kaolin bowiem, wogóle bardzo rzadki, pojawia się nie w postaci pokładów warstwowych, jeno w gniazdach, których wydajność jest niezmiernie zawodną i trudną do obliczenia naprzód. Jako ilustracyę tego twierdzenia, przytoczył parę wypadków, w których błędne obliczenie wydajności gniazd kaolinu, pociągnęło za sobą bardzo przykre następstwa, bo konieczność zaprzestania już rozpoczętej fabrykacji, dla braku materiału.

W drugiej części swoich wywodów, podał inż. Rolle krytyce obecny stan wymienionych wyżej gałęzi przemysłu ceramicznego, wykazał ich braki i zastanowił się nad sposobami usunięcia tych braków.

Piękny, gruntowną znajomością przedmiotu nacechowany odczyt inż. Rollego, wywołał ożywioną dyskusyę, w której poruszono potrzebę wyrabiania w Galicyi licówki, oraz białej i żółtej cegły, jako też omówiono kwestyę cegły piaskowo-cementowej.

Środowe posiedzenie Towarzystwa, z d. 6 listopada r. b., wypełnił wykład prof. Gustawa Steingraberera:

„O fabrykacji płynnego bezwodnika węglowego“.

Prof. Steingraber przypomniał własności bezwodnika węglowego (CO₂) i omówił rozległe zastosowanie jego w przemyśle, opisał pokrótce dawniejsze metody fabryczne wytwarzania tego ciała, a następnie przedstawił szczegółowo metodę najnowszą, niedawno opatentowaną. Ilustrując wykład swój licznymi tablicami rachunkowymi, jako też planem fabryki najnowszego systemu, wykazał doświadczenia korzyści, jakie system ten przynosi, oraz wyższość jego nad dawniejszą metodą wytwarzania bezwodnika węglowego z tego samego materiału, którego używa najnowszy system, t. j. z koksu.

Nad znakomitym i nader interesującym wykładem prof. Steingraberera wywiązała się długa dyskusja, podczas której prelegent udzielał licznych wyjaśnień.

Po zamknięciu dyskusji przystąpiono, z porządku posiedzenia, do wyboru reprezentanta Towarzystwa w stałej delegacji IV. Zjazdu austriackich inżynierów i architektów. Reprezentantem tym, na wniosek Zarządu, obrany został jednomyślnie poseł do wiedeńskiej Rady Państwa, inż. Tadeusz Sikorski, profesor Wszechnicy Jagiellońskiej.

Zarząd Towarzystwa za inicjatywą prezesa prof. Steingraber, zajął się na ostatnim posiedzeniu swoim, d. 31 października r. b., sprawą utworzenia w Austrii ministerium robót publicznych i wybrał w tym celu ankietę, która w dniu 3 listopada sprawę tę wszechstronnie omówiła i uznała, że należy wnieść bezzwłocznie do Koła polskiego w Wiedniu memoriał, wykazujący potrzebę utworzenia takiego ministerium, o charakterze technicznym, a obejmującego wszystkie gałęzie działalności państwowej na niwie inżynierii i budownictwa.

Memoriał taki opracował subkomitet, wybrały z łona ankiety, w którego skład weszli pp.: radca Jan Zygor Czerwiński, architekt Rudolf Hand, oraz poseł nadradca Józef Sare, a d. 13 listopada przedłożył go Zgromadzeniu Towarzystwa radca Czerwiński, jako referent ankiety.

Memoriał, opracowany bardzo gruntownie, wykazuje konieczną potrzebę zjednoczenia działalności państwowej na polu techniki, przedstawia organizację ministerium robót publicznych w innych państwach, a w szczególności we Francji, Niemczech i Włoszech i uzasadnia niezbędność utworzenia ministerium takiego w Austrii.

Nad memoriałem rozwinęła się ożywiona dyskusja, po której zatwierdzono go jednomyślnie, uchwalając zarazem przesłanie odpisu memoriału Towarzystwu Politechnicznemu we Lwowie, jako też innym towarzystwom technicznym, do wiadomości i poparcia.

W dyskusji stwierdzono, iż ograniczenie projektowanego ministerium do zakresu spraw socjalno-robotniczych, nie byłoby ani odpowiednim, ani dostatecznym załatwieniem sprawy—że owszem, powinna to być władza naczelna, obejmująca całą techniczną działalność państwową, władza jednocząca wszystkie państwowe działy inżynierii i budownictwa, w najszerszym ich pojęciu.

Postanowiono wreszcie nie ograniczyć się do wysłania uchwalonego memoriału, ale sprawę tak pojętego ministerium robót publicznych, jak je w memoriale i dyskusji określono, nie spuszczać z oka i odpowiednio popierać.

E. Sm., inż.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wyjaśnienie Senatu Rządzącego co do obciążenia podatkiem przemysłowym torów dojazdowych. Senat Rządzący, ukazem z d. 21 września (st. st.) r. b. № 9441 wyjaśnił, że częściami głównymi każdego toru kolejowego są szyny metalowe i złączki metalowe, przy czem tor kolejowy, pomimo, że może być rozbierany na części i przenoszony, zachowuje jednak jako całość, ze względu zarówno na ustrój swój jak i wielkość, charakter nieruchomości. Z tego powodu tory dojazdowe należy zaliczać do kategorii ustrojów metalowych, na których umorzenie, przy obciążeniu państwowym podatkiem przemysłowym, pozwala się, na zasadzie lit b, p. 2, art. 101 Instrukcji o państwowym podatku przemysłowym (art. 470 ustawy podatku przemysłowego, wyd. 1901 r.), odliczać 5% kosztu pierwotnego.

Ceny taboru kolejowego w Państwie Rosyjskiem. Obecnie fabrykom wagonów i parowozów płacone są następujące ceny: za wagony towarowe hamulcowe normalne 1350 rub., za także wagony niehamulcowe 1165 rub., wagony pomostowe hamulcowe typu udoskonalonego 1366 rub., za także wagony niehamulcowe 1181 rub., za wagony-lodownie 3230 rub., za brankardy (wagony tłumokowe) 6692 rub., za wagony osobowe czteroosiowe klasy 3-iej 12800 rub., za parowozy towarowe typu normalnego, przy ciężarze parowozu 2922 pud. (= 48 t) i ciężarze tendra 1159 pud. (= 19 t) 34210 rub., za także parowóz bez tendra 28100 rub., za parowóz osobowy czteroosiowy z tendrem trzyosiowym (3093 i 1062 pud., czyli 51 t i 17 t) 37513 rub., za parowóz osobowy czteroosiowy z tendrem czteroosiowym (3058 i 1762 pud., czyli 50 t i 29 t) 39163 rub., za parowozy typu dr. ż. Wschodnio-Chińskiej (4005 i 1115 pud., czyli 66 t i 18 t) 45100 rub., za parowóz pięcioosiowy typu tejże dr. ż. (4118 i 1342 pud., czyli 67 t i 22 t) 50144 rub. Ostatnie liczby wskazują jak wielkich ofiar pieniężnych wymagają udoskonalenia taboru kolejowego.

(T.-pr. g.).

„Wodnictwo“ Pierwsze pismo, poświęcone wyłącznie wodnictwu, wychodzić zaczęło w czerwcu r. b. w języku rosyjskim w Petersburgu, jako miesięcznik p. t. „Wodjanoe Djeło“.

Omnibusy silnikowe w Berlinie dotychczas źle się opłacają. Na dwóch liniach, wyciskiwanych przez „Grosse Berliner Motoromnibusgesellschaft“ wydatki w trójnasób przekraczają dochody. O zwiększeniu liczby linii lub liczby omnibusów na danych dwóch liniach niema obecnie mowy. Jednakże rzeczono towarzystwo zamierza przeprowadzić na szerszą skalę próby z nowym typem omnibusu silnikowego, o popędzie mieszanym: jednocześnie benzyną i elektrycznością, zaleconym przez firmę „Siemens-Schuckert Werke“. Według zapewnień tej firmy, w nowym omnibusie ruszanie z miejsca i zmiany prędkości odbywać się będą łagodniej i spokojniej aniżeli w omnibusach dotychczasowych, co też ma oddziaływać na zwolnienie zużywania się obręczy gumowych pełnych. Czy pomimo tych zalet nowy omnibus okaże się finansowo korzystnym, przesądzić trudno.

Odpuszczanie frezów. Frez do odpuszczenia, nawleka się na trzpień żelazny, nagrany dostatecznie i nie wypełniający otworu szczelnie i frez ten bezustannie się obraca; po nagraniu zaś do temperatury zamierzonej, do czego najlepszą wskazówką jest barwa zębów frezu, zanurza się w ciecz chłodzącą. Według E. R. Markham'a frezu nie należy nawlekać zimnym, lecz nagrzanym nad ogniem lub na płycie żelaznej tak, aby go ręką uchwycić się nie dało, gdyż przez to on cały równomierniej się nagrzewa; poczem dopiero nawleka się go na trzpień, pamiętając wszelako (jak poprzednio) frez wciąż na trzpieniu obracać. To nagrzewanie pomocnicze przed nasadzeniem na oprawę jest z tego powodu dogodne, że frez chroni od popękania, które, dla zębów jest bardzo szkodliwe; jeżeli zaś frez nasadzony jest na zimno, to ciepło pochodzące od trzpienia gorącego przenosi się stopniowo na zewnątrz, a wywołując naprężenia szkodliwe, przyczynia się do pęknięcia. Z tego samego powodu Markham do hartowania zaleca ciecz niezbyt zimną, która także chroni od popękania.

Jeśli stal na frez zawiera znaczny procent węgla, to do chlōdzenia stosuje się roztwór solny o temperaturze 60°—75° C., lub też przy drobniejszych frezach olej; w każdym zaś razie temperatura nagrzania przy odpuszczaniu nie powinna przekraczać granicy wskazanej przez barwę, gdyż to przynosi szkodę wielką i to tem dotkliwszą, że trudną do naprawienia. Do robót zwykłych i materiałów twardości średniej, frez nagrzewa się do barwy bladej-żółtej lub słomkowej (temp. 220—232°), przy czem dobre źródło ciepła stanowi kąpiel z oleju nagrzanego do temperatury zamierzonej.

(T. W. № 8 r. b., str. 210)

—sk—

Wpływ cieczy różnych na beton. Przewody kanalizacyjne wykonane z betonu uległy zniszczeniu od wody nasyconej środkami chemicznymi wprowadzonymi do kotłowni, w celu jej oczyszczenia od osadów. Toż samo zauważono w zbiorniku na wodę wykonanym z betonu, przez którego ściany przesiąkała woda gruntowa bagna, nasycona iskrzykiem, albowiem siarka, pod wpływem powietrza i wilgoci tworząc kwas siarczany, cement zamieniała na gips.

Z tych przeto powodów baczną należy zwracać uwagę na wodę gruntową i beton stosować tylko wtedy, gdy wody te nie są zanieczyszczone przez ciała słone lub kwaśne i albo: starać się o ich odprowadzenie, lub też innych materiałów użyć do budowy.

(R. I.-Z. № 15 r. b., str. 195)

—sk—

Prędkość promieni świetlnych widzialnych i niewidzialnych. W r. 1859 Uriah A. Boyden wyznaczył nagrodę za rozwiązanie zadania co do prędkości przenoszenia się widzialnych i niewidzialnych promieni światła, i nagrodę tę, 1000 dol., złożył w Instytucie Franklina. Przez 48 lat nikomu tej nagrody nie przyznano, aż wreszcie obecnie dr. Paweł Heyl, profesor Central High School w Filadelfii, doświadczałnie dowiódł, że te prędkości są jednakowe, a przez to zdobył nagrodę.

Wychodząc z zasady, że natężenie światła gwiazd zmienia się okresowo, za cel swych badań obrał gwiazdę Algol (β Perseusza), z okresem najkrótszym i rozszczepiwszy jej światło na pierwiastki, fotografował niewidzialne części widma (ultrafioletowe). Zdjęcia dokonywane były co pół godziny w ciągu 6 godz., t. j. podczas jednego okresu; z porównania zaś fotografii kolejnych ze sobą dostrzegł, że ich różnice ze względu na czas, zgadzały się z różnicami w natężeniu światła gwiazdy, co może nastąpić tylko wtedy, gdy prędkości przenoszenia się są jednakowe. Nadmienić tu należy, że cała praca, wykonana pomysłowo, zajęła p. Heyl około dwóch lat.

(Z. d. V. d. I. № 35 r. b., str. 1401).

—sk—

Wóz elektryczny o mocy 4000 k. p. Zakład przemysłowy Westinghouse'a (Westinghouse Electric Mfg. Co., Pittsburg) zbudował obecnie wóz elektryczny o mocy 4000 k. p., który odpowiada warunkom postawionym przez dr. żel. Pensylwańską przy przejeździe przez tunel pod New-Yorkiem. W czasie prób wóz zasilano jednofazowym prądem zmiennym o napięciu 11000 v.

(Z. d. V. d. I. № 35 r. b., str. 1402)

—sk—

Wozy silnikowe Anglii, Francji i Niemiec. Anglia posiada obecnie liczbę największą wozów silnikowych: wyprzedziła znacznie Francję i Niemcy. W d. 1 czerwca r. b. ogół wozów angielskich wynosił 119618, z czego przypada dla rozrywki 61617, towarowych 4124 i samojazdów 53877. Z początkiem r. b. Francja posiadała wszystkie 50091 wozów: w tem dla przyjemności 17358, towarowych i użytkowych 8904 i samojazdów 23829. W Niemczech wreszcie liczba ogólna wozów silnikowych 27076 dzieli się na 10115, 1007 i 15954. W Anglii przeto liczba ogólna wozów silnikowych jest prawie o 5% większa aniżeli we Francji wraz z Niemcami.

(Z. d. V. d. I. № 35 r. b., str. 1402)

—sk—

ARCHITEKTURA.

Dwa kongresy międzynarodowe

odbyte w sierpniu r. b. w Londynie.

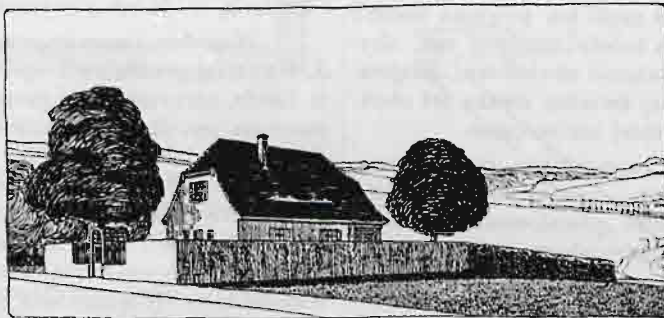
I. Międzynarodowy kongres mieszkaniowy.

VIII-y międzynarodowy kongres (właściwie konferencja) mieszkaniowy odbył się w sierpniu r. b. w Londynie pod protektoratem „Stalego Komitetu Międzynarodowego do spraw mieszkaniowych“, oraz „Związku reformy mieszkań“ („National Housing Reform Council“).

W kongresie uczestniczyła znaczna liczba delegatów różnych państw. Zjazdy te, zajmujące się sprawą ulepszenia i uzdrowienia mieszkań, mają na celu walkę z brudem, brakiem światła, złym powietrzem i złą wodą, chorobami i śmiercią. We wszystkich państwach, według myśli przewodniej, powinny powstać organizacje centralne, któreby współdziałały z przedsiębiorstwami publicznymi i prywatnymi na polu higieny i zdrowotności oraz ulepszenia sprawy mieszkaniowej; powinny one również pobudzać władze do działania w tym kierunku, w razie zaś potrzeby udzielać pomocy materialnej i zapomóg na wznoszenie potrzebnych budynków i wykonywanie odpowiednich robót. Niezbędne jest również zachęcanie osób prywatnych i władz do powiększania ilości nowych, odpowiednio urządzonych mieszkań, przyczem, jako typ idealny mieszkania, powinien być przyjęty domek oddzielny dla jednej rodziny („cottage“). Miejmy nadzieję, iż w niedalekiej względnie przyszłości dzielnice mieszkalne miast naszych, obsługiwane tramwajami elektrycznymi, przekształcą się zupełnie i domki niewielkie, otoczone ogrodami, zastąpią wysokie, źle przewietrzane i światła słonecznego niemal pozbawione obecne domy dochodowe. Tymczasem, pamiętając o higienie i zdrowotności, powinniśmy starać się również o zmniejszenie kosztów budowy domów mieszkalnych przez umiejętną i oszczędnie opracowywanie projektów, używanie odpowiednich materiałów ekonomicznych, oraz możliwe uproszczenie przepisów budowlanych. Krok znaczny w tym kierunku zagranicą uczyniono już ze strony architektów, którzy w ostatnich czasach skierowali swe usiłowania do wytworzenia typu istotnie dobrego i taniego domku wiejskiego.

Przytoczone powyżej instytucje, które mają na celu ulepszenie sprawy mieszkaniowej, działają już w niektórych państwach. W Anglii istnieje „Związek narodowy reformy mieszkań“, który posiada oddziały w różnych miastach, rozwijając w nich swoją pożyteczną działalność. Również Holandia wydała w r. 1901 nowe prawo, na którego mocy utworzono: 1) *departament centralny do spraw mieszkaniowych*, 2) *inspekcję zdrowia i mieszkań* i 3) *miejskowe Rady Zdrowia*. Rady te pożyczają pieniądze zarówno niezamożnym osobom prywatnym w celu ulepszenia ich posiadłości pod względem higienicznym, jak również odpowiednim instytucjom, np. mającym na celu budowanie domów robotniczych. Nowe prawo holenderskie do daty konferencji omawianej działało w 802 wypadkach, dotyczących mieszkań prywatnych, nadto okazało pomoc 33 instytucjom.

W sprawie mieszkaniowej waż-



ną rzeczą jest *sprawa nabywania i użytkowania gruntów*. Referent konferencji dr. W. MERVES z Dusseldorfu proponuje co do gruntów miejskich trzymać się stale pewnych określonych zasad, mianowicie grunt miejski może być użytkowany jedynie w sposób następujący: 1) sprzedany z odpowiednim zastrzeżeniem, zapobiegającym nadzwyczajnej spekulacji; 2) zabudowany przez sam rząd miasta, jak np. w Strassburgu i Fryburgu, gdzie unyślnie pobudowane domy miejskie wynajmowane są na mieszkania; 3) wdzierzawiony osobom prywatnym lub towarzystwom — przeważnie instytucjom użyteczności publicznej. Obecność gruntów miejskich odgrywa znaczną rolę w prawidłowym rozwoju miast.

Miasta powinny rozwijać się według z góry nakreślonego planu. O *umiejętnym i celowym planowaniu miast* mówił inny referent, wybitny specjalista w tej gałęzi, arch. dr. STUEBBEN z Berlina. W odczycie swym wykazał on jak złe ongi planowanie miast zmusza dzisiaj do burzenia całych dzielnic i tworzenia nowych, co pociąga za sobą, oprócz wielu trudności, olbrzymie koszty. Zdrowe mieszkania powinny posiadać odpowiednią ilość powietrza i światła, należy więc projektować szerokie ulice i place otwarte, jak również ogrody, parki i bulwary, które stanowiąc mają przynajmniej $\frac{1}{10}$ powierzchni ogólnej miasta. Każde miasto powinno być podzielone na strefy, z uwzględnieniem dla każdej strefy odpowiednich ulic, placów, środków komunikacyjnych i t. p. W ten sposób powinny powstać specjalne dzielnice fabryczne, przemysłowe i mieszkalne, dzielnice domów robotniczych i dzielnice bogatych willi i pałaców.

Ważną również rzeczą w rozwoju miast są *ściśle określone przepisy budowlane*, zmieniające się w zależności od strefy i dzielnicy miasta. H. R. ALDRIDGE, sekretarz „Związku reformy mieszkań“ twierdzi, iż przepisy te powinny być ułożone znacznie ekonomiczniej niż dotychczas, zwłaszcza np. gdy dotyczą grubości murów i wysokości pokoiów mieszkalnych. Tak np. zdaniem ALDRIDGE'A wysokość pokoju 2,6 m jest w domku wiejskim („cottage“) — przy odpowiedniej wentylacji — najzupełniej wystarczającą. Przepisy budowlane powinny również pozostawić budowniczym więcej swobody w stosowaniu nowych materiałów i nowych konstrukcji.

Sprawa *budowy odpowiednich domków mieszkalnych poza miastem* rozwinięta jest bardzo w Belgii (referaty: prof. E. MAHEIM z Leodyum oraz M. TRIBAUT). Belgia jest krajem bardzo gęsto zaludnionym, a że posiada liczne i dogodne środki komunikacyjne, znaczna więc część ludności robotniczej oraz pracowników różnych zakładów przemysłowych mieszka w dobrych i tanich domkach pod miastem, na wsi. Okoliczność ta zatamowała w znacznej mierze wzrost niepomierny domów miejskich, t. z. dochodowych, oraz obniżyła wartość gruntów, przenosząc całe dzielnice mieszkalne na krańce miasta, lub nawet poza miasto, co również zapobiega groźnemu niebezpieczeństwu przeludnienia miast.

II. Międzynarodowy kongres higieny szkolnej.

II-gi Międzynarodowy Kongres higieny szkolnej¹⁾ odbył się w sierpniu r. b. w Londynie. Prace kongresu podzielono na jedenaście sekcji, z których ostatnia nosiła nazwę: „*Budynek szkolny i jego urządzenie*“. W sekcji tej omawiano kwestye dotyczące budowania i urządzania szkół, ich architektury, sprawę przewietrzania, ogrzewania, oświetlenia i urządzeń zdrowotnych. Posiedzenia sekcji odbywały się

w Centralnej Szkole Technicznej; przewodniczył T. E. COLCUTT, prezes Królewskiego Instytutu Architektów Brytańskich, (R. I. B. A.).

W przemowie swej zwrócił on uwagę przede wszystkim na stronę czysto architektoniczną budynku szkolnego. Budynek, wobec ograniczonych środków materialnych, powinien być skromny lecz piękny. Architektura jego, przy ogólnej prostocie, powinna posiadać choćby parę szczegółów pięknie i architektonicznie opracowanych, któreby świadczyły o wartości artystycznej budynku, oraz

¹⁾ I-szy kongres odbył się w Norymberdze w r. 1905 (Por. № 10 *Przeł. Techn.* r. b., str. 132).

służyć mogły jako przykład piękna, którego poczucie, zarówno w sztuce, jak i w naturze, rozbudzać należy w dzieciach. W tym celu należy pamiętać również o odpowiednim wykończeniu wnętrza budynku szkolnego, gdzie wszystko musi być proste a estetyczne.

Dr. HAGELIN opisał *budynki szkół szwedzkich*, oraz podał przepisy dla wznoszenia niższych szkół państwowych szwedzkich, ułożone przez Radę Szkolną. Według przepisów tych, przy projektowaniu oraz wykonywaniu budynków, szkoły powinny korzystać z usług jedynie tylko wykwalifikowanych architektów. Budynki te mają być proste lecz estetyczne i przyjemne dla oka, zarówno zewnątrz jak i wewnątrz. Wysokość budynku szkolnego nie może przewyższać 3-ch kondygnacji (oprócz wysokich podziemi). System korytarzowy uznano dla szkół szwedzkich za najodpowiedniejszy.

W Anglii natomiast dla szkół elementarnych przyjęto dzisiaj niemal powszechnie system t. z. halowy, który polega na tem, iż korytarz szkolny zastępuje wielka hala, z której prowadzą wejścia do wszystkich klas oraz schody na górne piętra; hala służy przytem do celów przewietrzania, jako zbiornik świeżego powietrza, które z hali rozprowadzane jest dopiero po klasach. Według systemu halowego budowane są wszystkie szkoły elementarne w Londynie.

W Szkocji budynki szkolne wznoszą przeważnie dwupiętrowe. Schody mieszczą się w obu końcach hali, której wysokość wynosi 2 kondygnacje; na piętrze dookoła hali biegną galerie. Jedna przynajmniej ściana hali musi być zewnętrzna, z oknami; od strony klas urządzona jest ścianka szklana, z odpowiednimi otworami w celu przewietrzania. System halowy jest bardzo wygodny, lecz dość kosztowny: koszt budynku szkolnego na 300 uczniów wynosi 40 — 45000 rub., czyli średnio 130 — 150 rub. na jednego ucznia¹⁾.

O *budowie i urządzeniu szkół angielskich* mówił znakomity architekt ASTON WEBB, podając przepisy angielskiego Wydziału Edukacyjnego („Board of Education“) oraz szczegóły, zaczerpnięte z doświadczenia i własnej praktyki. W szkołach elementarnych dozwolona jest w klasie liczba uczniów 50 do 60, w szkołach średnich 15 do 25, przyczem na jednego ucznia liczyć należy w szkołach elementarnych $0,93 m^2$, w średnich zaś $1,6 — 1,7 m^2$ (minimum dozwolone $1,5 m^2$). Szerokość klasy nie powinna być większa nad $7,3 m$, ze względu na dobre oświetlenie ostatniego rzędu ławek przy ścianie naprzeciwko okien. Wysokość klasy minimalna $3,7 m$, co ze względu na akustykę i oświetlenie wystarcza, ze względu jednak na pożądaną większą ilość powietrza przyjmować należy $4 — 4,3 m$. Okna powinny być bezwarunkowo tylko w jednej ścianie bocznej, z lewej strony uczniów. W żadnym razie nie powinno być okien w ścianie naprzeciwko uczniów, ani też poza nimi. Wielkość okien zależy od położenia szkoły względem słońca, jak również od tego, czy szkoła leży na wsi, lub na placu otwartym, czy też w zacieśnionej ulicy w mieście. Kierunek okien, zwróconych wprost na północ lub południe, nie jest dobry, jak również na zachód i południo-zachód; najlepiej jeżeli okna zwrócone są na *wschód lub południowo-wschód*. Ogólna powierzchnia okien, według przepisów, wynosić powinna $\frac{1}{3}$ powierzchni podłogi klasy, lecz nieraz może wystarczyć $\frac{1}{6}$ (na otwartym placu), czasem zaś $\frac{1}{4}$ jest konieczną (np. w miastach w ciasnych ulicach). Okna powinny być umieszczone nie wyżej aniżeli $1,2 m$ nad podłogą, górna zaś część ich powinna dochodzić możliwie wysoko pod strop. Okna należy umieścić tak, aby wszystkie miejsca dla uczniów były jednakowo oświetlone; miejsce dla nauczyciela może mieć względnie mniej światła; można też obok katedry zrobić specjalne okno mniejsze, niżej umieszczone.

Na oświetlenie klasy wpływa także barwa ścian: powinna ona być jasna, np. blade-zielona lub szara; sufit — gładki, biały; wszystkie części drewniane powinny być również pomalowane na biało, lub lepiej jeszcze pozostawić je w kolorze naturalnym. Oświetlenie sztuczne w klasach powinno być brane również pod uwagę ze względu

¹⁾ Jest to jednak, względnie do naszych warunków, koszt nie wysoki; takąż jednostka w gmachu szkół początkowych m. Warszawy przy ul. Szerokiej (na Pradze) wyniosła 230 rub. (Por. № 13 *Przeł. Techn.* r. b., str. 165).

du na możliwość zajęć wieczornych. Najlepsze, oczywiście, jest światło elektryczne; nie psuje przytem powietrza w klasie i ułatwia wentylację. Gazu należy unikać. Dobre jest także światło elektryczne łukowe odwrótne, odbite od białego sufitu. Przy obliczaniu ilości lamp w żyrandolach przyjmować należy, iż lampa 8-io świecowa — jeżeli jest umieszczona niezbyt wysoko — oświetla dostatecznie $24 st.^2$ powierzchni klasy. O oświetleniu szkół mówił również F. PLEIER (Karlsbad) pod tytułem „Kąt światła“; sposoby mierzenia światła w szkołach podawali dr. SELTER (Bonn) i RUCIČKA (Praga). Według przepisów szkół szwedzkich klasa powinna być tak oświetlona, aby w każdym miejscu wzrok normalny mógł czytać zwykły druk książkowy w odległości $0,5 m$.

Obszernie traktowana była na kongresie sprawa *przewietrzania budynków szkolnych*. Wszystkie istniejące systemy przewietrzania są niedoskonałe. Wentylacja t. z. naturalna, zapomocą kominów i otwierania okien, pozostanie zawsze dla szkół mniejszych sposobem najpraktyczniejszym, a nawet przy prawidłowo urządzonej przewietrzaniu mechanicznem powinna służyć jako dopełnienie. Dziecko powinno się nauczyć, iż dla zdrowia potrzebne jest świeże powietrze w klasie, o tem zaś najlepiej pouczą je okna otwarte. Kominiki służyć powinny nie tylko do ogrzewania, lecz i odświeżania powietrza. Otwór ich powinien sięgać $1,4 — 1,55 m$ ponad powierzchnię podłogi. Kominiek w klasie powinien być umieszczony przy ścianie wewnętrznej obok drzwi.

Urządzenie prawidłowej wentylacji w klasach nie jest rzeczą łatwą. Przy jej urządzeniu należy przyjąć zasadę następującą: Doświadczenia w szkołach angielskich wykazały, iż powietrze w szkołach elementarnych psuje się w przeciągu 8 minut (przy $0,93 m^2$ powierzchni na jednego ucznia), w średnich zaś — w przeciągu 15 minut (przy $1,7 m^2$ na ucznia), temperatura zaś żądana przez „Board of Education“ powinna w klasie wynosić $10,6 — 12,4^{\circ} R.$ ($13,3 — 15,5^{\circ} C.$). Z tego więc wynika, iż, aby mieć ciągle świeże powietrze w klasie, należy zmieniać je $4 — 8$ razy w ciągu godziny, unikając przytem przeciągów i nie obniżając temperatury. W klasie, mieszczącej 60 uczniów należałoby więc wprowadzić około $1700 m^3$ świeżego powietrza na godzinę. Przy dwóch otworach o przekroju $0,30 \times 0,30 m$ przez każdy z nich musiałyby wchodzić około $0,23 m^3$ powietrza na sekundę, szybkość jego wynosiłaby wtedy $1,8 m/sek.$, co, oczywiście, zwłaszcza w zimie, byłoby niemożliwym bez uniknięcia przeciągów i narażania zdrowia uczniów. Dlatego też w szkołach angielskich stosują inny środek, a mianowicie doprowadzają świeże powietrze do klasy nie wprost z dworu, lecz przez halę lub korytarz, które służą wtedy, jako zbiorniki świeżego powietrza.

Powietrze z dworu wchodzi do hali, tu się ogrzewa i odpowiednimi otworami w szklonej ścianie hali przechodzi do klas. Wentylacja ta ważną jest zwłaszcza w zimie, gdy nie otwiera się okien w klasach, przyczem powietrze wchodzi do klas świeże i ogrzane.

Co do *urządzeń zdrowotnych* w szkołach — omawiano sprawę ustępów. Dla wielu względów potępiono typ ustępów w oddzielnym budynku, zalecając je urządzać w samym budynku szkolnym, lecz jedynie tylko jako klozety wodne, z odpowiednim dozorem i kontrolą co do ich utrzymania i użytkowania.

Wreszcie, omawiając sprawę urządzeń szkolnych, mebli i t. p., J. GRAHAM przedstawił opis szczegółowy wzorowej szkoły średniej w Leeds, utrzymywanej przez Komisję Edukacyjną. Szkoła przeznaczona jest dla 600 uczniów; posiada 2 oddziały równoległe dla chłopców i dziewcząt; mieści się w budynku, złożonym z podziemia, przyziemia i 2-ch piętr. Oprócz 20 klas normalnych, są tam sale rysunkowe, sale rzemiosł i slōjdu, dla dziewcząt sale robót domowych, szwalnie i t. p.; laboratoria fizyczne, chemiczne i mechaniczno-elektryczne, czytelnia, bibliotekę oraz dwie jadalnie umieszczono w podziemiu. Wspólna sala zebrań posiada wymiary: $10,6 \times 10,6 m$; wysokość jej wynosi $4,9 m$. Szerokość wszystkich korytarzy — $3,08 m$. Ściany klas od strony korytarzy oszklone. Ogrzewanie wodne.

T. Szanior, arch.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów d. 18 listopada 1907 r. Omawiano w dalszym ciągu sprawę stylu zakopiańskiego, jako stylu polskiego. Zgadzano się przeważnie na to, iż styl zakopiański nie jest *stylem* we właściwym tego słowa znaczeniu. Motywy jego nadają się tylko do wykonania w drzewie, zwłaszcza do mebli

i sprzętów; wszelkie natomiast usiłowania i próby zastosowania go w kamieniu i cegle nie dały wyników dodatnich. — Rzucono myśl urządzenia wystawy motywów swojskich w dziedzinie architektury i sztuki stosowanej.