

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

DWUTYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

## T R E Ś Ć.

Belka wieloprzęstłowa na podporach sprężystych (dok.). — Instalacje elektryczne na wystawie higienicznej, w Warszawie (dok.). — Stal niklowa jako materiał budowlany przyszłości (dok.). — *Krytyka i bibliografia*: Wiadomości z doświadczalni materiałów przy politechnice w Zurychu. — Nowe książki. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. Posiedzenia z d. 24 listopada i 1 grudnia r. b. — Sekcja chemiczna warszawska. Posiedzenie z d. 5 grudnia r. b. — Sekcja hutniczo-górnicza. — *Przegląd wynal., uleps. i celn. robót*: Przyrząd Cohnfeld'a. — Zmiana obsadzenia stempli w dupleksach i dziurrotłoczniach. — *Kronika bieżąca*: Ogłoszenie konkursu. — Nowa fabryka parowozów w Rosyi. — Polskie słownictwo techniczne. — *Wiadomości z biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie*: Przyrząd i sposób zachowania pokarmów spożywczych w stanie ciepłym.

## Belka wieloprzęstłowa na podporach sprężystych.

OBLICZYŁ

H. Czopowski, inżynier.

(Dokończenie, — por. Nr. 11, str. 296).

Kąt ten można obliczyć z figury geometrycznej (rys. 3).

Linia  $ABC$  oznacza położenie punktów oporu przed obciążeniem, linia zaś łamana  $A'B'C'$  oznacza położenie belki po obciążeniu i deformacji podpór; z geometrycznego stosunku widocznym jest, iż:

$$\varphi_3 = \frac{\Delta h_{k+1} - \Delta h_k}{l_k} + \frac{\Delta h_{k+1} - \Delta h_{k+2}}{l_{k+1}},$$

lub też inaczej:

$$\varphi_3 = \Delta h_{k+1} \cdot \left( \frac{1}{l_k} + \frac{1}{l_{k+1}} \right) - \frac{\Delta h_k}{l_k} - \frac{\Delta h_{k+2}}{l_{k+1}} \dots \dots \dots (9).$$

Jasnym więc będzie, iż dla belki ciąglej na podporach sprężystych będzie:

$$\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 0 \dots \dots \dots (10).$$

W ten sposób zadanie moje jest rozwiązane, pozostają obecnie tylko algebraiczne podstawienia; w tym celu powrócę do poprzednich równań. Z równania (7) i (5) otrzymamy:

$$\varphi_1 = \int_0^{l_k} \frac{M_{xk}}{I_k E_k} \cdot \frac{dM_{xk}}{dM_{k+1}} \cdot dx,$$

biorąc dalej pod uwagę równanie (3) i przyjąwszy, iż  $I_k$  i  $E_k$  są wartości stałe dla danego przęsła:

$$\varphi_1 = \frac{1}{I_k E_k} \int_0^{l_k} \left[ M_k \cdot \frac{l_k - x_k}{l_k} + M_{k+1} \cdot \frac{x_k}{l_k} + (M_{xk}) \right] \cdot \left[ + \frac{x_k}{l_k} \right] dx_k;$$

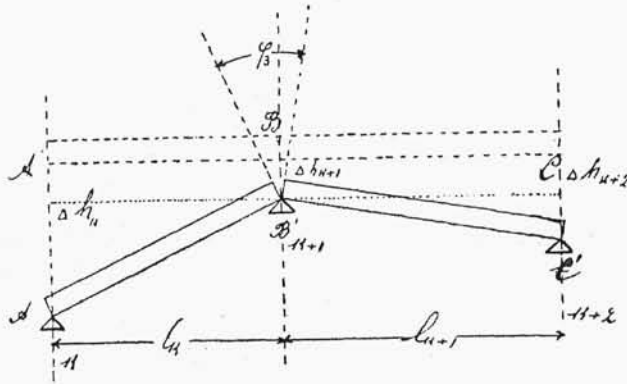
wypełniwszy wskazane działania:

$$\varphi_1 = \frac{1}{I_k E_k} \cdot \left[ \frac{1}{6} M_k l_k + \frac{1}{3} M_{k+1} l_k + \frac{1}{l_k} \int_0^{l_k} (M_{xk}) x_k dx_k \right] \dots (11),$$

tą samą drogą można otrzymać:

$$\varphi_2 = \frac{1}{I_{k+1} E_{k+1}} \cdot \left[ \frac{1}{6} M_{k+2} l_{k+1} + \frac{1}{3} M_{k+1} l_{k+1} + \frac{1}{l_{k+1}} \int_0^{l_{k+1}} (M_{xk}) \cdot (l_{k+1} - x_{k+1}) dx_{k+1} \right] (12)$$

Rys. 3.



W równaniu (9):  $\Delta h_k = A_k \cdot \alpha_k$

$$\Delta h_{k+1} = A_{k+1} \cdot \alpha_{k+1}$$

$$\Delta h_{k+2} = A_{k+2} \cdot \alpha_{k+2}.$$

Siła oporowa składa się z siły poprzecznej, występującej w przekroju po lewej stronie danego oporu i z siły poprzecznej z prawej strony tegoż oporu; siła więc oporowa w oporze  $k + 1$  będzie równą jak następuje:

$$A_{k+1} = -A_{xk=l_k} + A_{(xk+1)=0} \dots (13),$$

podług znanych formuł:

$$A_{xk=l_k} = \left[ \frac{d M_{xk}}{d x_k} \right]_{x_k=l_k},$$

mając na uwadze równanie (3) i wypełniwszy wskazane działanie, otrzymamy:

$$A_{xk=l_k} = \frac{-M_k + M_{k+1}}{l_k} + (A_{xk})_{xk=l_k} \dots (14),$$

tak samo:

$$A_{xk+1=0} = \frac{-M_{k+1} + M_{k+2}}{l_{k+1}} + (A_{xk+1})_{xk+1=0} \dots (15),$$

podstawiawszy te ilości w (13):

$$A_{k+1} = + \frac{M_k}{l_k} - M_{k+1} \left( \frac{1}{l_k} + \frac{1}{l_{k+1}} \right) + \frac{M_{k+2}}{l_{k+1}} + (A_{k+1}) \dots \quad (16);$$

w ten sam sposób otrzymać można:

$$A_k = + \frac{M_{k-1}}{l_{k-1}} - M_k \left( \frac{1}{l_{k-1}} + \frac{1}{l_k} \right) + \frac{M_{k+1}}{l_k} + (A_k) \dots \quad (17)$$

$$A_{k+2} = + \frac{M_{k+1}}{l_{k+1}} - M_{k+2} \left( \frac{1}{l_{k+1}} + \frac{1}{l_{k+2}} \right) + \frac{M_{k+3}}{l_{k+2}} + (A_{k+2}) \dots \quad (18)$$

Zapomocą tych trzech równań — (16), (17) i (18) — obliczymy wartości  $\Delta h_k, \Delta h_{k+1}, \Delta h_{k+2}$ , które, podstawiawszy w (9), otrzymamy wartość kąta  $\varphi_3$ . W ten sposób, wspólnie z równaniami (11) i (12), możemy sumę kątów  $\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 0$ , wyrazić przez momenty, równanie to będzie dla nas ostatecznym i posiada formę następującą:

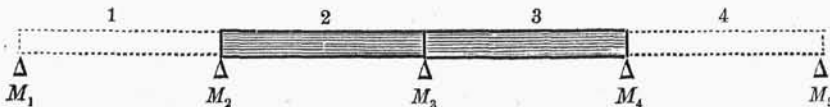
$$\begin{aligned} M_{k+3} \cdot \frac{\alpha_{k+2}}{l_{k+2} \cdot l_{k+1}} + M_{k+2} \cdot \left[ \frac{l_{k+1}}{6 I_{k+1} E_{k+1}} - \frac{\alpha_{k+1}}{l_{k+1}} \cdot \left( \frac{1}{l_k} + \frac{1}{l_{k+1}} \right) - \frac{\alpha_{k+2}}{l_{k+1}} \cdot \left( \frac{1}{l_{k+2}} + \frac{1}{l_{k+1}} \right) \right] + \\ + M_{k+1} \cdot \left[ \frac{l_k}{3 I_k E_k} + \frac{l_{k+1}}{3 I_{k+1} E_{k+1}} + \alpha_{k+1} \cdot \left( \frac{1}{l_k} + \frac{1}{l_{k+1}} \right)^2 + \frac{\alpha_k}{l_k^2} + \frac{\alpha_{k+2}}{l_{k+1}^2} \right] + \\ + M_k \cdot \left[ \frac{l_k}{6 I_k E_k} - \frac{\alpha_{k+1}}{l_k} \cdot \left( \frac{1}{l_k} + \frac{1}{l_{k+1}} \right) - \alpha_k \cdot \frac{1}{l_k} \cdot \left( \frac{1}{l_k} + \frac{1}{l_{k+1}} \right) \right] + \\ + M_{k-1} \cdot \frac{\alpha_k}{l_k \cdot l_{k+1}} + \mathfrak{N}_k + \mathfrak{Z}_k = 0, \end{aligned}$$

gdzie

$$\mathfrak{N}_k = \frac{1}{l_k I_k E_k} \cdot \int_0^{l_k} (M_{zk}) \cdot x_k dx_k + \frac{1}{l_{k+1} I_{k+1} E_{k+1}} \cdot \int_0^{l_{k+1}} (M_{zk+1}) \cdot (l_{k+1} - x_{k+1}) dx_{k+1}$$

$$\mathfrak{Z}_k = - (A_k) \frac{\alpha_k}{l_k} - (A_{k+2}) \cdot \frac{\alpha_{k+2}}{l_{k+2}} + (A_{k+1}) \alpha_{k+1} \cdot \left( \frac{1}{l_k} + \frac{1}{l_{k+1}} \right).$$

*Przykład.* Obliczyć moment dla środkowej podpory belki dwuprzęsłowej, której krańcowe podpory są stałe i końce jej leżą swobodnie, środkową zaś podporę przyjmuje się sprężystą:



Ponieważ równanie wyżej wyprowadzone składa się z pięciu momentów, w zadaniu zaś naszym obecnym jest tylko trzy, z których dwa krańcowe równają się zeru, wyobraźmy więc sobie belkę o pięciu podporach, z których dwie krańcowe posiadają rozpiętość = 0. Z załączonego rysunku łatwo wyczytać, iż:

$$M_1 = M_2 = M_4 = M_5 = 0; \quad l_1 = l_4 = 0; \quad \alpha_2 = \alpha_4 = 0,$$

czyniąc w naszym równaniu  $k = 2$ , otrzymamy:

$$0 + 0 + M_3 \left[ \frac{l_2}{3 I_2 E_k} + \frac{l_3}{3 I_3 E_3} + \alpha_3 \left( \frac{1}{l_2} + \frac{1}{l_3} \right)^2 \right] + 0 + 0 + \mathfrak{N}_2 + \mathfrak{Z}_2 = 0$$

$$\varpi \kappa_2 = \frac{1}{l_2 I_2 E_2} \int_0^{l_2} (M_{x2}) x_2 dx_2 + \frac{1}{l_3 I_3 E_3} \int_0^{l_3} (M_{x3}) (l_3 - x_3) dx_3$$

$$\varpi \kappa_2 = -0 - 0 + (A_3) \cdot \alpha_3 \left( \frac{1}{l_2} + \frac{1}{l_3} \right),$$

przyjawszy, iż belka obciążoną jest równomiernie (przez  $p$  jednostek ciężaru na jedną bieżącą jednostkę) i że  $l_2 = l_3 = l$ ;  $I_2 = I_3 = I$ ;  $E_2 = E_3 = E$ , łatwo otrzymamy:

$$\varpi \kappa_2 = \frac{1}{l I E} \cdot \int_0^l (M_x) x dx + \frac{1}{l I E} \int_0^l (M_x) (l - x) dx$$

$$\varpi \kappa = \frac{1}{l I E} \int_0^l (M_x) \cdot l \cdot dx,$$

ponieważ  $(M_x) = \frac{pl}{2} x \left( 1 - \frac{x}{l} \right)$ , więc:

$$\varpi \kappa = \frac{pl^3}{12 I E}; \quad \varpi \kappa = pl \cdot \alpha \cdot \frac{2}{l} = 2p\alpha;$$

ponieważ  $(A_3) = pl$ , podstawiając:

$$M_3 = \frac{24\alpha - \frac{l^3}{IE}}{\frac{48\alpha}{l^2} + \frac{8l}{IE}} \cdot p;$$

przyjmując  $\alpha = 0$ , otrzymamy:

$$M = -\frac{l^2}{8} \cdot p,$$

lub  $\alpha = \infty$ , otrzymamy:

$$M = \frac{l^2}{2} \cdot p.$$

W pierwszym wypadku  $M$  jest momentem dla belki dwuprzęsłowej o stałych podporach, w drugim oznacza moment w środku belki o rozpiętości  $2l$ , między temi wartościami znajdują się wszystkie pośrednie dla belki na podporze sprężystej.

## Instalacje elektryczne na wystawie higienicznej

w Warszawie.

(Dokończenie, — por. Nr. 11, str. 296).

### III. Linia.

Linia, łącząca stację pierwotną ze stacją transformatorów, poprowadzoną została ponad dachem posesyi Sussmana przez ulicę Polną na terytorium towarzystwa wyścigów konnych, które z uprzejmością zezwoliło na stawianie słupów na swoim gruncie, przez co nietylko zmniejszoną została dostępność linii, ale

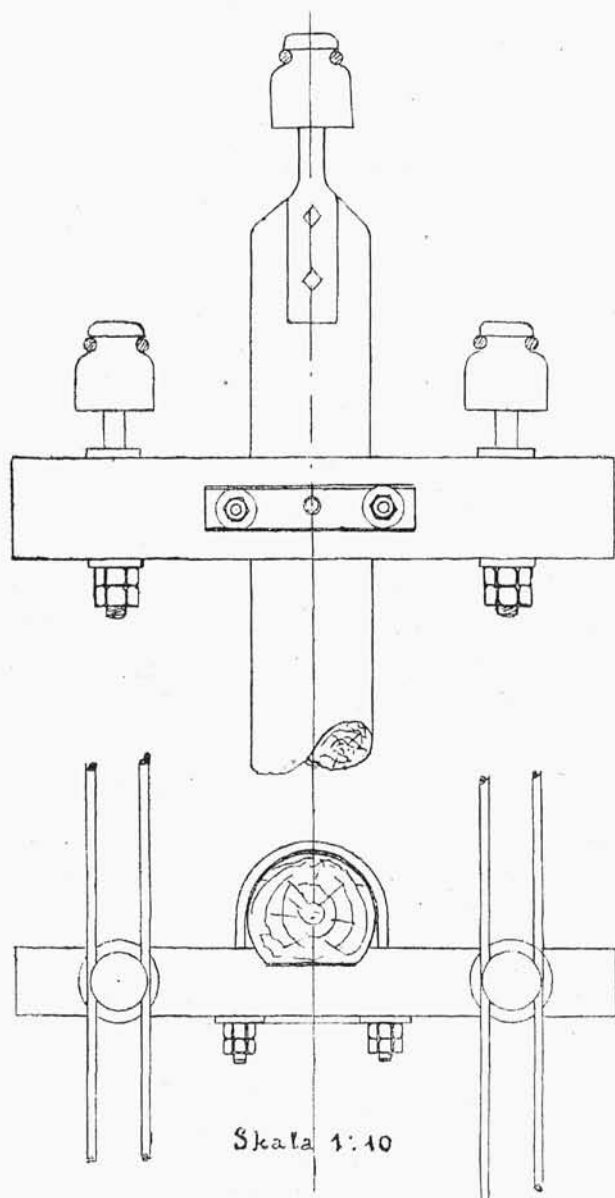
można było ominąć rząd drzew ocieniających ulicę Polną. Z placu wyścigowego linia przechodzi prosto na plac wystawy i skręca potem na lewo do wieży na pawilonie głównym; cała linia przedstawia w ten sposób kształt olbrzymiego Z i ma długości w przybliżeniu 1200 m.

Do obliczenia tej linii, mającej służyć do przeniesienia 100 000 watt energii należało wziąć pod uwagę przesunięcie faz, spowodowane przez lampy łukowe i motory. Pierwsze można było przyjąć w wielkości  $\cos \varphi_1 = 0,9$ , drugie— w wielkości  $\cos \varphi_2 = 0,8$ . Dodając geometrycznie siły prądu, absorbowane przy tych przesunięciach przez lampy łukowe, motory i światło żarowe, z uwzględnieniem strat w linii i w transformatorach, otrzymujemy wypadkową prądu, której siła w zaokrągleniu wynosi 150 amp. Przyjąwszy 10% na straty w linii, co odpowiada napięciu 450 wolt u końcówek pierwotnych w transformatorach, przy pełnym obciążeniu, przecięcie każdego z przewodników powinno wynosić 88 mm<sup>2</sup>. Przecięcie to w jednym przewodniku dałoby się osiągnąć tylko zapomocą kabli skręconych z 19 drutów. Przeciwno zastosowaniu tego rodzaju przewodników przemawiały jednak względy następujące: kable tej grubości musiałyby być albo zawieszane na bardzo gęsto stawianych słupach, lub też podwieszane wzdłuż wyciągniętego drutu żelaznego; wprawdzie nieuzasadnione zupełnie są obawy, wyrażone przez jednego z techników warszawskich, jakoby w tych warunkach drut żelazny miał się spalić pod wpływem indukcji, gdyż to przeczyłoby elementarnym zasadom teoretycznym, określającym stosunek siły prądu indukującego i indukowanego w dwóch przewodnikach równoległych; faktem jest jednak, że żelazo pod wpływem wstrząśnień magnetycznych zmienia z czasem swoją strukturę i w miejscach słabszych może uleść zerwaniu bez widocznych przyczyn zewnętrznych.

Z drugiej strony straty wskutek impedancji (samoindukcja w obrębie przekroju przewodnika) przy tych rozmiarach przewodników mogły być już bardzo znaczne i dlatego zdecydowanym zostało wykonać połączenie nie trzema, lecz sześcioma przewodnikami z masywnego drutu miedzianego o 7½ mm średnicy, z których po dwa prowadzono równolegle na tych samych izolatorach. Do przymocowywania drutów do słupów użytym został system stary, bo już w r. 1891 zastosowany przy przeniesieniu siły z Lauffen do Frankfurtu; system ten jest dość kosztowny, odznacza się jednak wytrzymałością i bezpieczeństwem, o co w danym wypadku najwięcej chodziło. Zarzucono tylko naturalnie zastosowanie przestarzałych izolatorów olejowych, których dziś z powodu łatwego zanieczyszczenia się nawet do najwyższych napięć nie używają; zastosowany jest największy typ zwykłych izolatorów, obsadzonych na siarkę na żelaznych hakach 1¾" grubości. Podstawa górnego izolatora, spłaszczona, przymocowana jest trzema ¾-calowymi hołsrubami do szczytu słupa (rys. 5); podstawy dwóch drugich izolatorów, zaopatrzone w odnośne buntki i gwinty, przyśrubowane są do końców silnej dębowej przecznicy = 4 × 8", która, obsadzona w odpowiednie wcięcie słupa, przyciągniętą jest do niego półobraczą z końcami gwintowanymi. Długość przecznicy i odległość wcięcia od szczytu słupa obliczone są w ten sposób, aby odległość między dwoma parami drutów w każdą stronę wynosiła 500 mm. Wskutek osiągniętego w ten sposób symetrycznego położenia przewodników względem siebie, indukcja wzajemna zredukowaną jest do minimum; indukcja zaś zewnętrzna, na odległość, wobec której oddalenie drutów między sobą nie gra już żadnej roli, jest 0, gdyż w każdej chwili suma algebraiczna siły prądu we wszystkich trzech przewodnikach przy prądzie trzyczłonowym jest 0. Najlepszym dowodem racjonalności tego rodzaju rozmieszczenia jest to, że poprowadzone po tych samych słupach połączenie telefoniczne, przy pełnym obciążeniu linii, doskonale funkcjonowało.

W ten sposób zmontowane słupy, długości 9—14 m, zakopywano na  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  m w odległości około 40 m od siebie. Druty łączone są z sobą nadpiłowanymi do połowy końcami zapomocą spajek francuskich, obwijanych szczelnie drutem

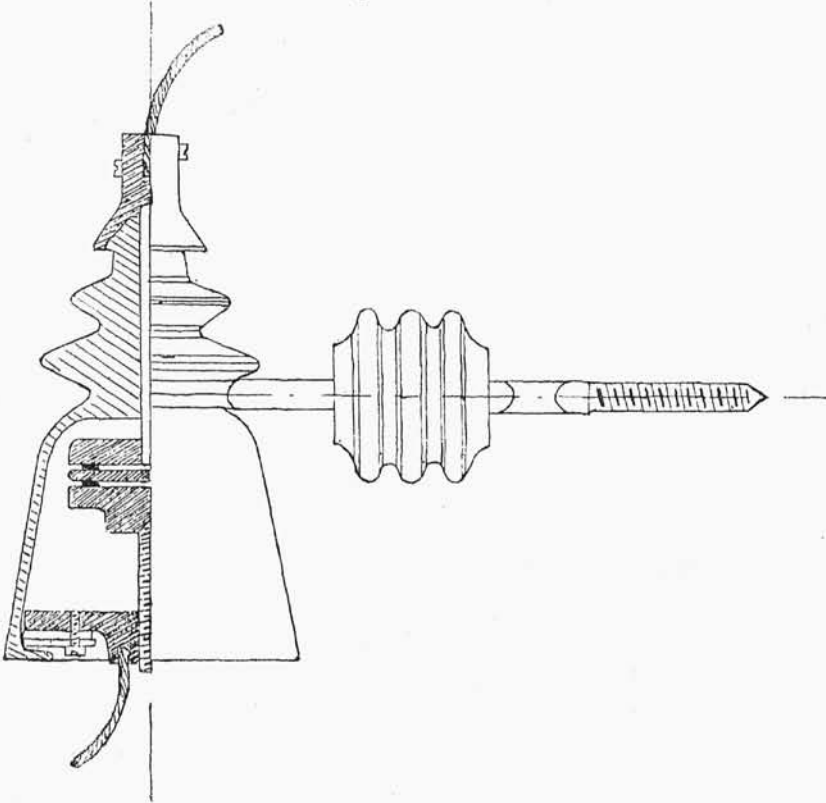
Rys. 5.



tem miedzianym  $1\frac{1}{2}$  mm, zanurzanych całkowicie w roztopionej cynie, po odpowiednim oczyszczeniu. Spajki te mają 12 cm długości i znajdują się w odległościach 60—100 m. Drut  $7\frac{1}{2}$  mm jest mniejwięcej najgrubszym drutem maszynym, dającym się, choć nie bez wielkich trudności, ciągnąć w sposób zwyczaj-

ny na izolatorach; manipulacje są jednak uciążliwe i jeśli linia ma przedstawiać gwarancję bezpieczeństwa, wymagającego wielkiej ścisłości i dokładności w robocie, a szczególnie pilnego nadzoru wobec naszych robotników, rekrutujących się głównie z towarzystwa telefonicznego, przyzwyczajonych do łatwej i pobieżnej roboty, nie mających pojęcia o skutkach wysokiego napięcia. Każdy z trzech przewodników linii magistralnej na obydwóch końcach, t. j. w stacji pierwotnej i w stacji transformatorów, jest zabezpieczonym piorunochronami typu 1896 r., Brown, Boweri & C<sup>o</sup>; piorunochron taki, przedstawiony na rys. 6, ma kształt

Rys. 6.



wielkiego izolatora. Górna oprawa mosiężna połączona jest z płytą miedzianą, o  $2 m^2$  powierzchni, zapuszczoną do ziemi poniżej najniższego stanu wody zaskórnej; oprawa ta połączona jest z płytką mosiężną, którą trzy krążki gumowe i cieniutka warstwa powietrza przedziela od takiej samej płytki, połączonej z giętkim kablem, wystającym ze spodniej części przyrządu. Płytek takich, w razie wysokiego napięcia, może być kilka kondygnacyj, tak, aby suma warstw izolacyjnych powietrza była dość znaczną do stawiania oporu normalnemu napięciu maszyny. Wspomniane kable połączone są z końcówką linii magistralnej; ponieważ im grubsza warstwa izolacyjna powietrza, tem większy również stanowi ona opór dla wyładowań atmosferycznych i na tem polega poważne ograniczenie wysokości napięć, zastosowywanych w maszynach.

*Maryan Lutostawski.*

Uprzejmie dziękując Szanownej Redakcyi „Przeglądu“ za zakomunikowanie mi powyższego artykułu w rękopisie, pozwolę sobie zauważyć co następuje: Jednym z techników krajowych, który wyraził zdanie, iż przy zawieszeniu przewodów dla prądu zmiennego na drutach żelaznych, te ostatnie będą się nagrzewać, a ewentualnie rozpalać (nie zapalać), jest niżej podpisany. Wbrew też kategorycznemu i bardzo stanowczemu twierdzeniu autora powyższego artykułu, ja przy zdaniu swoim zarówno ze względów teoretycznych, jak i praktycznych stanowczo obstaruję, a to z następujących powodów: do zawieszenia ciężkiego kabla grubości 80 mm<sup>2</sup> trzeba użyć drutu żelaznego, dość grubego, t. j. średnicy jakich 4—5 mm. Prąd zmienny, przebiegający przewody, będzie z jednej strony indukować w drutach żelaznych t. zw. prądy Foucault'a, a z drugiej strony druty żelazne pod wpływem prądów zmiennych o sile 150 amp. będą ulegać zmiennej magnetyzacji i nastąpi strata energii i rozgrzewanie się wskutek Hysteresis'u, a jednocześnie w miedzianych przewodach nastąpi strata potencjału (prócz straty ohmicznej), która przy linii tak długiej byłaby znaczną. Jest to rzecz tak powszechnie znana i uznawana, iż weszło już do przepisów niemieckiego związku elektrotechników, które w § 10e opiewają, iż do rurek żelaznych pojedynczych przewodników prądu zmiennego kłaść *nie wolno*. Wiadomo też, iż pojedynczych kabli ołowianych z żelazną armaturą (lub nawet bez takowej) dla prądów zmiennych używać *nie można*, używa się zaś w takich wypadkach wyłącznie kabli koncentrycznych, w których indukujący i magnetyzujący wpływ jednego przewodnika jest niweczony przez drugi przewodnik. Tyle ze strony *teoretycznej*. Pozostaje jeszcze jedna ważna przeszkoda praktyczna: chociaż autor prawdopodobnie miał zamiar zawiesić na drutach żelaznych kable izolowane, lecz każdemu *praktykowi* wiadomo, iż wszelka izolacja na powietrzu przesiąka wilgocią, gnije i traci bardzo prędko swą własność izolującą; oczywiście, iż przy napięciu 500 wolt i prądzie zmiennym izolacja, zwłaszcza w miejscach, gdzie druty są przywiązane, bardzo prędko zostałaby przebita, prąd zacząłby wprost przechodzić do drutu żelaznego, powstałyby iskry elektryczne w miejscach dotknięcia i druty żelazne w bardzo krótkim czasie zostałyby przepalone. Nastąpiłoby to o wiele wcześniej, niż sprawdziłoby się *teoretyczne* przypuszczenie autora o kruszeniu się drutów wskutek zmiennej magnetyzacji. To ostatnie gdyby nastąpiło, zdarzyłoby się zaledwie po wielu latach!

Tadeusz Witkowski.

## Stal niklowa jako materiał budowlany przyszłości.

(Według rozprawy p. v. Otto Vogel — Stahl u. Eisen, 1895, N. 15).

(Dokończenie, — por. Nr. 11, str. 305).

Dalszą różnicę pomiędzy stalą niklową a stalą zwyczajną, t. j. węglową, wykazać może wygląd złomu. Złom stali hartowanej zwyczajnej jest suchy i ziarnisty, podczas gdy złom stali niklowej (odpowiedniej) jest jedwabisty i podobny do złomu stali niehartowanej.

Dla doświadczeń na wygięcie brano sztaby o 50 mm przekroju, podparte w odległości pół metra, a w środku obciążone aż do wygięcia niepowrotnego. Przy żelazie złownem wygięcie niepowrotne nastąpiło przy obciążeniu 4648 kg, zaś stali niklowej dopiero przy 8652 kg.



W marcu r. 1895, w towarzystwie inżynierów górniczych we Florydzie (Ameryka), p. Francis I. Sperry zakomunikował ciekawe dane o stali niklowej. Belthem Iron Company dostarczyło dla parowców „Jowa“ i „Brooklyn“ wały środkowe i śrubowe ze stali niklowej. Wały środkowe miały 400 mm średnicy zewnętrznej i 248 mm wewnętrznej, wały zaś śrubowe miały 432 mm średnicy zewnętrznej i 280 mm średnicy wewnętrznej. Grubość ścianki w obu wypadkach wynosiła 76 mm. Amerykanie przepisują przy dostawach wytrzymałość na ciągnięcie 59,75 kg na 1 mm<sup>2</sup>, a dla granicy elastyczności 35,15 kg na 1 mm<sup>2</sup>.

Poddano doświadczeniom 6 próbek wykutego wału próżnego śrubowego i obrobionego surowo, w oleju zahartowanego, dla parowca „Brooklyn“. Próby dały wyniki następujące:

Wytrzymałość prób w mm	Wytrzymałość na ciągnięcie kg/mm <sup>2</sup>	Granica elastyczności kg/mm <sup>2</sup>	Wydłużenie %	Zwężenie %
50,8 × 12,60	66,21	41,47	26,4	60,83
50,8 × 12,62	66,25	42,72	25,55	60,58
50,8 × 12,62	65,53	41,29	25,8	61,33
50,8 × 12,62	65,89	42,72	25,8	59,81
50,8 × 15,65	64,98	41,86	28,0	60,74
50,8 × 12,65	63,51	39,70	28,0	60,74.

Z powyższej tabliczki łatwo zauważyć, że granica elastyczności tego wału równa się wytrzymałości na ciągnięcie wału ze zwyczajnego żelaza zlewne; wydłużenie zaś i zwężenie przekroju w obu wypadkach są sobie równe.

Na tem samem zebraniu prof. Mansfield zakomunikował, że chcąc otrzymać wytrzymałość taką samą dla wału pełnego z żelaza zlewne, trzeba było wziąć podwójny przekrój wału pustego ze stali niklowej. Waga metra bieżącego wału pełnego wynosiła 1188 kg, waga wału pustego ze stali niklowej—558 kg. Wały puste kute z żelaza zlewne miały 394 mm średnicy zewnętrznej i 178 mm średnicy wewnętrznej; wał zaś kuty ze stali niklowej o takiejże samej średnicy zewnętrznej powinien był mieć według obliczenia 298,5 mm średnicy wewnętrznej, dla bezpieczeństwa przyjęto jednak 247,6 mm.

Wały śrubowe parowców „St. Paul“ i „St. Louis“ zrobiono ze stali niklowej o wytrzymałości na ciągnięcie 66,93 kg/mm<sup>2</sup> i przy 28% wydłużenia a 50% zwężenia. Wał parowca „Jowa“ ze stali niklowej miał wytrzymałość 70,78 kg/mm<sup>2</sup>, zaś z żelaza zlewne 52,76 kg/mm<sup>2</sup>.

Zastosowanie stali niklowej do wyrobu dział, pocisków działowych i broni palnej okazało się również, według dokonanych doświadczeń, bardzo korzystnem. Stal niklowa, użyta na działa, przewyższa o 10% wytrzymałości dotychczasowej stali działowej.

Ze względu na przymioty stali niklowej, śmiało twierdzić można, że oprócz użycia jej na płyty pancerne, broń i wały okrętowe, znajdzie ona wkrótce zastosowanie na odlewy, sprzęgadła wagonowe, koła wagonowe, blachy kotłowe, koła zębate, zawiasy, szprychy kół, wogóle wszędzie, gdzie materiał wymaga ciągliwości i kowalności.

Dr. Th. Fleitman wynalazł sposób zeszwajsonania płyt niklowych i żelaznych razem, a następnie wywalcował. W porcie nowojorskim pokryto parowiec taką blachą, którą przymocowano gwoździami żelaznymi. Po użyciu ośmiomiesięcznem, gwoździe żelazne zostały zupełnie przegryzione, cały spód okrętu był zepsuty (zjedzony przez rdzę), z wyjątkiem pokrycia niklowego, które było

czyste jak na początku. Przy użyciu gwoździ niklowych blacha niklowa byłaby idealnym materiałem do pokrycia okrętów. Takie blachy bywają stosowane na płaszcz do ogrzewaczy wody zasilającej.

Do wykonania prób blach kotłowych ze stali niklowej, zarząd marynarki amerykańskiej rozkazał zaopatrzyć parowiec „Chicago“ w kotły z tej stali. Dla tej dostawy zamówiono 9300 *kg* stali niklowej, która zawierała 3% niklu, wytrzymałość 56,25 *kg/mm*<sup>2</sup>, wydłużenie 25%, a granica elastyczności 35,15 *kg/mm*<sup>2</sup>. O dostawę zgłosiły się dwie firmy, a utrzymała się Carnegie Steel Company w Pittsburgu, ofiarowując po 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub> centyma za funt *loco* Waszyngton. Jeżeli próba się uda, to otworzy się wielkie pole dla tego materiału.

Stal niklowa, która posiada 30% niklu, łatwo się daje wyciągać na drut, zupełnie jak żelazo zlewne. Drut, zawierający dostateczną ilość niklu, aby się oprzeć korozji, zdatnym będzie szczególnie do robienia kabli podmorskich. Próba drutu ze stali niklowej o zawartości 27,8% niklu i 0,40% węgla, była użyta do zrobienia siatki ochronnej dla torpedów wojennych marynarki angielskiej i dała wyniki następujące:

Średnica . . . . .	2,94 <i>mm</i>
Przekrój . . . . .	0,06819 <i>mm</i> <sup>2</sup>
Średnica zwężenia . . . . .	2,69 <i>mm</i>
Przekrój zwężony . . . . .	0,05677 <i>mm</i> <sup>2</sup>
Śliśliwość . . . . .	16,5%
Wydłużenie . . . . .	6,25%
Obciążenie . . . . .	951 <i>kg</i>
Wytrzymałość na złamanie . . . . .	139,68 <i>kg/mm</i> <sup>2</sup> .

Tylko stal niklowa o pewnej zawartości niklu opiera się (korozji) w wodzie morskiej, jak to stwierdzają doświadczenia, robione ze stalą niklową w Wilhelmshaven ze śrubami okrętowymi jachtu cesarskiego „Hay“. Zrobiono cztery skrzydła śrubowców, t. j. dwa ze stali zlewnej, a dwa ze stali niklowej. Oprócz tego do obsługi portowej zbudowano dwie łodzie, jedną ze stali lanej, a drugą ze stali niklowej.

Po ośmiomiesięcznym użyciu wszystkie skrzydła przy jachcie cesarskim były mocno nadgryzione po brzegach, chociaż ze stali niklowej były mniej uszkodzone, musiano je jednak odjąć. Śruba przy łodzi ze stali lanej była zupełnie nagryzioną po trzech miesiącach, podczas gdy ze stali niklowej była zupełnie dobrą. Po dalszych dopiero 2<sup>1</sup>/<sub>3</sub> miesiącach była trochę uszkodzoną, a łódź po malej naprawie mogła funkcjonować od 1—1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> roku.

Uprzytomniwszy sobie wszystkie charakterystyczne własności, dojdziemy do wniosku, że stal niklowa znaleźć może wielostronne zastosowanie, łatwiejszą bowiem jest do obróbki, posiada takie same wydłużenie jak żelazo zlewne, obok własności stali twardej, dając przytem konstruktorowi materiał, który przy tej samej wadze daje większą wytrzymałość, albo przy równej wytrzymałości mniejszą wagę, a więc oszczędność.

Nakoniec dodamy, że we Francji, jak piszą w „L'industrie électrique“, zaczęto wprowadzać tor kolejowy i tramwajowy ze stopu żelaza i niklu, czyli tak zwanego „Ferro-Nikel“, który jest połączeniem żelaza z węglem drzewnym, malej ilości manganu, 2% niklu i odrobinę tytanu. Wytrzymałość na złamanie wynosi 55—56 *kg/mm*<sup>2</sup>, oporność na ściskanie się główki relsa przewyższa dziesięciokrotnie szyny stalowe. Oprócz powyższych przymiotów, zaznaczyć jeszcze wypada tę dobrą stronę dla gospodarstwa kolejowego, że szyny stalowe stare dadzą się użyć do fabrykacji Ferro-Niklu.

E. Wawrykiewicz.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Wiadomości z doświadczalni materyałów przy politechnice w Zurychu.**  
Zeszyt VIII. **Prawa wytrzymałości na wyoboczenie najważniejszych technicznie materyałów budowlanych**, przez prof. *L. Tetmajera*. Zurych, 1896. („Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich“. VIII H. „Die Gesetze der Ruickungsfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe“).

Prof. Tetmajer, dyrektor doświadczalni materyałów w Zurychu, ogłasza na wzór Bauschinger'a od czasu do czasu wyniki swych doświadczeń. Niniejszy ósmy zeszyt tego wydawnictwa poświęcił Tetmajer wytrzymałości na wyoboczenie, a więc kwestyi dotychczas, pomimo tylu badań i doświadczeń, jeszcze niezupełnie wyswietlonej. W małej tej broszurce zestawia autor wyniki dotychczasowych liczących doświadczeń i dochodzi do wniosków, sprzecznych poniekąd z dotychczasową praktyką.

Znanym jest wszystkim wzór Euler'a, który jednak okazał się niezupełnie odpowiednim i niezgodnym z praktyką, wskutek tego zaczęto używać prawie powszechnie wzoru Rankin'a, wzoru doświadczalnego, który poczęści da się też teoretycznie uzasadnić. We wzorze tym przyjmowano współczynnik wyoboczenia stałym. Później wykazał jednak Tetmajer, że współczynnik ten nie jest stałym i starał się wyznaczyć go jako funkcję wartości  $\frac{l}{a}$  ( $l$  długość wolna,  $a$  promień bezwładności). Tymczasem wykazał pierwszy Bauschinger, że wzór Euler'a jest zgodny z doświadczeniami w niektórych wypadkach dla prętów wysmukłych. Tetmajer oznaczył granice ważności tego wzoru i znalazł, że wzór Euler'a zgadza się z doświadczeniami dla wielkich wartości  $\frac{l}{a}$ , dla których przy wyoboczeniu nie zostaje przekroczoną granica sprężystości.

W szczególności dały te doświadczenia wyniki następujące:

a) *Drzewo*. Pręty, na które działa siła w kierunku osi, mają dla  $\frac{l}{a} > 100$  charakter ciał sprężystych, t. j. po ustaniu siły znika przeważnie odkształcenie. Przeciwnie rzecz się ma z prętami, dla których  $\frac{l}{a} < 100$ , a które zachowują się jako ciała niesprężyste. Wytrzymałość na ciśnienie zależy w pierwszej linii od stopnia wilgoci, potem od rodzaju, rozdzielenia i ilości sęków. Przy rosnącej długości prętów zmniejsza się wpływ sęków, a przy  $\frac{l}{a} = 150$  jest już nadzwyczaj małym, jeżeli sęki są rozdzielone, dobrze rozwinięte i nie zanadto liczne. Natężenie  $\mu_{\omega}$ , przy którym się pręt wybacza, da się wyrazić wzorami następującymi:

$$\text{dla } \frac{l}{a} = 1,8 \text{ do } 100 \quad \mu_{\omega} = 0,293 - 0,00194 \frac{l}{a} \text{ t/cm}^2$$

$$\text{„ } \frac{l}{a} > 100 \text{ . . . } \mu_{\omega} = 987 \left(\frac{a}{l}\right)^2 \text{ t/cm}^2.$$

Jeżeli przyjmiemy współczynnik wytrzymałości na ciśnienie  $\mu' = 0,293 \text{ t/cm}^2$ , to możemy napisać, gdy natężenie dopuszczalne na wyboczenie  $\tau_{\omega} = \varphi' \tau = \frac{P}{A}$  ( $P$  siła,  $A$  przekrój,  $\varphi'$  współczynnik zmniejszający,  $\tau$  natężenie dopuszczalne na ciśnienie):

$$\begin{aligned} \text{dla } 1,8 < \frac{l}{a} < 100 & \quad \varphi' = 1 - 0,00662 \frac{l}{a} \\ \text{„ } 100 < \frac{l}{a} & \quad \varphi' = 3368 \left(\frac{a}{l}\right)^2. \end{aligned}$$

Na tej podstawie obliczyliśmy następującą tabliczkę:

$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$
15	0,901	65	0,570	115	0,255	165	0,124
20	0,868	70	0,537	120	0,234	170	0,117
25	0,834	75	0,503	125	0,216	175	0,110
30	0,801	80	0,470	130	0,199	180	0,105
35	0,768	85	0,437	135	0,185	185	0,098
40	0,735	90	0,404	140	0,172	190	0,093
45	0,702	95	0,371	145	0,160	195	0,089
50	0,669	100	0,338	150	0,150	200	0,084
55	0,636	105	0,306	155	0,140	205	0,078
60	0,603	110	0,278	160	0,132	210	0,076

b) *Żelazo lane*. Pręty, dla których  $\frac{l}{a} \geq 80$ , posiadają w przybliżeniu charakter ciał sprężystych, chociaż żelazo lane, jak wiadomo, nie posiada granicy sprężystości. Można jednak natężenie  $\mu_{\omega}$ , przy którym się pręt wybacza, wyrazić w przybliżeniu wzorem:

$$\begin{aligned} \text{dla } \frac{l}{a} > 80 & \quad \mu_{\omega} = 9870 \left(\frac{a}{l}\right)^2 \\ \text{„ } \frac{l}{a} < 80 & \quad \mu_{\omega} = 0,00083 \left(\frac{l}{a}\right)^2 - 0,120 \frac{l}{a} + 7,76 \text{ t/cm}^2. \end{aligned}$$

Przyjmując współczynnik wytrzymałości na ciśnienie  $\mu' = 7,76 \text{ t/cm}^2$ , otrzymamy współczynnik zmniejszający  $\varphi'$ :

$$\begin{aligned} \text{dla } 5 < \frac{l}{a} < 80 & \quad \varphi' = 1 - 0,01546 \frac{l}{a} + 0,000068 \left(\frac{l}{a}\right)^2 \\ \text{„ } 80 < \frac{l}{a} & \quad \varphi' = 1272 \left(\frac{a}{l}\right)^2. \end{aligned}$$

Stąd obliczyliśmy następującą tabliczkę:

$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$
10	0,852	50	0,397	90	0,141	130	0,098
15	0,783	55	0,355	95	0,134	135	0,094
20	0,718	60	0,317	100	0,127	140	0,091
25	0,656	65	0,282	105	0,121	145	0,088
30	0,590	70	0,251	110	0,116	150	0,085
35	0,542	75	0,223	115	0,111		
40	0,490	80	0,198	120	0,106		
45	0,442	85	0,150	125	0,102		

c) *Żelazo spawalne i zlewne.* Wpływ kształtu prętów na wyboczenie nie dał się dotychczas wykazać. Pręty nitowane zachowują się jak lite, o ile odstęp nitów nie przewyższa 70 razy grubości nitowanej ścianki pręta, nity wypełniają dokładnie dziury na nity, a osłabienie przekroju przez dziury na nity nie przekracza 12%.

Wyboczenie prętów wysmukłych ( $\frac{l}{a} > 100$ ) odbywa się zwykle powoli, a odkształcenia są przeważnie sprężyste. Pręty, dla których  $\frac{l}{a} < 100$ , wybaczają się najczęściej nagle, często dopiero przy granicy wytrzymałości.

Natężenie, przy którym ciało się wybacza, da się wyrazić wzorami następującymi:

Dla żelaza spawalnego

$$\text{dla } \frac{l}{a} > 112$$

$$\mu_{\omega} = 19740 \left(\frac{a}{l}\right)^2$$

$$\text{dla } \omega < \frac{l}{a} < 112$$

$$\mu_{\omega} = 3,03 - 0,0129 \frac{l}{a}$$

Dla twardszego żelaza zlewneho

$$\frac{l}{a} > 105$$

$$\mu_{\omega} = 22200 \left(\frac{a}{l}\right)^2$$

Dla bardzo miękkiego żelaza zlewneho (wytrzymałość na ciągnienie  $\mu \leq 4000 \text{ kg/cm}^2$ )

$$\frac{l}{a} > 105$$

$$21220 \left(\frac{a}{l}\right)^2 \text{ t/cm}^2$$

$$\omega < \frac{l}{a} < 105$$

$$3,10 - 0,0114 \frac{l}{a} \text{ t/cm}^2$$

$$\mu > 4 \text{ t/cm}^2$$

$$105 > \frac{l}{a} > 10$$

$$\mu_{\omega} = 3,21 - 0,0116 \frac{l}{a} \text{ t/cm}^2.$$

Ponieważ przy obliczeniu prętów z żelaza spawalnego i zlewneho przyjmujemy zwykle wytrzymałość na ciśnienie równą wytrzymałości na ciągnienie, więc dla wyznaczenia współczynnika zmniejszającego przyjmujemy: dla żelaza spawalnego  $\mu = 3,6 \text{ t/cm}^2$ , dla zlewneho bardzo miękkiego  $\mu = 4 \text{ t/cm}^2$  i na tej podstawie możemy dla obu tych materiałów w przecięciu napisać:

$$\text{dla } 10 < \frac{l}{a} < 100 \quad \varphi' = 0,81 - 0,032 \frac{l}{a}$$

$$\text{„ } \frac{l}{a} > 110 \quad \varphi' = 5394 \left(\frac{a}{l}\right)^2.$$

Stąd otrzymamy następującą tabliczkę:

$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$	$\frac{l}{a}$	$\varphi'$
15	0,76	75	0,57	135	0,30	195	0,14
20	0,75	80	0,55	140	0,28	200	0,13
25	0,73	85	0,54	145	0,26	205	0,13
30	0,71	90	0,52	150	0,24	210	0,12
35	0,70	95	0,51	155	0,22	215	0,12
40	0,68	100	0,49	160	0,21	220	0,11
45	0,67	105	0,47	165	0,20	225	0,11
50	0,65	110	0,45	170	0,19	230	0,10
55	0,64	115	0,41	175	0,18	235	0,10
60	0,62	120	0,38	180	0,17	240	0,09
65	0,60	125	0,35	185	0,16	245	0,09
70	0,59	130	0,32	190	0,15	250	0,09

Dla wszystkich materyałów sprawdził Tetmajer, że współczynnik wybozczenia  $\alpha$  nietylko nie jest ilością stałą, ale nawet nie da się wyrazić jako funkcya  $\frac{l}{a}$ , że zatem wzory Rankin'a i Asimont'a nie zgadzają się z doświadczeniami, że zatem dla danego  $\frac{l}{a}$  należy wprost z powyższych wzorów albo tablic wyznaczyć współczynnik zmniejszający  $\varphi'$ . *Maksymilian Thullie.*

NOWE KSIĄŻKI.

- Bocquet J.-A.** Cours élémentaire de mécanique appliquée à l'usage des écoles primaires supérieures, etc. 3-e édition. In-12. Baudry.—Cart. 5 fr.
- Deprez Marcel.** Traité d'électricité industrielle théorique et pratique. Premier fascicule Électricité statique et magnétisme. Électrométrie. Magnétométrie. Gr. in-8. Baudry.—12 fr.
- Lefèvre Julien.** Les Moteurs (Moteurs hydrauliques; Moulins à vent; Moteurs à gaz tonnants). In-12 avec 141 fig. J.-B. Baillière.—Cart. 4 fr.  
Fait partie de la „Bibliothèque des connaissances utiles“.
- Niewęglowski G. H.** La Photographie de l'invisible au moyen de rayons X ultra-violet, de la phosphorescence et de l'effluve électrique. In-8 avec fig. Desforges.—1,50 fr.  
„Annales photographiques“.
- Piles (les) et les accumulateurs.** In-16. Bernard.—1,50 fr.  
Forme le № 3 de la „Petite encyclopédie électro-mécanique“.
- Poutiers A.** La Menuiserie. In-12 avec 80 fig. J.-B. Baillière.—Cart. 4 fr.  
Fait partie de la „Bibliothèque des connaissances utiles“.
- Résal Jean.** Cours de ponts de l'école des ponts et chaussées. Emplacements, débouchés, fondations, ponts en maçonnerie. Gr. in-8. Baudry.—14 fr.  
Fait partie de „l'Encyclopédie des travaux publics“.
- Truchot P.** L'Ammoniaque, ses nouveaux procédés de fabrication. In-16. Tignol.—6 fr.  
Forme le № 64 de la „Bibliothèque des actualités industrielles“.
- 
- Breymann's** allgemeine Bau-Konstruktionslehre, m. besond. Beziehg. auf das Hochbauwesen. 1. Bd. Konstruktionen in Stein. 6. Aufl. v. Ob.-Baur. Prof. Dr. Otto Warth. (In ca. 14 Lfgn.). 1. Lfg. gr. 4<sup>o</sup>. [S. 1—24 m. Abbildgn. u. 9 (1 farb.) Taf.]. Leipzig, J. M. Gebhardt.—M. 1,50.
- Diesener H.,** Archit. Dir. Praktische Unterrichtsbücher f. Bautechniker. IV u. V. gr. 8<sup>o</sup>. Halle, L. Hofstetter.  
II. Die technische Naturlehre u. die Mechanik. Für Selbstunterricht u. Schulgebrauch bearb. 2. Aufl. (V, 110 S. m. 81 Holzschn.). M. 2,80; geb. M. 3,40.—V. Die Baukonstruktionen des Zimmermanns, unter Berücksicht. der wichtigsten Eisenkonstruktionen, sowie der hölzernen u. massiven Brücken, der Abdämmungsarbeiten, der Uferbefestign, des Wehr- u. Schleusenbaues u. der Deiche u. Siele f. Schulgebrauch u. Praxis dargestellt. 3. Aufl. (VIII, 223 S. m. 508 Holzschn.). M. 5,40; geb. M. 6.
- Kessler J.** Berechn. d. Schwungräder und Centrifugalregulatoren. Elementäre Darstellg.—M. 1,20.
- Pietzsch R.** D. Fabrikschornstein.—M. 12.
- Pitsch L.,** Baur. Untersuchungen üb. Öfen u. Schornsteine. Zum deutschen Reichspatent № 81903. Aufsatz f. Schornsteine u. Ventilationsrohre u. dergl. gr. 8<sup>o</sup>. (24 S. m. 10 Abbildgn.). Berlin, W. Ernst & Sohn in Komm.—M. 1,20.
- Riedler A.** D. Maschinen-Zeichnen. Begründg. Veranschaulichg. d. sachlich notwend. zeichner. Darstellgn. u. ihres Zusammenhanges m. d. prakt. Ausführg.—Geb. M. 6.

- Schmidt G.** Dampfkessel. Skizzen f. Vortrag u. Uebgn. an techn. Schulen. 15 Taf. — M. 3.  
**Tetmajer L.** Die Gesetze der Knickfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe. Zürich, E. Speidel.—M. 4.
- 

**Czasopismo Towarzystwa Technicznego Krakowskiego.** № 11.—O kolorowej dekoracji fasad. Notatki techniczne. Ruch przemysłowy. Kronika.

**Nafta.** Zeszyt 7.—Sprawy towarzystw naftowych: Posiedzenie wydziału krajowego Towarzystwa naftowego. Zgromadzenie galicyjskich producentów ropy. Centralne biuro producentów dla sprzedaży ropy we Lwowie. Z galicyjskiego Towarzystwa magazynowego dla produktów naftowych. — Kilka uwag o teoriach powstawania nafty, nap. prof. dr. Rudolf Zuber. Statystyka kopalń ropy w Galicyi, przez d-ra Stanisława Olszewskiego. W sprawie polskiego słownictwa naftowego. Spółka rurociągową producentów naftowych w Schodnicy, opisał inż. Z. Bielski. Ekonomiczna działalność ubezpieczenia od wypadków, nap. dr. Aleksander Małaczyński. Korespondencye. Literatura. Kronika. Ogłoszenia.

**Gorzelnik.** Organ Tow. Gorzelników Polskich we Lwowie. № 21.—Spirytus z drzewa, przez A. Jenika. Sprawozdanie z działu gorzelnictwa na wystawie w Budapeszcie. Rozmaitości. Literatura. Sprawy patentowe. Nadesłane. Ogłoszenia.

---

## SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

---

### Sekcja techniczna warszawska.

*Posiedzenie z d. 24 listopada r. b.* Po odczytaniu protokołu z poprzedniego posiedzenia, przewodniczący zawiadamia, iż komisya, zajmująca się wypracowaniem ustawy kasy wzajemnej pomocy dla techników, ukończyła już swą pracę i przedstawi ją wkrótce sekcji. Następnie ze spraw bieżących poruszono kwestyę wyboru drzewa budowlanego. Kwestya ta jest ważną z wielu względów: do dziś dnia nie da się jeszcze nic stanowczego powiedzieć co do wartości drzewa spławianego względem niespławianego—jedni utrzymują, że drzewo spławiane jest lepsze, gdyż pozbawia się ono w wodzie soków roślinnych, mniej jest więc podatne rozkładowi, drudzy zaś, że okoliczność ta nie ma wpływu na dobroć materiału. Lecz nietylko co do właściwości, ale i pod względem wymiarów drzewa, używanego w budownictwie, nie ustaliły się u nas żadne normy. Przedsiębiorcy dostarczają zwykle belki o przekroju kwadratowym, choć forma ta nie zawsze jest odpowiednią.

W celu rozstrzygnięcia obu tych kwestyj, wybrano delegacyę, w skład której weszli pp. Rogoyski, Marconi i Heilpern, którzy do wspólnej pracy nad tym przedmiotem mają zaprosić jeszcze leśnika, fizjologa i kupca drzewnego.

Po załatwieniu tej sprawy, budowniczy Rogoyski wygłosił pogadankę o domach mieszkalnych w Ameryce, a głównie w Chicago i New-Yorku. Budownictwo amerykańskie pod wielu względami stoi niżej od europejskiego. W budowlach tamecznych trudno dopatrzeć się jakiegokolwiek stylu, stanowią one zlepek najróżnorodniejszy, choć często nie pozbawiony form estetycznych. Architek

amerykański nie zwraca prawie wcale uwagi na rozkład wewnętrzny domu, lecz stara się tylko wyzyskać sylwetkę. Nawet architektura kościelna, tak poważnie traktowana w Europie, nie znalazła tam należytego uwzględnienia. Do pierwszorzędných budowli z działu tego zaliczyć należy katedrę w Kansas i kościół św. Piotra w Moryston, choć i te nie odznaczają się żadnemi cechami wybitnemi. Do osobliwości budownictwa amerykańskiego należą domy t. zw. wieżowe, ciekawe ze względów konstrukcyjnych, nie zaś co<sup>do</sup> swej formy zewnętrznej, ale tych, wbrew rozpowszechnionemu u nas mniemaniu, w Ameryce niewiele. Natomiast na zaznaczenie zasługuje olbrzymi ruch budowlany, np. w Chicago w przeciągu jednego roku zbudowano 13 000 domów, jest to właściwość czysto amerykańska, wszak tam w ciągu jednego roku powstają całe miasta. Domy mieszkalne w Chicago pod względem higienicznym pozostawiają wiele do życzenia, gdyż są to budowle wąskie a głębokie, źle oświetlane i źle wentylowane. Ujemne te strony budownictwa w wielkich miastach amerykańskich przypisać należy prawdopodobnie brakowi kontroli ze strony zarządów miejskich. Do roku 1875 w Stanach Zjednoczonych nie obowiązywała żadna ustawa budowlana, w Chicago np. zaprowadzono ją dopiero w r. 1892. Jak przedtem nie było nic, tak naraz wydano tak drobiazgowo przepisy, że ustawa ta może służyć wprost za podręcznik techniczny dla budowniczych. Mimo tych swych zalet, posiada ona kardynalną wadę: prawie przy każdym paragrafie są omówienia, na podstawie których ustawę można zawsze obejść i z tego względu o ścisłem jej przestrzeganiu niema mowy.

*Posiedzenie z d. 1 grudnia r. b.* Bud. Makowski poruszył kwestyę już niejednokrotnie omawianą, a dotyczącą się urządzania w domach mieszkalnych okien otwieranych na wewnątrz. Prelegent proponuje tę myśl głównie z tego względu, że okna otwierane na zewnątrz są często przyczyną nieszczęśliwych wypadków przy ich porządkowaniu. Kwestya ta, według p. Makowskiego, jest bardzo ważna i nabiera donioślejszego znaczenia równolegle ze zwiększaniem się w Warszawie ilości domów wielopiętrowych. Za oknami otwieranemi na wewnątrz, oprócz powyższych przemawia i wiele innych względów: są one daleko trwalsze, jako mniej narażone na wpływy atmosferyczne, nie podlegają również uszkodzeniom od wiatru lub burzy, jak to się często zdarza z oknami zewnętrznemi; nie są jednak pozbawione i pewnych stron ujemnych, konstrukcyja ich jest więcej złożoną, jeżeli chodzi o zabezpieczenie mieszkania od zaciekania doń wody, trudniej również w oknach takich zakładać rolety, ale te niedogodności dają się usunąć, choć nie może się to odbyć bez zwiększenia kosztów urządzenia takiego okna. W ten sposób mniej więcej przedstawiała się ta kwestya na podstawie słów prelegenta i dyskusyi. Wobec wniosku postawionego przez p. Makowskiego, ażeby sekcyja zajęła się bliżej poruszoną przez niego sprawą i poparła jego zasadniczą myśl urządzania w domach nowobudujących się tylko okien otwieranych do wewnątrz, postanowiono wybrać specjalną komisję i do składu jej zaproszono pp. Makowskiego, Plewińskiego i Domaniewskiego.

Ze skrzynki zapytań weszła na porządek dzienny sprawa dość żywotna, bo dotycząca się unormowania wynagrodzenia za dokonane prace techniczne. Sprawa ta przed kilkoma laty była już poruszana, opracowano nawet pewne normy, lecz te w życie nie weszły, mimo to na wniosek przewodniczącego postanowiono obecnie nanowo zająć się tą kwestyą i p. Rogoyski podjął się przedstawienia w tej materji odpowiedniego referatu. M.

### **Sekcyja chemiczna warszawska.**

*Posiedzenie z d. 5 grudnia r. b.* Pan Józef Morozewicz mówił „O niektórych użytecznych minerałach Uralu“.



Prelegent był w roku bieżącym wysłany na Ural do prac geologicznych przy budowie kolei między Ekaterynoburgiem a Czelabińskiem, lecz przy sposobności badał i dalsze okolice Urалу na wschód aż do równiny syberyjskiej. W pierwszej części swej pogadanki prelegent zaznajomił obecnych z ogólną budową geologiczną Urалу. Góry te należą do starych, to znaczy, że powstały one o epokę geologiczną wcześniej, aniżeli Alpy, Karpaty i Kaukaz (do gór starych również należą góry Sandomierskie).

Co do tektoniki Urалу, to przedstawia on, jak wszelkie góry pasmowe, fałdy asymetryczne, tak co do budowy (łagodnie wznoszą się od zachodu na wschód, a na wschodzie obrywają raptownie), jak i co do składu chemicznego. Rozmywanie gór uralskich (t. zw. denudacja) zaszło bardzo daleko—zjawisko to obserwować można: 1) z toku rzek, które przeryniają się między wysokimi górami, 2) oraz na wschodzie gór, już na równinie syberyjskiej, która pod względem geologicznym przedstawia fałdy, aczkolwiek powierzchnia jej jest równa.

Zachodnie stoki Urалу składają się z kwarcytów i wapieni (formacja dewońska). Następne pasmo obfituje przeważnie w łupki krystaliczne. Trzecie pasmo geologiczne składa się z serpentyn (krzemiany magnezyi, skały gabrowe i diorytowe). Nakoniec pasmo wschodnie przedstawia skały granitowe.

W drugiej części pogadanki prelegent mówił o minerałach użytecznych. Najważniejszą gałęzią przemysłu górniczego na Uralu jest przemysł żelazny. Z rud żelaznych najpospolitszym jest t. zw. żelaziak brunatny, zawierający 58 do 65% czystego żelaza i nie zawierający fosforu. Dlatego też żelazo uralskie cieszy się uznaniem na rynkach zagranicznych. Żelaziak brunatny powstaje przez rozkład łupków chlorytowych. Prócz brunatnego używają również w znacznie mniejszej ilości żelaziaków: magnetycznego i czerwonego (hematyt). Przemysł żelazny rozwinął się na zachodzie i w środkowym Uralu.

Piaski złotodajne pochodzą z rozkładu serpentyn. Eksploatacja ich jest bardzo ograniczona. Złoto głównie eksploatują z żył w sposób bardzo pierwotny, mechaniczny. Magnezyt, talk i azbest również znajdują się w poważnych ilościach w serpentynach.

Rudy chromowe znajdują się przeważnie w postaci żelaziaka chromowego. W rudach tych znajdują granaty pospolite i uwarowity (granaty zielone).

W górach Ilmeńskich około jeziora tegoż nazwiska znajdują się: 1) pyrochlor, zawierający kwasy: niobowy, tytanowy i torowy; 2) kryształy cyrkonu; 3) kryształy eszynitu (Aeschynit), cenne z powodu zawartości toru, ceru, lantanu i didymu, na które tak wielki jest teraz popyt do koszulek gazozarowych; 4) ilmenit (zawierający tytan); 5) nakoniec rozmaite odmiany szafirów i korundów. Niektóre skały korundowe uralskie nadają się, według słów prelegenta, wybornie do wyrobu szmerglu.

Z drogich kamieni zaznaczyć jeszcze należy: topazy, berylle, szmaragdy i turmaliny ciemne i różowe.

Prelegent ilustrował wykład bardzo pięknymi okazami minerałów uralskich, oraz fotografiami wybitniejszych miejscowości. W końcu zaś przedstawił rezultat swej pracy naukowej—przekrój geologiczny trasy kolejowej.

Skrzynka zapytań przyniosła: 1) pytanie o budowie materii według stereochemii, na które obiecał odpowiedzieć p. Łagodziński referatem i 2) jak sobie radzić przy filtrowaniu przez płótno, wojłok i t. p. substancyj, zapychających pory. Z szeregu odpowiedzi wyłoniło się zdanie ogólne, iż zasadą w tych wypadkach jest przyprowadzić osad w stan nadający się do filtrowania przez dodanie odpowiednich ciał. Należy jednak wypróbować, jakie ciało dla danego wypadku będzie najodpowiedniejsze. Przy tej sposobności komunikowano sobie spostrzeżenia z własnych doświadczeń (np. dodawanie wapna i kwasu węglowe-

go, ziemi hiszpańskiej, korundu, bibuły w formie miazgi), oraz spostrzeżenia laboratoryjne, zbyt specjalne dla czytelników „Przeglądu Techn.“ *Wł. P.*

### **Sekcja hutniczo-górnicza.**

W dniu 9 b. m. odbyło się pierwsze posiedzenie nowopowstałej sekcji hutniczo-górnicznej. Sekcja ta rozpada się na dwie delegacje: jedna dla okręgu wschodniego, druga dla zachodniego. Delegacje mają się zbierać i pracować niezależnie od siebie, a tylko raz lub dwa razy do roku będą miały ogólne zebrania w Warszawie.

Posiedzenie rozpoczął inż. Kontkiewicz odczytem o rozwoju przemysłu hutniczo-górniczego w kraju naszym. W krótkości streścił prelegent historię naszego górnictwa, następnie opisał jego rozwój, jak również i rozwój przemysłu metalurgicznego, uwzględniając i czynniki ekonomiczne, które miały wpływ na ten rozwój. Inż. Łępicki w dopełnieniu do powyższego odczytu przytoczył dane porównawcze dla całego zagłębia śląsko-morawo-polskiego, z danych tych wypada, że najwięcej przemysł górniczno-hutniczy rozwinął się na terytorium pruskim, drugie miejsce zajmuje Austria, a dopiero ostatnie przypada na Królestwo.

Po zakończeniu dyskusji nad powyższym przedmiotem, przystąpiono do wyboru prezydium sekcji i jednogłośnie powołano na przewodniczącego inż. Kontkiewicza, na wiceprzewodniczącego hr. Juliusza Tarnowskiego i na sekretarza inż. Józefa Hofmana.

Posiedzenie zakończył inż. Wolski, przedstawiając zebranyemu pomysł swój pieca wielkiego z samoregeneracją gazów, o czym obszernie pisał już przedtem w „Przeglądzie“.

Zaznaczyć tu tylko należy, że pomysł ten, zasługujący na uwagę, a będący dotychczas tylko wynikiem rozumowań czysto teoretycznych, ma być wkrótce wprowadzony w życie i p. Wolski przyrzekł, że nie omieszka podzielić się z szerszym ogółem wynikami praktycznymi; jakiegokolwiek one będą—dotatnie, czy ujemne. *M.*

---

## ***Przegląd wynalazków, ulepszeń i celn. robót.***

---

**Przyrząd Cohnfeld'a.** Przed dwoma laty zaczęły wchodzić w użycie przyrządy Cohnfeld'a, zasilające automatycznie kotły parowe i podgrzewające jednocześnie wodę do 80° C. Przyrząd przez ten czas rozszedł się przeszło w 55 egzemplarzach, co dowodzi jego pożytku; nie od rzeczy więc będzie zaznajomienie się z nim i wskazanie jego dobrych i złych stron.

Przyrząd Cohnfeld'a musi stać co najmniej 600 mm nad normalnym poziomem wody w kotle i składa się z dwóch miedzianych zbiorników *A* i *B* (rys. 1), rozdzielonych izolacyjną warstwą drzewa *C*, co łącznie spoczywa na postumencie *D*.

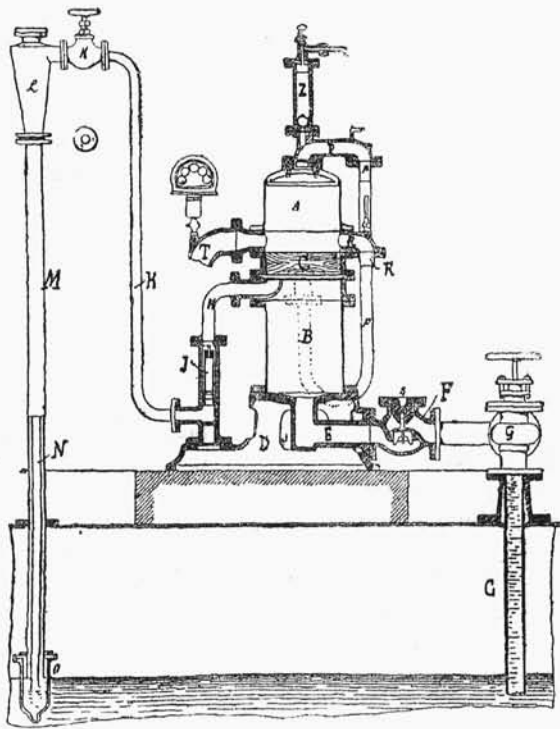
Cylinder *B* łączy się: 1) za pośrednictwem kolanka *E*, wentyla *F* i przewodu rurowego *GG* z kotłem; 2) za pośrednictwem kolanka *H*, kolumny przy-

spieszającej *I*, rurki *K*, wodolapacza *L* i rur *MN*—też z kotłem; 3) za pośrednictwem rury *P*—z górną częścią cylindra *A* i 4) za pośrednictwem rur *RR* i kłapy *S*—z dolną częścią cylindra *A*.

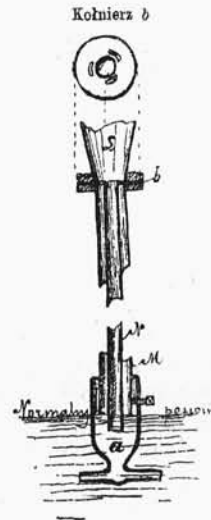
Cylinder *A* oprócz tego łączy się: 1) przy pomocy kolana *T* i podwójnej kłapy przewodu ze zbiornikiem wody i 2) z przyrządem kompensacyjnym *Z*.

Rura *N* znajduje się wewnątrz rury *M* (rys. 2) i dochodzi tylko do normalnego poziomu wody w kotle, wtedy gdy *N* chowa się pod poziom na 40—50 mm. Na obydwie te końce nasadza się garnczek *a*, nie pozwalający falować wodzie w nim zawartej. Drugi koniec rurki *N* ma kołnierz *b*, w którym znajdują się trzy małe otwory.

Rys. 1.



Rys. 2.



**Działanie przyrządu.** Przed puszczeniem przyrządu w ruch należy oba cylindry *A* i *B* napelnić wodą. Pod wpływem ciśnienia w kotle, woda podnosi się rurą *G* i cisnąc na wentyl *F*, zamyka wylot rury *M*. Wskutek wyparowania, poziom wody w kotle zamyka wylot rury *M*. Wskutek wyparowania, poziom wody obniża się o nieznaczną wysokość i otwierając wylot rury *M*, wpuszcza do niej parę, która, obijając się o kołnierz *b*, traci część porwanej wody i wchodzi do wodolapacza *L*, skąd znów, odwodniwszy się, wchodzi do t. zw. kolumny przyspieszającej *I* (kolumna ta składa się z korpusu lanego, wewnątrz toczonego, w którym porusza się dowolnie do góry i na dół, oznaczonej wagi, masywny walec, uzbrojony kierującymi żebrami — może on zamykać górny wylot pary; cała

kolumna jest niezależną od reszty przyrządu i ma na celu przyspieszanie działania w określonych momentach). Z kolumny *I* para, zapomocą kolanka *H*, wchodzi do górnej części cylindra *B*, dopóki ciśnienie w nim nie wyrówna się z ciśnieniem w kotle, wtedy w rurce *H* i *G* następuje równowaga ciśnień, przerwana ciśnieniem słupa wody, zawartej w *B* (który stoi nad normalnym poziomem wody w kotle o 600 mm), wskutek czego kłapa *F* wpuszcza całą zawartość tego cylindra do kotła. Jednocześnie część pary z cylindra *B* przez rurę *P* wchodzi do cylindra *A*, reszta, skraplając się, tworzy próżnię i łącznie z poprzednią wytłacza wodę stamtąd przez rurę *R* do cylindra *B*. Para, która weszła do *A* i *B*, rozszerza się, traci prężność i wskutek powstałego rozrzedzenia i kondensacji, woda, pod ciśnieniem atmosfery, wtłacza się przez rurę *WUT* do cylindra *A* tak długo, póki się on nie napelni.

Jeżeli wewnętrzny walec w kolumnie *I* spoczywa na dole, to para z kotła może przez otwory międzyzębrowe i dziurę w podstawie walca dostawać się swobodnie do przyrządu, ponieważ waga tego walca jest nadto wielką, aby go zwykły przepływ pary mógł podnieść; jeżeli jednak w przyrządzie następuje choćby cząstkowe rozrzedzenie, to, z powodu gwałtownej różnicy ciśnień w kotle i przyrządzie, walec podnosi się natychmiast, zamykając, w początkach każdego rozrzedzenia się, zaduży dopływ pary, choć niezupełnie; dla zapobiegnięcia bowiem przyleganiu, w czołowej płaszczyźnie walca zrobiono małe kanaliki. Gdy przyrząd napelni się wodą, wtedy ciśnienie w nim wzrasta się, zmuszając walec do opadnięcia i pozostawienia wolnego przejścia parze.

Jednym słowem, po odparowaniu w kotle pewnej części wody, para wchodzi do cylindra *B*, wypycha wodę w nim zawartą do kotła, woda ta zamyka rurkę *M*, wstrzymując dopływ pary do przyrządu, w cylindrze *B* tworzy się (przez kondensację) próżnia i przelewa się doń woda z *A*, gdzie na jej miejsce napływa świeża i t. d. zupełnie automatycznie. Stosownie do wielkości przyrząd jednorazowo daje 11, 26 lub 40 l wody na godzinę, zaś 1500, 3000, 5000 l (do 8 atm. ciśnienia w kotle), lub 1200, 2400, 4000 l (powyżej 8 atm. w kotle).

Z opisanego wyżej widać, że przyrządy te różnią się od rozmaitych automatycznych pomp i inżektorów; zasilają bowiem kocioł stale i automatycznie w tej ilości tylko, w jakiej następuje odparowanie i utrzymuje poziom wody w kotle na jednakowej zawsze wysokości; co, każdy przyzna, jest rzeczą bardzo ważną, ze względu na suchość pary i największą jej wytwórczość. Przyrząd ten daje gwarancję utrzymania stałego ciśnienia, zasila bowiem małymi porcjami, ogrzewając ją jednocześnie do 80° C., co usuwa zawarte w wodzie powietrze, które wchodzi do kompensatora *Z*.

Próby wykazały, że użycie tych przyrządów zapewnia 5—10% oszczędności na paliwie.

Na rurce *R* ustawiają gwizdawkę, która przestrzega o zepsuciu się przyrządu.

Łatwo zauważyć, że całe działanie przyrządu oparte jest na szybkiej i możliwie kompletnej kondensacji pary, wchodzącej do przyrządu, jeżeli więc temperatura zewnętrzna jest dość wysoka, np. 30° R., co ma często miejsce (przyrządy bowiem ustawiają się zwykle nad kotłami), lub, gdy woda ma więcej niż 30° C., przyrząd się prędko nagrzewa i zaczyna źle pracować lub zupełnie staje. Dbałość o nadzwyczajne uszczelnianie połączeń i wysoka cena tych przyrządów należą też do stron ujemnych.

Ostatecznie, pomimo braków, które prawdopodobnie z czasem zostaną usunięte, przyrządy te mogą oddać znaczne usługi właścicielom kotłów.

**Zmiana obsadzenia stempli w dupleksach i dziurotłoczniach.**

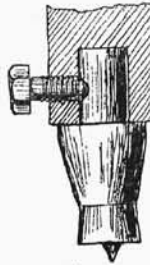
Dotychczas wszyscy używają do umocowania stempli w tłokach śrubek naciskanych (rys. 1). Przy takim urządzeniu stempel, wychodząc z powrotem z otworu, tłoczy na koniec śrubki i obluźwuje ją, przy dokręcaniu zaś bardzo często śruba się urywa, a wtedy trzeba ją wywiercać i zamienić nową.

Dla uniknięcia tych niedogodności, radzimy następujące umocowanie (rys. 2), zastosowane i skonstruowane przez robotników, pracujących przy dziurotłoczniach. W tłoku wytacza się gwint o 10 zwojach na 1 cal ang. Stempel toczy się stożkowo i dopasowuje go się do odpowiedniej mutry.

Jako normalne, wypróbowane i najodpowiedniejsze wymiary należy przyjąć np. do dupleksów, które się dzielą na:

duże dla dziur	$\frac{7}{8}''$ — $\frac{3}{4}''$ — $\frac{5}{8}''$	średn.	
średnie „	$\frac{3}{4}''$ — $\frac{5}{8}''$ — $\frac{1}{2}''$	„	(rys. 3 i 4).
małe „	$\frac{5}{8}''$ — $\frac{1}{2}''$ — $\frac{3}{8}''$	„	

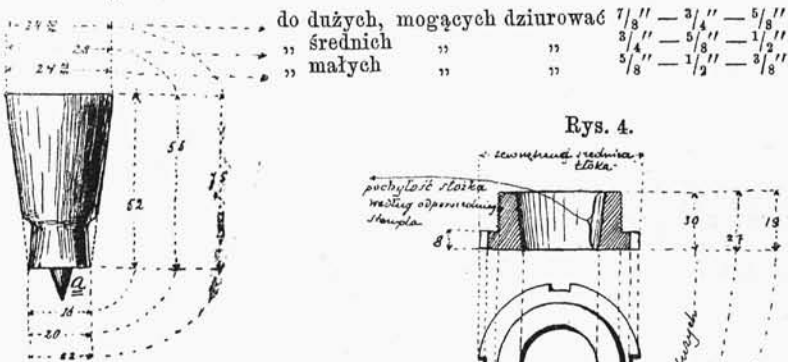
Rys. 1.



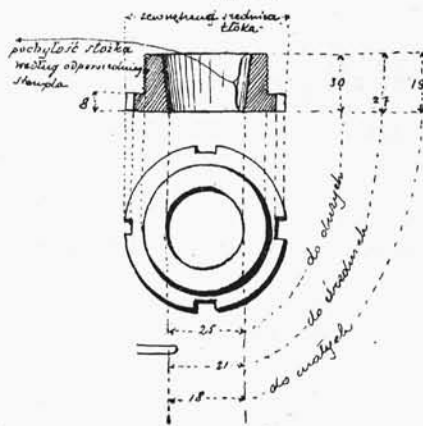
Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.



Połączenie takie ma jeszcze to za sobą, że na stemple wychodzi daleko mniej materiału (stali). Nadmienić jeszcze wypada, że przy większym punktażu (kernerze)  $\alpha$  stemple daleko dłużej wytrzymują. I stemple i matryce należy hartować na kolor fioletkowy.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Ogłoszenie konkursu.** Rektorat c. k. szkoły politechnicznej we Lwowie ogłasza niniejszem konkurs do 15 stycznia 1897 roku, celem obsadzenia nadzwyczajnej katedry encyklopedyi górnictwa, górnictwa naftowego i nauki o głębokich wierceniach.

Z katedrą tą połączona jest płaca systemizowana 1500 zlr. rocznie i dodatki aktywalne 420 zlr.

Podania o powyższą katedrę, wystosowane do c. k. ministerium wyznań i oświaty w języku niemieckim i zaopatrzone w potrzebne dokumenta: prace naukowe, świadectwa studyów, *curriculum vitae* i t. d., jakoteż w dowody dokładnej znajomości języka polskiego, należy wnosić na ręce rektoratu c. k. szkoły politechnicznej we Lwowie przed upływem terminu konkursowego.

**Nowa fabryka parowozów w Rosyi.** Po długich układach, których początek sięga roku 1893, uformowała się kompania amerykańska „Russian-American Manufacturing Company“, pod przewodnictwem H. Hollister'a z New-Yorku, dla wybudowania i prowadzenia w pobliżu Niżniego-Nowgorodu, wielkiej fabryki parowozów. Pomimo tego, że część kapitału zakładowego została złożoną przez towarzystwo Sormowskie, prowadzenie budujących się już obecnie zakładów będzie wyłącznie w ręku Amerykanów. Przedsiębiorstwo to, wyłącznie poświęcone budowie parowozów, jest w zupełności prywatnem i nie będzie otrzymywać od rządu żadnej subwencji lub premii, tak, że przystąpiono do budowy, nie mając wcale zapewnionych z góry zamówień. Szanse milionowego przedsiębiorstwa są oparte na tem jedynie wyrachowaniu, że sieć kolei żelaznych w Rosyi daleką jest jeszcze od swego wykończenia i że fabryki rosyjskie nie będą w stanie dostarczyć zapotrzebowaniom istniejących już dróg żelaznych i mających powstać w przyszłości. W istocie, w ostatnich czasach były porobione znaczne dla Rosyi zakupy parowozów w Niemczech, Anglii i Stanach Zjednoczonych, między innymi, w obecnej chwili, w zakładach Baldwin buduje się 60 parowozów z tem przeznaczeniem.

Nowa fabryka, budująca się obecnie pod Niżnim-Nowgorodem, będzie się składała: z warsztatu do montażu parowozów (o powierzchni 33 m × 180 m), warsztatu dla kół (36 m × 72 m), odlewni (40 m × 135 m), kotłowni (36 m × 86 m) i kuźni (33 m × 36 m) i będzie w stanie produkować 150 parowozów rocznie, zatrudniając około tysiąca robotników. Wszystkie maszyny narzędziowe zostaną sprowadzone z Ameryki, wartość zamówień, dotychczas w tym kierunku zrobionych, wynosi przeszło 2½ miliona franków. Naczelnikiem warsztatów będzie dawny naczelný inżynier zakładów Rogers'a, pomocnikami jego również będą Amerykanie.

J. P.

### *Polskie słownictwo techniczne.*

**Odpowiedzi** na wyrażenia, zamieszczone w № 9.

Bronze phosphoré — bronz fosforzysty.

Torsionsgalvanometer — galwanometr skręcieniowy.

Zaehigkeit — wisność (Linde, VI, str. 250).

Aliage — stop, a nie spław.

**Pytania.** Dampfstrahlpumpen . . . ?

Wasserstrahlpumpen . . . ?

## WIADOMOŚCI Z BIURA PATENTOWEGO

### Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

**Przyrząd i sposób zachowania pokarmów spożywczych w stanie ciepłym.**—  
Bogunił Szczawiński, fabrykant w Berlinie.

Przyrząd poniżej opisany ma na celu jaknajdłużej utrzymać potrawy i napoje w stanie ciepłym, utrzymywać je tym sposobem gotowymi do spożycia bez odgrzewania lub też spożywać je poza domem. Zastosowany do tego celu sposób jest dla wszystkich pokarmów jednakowym, a tylko budowa przyrządu zmienia się stosownie do okoliczności.

W przedstawionym na załączonym rysunku przyrządzie wzięto jako przykład zachowanie nocą mleka dla dziecka w stanie ciepłym. Na fig. 1 przedstawionym jest przyrząd w cylindrycznej formie dla butelki z mlekiem, a na fig. 2 tenże przyrząd w przecięciu pionowym. Fig. 3 jest to widok z góry przyrządu fig. 2, przedstawionego w formie pryzmatycznej, który podług życzenia może być zaopatrzoną formą cylindryczną. Fig. 4 przedstawia przecięcie pionowe części nie pozostającej w ścisłym związku z figurą główną na większą skalę, a fig. 5 odpowiedni widok z góry.

Odkryta od góry przestrzeń *A* ograniczona jest z dołu i z boków naczyniem *B* z podwójnymi ścianami, które znowu zamknięte są w większym naczyniu *C* o podwójnych ścianach.

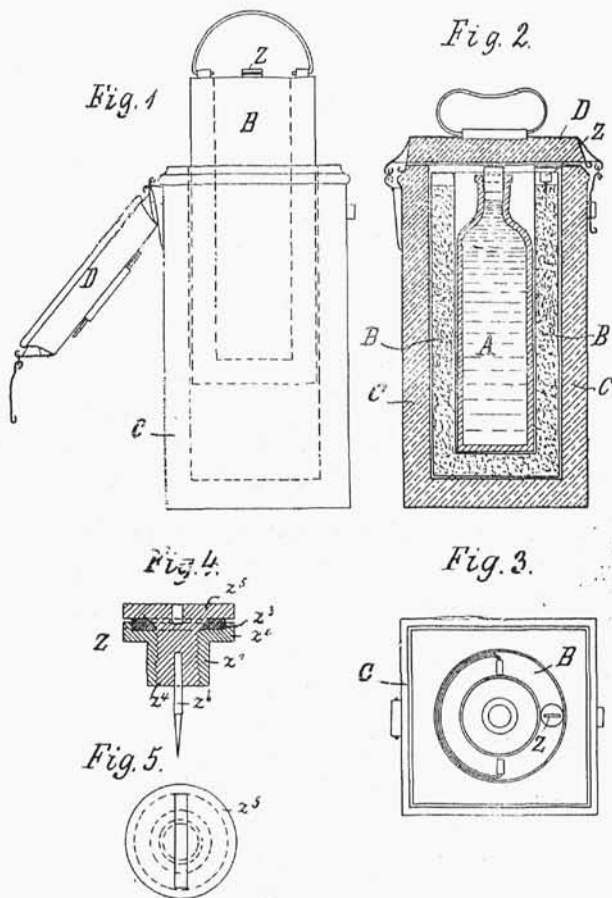
Zapomocą denka *D*, mającego również podwójne ściany, przestrzeń wewnętrzną *A* może być odcięta od wszelkiej komunikacji z powietrzem na zewnątrz. Denko i część dolna połączone są z sobą ruchomo zapomocą zawias.

W naczyniu *B* kładzie się materiał o wysokiej temperaturze topienia się (np. sól); w każdym jednak razie punkt topienia nie powinien być wyżej ponad 100°, ażeby dla roztopienia tego materiału można było używać wrzącej wody. W przeciwnym bowiem razie, dla stopienia go, należałoby używać temperatury pieca. W ten sposób napełnione naczynie *B*, zapomocą wznoszącego i opuszczającego się łuku, przedstawionego na fig. 1, może być wyjętem z zewnętrznego naczynia *c*, jeśli poprzednio podniesiemy wieko, jak wskazuje fig. 1. Jeżeli następnie naczynie *B* pogrążymy we wrzątku, to po upływie pewnego czasu wypełniający naczynie materiał roztopia się i pochłania znaczną ilość ukrytego ciepła. W tym stanie wstawia się naczynie *B* ponownie w naczynie *C*, następnie w przestrzeń *A* wstawia się butelkę z mlekiem, jaką należy w cieple przez noc zachować i zamyka się pokrywkę *D*.

Przeźródzenie *D* i *C* wypełnia się złymi przewodnikami ciepła, jak np. odpadkami wełnianymi, korkiem i t. d. i w ten sposób roztopione w naczyniu *B* ciało jest możliwie zabezpieczone od utraty ciepła na zewnątrz i zapas ciepła utajonego prawie w całości idzie na utrzymanie w cieple butelki z mlekiem lub innych naczyń z jadłem, kiedy w miarę twardnienia wypełniającego materiału, wydziela się jego ciepłik utajony.

Ponieważ może się zdarzyć, iż krystalizacya wypełniającej materii wolno się odbywa, to dla jej zwiększenia urządza się wstawka z igłą *z* (por. fig. 1, 2, 3, 4 i 5) w sposób następujący.

Metalowy korek  $z'$  zaopatrzony jest flanszą  $z^2$ , w której jest pomieszczonym umocniający pierścień z ołowiu, miedzi i t. d. W korek  $z'$  wkręca się część  $z^4$  za flanszą  $z^5$  i z igłą  $z^6$ . Dla dogodniejszego wkręcania i wykręcania flanszy  $z^5$ , posiada ona na wierzchu żłobek, w który można wstawić monetę i działać nią jak dłutkiem. Wspomniany korek umieszcza się w pierścieniowej powierzchni



brzegu naczynia  $B$  (fig. 2) w miejscu oznaczonym na rysunku literą  $z$  i zalewa się hermetycznie. Igła  $z^6$  winna być tak długą, ażeby się pogrążyła w roztworze solnym. W razie zbytniego zwolnienia krystalizacji, igłę się wykręca, wtedy na powierzchni formuje się cząsteczka krystaliczna, która przy ponownym pogrążeniu igły w roztwór solny, wywołuje odwrotną krystalizację i w ten sposób bezwarunkowo następuje dalsze wywiązywanie się ciepła, potrzebnego na ogrzanie lub zachowanie w stanie ciepłym znajdującej się w naczyniu  $A$  cieczy.