

## Doświadczenia Goodrich'a.

Omówił Dr. M. Thullie.

W *Engineering News* z d. 6 lipca r. z. ogłoszono trzy doświadczenia, które wykonał dyrektor Bush Terminal Co., E. Goodrich w Brooklynie. Pierwsze dwa doświadczenia są zajmujące, trzecie nie przedstawia nic szczególnego, dlatego będę mówił tylko o dwóch pierwszych doświadczeniach.

Przy doświadczeniu pierwszym użyto zamiast betonu cegiel twardo wypalonych, które złożono wpoprzek prętów żelaznych okrągłych, na płask i na sucho. Obie wkładki dolne miały średnicę 1" (= 2,54 cm), szerokość dźwigara była 8" (= 20,3 cm), wysokość nad wkładką żelazną 13" (= 33 cm), rozpiętość w świetle wynosiła 13' (= 3,96 m), długość wkładki 13' 7" (= 4,14 m). Strzemiona urządzone w odstępach co 8" (= 20,3 cm). Ciężar własny wynosił 1000 funtów (= 453,6 kg), obciążenie przy złamaniu, działające w środku 3700 funt. (= 1678,3 kg), więc  $M = \left(1,6783 + \frac{0,4536}{2}\right) \frac{4,05}{4} = 1,929 \text{ tm}$ .

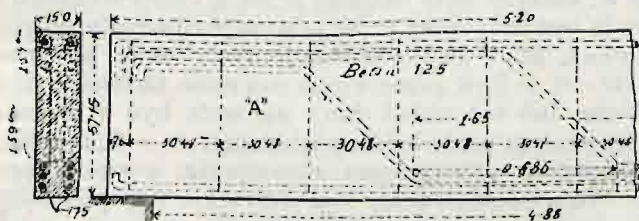
Przekrój wkładki żelaznej wynosi  $2 \cdot 5,067 = 10,134 \text{ cm}^2$  albo na 1 cm:  $\frac{10,134}{20,3} = 0,5 \text{ cm}^2$ . Jeżeli przyjmiemy wysokość użyteczną  $d_1 = 33 + 1 = 34 \text{ cm}$ , to  $x = 0,5 : 34 = 0,0147$ , a stąd według tablicy wykreslonej (Przeł. Techn. 1904) odstęp osi obojętnej  $z_1 = 0,479 d_1 = 16,29 \text{ cm}$ . Wtedy jest ciśnienie w ceglach

$$\tau_1 = \frac{2M}{h \cdot z_1 \cdot \left(d_1 - \frac{z_1}{3}\right)} = \frac{2 \cdot 192900}{20,3 \cdot 16,29 \left(34 - \frac{16,29}{3}\right)} = 40,8 \text{ kg/cm}^2,$$

a ciągnięcie w żelazie:

$$\sigma' = \frac{192900}{10,134 \left(34 - \frac{16,29}{3}\right)} = 666 \text{ kg/cm}^2.$$

Złamanie nastąpiło wskutek zgniecenia cegieł górnych w środku rozpiętości, co wskazuje na niezupełnie jednostajny rozkład ciśnienia i małą wytrzymałość na ciśnienie cegieł. Autor dodaje, że na końcach cegły nie były wcale ścisane, tak, że można było ostatnie dwie cegły, które leżały wolno, wyjąć i uważa to za dowód, że dźwigar działał jako łuk. Dla mnie jest to jednak zupełnie zrozumiałem, że na końcu belki, gdzie  $M = 0$ , także ciśnienie w warstwach górnych było równe zeru. Doświadczenie to da się dotychczasową teorią dobrze wytłumaczyć.



Rys. 1.

Drugie doświadczenie odnosi się do belki żelaznobetonej, której przekrój i widok przedstawia rys. 1. Ciężar własny wynosił 2100 f. (= 952,5 kg), obciążenie przy złamaniu 13200 f. (= 5988 kg). Szczególną przy tym doświadczeniu jest ta okoliczność, że równocześnie ze zgnieceniem betonu w środku został także zgnieciony beton na jednym końcu w całym przekroju aż do górnej wkładki, jak to widać na rys. 2. Beton rozpadł się na same drobne kawałeczki tak, że nie było większego kawałka betonu, któryby się utrzymał. Końce wkładek były zagięte o 2 cale.

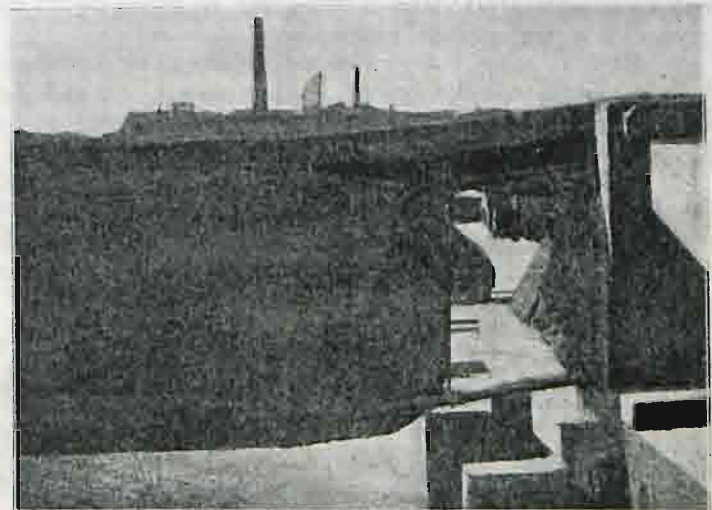
Jasną jest rzeczą, że zgniecenie betonu w tym miejscu mogło być spowodowane tylko przez ciśnienie odgiętych

końców wkładek żelaznych, bo zresztą moment był tam równy zeru. Dla lepszego wytłumaczenia tego zjawiska obliczymy teraz naprężenia.

Wkładki żelazne składają się z 4-ch prętów okrągłych o  $1\frac{1}{16}$ " (= 1,746 cm) i dwóch prętów  $\frac{5}{8}$ " (= 1,587 cm), więc przekrój jest  $4 \cdot 2,395 + 2 \cdot 1,98 = 12,54 \text{ cm}^2$  a na 1 cm  $12,54 : 15,24 = 0,823 \text{ cm}^2$ . Ponieważ  $d_1 = 57,15 - 5,6 = 51,55 \text{ cm}$ , więc procent żelaza  $x = 0,823 : 51,55 = 0,016$ . Zatem  $z_1 = 0,493 \cdot 51,55 = 25,4 \text{ cm}$ .

Moment  $M = \frac{1}{4} (5,988 + \frac{1}{2} \cdot 0,9525) \cdot 5 = 8,08 \text{ tm}$ , więc ciśnienie betonu

$$\tau_1 = \frac{2 \cdot 808000}{15,24 \cdot 25,4 \left(51,55 - \frac{25,4}{3}\right)} = 96,9 \text{ kg/cm}^2.$$



Rys. 2.

Beton składał się z 1 cz. cementu, 2 cz. piasku i 5,6 cz. żwiru i miał 30 dni. Obliczona wytrzymałość na ciśnienie jest więc prawdopodobna.

Naprężenie żelaza wynosi

$$\sigma' = \frac{808000}{12,54 (51,55 - 8,47)} = 1496 \text{ kg/cm}^2.$$

Ciągnięcie zatem w obu dolnych prętach żelaznych, które ułożono na całej długości belki, wynosi  $2 \cdot 2,395 \cdot 1,496 = 7,164 \text{ t}$ , w czterech innych prętach, które odgięto,  $8,75 \cdot 1,496 = 13,09 \text{ t}$ .

Jeżeli ciągnięcie 7,164 t rozdzielimy równomiernie na długość 250 cm, to otrzymamy siłę przyczepną na 1 cm długości  $7164 : 250 = 28,5 \text{ kg}$ , a naprężenie przyczepne  $k =$

$$\frac{28,5}{2 \cdot 5,48} = 2,6 \text{ kg/cm}^2.$$

Jeżeli obliczymy naprężenie przyczepne z siły poprzecznej w fazie I, to najw.  $\tau = \frac{3}{2} \frac{Q}{k_1} (d - z)^2$ ,  $k_1 = z^3 + (d - z)^3 + 30 f (z - a)^2 + 30 f' (d - z - a_1)^2$ ,

$$z = \frac{d^2 + 20 af + 20 (d - a_1) f'}{z [d + 10 (f + f')]}.$$

Otrzymamy więc:

$$z = \frac{57,15^2 + 20 \cdot 3,6 \cdot 0,314 + 20 \cdot 0,906 \cdot 51,15}{2 [57,15 + 10 (0,314 + 0,906)]} = 30,4 \text{ cm},$$

$$k_1 = 30,4^3 + 26,75^3 + 30 (0,314 \cdot 26,8^2 + 0,906 \cdot 20,75^2) = 65758.$$



$$\text{Więc najw. } k = \frac{3 \cdot 3470 \cdot 26,75^2}{2 \cdot 65758 \cdot 2 \cdot 5,48} = 5,2 \text{ kg/cm}^2.$$

W drugiej fazie otrzymamy

$$k_{II} = 25,4^3 + 4,5 (5155 - 25,4)^2 = 31147,$$

$$\text{a najw. } k = \frac{3 \cdot 3470 \cdot 25,4^2}{2 \cdot 31147 \cdot 2 \cdot 5,48} = 9,8 \text{ kg/cm}^2.$$

Otrzymujemy tu znacznie większą wartość, ponieważ całą siłę ścinającą poziomą rozdzielamy tylko na dwa pręty, co następuje tylko na końcach belki. Tam, gdzie są oprócz tego cztery inne pręty, naprężenie przyrzepne będzie znacznie mniejsze, około  $\frac{1}{3}$  wielkości, którąśmy otrzymali.

Teraz zachodzi pytanie, co spowodowało zgniecenie betonu na jednym końcu. Jest to możliwe, że przy chudym i młodym betonie była przyrzepność tak mała, że byłoby nastąpiło przesunięcie, gdyby nie były końce zagięte, a więc zagięte końce wkładek wywołały ciśnienie na przekrój końcowy betonu. Ponieważ beton został zgnieciony na całej wysokości między dolnymi a górnymi wkładkami, to należy przypuścić, że i wkładki ku górze odgięte wywoływały także ciśnienie. Rozumie się, musiały one równocześnie pracować na zginanie. Ponieważ wkładka żelazna była odgięta o 5 cm tak, że długość haka wynosiła około 3 cm, więc powierzchnia ciśnienia dolnych wkładek wynosiła  $2 \cdot 3 \cdot 1,75 = 10,5 \text{ cm}^2$ . Siła 7,16 t wywoływała więc po przewyciężeniu przyrzepności ciśnienie  $7160 : 10,5 = 70 \text{ kg/cm}^2$ , co zbliża się do współczynnika wytrzymałości na ciśnienie.

Musimy więc rzeczywiście przyjąć, że tu przyrzepność była mniejszą niż  $9,8 \text{ kg/cm}^2$  a może nawet, niż  $3,3 \text{ kg/cm}^2$  i że wskutek tego odgięte pręty wywarły ciśnienie na beton, które spowodowało jego zgniecenie.

Powstawanie pęknięć, które ostatecznie doprowadziły do złamania, na końcach odgiętych wkładek żelaznych stwierdzono też przy doświadczeniach MÖRSCH'A (Beton u. Eisen

1903, zeszyt IV, str. 270) i d-ra EMPERGER'A (Forscherarbeiten zeszyt III). Ja chciałem zwrócić uwagę konstruktorów na to miejsce niebezpieczne niektórych zeszkadów.

Według mego zdania, wogóle zaginanie hakowate końców prętów żelaznych może być tylko tam wskazane, gdzie naprężenie w żelazie jest równe zeru, a więc gdzie moment równy zeru. Jeżeli bowiem byłoby tam naprężenie  $\nu$ , to siła  $F\nu$  cisnęłaby na wążki pasek betonu zagiętym końcem pręta, a zatem należałoby obliczyć długość zagiętego końca dla przyjętego ciśnienia dopuszczalnego. Ten sposób obliczania jest ważny tylko dla małych naprężeń przyrzepnych, bo gdyby przyrzepność została przewyciężona, toby całkowite ciągnięcie wkładki przeniosło się na beton jako ciśnienie. Jeżeli naprężenie żelaza największe wynosi  $\nu'$ , to siła ta byłaby  $F\nu'$ . Dla pewności należałoby zakończenie hakowate prętów obliczać dla tego założenia.

Aby to ewentualne ciśnienie końców wkładek na beton przenieść na większą powierzchnię równomiernie, mogłoby w tych wypadkach, gdy przy zwykłym ustroju powstaje za wielkie ciśnienie, być wskazaniem opierać końce zagięte wkładek o pionowe blaszki, sięgające od dolnych do górnych wkładek. Na ten proponowany ustrój należałoby zwrócić uwagę zwłaszcza przy belkach z żebrami cienkimi, bo tam ciśnienie betonu może najrychlej przekroczyć dozwoloną granicę.

Mała przyrzepność, która wywołuje takie objawy jak zgniecenie betonu na końcu belki, nakazuje ostrożność przy przyjmowaniu naprężenia przyrzepnego dopuszczalnego przy chudym i młodym betonie. Użycie żelaza THACHER'A nie wiele tu pomoże, bo wtedy występuje wytrzymałość na ścinanie, jeżeli naokoło żelaza zostanie bardzo mała warstwa betonu a ścinanie nastąpi między betonem a betonem. Radykalnym środkiem przeciw temu byłoby połączenie silne wkładek dolnych z górnymi, któreby wprawdzie powiększyło nieco koszt, ale zabezpieczyłoby od przesunięcia wkładki żelazne i w niejednym wypadku powiększyłoby w ten sposób nośność belek.

## Podstawy energetyki.

Napisał H. Czopowski, inż.

(Ciąg dalszy do str. 320 w № 27 r. b.).

15. Zwróćmy obecnie uwagę na matematyczną stronę tego rachunku i postarajmy się uogólnić właściwości wyrażone przez powyższe równania.

W równaniach tych posiadamy trzy rodzaje wielkości: wielkości stałe (np.  $E, P$ ), wielkości zmienne (np.  $T_3, T_4$ ) i wielkości wariacyjne (np.  $\delta[S_3], \delta[S_4]$ ); pierwsze z nich oznaczam wogóle głoskami  $E$ , lub  $P$ , w zależności, czy mowa o energii, czy też o pojemności; wielkości zmienne oznaczam będą przez  $Z_1, Z_2$  i t. d., wielkości zaś wariacyjne przez  $\delta[W_1], \delta[W_2]$ .

Równanie (1), wyrażające niezniszczalność energii, przedstawi się w ogólnej postaci:

$$E = Z_1 \cdot \delta[W_1] + Z_2 \cdot \delta[W_2] + Z_3 \cdot \delta[W_3] + \dots + Z_n \cdot \delta[W_n] \quad (3).$$

Następne równanie daje nam zależność funkcjonalną wielkości wariacyjnych i posiadać będzie ogólną postać  $f_1(\delta[W_1], \delta[W_2], \dots, P) = 0$ ; zapatrując się z punktu widzenia matematycznego, nie mamy powodu do ograniczeń ilości tych ostatnich równań, mogą więc przypuścić, iż posiadać możemy ich  $r-1$ , t. j. ostatnie z tych równań będzie miało postać:  $f_{r-1}(\delta[W_1], \delta[W_2], \dots, P) = 0$ , a więc razem będą posiadać:  $r$  równań; w równaniu (3) nie wszystkie  $\delta[W]$  są wielkości wariacyjne, gdyż między nimi panuje  $r-1$  związków, dążeniem zaś naszego rachunku jest dojść do równania zawierającego czyste wariacje; w tym celu za pomocą  $r-1$  równań oznaczam  $r-1$  wielkości  $\delta[W]$  i podstawiam je w równ. (3), otrzymuję wtedy równanie posiadające:  $w-(r-1)$  wariacji,  $z$  zmiennych i wielkość stałą, wyrażoną przez funkcję:  $(E, P, Z)$ ; ogólna postać tego ostatecznego równania będzie następująca:

$$F_r(Z_1, Z_2, \dots) \cdot \delta[W_r] + F_2(Z_1, Z_2, \dots) \cdot \delta[W_{r+1}] + \dots \\ F_w(Z_1, Z_2, \dots) \cdot \delta[W_w] = F_0(E, P, Z_1, Z_2, \dots) \quad (4).$$

Na zasadzie wariacyjnej właściwości  $\delta[W]$ , równanie powyższe rozbić możemy na  $w-(r-1)$  równań, gdyż każde z nich jest współczynnikiem wielkości wariacyjnej:  $\delta[W]$ , oraz otrzymamy jeszcze jedno równanie, zawierające wielkości stałe i zmienne, otrzymamy więc razem:  $w-(r-1)+1$  równań; każde z tych równań wyraża zależność funkcjonalną zmiennych  $Z$ , których ilość oznaczę przez  $z$ . Jeżeli wszystkie zmienne mają być oznaczone przez powyższe równania, powinno być  $z$  równań, gdyż jest  $z$  niewiadomych, czyli powinno być:  $z = (w-r) + 2$ , w przeciwnym zaś razie zadanie było źle postawione, lub też układ dany nie może być w równowadze. W powyższym przykładzie posiadamy:  $w = 2, r = 2, z = 2$ , co odpowiada powyższemu wymaganiu, a więc dany układ może być w równowadze, t. j. wszystkie napięcia będą oznaczone.

16. Twierdzenie, iż  $z = (w-r) + 2$ , stręścić się daje w następujący sposób: jeżeli w danym układzie ma nastąpić stan spokoju, t. j. stan równowagi, to winien zachodzić stosunek  $z = (w-r) + 2$ ; lecz odwrotnego wniosku wyprowadzić nie mamy prawa, gdyż nie zawsze, gdy:  $z = (w-r) + 2$ , zmienne będą oznaczone, może się bowiem zdarzyć w równaniu 4-tem, że  $F_1(Z_1, Z_2, \dots) \equiv F_2(Z_1, Z_2, \dots)^1$  i t. p., a wtedy brak nam będzie równań do oznaczenia zmiennych; warunek więc powyższy jest niezbędnym, lecz nie jedynym do oznaczenia

<sup>1)</sup> Przez znak  $\equiv$  oznaczam identyczność wzorów, np. pisać winniśmy:  $(a+b)^2 \equiv a^2+2ab+b^2$  i t. d., zaś  $x = a$  i t. d.; zaniebdanie tego rozróżnienia prowadzi nieraz do błędnego pojmovania charakteru równań.



zmiennych; ostatecznym kryterium możności równowagi będzie zawsze równanie (4)<sup>1)</sup>.

**17. Przykład. Zderzenie się ciał sprężystych.** Mamy tutaj do czynienia z energią kinetyczną. Wyraz matematyczny tej energii w naszym pojmowaniu może mieć następujące postacie:  $v^2 \delta[m]$  lub  $v \delta[m \cdot v]$ ; pierwszy wyraz jest podług mnie nieodpowiedni w danym wypadku, gdyż nie wyraża kierunku ruchu, gdy tymczasem, jeżeli przyjmiemy, iż pojemność ( $m \cdot v$ ) posiada bezwzględną wielkość,  $v$  jako napięcie może oznaczać wielkość posiadającą kierunek. Przed uderzeniem dane ciała posiadają energie:  $E_0 = M_1 C_1^2 + M_2 C_2^2$  oraz pojemności  $P_0 = M_1 C_1 + M_2 C_2$ ; po zderzeniu się będą posiadały energie:  $V_1 \cdot \delta[M_1' V_1] + V_2 \cdot \delta[M_2' V_2]$ , a ponieważ energie i pojemności przed i po zderzeniu są równe, napisać możemy:

$$E_0 = V_1 \cdot \delta[M_1' V_1] + V_2 \cdot \delta[M_2' V_2] \quad (5),$$

$$P_0 = \delta[M_1' V_1] + \delta[M_2' V_2] \quad (6),$$

oraz  $\delta[M_1'] = M_1 \quad (7),$

$$\delta[M_2'] = M_2 \quad (8).$$

t. j. masy tych ciał nie zmieniają się.

W danym wypadku:

$z = 2$ , t. j.  $V_1, V_2$ ;  $w = 4$ , t. j.  $M_1', V_1, M_2', V_2$ ;  $r = 4$ , co daje:  $2 = (4-4) + 2$ , a więc zadanie możliwe do rozwiązania; w tym celu z równ. (6) i (7) podstawiam  $M_1'$  i  $M_2'$  w  $E$  i w równ. (1) i wynoszę  $M_1$  i  $M_2$  przed znak  $\delta$ , gdyż nie podlegają one zmienności i otrzymuję:

$$E_0 = M_1 \cdot V_1 \cdot \delta[V_1] + M_2 \cdot V_2 \cdot \delta[V_2] \quad (9),$$

$$P_0 = M_1 \cdot \delta[V_1] + M_2 \cdot \delta[V_2] \quad (10).$$

Ponieważ w tych równaniach posiadamy wielkości  $V$  i  $\delta[V]$ , które nie mogą mieć podwójnego charakteru, lecz muszą mieć charakter identyczny; identyfikując więc je i pisząc  $\delta[V_1] = V_1$ , otrzymamy wtedy dwa znane równania na zderzenie sprężyste. Przebieg matematyczny jest w danym wypadku inny niż poprzedni, gdyż zmienne są w danym razie identyczne z wielkościami wariacyjnymi i te ostatnie tracą swój charakter, gdyż wtedy w równaniach niema zmiennych, tylko stałe, przechodzą więc one znowu w zwykłe, zależnie zmienne<sup>2)</sup>. Równania więc (9) i (10) przejdą w:

$$E_0 = M_1 V_1^2 + M_2 V_2^2 \quad (11),$$

$$P_0 = M_1 V_1 + M_2 V_2 \quad (12).$$

Są to znane równania na zderzenie się ciał sprężystych.

**18. Przykład. Zderzenie się ciał niesprężystych.** Właściwość niesprężystości ciał wyraża się zwykle matematycznie, iż prędkości ciał po zderzeniu się są równe, t. j.  $V_1 = V_2$ . Postępując analogicznie do poprzedniego rachunku, napiszemy następujące równania:

$$E_0 = V_1 \cdot \delta[M_1' V_1] + V_2 \cdot \delta[M_2' V_2] \quad (13),$$

$$P_0 = \delta[M_1' V_1] + \delta[M_2' V_2] \quad (14),$$

$$M_1 + M_2 = M_1' + M_2' \quad (15),$$

$$V_1 = V_2 \quad (16).$$

Posiadamy w danych równaniach:  $z = 2$ ;  $w = 4$ ;  $r = 4$ , czyli, zdaje się, iż równania prawidłowo zestawiono.

Podstawiając z równ. (16)  $V_1$  w równ. (13) i (14) otrzymamy:

$$E_0 = V_1 \cdot \delta[M_1' V_1] + V_1 \cdot \delta[M_2' V_1] \quad (17),$$

$$P_0 = \delta[M_1' V_1] + \delta[M_2' V_1] \quad (18),$$

$$M_1 + M_2 = M_1' + M_2' \quad (19).$$

<sup>1)</sup> Wypadek ten następuje, gdy które z równań jest powtórzeniem stosowanych już poprzednio równań. Powtórzenie to może być ukryte tak, iż dopiero w końcu rachunku uzewnętrznia się ono. Wypadek ten nie zaprzecza więc ogólnemu prawu algebraicznemu, że dla oznaczenia niewiadomych powinno być tyle równań, ile niewiadomych. Jako prosty przykład służyć mogą np. dwa następujące równania:  $a \cdot x + b \cdot y = c$  oraz  $a^2 x + a b y = a c$ ; pozornie są tu dwa równania z dwiema niewiadomymi, lecz w rzeczywistości jest to jedno i to samo równanie w dwóch różnych postaciach; z tych dwóch równań nie oznaczamy dwóch niewiadomych. Następnie np.  $2 \cdot x + 3 \cdot y + 5 \cdot z = 23$ ;  $x + 6 \cdot y + z = 16$ ;  $x + 3 \cdot y + 2 \cdot z = 13$ , przedstawiają tylko dwa równania z trzema niewiadomymi, gdyż ostatnie równanie jest sumą dwóch poprzednich, nowych więc właściwości nie wnosi nam ono do rachunku i nie możemy też oznaczyć wszystkich niewiadomych.

<sup>2)</sup> Wniosek matematyczny co do przejścia wielkości wariacyjnych w zwykłe zmienne uprzytomnimy sobie na następującym prostym przykładzie: Energia np. położenia w naszym znakowaniu wyrazi się przez wzór:  $E = h \cdot \delta[G]$ ; jeżeli wyniknie z zadania, że  $E$  i  $h$  są wiadome, nie innego nam nie pozostaje jak napisać:

$$\delta[G] = G = \frac{E}{h}.$$

Łącząc z sobą dwa pierwsze równania, oraz dwa ostatnie, otrzymamy:

$$E_0 = V_1 \cdot P_0 \quad (20),$$

$$P_0 = V_1 \cdot (M_1 + M_2) \quad (21),$$

czyli dwa równania z jedną niewiadomą, jest tu więc jakiś błąd, chociaż poprzednie zadanie, rozporządzając temi samymi wielkościami, dało nam dwa równania z dwiema zmiennymi; zaszedł tu właśnie wypadek przewidziany poprzednio, iż:

$$F_1(Z_1, Z_2 \dots) \equiv F_2(Z_1, Z_2 \dots);$$

wniosek z tego, że albo warunki wyrażone przez równania (15) i (17) w niniejszym zadaniu nie mogą być spełnione, lub też sam przebieg zjawiska jest inny. Algebraicznie zadanie zostanie rozwiązane, gdy będziemy posiadali jeszcze jedną niewiadomą; przyjąwszy taką niewiadomą napiszemy te ostatnie dwa równania w następującej postaci i staną się one wtedy rozwiązalne:

$$E_0 = V_1 P_0 + E_x \quad (22),$$

$$P_0 = V_1 \cdot (M_1 + M_2) \quad (23).$$

$E_x$  jest tu umyślnie wprowadzona niewiadoma, w celu możności algebraicznego rozwiązania zadania, fizycznie zaś oznaczać ona będzie pracę, którą winny ciała wykonać podczas zderzenia się, ażeby ruch mógł odpowiadać warunkom, wyrażonym przez wyżej zestawione 4 równania (13), (14), (15) i (16). Praca ta objawia się w rzeczywistości przez odkształcenie ciał, przez zamianę w ciepło, lub też w jaki inny sposób musi być wypełniona.

**19. Przykład.** Oprócz tych dwóch, ostatnio przytoczonych sposobów zderzenia się ciał, wysnuwam jeszcze trzeci sposób, który może mieć zastosowanie w energetycznym przebiegu zjawisk. W ostatnim przykładzie zderzenia się ciał niesprężystych, po zestawieniu równań energetycznych, otrzymaliśmy więcej równań niż zmiennych, to zmusiło nas do przyjęcia nowej zmiennej  $E_x$  i w ten sposób algebraicznie zadanie uczyniliśmy rozwiązalnym; pod względem zaś fizycznym, konieczność wprowadzenia wielkości  $E_x$  wyraża nam, iż z tego przebiegu energetycznego powinna się wywiązać jeszcze jakaś energia; dana więc energia kinetyczna przechodzi w energię kinetyczną oraz w energię  $E_x$  podług wzoru:

$$E = \frac{1}{2} (M_1 + M_2) V^2 + E_x.$$

$E_x$  w przebiegu zderzeń się ciał, czyli w zakresie energii kinetycznej objawia się zwykle w postaci energii cieplnej, lecz to nie wyklucza wypadku, żeby  $E_x$  nie miało objawić się w innej postaci. Dla nowego wypadku zderzenia się przyjmuję, iż  $E_x$  zamienia się z powrotem w energię kinetyczną, czyli energia  $E_x$  pójdzie na powiększenie prędkości ciała po ich zderzeniu. Jeżeli tę nową prędkość oznaczę przez  $V_3$ , to otrzymam:

$$M_1 C_1^2 + M_2 C_2^2 = (M_1 + M_2) V_3^2,$$

skąd

$$V_3 = \sqrt{\frac{M_1 C_1^2 + M_2 C_2^2}{M_1 + M_2}}.$$

Ten sam będzie wynik, gdy do energii otrzymanej po zderzeniu się ciał niesprężystych, która się wyrazi przez wzór:

$$\frac{1}{2} (M_1 + M_2) V^2 = \frac{1}{2} (M_1 + M_2) \left( \frac{M_1 C_1 + M_2 C_2}{M_1 + M_2} \right)^2,$$

dodamy<sup>3)</sup> energię t. zw. straconą, która się wyraża przez:

$$E_x = \frac{1}{2} \frac{M_1 M_2}{M_1 + M_2} \cdot (C_1 - C_2)^2.$$

Suma tych dwóch ostatnich wyrazów po ich uproszczeniu da nam wyraz:

$$\frac{1}{2} M_1 C_1^2 + \frac{1}{2} M_2 C_2^2,$$

który równym być musi energii ciała po zderzeniu, t. j.

$$\frac{1}{2} M_1 C_1^2 + \frac{1}{2} M_2 C_2^2 = \frac{1}{2} (M_1 + M_2) V_3^2.$$

**20.** Nasuwa się obecnie pytanie, czy podobne zderzenie się fizycznie jest możliwym? Wyobrazić sobie taki przebieg możemy zawsze, przypuścimy bowiem, że ciepło, otrzymane przy zderzeniu ciał niesprężystych jakąś drogą, zamienimy ponownie na energię kinetyczną, — otrzymamy wtedy wyżej przytoczony przebieg. Przypuszczenie możliwości tego przebiegu nie będzie obrażało zasad niezniszczalności energii, lecz nie będzie zgodne z prawem rozpraszania się

<sup>3)</sup> W powyższym wzorze  $V$  oznacza prędkość ciał po zderzeniu, która wyraża się przez znany wzór:  $V = \frac{M_1 C_1 + M_2 C_2}{M_1 + M_2}$ .



energii, o którym w następstwie pomówimy. Fizycznie zderzenie się tego rodzaju jest niemożliwe.

21. Pojęcia wyprowadzone tutaj o przebiegu energetycznym, jakie nam się nasunęły, przy zderzeniu ciał niekoniecznie mają być stosowane do kinetycznej postaci energii. Możemy wziąć dwa ciała naładowane np. elektrycznością, o różnych pojemnościach i napięciach elektrycznych; *po zetknięciu się* tych ciał, nastąpi wyrównanie napięć, którego przebieg energetyczny jest ten sam co w zderzeniu się ciał niesprężystych. Weźmy następnie dwa ciała naładowane energią cieplną o różnych pojemnościach i napięciach; *po zetknięciu się* tych ciał nastąpi wyrównanie napięć, którego przebieg energetyczny odbywa się podług wzorów wyprowadzonych w wypadku trzecim (ostatnim) zderzenia się ciał, gdyż w danym wypadku energia cieplna  $E_x$  występuje znowu jako energia cieplna. W energii więc cieplnej posiadamy pole do zastosowania trzeciego wypadku zderzenia się ciał niesprężystych<sup>1)</sup>.

22. Przebieg energetyczny podług wzorów na zwykłe zderzenie się ciał niesprężystych będą nazywał *przebiegiem z rozproszeniem*, gdyż  $E_x$  przyjmuje postać odmienną od energii działającej i względnie uchodzi z naszego układu; przebieg zaś wyłożony w trzecim wypadku zderzenia będą nazywał *przebiegiem niesprężystym, z zachowaniem postaci energii*. Jasnem również jest, iż przebieg sprężysty zawsze odbywa się z zachowaniem, jest jednakże on różnym od takiegoż przebiegu niesprężystego. Przebieg niesprężysty z zachowaniem postaci energii posiada wiele przejawów charakterystycznych, i do ich wykazania prawdopodobnie będę miał jeszcze sposobność powrócić. Tymczasem wracam do przedmiotu, od którego zbieczyłem.

23. *Przykład. Prawo faz.* Wyobraźmy sobie naczynie szczelne, rozdzielone szczelną również ścianką na dwie części; w jednej części tego naczynia umieszczamy jakąś ciecz, w drugiej zaś niech będzie próżnia; wskutek szczelności naczynia i ścianki rozdzielającej ciecz od próżni, zjawisko żadne nie zajdzie; usuwmy jednakże rozdzielającą ściankę, to część cieczy zamieni się na parę, która zapełni przestrzeń próżni i wywoła w danym naczyniu pewne ciśnienie; po dojściu tego ciśnienia do pewnych granic, znowu nastąpi spokój. Patrząc na dany przebieg z punktu widzenia mechanicznego, powiemy, iż dana ciecz posiada *dążność* do wywołania pewnego ciśnienia, t. j. posiada pewne napięcie. Pojemnością będzie w danym wypadku ilość wody, gdyż od ilości wody ciśnienie nie zależy; energia więc stanu skupienia wody wyrazi się przez wzór:

$$E = N \delta [P],$$

gdzie  $N$  oznacza napiętość,  $P$  — pojemność.

Wzór powyższy nie jest tylko abstrakcyjną analogią energii potencjalnej, lecz fizycznie identycznym z tą energią, gdyż, jeżeli wyprowadzimy np. rurkę na zewnątrz naczynia, ciecz podniesie się do odpowiedniej wysokości, a ilość podniesionej wody, lub *mogącej się podnieść* nie wpłynie na zmianę napięcia.

24. Ustaliwszy pojęcie napięcia cieczy, możemy to samo pojęcie przenieść do ciał lotnych i ciał stałych, powiemy wtedy, iż każde ciało posiada *pewne napięcie swego stanu skupienia*.

25. Powróćmy do naszego przykładu i oznaczmy energię cieczy, *przed* usunięciem dzielącej ścianki przez  $E_0$ ; wtedy napisać możemy:

$$E_0 = N' \delta [P'] + N'' \delta [P''],$$

gdzie przez kreski rozróżniam stany skupienia tegoż ciała, jak w danym wypadku  $N'$  i  $P'$  oznacza napięcie i pojemność pary,  $N''$  i  $P''$  — napięcie i pojemność cieczy; równanie samo wyraża, iż energia *przed* usunięciem ścianki równa jest energii po usunięciu ścianki. Zauważymy następnie, że pomiędzy pojemnościami różnych skupień *tegoż* ciała musi zachodzić pe-

<sup>1)</sup> E. Mach (d. P. d. Wärmelehre, str. 335) wyprowadza zrównoważenie się energii cieplnej na podstawie wzoru zwykłego zderzenia się ciał niesprężystych i wskutek tego dochodzi do zasadniczej a niewytłumaczonej różnicy pomiędzy przejawami energii cieplnej i przejawami innych energii.

wien stosunek funkcyjony, gdyż jedna pojemność przechodzi w drugą; nasuwa się na razie równanie:

$$\delta [P'] + \delta [P''] = P_0,$$

lecz nie chcąc zatracać ogólności zadania, napiszę ogólnie:

$$F(\delta [P'], \delta [P'']) = 0;$$

w danym więc wypadku:  $z = 2$ ;  $w = 2$ ;  $r = 2$ , co odpowiada warunkom wyżej wyprowadzonym dla równowagi, ażeby  $z = w - r + 2$ , a więc napięcia w danym wypadku są jednoznacznie wyznaczalne; ciecz i para jej *mogą* znajdować się w równowadze, t. j. *może* wytworzyć się taki stan, że ciecz przestanie przechodzić w parę, lub też para w ciecz.

26. Weźmy przykład ogólniejszy. W powyższym przykładzie mieliśmy jedno ciało w dwóch stanach skupienia, inaczej mówiąc, w dwóch fazach jako ciecz i jako parę, lecz możemy rozpatrywać również różne ciała w trzech *i więcej* fazach, gdyż stany allotropowe ciał zaliczają się do różnych faz, do różnych stanów skupienia, w ten sposób możemy rozpatrywać w zadaniu wogóle  $f$  faz; następnie zamiast jednego ciała możemy rozpatrywać  $n$  ciał, a więc taki układ będzie posiadał  $n$  ciał w  $f$  fazach. Różność faz rozróżniam za pomocą kresiek, różność ciał — za pomocą liczb przypisanych do odpowiednich oznaczeń. Schemat takiego układu przedstawia następująca tablica:

Nr faz	$n = 1$ -sze	$n = 2$ -gie	$n = 3$ -cie	$n = 4$ -te
1-sza faza	$N_1' \cdot \delta [P_1']$	$N_2' \cdot \delta [P_2']$	$N_3' \cdot \delta [P_3']$	i t. d.
2-ga faza	$N_1'' \cdot \delta [P_1'']$	$N_2'' \cdot \delta [P_2'']$	$N_3'' \cdot \delta [P_3'']$	"
3-cia faza	$N_1''' \cdot \delta [P_1''']$	$N_2''' \cdot \delta [P_2''']$	$N_3''' \cdot \delta [P_3''']$	"
i t. d.	"	"	"	"

Ogólny wyraz energii danego ciała w pewnej fazie wyrazi się:

$$E_{fn} = N_n^f \cdot \delta [P_n^f].$$

Przypuściwszy następnie, że napięcia każdej poszczególnej fazy wszystkich ciał są stałe, t. j. iż  $N_1' = N_2' = N_3'$  i t. d., otrzymamy następujący rachunek: Pierwszem równaniem będzie równanie energetyczne, t. j.

$$E = \sum N_n^f \cdot \delta [P_n^f].$$

Następne równania muszą wyrażać właściwość roztworów i par nasyconych, t. j. muszą wyrażać tę właściwość, iż gdy usuniemy cząstkę pojemności z jednej fazy, to na jej miejsce wstąpi cząstka tegoż ciała z następującej fazy, co się wyrazi ogólnie dla ciała np.  $n = 1$ :

$$F(\delta [P_1''], \delta [P_1''']) = 0.$$

Łącząc w ten sposób po dwie pojemności tegoż ciała z różnych faz, otrzymam równań takich dla każdego ciała  $(f-1)$ , dla  $n$  zaś ciał  $n(f-1)$ , dla całego więc układu łącznie z równaniem energetycznym liczba równań:  $r = 1 + n(f-1)$ .

27. Zróbmy teraz bilans materiału algebraicznego, jaki posiadamy w danym zadaniu.

Ilość zmiennych w znaczeniu przeze mnie stosowanem wyrazi się:  $z = f$ , ilość wariacji:  $w = f \cdot n$ ; zwracając się do naszego kryterium równowagi, podług którego winno być:  $z = w - r + 2$ , i po podstawieniu powyższych wielkości w to równanie, otrzymamy warunek równowagi dla postawionego zadania:

$$f = fn - [1 + n(f-1)] + 2, \quad \text{czyli}$$

$$f = n + 1 \quad \dots \dots \dots (24).$$

Warunek ten wyraża co następuje: jeżeli w danym układzie ilość faz i ilość ciał zachowują powyższy ilościowy stosunek, to napięcia są przez dany układ ściśle oznaczalne, czyli układ ten może być w równowadze.

W przykładzie powyższym nie wprowadziłem do rachunku temperatury, t. j. przypuściłem, iż jest ona stała dla danego przebiegu; do powyższego warunku równowagi dojdzie więc zastrzeżenie, że równowaga w takim układzie zajdzie przy pewnej danej temperaturze.

Wzór:  $f = n + 1$  jest nam znany z „prawa faz“, układy tego rodzaju nazwane są w chemii fizycznej *jednoznymiennymi*. Sposób więc rachunku przeze mnie przyjęty doprowadza nas również do tego prawa, które stało się dzisiaj podstawą mechaniki chemicznej.

(C. d. n.)



# DOM DOCHODOWY W WARSZAWIE,

przy ul. Nowowiejskiej № 19,

projektował i wybudował **Stefan Szyller**, akademik architektury.

(Tabl. XXXVIII i XXXIX).

Typowo-normalne wymiary działki budowlanej, przyjętej przy parcelacji placów pod budowę nowych domów

*Widok ogólny.*



Rys. 1.

w Warszawie, na jakiej stanął dom № 19 przy ul. Nowowiejskiej, wyznaczyły w zasadzie układ ogólny jego mieszkań, typowy dla nowych domów warszawskich. Przy wyzyskaniu jednakże powierzchni placu dla możliwie większej rentowności, starano się tu zapewnić mieszkańcom możliwe wygody.

Dom ten zaprojektował i robotami kierował chlubnie znany architekt p. **STEFAN SZYLLER** w Warszawie, należący do grona najwybitniejszych naszych budowniczych współczesnych. Czytelnikom pisma naszego znany jest on dobrze jako autor licznych artykułów i twórca wielu wybitnych dzieł architektonicznych, w Przeglądzie Technicznym ogłoszonych, a których wykaz podaliśmy w № 1 r. b. (str. 1), w opisie wspaniałego gmachu dochodowego teatrów rządowych w Warszawie, zbudowanego według projektu i pod kierunkiem arch. p. **STEFANA SZYLLERA**.

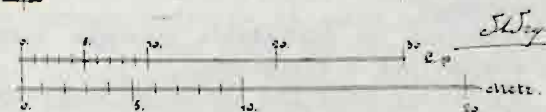
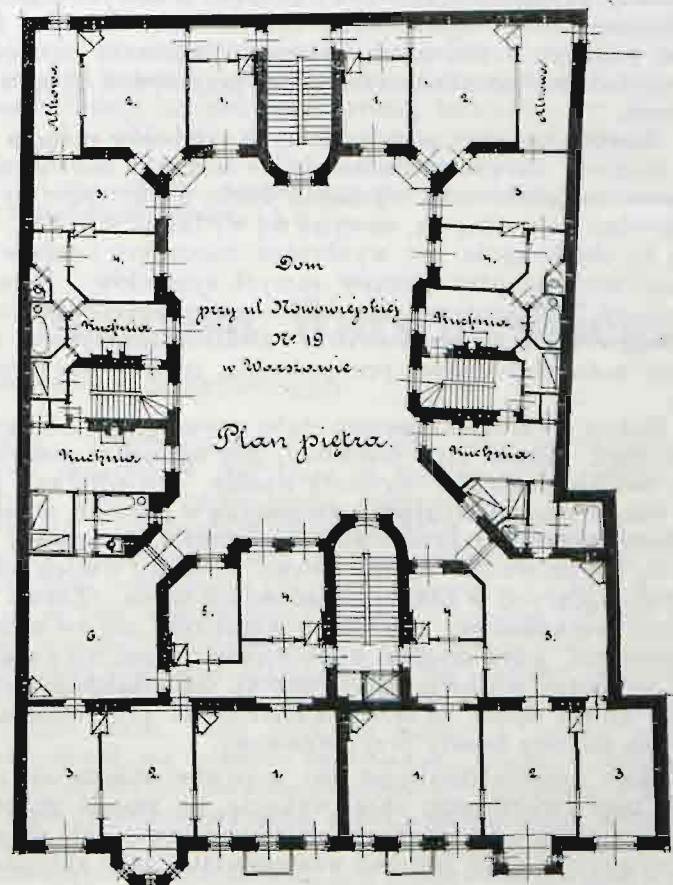
Dom dochodowy, którego widok ogólny podajemy na tabl. XXXVIII, szczegóły lica na tabl. XXXIX, plan zaś w tekście, jest czteropiętrowy z przyziemem mieszkalnym, w tej bowiem dzielnicy miasta urządzenie sklepów jeszcze się nie oplaca.

Na każdym piętrze są cztery mieszkania rozdzielone dwiema głównymi i dwiema kuchennymi klatkami schodowymi. Przy schodach frontowych urządzona jest podnośnica osobowa, łoża odźwiernego i telefon do użytku lokatorów.

Stosując się do przepisu budowlanego, wymagającego, by wysokość oficyn nie przewyższała półtora raza wziętej szerokości podwórza, ażeby i w oficynach możliwie urządzenie mieszkań w pięciu kondygnacjach, wysokość mieszkań oficynowych zrobiono mniejszą (średnio 3,80 m) aniżeli frontowych (średnio 4,10 m). Z tego powodu w bocznych t. j. kuchennych klatkach schodowych, drzwi kuchenne wypadało zrobić, jak zresztą często się to praktykuje w Warszawie, na różnych poziomach piątr poszczególnych.

Mieszkania frontowe są pięcio- i sześć-pokojowe, oficynowe zaś cztero-pokojowe; wszystkie, zarówno frontowe jak i oficynowe mają alkowy dla służących, wanny, klozety i spiżarki. W mieszkaniach oficynowych urządzono nadto obszerne alkowy, łączące się z salonikami szerokimi niezamykanymi otworami, oświetlone oknami wychodzącymi na sąsiednie podwórka w miejscach, które w przyszłości nie będą zabudowane. Stwarza to tę dogodność, że alkowy w połączeniu z salonikami, t. j. największymi pokojami tych mieszkań, stanowią w nocy obszerne sypialnie, we dnie zaś, przy odpowiednim udekorowaniu portyerami otworu przedziałowego, łożka widzialne z saloników, nie psują wymagań pewnego komfortu, o jaki i mieszkańcy drobnych mieszkań coraz więcej dbają.

*Plan.*



Rys. 2.

Jakkolwiek dla braku miejsca nie wszystkie wanny i alkowy służących otrzymały okna, to jednak zastosowanie



oszklenia w ściankach przedziałowych od połowy ich wysokości dostarcza wszędzie dużo światła, a urządzone w każdym pomieszczeniu wentylatory zapewniają przewietrzanie. W pasażach pawlacze a w niszach szafy ściennie służą do przechowywania sprzętów domowych. Przy klatkach schodowych bocznych nad kuchniami czwartego piętra urządzone w nadbudówkach pralnie dla lokatorów, zaopatrzone w kotły, zlewy i wentylatory w suficie nad dach wyprowa-

dzone. Wszystkie kuchnie, wanny, klozety i pralnie otrzymały stropy systemu KLEINE'GO pokryte terakotą, za wyjątkiem kuchen, gdzie ułożone są podłogi na belkowaniu, pokoje zaś — stropy drewniane pokryte wszędzie posadzkami.

Lice (p. rys. 1 oraz tablice XXXVIII i XXXIX) wykonane jest z cementu, z wyłożeniem tła czerwoną cegielką licową.  
P. T.

## Logiczne znaczenie entropii i rozszerzenie drugiej zasady termodynamiki.

(Odczyt wygłoszony na posiedzeniu Stowarzyszenia Techników d. 8 czerwca r. 1906),

przez Wł. M. Kozłowskięgo.

Może się to wydać wielką śmiałością, że pozwalam sobie, nie należąc do grona inżynierów, zabierać głos w sprawie tak im blizko znajomej, tak ustawicznie przez nich stosowanej, jak zasady termodynamiki. W obronie swojej mogę przytoczyć wszakże dwie okoliczności łagodzące.

Najpierw tę, że przedstawiając wyniki swoich zastanowień na sąd specjalistów, spodziewam się spotkać z światłą krytyką, tak pożądaną dla każdego, kto szuka prawdy, a o którą tak trudno w naszej ubogiej literaturze, gdy występuje się w roli autora książek, rzadko czytanych, prawie nigdy nie krytykowanych.

Drugą pobudką, skłaniającą mnie do odnowienia poruszonego już niegdyś w tem miejscu tematu, jest ta okoliczność, że podstawowe zasady nauk fizycznych traktowane bywają zwykle w formie matematycznej, t. j. w postaci symbolów. Symbole te ułatwiają w ogromnym stopniu wykonywanie czynności logicznych, ale jednocześnie zasłaniają rzeczywistość, od której odbiegamy coraz dalej w miarę postępu wywodów. Zdarza się więc niekiedy, że przychodzimy do wyrażań symbolicznych, do pewnych funkcji, którym nadajemy nazwę ich wynalazcy lub jakąś dowolną, jak całka EULER'A lub ABL'A,  $\Gamma$ , entropia, funkcja CARNOT'A, a których znaczenie logiczne zostaje bądź zupełnie ukryte, bądź niejasne. Do owych funkcji o niejasnym znaczeniu zaliczam entropię, a w wykładzie obecnym chciałbym dać przyczynek do jej wyjaśnienia.

Operowanie przy pomocy samych symbolów pociąga za sobą niekiedy dziwne złudzenie, które możnaby nazwać niezadowolaniem ze stanowiska wymagań ducha naukowego: tym, którzy nimi się posługują, zaczyna się wydawać w końcu, że mogą się obejść zgoda bez wyobrażeń naocznych i całą wiedzę konstruować przy pomocy samych symbolów. Że wystarczy np. przypuszczać, że *coś* się zmienia peryodycznie, aby wyprowadzić zjawiska światła i elektromagnetyzmu, nie tworząc żadnych bliższych przypuszczeń, co do istoty owego *cosia*.

Byłem świadkiem jeszcze dalej posuniętego nihilizmu naukowego. Przed laty piętnastu, gdy ogłosiłem pierwszy szkic swoich poglądów na istotę wiedzy, odwiedził mnie pewien młodzieniec studyjający matematykę w Berlinie, w szkole Weierstrass'a<sup>1)</sup> i przedstawił mi pomysł, polegający na tem, by wyprowadzić ogólne prawa stosunku dwóch wielkości nie będących w żadnej zależności od siebie. Łatwo mi przyszło przekonać go, że z takich warunków nic nie można wyprowadzić, gdyż między wielkościami niczem nie związanymi nie można postawić znaku funkcji. Są wszakże poważni uczeni, którzy sądzą, że można konstruować przyrodoznawstwo bez pomocy zasady przyczynowości.

Moje zadanie dzisiejsze jest w pewnej mierze odwrotnością tego twierdzenia; chcę wykazać, że zasada wzrostu entropii wynika z dwóch innych zasad podstawowych: zasady przyczynowości i idei jedności wszechświata, jako systematu mechanicznego.

Zacznijmy od rozważania zjawiska nieodwracalnego i porównajmy je z odwracalnym.

Wystawmy sobie gaz doskonały zamknięty w nieprzeniknionej dla ciepła powłoce. Ścisamy go: wzrasta prężność i temperatura; usuwamy ciśnienie—gaz wraca do stanu pier-

wotnego. Możemy powtarzać te czynności nieskończoność razy: prężność i temperatura będą w końcu te same co na początku. Entropia gazu nie zmieni się również; przyrost jej:

$$ds = 0.$$

Jest to zjawisko odwracalne. Łatwo dostrzedz, iż jest ono nawskroś idealne: w przyrodzie niema ani doskonałych gazów, ani nieprzenikliwych dla ciepła powłok.

A teraz weźmy za przykład zjawiska nieodwracalnego to, które MAXWELL poddaje rozbiorowi. Ciało ciężkie spada z pewnej wysokości na ziemię. W chwili zetknięcia się z powierzchnią ziemi cała energia cynetyczna ciała przekształca się na ciepło. Nie możemy wszakże wywołać *bezpośrednio* zjawiska odwrotnego; nie możemy, ogrzewając kamień i ziemię, spowodować wzniesienia się pierwszego do wysokości, z której spadł. W tem zjawisku entropia układu (ziemia—ciało) wzrosła.

Oto jest tłumaczenie nieodwracalności, podane przez MAXWELL'A przy analizie tego zjawiska: „Możemy dowolnie odwracać cykl lub raczej seryę i ogrzewać ziemię jednocześnie z ciężkim ciałem, gdy zostają w zetknięciu; nigdy ciało nie opuści ziemi, aby wrócić do punktu, z którego spadło. Łatwo to zrozumieć, jeśli rozważymy w tym spadku oraz w tem podniesieniu temperatury zjawiska pierwotne, z których się składają. Przy spadaniu atomy ciężkiego ciała mają prędkości równe i równoległe. Jest to stan prosty, naturalnie wynikający z jednej przyczyny, ciężkości. Wszakże ta prostota i jednostajność znikają w chwili uderzenia, gdyż wchodzi tu w grę liczne siły cząsteczkowe ciała i ziemi, a wynika stąd całokształt prędkości atomowych, nierównych i rozmaicie skierowanych, który można z pewnego punktu widzenia nazwać bezładnym. Stanowi temu odpowiada pewna temperatura w rozmaitych punktach obu stykających się ciał; lecz ta sama temperatura odpowiadałaby nieskończonej ilości innych stanów wibracyjnych. Jakież są następstwa tego przeobrażenia? Niema najmniejszej wątpliwości, że gdybyśmy w jakiegokolwiek chwili nadali atomom ciała prędkości równe i wprost przeciwne tym, jakie wywołało uderzenie, wynikiem tego byłaby nie tylko ta sama temperatura, lecz cały szereg zjawisk ściśle odwrotnych, tak, iż ciało oddzieliłoby się od ziemi z prędkością, jaką miało w chwili, gdy jej dosięgło, i wzniosłoby się pionowo do wysokości, z której spadło. Lecz nie wystarczyłoby do tego udzielenie ciału pewnej ilości ciepła lub nadanie mu pewnego rozkładu temperatury, jak nie wystarczy do zrobienia książki pomieszczenie w jakimkolwiek bądź porządku kilku milionów liter, z których ona się składa. Należałoby ze wszystkich stanów wibracyjnych, odpowiadających temu samemu rozkładowi temperatury, których jest nieskończona mnogość, wybrać stan dokładnie odwrotny temu, jaki został wywołany przez uderzenie. W jakimkolwiek zaś sposób weźmiemy się do tego, aby nadać pewną temperaturę ciału, nie mamy żadnej szansy natrafienia na ten specjalny stan wibracyjny. Łatwo też zrozumieć, że pomimo teoretycznej możliwości, zjawisko to w rzeczywistości nigdy nie następuje“.

P. POINCARÉ unaocznia ten wywód przez porównanie: „jeśli mam hektolitr żyta i ziarno jęczmienia, bardzo łatwo ukryć to ziarno wśród żyta; lecz byłoby prawie niepodobnięństwem odszukać je ponownie, tak iż w rzeczywistości zjawisko wyda się nieodwracalnym“<sup>2)</sup>. Podobnie i p. HELM:

<sup>1)</sup> Obecnie jest profesorem za granicą i dzielnym pracownikiem naukowym.

<sup>2)</sup> „Revue de Métaphysique et de Morale“ 1893, str. 555.



„Nieodwracalność tyłu spraw“, czytamy u niego<sup>1)</sup>, „ma za przyczynę fakt, iż nie posiadamy środków wprowadzenia dostatecznego porządku w obrębie nieskończonej małych pierwiastków świata. Miarę tego braku porządku wyraża entropia“.

W tłumaczeniach tych snuje się jedna myśl główna: *odwrócenie sprawy nieodwracalnej wymaga wzmieszania się czynnika obcego przyrodzie: świadomości i wyboru.* Czynniki te rozmyślnie wykluczyło z zakresu swego przyrodzawstwa, a wykluczenie owo jest jego postulatem metodycznym nieodwołalnym. Myśl powyższą uwydatnia jaskrawym dowodem widzenia cząsteczek gazu i osiągnięcia ich. Zatrzymując te z nich, które mają prędkość niższą od pewnej granicy, a sprzyjając przejściu tych, których prędkość ją przekracza, mógłby osiągnąć ten wynik, że ciepło przenosiłoby się od ciała zimniejszego do cieplejszego. W ten sam sposób, wybierając świadomie pomieszane litery alfabetu, możemy ułożyć z nich poemat.

Wywód ten dotyczy wszakże tylko systematu odosobnionego. Gdy mamy kilka systematów oddziaływających na siebie, odwrócenie zjawiska w jednym może być wynikiem nieodwracalnego zjawiska w drugim. Tak, aby podnieść przy pomocy ciepła ciało, które spadło na ziemię, nie ogrzewamy bezpośrednio ciała i ziemi, lecz wodę, która wprawia w ruch maszynę parową. Odwrócenie zjawiska spadającego ciała następuje tu pod wpływem innego, nieodwracalnego: łączenia się węgla z tlenem w palenisku kotła parowego.

Dotychczasowy rozbiór sprawy nieodwracalnej w porównaniu z odwracalną pozwala nam ująć w następujących punktach różnicę między niemi:

1) Odwracalnymi są tylko sprawy idealne; sprawy rzeczywiste są zawsze nieodwracalne, o ile odbywają się w układzie odosobnionym.

2) Sprawy poszczególne mogą być odwracalne, o ile odbywają się w układzie połączonym z innymi układami; lecz odwrócenie dzieje się zawsze kosztem innej sprawy nieodwracalnej.

3) Przy każdej sprawie nieodwracalnej entropia układu wzrasta.

Nasuwa się tu pytanie: czy możemy mówić o zjawisku odwracalnym, skoro jest ono czysto idealne a nigdzie nie odzwierciedla się w przyrodzie? Możemy, w tej samej mierze, w ja-

kiej możemy używać mechaniki LAGRANGE'A, która jest również idealną. Cała metoda przyrodzawstwa polega na tem, że konstruujemy zjawisko idealne i szukamy, w jakim stopniu zbliżają się do niego zjawiska rzeczywiste. Łatwo dostrzedz jaką ma wartość wobec tego twierdzenie DUHEM'A, że mechanika LAGRANGE'A i POISSON'A sprzeczna jest z naturą. Technicy, którzy budują gmachy, mosty i rozmaite maszyny na podstawie tej mechaniki, wiedzą o tem najlepiej.

Jakkolwiek zjawisko odwracalne w swojej czystości jest tylko idealnym, w każdym jednak zjawisku rzeczywistym mamy pewną część odwracalną, bo we wszechświecie każde poszczególne zjawisko łączy się z innymi a odwracalną część swoją zawdzięcza innym, nieodwracalnym zjawiskom. Tylko bieg wszechświata jako całości, który w tym wypadku rozważa się jako systemat odosobniony (gdyż poza nim już nie ma), jest bezwzględnie nieodwracalny.

Wywód ten możemy uzmysłowić w następującym porównaniu.

Przedstawny sobie olbrzymi zegar poruszany przez ciężar zawieszony na sznurze bardzo długim, a przedstawiający model wszechświata. Cały mechanizm zegarowy obracać się będzie w pewnym kierunku, zależnym od stałego kierunku spadania ciężaru. W tym ogólnym mechanizmie mogą jednak być poszczególne części, tworzące jakby osobne zegary pomniejszych, nakręcane przez bieg wielkiego zegara: ciężarki ich będą się podnosiły wtedy, gdy ciężar główny spada. Są to zjawiska odwrotne. Przebiegają one pozornie w kierunku przeciwnym ogólnemu biegowi świata. Lecz niech się odezpi zaczepka łącząca poszczególne mechanizmy z całością, a każdy z nich pobiegnie wytkniętym przez ogólne prawo torem.

Wyjmiemy wszakże jedno kółeczko lub jakąkolwiek część z tego olbrzymiego mechanizmu, odosobnimy je od zaczepki łączącej z całością, a będziemy mogli obrócić je w tę lub ową stronę. Są to zjawiska odwracalne lub, jeśli to wolimy, *idealne*, bo idealność zjawiska polega na tem, że je odosobniamy w myśli od innych, że rozważamy je w jego czystości<sup>2)</sup>. W przyrodzie (jak ją pojmuje wiedza) nie tylko nie ma zjawisk odwracalnych, lecz nie ma „zjawisk“ wogóle: jest tylko nierozdzielne pasmo stawania się. Gdy z pasma tego wrywamy pewne momenty, aby utworzyć z nich odrębną całość, jesteśmy już twórcami, poetami wiedzy, a to, co odosobniliśmy, nie jest już przyrodą, lecz *idea*.

(D. n.)

<sup>1)</sup> G. Helm. *Die Lehre von der Energie, historisch-kritisch dargestellt.* Lipsk 1897, str. 50.

<sup>2)</sup> Np. wahadło matematyczne (pręt bez ciężaru), prawo Keplera (jedna planeta i słońce) i t. p

## Prawodawstwo przemysłowe Księstwa Warszawskiego.

(Przyczynek do historii polskiego prawodawstwa przemysłowego).

Niezbędnym warunkiem tworzenia jakiegokolwiek prawodawstwa są formy i instytucje społeczne, polityczne i ekonomiczne, dla których bytu i działalności przepisy i normy prawne, tworzące dane prawodawstwo, są nieodzowne, aby przy ich pomocy, formy i instytucje te mogły się rozwijać pomyślnie. Rozumując w ten sposób dalej, musimy dojść do przekonania, że koniecznym warunkiem tworzenia prawodawstwa przemysłowego i fabrycznego jest—przemysł danego kraju. Rozwój tego przemysłu, zakładanie nowych gałęzi wytwarzania, odbija się również i na samem prawodawstwie przemysłowem, wywołuje rewizje kodeksów przemysłowych i fabrycznych; wogóle jest czynnikiem najbardziej twórczym i postępowym na drodze rozszerzania kodeksów prawno-przemysłowych. Poza tem, zmiana pojęć o czynnikach wytwarzania: kapitale i pracy, jak również stopień demokratyzacji danego społeczeństwa, wywierają wpływ wielki na samę prawodawstwa, na których najwyraźniej odbiła się duch czasu ich tworzenia.

Zanim przystąpię do rozpatrzenia czynników, niezbędnych do tworzenia prawodawstwa przemysłowego w Księstwie Warszawskiem, w kilku słowach zajmę się muszę określeniem pojęcia prawodawstwa przemysłowego.

Prof. LYON-CAËN, znakomity prawnik francuski, jest zdania, iż taką nazwę nadać należy wszystkim tym przepisom i normom prawnym, które kierują trzema wielkimi gałęziami przemysłu: 1) przemysłem wydobywalnym i rolnym, 2) przemysłem rękodziel-

niczym i fabrycznym oraz 3) handlem. Jednakże, bardzo często prawo przemysłowe jest brane w zupełnie innem znaczeniu. Zwykle bowiem nazwę prawa przemysłowego nadają zbiorowi przepisów i rozporządzeń prawnych, które w ten lub inny sposób regulują wzajemne stosunki między przemysłem a poszczególnymi osobnikami, instytucjami i organami rządowymi i które przez tego mają na celu wprowadzenie pewnych ograniczeń wolności pracy przez organizację monopolów, lub które nadają władzom publicznym prawa interwencji dla popierania lub ochrony pewnej gałęzi przemysłu. Do prawodawstwa przemysłowego należą również i te wszystkie prawa, które tyczą się rozmaitych działów własności przemysłowej, jak: patentów na wynalazki, rysunków i modeli fabrycznych, marek i znaczków handlowych i fabrycznych. Poza to do tegoż prawodawstwa należą prawa o terminowaniu, o związkach robotniczych i syndykatach zawodowych, o pracy kobiet i dzieci, o nieszczęśliwych przypadkach przy pracy, o wewnętrznem urządzeniu fabryk i warsztatów, medycynie i higienie fabrycznej i rekodzielniczej i t. p. Tak zwane prawo robotnicze, t. j. zbiór tych przepisów, które normują wzajemne stosunki robotników i fabrykantów, również zaliczyć należy do prawodawstwa przemysłowego. Wogóle zaś przez prawo przemysłowe należy rozumieć wszystkie przepisy i normy prawne, które mają na celu regulację spraw, w ten lub inny sposób związanych z przemysłem. Wobec tego, do prawa przemysłowego zaliczyć należy wszystkie wyżej wymienione



poszczególne prawa, — a aczkolwiek niektóre z nich nie są bezpośrednio związane z życiem przemysłowym danego kraju, to jednak między tem życiem i niemi pośredni jakiś związek istnieje. Jest to uogólnione pojęcie prawa przemysłowego.

W rzeczywistości jednak jest inaczej. Już co się tyczy prawa robotniczego, to ekonomiści oddzielają ten dział od innych, starając się stworzyć oddzielne prawodawstwo pracy. Niektórzy zaś uczeni prawnicy zaliczają jedną część prawa przemysłowego do prawa administracyjnego, inną zaś część do prawa handlowego. Tym więc sposobem prawie żadne z państw europejskich nie posiada kodeksu prawa przemysłowego, któryby obejmował całokształt przepisów prawno-przemysłowych, w myśl uogólnionego pojęcia prawa przemysłowego<sup>1)</sup>.

Niżej podając rys prawa przemysłowego Księstwa Warszawskiego zaznaczam, iż przez określenie „prawo przemysłowe“ rozumiem te wszystkie prawa, które są pośrednio lub bezpośrednio związane z przemysłem.

\* \* \*

Głównego warunku tworzenia prawodawstwa przemysłowego Księstwa Warszawskiego — przemysłu, we właściwym znaczeniu tego słowa nie było, gdyż w ówczesnych warunkach prawie że być nie mogło. Księstwo bowiem, powołane do samoistnego bytu politycznego i ekonomicznego z chaosu wojen i walk krwawych, większą część swego istnienia przeżyło również wśród wrzawy wojennej; nawet instytucja prawodawcza Księstwa czas pewien obradować musiała przy huku dział nieprzyjacielskich<sup>2)</sup>. Poza tem, mimo usilne zabiegi STASZICA około rozwoju przemysłu i handlu krajowego, smutny nadzwyczaj stan Księstwa: wycieńczenie, niedostatek, choroby i inne klęski, wytworzyły takie warunki, iż rozwój życia przemysłowego Księstwa stawał się niemożliwy.

Księstwo Warszawskie składało się, już po zajęciu przez POŃIATOWSKIEGO Małopolski, z departamentów: Warszawskiego, Krakowskiego, Poznańskiego, Kaliskiego, Radomskiego, Bydgoskiego, Lubelskiego, Płockiego, Łomżyńskiego i Siedleckiego, a więc z obszarów wyłącznie prawie rolniczych, mających mało danych do rozwoju przemysłu; co najwyżej były tam zakłady przemysłowe związane mniej lub więcej z przemysłem rolnym, jak: gorzelnie, browary i t. p. Prócz tego znaczny spadek cen ziemi, duża ilość lichej monety pruskiej, stagnacja w handlu z powodu systemu kontynentalnego, ściąganie nadzwyczajnych podatków na wojsko i zalogę francuską, wszystko to spowodowało znaczne zubożenie kraju i skarbu państwowego, grożąc ruiną szlachcie i nędzą ludowi. Niemalą rolę odegrało również pod tym względem nagłe wprowadzenie kodeksu NAPOLEONA, jako prawa cywilnego Księstwa, co w stosunkach włościńskich wywołało wielkie zamieszanie. Kodeks ten bowiem orzekł zniesienie niewoli, przez co ustawało poddaństwo chłopów, a nie nadawał im zarazem prawa własności używanych dotychczas gruntów.

Oczywiście, że w tych warunkach nikt prawie nie myślał o rozwoju przemysłu, zajęci bowiem byli wszyscy załagodzeniem braków i niedoborów bieżących. Zajęto się gorąco pracą organizacyjną, chcąc stworzyć administrację sprężystą i dokładnie działającą, aby przy jej pomocy rozpocząć zupełnie normalne życie samoistne narodu.

Cały czas samobytu politycznego Księstwa Warszawskiego był, jak wyżej zaznaczyłem, walką samą albo też przygotowaniem do walki. Księstwo musiało dostarczać NAPOLEONOWI sił zbrojnych dla jego wypraw wojennych; wiele wojska polskiego stało załogą po różnych twierdzeniach niemieckich, prócz tego, na mocy umowy w Bajonnie, Księstwo zobowiązało się dostarczać Francji, aż do powszechnego pokoju, 8000 piechoty z artylerją, tudzież popisowych. To też wielką troską sfer rządzących Księstwem było wyekwipowanie takich znacznych ilości wojska. Widzimy tę troskę o zaopatrzenie armii w przepisach prawno-przemysłowych, co prawda nielicznych, które bądź przez Izbę poselską przyjęte zostały, bądź też przez Radę Stanu za potrzebne uznane były. Rząd Księstwa dążył przedewszystkiem — jak to wyraźnie nawet jest zaznaczone w niektórych dekretach rządowych — do rozwoju tych gałęzi przemysłu, których produkty potrzebne były tej lub innej instytucji rządowej, nie szczędząc im opieki, ulg i przywilejów.

<sup>1)</sup> Kodeksów przemysłowych Niemiec (z d. 21 czerwca 1869 r.), Austrii (z d. 20 grudnia 1859 r.) i Węgier (21 maja 1884 r.), t. z. „Gewerbeordnung“, za zupełne kodeksy uważać nie można, gdyż zajmują się one wyłącznie unormowaniem stosunków między pracodawcą i pracownikiem.

<sup>2)</sup> Bitwa pod Raszynem d. 19 kwietnia 1809 r.

Jednym z pierwszych takich przepisów prawa przemysłowego jest dekret z d. 8 września 1810 roku<sup>3)</sup>; dekret ten, mając na celu zaprowadzenie w kraju fabryk saletry, na przedstawienie ówczesnego Ministra Spraw Wewnętrznych i na wniosek Rady Stanu oddaje wszystkie fabryki saletry oraz fabrykantów pod dozór i opiekę administracyi krajowej (art. 1). Fabrykę saletry mógł założyć każdy mieszkaniec Księstwa lub przybysz z krajów obcych; władza wyznaczała mu okrąg w obranym przez niego którymkolwiek z departamentów, o ile reflektant zawarł uprzednio umowę najpierw z Dyrekcją Artylerji o ilość i cenę saletry, którą zobowiąże się dostarczyć. Art. 4-ty dekretu zapewnia przedsiębiorców o szczególnej protekcji, jakiej spodziewać się mogą w każdym zdarzeniu, w którym o słuszną pomoc rządową dopraszać się będą. Ta szczególna opieka rządu wyraża się również ulgami, które zawiera art. 5 w mowie będącego dekretu: „Wolno będzie każdemu Entrepreneurowi w oznaczonym mu okręgu kopać gdzie się ziemia saletrą napelniona znajdzie, jako to: we wszystkich ruinach gmachów i rozwalinach, zaniebanych piwnicach, w stajniach skarbowych i wojskowych, tudzież w karczmach, oborach, owczarniach i gruntach, w Dobrach Narodowych za porozumieniem się z dzierżawcą, mianowicie co do czasu kiedy kopanie materiałów w zabudowaniach, bez widomej szkody dzierżawcy nastąpić może; w karczmach zaś, oborach, owczarniach i gruntach do partykularnych należących tylko za ugodą lub po uzyskaniu zezwolenia właściciela, w czym podprefekci, burmistrzowie i wójei pomocą Entrepreneurom być powinni“. Dalsze artykuły dekretu zwalniają przedsiębiorców, majstrów i robotników od wszelkich opłat podatku państwowego póty, póki w fabrykach saletry pracować będą; zabudowania zaś mieszczące w sobie rzeczonyne fabryki są zwolnione od wszelkich ciężarów publicznych przez lat piętnaście<sup>4)</sup>. Pragnąc, aby w fabrykach saletry pracowali ludzie dostatecznie wykwalifikowani, rząd dekretem zwalnia przedsiębiorców, majstrów i uczniów, dopóki istotnie fabrykowaniem saletry trudnić się będą, od konskrypcji wojskowej z d. 9 maja 1808 r.<sup>5)</sup> Poza tem byli oni zwolnieni od powinności dostarczania koni i podwód, zatrudnionych przy fabrykacji, na usługę wojskową<sup>6)</sup>. Tylko ostatni (9) artykuł dekretu zawierał pewne ograniczenie stawiane przez rząd, mianowicie, że nie wolno było przedsiębiorcy sprzedawać nikomu saletry, dopóki nie dostawi Dyrekcji Artylerji umówionej ilości.

Drugą troską sfer rządzących ówczesnych był rozwój kuźnic i fabryk żelaznych Księstwa Warszawskiego, któreby mogły dostarczać dobrych materiałów do wyrobu broni. To też w zamiarze dopomożenia kuźnicom i fabrykom żelaznym krajowym, wskutek odpowiedniego przełożenia Ministrów Spraw Wewnętrznych i Skarbu i po wysłuchaniu Rady Stanu, dekretem z d. 16 stycznia 1811 r.<sup>7)</sup> zabroniono wprowadzania w granice Księstwa, bez opłat celnych, wszelkich gatunków żelaza i fabrykatów żelaznych z Państwa Austriackiego, przyczem zaznaczono, iż wzajemność zachowaną być musi. Na surowiec w gęsiach i rudę do kraju wchodzące cła żadne ustanowione nie były, gdy tymczasem, chcąc zatrzymać cały surowiec i rudę naszą w Księstwie, rząd nałożył cło wywozowe w wysokości 3 złote od centnara. Nakazano prócz tego oznaczać cechami fabrycznymi wszelkie wyroby krajowe.

Oto w kilku powyższych słowach treść tych postanowień prawno-przemysłowych, które rząd Księstwa, powodowany troską o wydobycie dostatecznej ilości broni i materiałów artyleryjskich dla wojsk swoich, wydał w celu przyczynienia się do rozwoju fabryk żelaznych i saletrzanych. Lecz nie można twierdzić, że rząd ówczesny dbał jedynie o rozwój tych tylko gałęzi przemysłu, które dostarczały wyrobów potrzebnych instytucjom wojskowym. Przeciwnie, rząd Księstwa, doskonale rozumiejąc potrzebę własnego przemysłu, prócz tego mając na uwadze cele fiskalne, wydał cały szereg, prawda, że nielicznych, postanowień i przepisów, które miały na celu popieranie tych lub innych gałęzi wytwarzania, albo też sprowadzenie do kraju wykwalifikowanych rękodzielników, majstrów i t. p. Zdając sobie doskonale sprawę, iż, przy ówczesnych, pierwotnych dosyć, sposobach wytwarzania, bardzo dużo zależy

<sup>3)</sup> Wypis z Protokołu Sekretaryatu Stanu. Dziennik praw № 2 str. 373.

<sup>4)</sup> Podatki te zostały ustanowione dekretem z d. 24 marca 1809 r.

<sup>5)</sup> § 2 dekretu wyłączał obywateli, znajdujących się na urzędach i w służbie cywilnej; § zaś 3 zwalniał duchownych, wyświęconych i kleryków obrządków łacińskiego i greckiego, pastorów ewangelickich, oraz rabina i kantora kahalnego.

<sup>6)</sup> Dekret z d. 22 maja 1810 r.

<sup>7)</sup> Wypis z Protokołu Sekretaryatu Stanu. Dziennik praw № 2.



od rzemieślnika i robotnika, rząd Księstwa publikuje w d. 20 marca 1809 r. <sup>1)</sup> dekret, w którym zaznacza, iż „chcąc, aby w Księstwie Warszawskim rolnictwo, fabryki, rzemiosła i każdy gatunek przemysłu użytecznego mogły być do jaknajlepszego przyprowadzone stanu“, postanawia, że każdy rzemieślnik lub rolnik, wprowadzający się z obcych krajów i osiadający w Księstwie Warszawskim, zostaje zwolniony przez lat 6 od wszystkich ciężarów i opłat publicznych (art. 1). Prócz tego rolnicy wprowadzający się do kraju i osiadający w dobrach narodowych na pustych gruntach, są zwolnieni przez lat również 6 od opłat i czynszów (art. 2); według zaś art. 3 wszyscy ci cudzoziemcy i ich dzieci zwolnieni są od popisu wojskowego. Wszyscy wymienieni koloniści i osadnicy oddani zostają pod szczególną opiekę rządu, którego organa obowiązane są ułatwić im osiadanie w kraju i korzystanie z ulg wyżej wyszczególnionych. Nadto rząd, chcąc ułatwić cudzoziemcom, wprowadzającym się do kraju, przywóz swych narzędzi pracy, znosi opłatę celną od ruchomości i inwentarza rzemieślników, rolników lub fabrykantów <sup>2)</sup>.

Takie hojne szafowanie ulgami dla cudzoziemców daje się wytłumaczyć zamiarem rządów ówczesnych — wytworzenia przy pomocy przybyszów licznych kadrów rzemieślniczych i robotniczych z sil miejscowych, którzyby byli dostatecznie w swych zawodach wykwalifikowani. Poza staraniami rządu Księstwa o wytworzenie wykwalifikowanych sił roboczych krajowych, ma on ciągle na uwadze przyjscie z pomocą tym gałęziom przemysłu, które dłużej lub krócej już w Polsce istniały. Biorąc pod uwagę, że dostatek materiałów surowych, potrzebnych do danej fabrykacji, duży wpływ wywiera na rozwój i wzrost tejsze, oraz mając na względzie stan ówczesnych papierni, rząd wydaje w d. 29 stycznia 1811 r. <sup>1)</sup> dekret, w którym ogłasza, że od dnia tego dekretu opublikowania nie wolno nikomu pod jakimkolwiek bądź pozorem wywozić z kraju szmat i płat, zarówno wełnianych jak i lnianych, oraz innych materiałów do robienia papieru zdalnych, pod groźbą kary 10 talarów za każdy funt. Dekret zabraniał także wywożenia z kraju obrzynków papierowych, pergaminowych, skórzanych i innych; zabroniony jest dalej wywóz nówek baranich i t. p. materyłów, któreby służyć mogły do wyrabiania kleju do papieru, a to pod groźbą konfiskaty danego przedmiotu i kary 30 talarów. Kupcy, trudniący się handlem rzeczonych artykułów, obowiązani są dopełniać wszelkich transakcyi tylko wewnątrz kraju. Z tych samych powodów protekcyjnych wydany został dekret z d. 22 maja 1811 r. <sup>1)</sup>, zabraniający wprowadzania towarów i przedży bawelnianej, pochodzących z rękodzielni pruskich, pod groźbą konfiskaty.

Ze względów wyłącznie fiskalnych wydany został dekret z d. 15 stycznia 1812 r. <sup>3)</sup>, który nadawał skarbowi Księstwa (od d. 1 czerwca t. r.) wyłączne prawo fabrykacji i sprzedaży tytoniu i tabaki, wobec czego od wymienionego dnia nie wolno było nikomu wyrabiać lub handlować jakimibądź gatunkami tych wyrobów;

<sup>1)</sup> Wypis z Protokołu Sekretaryatu Stanu. Dziennik praw. № 3.

<sup>2)</sup> Postanowienie rządu z d. 22 lutego 1812 r.

<sup>3)</sup> Wypis z Protokołu Sekretaryatu Stanu. Dziennik praw. № 4.

rzeczony dekret ustanowił również najwyższą cenę tytoniu i tabaki (gat. zwyczajne) w wysokości 2 zł. pol.

Oto w krótkości rys przepisów i norm prawnych z dziedziny prawodawstwa przemysłowego Księstwa Warszawskiego, które miały na celu bądźto poparcie pewnych gałęzi przemysłu, bądźto dostateczne zaopatrzenie fabryk w materiały surowe i t. p. Nie można pozostawić bez uwagi tych przepisów, które stwierdzają, że ówczesne rządy Księstwa, pomimo, iż były zajęte bardzo poprawieniem złych finansów krajowych i sprawami zewnętrznymi, których dalszy rozwój stanowił o bycie lub niebycie Księstwa samego, jednak szczerze myślały o rozwoju przemysłu krajowego, co zaś ważniejsze, że rozumiały one, iż sposobem biurokratycznym do rozwoju przyczynić się nie można, że potrzebna jest w tych razach pomoc samego społeczeństwa. Taką dojrzałość rządów Księstwa widzimy w art. 6 dekretu z d. 13 lutego 1812 <sup>3)</sup>, który głosi, „iż dla zwrócenia Rad Departamentowych <sup>4)</sup> na przedmioty, względem których najpożądańszymi dla rządu są ich miejscowe objaśnienia“, Minister Spraw Wewnętrznych ma przygotować dla Rad rzeczonych specjalną instrukcyę, polecając naradom ich między innymi szczególniejsze środki podźwignięcia przemysłu rolniczego, rękodzielniczego i handlowego. Poza tem wiedząc dobrze, że ulepszone środki komunikacyi są olbrzymią dźwignią przemysłu, rząd Księstwa poleca Radom Departamentowym wynalezienie środków do urządzenia: dróg, mostów, kanałów, grobel, spławów i przepraw, wogóle wszelkich środków, ułatwiających handel wewnętrzny.

Księstwo Warszawskie powstałe z chaosu wojen i walk Napoleońskich było poniekąd związane z panowaniem NAPOLEONA i wraz z upadkiem jego swój krótki samobyty skończyło. Cały czas samoistnienia politycznego Księstwa to prawie ciąg jeden walk, w których polacy czynny i liczny udział brali; nie można się przeto dziwić, iż prawodawstwo przemysłowe polskie z czasów Księstwa Warszawskiego jest tak bardzo skromne, albowiem mogło się ono rozwijać jedynie równoległe do rozwoju i postępu samego przemysłu, a tem rządy ówczesne, zmuszone do wzmacniania niezbyt stałych podstaw bytu samego państwa, zajmować się nie były w stanie. Że jednak pomimo to, sfery rządzące Księstwa żywo interesowały się sprawą rozwoju przemysłu i chciały ją skierować na właściwą drogę, wskazuje wyżej przytoczony dekret z d. 13 lutego 1812 r. Niestety, wypadki, jakie się w owym roku rozegrały, stanęły temu na przeszkodzie, a dalszy ich bieg spowodował zarzucenie wszelkiej myśli o rozwoju przemysłu. W tem też leży główna przyczyna, iż prawodawstwo przemysłowe ówczesne składa się zaledwie z kilku wyżej wymienionych dekretów.

*Józef Frejlich, tech.-mech.*

<sup>4)</sup> Art. 68 Ustawy konstytucyjnej Księstwa Warszawskiego opiewa, iż członkowie Rad departamentowych i powiatowych mianowani są przez Króla i Księcia z podwójnej listy kandydatów, podanej przez sejmiki powiatowe.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Technik.** Podręcznik, opracowany według niemieckiego pierwowzoru, wydawanego przez Stowarzyszenie „Hütte“ Tom I. Warszawa, 1905 (XXV i 1213 str.).

(Ciąg dalszy do str. 325 w № 27 r. b.).

15. Prowadnica. Nowotwór ten (w znaczu n. Führungsschiene) wprowadzony został zam. dawniejszej nazwy kierownica, którą utrzymano w „Techniku“ na oznaczenie linii kierowniczej (Leitlinie). W uzasadnieniu nazwy prowadnica, podnosi p. inż. K. O., że w zasadzie odróżnić należy prowadzenie po prostej, a wyjątkowo i po zwykłej, a przez to niejako po prostej drodze, a kierowanie przy zmieniającym się kierunku ruchu; czasownik kierować (z niem. kehren) oznacza bowiem zwracanie z jednego kierunku na drugi. W samej rzeczy, jeżeli dane urządzenie służy do tego, ażeby pewien przedmiot poruszał się ciągle po pewnej linii, to takie urządzenie nie ma właściwie nic wspólnego z pojęciem kierowania. Natomiast wywód p. inż. K. O. co do znaczenia czasownika p r o w a d z i ć wielce jest kruchym; można wszakże wyrazić się w taki sposób: „prowadził go niezwykle drogą po różnych krętych zaułkach“. Ten kto

tak prowadzi, nie nazywa się jednak kierownikiem, lecz przewodnikiem. Nazwy: prowadnik i prowadnica są w każdym razie wadliwe.

Zaznaczyć też trzeba wadliwość logiczną nazwy prowadnik stosowanej w „Techniku“ w znaczeniu przedmiotu prowadzonego czy wodzonego po owej prowadnicy albo między dwiema prowadnicami. Wszakże ten przedmiot nie prowadzi, ale jest prowadzony; należało więc wybrać dla jego nazwy końcówkę bierną albo przynajmniej obojętną.

16. Przetryskacz (ejektor), skrócona nazwa smoczka przetryskowego, stanowi wyraz wadliwie złożony; powinno być przetryskiwacz albo tryskacz (p. wyżej pod l. 10).

17. Przyziom i odziom. Nazwa odziom (cokół) utworzoną została, jak to zaznaczył p. inż. K. O., na wzór wyrazu przyziom (parter), który Kom. Red. zaczerpnął z czasopisma krakowskiego „Architekt“. Nazwa przyziom była już jednak podaną w „Słowniku Budownictwa“ TROFIŁA ŻEBRAWSKIEGO, wyd. w r. 1883. Zauważyć przytem należy, że w dawniejszej, bo w r. 1854 wydanej „Nomenklaturze architektonicznej“ KAROLA PODCZASZYŃSKIEGO, parter



nazywa się poziomem, a sutereńa podziemiem. Zależy przeto pytanie, jakie nazwy będą odpowiedniejsze: podziemie, przyziemie i odziemie, czy też podziom, przyziom i odziom?

18. Rzesza kotłów (n. Kessel - Batterie), kocioł zrzeszony (n. Batterie-Kessel) i kocioł samotny (n. einzeln stehender Kessel). Wyraz rzesza znalazł tu bardzo niewłaściwe zastosowanie. Zjednoczenie np. niewielkiej liczby osób, to jeszcze nie rzesza, a więc i do paru, kilku, a choćby i kilkunastu kotłów nazwa ta stosować się nie może. Nie potrzeba chyba dowodzić, że daleko odpowiedniejsze, a nie nasuwające zbyt odległych porównań byłyby tu nazwy zespol kotłów, kocioł zespolony i kocioł osobny. Gorzej jest z nazwą główną kocioł. Dopóki pisownia polska nie stanie się skrajnie fonetyczną, na co wcale się dotąd nie zanosi, dopóty wbrew przyjętej w „Techniku“ pisowni musimy pisać kocioł, a nie kocioł.

19. Samoprządka (selfaktor). Uwaga p. inż. K. O. co do nazwy samoprządnica, wykazująca niewłaściwość łączenia przybranki samo z nazwą przyrządu, która nigdy nie miała, albo zatraciła już znaczenie czasownikowe, jest słuszną i nazwa samoprządnica powinna być wycofaną ze słownictwa technicznego. Jednakże i nazwa samoprządka w znaczeniu selfaktora nie byłaby odpowiednią. Nazwy przyrządu tego rodzaju nie można wzorować np. na wyrazie samochwalca, w którym czynność zwraca się na czyniącego, ani też nie można przystosowywać takiej nazwy do osoby, t. j. w danym wypadku do prądki. Pomiedzy prądka a selfaktorem zbyt wiele mamy stopniowań różnych przyrządów do przedzenia. Słuszniej poniekąd samoprządką mógłby się nazywać kołowrotek nożny (ros. samoprialka). Co się zaś tyczy selfaktora, to bardziej właściwym spolszczeniem selfaktora jako prądnicy samodiałającej, będzie nazwa samoprząd, wzorowana na wyr. kołowrót. Jeżeli do słownictwa włókienniczego nazwa ta dotąd nie weszła, to prawdopodobnie tylko dlatego, że płątała się ona z niedoprządem, którą to nazwą oznaczaliśmy pierwotnie prądło, t. j. przedziwo w postaci bezpośrednio poprzedzającej ostateczne (cienkie) przedzenie.

Wobec nieporozumień, jakich powodem jest nazwa kądziel, zaznaczamy tu przy sposobności, że prądnica w ustalonem już znaczeniu maszyny do przedzenia, nie może być porównywana z kądziela. Jakkolwiek bowiem wyrazowi kądziel, nawet i w niektórych słownikach, przypisuje się znaczenie prostego przyrządu do przedzenia, to jednak tylko w znaczeniu przenośnym; właściwie zaś kądziela jest przedziwo uciepione przy ręcznym przedzeniu na kręzlu, skąd prądka wyciąga je palcami lewej ręki. Mówi się przeciw „prząść kądziel“, czego nie możnaby powiedzieć, gdyby kądziel była przyrządem, jakim jest np. kołowrotek, nie można bowiem „prząść kołowrotek“; przedzie się na kołowrotku.

20. Ściekiewka i rura ściekiewkowa. Pierwszy z tych wyrazów oznaczać ma naczynko, w które ścieka olej z łożyska, a utworzony on został na wzór wyrazu stągiewka; drugi wyraz oznaczać ma rurę przy owej ściekiewce. Nazwa ściekiewka stanowi zdrobnienie starodawnego wyrazu ściekwa i z tego względu dostatecznie się tłumaczy, jakkolwiek brzmienie jej wydaje się dosyć dziwaczne. Co się zaś tyczy rury czy rurki nazwanej ściekiewką (n. Tropfrohr), to bez względu na to, do jakiego naczynia czy zbiornika prowadzi ona ściekający smar, stanowi ona w każdym razie rurkę ściekową i tak się też nazywać powinna.

21. Sikwa ma być według p. inż. K. O. wyrazem pierwotnym, podanym w „Techniku“ na próbę, obok stosowanej przewaźnie nazwy sika wka, która, jako zdrobniała, mogłaby być zastosowana zamiast niemieckich szpryc i szprycek. Czy sika wka jest tylko zdrobnieniem nieistniejącej już dzisiaj sikwy (a może sika wy?),—tego powiedzieć nie umiemy; zaznaczamy tylko, że sama końcówka ka nie dowodzi jeszcze zdrobnienia. Jeżeli zaś chodzi o zastąpienie różnych szpryc i szprycek, to mamy już przeciw swojskie: tryskawki i strzykawki.

22. Śpic. „Ostrze, tłumaczy p. inż. K. O., może być linijskie albo tylko punktowe; dwa te rodzaje ostrzy wypadają różnić nawet w mowie potocznej: na pierwsze z nich wytworzył Kom. Red. wyraz, w braku lepszego, rzez (n. Schneide), na drugi zaś mamy śpic (n. Spitze). Akademia każe wpraw-

dzie pisać w tym wyrazie sz, a nie ś, jednakże szpic, a zwłaszcza szpica brzmi bez potrzeby z niemiecka, chociaż nie pochodzi z niemieckiego, lecz ma tylko wspólny z innymi językami aryjskimi pierwiastek“.

Aczkolwiek tylko ze względów ściśle fonetycznych, jesteśmy i my za pisownią śpic, śpiczasty i t. d. Natomiast wyraz rzez jest wadliwy. Gramatyczna jego postać pozwala domyślać się w nim raczej uprzedmiotowionej czynności rzezania (podobnie jak chwyt od chwytac, bieg od biegać i t. d.), niż ostrza narzędzia służącego do rżnięcia, krajania i t. p. Z drugiej strony oba powyższe wyrazy, w znaczeniu nadawanem im przez Kom. Red., mogą być uważane za zbyt techniczne. Mówiąc o ostrzu, mamy właściwie na myśli tylko ostrze linijskie. Jeżeli zaś chodzi o ostrze punktowe, to wymieniamy wtedy zarazem i samo narzędzie ostrzo zakończone, np. ostrze szpady, ostrze igły. Wszelka wątpliwość co do rodzaju ostrza jest zatem wykluczona. Gdyby zaś chodziło koniecznie o nazwę jednowyrazową dla takiego ostrza, to i taką nazwę już mamy, ale nie jest nią wyraz śpic. Nikt nie mówi np., że ułamał mu się: śpic szpady lub igły, lecz koniec lub koniuszerek tychże. Gdy zaś koniec stanowi nazwę zbyt ogólną, a koniuszerek—nazwę zbyt zdrobniałą, możnaby do słownictwa technicznego wprowadzić w tem znaczeniu mało już używany, ale całkiem odpowiedni wyraz kończyk.

23. Śrubunek (w znac. n. Verschraubung). Zdaniem p. inż. K. O., dopóki nie usuniemy z języka wyrazu niemieckiego śruba, mamy prawo tworzyć z niego dalsze pochodne. Dobrze, ale dlaczegoż te pochodne, których jest już tyle, że o wyrzuceniu śruby mowy być nie może, mają przybierać takie końcówki, które potęgają niemiecki wygląd wyrazu? Zamiast śrubunek możemy przecież stosować: śrubowanie, ześrubowanie, zaśrubowanie, albo: śrubienie, zaśrubienie i t. p.

24. Wskaza (diagram), wskaziec (indykator) i wskaźcowanie (indykowanie). Nazwy te wyprowadzone zostały przez Kom. Red. z nazwy koń wskazany (indykowany). Pierwszej z nich możnaby ten tylko zrobić zarzut, że wyprowadzona została z pierwotnika mającego bardzo szerokie znaczenie; prawdopodobnie też dla odróżnienia od innych wyrazów z tegoż źródła pochodzących nadano jej postać żeńską (wskaza) zamiast męskiej lub nijakiej (wskaz, wskazanie).

Mniej udatną jest nazwa wskaziec; jeżeli bowiem polska nazwa indykatora miała otrzymać końcówkę męską, to z uwagi na funkcyjne znaczenie przedmiotu odpowiedniejsza byłaby tu końcówka nik (zatem wskaźnik). Natomiast nazwy wskaźcować, wskaźcowanie są wadliwe. Pierwotnik tych nazw wskaziec stanowi już sam pochodnik czasownika wskazać, wskazywać. Gdyby w ten sposób tworzyć czasowniki, a z nich rzeczowniki słowne, jak to w tym wypadku uczynił Kom. Red., to czynność dozorczy należałoby nazywać dozorcowaniem (nie dozorowaniem), czynność łowcy—łowcowaniem (nie łowieniem) i t. d.

Nie od rzeczy będzie nadmienić tu przy sposobności, że jakkolwiek nazwa koń wskazany dosyć się już utarła, nie jest ona jednak tak wyrazista, ażeby z niej tworzyć dalsze pochodne. W samej rzeczy indykator nie wskazuje wprost poszukiwanej wielkości; daje on tylko nakres, którego wygląd zawiera wprawdzie bardzo cenne wskazania, ale który dopiero po stosownem obliczeniu daje poszukiwaną wielkość. Jeżeli zaś indykator daje nam nakres, to stanowi on nakreślnik, a czynnością jego jest nakreślanie. Wprawdzie nazwy te nie mówią, o jakie nakreślanie tu chodzi, ale nazwy indykator i indykowanie (pomijając pewną śmieszność ostatniej) także tego nie mówią, a jednak nie pociąga to za sobą żadnych niedogodności. Gdyby zaś chodziło o bliższe określenie owego nakresu i jego pochodników, to możnaby stosować nazwę złożoną: nakres rozprężenia pary, albo w skróceniu: nakres rozprężności. W takim razie indykator byłby nakreślnikiem rozprężności. Co się zaś tyczy nazwy konie wskazane, to zgodnie z powyższym wywodem, daleko właściwsza byłaby tu nazwa konie wskazane.

25. Wyrobnia i wytwornia. Wyraz warsztat, jakkolwiek od dawna powszechnie u nas używany, tak mało zespolił się z mową naszą, że i dziś jeszcze jedni mówią i pi-



szą warsztat, a drudzy warsztat. Z drugiej strony nazwa ta oznacza zarówno zakład, jak i przyrząd do wykonywania pewnych robót. Zastąpienie zatem w słownictwie technicznym tego wyrazu odpowiedniami dla każdego jego znaczenia nazwami swojskimi, jest niewątpliwie pożądanem.

Jednakże nowotwór wyrobnia w znaczeniu warsztatu jako zakładu rzemieślniczego albo oddziału fabrycznego jest zbyt wąskim. Niema bowiem żadnego zgoła powodu odmawiania tego rodzaju zakładom swojskiej nazwy pracownia. Jeżeli nie nazywamy pracowni malarskiej, fotograficznej i t. p. warsztatem, to pracownią, a nie warsztatem, możemy również nazywać: pracownię jubilerską, tokarską, krawiecką, oddział tkacki w fabryce i t. d.

Co do nowotworu wytwórnia, zastąpić mającego międzynarodową nazwę fabryka, to zauważyć należy, że wytwór stanowi pojęcie ekonomiczne (gospodarcze), a wyrób — pojęcie techniczne. Jeżeli zaś wytwory, będące ze stanowiska technicznego wyrobami, wytwarzane być mogą zarówno w fabrykach i rękodzielnich, jak i w pracowniach rzemieślniczych, to znów nie każda pracownia wytwarza wyroby. Z tego powodu spolszczenie nazw: warsztat i fabryka nie da się oprzeć na podstawie nazw: wytwór i wyrób.

26. Zapłonka. Słusznie przypomina p. inż. K. O. że obok słów nijakich płonąć i zapłonąć posiadamy też słowo czynne zapłaniać i zapłonić. Nazwa zapłonka jest więc ze stanowiska gramatycznego logiczną. Ale czasownik zapłaniać, jak to zaznaczono już w Słowniku Wileńskim z r. 1861, jest mało używany, a nadto nazwa zapłonka zanadto przypomina wyrazy płonka, płonieć,

płonny o całkiem odmiennem, a poniekąd nawet przeciwnem znaczeniu. Z tego powodu lepiej byłoby może nie obawiać się zarzutu tworzenia wszystkich wyrazów palenia dotyczących wyłącznie z czasownika palić — i nazwać ową rurkę zapłonniącą gazy prosto za palnikiem.

27. Zcał. Słusznie zaznacza p. inż. K. O., że nazwa niemiecka „Satz“, której spolszczeniem ma być zcał, nie oznacza kompletu. Ze stanowiska zaś słoworodu nowotworowi temu właściwie nie zarzucić nie można (przybranka z przed głoskami: s, ś, sz, c i cz nie przechodzi w s, chociaż brzmi ona tutaj jak s) i jedynie tylko pod względem dźwięczności byłoby coś do nadmienienia. Logicznie atoli zcał nie wyraża pojęcia, o jakie chodzi. „Satz“ nie oznacza bowiem zwartej całości, lecz skupienie pewnej liczby osobnych przedmiotów, wspólnie działających, czy też wzajemnie się uzupełniających. Pojęciu temu odpowiada polski wyraz zespół. Co się zaś tyczy kompletu, to w mowie polskiej wyrażamy to pojęcie, w zależności od jego znaczenia, wyrazami: dobór albo poczet.

28. Żóraw rozkraka. Rzeczownik, określający bliżej inny poprzedzający go rzeczownik, używany bywa w języku polskim przeważnie jako przydomek lub przezwisko. W danym zaś wypadku takie dosyć niezwykle zestawienie rzeczowników nie było wcale potrzebnem, gdyż nawet wychodząc z tejże analogii, można było nazwać taki żóraw rozkrocznym.

(C. d. n.).

Stefan Kossuth, inż.

Sprostowanie. W № 27, na str. 325, szp. 1, w. 27 od góry, zamiast: „suwak rozprężany“, powinno być: „suwak rozprężny“.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Normalne wymiary rur odpływowych.

Związek niemieckich stowarzyszeń architektów i inżynierów opracował normalne wymiary dla rur odpływowych. Te normy, o ile dotyczą rur ołowianych i kamionkowych, polecane zostały do stosowania przez Ministerium Robót Publicznych w Berlinie.

Dla rur odpływowych ołowianych normy te podają następujące średnice, grubości ścianek i ciężary:

Średnica . . . . .	25	30	40	50 mm
Grubość ścianki . . . . .	3,0	3,5	4,0	4,0 „
Ciężar 1 m . . . . .	3,0	4,2	6,3	7,7 kg.

Rury kamionkowe w rzeczonych normach posiadają następujące wymiary:

Średnica . . . . .	10	12,5	15	20 cm
Najmniejsza dopuszczalna grubość ścianki . . . . .	1,5	1,6	1,7	1,9 „
Długość rur w przewodzie . . . . .	—	—	60	i 100 „
Głębokość mufy . . . . .	—	—	6	do 7 „

Wewnętrzna powierzchnia mufy i koniec rury winny być opatrzone na długości 5 cm najmniej w 5 odpowiednich wyźłobień.

Grubość uszczelnienia na przodu mufy winna wynosić 1,5 cm.

Grubość ta może się zmniejszać ku podstawie mufy do 1,2 cm.

Dla rur łukowych podane są następujące wymiary:

przy kącie środkowym 15°: promień 200 cm, dług. w przewodzie	52 cm
„ „ „ 30° „ 100 „ „ „	52 „
„ „ „ 45° „ 60 „ „ „	47 „

Długość rur przejściowych (redukcyj) wynosi 60 cm. Mogą one tworzyć przejście tylko od jednego wymiaru średnicy rury do

najbliższego następnego jej wymiaru, za wyjątkiem przejścia od 10 do 15 cm.

Długość rur łączących wynosi także 60 cm. Dobięgi rury tworzy z główną rurą kąt 60°. Dobięgi pod innymi kątami, jak również podwójne połączenia są wykluczone.

Związek niemieckich stowarzyszeń architektów i inżynierów opracował nadto wymiary normalne i dla rur odpływowych z żelaza lanego. Jednakże Ministerium Robót Publicznych w Berlinie do norm tych się nie przyłączyło i zaleca oddawać i nadal pierwszeństwo następującym wymiarom dla rur odpływowych z żelaza lanego:

Wymiary podane są w mm.

Średnica rury w świetle	50	70	100	125	150	200	Uwagi
Długość rury . . . . .	2000	2000	2000	2000	2000	2000	Rury o długości 3000 mm stosowane są przeważnie w przewodach rurowych, układanych w ziemi.
Najmniejsza grubość ścianki . . . . .	5	5	6	6	6	6	
Głębokość mufy . . . . .	65	70	75	75	80	90	
Grubość mufy . . . . .	6	7	7	8	8	8	
Grubość spoiny uszczelniającej . . . . .	6	6	6	7	7	7	

(Z. d. B. № 99 r. z.).

—b—

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Zużytkowanie gazów z wielkich pieców<sup>1)</sup>.** W zakładach metalurgicznych w Drużkówe, w zagłębiu Doneckim, przystąpiono do urzeczywistnienia na szeroką skalę obmyślonego projektu zastąpienia czynnych dotychczas maszyn parowych silnikami zużywającymi ga-

zy wielkopięcowe. Jednocześnie rozpoczęto budowę urządzeń do oczyszczania gazów. Koszt ogólny robót i dostaw obliczono na 2 miliony rubli

**Program wieczornych i niedzielnych kursów rysunku technicznego dla rzemieślników i starszych robotników.** Od pewnego czasu zakładano w Rosyi, oddzielnie lub przy szkołach realnych, klasy rysunkowe dla ludności robotniczej. Posiadały one jednakże tę wadę, że wykład nie miał żywego związku z potrzebami praktyki, w braku odpowiedniego personelu i materiału naukowego (modeli); uczący zaś składali się z najróżnorodniejszych warstw.

<sup>1)</sup> Por. „Zużytkowanie bezpośrednio w maszynach gazów z wielkich pieców“, Przegl. Techn. 1901 r. № 3, 4 i 5; „Użytkowanie gazów z wielkich pieców“, Przegl. Techn. 1901 r. № 20 (str. 186); „O użytkowaniu gazów pieców koksowych...“, Przegl. Techn. 1902, № 45 (str. 556).



W ostatnich czasach zaczęły powstawać klasy rysunkowe przy warsztatach dróg żelaznych; kielkuje także myśl urządzania ich przy wielkich zakładach przemysłowych. Podobna organizacja ma większe widoki trwałości i pożyteczności, dzięki ściślejszemu związaniu z praktyką i tanioci urzędzenia.

Ministerium Oświaty opracowało zarys programu naukowego takich kursów.

Kursy są dwojakie: rysunku ręcznego i technicznego. Nauka ciągnie się trzy lata, przy 110 godzinach zajęć w ciągu jednego roku. Pierwsze dwa lata przeznaczono obowiązkowo dla wszystkich, pobierających naukę; mają one na celu udzielenie zasad rysunku i jego odczytywania. Rok trzeci przeznaczają się dla pragnących wyspecjalizowania.

Oto zasadnicze rysy programu:

#### I. Klasy rysunku ręcznego.

*Rok pierwszy.* Rysowanie linii prostych i krzywych, pochyłych, równoległych i t. d. Rysowanie kątów. Wprawy w dzieleniu odrębnym linii i kątów. Rysowanie figur geometrycznych z tablic i z pamięci. Rysowanie ornamentu płaskiego i form roślinnych stylizowanych. Wszystko na papierze bez siatki.

*Rok drugi.* Rysowanie modeli zasadniczych ciał geometrycznych w perspektywie. Rysowanie odrębne rzutów ciał geometrycznych. Cieniowanie (wyjaśnienie znaczenia cieniowania dla wypukłości rysunku). Rysowanie części maszynowych i ornamentów według modeli i z pamięci.

*Rok trzeci* zastosowany jest do specjalności: artysta ślusarz rysuje ornamenty z modeli gipsowych i wykutych; stolarz meblowy—ornamenty, profile, kolumnienki, pilastry, karyatydy i t. p.; rzeźbiarz rysuje ornamentacyjne części mebli i lepi je z gliny.

#### II. Klasy rysunku technicznego.

*Rok pierwszy.* Pojęcie o przyrządach rysunkowych. Linia prosta. Wymierzanie długości linii prostej. Miary bieżące. Pojęcie o skali i zastosowanie. Podział odcinka na części. Stawianie wymiaru. Koło. Dwie proste przecinające się wzajemnie. Kąt, dzielenie kątów na części i mierzenie. Zbudowanie kąta, równego danemu. Linie wzajem prostopadłe, równoległe i t. d. Trójkąty, czworoboki i t. d. Prawidłowe wieloboki. Koła koncentryczne i ekscentryczne. Styczna do koła, do dwóch. Znajdowanie promienia łuku. Koło przez 3 punkty. Łuki sprzężone. Wieloboki wpisane i opisane. Prawidłowe wieloboki o 3, 4, 5, 6 i więcej bokach. Powierzchnie. Miary powierzchni. Powierzchnie figur geometrycznych. Elipsa, owal, spiralna. — Dla blacharza winno się dodać: kombinacje trójkątów i czworoboków w figurach, sposób wykreślenia krzywych, profile architektoniczne.

*Rok drugi.* Ciała geometryczne. Rzuty ciał na dwie płaszczyzny. Rzuty przedmiotów płaskich z otworami i t. d., ciał obrotowych. Przekroje ciał geometrycznych, rozwinięcie ich powierzchni na płaszczyźnie. Objętości i powierzchnie ciał. Linia śrubowa i jej rzuty. Dla blacharza dołącza się rzuty przedmiotów w postaci gwiazd, sklepień i t. p. i ich rozwinięcia na płaszczyźnie.

*Rok trzeci (specjalny).* A) Ślusarz-mechanik. Mutra, szajba, gwint. Koła zębate cylindryczne, stożkowe; koło zębate cylindryczne z magłownicą. Śruba i koło zębate. Rysowanie z natury prostych części maszyn, kranów, armatury. Rzuty i przekroje z wymiarami i oznaczeniem powierzchni do obróbienia.

B) Kowal-mechanik. Śruba, połączenia śrubowe, mutra, łączuch. Rysowanie z natury przyrządów kowalskich, często spotykanych odkuć z wymiarami. Odczytywanie prostego rysunku technicznego. Rysowanie szablonów do odkuć według rys. techn. z wymiarami.

C) Ślusarz zawodu artystycznego. Nit, śruba, gwint. Rysowanie z natury oknów okiennych i t. p., zasuwek, zamków i t. p., liści, rozetek, kratki. Ornamentacje i t. p.

D) Blacharz. Pudełka, blaszanki, leje, wiadra, masielnice, umywalnie, latarnie i t. p.

E) Stolarze. a) Kurs ogólny: Połączenia kawałków drzewa z pokazaniem kierunku włókien. Profile architektoniczne. Rama okienna, drzwi lub prosty mebel. Rysowanie z natury wyrobu stolarskiego i dokładne wykreślenie połączeń.

b) Stolarz - cieśla. Posadzka, przegrody w pokojach, okna drzwi, przystawki. Schody. Witryny. Altanki. Powiększanie planów. Wykreślanie szablonów podług danego rysunku.

c) Stolarz meblowy. Taburety, ławki, meble szkolne. Stołki, krzesła, kanapy, stoły. Półeczki, szafy, komody, biurka. Meble robierane. Rysowanie szablonów. Porządki architektoniczne.

d) Stolarz modelowy przechodzi kurs ze ślusarzami. Rysowanie modelu według rysunku przedmiotu.

Zarys imponuje swą szerokością. Czy jednak nie zanadto rozwlekły?...

(Technicz. Obrazow. № 2, 1906 r.).

S. L.

**Zachowywanie się budynków różnych typów podczas trzęsienia ziemi w San-Francisco**, z d. 18 kwietnia r. b., było bardzo rozmaite. Najgorzej operowały się trzęsieniu ziemi zwykle budynki z cegły. Kilkopiętrowe budynki z cegły, zwłaszcza ze stropami drewnianymi, niemal wszystkie runęły. Konstrukcje żelaznobetonowe nie były w San-Francisco rozpowszechnione, te jednak, które były wykonane, zachowały się w stanie dobrym. W budynku bazarowym, dopiero wznoszonym, części żelaznobetonowe pozostały nienaruszone, gdy tymczasem mury z cegły runęły lub zarysowały się groźnie. Bardzo dobrze zachowały się wieżownice o szkieletach żelaznych; wszystkie albowiem pozostały prawie nienaruszone, pomimo, że były pomiędzy niemi i mające przeszło 20 piątr. Poodpadały jedynie cegielki licowe, zdobiny terakotowe i t. p., lecz w częściach żelaznych zauważono tylko nieznaczne odkształcenia. Znamiennym jest fakt, że we wszystkich wieżownicach podnośnice (windy) już w kilka godzin po trzęsieniu ziemi były znowu czynne.

We wszystkich budynkach skutki trzęsienia ziemi były w wysokim stopniu zależne od typu fundamentów. Budynki w części dolnej miasta, mające fundamenty palowe lub inne sztuczne w ściślejszym gruncie bagnistym, ucierpiały znacznie więcej aniżeli budynki w części górnej miasta, wzniesione przeważnie na gruncie skalistym. (The Eng. Rec. z d. 5 i 12 maja r. b.).

**Z hodowli owiec.** Jeden z konsulów amerykańskich w Nowej Walii zestawil załączoną tu tablicę, wykazującą upadek hodowli owiec:

K r a j	Najwyższa cyfra z lat ubiegłych w 1898--1904 r.	St a n Sztuk owiec
Algier . . . . .	9 502 000	8 053 000
Austria . . . . .	5 026 000	2 621 000
Belgia . . . . .	586 000	235 000
Dania . . . . .	1 548 000	876 000
Francja . . . . .	22 616 000	17 954 000
Niemcy . . . . .	24 999 000	9 692 000
Holandya . . . . .	819 000	654 000
Węgry . . . . .	15 076 000	8 122 000
Włochy . . . . .	8 596 000	6 900 000
Rumunia . . . . .	6 847 000	5 655 000
Rosya europ. . . . .	51 822 000	45 497 000
Kaukaz . . . . .	9 033 000	7 705 000
Kr. Polskie . . . . .	3 754 000	1 998 000
Syberya . . . . .	11 366 000	9 192 000
Serbia . . . . .	3 094 000	3 013 000
Szwajcarya . . . . .	367 000	219 000
Szwecya . . . . .	1 457 000	1 167 000
Norwegia . . . . .	1 686 000	998 000
Uragwaj . . . . .	18 608 000	17 624 000

#### Państwo Wielkobrańskie:

Anglia (europ.) . . . . .	30 829 000	29 105 000
Indye . . . . .	18 559 000	17 642 000
Nowa Walia półn. . . . .	47 617 000	28 656 000
Wiktorya . . . . .	12 692 000	10 841 000
Kwinslandya . . . . .	19 856 000	8 392 000
Australia pol. . . . .	7 004 000	5 298 000
„ zach. . . . .	2 704 000	2 600 000
Tasmania . . . . .	1 792 000	1 597 000
Kanada . . . . .	2 563 000	2 510 000
Nowa Zelandya . . . . .	20 342 000	18 280 000
Kaplandya . . . . .	15 646 000	12 639 000
Cypr . . . . .	313 000	215 000
Ceylon . . . . .	91 000	89 000
Wyspy Falklandskie . . . . .	779 000	681 000

Oprócz powyższego posiadamy jeszcze dane o liczebności stad w następujących krajach:

K r a j	R o k	S z t u k
Argentyna . . . . .	1895	74 379 000
Bułgarya . . . . .	1893	6 868 000
Meksyk . . . . .	1902	3 424 000
Hiszpania . . . . .	1891	13 359 000
Natal . . . . .	1903	619 000
Oranje . . . . .	1903	1 088 000
Transwal . . . . .	1903	200 000

St. J.

## Wspomnienie pozgonne.

† Ś. p. **Bolesław Kotkowski**, wieloletni kierownik zakładów przemysłowych Bodzechowskich, zmarły w d. 15 czerwca r. b., urodził się w r. 1838. — Nauki początkowe pobierał w Krakowie i tamże ukończył najwyższą podówczas szkołę techniczną, miejscową. Uzupełniwszy swe wykształcenie zawodowe, teoretycznie i praktycznie, na obczyźnie, ś. p. Bolesław objął w r. 1864 kierownictwo fabryk Bodzechowskich, i na tem stanowisku pracował wytrwale przeszło lat. 40. Zamieszany w gałęzi wiedzy stosowanej którą uprawiał, wprowadzał do zakładów Bodzechowskich wszelkie ulepszenia na jakie tylko stać było ich współwłaścicieli.

Odpowiedzialna praca trwająca dziesiątki lat, wyczerpywała, oczywiście, siły niestrudzonego technika — przemysłowca polskiego, — jednakże może nie byłaby ich jeszcze nadwątliła ostatecznie, gdyby nie przypało zmarłemu pozostawać na stanowisku, w tej ciężkiej chwili przełomowej, którą przeżywamy.

Zgon Bolesława Kotkowskiego, nastąpił po bardzo krótkich cierpieniach, nie tylko ciężką jest stratą dla jego rodziny, żal go bowiem tym wszystkim, którym działalność zmarłego była bliżej znana.

Ubyła z grona techników naszych jednostka wytwórcza, która pracowała zawsze z myślą, aby być użyteczną społeczeństwu do którego należy. Niechaj ta ziemia, która go wydała, będzie mu lekką.

A. B.