

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLI.

Warszawa, dnia 20 sierpnia 1903 r.

№ 33.

## Naprężenia ścinające w belkach żelaznobetonowych.

Podał dr. Maksymilian Thullie.

We wszystkich belkach pracujących na zginanie występują także naprężenia ścinające. To samo dzieje się naturalnie i w belkach żelaznobetonowych. Jednak zwykle nie oblicza się w belkach żelaznobetonowych naprężeń ścinających i tylko niektórzy konstruktorowie starają się uwzględnić je zastosowaniem osobnych wkładek żelaznych.

Jak wielkie są naprężenia ścinające w belkach żelaznobetonowych i kiedy zachodzi potrzeba wzmocnienia betonu ze względu na naprężenia ścinające, to będzie przedmiotem niniejszych uwag. Muszę tu wyraźnie zaznaczyć, że zatrzymuję tu tok myśli odnosnego rozdziału wybornego dzieła CHRISTOPHE'LA i zamierzam tylko kwestyę tę bliżej objaśnić i wyjaśnić.

Wychodzę z założenia przekrojów płaskich, chociaż przynajmniej, że istnienie sił ścinających poziomych sprzeciwia się temu założeniu. Ale jeśli obliczamy belki żelazne i drewniane przy takim założeniu, to nie widzę przyczyny, dla czegooby tę podstawę obliczenia uważać za niedostateczną.

Jeżeli więc chcemy budować dalej na tej podstawie, to obliczymy siłę ścinającą poziomą z naprężeń normalnych. Zachodzi teraz pytanie, którą fazę będziemy rozważać. W pierwszej fazie są naprężenia tak małe, że nie może być niebezpieczeństwa ścięcia. Musimy więc wziąć do obliczenia drugą, względnie trzecią fazę, ponieważ musimy zdać sobie jasno sprawę z tego, jaką pewność mamy przeciw ścięciu, które zazwyczaj wystąpi dopiero w drugiej lub trzeciej fazie. Ja jestem za tem, aby obliczać wymiary belek żelaznobetonowych tak, aby trzecia faza wogóle nie wystąpiła, dlatego wystarczą obliczenia naprężeń ścinających w fazie drugiej<sup>1)</sup>.

Rys. 1 przedstawia rozkład naprężeń w belce żelaznobetonowej w drugiej fazie. Odetnijmy dwiema do osi obojętnej prostokątami płaszczyznami część belki o długości  $\Delta x$  i wrysujmy siły wewnętrzne, które są w równowadze z zewnętrznymi. Na część belki  $mm'p'p'$  działają po lewej i prawej stronie naprężenia, których wypadkowe są  $H$  i  $H'$ .

Mamy ogólnie

$$v_1 = 0,5 v_0 + \frac{1,5 M v}{0,65 z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2} = \left. \begin{aligned} &= 0,5 v_0 + \frac{1,5 M v^2}{K} \end{aligned} \right\} \quad (1),$$

jeśli zrobimy mianownik

$$0,65 z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2 = K \quad (2).$$

Jeżeli dalej wstawimy

$$v_0 = \frac{3 M v_0}{K} \quad (\text{por. 1a}),$$

to będzie

$$v_1 = \frac{1,5 M v_0}{K} + \frac{1,5 M v}{K} = \frac{1,5 M}{K} (v_0 + v) \quad (3).$$

Zatem

$$H = \int_{v_1}^{v_0} \frac{1,5 M}{K} (v_0 + v) dv = \frac{1,5 M}{K} \left[ v_0(z_1 - v) + \frac{z_1^3 - v^3}{2} \right].$$

<sup>1)</sup> Zobaczymy później, że naprężenia ścinające mogą być znaczne, pomimo małych naprężeń zginających, z którego to powodu będziemy je obliczać później także w fazie pierwszej.

<sup>2)</sup> Por. równ. (7) i następne mego artykułu: „O obliczeniu płyt Montora”, Pam. Tow. Pol. we Lwowie 1897 r. Jeśli zamiast linii łamanej  $0_1 t$  przyjmijemy prostą (założenie najprostsze), otrzymamy

$$v_1 = \frac{3 M v}{z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2} \quad (1a).$$

W odnosnym artykule przyjąłem, aby się bardziej zbliżyć do rzeczywistych naprężeń, dwie proste  $0_1 t$  i  $s_1 t_1$  i otrzymałem wzór dokładniejszy (1), przyjmawszy dalej  $v=10$ .

A więc siła ścinająca pozioma na jednostkę długości jest

$$\sigma = \frac{\Delta H}{\Delta x} = \frac{\Delta M}{\Delta x} \cdot \frac{1,5}{K} \left[ v_0(z_1 - v) + \frac{z_1^3 - v^3}{2} \right] \quad (4),$$

albo gdy

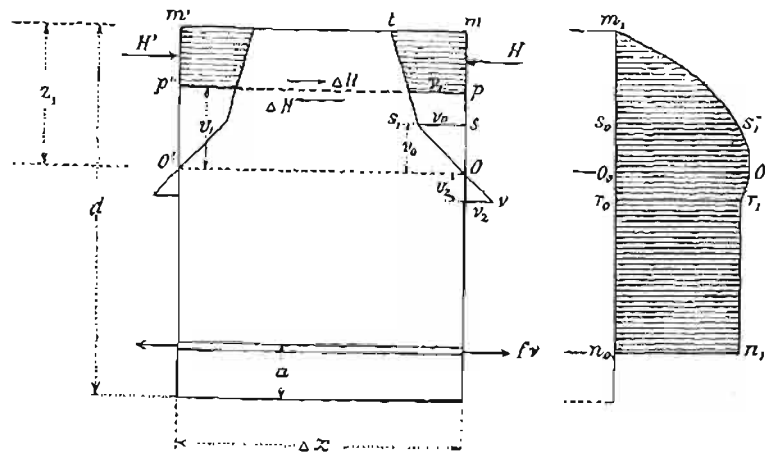
$$\frac{\Delta M}{\Delta x} = \frac{dM}{dx} = Q,$$

$$\tau = \frac{3Q}{2K} \left[ v_0(z_1 - v) + \frac{z_1^3 - v^3}{2} \right] \quad (5).$$

Dla  $v = z_1$  jest  $\sigma = 0$ , dla  $v = v_0$

$$\sigma = \frac{3Q}{2K} \left[ v_0(z_1 - v_0) + \frac{z_1^3 - v_0^3}{2} \right] \quad (6).$$

Według równania (5) jest  $\sigma$  funkcją paraboliczną zmiennej  $v'$  (por. rys. 1, linia  $m_1 s_1$ ).



Rys. 1.

Jeżeli  $v$  jest mniejsze niż  $v_0$ , to

$$H = \int_v^{v_0} \frac{3 M v dv}{K} + \int_{v_0}^{z_1} \frac{1,5 M}{K} (v_0 + v) dv = \frac{3 M}{2 K} (v_0^2 - v^2) + \frac{3 M}{2 K} \left[ v_0(z_1 - v_0) + \frac{z_1^3 - v_0^3}{2} \right],$$

więc

$$\sigma = \frac{dH}{dx} = \frac{3}{2K} \frac{dM}{dx} \left[ v_0^2 - v^2 + v_0(z_1 - v_0) + \frac{z_1^3 - v_0^3}{2} \right] = \frac{3Q}{2K} \left( v_0 z_1 - v^2 + \frac{z_1^3 - v_0^3}{2} \right) \quad (7).$$

Dla  $v = v_0$  otrzymamy równanie (6). — Dla  $v = 0$

$$\text{najw. } \sigma = \frac{3Q}{2K} \left( v_0 z_1 + \frac{z_1^3 - v_0^3}{2} \right) \quad (8).$$

Jeżeli  $v$  jest odjemna, to równanie (7) pozostaje ważnem, bo linia naprężenia jest tą samą prostą, musimy tylko  $v$  wstawić z odpowiednim znakiem. Dla  $v = -v_2$  jest

$$\sigma = \frac{3Q}{2K} \left( v_0 z_1 - v_2^2 + \frac{z_1^3 - v_0^3}{2} \right) \quad (9).$$

Jeżeli  $\sigma$  obliczymy według (7) i wrysujemy w rys. 1, to otrzymamy inną parabolę  $s_1 a, r_1$ , która ma w  $a_1$  swą największość.

Ponieważ od  $r$  do  $u$  nie występują żadne naprężenia, więc  $\tau$  jest stałem i otrzymujemy prostą  $r_1 u_1$ . Siłę ścinającą

poziomą w wkładce żelaznej otrzymamy w następujący sposób. Napężenie

$$v' = \frac{30 M(d - z_1 - a)}{K}$$

więc

$$H = f v' = \frac{30 M f(d - z_1 - a)}{K}$$

$$\sigma = \frac{dH}{dx} = \frac{30 Q f(d - z_1 - a)}{K} \quad (10).$$

Wartość  $\sigma$ , obliczona wedle równań (9) i (10), musi być naturalnie ta sama.

Jeżeli przyjmiemy  $v_0 = \frac{1}{5} z_1^2$ , to otrzymany z równań (5) do (9):

dla długości  $s_0 m_1$

$$\sigma = \frac{3}{2} \frac{Q}{K} \left( \frac{z_1}{5} (z_1 - v) + \frac{z_1^2 - v^2}{2} \right) \quad (11),$$

dla  $v = v_0$

$$\sigma = 0,96 \frac{Q z_1^2}{K} \quad (12),$$

dla długości  $s_0 r_0$  jest

$$\sigma = \frac{3}{2} \frac{Q}{K} \left( \frac{17 z_1^2}{25} - v^2 \right) \quad (13),$$

a dla  $v = 0$

$$\sigma = \frac{1,02 Q z_1^2}{K} \quad (14).$$

Nakoniec dla  $v = -v_2 = -\frac{2}{5} v_0 = \frac{2}{25} z_1^2$

$$\sigma = \frac{1,01 Q z_1^2}{K} \quad (15).$$

Widzimy więc, że największą siłę ścinającą poziomą występuje wprawdzie w osi obojętnej, że jednak siła ścinająca poniżej osi obojętnej jest tylko o 1% mniejsza. Ponieważ w tej warstwie  $u$  szerokość belki betonowej zmniejsza się wskutek wkładki żelaznej, to też zwykle pojawiają się poziome pęknięcia tam, a nie w osi obojętnej.

Przy wyznaczaniu wartości dla  $z_1$  otrzymaliśmy w powołanej rozprawce  $\frac{2}{3} z_1^2 = 20 f(d - z_1 - a)$ . Jeśli wstawimy to w równanie (10), otrzymamy

$$\sigma = \frac{Q z_1^2}{K} \quad (16).$$

Widzimy więc, że równania (15) i (16) bardzo mało się różnią. Czynniki 1,01 zamiast 1,0 powstał wskutek niedokładności różnych współczynników, a prawdziwy wzór dla siły ścinającej poziomej stanowi równanie (16), którego na przyszłość będziemy używać.

Jeżeli belka żelaznobetonowa ma dwie wkładki żelazne, to równania nieco się zmieniają. Podam tu tylko wyniki (rys. 2).

Otrzymamy najprzód

$$\left. \begin{aligned} z_1 &= -15(f + f') + \\ &+ \sqrt{15[15(f + f')^2 + 2f(d - a) + 2f'a_1]} \end{aligned} \right\} \quad (17),$$

$$\left. \begin{aligned} \tau_1 &= 25 + 1,5 \frac{M z_1}{K_1} \\ v' &= \frac{30 M(d - z_1 - a)}{K_1} \\ v'' &= \frac{30 M(z_1 - a_1)}{K_1} \end{aligned} \right\} \quad (18),$$

jeżeli

$$K_1 = 0,65 z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2 + 30 f'(z_1 - a_1)^2 \quad (19).$$

Stąd otrzymamy, jak poprzednio, dla długości  $u_0 m$

$$\sigma = \frac{3 Q}{4 K_1} (z_1^2 - v^2) \quad (20),$$

(parabola  $m n_1$ ), więc dla  $v = z_1$ ,  $\sigma = 0$ , a dla  $v = z_1 - a_1$

$$\sigma = \frac{3 Q a_1}{4 K_1} (2z_1 - a_1) \quad (21).$$

Dla długości  $n_0 s_0$  jest

$$\sigma = \frac{3 Q}{K_1} \left[ \frac{z_1^2 - v^2}{4} + 10 f'(z_1 - a_1)^2 \right] \quad (22),$$

parabola ( $n_1' s_1$ ). Dla  $v = z_1 - a_1$  jest

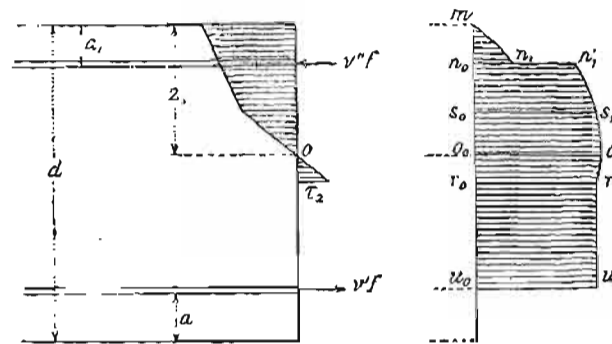
$$\sigma = \frac{3 Q}{K_1} \left[ \frac{a_1 (2z_1 - a_1)}{4} + 10 f'(z_1 - a_1)^2 \right] \quad (23).$$

Dla  $v = v_0$  jest

$$\sigma = \frac{3 Q}{K_1} \left[ \frac{z_1^2 - v_0^2}{4} + 10 f'(z_1 - a_1)^2 \right] \quad (24).$$

Dla długości  $s_0 r_0$  jest

$$\sigma = \frac{3 Q}{K_1} \left[ \frac{z_1^2 - v_0^2}{4} + 10 f'(z_1 - a_1)^2 + \frac{z_0^2 - v^2}{2} \right] \quad (25),$$



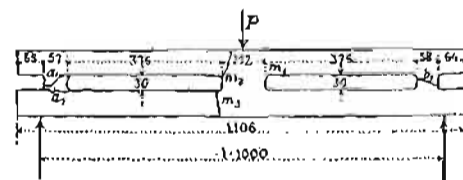
Rys. 2.

(parabola  $s_1 r_1$ ). Dla  $v = 0$  jest

$$\text{najw. } \sigma = \frac{3 Q}{K_1} \left[ \frac{z_1^2 - v_0^2}{4} + 10 f'(z_1 - a_1)^2 + \frac{v_0^2}{2} \right] \quad (26).$$

Dla  $v = -v_2$  jest

$$\sigma = \frac{3 Q}{K_1} \left[ \frac{z_1^2 - v_2^2}{4} + 10 f'(z_1 - a_1)^2 + \frac{v_0^2 - v_2^2}{2} \right] \quad (27).$$



Rys. 3.

Nakoniec w  $u$  jest

$$\sigma = \frac{30 f(d - z_1 - a)}{K_1} = \frac{Q z_1^2}{K_1} \quad (28).$$

Wartości  $\sigma$  w równ. (27) i (28) muszą być równe.

Obliczmy teraz wedle tak uzyskanych wzorów kilka przykładów.

P. budowniczy rządowy E. Mönsch podał w zeszycie V „Beton und Eisen“ (str. 11) wyniki kilku doświadczeń. Belki uzbrojono wkładkami żelaznymi, ale autor nie podaje przekroju wkładki. Było tam  $b = 14,8$ ,  $h = 19,7$  cm.

Przyjmijmy  $a = 2$  cm,  $f = 0,1$ , to

$$z_1 = -15 \cdot 0,1 + \sqrt{15 \cdot 0,1 (15 \cdot 0,1 + 2 \cdot 17,7)} = 5,97 \text{ cm.}$$

Wtedy jest

$$\sigma = \frac{Q \cdot 5,97^2}{0,65 \cdot 5,97^3 + 30 \cdot 0,1 (17,7 - 2)^2} = 0,0647 Q.$$

Jeśli przyjmiemy  $f = 0,2$ , to  $z_1 = 7,68$  cm, a  $\sigma = 0,0651 Q$ . Możemy więc z dostateczną dokładnością przyjąć  $\sigma = 0,065 Q$ .

Doświadczenie 85. Mieszanka 1 : 3, wiek 105 dni (rys. 3). Pod ciężarem  $P = 1430$  kg było pęknięcie  $\delta$  widoczne w całej ścianie. Przytem jest

$$Q = \frac{P}{2}; \quad \sigma = 0,0325 P.$$

<sup>1)</sup> Por. cytowany powyżej mój artykuł.

Suma wszystkich sił ścinających od 0 do  $\frac{l}{2}$

$$T = 0,0325 P \frac{l}{2}.$$

Ołóż Mörsch przyjmuje, że ta siła działa tylko na długość 58 mm. Ja sądzę jednak, że na długości od 0 do  $\frac{l}{2}$  mamy powierzchnię  $(5,8 + \frac{11,2}{2}) \cdot 14,8 = 168,7 \text{ cm}^2$  do ścięcia.

A więc  $\mu_1 = \frac{0,0325 \cdot 1430 \cdot 50}{168,7} = 13,7 \text{ kg/cm}^2$ .

Dla  $P = 2410 \text{ kg}$  nie można było już obciążenia zwiększyć. Jeżeli użyjemy to  $P$  do obliczenia, to otrzymamy

$$\mu_1 = 13,7 \frac{2410}{1430} = 23,1 \text{ kg/cm}^2.$$

Ponieważ jednak ścięcie nastąpiło już przy  $13,7 \text{ kg/cm}^2$ , to sądzę, że tylko tę cyfrę możemy przyjąć jako współczynnik wytrzymałości na ścinanie. (D. n.)

## Własności dynamomaszyn do prądu stałego.

Napisał Aleksander Rothert, inżynier.

(Ciąg dalszy; p. № 32 r. b., str. 481).

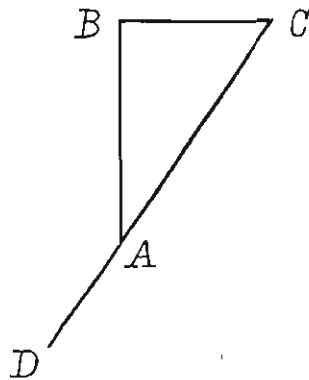
Podobnie dla biegunów (amperzwojów dla nasad można nie brać pod uwagę)  $l_b$  oznacza również podwójną długość jednego bieguna w *cm*. Indukcja w biegunach jest mniejsza u kończyn, w bliskości nasad, niż w przekrojach przysamym łączniku (jarzmie). Trzeba więc albo dokładnie obliczyć rozproszenie dla każdego punktu długości bieguna i całkować wykresnie, albo, mniej dokładnie, co prawda, ale bez wielkiego błędu, wziąć przeciętną  $B_s = \frac{B_s \text{ min} + 2 B_s \text{ max}}{3}$ , mamy więc

$$AZ_b = l_b \cdot h_b, \text{ przyczem } h_b \text{ odpowiada } B_s.$$

Amperzwoje dla łącznika (jarzma) są

$$AZ_l = l_l \cdot h_l.$$

Jeżeli postawa magnetyczna składa się z kilku części połączonych mechanicznie, t. j. jeżeli np. nasady biegunowe są połączone z biegunami zapomocą śrub albo bieguny z łącznikiem (jarzmem), to miejsce połączenia przedstawia większy opór magnetyczny ze względu na niezupełnie dokładnie dopasowane powierzchnie, zwykle nieco chropowate od heblowania, toczenia i t. p. Najlepiej jest pod względem magnetycznym uważać każde takie złącze jako cienką szczelinę powietrzną, licząc np.  $\frac{1}{4} \text{ mm}$  na każde złącze, czyli  $\frac{1}{2} \text{ mm}$  dla obwodu magnetycznego.



Rys. 15.

Mamy więc jako ostatnią część obwodu magnetycznego  $AZ_s = 0,05 \cdot 0,8 \cdot B_s = 0,04 B_s$ , gdzie  $B_s$  oznacza indukcyję w danej części obwodu, w którym znajduje się złącze. Jeżeli złącze znajduje się między nasadą a biegunem, to  $B_s = B_b \text{ min}$ ; zaś będziemy mieli  $B_s = B_b \text{ max}$ , jeżeli złącze znajduje się między biegunem a łącznikiem (jarzmem).

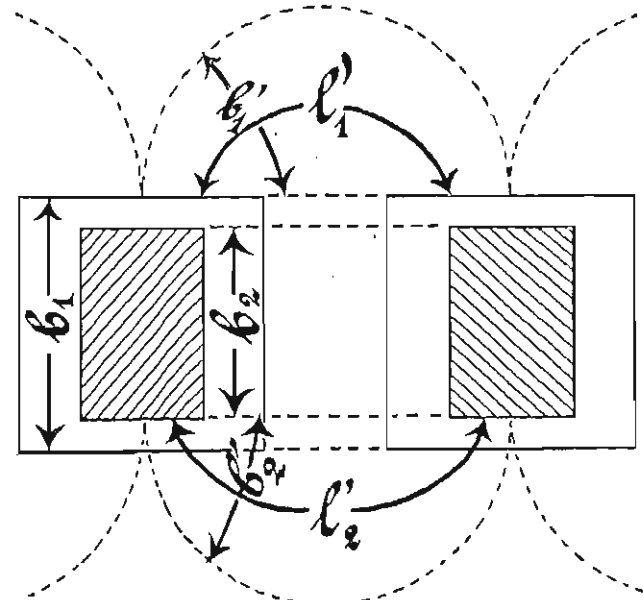
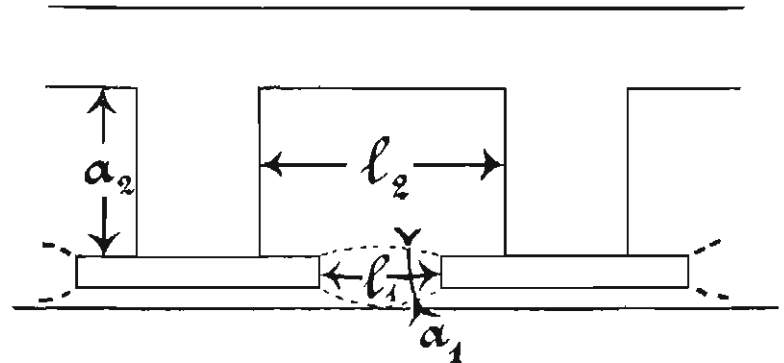
Suma wszystkich amperzwojów tak otrzymana [ $\Sigma(AZ)$ ] może służyć do obliczenia wzbudzenia dla maszyny nieobciążonej.

Dla maszyny obciążonej należy uwzględnić przeciwdziałanie zbroi. Amperzwoje zbroi wypaczają pole magnetyczne oraz w części wprost przeciwdziałają amperzwojom na biegunach, t. j. znoszą część tych ostatnich. Najprostszymi i niezłe a zawsze pewne rezultaty dający sposób uwzględnienia przeciwdziałania zbroi, polega na wykresnym dodaniu do siebie pod kątem prostym amperzwojów zbroi ( $AZ_z = \frac{m}{2\eta} \cdot \frac{I}{2a}$ ), przypadających na jedną parę biegunów z amperzwojami dla szczeliny powietrznej, zębów i jądra zbroi (por. rys. 15):  $BC = AZ_z$ ;  $AB = AZ_p + AZ_s + AZ_j$ . Te dwie składowe dają wypadkową  $AC$ , do której dopiero dodaje się  $AD = AZ_b + AZ_l + AZ_s$ . Suma amperzwojów dla jednego obwodu magnetycznego, dla maszyny obciążonej równa się  $CD = \Sigma(AZ)$ . Sposób ten stosuje się właściwie tylko do maszyn działających bez przesuwania szczotek między pełnym obciążeniem a chodem nieobciążonym. Daje się on jednakże z wystarczającą dla praktyki dokładnością stosować i w innych wypadkach<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Dokładna i wyczerpująca teoria przeciwdziałania zbroi znajduje się w cytowanym już dziele Arnold'a (Die Gleichstrommaschine).

Obliczenie rozproszenia (por. rys. 16) polega na zastosowaniu zasady Ohm'a do obwodu magnetycznego. Siłom elektromotorycznym i napięciom odpowiadają siły magnetomotoryczne, wyrażone przez amperzwoje, oporom elektrycznym — opór magnetyczny powietrza i żelaza.

a) Rozproszenie między nasadami. Siła magnetomotoryczna w tym przypadku równa się całkowitej sumie amperzwojów, zmniejszonej o amperzwoje potrzebne do przewyciężenia oporu w biegunach i łączniku (jarzmie), więc  $\Sigma(AZ) - AZ_b - AZ_l = AC$  (rys. 15), w razie gdy złącze znajduje się między nasadą a biegunem (jak pokazuje rys. 16), będzie  $\Sigma(AZ) - AZ_b - AZ_l - AZ_s = AC$ .



Rys. 16.

W każdym razie więc  $AC$  przedstawia napięcie magnetomotoryczne w tym punkcie. Ciek  $n_1$  rozproszony przez jeden biegun będzie

$$n_1 = \frac{2(AC) \cdot a_1 \cdot b_1}{0,8 l_1} + \frac{4(AC) a_1 b_1'}{0,8 l_1'}$$

b) Ciek  $n_2$  rozproszony między biegunami (na całej ich długości) powstaje pod wpływem napięcia magnetomotorycznego, którego minimum, przy samej osnowie bieguna,

przy łączniku (jarzmie), równa się 0, maximum zaś równa się także amperzwojom  $AC$ .

Biorąc przeciętną odległość między biegunami  $l_2$  i  $l_2'$  oraz średnią arytmetyczną z amperzwojów  $= \frac{O+AC}{2} = \frac{AC}{2}$ , ciek rozproszony  $n_2$  będzie

$$n_2 = \frac{(AC) \cdot a_2 \cdot b_2}{0,8 \cdot l_2} + \frac{2(AC) a_2 b_2'}{0,8 \cdot l_2'}$$

Najmniejszy ciek w biegunie równa się  $N_r + n_1$  przy nasadzie, największy  $N_r + n_1 + n_2$  przy łączniku (jarzmie), zaś współczynniki rozproszenia

$$\sigma_{\min} = \frac{N_r + n_1}{N_r} \quad \text{i} \quad \sigma_{\max} = \frac{N_r + n_1 + n_2}{N_r}$$

W rys. 16  $l_1, l_1', l_2, l_2'$  są średnie długości linii sił, zaś  $a_1, a_2, b_1, b_2, b_1', b_2'$  — przybliżone wymiary cieku rozproszonego (w *cm*). Jeżeli bieguny mają kształt okrągły zamiast czworobocznego, według ARNOLD'A (Gleichstrommaschinen I) należy w obliczeniu przekrój okrągły zastąpić czworobocznym, o takiejże powierzchni.

Z powyższego sposobu obliczenia rozproszenia wypada, że nasady powinny być możliwie cienkie i oddalenie między końcami ich niezbyt małe, aby rozproszenie było jaknajmniejsze. Podobnie im większa długość biegunów ( $a_2$ ), tem większe rozproszenie  $n_2$ . Są jednak inne względy sprzeczne z tem; tak np. nasada nie powinna obejmować nadzbyt małego kąta, gdyż inaczej indukcja w powietrzu i zębach niepotrzebnie wzrasta, długość zaś biegunów zależy także od potrzebnych wymiarów cewek wzbudzących. Grubość nasad musi być obrana tak, aby indukcja w końcach nie była zbyt wysoka, t. j. aby ciek magnetyczny mógł być równomiernie rozłożony na całej powierzchni nasady.

Wogóle rozproszenie samo przez się w nowoczesnych maszynach nie ma wielkiego znaczenia i może być stosunkowo znacznie, bez szkody, o ile tylko inne proporcje maszyny są korzystne. Maszyny starszych typów, zwłaszcza dwubiegunowe typu podkowy, lub t. zw. „Manchester“, odznaczają się wielkiem bardzo rozproszeniem  $\sigma_{\max} = 1,4$  do  $1,75$  i przytem niełatwo dającym się obliczyć.

#### Obliczenie cewek wzbudzących.

a) *Cewki bocznikowe (odgałęzione)* (shunt). Według tymczasowego rysunku postawy określa się w przybliżeniu średnia długość (w *m*) jednego zwoju ( $l_m$ ). Wiadome są (obliczone jak powyżej)  $\Sigma(AZ)$ , t. j. amperzwoje potrzebne dla jednego obwodu magnetycznego.

Przekrój, jaki powinien mieć drut wzbudzący oblicza się z wzoru

$$f_1 = \frac{0,02 \cdot l_m \cdot p \cdot \Sigma(AZ)}{e}$$

w którym 0,02 przedstawia opór właściwy (gatlukowy) ciepłego drutu miedzianego (t. j. opór 1 *m* drutu, o przekroju 1 *mm*<sup>2</sup>);

$e$  — napięcie u końcówek wzbudzenia odgałęzionego w woltach.

Wzór powyższy daje przekrój potrzebny w *mm*<sup>2</sup>, mianowicie zupełnie niezależny od ilości zwojów.

Dla pewności przekrój drutu bierze się o 10 do 20% większy niż powyżej obliczony, co pozwala przy tem samym napięciu osiągnąć o tyleż procentów więcej amperzwojów. Przekrój drutu oznacza się stosownie do średnic drutów normalnie wyrabianych (od 0,3 do 1 *mm* używane są odstępy 0,05 *mm*; od 1 do 6 *mm* — 0,1 *mm*; w razie potrzeby na każdej cewce można nawinąć drut dwójakiej grubości, np. połowę 1,1 *mm*, drugą połowę 1,2 *mm*, co będzie odpowiadało mniej więcej drutowi 1,15 *mm*). Grubość izolacji (zwykle tylko jedna warstwa bawełny) wynosi 0,1 do 0,25 *mm* w średnicy; w razie podwójnej warstwy 0,15 do 0,4 *mm*. Niepraktycznym jest używanie drutów okrągłych ponad 3 *mm*<sup>2</sup> przekroju. Grubsze druty o przekroju okrągłym lepiej jest zastąpić drutami o przekroju kwadratowym, zajmującymi mniej miejsca.

Ilość zwojów ( $m_1$ ) na każdej cewce zależy przedewszystkiem od dopuszczalnego grzania się tejże. Należy więc użyć tyle zwojów, aby ilość woltów na *dm*<sup>2</sup> zewnętrznej powierzchni nie przekraczała granic dozwolonych (10 do 12 w./*dm*<sup>2</sup> dla 35° C., mierzonych termometrem).

Prąd wzbudzący otrzymujemy z wzoru

$$i_1 = \frac{\Sigma(AZ)}{2 \cdot m_1}$$

$i_1$  równa się stracie energii we wzbudzeniu. Jeżeli od  $i_1$  odejmiemy tyle procentów ile dodano dla pewności do przekroju drutu, to otrzymamy stratę w cewkach. Ta strata podzielona przez powierzchnię zewnętrzną wszystkich cewek maszyny, daje ilość woltów na *dm*<sup>2</sup>.

Dla mniejszych maszyn, poniżej 2 do 3 kw zwykle ilość zwojów bywa większa, niż potrzeba ze względu na grzanie się, aby tym sposobem mieć mniejszą stratę i lepszy skutek użyteczny.

Rozmiary cewek, dla danej ilości zwojów drutu, o danej grubości (w stanie izolowanym), obliczają się według ilości zwojów w jednej warstwie i ilości warstw. Przytem długość cewki w praktyce wypada większa od długości odpowiadającej ilości zwojów w jednej warstwie i dla pewności dodaje się 5 do 10%, dla bardzo cienkiego drutu nawet więcej. Na wysokość nie dodaje się nic, chyba że drut jest bardzo cienki (< 0,5 *mm*) i ilość warstw znaczna. Drut powinien być nawijany jak najstaranniej, w regularnych warstwach.

Cewki powinny być bardzo dobrze izolowane od postawy, z powodu wysokich napięć powstających niekiedy przy nagłym przerwaniu prądu. Powinny one jednak przylegać jak najszczelniej do biegunów: 1) dla lepszego oddawania ciepła z cewek do postawy, 2) dla otrzymania jak najmniejszej średniej długości jednego zwoju ( $l_m$ ). Dla podobnych względów cewki powinny być dosyć długie, a wysokość nawinięcia (ilość warstw) możliwie mała. Długość cewek najlepiej równa się przynajmniej średnicy biegunu; wysokość nawinięcia wynosić powinna nie mniej niż 1 1/2 do 2 1/2 *cm* dla małych i nie więcej niż 4 do 6 *cm* dla dużych maszyn. Dla małych i średnich maszyn dziś przeważnie się nie używa szpulok ani metalowych, ani z masy papierowej; nawija się drut poprostu na formy tymczasowe i po zdjęciu z nich obwija się cewkę dwiema warstwami wstążek izolujących.

Dla dużych maszyn jednak potrzebne są szpulki, które bywają zwykle wyrabiane z blachy żelaznej (1—2 *mm*), z kryzami (flanszami) z żelaza lanokutego.

b) *Cewki szeregowo* maszyn szeregowych lub „compound“. Tu dany jest prąd i amperzwoje potrzebne, a zatem i ilość zwojów. Należy więc tylko wyznaczyć przekrój potrzebny dla drutu, aby nie przekroczyć dozwolonej ilości w./*dm*<sup>2</sup>.

Uzwojenie szeregowo tylko dla małych maszyn (do 20—30 kw) robione bywa z drutu. Zwykle przekrój potrzebny bywa tak znaczny, że trzeba uciec się do ciągnionego płaskiego profilu nawijanego albo na płask, albo na rąb (sztorcem); przewodnik bywa goły, izolacja między warstwami składa się z kartonu lub t. p. W maszynach „compound“ należy starannie izolować zwoje szeregowo od odgałęzionych, gdyż między nimi często panuje wielkie napięcie.

#### Kolektor i szczotki.

Kolektor stanowi jedną z najważniejszych części dynamaszyny. Składa się z działek z twardej miedzi ciągnionej, izolowanych albo czystą miedzią, albo „megoritem“ (t. j. materiałem składającym się z cieniutkich płytek nilki, sklejonych z sobą przy użyciu mozebin najmniejszej ilości kleju). Izolacja między działkami powinna mierzyć 0,7—0,8 *mm*, mieć bardzo jednostajną grubość, być w miarę miękka, aby zużywała się jednocześnie z miedzią. Kolektor powinien być bardzo mocno ściśnięty, tak, aby pojedyncze działki w żadnym razie nie mogły się ruszyć i powinien być bardzo dokładnie obtoczony i dobrze wygładzony.

Wysokość działek w kierunku promienia powinna być wystarczająca, aby móżd obtoczyć co najmniej 10 *mm* dla małych i do 25—30 *mm* dla większych maszyn, bez szkody dla kolektora. Długość w kierunku osi kolektora zależy od ilości szczotek na każdym sworzniu i powinna być wystarczająca, aby uniknąć zbytznego grzania się kolektora. W użyciu są jedynie szczotki węglowe, miększe lub twardsze, zależnie od napięcia. Niekiedy dla zmniejszenia długości kolektora używa się też szczotek skombinowanych, węglowo-metalowych. (Metalowe bywają w użyciu tylko w maszynach elektrochemicznych o niskim napięciu).

Gęstość prądu w szczotkach zwykle nie powinna przekraczać 5 do 6 amp./*cm*<sup>2</sup>, dla małych maszyn nawet dochodzi

tylko do 2—3 amp./cm<sup>2</sup>. Miękkie węgle grafitowe (gatunek X firmy Le Carbone) mogą być obciążone do 10—20 amp./cm<sup>2</sup>, nadają się jednak tylko do niskich napięć (< 250 woltów). Siła przyciskająca szczotki do kolektora (sprężyny) powinna wynosić 100 do 125 g/cm<sup>2</sup> dla twardych i 50 do 75 g/cm<sup>2</sup> dla miękkich szczotek węglowych. Szczotki węglowe stanowią opór dość znaczny, i spadek napięcia przy przejściu prądu z kolektora do szczotki wynosi 0,7 do 1,5 woltów w każdą stronę, t. j. całkowity spadek wynosi 1,4 do 3 woltów.

Strata napięcia stanowi o odpowiedniej stracie energii na powierzchni kolektora (1,4 · I do 3 · I woltów). Prócz tego jeszcze należy wziąć tarcie, licząc współczynnik tarcia mniej więcej 0,3. Aby uniknąć zbytecznego grzania się kolektora, ilość woltów straty tak otrzymanej na dm<sup>2</sup> powierzchni nie powinna przekraczać granic podanych uprzednio dla zbroi, zależnie od szybkości i warunków wentylacji.

W nowszych maszynach zwykle jest tyleż sworzni szczotkowych (n. Bürstenstifte; fr. tiges-porte-balais; n. brush-spindles) ile biegunów; tym sposobem otrzymuje się najwięcej kolektor i oszczędność na miedzi.

### Komutacja i iskry na szczotkach.

Od nowoczesnych dynamomaszyn wymaga się zwykle, aby się nie iskrzyły wcale przy niezmiennym położeniu szczotek i obciążeniu między 0 a 25 do 50% ponad normalne, przy najmniej zaś, aby iskry w tych warunkach były tak nieszkodliwe, iżby kolektor po całodziennym chodzie pozostał gładkim.

Ogólne warunki korzystne dla dobrej komutacji są: zło- by nie głębokie i dosyć szerokie, znaczna ilość działek kolektora, wielki stosunkowo opór szczotek, znaczna indukcja w zęb- ach, jak najmniejszy stosunek:

$$\frac{\text{amperzwoje zbroi}}{\text{amperzwoje w cewkach}} \text{ (zwy-} \\ \text{kle 0,3 do 0,7, niekiedy dochodzi do 1 lub wyżej); szeroki pas}$$

neutralny (między końcami nasad); jak najsilniejszy ciek *N<sub>r</sub>*. Komutacja dobra daje się tem trudniej osiągnąć im wyższe jest napięcie maszyny i im większa jest ilość obrotów. Wszystkie te warunki ogólne dadzą się ułożyć w jedną zasadę: napięcie samoindukcyjne, t. zw. reakcyjne („reactance voltage“ według PARSHALL'A i HOBART'A) nie powinno przekraczać 2 do 2½ woltów, oraz wypaczenie pola magnetycznego powinno być jak najmniejsze.

Używane są różne sposoby obliczania napięcia reakcyjnego, dające też różne rezultaty. Następujący wzór daje taki sam rezultat, jak sposób PARSHALL'A i HOBART'A (Parshall & Hobart, Electric Generators 1900):

$$e_r = 208 \cdot 10^{-9} \frac{m^2 \cdot [b + 0,1(l_m - b)] I \cdot n}{2 a \cdot (\text{Ilość działek kolektora})}$$

gdzie *e<sub>r</sub>* — napięcie reakcyjne,

*l<sub>m</sub>* — średnia długość przewodnika na zbroi,

*e<sub>r</sub>* — otrzymane według tego wzoru nie powinno prze- kraczać 2 do 2½ woltów.

Dokładniejsze, lecz bardziej złożone, sposoby obliczania warunków komutacji są opisane przez ARNOLD'A (Die Gleichstrommaschine I 1902) i PRENZLIN'A (Electrot. Zeitschrift. 1902).

### Straty energii i skutek użyteczny.

Straty energii w dynamomaszynach można podzielić na następujące kategorie:

1) W miedzi, t. j. w uzwojeniu zbroi, *I*<sup>2</sup>*R*<sub>2</sub>. Strata ta zależy od obciążenia i rośnie z jego kwadratem.

2) W szczotkach (węglowych). Opór szczotek zmienia się zależnie od gęstości prądu, tak, że strata napięcia w nich jest prawie stała i niezależna od prądu. Strata zatem energii w szczotkach jest mniej więcej proporcjonalna do obciążenia i równa się 1,4 · I do 3 · I, zwykle przyjmuje się 2 · I.

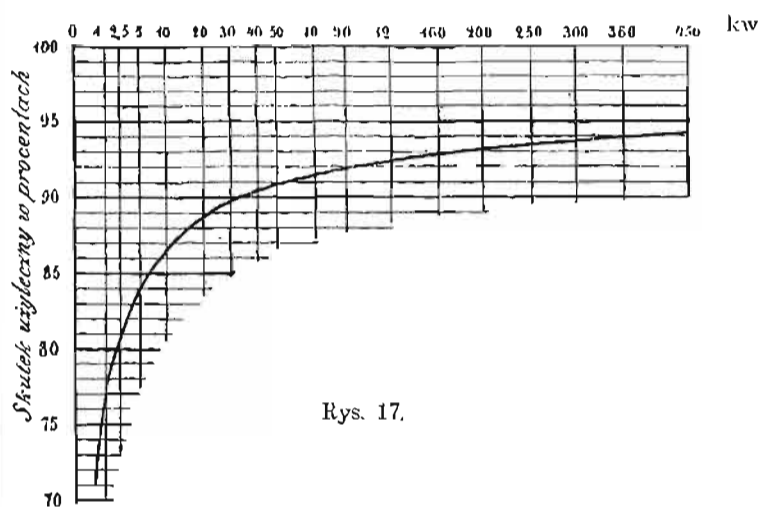
3) W żelazie zbroi: a) wskutek hysterezy i b) wskutek prądów wirowych. Straty te są prawie niezależne od ob-ciążenia.

4) W cewkach wzbudzających. W maszynach bocznikowych (shunt) straty te rosną nieco w miarę obciążenia, gdyż prąd wzbudzający musi wyrównać skutki przeciwdzia-łania zbroi. W maszynach szeregowych są one proporcjo- nalne do kwadratu z obciążenia, zaś w maszynach o wzbudzeniu podwójnem („compound“) mamy częściowo jedne i częściowo drugie.

5) Straty natury mechanicznej: tarcie osi w łożyskach i zbroi w powietrzu. (Tarcie w łożyskach dla danej maszyny rośnie z pierwiastkiem kwadratowym z trzeciej potęgi szyb-kości, = *I*<sup>3</sup>*n*<sup>2</sup>). Tarcie szczotek na kolektorze.

Pozatem są jeszcze straty: a) Prądy wirowe i hystereza w nasadach biegunowych; są one bardzo nieznaczne w nasadach działkowanych. b) Prądy wirowe w przewodnikach zbroi; powstają w razie zbyt wielkiej indukcji w zębach. c) Prądy wirowe w działkach kolektora. d) Straty spowodowane połączeniem bezpośrednim działek kolektora przez szczotki.

Wszystkie te straty drugorzędne zwykle są bardzo nie- wielkie i normalnie nie bierze się ich pod uwagę przy obli- czaniu skutku użytecznego, choć w szczególnych wypadkach mogą one wynosić kilka procentów sprawności dynamoma- szyny.



Rys. 17.

Trudno jest podać cyfrowo, ile każda z powyższych strat wynosić powinna dla każdej maszyny; zależy to zupeł- nie od konstrukcji.

Rys. 17 przedstawia wykreślenie zwykle otrzymywany skutek użyteczny dla dynamomaszyn różnej mocy i średniej ilości obrotów (por. rys. 7).

$$\text{Skutek użyteczny } \eta = \frac{\text{ilość woltów oddanych przez maszynę}}{\text{ilość woltów oddanych + straty}}$$

Jeżeli pożądanym jest mieć najwyższy skutek użyteczny przy danym np. pełnym obciążeniu maszyny, to dla tego ob-ciążenia straty stałe, t. j. niezależne od obciążenia, powinny się równać stratom zależnym od obciążenia. Często korzy- stniej jest, o ile możliwości, mieć najwyższy skutek użyteczny dla obciążenia poniżej normalnego, gdyż wtedy dla mniej- szych obciążeń skutek użyteczny będzie lepszy. Zależnie więc od przeznaczenia maszyny pierwszy lub drugi wypadek okaże się korzystniejszym.

Każda dynamomaszyna w stanie mało obciążonym uja-wnia skutek użyteczny znacznie mniejszy niż przy pełnym obciążeniu. Tłumaczy się to tem, że pewna część strat jest stała, t. j. jednakowa zawsze i niezależna od obciążenia. Dla bardzo małych obciążeń skutek użyteczny każdej dynamoma- szyny zbliża się do zera, następnie rośnie wraz z obciążeniem, przechodzi przez maximum i znowu się zmniejsza.

$$\eta = \frac{0}{0 + \text{straty stałe}} = 0.$$

(D. n.)

## Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

### Zjazd pierwszy pracowników na polu geologii praktycznej i poszukiwań górniczych.

W lutym r. b. zwołany został w Petersburgu Zjazd pierwszy pracowników na polu geologii praktycznej i poszukiwań górniczych. W Zjeździe przewodniczył Minister Rolnictwa i Dóbr Państwa, p. A. Jermolow, który w mowie wstępnej zwrócił przede wszystkim uwagę na to, że jakkolwiek w ostatnich czasach w Państwie Rosyjskiem uskuteczniło wiele badań górniczych, mających na celu poszukiwania zawartych w łonie ziemi ciał kopalnych, jednakowoż uczyniono dotychczas bardzo mało, jeżeli przyjmiemy pod uwagę olbrzymie obszary, jakie Państwo to posiada i przemysł górniczy stawia ciągle pytania, na które nie może otrzymać odpowiedzi.

Z przedstawionych na Zjeździe referatów zasługują na uwagę następujące: p. Zaleskiego—o pewnych zmianach w ustroju szkół technicznych górniczo-hutniczych; p. E. Fiodorowa—o wykładaniu mineralogii w wyższych zakładach naukowych; p. A. Kowańko—o urządzeniu stacyi doświadczalnej do badania okazów złota; p. D. Iwanowa—o konieczności posiadania przez drogi żelazne geologów, którzy badaliby plaanty dróg żelaznych; p. Bylim-Kolosowskiego—o warunkach prawnych, utrudniających rozwój poszukiwań górniczych; p. E. Kowerskiego—o kartografii Rosyi; p. A. Gerasimowa—o pracach geologicznych i poszukiwalnych w Syberyi; p. S. Kotarskiego—o badaniach górniczych kosztem państwa; p. M. Rodygina—o badaniach geologicznych w różnych państwach Europy; p. D. Iwanowa—o znaczeniu geologów w badaniach złóż złota.

Zjazd uchwalił następujące wnioski, które przedstawione zostały do uznania Ministra Rolnictwa i Dóbr Państwa: 1) jak najszerszy zakres zajęć praktycznych z geologii w wyższych zakładach naukowych; 2) otwarcie w Instytucie Górniczym w Petersburgu specjalnego oddziału geologiczno-poszukiwawczego; 3) opracowanie pro-

gramu nauk geologicznych w zakładach, kształcących budowniczych; 4) wprowadzenie wykładów geologii w zakładach naukowych średnich; 5) postawienie zarządów wyższych zakładów naukowych na zasadach zupełnej samodzielności wewnętrznej; 6) rozszerzenie programu geologii w szkołach górniczych średnich i niższych; 7) rozpowszechnianie wiadomości z geologii zapomocą wykładów publicznych, muzeów i t. p.; 8) otwarcie przy Komitecie Geologicznym oddziału informacyjnego; 9) powołanie geologów do studyów i budowy dróg żelaznych; 10) urządzenie pracowni hydrotechnicznych i przejrzanie praw o źródłach mineralnych; 11) otwarcie wyższej instytucyi geodezyjnej, np. przy sztabie głównym, z udziałem przedstawicieli różnych instytucyi; 12) urządzenie kontroli nad przebiegami w Rosyi otworami wiertniczymi; 13) danie laboratorium chemicznemu przy Instytucie górniczym w Petersburgu prawa uskuteczniania badań wytworów przemysłu górniczego na prośby instytucyi i osób prywatnych; 14) popieranie rozwoju stacyi doświadczalnych; 15) otwarcie w wyższych zakładach naukowych oddzielnej katedry dla nauki o złocie; 16) przejrzanie praw o poszukiwaniu drogich kamieni na Uralu; 17) udzielenie właścicielom ziemskim kredytu państwowego na poszukiwania górnicze; 18) przedsięwzięcie środków prawnych przeciwko osobom, robiącym fikcyjne zgłoszenia górnicze; 19) polepszenie bytu robotników, zatrudnionych przy poszukiwaniach górniczych; 20) uregulowanie kwestyi odpowiedzialności przedsiębiorców za wypadki nieszczęśliwe z robotnikami.

Oprócz tego postanowiono otworzyć przy Stowarzyszeniu Inżynierów górniczych w Petersburgu stałe biuro zjazdów pracowników na polu geologii praktycznej.

S.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Hieronim Kondratowicz**, inżynier górniczy. **Górnictwo**. Tom I (wydanie Kasy imienia Mianowskiego). Warszawa 1903.

Polska literatura techniczna wzbogacona została dziełem, którego tytuł podaliśmy i którego tom I ukazał się na półkach księgarskich. Praca ta dowodzi, że miejscowe siły techniczne, nie poprzestając wyłącznie na działalności zawodowej, zaczynają wzbogacać dotąd ubogą naszą literaturę techniczną.

Gdyby „Górnictwo“ zjawiało się w gorszej szacie zewnętrznej, gdyby treść jego była nawet mniej bogata, to i tak ułożenie i wydanie tego dzieła autorowi poczytałoby trzeba było za zasługę. Pierwsza to bowiem praca obszerna na tem polu naszego piśmiennictwa, jaka ukazała się od czasu przestarzałego i nie mającego dziś dla techniki górniczej znaczenia dzieła ŁABĘCKIEGO<sup>1)</sup>, jeśli pominiemy dzieła JABŁOŃSKIEGO i MAŚLANKI<sup>2)</sup>, traktujące jedynie wiercenie w związku z eksploatacją ropy naftowej.

Strona zewnętrzna „Górnictwa“ od razu robi bardzo dodatnie wrażenie. Układ logiczny, język przeważnie czysty, a użyte wyrazy techniczne swojskie, nieraz bardzo udane. Rysunki, zrobione starannie i jasno, czytającemu pozwalają się łatwo oryentować w treści dzieła. Żałujemy więc, że pomiędzy niemi nie odnaleźliśmy chociażby jednego rysunku tak ważnego przyrządu, jakim jest perforator<sup>3)</sup> tembardziej, gdy autor na ośmiu stronicach opisuje urabianie skał zapomocą maszyny. Dla chcącego czerpać wiedzę z „Górnictwa“ p. KONDRATOWICZA będzie to szkopułem w wyrobieniu sobie dokładnego pojęcia o działalności tych maszyn.

Treść dzieła, jak zaznaczyliśmy przedtem, jest dosyć bogata, a styl jasny i wykład omalże popularny pozwalają czytać książkę łatwo i z zajęciem.

W tomie I autor na początku dał treściwy i dokładny

<sup>1)</sup> Łabęcki. Górnictwo w Polsce, wyd. 1844 r.

<sup>2)</sup> Jabłoński. Kopalnictwo nafty, wyd. 1884 r. Maślanka. Zarys kopalnictwa naftowego. 1885 r.

<sup>3)</sup> Por. № 16 Przegl. Techn. z r. 1901 (str. 143) i № 5 r. b. (str. 73).

rys historyczny przemysłu górniczego, jaki dawniej, nawet w porównaniu z ościeniami państwami, kwitł w Polsce.

Następnie w rozdziale pierwszym autor daje pojęcie o złożach mineralów użytecznych, zalegających w łonie ziemi, o formach zewnętrznych, w jakich te minerały pojawiają się, ich układzie i nieprawidłowościach, napotykanym przy ich eksploatacyi. Wiadomości ogólne, podane w „Górnictwie“, w zupełności wystarczają nawet nieobeznanemu z geologią do utworzenia sobie pojęć ogólnych o zaleganiu mineralów użytecznych, czego wymagać należy od sztuki górniczej i jakie są jej zadania.

W rozdziale II czytelnik zaznajomiony zostaje z tem, jak należy postępować przy poszukiwaniach cennych i użytecznych mineralów i naturalnie cały ten rozdział autor poświęca przeważnie wierceniu, podając najrozmaitsze sposoby wiertnictwa stosowanego w górnictwie. Strona opisowa wiertnictwa, jak wogóle całego dzieła, jest dobra i dać może dosyć jasne pojęcie o tej nadzwyczaj ważnej gałęzi górnictwa, brak jednak skali do wielu rysunków, a przede wszystkim brak kosztorysów i wyników sztuki wiertniczej, ujętych w tablice lub cyfry, nie pozwala technikowi poszukiwać się w swej działalności praktycznej jedynie pracą inż. KONDRATOWICZA.

W rozdziale trzecim autor opisuje sposoby urabiania samych mineralów, a więc urabianie ręczne mineralów przy poszukiwaniu się narzędziami najprostszymi, urabianie ich zapomocą działania strumienia wody i t. p. Następnie przechodzi do sposobu urabiania skał materiałami wybuchowymi, opisując dosyć obszernie przeważnie używane w górnictwie materiały wybuchowe. Maszynowym urabianiem użytecznych mineralów autor zakończy rozdział trzeci tomu I swego dzieła. Brak rysunków perforatorów, o czym już wspominaliśmy, stanowi stronę niemną tego rozdziału. Niekorzystne zdanie autora co do zastosowania wcinaczy amerykańskich (łańcuchowych) do urabiania węgla w naszym zagłębiu, uważamy także za zanadto apriorystyczne.

Rozdział IV „Górnictwa“ traktuje o robotach przygoto-



wawczych do eksploatacyi bogactw mineralnych. Jest to dział najobszerniejszy i bodaj najlepiej opracowany w „Górnictwie“ inż. KONDRATOWICZA. Przeprowadzanie podziemnych chodników, biegi szybów kopalnianych, obudowa tak jednych jak drugich, uwzględnione zostały dosyć wyczerpująco w stosunku do całego dzieła.

Opisaniem sposobów samej eksploatacyi, t. j. systemów odbudowy złóż mineralnych, stanowiącym treść rozdziału V, autor zakończył tom I swego dzieła.

Tom I zawiera więc wykład sztuki górniczej, drugi zaś, mający się niezadługo ukazać, przeważnie poświęcony będzie stronie mechanicznej górnictwa. Nieznaczna ilość cyfr, brak danych, tablic i obliczeń wprawdzie z jednej strony pozwalają z łatwością czytać „Górnictwo“ inż. KONDRATOWICZA, z drugiej pozbawiają czytelnika wykształconego technicznie, możliwości znalezienia wskazówek i zasad koniecznych w jego zawodzie. Zdanie zaś autora, podawane często zbyt dogmatycznie, nie poparte wyliczeniem lub cyframi, osłabić może wiarę w przytaczane fakty i rady. Temu też przypisać należy, że autor wydaje się nieraz jednostronnym. Tak np. traktując o systemach odbudowy złóż węglowych i porównyując je z sobą, podaje granicę grubości pokładów S-metrowa, do której, według niego, przy niewielkim upadzie pokłady powinny być eksploatowane tym a nie innym systemem odbudowy. Brak motywów w tak ważnej kwestyi i pominięcie jakiegokolwiek danych, na usprawiedliwienie tak ważnego postulatu, znacznie osłabia jego znaczenie. Toż samo powiedzieć można o kosztach wydobycia węgla, o których autor mówi tylko, że przy systemie podsadzkiowym odbudowy pokładów węglowych takowe znacznie się zwiększają. Żałujemy bardzo, że pominięto tu porównanie kosztów tak jednego jak drugiego systemu przy warunkach prawie identycznych, wówczas ta różnica nie okazałaby się zapewne tak znaczną, jaką zaznacza autor, jeśliby nawet mogła się ujawnić. Nie możemy także nie zwrócić uwagi na pominięcie przez inż. KONDRATOWICZA tak ważnych czynników jak bezpieczeństwo robót i pozostawianie niewydobytych z łona ziemi znacznych ilości użytecznych mineralów, które tak różne są przy zastosowaniu jednego lub drugiego systemu. Nazwanie zaś przez autora jakiegoś systemu odbudowy robotą zmuDNA, nawet gdy może dawać lepsze rezultaty techniczne, poczytać musimy chyba za błąd mimowolny<sup>1)</sup>. Pogodzić się także nie możemy ze zdaniem inż. KONDRATOWICZA, że prawie cała ilość węgla, jaką dostarczają Anglia,

<sup>1)</sup> Górnictwo t. I, str. 322 i 346.

Niemcy, nasze zagłębie i Rosyja, otrzymuje się z kopalni stosujących odbudowę filarową<sup>2)</sup>. Jeśli pominiemy cienie pokłady Westfalii i południowej Rosyji, to tylko co do Anglii przyznać musimy autorowi zupełną słusność. W ostatnich bowiem latach kilka kopalni Śląska Pruskiego (Żabne, Mysłowice i inne) już wprowadziły u siebie system odbudowy z podsadzką. U nas, w zagłębiu, w danej chwili trzy kopalnie: Paryż, Koszalew i Reden, z których pierwsza ze znaczną roczną produkcją, zastosowały system podsadzkiowy. Sądziliśmy, że dla przedstawienia czytelnikowi jasnego obrazu stosowania tak jednego jak i drugiego systemu, pominięcie przytoczonych faktów, szczególnie z naszego zagłębia, za pewien brak poczynamy być winno.

Jeszcze jedną uwagę wypada nam zrobić po przeczytaniu cennego dzieła inż. KONDRATOWICZA, mianowicie, że opisując wiercenie, zalicza go jedynie do robót poszukiwalnych i przemilcza o zastosowaniu go jako systemu odbudowy naftonośnych pokładów podkarpackich, zakaspiskich, kanadyjskich i innych, co szczególnie ze względu na nasz bogaty przemysł naftowy w Galicyi powinno być uwzględnione.

Żałować także wypada, że autor, opisując i podając nowy system odbudowy grubych pokładów węgla, mianowicie przez zamulanie wodą z piaskiem pewnych wyrobisk, posilkował się jedynie artykułem inż. BOKALSKIEGO, drukowanym w Przegl. Technicznym<sup>3)</sup> i nie uwzględnił prac późniejszych, bardziej wyczerpujących. Nowy ten system, wprowadzony od 3-ich lat na Śląsku Pruskim w kopalni węgla pod Mysłowicami, przedstawia pewną przyszłość i zapewne niezadługo znajdzie bardzo poważne zastosowanie. Blizkie położenie Mysłowic od miejsca zamieszkania autora, pozwoliłoby raczej przypuszczać, że system ten opisany będzie na zasadzie osobistych badań i wrażeń tak bystrego obserwatora, jakim jest szanowny autor i że pod tym względem podzieli on się z czytelnikami „Górnictwa“.

Kończąc na uwagach powyższych krótkie sprawozdanie z tomu I „Górnictwa“ inż. KONDRATOWICZA, uważam sobie za obowiązek jeszcze raz zaznaczyć, że za jego pracę, wydaną w języku polskim, należy się głęboka wdzięczność, którą, w oczekiwaniu tomu II i ostatniego, w imieniu zastępu polskich techników górniczych pozwalamy sobie wyrazić.

M. Gr...

<sup>2)</sup> We Francyi wszystkie grube pokłady węgla eksploatowane są systemem podsadzkiowym. W Austrii przeważa ich ilość.

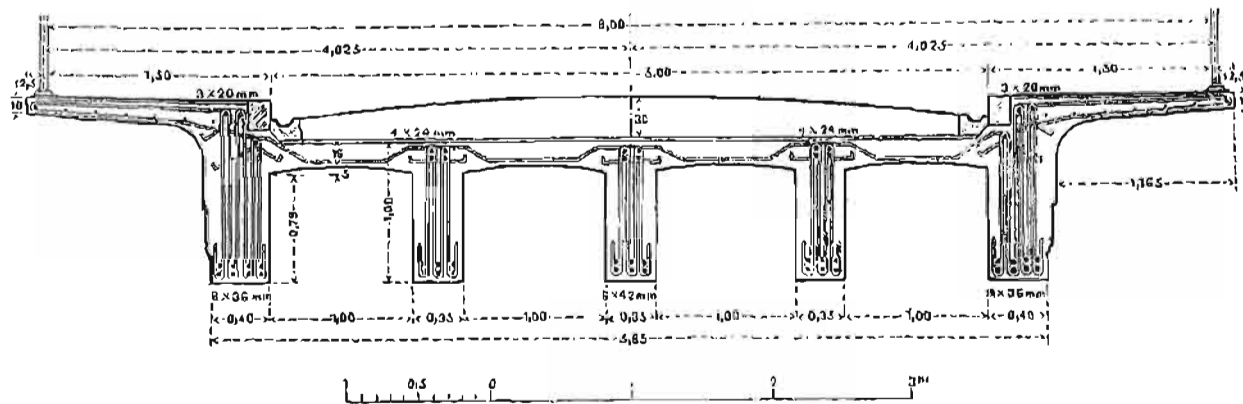
<sup>3)</sup> Por. Przegl. Techn. № 5 z r. 1902 (str. 57).

## KRONIKA BIEŻĄCA.

### Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Mosty żelaznobetonowe. Most dźwigarowy żelaznobetonowy (rys. 1) pod Heidenheim oddano w r. b. do użytku. Obciąże-

nia próbne, wykonane pod kierunkiem prof. Schmid'a ze Stuttgartu, dały wyniki zadawalniające. Pomost dla ruchu kołowego ma 5 m szerokości. Z obu stron pomostu znajdują się chodniki o szerokości



Rys. 1.

nia próbne, wykonane pod kierunkiem prof. Schmid'a ze Stuttgartu, dały wyniki zadawalniające. Pomost dla ruchu kołowego ma 5 m szerokości. Z obu stron pomostu znajdują się chodniki o szerokości

dźwigarów głównych wynosi 1 m, w otworach zaś skrajnych— 0,88 m. Szerokość dźwigarów jest rozmaita w granicach od 30 do 43 cm. Dźwigary, układu Luipold'a, mają u góry i u dołu przecho-

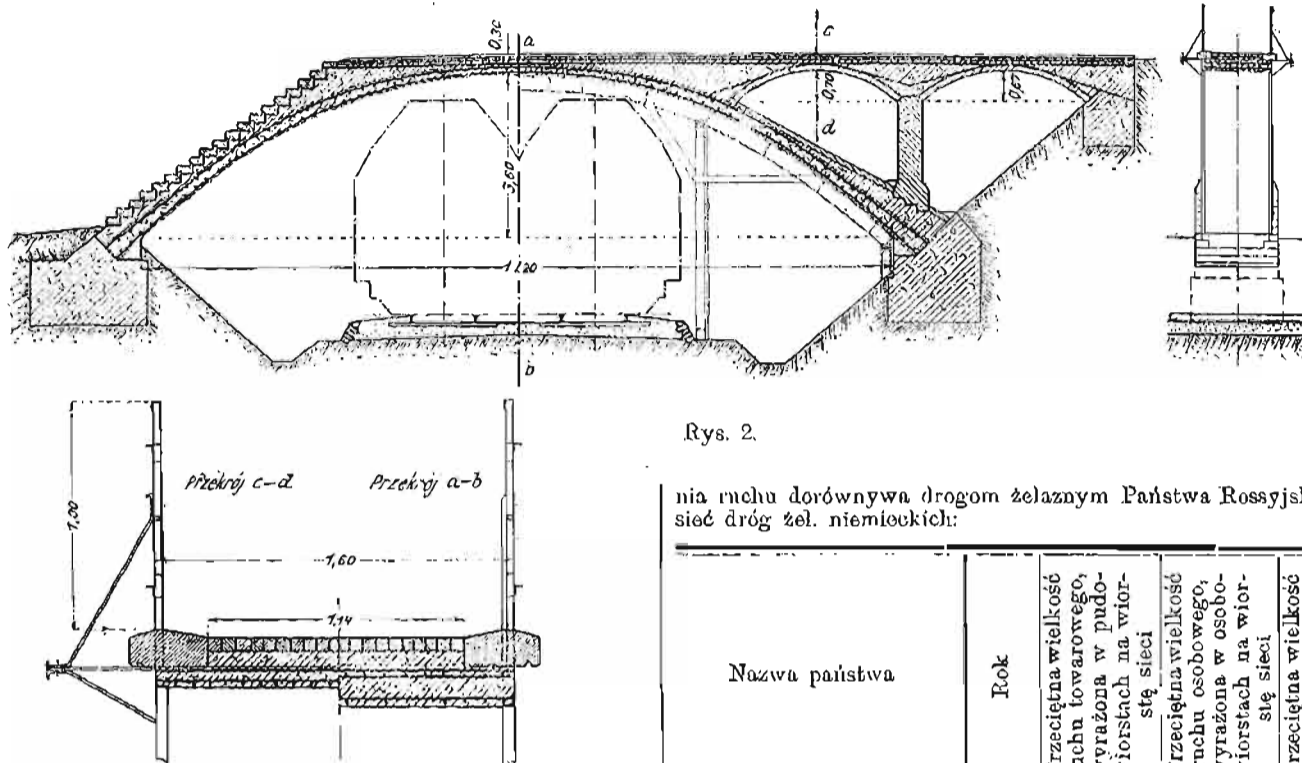
dząco przez całą długość dźwigara pręty okrągłe, o średnicy od 20 do 42 mm, w grupach po 2—8 prętów. Na rys. 1 podany jest przekrój w otworze środkowym. W przekroju tym widoczny jest rozkład rzeczonych prętów oraz ich grubość. Łączniki mają po 8 mm grubości. Pręty poprzeczne, napięte, pod pomostem, mają po 10 mm średnicy. Odległość pomiędzy wspornikami, na których spoczywają chodniki, wynosi 2 m. Wysokość tych wsporników wynosi: w miejscu połączenia z dźwigarami 40 cm, zaś w środku 20 cm. Konstrukcję żelaznobetonową wykonała firma Luipold-Kottmann i S-ka w Bazy-

czącej z powierzchni lica znajduje się nie niżej aniżeli 4 arszyny (=2,845 m) nad wierzchem cokółu, 2) powierzchnia ogólna balkonów nie jest większa od 1/20 powierzchni lica, 3) wysokości nie sterczą o więcej aniżeli 2 arszyny (=1,422 m) poza powierzchnię lica, 4) szerokość wykuszów nie jest większa od 1/20 szerokości ulicy.

(T.-p. g., № 116 r. b.)

—jh—

Ruch na drogach żel. Państwa Rosyjskiego. Wbrew ogólnemu mniemaniu, ruch na drogach żel. Państwa Rosyjskiego jest bardziej ożywiony aniżeli na drogach żelaznych innych państw. Jak albowiem z podanych poniżej liczb wynika, pod względem ożywie-



Rys. 2.

nia ruchu dorównywa drogom żelaznym Państwa Rosyjskiego tylko sieć dróg żel. niemieckich:

Nazwa państwa	Rok	Przeciętna wielkość ruchu towarowego, wyrażona w pudowiorstach na wiorstę sieci	Przeciętna wielkość ruchu osobowego, wyrażona w osobowiorstach na wiorstę sieci	Przeciętna wielkość ruchu ogólnego w pudowiorstach na wiorstę sieci (licząc osobę za 5 pudów)
Rossya . . . . .	1900	49 000 000	312 000	56 800 000
Niemcy . . . . .	1900	45 700 000	449 000	56 925 000
Stany Zjedn. Am. Półn. . . . .	1900	45 600 000	83 000	47 675 000
Austro-Węgry . . . . .	1900	28 000 000	242 000	34 050 000
Francya . . . . .	1899	26 000 000	423 000	36 575 000

lei. Roboty betonowe wykończono w czasie 2-eh miesięcy. Szalowanie zdjęto w 4 tygodnie po ukończeniu betonowania; a po dalszych 6 tygodniach poddano most obciążeniu próbnemu przez szosowe walce parowe i obciążenie równomierne 500 kg/m<sup>2</sup>.

Przejsieie górne dla ruchu pieszego ponad torami dr. z. Mosselbahu (rys. 2) przy przystanku Pommern stanowi przykład ciekawej zastosowania łuków Monier'a. Budowla ta zaprojektowana i wykonana przez firmę Helff & Heinemann w Kolonii, służy dla ścieżki z winnic, krzyżującej się z linią dwutorową drogi żelaznej. Wierzch skarpy lewej znajduje się w przybliżeniu o 3,6 m niżej od wierzchu skarpy prawej. Z tego powodu po stronie lewej prowadzą schody na pomost, gdy tymczasem po stronie prawej dano dwa łuki pomocnicze, o rozpiętości po 3,75 m. Łuk właściwy ma w kluczu 150, a w oporach 250 mm grubości. Do betonu brano 3 cz. piasku ostrego rośnkiego i 1 cz. cementu portlandzkiego. U góry i u dołu na każdy m długości przypada po 10 prętów okrągłych, o średnicy 13 mm. Powierzchnia górna i boczna licowana piaskowcem czerwonym. Płyty wierzchnie są również piaskowcowe, natomiast stopnie schodów wyrobiono z ławy bazaltowej. Na części powierzchni spodniej sklepienia ponad torami dano powłokę asfaltową, ażeby beton zabezpieczyć od szkodliwego wpływu dymu z parowozów. Pomost wykonano z kostek kamiennych, zakładanych w betonie na warstwie asfaltowej. Pod obciążeniem 400 kg/m<sup>2</sup> stwierdzono ugięcie klucza wynoszące 1 mm, które po zdjęciu obciążenia znikło. Koszt budowy, przy bezpłatnym przewozie wszystkich materiałów budowlanych, rusztowań i narzędzi wyniósł około 4300 marek. Roboty wykonano bez przerwy prawidłowego ruchu pociągów.

—jh—

(Z. d. B. № 19 r. b., str. 124 i Zt. d. V. d. I., № 10 r. b., str. 365).

## Rozmaitości.

Lica domów w miastach. Ministerjum Spraw Wewnętrznych, w odezwie do zarządu m. Petersburga wyjaśniło, że w przedmiocie wyskoków z lica domów w miastach przestrzegane być winny zasady następujące:

Wyskoki w postaci balkonów, wykuszów (wyzierów), karyatyd, posągów, atlasów i t. p. są dozwolone, o ile 1) spód części ster-

Skoro jednak uwzględnimy uposażenie dróg żelaznych, to zauważymy, że w stosunku do rozporządzalnych środków przewozowych praca dróg żelaznych Państwa Rosyjskiego jest znacznie więcej natężona, aniżeli sieci niemieckiej, albowiem:

	w Niem- czech	w Rosyji Europejskiej
Koszt budowy wiorsty w tysiącach rubli	183,6	101,7
Stosunek linii dwutorowych do ogólnej długości sieci	37%	23%
Ilość parowozów (osobowych i towarowych) na wiorstę	0,41	0,28
Ilość powozów osobowych i pocztowych na wiorstę	0,88	0,32
Ilość wozów towarowych i pakunkowych na wiorstę	9,01	6,66
Wydatek roczny z funduszów eksploatacyjnych na wiorstę sieci w rublach	12 868	8541
Płaca roczna służby i robotników na wiorstę w rublach	6990	4008
Płaca roczna przeciętna jednego oficjalisty w rublach	600	325

Z tych danych widać, że praca zarówno inwentarza jako też służby na drogach żel. Państwa Rosyjskiego jest znacznie więcej natężona aniżeli na sieciach innych państw.

Na sieci dróg żel. Państwa Rosyjskiego przeciętna długość biegu wagonu wynosi miesięcznie 1701 wiorst, a w okresach ożywionego ruchu dochodzi do 1858 wiorst, gdy tymczasem w Niemczech, Austro-Węgrzech i Francyi długość ta nie przekracza 1202—1275 wiorst, a nawet w Stanach Zjednoczonych dochodzi tylko do 1463 wiorst. Tabor sieci Państwa Rosyjskiego pracuje przeto usilniej aniżeli na sieciach innych państw. Jeżeli więc pomimo tego przewóz ulega często opóźnieniom, to jest to następstwem niedostatecznego wyposażenia dróg żelaznych w tabor oraz niedostatecznej ich sprawności przewozowej i przepustowej.

Zaznaczamy przytem, że wszystkie powyższe dane odnoszą się wyłącznie do sieci dróg szerokotorowych Państwa Rosyjskiego.

(Z.-D., № 25 r. b.)

—jh—



# GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

## Wytwórczość węgla w Królestwie Polskiem w maju r. 1903.

№ bieżący	Nazwa kopalni	Właściciel kopalni oraz dzierżawca, o ile kopalnia znajduje się w dzierżawie	Rok 1902		Rok 1903		W r. 1903 wydobyto węgla więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
			maj	od początku roku do 1 czerwca	maj	od początku roku do 1 czerwca	maj	od początku roku do 1 czerwca		
									centnarów metrycznych	%
1	Węgiel kamienny. Niwka i Barbara	Towarzystwo Sosnowickie	395 285	2 234 831	508 449	2 692 031	+ 108 164	+ 27	+ 457 200	+ 20
2	Mortimer		304 106	1 705 264	312 598	1 888 425	+ 8 492	+ 3	+ 181 161	+ 11
3	Milowica		193 477	1 097 866	276 239	1 513 276	+ 82 762	+ 43	+ 415 410	+ 38
4	Hrabia Renard		414 742	2 149 649	423 165	2 411 827	+ 8 423	+ 2	+ 262 178	+ 12
5	Kazimierz		342 750	1 862 790	318 900	1 742 480	- 23 850	- 7	- 120 310	- 6
6	Feliks		99 000	566 100	95 000	523 025	- 4 000	- 4	- 43 075	- 8
7	Paryż i Koszelew		274 002	1 690 123	318 774	2 018 384	+ 74 772	+ 27	+ 328 261	+ 19
8	Saturn		359 962	2 004 833	367 207	1 979 860	- 7 245	- 2	- 30 911	- 1
9	Czeladź		283 807	1 287 661	370 537	1 820 264	+ 86 730	+ 31	+ 552 608	+ 44
10	Flora i Franciszek		174 457	933 548	181 158	921 751	- 6 701	- 4	- 11 797	- 1
11	Jan I		55 226	311 132	56 447	280 221	- 1 221	- 2	- 30 911	- 10
12	Antoni		65 100	295 520	71 000	361 500	+ 5 900	+ 9	+ 65 980	+ 22
13	Mikołaj		620	5 332	2 322	11 919	+ 1 702	+ 275	+ 6 587	+ 124
14	Leokadya									
			10 919	40 460	1 488	15 512	- 9 431	- 86	- 24 948	- 62
15	Reden	Tow. Francusko-Rosyjskie	83 486	409 804	81 133	440 768	- 2 353	- 3	+ 30 964	+ 8
16	Grodziec I.	Stanisław Ciechanowski	46 472	250 741	90 915	173 003	- 15 557	- 32	- 77 738	- 31
17	Helena	Tow. Sosnowickie, dzierz. Tcofil Waligórski	13 066	68 854	8 472	66 121	- 4 594	- 35	- 2 738	- 4
18	Andrzej I.	" " " Józef Wrzosek	11 964	77 207	6 168	58 740	- 5 796	- 49	- 18 467	- 24
19	Stella	" " " Marcei Sternicki	3 612	24 071	-	8 610	- 3 612	- 100	- 15 461	- 64
20	Alwina	" " " Walery Szyszkin	5 312	49 652	6 734	16 772	+ 1 422	+ 27	+ 32 880	+ 66
21	Flötz Rudolf	" " " Zdzisław Żwołński	16 751	97 160	28 236	105 127	+ 11 485	+ 69	+ 7 967	+ 8
22	Matylda	" " " Leopold Piwowar	1 890	25 560	3 764	18 976	+ 1 874	+ 99	+ 6 584	+ 26
23	Tadeusz I.	" " " M. Wiczorkiewicz	4 716	30 676	-	5 800	- 4 716	- 100	- 25 376	- 83
24	Jakób	" " " Marcei Sternicki	12 545	83 165	10 721	56 205	- 1 824	- 15	+ 23 040	+ 87
25	Grodziec II	" Grodzieckie	14 190	84 915	16 068	79 518	+ 1 878	+ 13	+ 5 397	+ 6
26	Tadeusz II	" Francusko-Rosyjskie	6 401	27 585	3 224	61 806	+ 3 177	+ 50	+ 34 221	+ 124
27	Andrzej II	" Hrabia Renard	1 868	4 874	18 210	65 192	+ 16 344	+ 876	+ 60 318	+ 1283
28	Staszyc II	" Francusko-Rosyjskie	3 253	11 886	11 903	54 842	+ 8 645	+ 265	+ 42 956	+ 361
29	Warczyków	" Sosnowickie, dzierz. Andrzej Zieliński	950	1 900	-	10 551	+ 950	+ 100	+ 8 651	+ 455
30	Grodziec III	" Grodzieckie	-	-	24 228	54 775	+ 24 228	+ -	+ 54 775	+ -
31	Jan II	" Hrabia Renard	-	2 959	-	-	-	-	- 2 959	- 100
32	Nowa Reden	" Franc. - Rosyjskie, dzierz. W. Dębski	-	7 300	-	-	-	-	- 7 300	- 100
	Razem		3 190 932	17 373 418	3 578 060	19 454 731	+ 378 128	+ 11	+ 208 1363	+ 12
	Węgiel brunatny.									
1	Katarzyna	Towarzystwo Poręba	5 800	51 950	14 390	87 740	+ 8 590	+ 148	+ 35 790	+ 69
2	Ludwika	M. Poleski, dzierz. Jan Meyerhold	14 350	98 950	16 200	92 170	+ 1 850	+ 13	+ 6 780	+ 7
3	Nierada	Piotr Straszewski	99 623	168 422	43 902	222 236	+ 14 280	+ 43	+ 53 614	+ 32
4	Ryszard	Spadkobiercy Eigera i Landau	9 524	53 478	-	-	- 9 524	- 100	- 53 478	- 100
	Razem		59 296	372 800	74 492	402 146	+ 15 196	+ 26	+ 20 346	+ 5
	Wogóle		3 250 228	17 746 218	3 652 552	19 856 927	+ 303 324	+ 12	+ 211 0709	+ 12

Węgiel kamienny. Liczba szybów wydobywalnych w maju r. 1903 wynosiła 48 (48) <sup>1)</sup>, kotłów parowych było 287 (273), maszyn parowych było 324 (303), o sile 28264 k. p. (26 734 k. p.) w tej liczbie wydobywalnych 61 (50), o sile 7200 k. p. (5970 k. p.), wodociagowych 126 (122), o sile 16 898 k. p. (16 813 k. p.), do innych celów 137 (131), o sile 4166 k. p. (3951 k. p.). Przeciętna liczba zatrudnionych robotników wynosiła 17 158 (16 589); przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 8,69 ctr. metr. węgla (8,39 ctr. metr.); wszyscy robotnicy odrobili 411 796 dniówek (381 539 dniówek) i zarobili 508 166 rub. (457 625 rub.); przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wyniósł 1 rub. 23 kop. (1 rub. 20 kop.). Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami było: zakończonych śmiercią 2 (4), częściową niezdolnością do pracy 27 (25) i wyzdrowieniem zupełnem 131 (93). W podanej powyżej ilości wydobytego węgla kamiennego było gatunków grubych 1 673 979 ctr. metr., czyli 46,78% wytwórczości (1 498 533 ctr. metr., czyli 46,83% wytwórczości), gatunków średnich 667 020 ctr. metr., czyli 18,65% wytwórczości (502 858 ctr. metr., czyli 15,71% wytwórczości) i gatunków drobnych 1 237 061 ctr. metr., czyli 34,57% wytwórczości (1 198 546 ctr. metr., czyli 37,46% wytwórczości). Pozostałość wydobytego węgla kamiennego wynosiła w końcu maja 1903 r. 1 569 256 ctr. metr., czyli 43,86% wytwórczości (2 028 008 ctr. metr., czyli 63,89% wytwórczości), w tej liczbie: gatunków grubych 370 535 ctr. metr. (362 835 ctr. metr.), gatunków średnich 302 426 ctr. metr. (332 801 ctr. metr.) i gatunków drobnych 896 295 ctr. metr. (1 332 322 ctr. metr.). Rozchód węgla w maju r. 1903 wyniósł 3 505 671 ctr. metr. (3 201 394

ctr. metr.), w tej liczbie użyto na własne potrzeby kopalni 361 448 ctr. metr., czyli 10,31% (381 425 ctr. metr., czyli 11,91%) i sprzedano 3 144 223 ctr. metr., czyli 89,69% (2 819 969 ctr. metr., czyli 88,09%). Węgiel, użyty na własne potrzeby kopalni, składał się z następujących pozycji: opał dla pracujących 66 415 ctr. metr., czyli 18,37% (72 997 ctr. metr., czyli 19,14%), opalanie kotłów parowych 283 485 ctr. metr., czyli 97,07% (302 136 ctr. metr., czyli 96,26%) i skreślono węgla, który stracił wartość 3243 ctr. metr., czyli 0,90%. Węgiel sprzedany składał się z następujących pozycji: sprzedaż w kopalniach 223 062 ctr. metr., czyli 7,25% (199 132 ctr. metr., czyli 7,06%), wysyłka drogami żelaznymi 2 896 156 ctr. metr., czyli 92,11% (2 604 552 ctr. metr., czyli 92,36%) i wysyłka drogą wodną 20 005 ctr. metr., czyli 0,64% (16 285 ctr. metr., czyli 0,58%). Według odbiorców węgiel sprzedany składał się z następujących pozycji: drogi żelazne 579 783 ctr. metr., czyli 18,44% (427 282 ctr. metr., czyli 15,15%), zakłady metalurgiczne górnicze 411 772 ctr. metr., czyli 13,10% (390 431 ctr. metr., czyli 13,84%), zakłady metalurgiczne przerobcze 183 921 ctr. metr., czyli 5,85% (207 234 ctr. metr., czyli 7,35%), zakłady gazowe 440 ctr. metr., czyli 0,01% (475 ctr. metr., czyli 0,02%), cukrownie 271 451 ctr. metr., czyli 8,63% (270 069 ctr. metr., czyli 9,58%), pozostałe zakłady przemysłowe 1 152 387 ctr. metr., czyli 36,65% (985 301 ctr. metr., czyli 34,94%) i użytek domowy 544 469 ctr. metr., czyli 17,32% (539 177 ctr. metr., czyli 19,12%). Węgiel na użytek domowy był spożyty: w Warszawie 261 532 ctr. metr., czyli 48,04% (279 046 ctr. metr., czyli 51,75%), w Łodzi 106 635 ctr. metr., czyli 19,58% (101 114 ctr. metr., czyli 18,75%) i w pozostałych miejscach 176 292 ctr. metr., czyli 32,38% (159 017 ctr. metr., czyli 29,50%). Drogami żelaznymi węgiel wysłany był: w Królestwie Polskiem 2 732 322 ctr. metr., czyli 94,34% (2 526 049 ctr. metr., czyli 96,99%),

<sup>1)</sup> Liczby, wzięte w nawias, oznaczają odnośne dane, dotyczące miesiąca maja r. 1902.

za Białystok 4900 ctr. metr., czyli 0,17% (9079 ctr. metr., czyli 0,35%), za Brześć 1722 ctr. metr., czyli 0,06% (492 ctr. metr., czyli 0,02%), za Kowel 109 387 ctr. metr., czyli 3,78% (47 630 ctr. metr., czyli 1,83%) i zagranicę 47 825 ctr. metr., czyli 1,65% (21 302 ctr. metr., czyli 0,81%).

**Węgiel brunatny.** Liczba szybów wydobywalnych w maju r. 1903 wynosiła 35 (32), kotłów parowych było 7 (8). Przeciętna liczba zatrudnionych robotników wynosiła 375 (332); przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 8,28 ctr. metr. węgla (7,77 ctr. metr.); wszyscy robotnicy odrobili 9000 dniówek (7630 dniówek) i zarobili 6355 rub. (4736 rub.); przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wynosił 71 kop. (62 kop.). Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było. Pozostałość wydobytego węgla brunatnego wynosiła w końcu maja 1903 r. 34 972 ctr. metr., czyli 46,94% wytwórczości (50 928 ctr. metr., czyli 85,89% wytwórczości). Rozchód węgla brunatnego w maju r. 1903 wynosił 71 757 ctr. metr. (60 476 ctr. metr.), z tej liczby użyto na własne potrzeby kopalni 6077 ctr. metr., czyli 8,47% (2485 ctr. metr., czyli 4,11%) i sprzedano 65 680 ctr. metr.,

czyli 91,53% (57 991 ctr. metr., czyli 95,89%). Węgiel, użyty na własne potrzeby kopalni, składał się z następujących pozycji: opał dla pracujących 1307 ctr. metr., czyli 21,51% (1165 ctr. metr., czyli 46,88%) i opalanie kotłów parowych 4770 ctr. metr., czyli 78,49% (1320 ctr. metr., czyli 53,12%). Węgiel sprzedany składał się z następujących pozycji: sprzedaż w kopalniach 11 677 ctr. metr., czyli 17,78% (21 003 ctr. metr., czyli 36,22%) i wysyłka drogami żelaznymi 54 003 ctr. metr., czyli 82,22% (36 988 ctr. metr., czyli 63,78%). Według odbiorców sprzedaż węgla składała się z następujących pozycji: zakłady metalurgiczne przerobcze 5026 ctr. metr., czyli 7,65% (4219 ctr. metr., czyli 7,28%), pozostałe zakłady przemysłowe 53 635 ctr. metr., czyli 81,66% (49 081 ctr. metr., czyli 84,64%) i użytek domowy 7019 ctr. metr., czyli 10,69% (4691 ctr. metr., czyli 8,08%). Węgiel brunatny na użytek domowy w maju r. 1903 i w tym samym miesiącu r. 1902 nie był wysyłany ani do Warszawy, ani do Łodzi. Wszystkie węgiel brunatny, wysłany w maju r. 1903 drogami żelaznymi, podobnie jak w maju r. 1902, pozostał w Królestwie Polskiem. K.

## Udział okręgów w spożyciu ogólnem surowca i żelaza w Państwie Rossyjskiem.

W № 45-ym czasopiśmie „Wjěstnik Finansow“ z r. 1900 podana została tablica spożycia surowca, szyn i żelaza w r. 1898, którą opracowałem na podstawie danych statystycznych o przewozie wytworów przemysłu żelaznego drogami żelaznymi i wodnemi, ogłoszonych w wydawnictwie A. MATWELWA „Żelaznictwo w Rossyi w r. 1899“ (Żelaznoje djeło w Rossii). Ogólne wyniki tych wyliczeń streszczają się w następujących liczbach:

O k r ę g i	S p o ż y c i e w r. 1898			
	surowiec	szyny	żelazo	razem
	p u d ó w			
Południowy . . . . .	49 322 016	3 130 377	9 353 949	61 806 342
Wschodni . . . . .	37 188 381	327 227	10 997 301	48 512 909
Środkowy . . . . .	14 491 683	9 227 904	19 298 026	43 017 513
Zachodni . . . . .	19 407 645	3 301 808	18 524 140	41 233 593
Północny . . . . .	9 300 206	330 083	13 155 658	22 785 947
Południowo-wschodni . . . . .	3 435 344	2 479 020	6 204 631	12 148 995
„ zachodni . . . . .	1 676 590	2 086 261	4 735 253	8 498 104
Kaukaz . . . . .	571 263	3 432 660	4 158 856	8 162 779
Syberya . . . . .	636 134	444 107	794 800	1 875 041
Azja środkowa . . . . .	157 633	120 776	373 878	652 187
Razem . . . . .	136 216 695	24 880 223	87 596 492	248 693 410

Złą stroną w przytoczonym rozdziale spożycia jest mało uzasadnione określenie granic okręgów; takowe obejmują mianowicie w całej rozciągłości pewne linie dróg żelaznych i łączą w sobie dzielnice przemysłowe narówni z rolniczymi i leśnymi. Naprzykład, Królestwo Polskie wchodzi tutaj do okręgu zachodniego, którego obręb dochodzi ku północy do ostatniej stacji pod Petersburgiem, na wschodzie zaś do Smoleńska, Romien i Równa. Takie wytknięcie granic okrę-

gu, obejmującego ziemie o zbyt odrębnym charakterze gospodarstwa ekonomicznego, nie daje należytego pojęcia o roli Królestwa Polskiego w sprawie spożycia żelaza i miało na celu tendencyjne wykreślenie go z liczby okręgów, dostarczających metal na rynki wszechrossyjskie. Okręg taki figurował jako spozycwa, dla zaspokojenia swych potrzeb uciekający się do przywozu żelaza z innych ziem, mianowicie z południa Rossyi. Widać to z następującego zestawienia wytwórczości i spożycia w okręgu zachodnim, określonym linją: Gieczyna-Dynaburg, Smoleńsk-Romny-Równo:

	Wytwórczość w obrębie okręgu	Spożycie w obrębie okręgu	Dowóz zewnętrzny
Surowiec . . . . .	16 069 931	19 407 645	3 337 714
Szyny . . . . .	2 527 915	3 301 808	773 893
Żelazo . . . . .	14 196 832	18 524 140	4 327 308
Razem . . . . .	32 794 678	41 233 593	8 438 915

Liczby te charakteryzują zupełną bierność okręgu zachodniego w sprawie wymiany wytworów przemysłu żelaznego z innymi okręgami Państwa Rossyjskiego.

W zeszycie 127 wydawnictw Biura Statystycznego Rady Zjazdu przemysłowców górniczych Rossyi południowej, na str. 78, znajdujemy dane o przewozie surowca i żelaza na rossyjskiej sieci dróg żelaznych w r. 1900. Uwzględniony w nich okręg „nadwiślański“ odpowiada prawie w zupełności terytorjum Królestwa Polskiego i to daje nam możność ścisłego określenia spożycia w jego obrębie. Zastosowując do liczb tych sposób, przyjęty w wyżej streszczonej pracy, otrzymujemy dwie następujące tablice:

Udział okręgów Państwa Rossyjskiego w spożyciu surowca w r. 1900 (w tysiącach pudów).

Okręgi wysyłające	O k r ę g i s p o ż y w a j ą c e										Suma przywozu	Przewyżka przywozu nad dowozem	Przewyżka przywozu nad wywozem	Wytwórczość surowca w obrębie okręgu	Spożycie surowca w obrębie okręgu
	Królestwo Polskie	zachodni	północny	Ural	południowy	środkowy	Kaukaz	Syberya	Obe państwa	suma wywozu					
Królestwo Polskie . . . . .	—	11	23	—	1	3	—	—	—	33	4 826	—	4 788	18 331	23 119
Zachodni . . . . .	75	—	32	—	4	2	—	—	—	113	674	—	561	425	986
Północny . . . . .	1	1	—	—	—	3	—	—	—	5	10 037	—	10 032	2 040	12 072
Ural . . . . .	1	7	2 844	—	12	874	—	29	—	3 767	333	3 434	—	50 213	46 779
Południowy . . . . .	3294	608	5 680	264	—	3604	861	—	—	14 311	631	13 630	—	92 573	78 943
Środkowy . . . . .	862	10	1 086	—	44	—	15	—	—	2 017	4 842	—	2 825	14 011	16 836
Kaukaz . . . . .	7	—	1	—	65	—	—	—	—	73	878	—	805	—	805
Syberya . . . . .	—	—	—	10	—	16	1	—	—	27	29	—	2	500	502
Obe państwa . . . . .	586	37	371	59	555	340	1	—	—	1 949	—	1 949	—	—	—
Suma przywozu . . . . .	4826	674	10 037	333	681	4842	878	29	—	22 300	22 300	—	—	178 093	180 042
Suma wywozu . . . . .	38	113	5	3767	14 311	2017	73	27	1949	22 300	—	—	—	—	—
Przewyżka przywozu nad wywozem . . . . .	4788	561	10 032	—	—	2825	805	2	—	—	—	19 013	19 013	—	—

Udział okręgów Państwa Rosyjskiego w spożyciu żelaza w r. 1900 (w tysiącach pudów).

Okręgi wysyłające	Okręgi spożywające										Suma przywozu	Przewyżka wywozu nad przywozem	Przewyżka przywozu nad wywozem	Wytworczosc żelaza w obrębie okręgu	Spożycie żelaza w obrębie okręgu
	Królestwo Polskie	zachodni	południowy	Ural	południowy	środkowy	Kaukaz	Syberya	obce państwa	suma wywozu					
Królestwo Polskie	—	2253	2 015	17	856	1 209	598	21	—	6 469	2 695	3 774	—	20 340	16 566
Zachodni	276	—	235	—	12	103	—	—	—	626	6 666	—	6 010	143	6 183
Północny	7	27	—	10	45	98	—	—	—	190	11 366	—	11 176	9 812	20 988
Ural	84	831	1 842	—	2 291	7 960	550	647	—	14 205	89	14 116	—	28 309	14 193
Południowy	988	2523	4 670	31	—	3 987	4 469	28	—	16 696	4 341	12 355	—	57 655	45 300
Środkowy	370	173	332	17	267	—	33	16	1	1 209	14 366	—	13 157	10 164	23 321
Kaukaz	53	3	11	—	739	—	9	—	—	817	5 991	—	5 174	—	5 174
Syberya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	721	—	721	300	1 021
Obce państwa	917	856	2 261	14	631	1 000	330	6	—	6 024	1	6 023	—	—	—
Suma przywozu	2695	6665	11 366	89	4 341	14 966	5991	721	1	46 236	46 236	—	—	126 728	182 746
Suma wywozu	6469	626	190	14 205	16 696	1 209	817	—	6024	46 236	—	—	—	—	—
Przewyżka przywozu nad wywozem	—	6040	11 176	—	—	13 157	5174	721	—	—	—	36 268	36 268	—	—

Z powyższych dwóch tablic wyprowadzamy następujące wnioski:

1) Królestwo Polskie w wymianie wytworów hutnictwa żelaznego z innymi okręgami przemysłowymi odgrywa rolę bierną dla surowca i czynną dla żelaza. W r. 1900 Królestwo Polskie na własne potrzeby ponad ilość 18 331 000 pud. surowca, dostarczoną przez miejscowe huty, sprowadziło 4 826 000 pud., mianowicie z południa 3 294 000, z okręgu środkowego, przeważnie z Tuły 862 000, z zagranicy 586 000 i z innych okręgów 84 000 pud.; wywóz wyniósł 38 000 pud., nadwyżka przywozu stanowi przeto 4 788 000 pud., czyli 20,8% ogólnej ilości zapotrzebowania. W sprawie wymiany żelaza Królestwo Polskie prowadzi handel czynny: wyrobiło 20 340 000 pud., przywoziło 2 695 000 pud., wywoziło 6 469 000 pud. a spożyło 16 566 000 pud.; nadwyżka wywozu wynosi 3 774 000 pud., czyli 18,5% wytworczosci. Głównymi dostawcami żelaza do Królestwa są: okręg południowy 988 000, zagraniczny 917 000, środkowy 370 000, inne okręgi 420 000; głównymi odbiorcami — zachodni okręg 2 253 000, południowy 2 015 000, środkowy 1 209 000, Kaukaz 598 000, południowy 356 000, pozostałe okręgi 38 000 pud. Potrącając ilości przywiezione, otrzymujemy następujące nadwyżki wymiany:

Wymiana Królestwa Polskiego z zagranicą	Nadwyżka	
	przywozu	wywozu
z okręgiem południowym	632 000	—
„ Uralem	67 000	—
„ Syberya	—	21 000
„ Kaukazem	—	545 000
„ okręgiem środkowym	—	839 000
„ „ zachodnim	—	1 977 000
„ „ północnym	—	2 008 000
razem	1 616 000	5 390 000
ogólny wynik wymiany	—	3 774 000

2) W sprawie zaopatrzenia rynków rosyjskich w surowiec, dwa tylko okręgi występują czynnie: Rosya południowa dostarcza 13 630 000 pud. i Ural 3 434 000 pud., oprócz tego z zagranicy Rosya w r. 1900 sprowadziła 1 949 000 pud. surowca. Przy wymianie żelaza w szeregu dostawców staje również i Królestwo Polskie; w ich liczbie na pierwszym miejscu znajduje się Ural, wysyłając na rynki 14 116 000 pud. żelaza, po nim idzie okręg południowy z ilością 12 355 000 pud., zagranica 6 023 000 pud. i Królestwo Polskie 3 774 000 pudów.

3) W r. 1900 ludność Królestwa Polskiego wynosiła około 10 1/2 miliona; spożycie surowca wynosiło przeto 2,20 puda na jednego mieszkańca, żelaza zaś 1,58 puda. Odpowiednie liczby dla Cesarstwa otrzymujemy 1,25 i 0,93 puda. Spożycie surowca na jednego mieszkańca jest w Królestwie Polskiem 1,76 a żelaza 1,70 razy większe niż w Cesarstwie.

4) Tablice te uwydatniają eksterytorjalność polskiego hutnictwa żelaznego. Z notatki, zamieszczonej w № 15 Przeglądu Technicznego r. b., na str. 227 i 228 widać, że huty

Królestwa Polskiego w r. 1901 sprowadziły z południa Rosyi 77 862 pud. koksu, 15 967 248 pud. rudy żelaznej i 2 173 92 pud. rudy manganowej. Ogólną ilość koksu, sprowadzanego ze Śląska lub Moraw, obliczyć można w następujący sposób: w r. 1901 na paliwie kopalnym wytopiono 17 215 659 pud. surowca, przy spożyciu 110% można przypuścić ilość spalonego koksu 18 937 225 pud., z których z zagranicy przywieziono 18 829 363 pud., resztę zaś z zagłębia Donieckiego. Wysyłając 3 774 000 pud. żelaza, hutnictwo polskie sprowadza z obcych okręgów górniczych:

surowca	4 788 000 pud.
koksu donieckiego	77 862 „
„ zagranicznego	18 859 363 „
rudy żelaznej	15 967 248 „
„ manganowej	2 173 92 „
razem	39 909 865 pud.

czyli wywoząc 3 774 000 pud., przywozi blisko 40 milionów pudów.

5) Wytworczosc hut polskich w r. 1901 wyniosła 16 717 063 pud. żelaza. Na pud żelaza wypada przeto 2,39 puda wytworów górniczych i hutniczych, sprowadzanych z innych okręgów lub z zagranicy. Jeżeli dla rudy przyjmujemy w okrągłych liczbach odległość przewozu 1250 wiorst, dla koksu 1300, dla surowca 1200, a dla koksu śląskiego i morawskiego 70 wiorst, otrzymamy następujące liczby pudowiorst:

dla surowca	5 745 milionów
„ koksu donieckiego	101 „
„ „ zagranicznego	1 320 „
„ rudy żelaznej i manganowej	20 231 „
razem	26 397 milionów

czyli około 1640 pudowiorst na pud żelaza; z przewozu miejscowych materiałów zapewne otrzyma się około 260, a w sumie około 1900 pudowiorst na pud żelaza. O ile liczba ta przewyższa odpowiednie przeciętne cyfry dla innych okręgów hutniczych, przekonano się można z tego, że np. w hutach zagłębia Donieckiego na pud żelaza wypada nie więcej jak 750—850 pudowiorst przewozu materiałów surowych. Przemysł żelazny przeto pod tym względem znajduje się w Królestwie Polskiem w trzy razy cięższych warunkach niż hutnictwo zagłębia Donieckiego.

6) Obecny stan rzeczy, przy którym huty polskie sprowadzają rudę z Krzywego Rogu i, przerobiwszy takową przy pomocy własnego paliwa na metal, wywożą do okręgów północnego, zachodniego, centralnego i na Kaukaz, jest skutkiem takich warunków jak: większej taniości i sprawności robotnika, większej obfitości kapitału, większego zasobu rudy przemysłowej, umiejętnej organizacji przedsiębiorstw, sumiennego ich finansowania i t. p. Są to warunki endemiczne, czyli wrodzone miejscowej ludności i na ich trwałość liczyć można na długi przeciąg czasu. Oprócz tych warunków na kształtowanie się polskiego hutnictwa żelaznego wpływa jeszcze panujący system taryf dróg żel., którego mocą materiały surowe korzystają ze stawek znacznie niż-

szych, niż półwyroby i wyroby gotowe. Mianowicie, taryfa za przeciętną odległość od ognisk przemysłu południowo-rosyjskiego do polskiego, t. j. za 1300 wiorst wynosi: dla węgla i koks podług specjalnej stawki  $\frac{1}{150}$  od puda i wiorsty — 8,66 kop. od puda, dla rudy 10,83, dla surowca 15,36 i dla żelaza 22,70. Gdyby huty w Dąbrowie miały możność opłacać przewóz surowca z zagłębia Donieckiego lub z Krzywego Rogu podług stawki, istniejącej dziś dla rudy żelaznej, niezawodnie wygasilyby własne wielkie piece i wyrabialyby żelazo z obcego surowca taniej, niż wyrabiają je dzisiaj z własnego surowca.

Wychodząc z tego założenia, musimy przyznać, że dążeniem hutnictwa polskiego powinno być nie dalsze różniczkowanie stawek przewozowych, lecz ich zrównanie, t. j. dojście do takiego systemu taryfowego, przy którym wszelkie ładunki opłacałyby za przewóz od wagi a nie od swej jakości. Dlatego wypowiedziane dotychczas przez przedstawicieli hutnictwa żelaznego w Królestwie Polskiem postulaty taryfowe uznać z tego punktu widzenia należy za nieracjonalne i za pozbawione cechy trwałości na dłuższy przeciąg czasu.

7) Dalszy rozwój przemysłu żelaznego oraz związanego

z nim przemysłu mechanicznego w Królestwie Polskiem może być tylko przy obniżeniu przewozu surowca z tych okręgów, które przetapiają rudę na koksie miejscowym. System taki, zmniejszając znacznie ogólną ilość przewozu materiałów, uwolniłby drogi żelazne od nadmiaru ładunków, umiejscowiłby przetwarzanie surowca w ogniskach najtańszej jego produkcji i rozszerzyłby sferę jego zbytu. Dalsze procesy przemiany surowca na droższe gatunki żelaza i na przedmioty użytkowe, maszyny i narzędzia, grupowałyby się w miejscach, posiadających tani opał, wprawnych robotników i uniejętnych organizatorów ich pracy.

8) Uregulowania współzawodnictwa pomiędzy dwoma sąsiednimi okręgami hutnictwa żelaznego, południem Rosyi i Królestwem Polskiem, szukać należy nie w dalszej walce konkurencyjnej przez obniżenie cen wyrobu, lecz w podziale pracy, t. j. w ześrodkowaniu wyrobu surowca i jej besemerowania u źródeł znajdowania się materiałów głównych, rudy i koks i w umiejscowieniu wyrobu droższych gatunków metalu, jako też maszyn i konstrukcyi w okręgach, gdzie kn tem istnieją najbardziej odpowiednie warunki endemiczne.

F. Rasiński.

## O wyparowywaniu cynku z rud.

(Ciąg dalszy; p. № 31 r. b., str. 473).

Każdy mufel po wykończeniu go musi być przed użyciem dokładnie wysuszony, przyczem zazwyczaj się kurczy (około 2% we wszystkich kierunkach). Początkowe suszenie odbywać się winno przy temperaturze pokojowej (15—16° C.); potem dopiero dobrze jest temperaturę podnieść do 20—30° C. Ogółem suszenie trwać musi przynajmniej 3 miesiące. Niezależnie od tego zaś należy przed wstawieniem do pieca mufel wypalić i ogrzać do żaru czerwonego. Do wypalania służą piece oddzielne lub też komory, złączone z piecami cynkowymi i opalane gazami, wychodzącymi z tych ostatnich.

Rury, przeznaczone do skraplania pary cynkowej (t. zw. odbiorniki), posiadają kształt wielce różnorodny. Początkowo zadawalniano się jedną rurą dla każdego mufła, tak, iż gazy po przejściu przez nią wychodziły wprost do wnętrza budynku huty; obecnie przechodzą one drogą daleko dłuższą, gdyż odbiorniki składają się zwykle z kilku rur (na rys. 4 — z 3-ch), gazy zaś po wyjściu z tych ostatnich przechodzą jeszcze przez balon z blachy żelaznej.

Dokładność skraplania się cynku zależy od kształtu i rozłożenia odbiorników (ich powierzchni oziębiającej), jako też od temperatury w nich panującej. Ponieważ jednak temperatura ta musi być dostatecznie wysoka dla utrzymania cynku w stanie płynnym i poniżej tej granicy spadać nie może, przeto tem większe znaczenie posiada kształt odbiorników. Aczkolwiek przy wskazanym na rys. 4 sposobie rozłożenia odbiorników powierzchnia oziębiająca odbiornika pierwszego zmniejszona jest przez leżący na nim odbiornik następny, używanie odbiorników złożonych należy uważać za korzystnie wpływające na wydajność cynku, bo przy każdej określonej wielkości ogólnej powierzchni oziębiającej odbiorniki złożone otrzymują mniejszą średnicę i przez to równomiej chłodzą gazy mufłowe, gdy tymczasem odbiorniki o wielkiej średnicy ochładzają głównie tylko warstwy gazów bezpośrednio przylegające do ścianek, wewnętrzne zaś warstwy, wobec złego przewodnictwa ciepła przez gazy mufłowe, zachowują wysoką temperaturę. Z drugiej jednak strony powiększenie liczby odbiorników utrudnia robotę i dozór przy piecach, z tego też względu złożonych odbiorników nie używa się nigdy w piecach o wielkiej ilości małych naczyn (belgijskie i śląsko-belgijskie), tem bardziej, iż odbiorniki obecnie przy nich używane posiadają tak małą średnicę, że zmniejszenie jej wywołałoby nowe trudności praktyczne. Należy dodać jeszcze, iż jednocześnie z powiększeniem ilości odbiorników zmniejsza się ilość otrzymywanego w balonach pyłku cynkowego, dlatego też system i rozmiary urządzeń kondensacyjnych zależnymi są w wysokim stopniu od warunków miejscowych, w jakich znajduje się luta, a między innymi również od łatwości sprzedaz i ceny pyłku cynkowego.

Odbiorniki robią się z gliny zwyczajnej garncarskiej, odpowiednio wymoczonej, dla nadania plastyczności. Z gliny

tej ubija się początkowo *plut* grubości około 10 mm, który następnie obwija się około t. zw. „gnatka“ (rys. 7), to jest drewnianego klocka, odpowiadającego wewnętrznym wymiarom odbiornika i zrobioną w ten sposób rurę wraz z gnatkiem kładzie się w ciepłym miejscu koło pieca; po upływie pewnego czasu guatek można wyciągnąć i uważać odbiornik za gotowy, lecz przed wzięciem do użytku musi być on, rzecz prosta, należycie wysuszony.

Balony, służące do chwytania pyłku cynkowego, posiadają również kształt wielce różnorodny. Wynalazczość hutników cynkowych skierowywała się w znacznym stopniu ku obmyśleniu nowych systemów balonów i w ten sposób powstała znaczna ilość pomysłów skądinąd konstrukcyi, z których jednak niewiele się utrzymało w zastosowaniu praktycznym.

Balon przedstawiony na rys. 4, o przekroju okrągłym lub prostokątnym, odpowiada typowi używanemu w Królestwie Polskiem. Typ ten można uważać za jeden z udaniejszych, łączy albowiem prostotę budowy i łatwość obsługi ze względnie dokładnym chwytaniem pyłku cynkowego.

Proces, zachodzący w ogniwie pieca cynkowego, zależny jest w znacznym stopniu od kształtu i własności części składowych tegoż ogniwa, t. j. mufła, rury i balonu. Niezależnie od tego na charakter procesu wpływają również własności zasypu, a więc własności rudy i materiału odtleniającego. Uważając za wychodzące poza ramy artykułu niniejszego szczegółowe traktowanie spraw tylko co wspomnianych, opiszemy tu jedynie zjawiska, zachodzące przy procesie mufłowym, stosowanym w zakładach Królestwa Polskiego, zaznaczając jednocześnie wpływ najważniejszych czynników na przebieg procesu.

Huty Królestwa Polskiego przerabiają galmany 15% do 20%, używając do ich odtlenienia mufli dużych (śląskich). Zasyp mufli zmienia się raz na dobę, tak iż proces łącznie ze zmianą zasypu trwa 24 godziny. Namiar (nabój) pieców cynkowych składa się z mieszaniny galmanu prażonego potłuczonego do wielkości orzecha włoskiego i koksiku w stosunku około 3 : 2 na objętość, co odpowiada mniej więcej 2,5 : 1 na wagę. Tak utworzony namiar wsypuje się do mufli, zapelniając je mniej więcej do linii *mn* na rys. 4, przyczem otwory *a* mufła pod rurami, czyli tak zwane progi, zalepiają się zapomocą gliny, rury zaś zakrywają się od przodu przykrywkami lanemi *b* („łatkami“), osadzonemi na glinie i zaopatrzonemi w lejkowate otwory, na które po przeciągu pewnego czasu kładzie się balon *C*. Niezwłocznie po zasypaniu namiar, znajdujący się w mufli, zaczyna się ogrze-





wać, wydzielając resztę pary wodnej, dwutlenku węgla i innych części lotnych w nim zawartych; jednocześnie koksik zaczyna się tlić, łącząc się z tlenem powietrza, znajdującego się w muflu i porach namiaru, co, rzecz prosta, sprzyja podnoszeniu się temperatury; zawartość mufla ogrzewa się wszakże niezupełnie jednakowo, gdyż po pierwsze, mufla same nie są równomiernie ogrzane, co zależne jest od budowy pieca, powtóre, cząstki namiaru, znajdujące się koło ścianek mufla, będą zawsze silniej ogrzane od cząstek leżących w środku. Z tego powodu, jednocześnie z zachodzącym procesem przygotowawczym w zimniejszych częściach mufla, gorętsze części tegoż zaczynają się ogrzewać tak silnie, że zaczyna w nich wreszcie zachodzić odtlonienie tlenku cynku, zawartego w rudzie zasypanej. Para cynku wytworzona w ten sposób ulega jednak w przeważnej części ponownemu utlenieniu przy zetknięciu się z parą wodną i dwutlenkiem węgla, wychodzącymi z zimniejszych części mufla, — pozostała zaś jej część, wskutek znacznego rozrzedzenia przez gazy obojętne i zbyt niskiej jeszcze temperatury odbiorników, osadza się w postaci pyłku cynkowego; ostatecznie więc podczas początku procesu muflowego osadza się w rurach i balonach pyłek, składający się z mieszaniny cynku i tlenku cynku, jednocześnie zaś zasyp w muflu opada i przybiera kształt, wskazany na rys. 4.

W miarę postępowania procesu pyłek staje się coraz bogatszy w cynk metaliczny i po upływie 5 do 7 godzin od chwili napełnienia i zamknięcia mufla zaczyna się zjawiać w rurze drobna rosa cynku metalicznego. Czas ten zależy, rzecz prosta, od właściwości rudy, jej stopnia wyprężenia, jak również od szybkości rozgrzewania namiaru w muflu: galman lepiej wyprężony daje rosę szybciej od galmanu niedoprażonego; w muflach silniej nagrzewanych rosa zjawia się wcześniej, niż w muflach zimniejszych. W każdym razie zbyt szybkie ogrzewanie mufla jest połączone z osadzaniem się znaczniejszej ilości cynku w postaci pyłku i zwiększa stratę z powodu lotności cynku, zbyt wolne zaś ogrzewanie zmniejsza, przy obecnej organizacji pracy w hutach, czas przeznaczony na właściwy proces wyparowywania, co również niekorzystnie wpływa na wydajność.

Po zjawieniu się rosy cynkowej w odbiornikach, wzrasta w dalszym ciągu ilość pary cynkowej, zawartej w gazach wychodzących z mufla, i z tego powodu coraz większa ilość cynku skrapla się w odbiornikach, coraz mniejszy zaś odsetek osiada w postaci pyłku cynkowego, który natomiast staje się bogatszym w cynk, jak to uwiidoczni się przy porównaniu niżej przytoczonych analiz pyłku cynkowego, otrzymanego w ciągu 8-u pierwszych godzin po zasypaniu mufla (I) i pyłku, otrzymanego, po upływie 8-u pierwszych godzin trwania procesu (II):

	I	II
Zn . . .	89,7	94,1
ZnO . . .	9,1	5,6

W miarę rozwoju procesu zmniejsza się również zawartość dwutlenku węgla w gazach, wychodzących z balonów, np. gaz (I), wydzielający się w dwie godziny po zasypaniu mufla (w chwili zawieszenia balonów), zawiera bardzo znaczną domieszkę dwutlenku węgla, gaz zaś (II), wychodzący podczas tworzenia się rosy w rurach, zawiera nieznaczne tylko ilości dwutlenku węgla, jak to wskazują następujące analizy:

	I	II	
CO <sub>2</sub> . . .	13,6%	1,4%	Inne składniki gazu nie oznaczone.
CO . . .	69,6%	82,3%	

Jednocześnie ze zmianą składu chemicznego gazu zmienia się płomyk charakterystyczny, tworzący się przy zapaleniu gazów wychodzących z odbiorników, tak, iż hutnik może na podstawie obserwacji tegoż płomyka sądzić o charakterze procesu, zachodzącego w muflu. Gaz, wychodzący z mufla, wkrótce po zasypaniu jego trudno się zapala; płomyk początkowo rzadki niebieski, powstaje dopiero po pewnym nagrzananiu zawartości mufla, powoli gęstnieje, staje się większym i nabiera barwy żółtawej, następnie zaczynają z lekka zielonąć obrzeża, stopniowo wzrasta ilość ukazujących się żyłek zielonawych w zależności od intensywności zachodzącego procesu i wreszcie cały płomyk zabarwia się na kolor jasnozielony, przechodzący nawet przy przeróbce bogatego namiaru

w osłepiająco biały<sup>1)</sup>. Przy zbliżaniu się procesu ku końcowi reakcje chemiczne tracą swą siłę i wskutek tego płomyk staje się coraz krótszy, a barwa zielona w nim znika, czyli, według wyrażenia hutnika, „piec wyświeca“. Należy jednak dodać, że krótki płomyk gazów muflowych nie jest jeszcze wystarczającą oznaką zakończenia procesu wyparowania cynku. Dla wyrokowania o tym należy zdać sobie jeszcze sprawę z temperatury, panującej w muflach; przy znacznym bowiem obniżeniu temperatury, związaniem z zatrzymaniem procesu, płomyki gazów muflowych również gasną, pomimo, że namiar, znajdujący się w muflach, zawiera znaczne ilości cynku. Rzut oka na barwę płomyka jest do pewnego stopnia wystarczający do osądzenia, który z powyższych dwu wypadków w danym razie zachodzi: zaziębieniu pieca towarzyszy zazwyczaj niebieski lub fioletowy płomyk gazów muflowych, piec zaś wyświecony i niezaziębiony daje płomyki żółtawe<sup>2)</sup>.

O temperaturze wewnątrz mufla, jak również o dokładności wyzyskania rudy pozwala sądzić wygląd pozostałego w muflach popiołu, nazywanego z niemiecka „rajmówką“. Popiół ten zawiera zawsze pewne ilości cynku (w hutach Królestwa Polskiego 1,5—3%) i niespalonego węgla, w głównej zaś swojej masie składa się z części ziemistych, zawartych w rudzie i koksie. Dzięki starannemu płukaniu drobnych gatunków rudy, jak również umiejętnemu układaniu namiaru, udaje się osiągnąć zwykle taki skład tegoż, że cała masa popiołu muflowego nie topi się przy temperaturze niezbędnej do wydobycia cynku, pomimo to części popiołu, dotykające bezpośrednio ścianek mufla, tworzą połączenia, znajdujące się przy normalnej temperaturze muflowej w stanie rozmiękłym, wskutek czego lgną do nich i muszą być dokładnie zeszkrobywane. Znaczny wpływ na tworzenie się podobnych łatwotopliwych połączeń posiada zawartość w namiarze tlenków żelaza i ołowiu. Tlenek żelaza odtlonia się za pomocą tlenku węgla, zawartego w gazach muflowych i przechodzi w tlenek lub w żelazo metaliczne. To ostatnie wpływu szkodliwego na proces muflowy nie wywiera, lecz tlenek żelaza łączy się z krzemianami, już to zawartymi w zasypie, już to w materiale muflowym, tworząc łatwotopliwe krzemiany podwójne. Tlenek ołowiu wpływa również na tworzenie się żużlu łatwotopliwego, o ile nie zostanie odtloniony przed nagraniem namiaru do temperatury, przy której się tworzy żużel. Ołów odtloniony zaś, parując przy podniesieniu się temperatury do żaru jasnoczerwonego, skrapla się razem z cynkiem w odbiornikach i staje się przyczyną zanieczyszczenia tego ostatniego.

Żużel, tworzący się w muflu, łączy się po części z materiałem, z którego jest on zrobiony; z tego też powodu domieszki tlenków żelaza i ołowiu w zasypie wpływają szkodliwie na długotrwałość naczyń destylacyjnych, wywołują bowiem szybkie przepalanie się tychże. Dziury wypalają się najczęściej w spodkach czyli dolnych ściankach, w bliskości dna (tytu) naczyń. Jakkolwiek małe dziury dają się zwykle załatać, przepalanie się mufla odgrywa niepoślednią rolę w hutnictwie cynkowym, gdyż mufla dziurawy lub pęknięty nie tworzy już przestrzeni zupełnie zamkniętej i niedostępnej dla gazów ogrzewających. Gazy te, wchodząc do mufla, działają utleniająco na wytworzoną parę cynkową i utrudniają skraplanie się jej w zbiornikach. Wskutek znacznie zmniejszonej wydajności złych mufla, zamienia się je, o ile się dobrze naprawić nie dają, na nowe. Zły mufl może być poznany po charakterystycznym zabarwieniu i długości płomienia gazów muflowych, lub też przy powiększeniu ciśnienia w piecu (np. przez wprowadzenie znacznej ilości pary wodnej) po przebijających się przez ścianki mufla, po jego wypróżnieniu, płomykacli gazów ogrzewających. Mufla duże wytrzymują około 40 zasyp-

<sup>1)</sup> Wymienione zjawiska i zmiany płomyków dają się zauważyć wyraźnie tylko wówczas, gdy balony nie są włożone na lejkowate otwory „łatek“.

(Przyp. Red.).

<sup>2)</sup> Ze względu na to, że przy przeróbce na cynk pewnych produktów, np. popiołów z aparatów wielkopiecowych, popiołów od cynkowania i t. p., płomyki gazów, wychodzących z mufla, stale są zabarwione na żółto, stosowanie zalecanych przez autora wskazówek dla orzeczenia o stanie pieca nie jest wystarczające; wogóle za najlepszy sprawdzian uważać należy obserwację przez otwór w „łatce“ i odbiornik zawartości mufla, która, przy należytych przebiegu procesu, powinna być ku jego końcowi tak rozgrzana, żeby się z trudem dała odróżnić od rozpalonych do białości niemal ścianek mufla.

(Przyp. Red.).

pów przeciętnie, mufle zaś małe i rury 30—40 zasypów, zależnie od tego, czy są robione ręcznie lub maszynowo.

Ponieważ zasyp podczas procesu odtleniania znajduje się w stanie blizkim do zniwelowania się, podnoszenie temperatury mufli powyżej normy niezbędnej do wywołania reakcji odtleniającej wpływa niezwykle szkodliwie na przebieg procesu. Nie mówiąc już o tem, że wskutek przemiany naniaru w jednolitą żużlową masę utrudnione jest wielce wydzielanie się pary cynku, jako też, że skraplanie się silnie przegrzanej pary musi być mniej doskonałem, zbyt wysoka temperatura sprzyja przepalaniu się mufli, wskutek czego zbyt szybkie i silne podwyższanie temperatury może popsuć wydajność pieca w ciągu dni kilku. Wogólności uniejętne ogrzewanie mufli stanowi jeden z najważniejszych warunków dobrego przebiegu procesu cynkowego; warunek ten zależy, rzecz prosta, w znacznym stopniu od budowy pieca, w nie mniejszej jednak mierze i od uniejętnej palenia. Temperatura w piecu cynkowym winna się stale podnosić od chwili napełnienia mufli nowym zasypem ku końcowi procesu, przyczem pożądanem jest możliwe zmniejszenie jej wahań, szczególnie w końcu, gdyż naniar, znajdujący się wówczas w stanie rozmiękczo-nym, nagle ochłodzony, twardnieje i utrudnia wydobycie się utworzonej już pary cynkowej, jednocześnie zaś wstrzymuje się sam przebieg odtleniania, czyli, jak się mówi, piec się hartuje. Jak to wyżej zaznaczono, naniar zmienia się co 24 godziny bez względu na to czy proces jest zupełnie zakończony, czy też nie i robota przy piecach wykonywana jest zawsze o jednej i tej samej porze: cynk, znajdujący się w odbiornikach, wypuszcza się i odlewa w płyty, popiół usuwa się z mufli i te ostatnie znów się napełnia przygotowanym zawczasu naniarem; hutnik więc musi ciągle zwracać baczność na postępek procesu wyparowywania cynku i temperaturę pieca, regulując tę ostatnią w ten sposób, by nie było w niej znacznych skoków, a piec wyświecił przed czasem, przeznaczonym na zmianę naboju.

Widzieliśmy wyżej, że podwyższanie ostatecznej temperatury pieca nie daje się osiągać bezkarnie, należy więc dążyć inną drogą do możliwie dokładnego wyzyskania całej ilości cynku, zawartej w rudzie, a mianowicie zmieniać odpowiednio do potrzeby ilość dodawanego koksu, oraz czas trwania

procesu. Przy jednej i tej samej temperaturze proces przyspiesza się przez powiększenie zawartości koksu w zasypie, gdyż powiększa się powierzchnia dotyku koksu i rudy i dlatego też zasyp „lekkie” (z większą zawartością koksu) przedzaj „wyswieca” od „ciężkiego” i powiększanie do pewnych granic zawartości koksu w naniarze może korzystnie wpłynąć na jego wydajność. (Czas trwania procesu cynkowego przy obecnej organizacji hut jest ściśle określony, równa się bowiem 24 godzinom, łącznie z czasem, potrzebnym na zmianę zasypu; zważywszy jednak, że sam proces w mufli dzieli się na proces przygotowawczy (próżnienie uzupełniająco i nagrzewanie rudy), oraz właściwy proces odtleniający, możemy dążyć do skrócenia czasu trwania procesu przygotowawczego. Jedyną drogą do tego jest zwrócenie uwagi na dokładne prażenie rudy w piecach prażalnych, które jednak, jak to już zaznaczone było, też ma pewne granice, szybkie bowiem doprażanie w mufiach, połączone ze zbyt szybkim nagrzewaniem zasypu, powoduje zawsze straty cynku.

Na dobrą wydajność rudy cynkowej znakomicie wpływa również zmniejszenie objętości naczyń (używanie rur lub mufli małych), jak również zmniejszenie grubości ścianek naczyń; w ten sposób ułatwia się przegrzewanie zawartości mufli i przez to powiększa się natężenie procesu, zachodzącego w środkowej części naczyń, niezależnie zaś od tego możliwym jest drobniejsze tłuźenie zasypu, co również przyspiesza zachodzącą reakcję, gdyż powiększa powierzchnię dotyku rudy i koksu; z drugiej strony jednak, w skutek zmniejszenia się porowatości materji, utrudnia się przechodzenie pary cynkowej i gazów i powstające wobec tego straty będą tem większe, im są gorsze mufle w piecu, dla każdej więc wielkości mufli musi istnieć pewien najodpowiedniejszy stopień rozdrabniania rudy. W każdym razie bogate materiały (jak osady na odbiornikach, grzyby wielkopieczowe, a także galmany bogatsze) winny być tłuźone nie grubiej od orzecha laskowego nawet przy typowym procesie śląskim, natomiast blenda cynkowa, która dla dokładnego prażenia musi być drobno mielona, przedstawia materiał odpowiedni głównie do przeróbki w naczyniach małych, w dużych zaś naczyniach przerabia się jedynie łącznie z galmanem.

(D. u.)

S. Stankiewicz, inż. techn.

## Oznaczanie małych ilości chromu w żelazie i stali.

Na podstawie tego, że chrom w obecności alkaliu w temperaturze ciemno-czerwonego żaru utlenia się całkowicie w kwas chromowy, K. OCHUZIN<sup>1)</sup> opracował metodę oznaczania małych ilości chromu w żelazie i stali. Do parownicy platynowej, o pojemności 100—150 cm<sup>3</sup>, wlewa się 25—28 cm<sup>3</sup> kwasu azotowego, o c. wł. 1,2, a następnie wysypuje małemi porcjami 2,5 g substancji analizowanej, po rozpuszczeniu się jej dodaje 1 g sody krystalicznej i 1 g boraksu, odparowuje do suchości, a suchą pozostałość praży na lampie w czasie 10 minut, w temperaturze ciemno-czerwonego żaru. Wskutek tego azotan żelazowy, podlegając rozkładowi, przechodzi w tlenek żelazowy (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), a chrom, utleniając się na kwas chromowy, tworzy chromian sodu. Po wyprażeniu suchą pozostałość, która z łatwością daje się oddzielić od parownicy, rozciera się nieco w moździerzu agatowym. Następnie w kolbie ERLENMEYER'a, o pojemności 120 cm<sup>3</sup>, nagrzewa się do zagotowania 50—60 cm<sup>3</sup> roztworu sody (1:200), wysypuje weń małemi porcjami rozarty proszek substancji analizowanej i gotuje 2—3 minut; poczem płyn jeszcze gorący sączy się przez podwójny sączek, bacząc na to, aby płyn nie dochodził do połowy sączka, gdyż w przeciwnym razie drobny osad tlenku żelazowego, podnosząc się, może przechodzić za jego brzegi. Osad na sączku wymywa się 3—4 razy roztworem so-

dy (1:200). Do przosącza, zlekkka zakwaszonego kwasem siarczanym, wlewa się z biurotki roztworu soli MOHR'a (siarczan żelazowo-amonowy) do zniknięcia żółtego zabarwienia, a nadmiar soli MOHR'a mianuje roztworem nadmanganianu potasu. Ilość chromu oblicza się z ilości soli MOHR'a, użytej do redukcji kwasu chromowego, przyczem 1 g soli MOHR'a odpowiada 0,0443 g chromu. Dla otrzymania roztworu soli MOHR'a, który za każdym razem powinien być świeży, należy 2,5 g soli krystalicznej rozpuścić w rozcieńczonym kwasie siarczanym (5 części kwasu na 100 wody). Roztwór nadmanganianu potasu przygotowuje się, rozpuszczając 2,875 g soli krystalicznej w 1 l wody.

Przed analizą należy ustalić miano roztworu soli MOHR'a nadmanganianem potasu.

*Przykład.* Zważono stali lub żelaza 2,5 g; dla redukcji kwasu chromowego przyłano 15 cm<sup>3</sup> soli MOHR'a, co odpowiada 0,15 g suchej soli; dla utlenienia nadmiaru soli MOHR'a użyto 0,8 cm<sup>3</sup> nadmanganianu potasu.

Jeżeli przy ustalaniu miana na 50 cm<sup>3</sup> soli MOHR'a użyto 14,1 cm<sup>3</sup> nadmanganianu, to 1 cm<sup>3</sup> nadmanganianu odpowiada 0,3546 soli MOHR'a. Stąd wyliczamy ilość chromu w następujący sposób:

$$x = \frac{0,15 - (0,03546 \cdot 0,8) \cdot 0,0443 \cdot 100}{2,5} = 0,215\%$$

W. K.

<sup>1)</sup> Górnyj Żurnal—1903, str. 121 t. II.

## Spis artykułów, zawartych w ważniejszych czasopismach górniczo-hutniczych.

**Nafta (1903). Nr. 6.** a) R. Załoziecki. Oznaczenie relacji pomiędzy cenami różnych gatunków ropy. b) S. Olszewski. Referat w sprawie projektowanej zmiany przepisów górniczo-policyjnych dla kopalni ropy (dokończenie). c) R. Załoziecki. Z technologii przemy-

ślu naftowego (dokończenie). d) Zastosowanie ściśniętego powietrza do dobywania ropy w Rosyi. e) Prace organizacyjne około zawiązania „Petrolei”. f) Galicyjsko-Karpackie Towarzystwo naftowe. g) Odnowienie kartelu rurowego a galicyjski przemysł naftowy.



**Gornozawodskij Listok (1903). Nr. 12.** a) I. Krzyżanowski. O pożarach kopalni i środkach ku ich zwalczaniu (c. d.). b) D. P. Próby poruszania maszyny wodociągowej zapomocą elektryczności.

**Nr. 13.** a) I. Krzyżanowski. O pożarach kopalni i środkach ku ich zwalczaniu (c. d.). b) O opalaniu parowozów węglem kamiennym. c) Wystawa powszechna w St. Louis w 1904 r.

**Gornyj Żurnal (1903). Maj.** a) W. Baaman. Zajęcia praktyczne z miernictwa górniczego, wykonane przez studentów Instytutu Górniczego w Petersburgu. b) B. Boky. Wybór systemu robót w celu eksploatacji grupy pokładów węgla kamiennego. c) N. Kurnakow. Sposoby chemicznego badania gazów wybuchowych w kopalniach węgla kamiennego (dokończenie). d) J. Samojłow. Kalcyt i aragonit. e) Gerhardt. Z powodu artykułu inż. S. Surzyckiego p. t.: „Proces ciągły w zwyczajnym piecu martenowskim“.

**Russkij Gornozawodskij Wjěstnik (1903). Nr. 32.** a) Zwrot w opinii publicznej w sprawie zadań przemysłu żelaznego. b) Wrzekome niebezpieczeństwo ze strony syndykatów. c) Przemysł miedziany w kraju Zakaukaskim. d) Rynek żelazny nad Wołgą. e) W sprawach przemysłu złotego. f) Z powodu 50-letniej rocznicy założenia Uralskiej Szkoły Górniczej. g) Za i przeciw nowej taryfie celnej.

**Uralskoje Gornoje Obozrenie (1903). Nr. 23.** a) W. Jarkow. O pochodzeniu złóż rudy żelaznej i miedzianej na Uralu (c. d.). b) Żelazo i przemysł złoty.

**Nr. 24.** a) W. Jarkow. O pochodzeniu złóż rudy żelaznej i miedzianej (c. d.). b) J. Szafir. Fosfor, siarka i arsen w stali (początek).

**Nr. 25.** a) W. Jarkow. O pochodzeniu złóż rudy żelaznej i miedzianej na Uralu (c. d.). b) J. Szafir. Fosfor, siarka i arsen w stali (dokończenie). c) Materiały, dotyczące działalności ziemstw w sprawie zaopatrywania ludności rolnej w żelazo i maszyny rolnicze; gub. Charkowska

**Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch (1903). Zeszyt 3-ci.** a) S. Hörhager. Hutnictwo na Wystawie w Düsseldorfie w 1902 r. (dokończenie). b) J. Lidl. Sprawozdanie z Wystawy w Düsseldorfie.

**Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1903). Nr. 24.** a) H. Paweck. O postępach elektrometalurgii (po-

czątek). b) F. Janda. Nowe badania nad tworzeniem się węgla mineralnego, oraz o wybuchach gazów w kopalniach (początek). c) G. Martin. Przyczynki do znajomości rud żelaznych na wyspie Elbie. d) Przemysł solny w Niemczech w 1901 r.

**Nr. 25.** a) J. Hörhager. Złóża rud żelaznych pod Neumarkt w Styrii (początek). b) H. Paweck. O postępach elektrometalurgii (dokończenie). c) F. Janda. Nowe badania nad tworzeniem się węgla mineralnego (c. d.). d) Wytwórczość minerałów na kuli ziemskiej.

**Nr. 26.** a) G. K. Spożytkowanie azotu powietrza w przemyśle i rolnictwie. b) J. Hörhager. Złóża rud żelaznych pod Neumarkt w Styrii (dokończenie). c) F. Janda. Nowe badania nad tworzeniem się węgla mineralnego (c. d.). d) Górnictwo i hutnictwo na V międzynarodowym Kongresie pracowników na polu chemii stosowanej w Berlinie.

**Nr. 27.** a) F. Pösch. Przemysł żelazny na wyspie Elbie. b) E. Mládek. Nieco danych historycznych o „dniówce“ i o długości dnia roboczego. c) F. Janda. Nowe badania nad tworzeniem się węgla mineralnego (c. d.). d) Przemysł górniczy i hutniczy w Bawarii w 1902 r.

**Stahl und Eisen (1903). Nr. 12.** a) Hundt. Opanowanie kopalni węgla kamiennego wokół Ruhr przez huty żelazne. b) C. Dinger. Próby poruszania walcowni zwrotnej zapomocą elektryczności. c) Przebudowa bliźniaczej maszyny zwrotnej z rozdzielaczem pary systemu Rottmanna'a. d) B. Osann. Wybuchy z powodu nagłego padania naboju w wielkim piecu. e) E. Belani. Bieg wielkiego pieca na rdach sortowanych. f) A. Kleine. Aparat do oznaczania siarki w żelazie i stali. g) A. Kleine. Oznaczanie arsenu zapomocą metody miarowej. h) Stosowanie fluorowodoru w laboratorium hutniczym. i) Oznaczanie żelaza zapomocą miarowania tiosiarczanem sodu. j) Szybka metoda oznaczania siarki w węglu i koksie.

**Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins (1903). Czerwiec.** a) Wahler. Z powodu ankiety urzędowej, przeprowadzonej w celu zapoznania się z działalnością reńsko-westfalskiego syndykatu węglowego oraz związku górnośląskich wytwórców węgla. b) Kocks. O wynikach, obzrywanych przy pędzeniu chodników i wybieraniu filarów zapomocą maszyn wrębowych w kopalni „Carnallsfreude“. c) Schilling. O wybuchach, powstających wskutek wieszania się naboju w wielkim piecu.

W. K.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**Przemysł cynkowy w Królestwie Polskim w miesiącu maju r. 1903.**

Wydobycie galmanu:

Nazwa kopalni	Rok 1902		Rok 1903		W r. 1903 wydobyto więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	maj	od początku roku do 1 czerwca	kwiecień	od początku roku do 1 czerwca	maj		od początku roku do 1 czerwca	
	p	u	d	ó	w	%	pudów	%
Bolesław	65797	275962	152658	446357	+86861	+132	+170395	+62
Józef	89118	447704	111816	520788	+22698	+25	+73084	+16
Ulisses	263395	1055652	193066	990678	-70329	-27	-64974	-6
Razem	418310	1779318	457540	1957823	+39230	+9	+178505	+10

Wydobycie galmanu z blyszczem ołowiu:

Nazwa kopalni	Rok 1902		Rok 1903		W r. 1903 wytopiono więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	maj	od początku roku do 1 czerwca	maj	od początku roku do 1 czerwca	maj		od początku roku do 1 czerwca	
	p	u	d	ó	w	%	pudów	%
Bolesław	—	—	28 823	124920	+28823	+ —	+124920	+ —
Józef	—	30	—	—	—	—	30	-100
Ulisses	2028	6622	3 822	21762	+ 1794	+ 88	+15140	+ 229
Razem	2028	6652	32 645	146682	+30617	+1509	+140030	+2105

W maju r. 1903 w kopalniach galmanu liczba czynnych szybów i sztolni wynosiła 45; kotłów parowych było 6, maszyn parowych było 8, o mocy 326 k. p., w tej liczbie maszyn wydobywanych 4, o mocy 90 k. p., wodociagowych 3, o mocy 216 k. p. i do innych celów 1, o mocy 20 k. p. Silnic ręcznych było 5, koni roboczych 21. Przeciętna liczba zatrudnionych robotników wynosiła 1162, w tej liczbie robotników, zajętych pod ziemią było 610. Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 17,58 pud. gal-

manu. Wszyscy robotnicy odrobili 27 882 dniówki i zarobili 25 638 rub. przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wynosił 92 kop; Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było. Zapasy wydobytego galmanu w kopalniach na 1 maja r. 1903 wynosiły: galmanu zwyczajnego 2 485 459 pud. i galmanu z blyszczem ołowiu 816 889 pud. Z ogólnej ilości wydobytego galmanu było 145 061 pud. grubego (31,70% wydobywania) i 312 479 pud. drobnego (68,30% wydobywania). Rozchód galmanu w maju r. 1903 wynosił 348 306 pud.

Płukanie galmanu:

Nazwa płuczki	Otrzymano galmanu płukanego							
	rok 1902		rok 1903		W r. 1903 otrzymano więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	maj	od początku roku do 1 czerwca	maj	od początku roku do 1 czerwca	maj		od początku roku do 1 czerwca	
	p	u	d	ó	w	%	pudów	%
Bolesławska	52984	314340	70735	312167	+17749	+ 33	- 2173	- 1
Olkuska	38546	176305	14000	14000	-24546	- 64	-162305	- 92
Mechaniczna	90184	270965	116000	596990	+25816	+ 29	+326025	+120
Razem	181714	761610	200733	923157	+19019	+ 11	+161547	+ 21

Płukanie galmanu z blyszczem ołowiu:

Nazwa płuczki	Otrzymano blyszczu ołowiu							
	rok 1902		rok 1903		W r. 1903 otrzymano więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	maj	od początku roku do 1 czerwca	maj	od początku roku do 1 czerwca	maj		od początku roku do 1 czerwca	
	p	u	d	ó	w	%	pudów	%
Bolesławska	1625	14382	5310	17379	+3685	+227	+3047	+ 21
Olkuska	—	—	—	—	—	—	—	—
Mechaniczna	595	1195	—	—	- 595	-100	-1195	-100
Razem	2220	15527	5310	17379	+3090	+139	+1852	+ 12

W maju r. 1903 liczba czynnych maszyn parowych na płuczkach wynosiła 4, o mocy 230 k. p.; kotłów parowych było 3, koni roboczych 4. Przeciętna ilość zatrudnionych robotników wynosiła 164, w tej liczbie mężczyzn było 126 i kobiet 38. Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 52,30 pud. galmanu płukanego. Wszyscy robotnicy odrobili 3940 dniówek i zarobili 2713 rub.; przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wynosił 69 kop.

Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami w maju r. 1903 nie było. Zapasy galmanu płukanego i blyszczu ołowiu na 1 maja r. 1903 wynosiły: galmanu płukanego 461842 pud. i blyszczu ołowiu 7159 pud. Rozchód galmanu płukanego w maju r. 1903 wynosił 247680 pud., a rozchód blyszczu ołowiu—4500 pud.

Wytwórczość cynku:

Nazwa luty	Rok 1902		Rok 1903		W r. 1903 wytopiono cynku więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	maj	od począt- ku roku do 1 czerwca	maj	od począt- ku roku do 1 czerwca	miej		od początku roku do 1 czerwca	
	p	n	d	ó	w	%	pudów	%
Paulina . . . . .	15600,5	77424,8	21092,25	92621,75	+ 5191,75	+ 35	+ 15196,95	+ 20
Konstanty . . . . .	10571	40955	13161	58404	+ 2590	+ 24	+ 17449	+ 43
Będzin . . . . .	13596	62969	18656	84662	+ 5060	+ 37	+ 21593	+ 34
Razem . . . . .	39767,5	181348,8	62909,25	235587,75	+ 13141,75	+ 33	+ 54238,95	+ 30

Oprócz tego otrzymano 3559,05 pud. pyłku cynkowego.

W maju r. 1903 liczba czynnych pieców w hutach wynosiła 43, a mianowicie: 26 pieców gazowych, 22 piece półgazowe i 5 pieców prażalnych. Liczba muffi w piecach gazowych wynosiła 1040, i w piecach półgazowych 804. Liczba piecodniówek była: destylacyjnych 5962 i prażalnych 155. Kotłów parowych było 10 i maszyn parowych 12, o mocy 184 k. p. Przeciętna liczba zatrudnionych robotników wynosiła 561, w tej ilości mężczyzn było 504, czyli 89,84% i kobiet 57, czyli 10,16%. Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 3,05 pud. cynku. Wszyscy robotnicy odrobili 17 945 dniówek i zarobili 23 780 rub. Przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wynosił 1 rub. 39 kop. Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami w maju r. 1903 było 4: z nich jeden zakończony częściową niezdolnością do pracy i 3 zakończone wyzdrowieniem zupełnym. Zapasy w hutach na 1 maja r. 1903 wynosiły: 21 497,23 pud. cynku i 1690,35 pud. pyłku cynkowego. Rozchód cynku w maju r. 1903 wynosił 44 788,62 pud., a mianowicie: sprzedano 25 806 pud., a pozostałe 18 982,62 pud. użyto na wyrób blachy cynkowej. Rozchód cynku sprzedanego składał się z następujących pozycji: na blachę cynkową do walcowni sprzedano 12 200 pud. (47,28%), kupcom do dalszej sprzedaży—2250 pud. (8,72%) i pozostałym odbiorcom—11 356 pud. (44,00%). Drogami żelaznymi wysłano: do Cesarstwa 10 600 pud., czyli 41,08% wysyłki i w obrębie Królestwa Polskiego 15 206 pud., czyli 58,92%. Rozchód pyłku cynkowego w maju r. 1903 wynosił 3989,45 pud., a mianowicie: do Cesarstwa wysłano 3916,25 pud., czyli 98,17% wysyłki i w obrębie Królestwa Polskiego 73,20 pud., czyli 1,83% wysyłki.

**Bilans przedsiębiorstw górniczo-hutniczych:** Bilans Towarzystwa Koenigs i Laurahütte za r. 1901/2 (za czas od 1 lipca r. 1901 do 30 czerwca r. 1902) przedstawia się jak następuje: Działalność Towarzystwa na Śląsku i w Królestwie Polskiem (zakłady Huta Katarzyna i Blachownia) przyniosła w roku sprawozdawczym 3 345 108 mar. zysku. Zysk postanowiono podzielić w sposób następujący: na wynagrodzenie dla członków zarządu i gratyfikację dla pracujących 162 156 mar., na dywidendę od akcji (10%) 2 700 000 mar., na tantiemę dla członków rady nadzorczej 100 049 mar., na kasę emerytalną i pomocy dla oficjalistów i robotników z okazji obchodu 100-letniego istnienia zakładu Królewska Huta 300 000 mar., na różne cele dobroczynne, w myśl uznania zarządu 45 853 mar., pozostałe 37 050 mar. postanowiono zaliczyć do zysków roku następnego. Stan czyny bilansu składa się z następujących pozycji: wartość majątku nieruchomego 24 002 367 mar., wartość majątku ruchomego 11 424 633 mar., pozostałość wyrobów i materiałów 6 271 155 mar., gotowizna w kasach 310 785 mar., weksle 666 761 mar., papiery procentowe 1 131 995 mar., papiery procentowe w zastawie 1 795 500 mar., kauce dłuźniczków 1 780 527 mar., dłuźnicy 9 012 647 mar.; stan bierny: kapitał akcyjny 27 000 000 mar., obligacje 10 000 000 mar., długi hipoteczne 2 054 766 mar., kapitał zapasowy 5 400 000 mar., kapitał zapasowy specjalny 823 000 mar., niewypłacona dywidenda 3627 mar., procenta od obligacji 122 494 mar., fundusz specjalny 451 020 mar., kauce 1 795 500 mar., weksle i inne należności 1 780 527 mar., wierzyciele 3 620 827 mar., zysk 3 345 108 mar.

Rezultat działalności należący do Towarzystwa w Królestwie Polskiem zakładu Huta Katarzyna był w roku sprawozdawczym następujący: wpływy—otrzymano ze sprzedaży wyrobów 3 122 629 rub., różne inne wpływy 20 769 rub., powiększenie wartości materiałów i wyrobów 133 808 rub., wydatki—wynagrodzenie członków zarządu i rady nadzorczej 6000 rub., płaca robotnikom i oficjalistom 919 420 rub., prowizja, wyjazdy, koszta kancelaryjne i rządowe 82 221 rub., utrzymanie zakładu i budynków 11 256 rub., kupno i przewóz materiałów 1 559 604 rub., opał, oświetlenie i woda 52 337 rub., amortyzacja obligacji i procenta 39 807 rub., podatki miejscowe 27 736 rub., ubezpie-

czenie od ognia majątku ruchomego i nieruchomego 2295 rub., naprawa budynków 50 119 rub., amortyzacja majątku ruchomego i nieruchomego 135 196 rub., polepszenie bytu oficjalistów i robotników 26 302 rub., pomoc lekarska i utrzymanie szkół 24 850 rub., różne wydatki 69 144 rub. Zakład Huta Katarzyna przyniósł w roku sprawozdawczym czystego zysku 210 415 rub. Stan czyny bilansu zakładu Huta Katarzyna składa się z następujących pozycji: wartość ziemi 71 182 rub., majątek nieruchomy 1 466 634 rub., majątek ruchomy 1 624 061 rub., pozostałość wyrobów 400 522 rub., pozostałość materiałów 51 935 rub., gotowizna w kasie 11 625 rub., dłuźnicy 22 358 rub.; stan bierny: kasa główna Towarzystwa 1 070 348 rub., wierzyciele 23 676 rub., fundusz amortyzacyjny 2 343 876 rub., zysk 210 415 rub.

Rezultat działalności dzierżawionego przez Towarzystwo w Królestwie Polskiem zakładu Blachownia był w roku sprawozdawczym następujący: wpływy—otrzymano ze sprzedaży wyrobów 314 490 rub., z dzierżawy ziemi i budynków 748 rub., powiększenie wartości materiałów i wyrobów 48 692 rub.; wydatki—płaca robotnikom i oficjalistom 118 691 rub., prowizja, wyjazdy, koszta kancelaryjne i sądowe 6570 rub., utrzymanie zakładu i budynków 15 565 rub., kupno i przewóz materiałów 190 633 rub., opał, oświetlenie i woda 932 rub., podatki mniejsze 961 rub., ubezpieczenie od ognia majątku ruchomego i nieruchomego 1128 rub., naprawa budynków 14 275 rub., amortyzacja majątku ruchomego i nieruchomego 3152 rub., polepszenie bytu oficjalistów i robotników 583 rub., pomoc lekarska i utrzymanie szkół 2251 rub. Zakład Blachownia przyniósł w roku sprawozdawczym czystego zysku 9189 rub. Stan czyny bilansu zakładu Blachownia składa się z następujących pozycji: majątek nieruchomy 126 558 rub., majątek ruchomy 36 838 rub., materiały 25 935 rub., wyroby 176 788 rub., gotowizna w kasie 25 170 rub., dłuźnicy 50 703 rub.; stan bierny: kasa główna Towarzystwa 268 783 rub., wierzyciele 3625 rub., fundusz amortyzacyjny 159 395 rub., zysk 9189 rub.

(Więst. Fin. r. 1903, № 2).

**Bilans Towarzystwa zakładów żelaznych „Rozdechów“** za r. 1901/2 (za czas od 1 lipca r. 1901 do 30 czerwca r. 1902) przedstawia się, jak następuje: Otrzymało ze sprzedaży wyrobów fabrycznych 385 242 rub., ze sprzedaży wytworów rolnych 18 667 rub., ze sprzedaży kamienia wapiennego 6136 rub., ze sprzedaży wytworów leśnych 2689 rub., za roboty drobne 953 rub., z dzierżawy domów i ziemi 1135 rub., z procentów od kapitałów 1793 rub., pozostały zysk z roku poprzedniego 14 841 rub. Wydatki wynosiły: płaca robotnikom 83 593 rub., kupno materiałów 215 222 rub., procenta 4609 rub., przewóz materiałów i wyrobów 45 331 rub., utrzymanie gospodarstwa rolnego 13 709 rub., podatki 6393 rub., koszta ogólnie 9304 rub., ubezpieczenie majątku od ognia i robotników od wypadków nieszczęśliwych 4669 rub., utrzymanie oficjalistów 11 629 rub., utrzymanie koni 12 963 rub., utrzymanie dróg 1005 rub., utrzymanie budowli 3792 rub., pomoc lekarska 1724 rub. Towarzystwo w roku sprawozdawczym dało 17512 rub. czystego zysku, który postanowiono podzielić, jak następuje: na powiększenie kapitału zapasowego (5% zysków) 875 rub., na amortyzację budowli murowanych (1 1/8% wartości) 5283 rub., na amortyzację budowli drewnianych (2 1/2% wartości) 9921 rub., pozostałe 1433 rub. postanowiono zaliczyć do zysków roku następnego i nie wyznaczono żadnej dywidendy za rok sprawozdawczy. Stan czyny bilansu składa się z następujących pozycji: majątek nieruchomy 762 217 rub., lasy 42 628 rub., narzędzia 88 525 rub., materiały i wyroby 275 599 rub., rachunek bieżący w bankach 78 701 rub., gotowizna w kasie 12 345 rub., papiery procentowe 1750 rub., kauce 3000 rub., dłuźnicy 66 910 rub.; stan bierny: kapitał akcyjny (2000 akcyj po 500 rub.) 1 000 000 rub., kapitał zapasowy 10 520 rub., fundusz amortyzacyjny 88 731 rub., kauce i depozyty 6796 rub., wierzyciele 208 116 rub., zysk 17 512 rub.

(Więst. Fin. 1903, № 2).