

## 1500-konna silnica wiatrowa,

wykonana w zakładach Tow. Akc. „August Repphan“ na Woli pod Warszawą.

(Tabl. XIV – XVIII).

Pierwsza ta, tych rozmiarów i tego typu, zbudowana w kraju silnica wiatrowa, o której pojęcie dają załączone tu zdjęcia fotograficzne (tabl. XIV i XV) oraz rysunki (tabl. XVI, XVII i XVIII), wykonana została przez wyżej wymienione zakłady na zlecenie Południowo-Rosyjskiego Towarzystwa Metalurgicznego w Kamienskoje, dla świeżo wykończonej tamże stalowni.

Warunki, podane przez odbiorcę, wymagały: 1) ażeby silnica przy 7 atm. rzeczywistego ciśnienia pary w cylindrze mogła dostarczać na minutę 350—400 m<sup>3</sup> powietrza wessanego i ściśnionego do wysokości 2 atm. rzeczywistych; 2) ażeby silnica była bliźniacza, bez kondensacji i mogła, w razie jakiegokolwiek uszkodzenia, pracować swobodnie swoją drugą połową; 3) ażeby cylindry wiatrowe zaopatrzone były w stawidło prowadzone, systemu prof. RIEDLER'A i 3) ażeby ogólny ciężar silnicy, w żadnym wypadku, nie był niższy od 8900 pudów, czyli 146 000 kg.

Wszystkie te wyżej wyliczone warunki spełnione zostały przez Tow. Akc. „August Repphan“ z możliwą akuracją, a sama silnica wykonana, nietylko nie gorzej, lecz w wielu szczegółach, z chlubą dla krajowej wytwórczości, może być i lepiej, od takichże silnic wykonywanych poza granicami naszego kraju.

Ze względu, iż cylindry wiatrowe miały być zaopatrzone w stawidło prof. RIEDLER'A, odznaczające się bardzo małymi przestrzeniami szkodliwymi, jak również i małymi stratami ciśnienia przy przejściu wiatru przez organy ssąco-tłoczące, przyjęto wydajność wolumetryczną tychże = 95%.

Przy tej wydajności ilość powietrza wessanego przez oba cylindry, powinna wynosić

$$\text{najwięcej } \frac{400}{0,95} = 421 \text{ m}^3 \text{ na minutę — i}$$

$$\text{normalnie } \frac{350}{0,95} = 368 \text{ m}^3 \text{ „ „}$$

Przyjąwszy następnie, przy skoku 1500 mm, średnicę cylindrów wiatrowych = 1300 mm, otrzymamy, po odjęciu powierzchni trzonów, ilość obrotów:

$$\text{największą } n = \frac{V}{2(S-s)2 \cdot l} = \frac{421}{2(1,327-0,028)2 \cdot 1,5} = 54 \text{ na minutę}$$

$$\text{oraz normalną } n = \frac{368}{7,794} = 47 \text{ na minutę.}$$

Praca zaś rzeczywista, jaką w tych warunkach wykonać należy dla ściśnięcia, po linii adiabatycznej, do wysokości 2 atm. rzeczywistych, 400 m<sup>3</sup> powietrza wessanego na minutę, wyniesie na sekundę

$$Ne = \frac{v p \frac{m}{m-1} \left[ \left( \frac{p_1}{p} \right)^{\frac{m-1}{m}} - 1 \right] 10330}{75} = \frac{400}{60} \cdot 1 \cdot \frac{1,41}{1,41-1} \left[ \left( \frac{3}{1} \right)^{\frac{1,41-1}{1,41}} - 1 \right] 10330 = 1185 \text{ koni,}$$

a taż praca dla 350 m<sup>3</sup> powietrza wessanego na minutę, wyniesie na sekundę

$$Ne = \frac{350}{60} \cdot 3,439 \cdot 0,375 \cdot 10330 = 1035 \text{ koni.}$$

Praca indykowana, przy 80% wydajności mechanicznej silnicy, będzie:

$$\text{w pierwszym wypadku } Ni = \frac{1185}{0,80} = 1481 \approx 1500 \text{ koni,}$$

$$\text{i w drugim } Ni = \frac{1035}{0,80} = 1294 \approx 1300 \text{ koni,}$$

Jeżeli teraz, dla sprawdzenia, obliczymy też pracę z narysowanego w tym celu wykresu wiatrowego (rys. 1), którego średnie ciśnienie wypada przy 96% wydajności tegoż wykresu — 1,25 kg/cm<sup>2</sup>, to otrzymamy:

w pierwszym wypadku

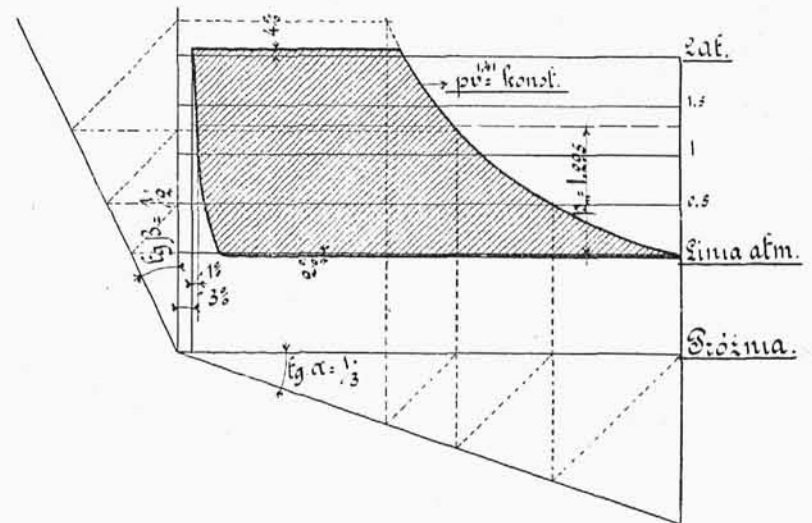
$$Ni = \frac{2 S \cdot p_m \cdot v_m}{0,8 \cdot 75} = \frac{2 \cdot 12990 \cdot 1,25 \cdot 2,7}{0,8 \cdot 75} = 1461 \text{ koni,}$$

oraz w drugim:

$$Ni = \frac{2 \cdot 12990 \cdot 1,25 \cdot 2,35}{0,8 \cdot 75} = 1272 \text{ konie,}$$

czyli prawie to samo, co poprzednio.

Wykres cylindra wiatrowego.



Rys. 1.

Ciśnienie pary, jak już wyżej zaznaczyliśmy, wynosić ma w cylindrach 7 atm. rzec.; przy 5-krotnym więc rozprężeniu tegoż, t. j. przy 20% napełnienia, co da średnie ciśnienie pary = 3 kg/cm<sup>2</sup>, otrzymamy powierzchnie cylindrów parowych dla pracy normalnej

$$S = \frac{Ni \cdot 75}{p_m \cdot v_m \cdot 2} = \frac{1300 \cdot 75}{3 \cdot 2,35 \cdot 2} = 6915 \text{ cm}^2 + 283 \text{ cm}^2$$

na trzon, razem 7198 cm<sup>2</sup>, czyli D ≈ 950 mm.

Zebrawszy te wszystkie dane w jedną całość, otrzymamy silnicę wymiarów następujących:

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| średnica cylindrów parowych . . . . . | 950 mm |
| „ „ wiatrowych . . . . .              | 1300 „ |
| skok wspólny . . . . .                | 1500 „ |
| ilość obrotów na minutę . . . . .     | 47—54. |

Przy wyżej wymienionych ciśnieniach pary i wiatru, oraz wymiarach obu cylindrów, otrzymano, w martwych położeniach tłoków, ciśnienie ogólne, wywierane na każdy czop korbowy, w wysokości 72 930 kg i złożone z ciśnienia pary w wysokości 46 950 kg, oraz ciśnienia wiatru, zawartego w przestrzeniach szkodliwych, w wysokości 25 980 kg.

W celu możliwie dogodnego i racjonalnego rozłoże-

nia tego ciśnienia na łożyska, zastosowano w tej silnicy wał główny—kolanowy, spoczywający w czterech łożyskach głównych, t. j. dwóch dla każdej strony. Największy docisk, w łożysku od strony koła zamachowego, jaki przy tem rozłożeniu otrzymano, docisk wywołany siłą wypadkową powstałą z połowy ciężaru koła zamachowego,  $\frac{1}{4}$ -ej ciężaru wału, ciężaru przeciwwagi z połową kolana, oraz ciężaru  $\frac{1}{4}$  części korbowodu działających pionowo, a także połowy ogólnego ciśnienia na czop korbowy, działającego poziomo, wynosi  $22,5 \text{ kg/cm}^2$  w martwych położeniach tłoka, a  $16,2 \text{ kg/cm}^2$  po odpadnięciu ciśnienia cylindra wiatrowego. Przy tej ostatniej wartości praca tarcia dla 54 obrotów wynosi  $0,865 \text{ kgm/sek.}$ , co odpowiada łożysku  $350 \text{ mm}$  średnicy na  $520 \text{ mm}$  długości.

Największy docisk w martwych punktach na czop korbowy przyjęto  $70 \text{ kg/cm}^2$ , a pracę tarcia normalną, t. j. po odciążeniu ciśnienia cylindra wiatrowego  $2,25 \text{ kgm/sek.}$ , wskutek czego otrzymano czop korbowy  $360 \text{ mm}$  średnicy na  $300 \text{ mm}$  długości. Jako współczynnik wytrzymałości na zgięcie dla wału w szybkach i czopach korbowych, przyjęto max.  $600 \text{ kg/cm}^2$ , pod kołem zaś  $500 \text{ kg/cm}^2$ , co daje strzałkę wygięcia w czopach  $0,25 \text{ mm}$ , a pod kołem  $0,21 \text{ mm}$ .

Cały wał główny składa się z 3-ch części wału, 4-ch ramion, oraz 2-ch czopów korbowych, połączonych w jedną całość przez obsadzenie na gorąco. Wykonany został podług rysunków i wskazówek dostarczonych przez Tow. Akc. „August Repphan“ w zakładach Krupp'a w Essen, gdyż żadna z hut krajowych wykonać go nie mogła, z powodu braku odpowiednich urządzeń<sup>1)</sup>.

Wał ten spoczywa w swych łożyskach głównych na panewkach stalowych lanych, wypełnionych kompozycją i regulowanych z boku za pomocą trzech śrub z każdej strony. Smarowanie każdego łożyska odbywa się automatycznie za pomocą kręcących się bezustannie z wałem dwóch pierścieni bronzowych, zanurzonych swą dolną częścią w oliwie; czopy zaś korbowe smarowane są przy pomocy tarcz ekscentrycznych, przytwierdzonych do ramion wału i zasilanych oliwą z oliwiarek kropłowych „Henry“. Dla zapobieżenia rozpryskiwaniu oliwy na zewnątrz bagnetów—korby, oraz część korbowodów nakryte są z wierzchu osłoną z blachy stalowej oksydowanej; od spodu zaś oliwa zbierana jest w odpowiednich zbiorniki, pozwalające na ponowne zużytkowywanie jej po przefiltrowaniu. Korby wraz z ich czopami wyważone są za pomocą przeciwcieżarów z żelaza lanego, umocowanych na ramionach wału przy pomocy odpowiednich klamer kutych, skręconych z przeciwcieżarami na gorąco. Mutry tych klamer, po dociągnięciu, zalane są w ich pomieszczeniach oliwem.

Osadzone po środku wału głównego 7-mio metrowe koło zamachowe, o ciężarze ogólnym  $25350 \text{ kg}$ , składa się z dwóch części w piaście i 4-ch w koronie. Części korony zmcowane są ze sobą na każdym połączeniu za pomocą 4-ch śrub o średnicy  $2\frac{1}{4}$ ”; części zaś piasty za pomocą 2-ch pierścieni naciągniętych na gorąco, a także 4-ch półkregów z blachy stalowej  $25 \text{ mm}$  grubej, które jednocześnie służą do umocowania w piaście ramion z żelaza kutego, łączących ją z koroną. W celu otrzymania możliwie równego biegu koła na obrocie, obtoczono je na osobnym wałku, przymocowanym do tarczy wiertarni.

Korbowody, ze stali martenowskiej, obstalowane również z musu u firmy „A. Borsig“ w Berlinie, posiadają od strony czopów korbowych łby morskie, od strony zaś krzyżowników łby zamknięte, z nastawianiem panewek za pomocą dwóch przeciwległych klinów, połączonych ze sobą śrubą o prawym i lewym gwincie.

Krzyżowniki ze stali lanej zaopatrzone są w łożysko z żelaza lanego, znoszące największe ciśnienie na docisk do  $3 \text{ kg/cm}^2$ , przy pracy tarcia  $=0,4 \text{ kgm/sek.}$  Nastawianie łożysk, jako bezcelowe, z nich usunięto. Czopy krzyżowników o średnicy  $220 \text{ mm}$ ; na  $320 \text{ mm}$  długie, znoszą, w martwych położeniach tłoków, największe ciśnienie na docisk  $=103 \text{ kg/cm}^2$  i wykonane są ze stali hartowanej na powierzchni zetknięcia z panewkami.

<sup>1)</sup> Wszystkie te części miały być połączone ze sobą hydraulicznie na zimno, lecz zakłady Krupp'a w ostatniej chwili prosiły o zamianę na obsadzenie na gorąco.

Krzyżowniki połączone są z trzonami tłokowymi za pomocą rozciątych wzdłuż swej osi ściągaczy, nakręconych gwintem prawym na krzyżowniki, i lewym na trzony tłokowe, a następnie ściągniętych silnie każdy 3-ma śrubami głowiatami. Połączenie to bardzo proste usuwa z silnicy organ tak niedogodny i niepewny, jak klin, skracając jednocześnie odległość pomiędzy środkiem krzyżownika, a środkiem cylindra, a przytem, pozwala na dokładne wyregulowanie położenia tłoka w swych martwych punktach w cylindrze.

Każdy z bagnetów wykonano w trzech częściach: środkowej, wagi w odlewie surowym około  $7200 \text{ kg}$  ( $=176 \text{ ctr.}$ ), służącej za przewodnik dla krzyżownika, oraz dwóch bocznych po  $2900 \text{ kg}$  ( $=71 \text{ ctr.}$ ), mieszczących łożyska główne. Podziału takiego dokonano w celu uproszczenia odlewu, a także i łatwiejszej ewentualnej zamiany jakiegokolwiek z tych części, w razie uszkodzenia przy odlewaniu lub podczas obróbki. Połączenie tych części ze sobą wykonano za pomocą odpowiedniej ilości śrub, dotartych w swych otworach i w tym dopiero stanie, bagnety, w celu zachowania możliwej dokładności w położeniach względem siebie, osi wału i osi głównej, a także i płaszczyzny złączenia z cylindrami parowymi, wytoczone zostały na specjalnej i do tego celu wyłącznie służącej wiertarni. Część środkową bagnetu zaopatrzone w okna z obu stron, dla ułatwienia obsługi krzyżownika, oraz dławownicy trzona tłokowego.

Bagnety te, konstrukcyi bardzo silnej, spoczywają całą swą długością na fundamencie, a z tyłu, częścią swą środkową, opuszczoną w dół, łączą się z płytami fundamentowymi, na których ustawione są cylindry, oraz przewodniki trzonów tłokowych.

Cylindry parowe, odlane podług modeli, przedstawiają w odlewie surowym, każdy wagę  $5800 \text{ kg}$  ( $142 \text{ ctr.}$ ), i zaopatrzone są w płaszcze parowe, z jednoczesnym grzaniem den i pokryw tylnych. Buksy, dla silnego ich obsadzenia w korpusach cylindrów, założono na gorąco; w tym celu obtoczono je na średnicy zewnętrznej o  $0,8 \text{ mm}$  większe od zatoczenia w cylindrach, a po nagraniu cylindrów w suszarni do odpowiedniej temperatury, takowe w stanie zimnym w nie wcisnięto. W ten sposób otrzymano bardzo dobre połączenie tych dwóch części ze sobą, a dla jeszcze pewniejszego zabezpieczenia od przesunięcia buksa, zaborowano poprzez ściany cylindra 4-ma śrubami głowiatami, wkręconymi na grafit.

Dopływ, jako też i odpływ pary z cylindrów odbywa się z pod spodu, przyczem dopływ pary do każdego cylindra może być odcięty za pomocą wentyla o średnicy  $275 \text{ mm}$ , umieszczonego na skrzynce wentylowej. Do obu cylindrów parowych para doprowadzana jest przez jedną wspólną rurę o średnicy  $300 \text{ mm}$ , zamykaną przez wentyl parowy główny, o tymże przekroju, co i rura. Stosunek przekroju każdej rury poszczególniej do rury głównej przedstawia się jak 1 do 1,2; przyczem średnia szybkość pary wlotowej w każdej rurze poszczególniej, przy 54 obrotach wynosi  $31 \text{ m/sek.}$

Oddzielne rury wylotowe z cylindrów parowych, posiadają średnicę  $325 \text{ mm}$ , odpowiadającą średniej szybkości pary  $22 \text{ m/sek.}$ ; rury te następnie łączą się w jedną rurę wspólną o średnicy  $375 \text{ mm}$ , t. j. o przekroju  $1,35$  razy większym.

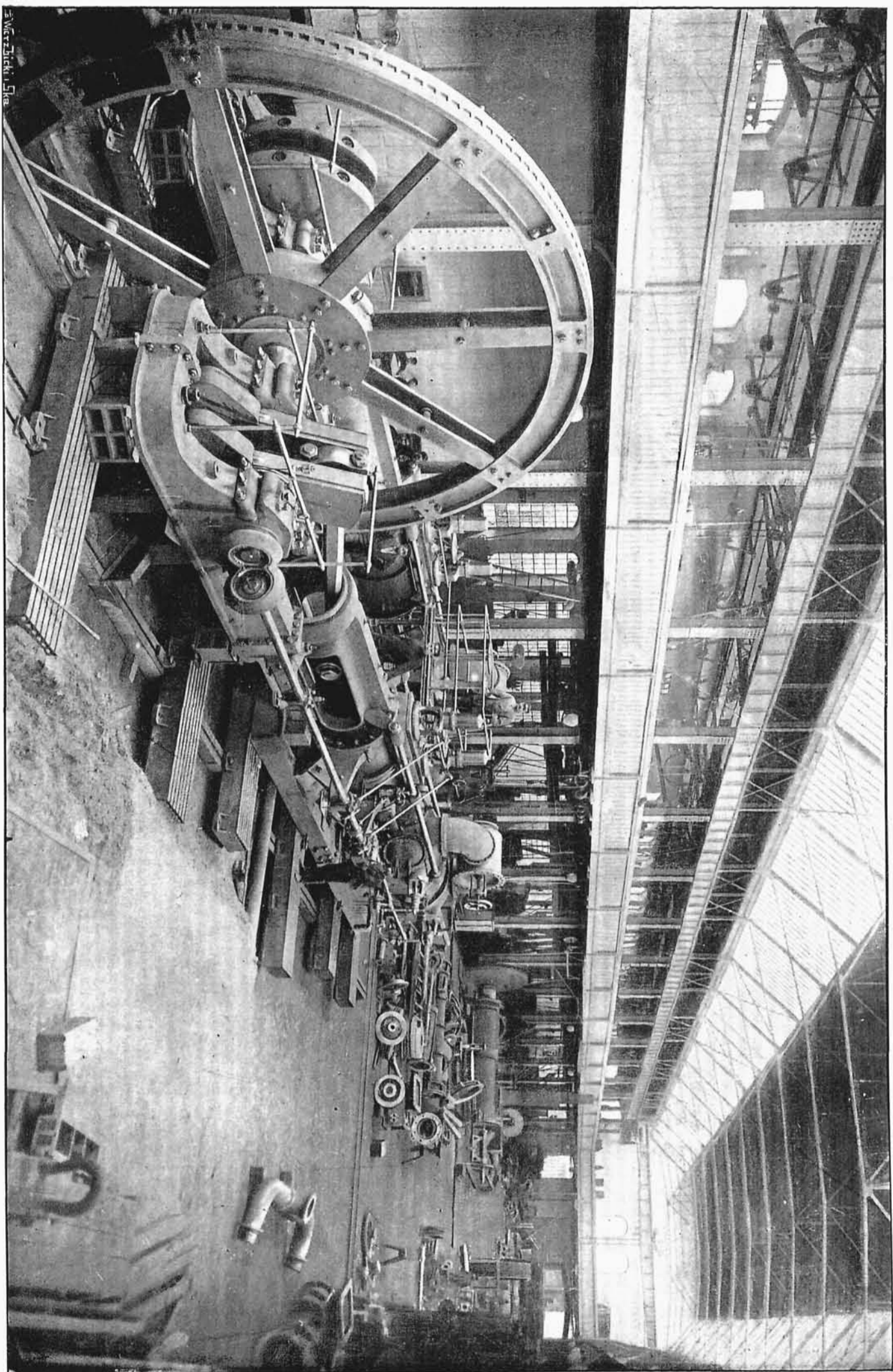
Rozdział pary w cylindrach odbywa się za pomocą wentyli czterosiędzeniowych dla wlotu i dwusiedzeniowych dla wylotu, przyczem średnia szybkość pary dla wlotu wynosi  $32,5 \text{ m/sek.}$ , dla wylotu zaś  $28,5 \text{ m/sek.}$

Do umocowania gniazd wentyli wlotowych (tabl. XVII) zastosowano odmienny od używanych dotychczas sposób, pozwalający na zbieranie stopniowe pary w kanał wlotowy i mający na celu: 1) uproszczenie dróg kanałowych i 2) możliwe zmniejszenie płaszczyzn w zetknięciu z parą świeżą, przy jednoczesnym energicznym ich ogrzewaniu. Przestrzeń szkodliwa w tych cylindrach wynosi  $6,5\%$  i ze względu na krótki skok tłoka jest niewielką, gdyż w normalnych warunkach, t. j. przy skoku równym dwóm średnicom tłoka, wynosiłaby tylko  $5,1\%$ , zważywszy przytem, że szybkości pary są względnie umiarkowane.

Wentyle wlotowe mają  $310 \text{ mm}$  średnicy, przy podniesieniu dla  $20\%$  normalnego napełnienia  $=16 \text{ mm}$ . W celu osiągnięcia tak małego podniesienia, wentyle wykonano czterosiędzeniowe; co się tyczy wentyli wylotowych, to te są dwusiedzeniowe i posiadają średnicę  $330 \text{ mm}$ , przy stałym podniesieniu  $=38 \text{ mm}$ .

1500-konna silnica wiatrowa  
wykonana w zakładach Tow. Akc. „August Repphan” na Woli pod Warszawą.

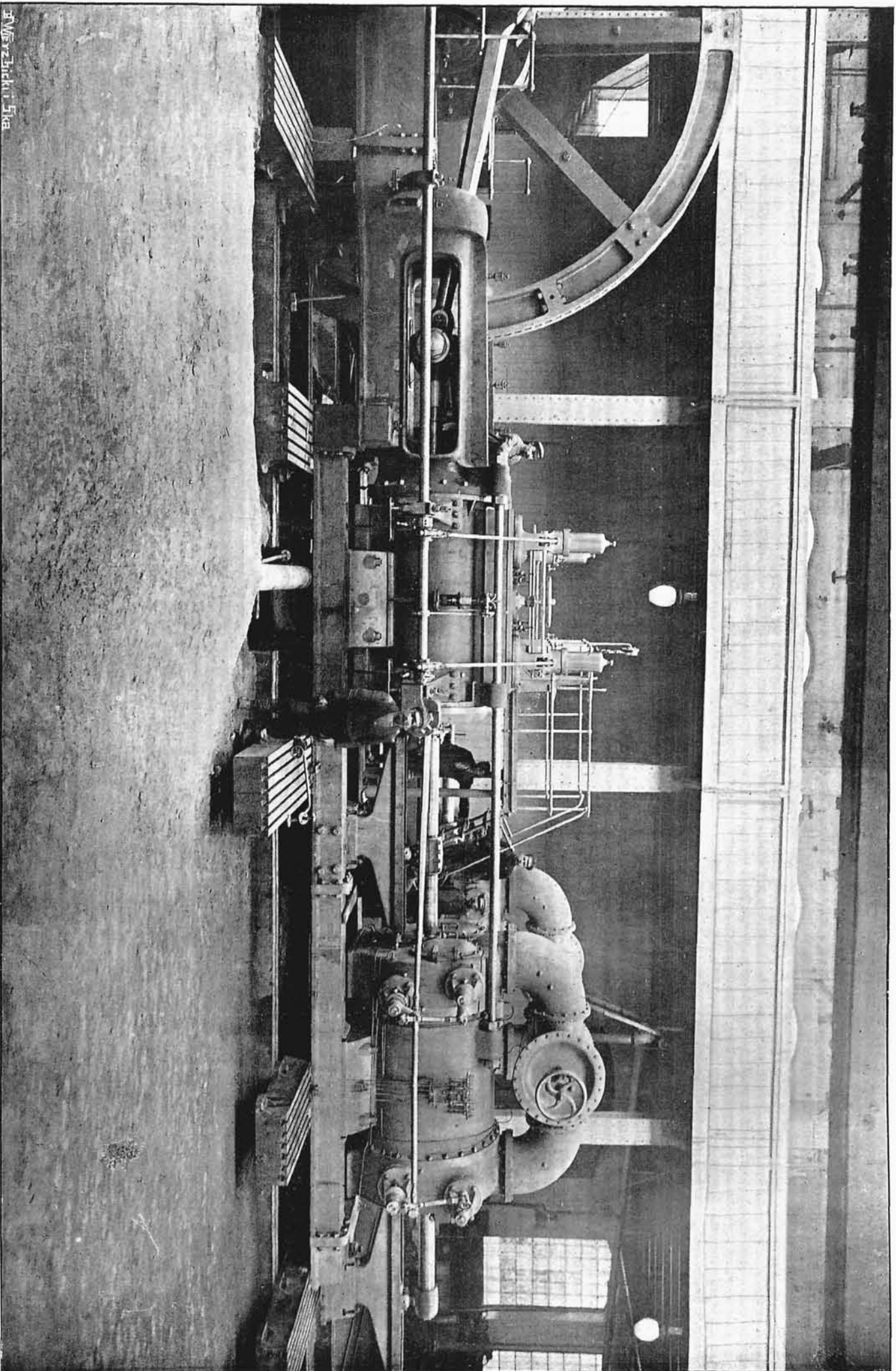
Widok z przodu.



Wierzbicki i Ska

1500-konna silnica wiatrowa  
wykonana w zakładach Tow. Akc. „August Repphan” na Woli pod Warszawą.

Widok z boku.



W. W. Z. i. S. i. a

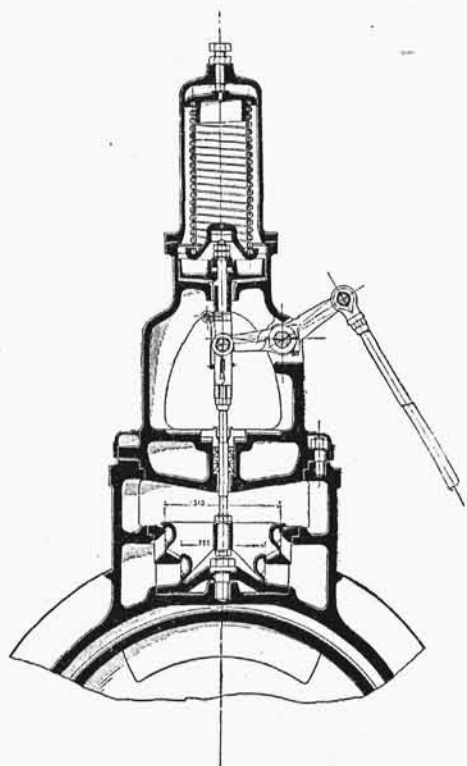
Stawidło dla wlotu (rys. 2), w celu możliwego zmniejszenia ciężaru części spadających, zastosowano wyhaczane na trzonach wentyli wlotowych, użyto zaś wogóle stawidła wyhaczanego, zamiast prowadzonego, w celu osiągnięcia dokładniejszego rozdziału pary i uproszczenia obsługi silnicy. Pomimo tego ciężar części spadających otrzymano  $G = 58 \text{ kg}$ , a dla odpowiedniego przyspieszenia spadku musiano użyć sprężyny, wywierającej na podniesiony wentyl nacisk 210  $\text{kg}$ .

Podnoszenie wentyli wylotowych odbywa się za pomocą kułaków, osadzonych na wałku stawidłowym i dających możliwość regulowania wyprzedzenia i kompresji. Wszystkie czopy stawidła, stalowe, kręcą się w takichże buksach, przyczem jak czopy tak i buksy są hartowane i sprawdzane na szlifierkach. Nacięcie na trzonach i drążkach stawidła dano wszędzie gazowe, dla umożliwienia dokładniejszej regulacji, przyczem uwzględniono zmiany w długościach, wywołane nagrzewaniem się cylindrów i połączonych z nimi części.

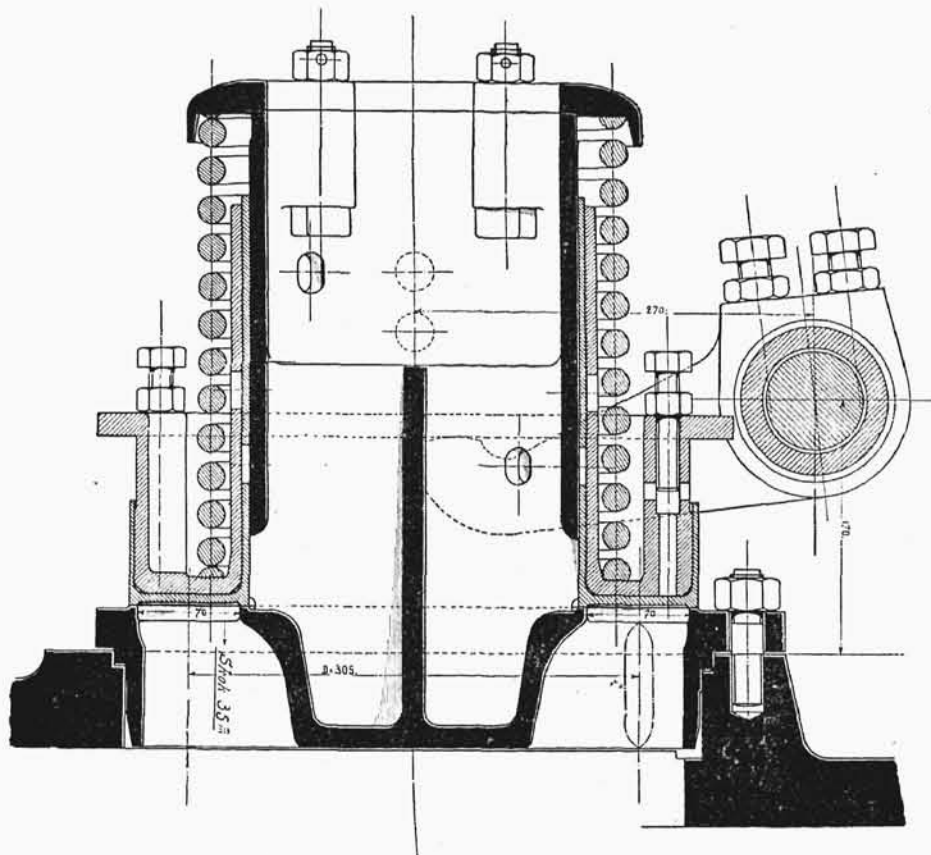
Wszystkie pokrywy w cylindrach parowych uszczelniono bez żadnych pakunków, przez zwykłe dotarcie płaszczyzn,

nia tłoka, chłodzony wodą. Buks ten weisnięty jest w korpus cylindra, podobnie jak i buks cylindra parowego, na gorąco, przy średnicy złączenia o 1  $\text{mm}$  większej od średnicy w korpusie. Prócz tego, w celu uniemożliwienia przeciekania wody z płaszcza do cylindra, naokoło płaszczyzn zetknięcia biegną kanaliki kształtu półkola, w przekroju napełnione kitem z minii na pokosie, wprasowanym pod ciśnieniem 8 atmosfer. Każda ze skrzyń, przytwierdzonych do cylindra, dzieli się na dwie komory: dolną — ssącą i górną — tłoczącą. Cały rozdział wiatru odbywa się za pomocą stawidła, systemu profesora RIEDLER'A, składającego się dla każdej strony tłoka: z jednego podwójnego kranu ssącego, oraz dwóch tłoczących dwusiedzeniowych wentyli prowadzonych (rys. 3, tabl. XVIII), umieszczonych poziomo w dnie skrzyni. W celu ułatwienia dostępu do wentyli, naprzeciwko każdego z nich znajduje się otwór zamykany szczelnie odpowiednimi drzewczkami, umożliwiającymi wyjęcie na zewnątrz całego kompletu wentyla.

Ssanie powietrza odbywa się z zewnątrz budynku przez



Rys. 2.



Rys. 3.

będących z sobą w zetknięciu. Obie strony cylindrów: przednią i tylną zaopatrzone w wentyle bezpieczeństwa 80  $\text{mm}$  średnicy, umieszczone na kanałach wentyli wylotowych. Tłoki parowe zastosowano szwedzkie (Ramsbottoma) o trzech sprężynach każdy; w celu zaś łatwiejszej zamiany sprężyn, tłoki same wykonane z dwóch części: wewnętrznej, osadzonej na stałe na trzonie, oraz zewnętrznej, mieszczącej sprężynę, zdejmowanej. Trzonom, w celu zmniejszenia ich strzałki wygięcia, dano średnicę 190  $\text{mm}$  i takowe pod ciężarem tłoka, na rozpięciu pomiędzy dwoma krzyżownikami, wyginają się jeszcze 3,37  $\text{mm}$ . W celu niedopuszczenia więc możliwości nagrzewania się trzonów w dławnicach, te ostatnie zrobiono odpowiednio długie, przy użyciu podwójnych dławików, a same tłoki wtoczono w cylindry bez gry, t. j. niosące na całej swej szerokości.

Z tyłu poza cylindrami parowymi, na przedłużonej płycie fundamentowej, umieszczone są cylindry wiatrowe, które górą połączone są z bagnetami, każdy za pomocą dwóch ściągaczy kutech, w sposób pozwalający na swobodne wydłużanie się cylindrów tak parowych, jako też i wiatrowych, przy nagrzewaniu. Każdy z tych cylindrów składa się z części środkowej, czyli właściwego cylindra, oraz dwóch skrzyń, mieszczących kranu i wentyle. Część środkowa formowana w glinie, bez modelu, o ciężarze w stanie surowym około 3570  $\text{kg}$  (= 87 ctr.) posiada buks wewnętrzny, dla prowadze-

specjalnie w tym celu przeprowadzone w fundamencie kanały. Ssanie to, w celu dania możliwości powietrza ściśnionemu, zawartemu w przestrzeniach szkodliwych, dostatecznego rozprężenia, rozpoczyna się dopiero po przebieżeniu 1% drogi przez tłok wiatrowy od swego punktu martwego. Tłoczenie zaś powietrza odbywa się poprzez wyżej wymienione wentyle w ten sposób, że takowe, po ściśnięciu do odpowiedniej wysokości powietrza, zawartego w cylindrze, otwierają się, przy działaniu buforów powietrznych, automatycznie, a następnie są stopniowo przez nacisk prowadzonej sprężyny zamykane, przytem największe podniesienie wentyla wynosi 35  $\text{mm}$ .

Co się tyczy szybkości wiatru w przelotach organów ssąco-tłoczących, to takowe są względnie wysokie i wynoszą dla ssania maximum 42,5  $\text{m/sek.}$ , a dla tłoczenia 39,5  $\text{m/sek.}$ , ze względu jednakże, że organy te umieszczone są w dnach cylindrów, a przez to posiadają drogi kanałowe krótkie i proste, szybkości te są dopuszczalne.

Przeźrenie szkodliwe wskutek takiego rozłożenia organów wypadają bardzo małe i wynoszą w tym wypadku zaledwie 3%, dzięki czemu wydajność cylindrów, tak wolumetryczna, jako też i dynamiczna, jest bardzo wysoka i wynosi, jak to już wyżej wspomniano, 95 i 90%.

Ścieśnione powietrze z obu skrzyń przechodzi następnie przez specjalny, 550  $\text{mm}$  średnicy mający wentyl, oddzielny

dla każdego cylindra, do wspólnego przewodu tłoczącego. W ten sposób osiąga się, w razie potrzeby jakiegokolwiek reparaacji, możność natychmiastowego odcięcia jednej połowy silnicy i pracowania samodzielnie drugą; do czego w równym stopniu, służą także oddzielne wentyle, umieszczone na każdym z cylindrów parowych. Dla przedmuchania od czasu do czasu cylindrów wiatrowych, każda ze skrzyń zaopatrzona jest w odpowiedni kran przelotny, 35 mm średnicy.

Tłoki wiatrowe, na podobieństwo parowych, zastosowano również szwedzkie i każdy o trzech sprężynach; niosą one całą swą szerokością w cylindrze, przyczem ciśnienie na płaszczyźnie rzutu nie przekracza  $1 \text{ kg/cm}^2$ . Trzony ich, tak jak i parowe, posiadają średnicę 190 mm, przyczem strzałka wygięcia pod ciężarem tłoka i na rozpięciu pomiędzy przewodnikami wynosi 3,28 mm; dla osłabienia zaś szkodliwego działania takowej, buksy dławnic dano, tak jak i w cylindrach parowych, odpowiednio długie.

Ruch stawidłowy cylindrów wiatrowych znajduje się po stronie zewnętrznej silnicy i wzięty jest od wałków stawidłowych cylindrów parowych. W tym celu tylne konsole tych ostatnich posiadają specjalne urządzenie do zamiany ruchu obrotowego wałka stawidłowego na ruch prostoliniowy. Zamiana ta odbywa się przy pomocy kół zębatach kątowych, oraz wałka kolanowego, oddającego ruch przez drąg korbowy do hebli kranów ssących cylindra wiatrowego, od których w dalszym ciągu odbierany jest przez heble wentyli tłoczących.

Wszystkie czopy, podobnie jak i w stawidle parowym, obracają się w buksach stalowych hartowanych i szlifowanych, przyczem czopy obsadzone są w heblach stalowych, lanych na gorąco, buksy zaś w odpowiednich szczękach każdej główki drąga przez ściśnięcie jej końców za pomocą śruby głowiatej. Konstrukcja ta ma na celu głównie łatwą i szybką zamianę buksów w razie zużycia. Końce trzonów tłokowych spoczywają na przewodnikach środkowych i tylnych, zaopatrzonych w urządzenie, pozwalające na dowolne podniesienie lub opuszczenie ich, w razie potrzeby wywołanej rozszerzeniem się, wskutek gorąca, cylindrów. Poza tem przewodniki środkowe mają jeszcze inny cel, a mianowicie połączenie ze sobą trzonów parowych i wiatrowych. Połączenie to, dające możność bardzo czułej regulacji długości trzonów wiatrowych i konieczne ze względu na znaczne wydłużanie się takowych przy nagrzaniu, urządzone jest w ten sposób, że trzony parowe osadzone są w krzyżownikach za pomocą nacięcia śrubowego o gwincie prawym o 5-ciu skokach na 1 cal ang. (= 25,4 mm); trzony zaś wiatrowe — o takimże nacięciu, jak na trzonach parowych, lecz z gwintem o 6-ciu skokach na 1 cal ang. Wskutek tej różnicy skoków gwintu, otrzymuje się przy jednym pełnym obrocie krzyżownika, naokoło osi trzonów, przesunięcie prostolinijne bardzo nieznaczne, bo wynoszące zaledwie 0,85 mm.

Dla większego jednakże zabezpieczenia skrzyń cylindrów wiatrowych od uszkodzenia, mogącego być wywołanem przez nadmierne, wskutek nieuwagi, wydłużenie się w stanie gorącym trzonów tłokowych, na obu skrzyniach tylnych umieszczono specjalne ostrzegacze, alarmujące silnem gwizdaniem, o zbyttniem przybliżeniu się tłoków do den cylindrów wiatrowych. Oprócz tego ostrzegacze te pozwalają na dokładne, w martwych punktach, określenie odległości pomiędzy tłokami a dnami, jak z przodu tak i z tyłu cylindrów.

Oliwienie całej silnicy odbywa się automatycznie, lub ręcznie; mianowicie: cylindry parowe oliwione są za pomocą poruszanych od wałków stawidłowych pompek RITTER'A, tłoczących oliwę do skrzynek wentylowych, tuż nad wentylami parowymi; stawidło zaś cylindrów parowych, jak również i bagnety, oliwione są za pomocą oliwiarek kropłowych „Henry“. Co się zaś tyczy cylindrów wiatrowych, to takowe posiadają dwa rodzaje smarowania: jeden oliwą, drugi — smarem stałym. Smarowanie oliwą zastosowano do cylindrów wiatrowych i ich części wewnętrznych, a odbywa się ono za pomocą pras centralnych, doprowadza-

jących oliwę pod ciśnieniem powietrza ze zbiornika głównego, do rozmaitych miejsc cylindrów. Smarowanie zaś smarem stałym (gęstym) uskuteczniane za pomocą maźnic STAUFFER'A od ręki, użytem jest do wszystkich części stawidła cylindrów wiatrowych, oraz, jako zapasowe, do kranów ssących, w razie gdyby smarowanie takowych oliwą okazało się niedostateczne.

Odciąganie wody, powstałej z pary skroplonej w płaszczach i dnach cylindrów, odbywa się za pomocą dwóch samodziiałów systemu „Missong“ w ten sposób, że woda z płaszczy i komunikacji głównej odciągana jest przez jeden samodziiał; woda zaś z den i pokryw — przez drugi, niezależny zupełnie od pierwszego. Rozdzielenie to wywołane zostało potrzebą odstawiania, w razie reparaacji, jednej z połów silnicy, oraz zapobieżeniem przedostawaniu się pary z samodziiałów przez dna i pokrywy do skrzynek wentylowych.

Prowadzenie i dozór nad silnicą odbywa się ze specjalnego pomostu, umieszczonego na wysokości 2 m nad podłogą, w środku silnicy, pomiędzy cylindrami parowymi. Na pomoście tym do tego celu umieszczono: kółko od głównego wentyla parowego, odcinające dopływ pary, kółko działające przez przekładnię trybową i sznekową na ekspansję, mogącą być w czasie biegu, regulowaną od ręki; dwie dźwignie, po jednej z każdej strony, poruszające kranów doprowadzające parę pod wentyle wlotowe, oraz dwa manometry, z których jeden wskazuje ciśnienie pary w rurze głównej wlotowej, drugi zaś ciśnienie wiatru w zbiorniku.

Puszczanie w bieg, jak również i zatrzymywanie silnicy w czasie jej pracy normalnej, odbywa się tylko przy pomocy dwóch dźwigni i kółka, działającego na ekspansję, podczas gdy wentyl główny, oraz poszczególne wentyle parowe na cylindrach, pozostają ciągle otwarte. Silnica staje przy przekręceniu (o  $\frac{1}{2}$  obrotu) kółka stawidłowego z napełnienia normalnego na napełnienie oznaczone zerem, przy którym wszystkie wentyle wlotowe wyhaczone są w martwych położeniach tłoka; rusza zaś w kilka sekund przy powrotnem przestawieniu kółka na napełnienie normalne, oraz wprowadzeniu, za pomocą dwóch dźwigni, pary świeżej pod wentyle wlotowe, odpowiadające danym położeniom tłoków.

W celu dania możności, w razie potrzeby, zupełnego zatrzymania silnicy nie tylko z pomostu, lecz i z dołu pod pomostem, na poziomie dolnym, umieszczono drugie kółko, działające na wrzeciono głównego wentyla parowego, znajdującego się pod podłogą.

Wogóle za zasadę przy całej konstrukcji tej silnicy przyjęto możliwe uproszczenie i zmniejszenie do minimum jej obsługi, która, w przeciwnym razie, przy częstych zatrzymywaniach silnicy, stałaby się zbyt uciążliwą.

Silnica powyższa, tak pod względem technicznym, jako też i wykonawczym, zbudowana została całkowicie na miejscu i przy udziale wyłącznym sił krajowych; jedynie tylko na cylindry wiatrowe, wraz z ich stawidłem, jako stanowiące przywilej, otrzymano rysunki od prof. RIEDLER'A, które i tak, w znacznej części, ze względu na dostosowanie do wymagań nowoczesnych, zmieniono. Wszystkie modele drewniane, oraz uskutecznione z nich, niepośledniego ciężaru odlewy, wykonano, bez najmniejszego co do wykończenia ich zarzutu, na miejscu, przy użyciu surowca z Juzowa.

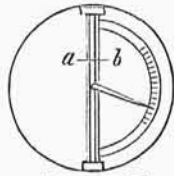
Ponieważ, jak to już wyżej wspomniano, jest to pierwsza tych rozmiarów wykonana w kraju silnica, a wykonana, jak to wielu z czytelników naocznie, na miejscu, przekonac się o tem miało sposobność, nie gorzej od podobnych silnic zagranicznych; byłoby przeto szczerze pożądanem, ażeby w dzisiejszych czasach walki przemysłu swojskiego z przemysłem zagranicznym, a zwłaszcza nienawistnym nam niemieckim, silnica owa mogła nareszcie przekonać wielu z uprzedzonych do wyrobu krajowego nabywców, że i u nas można już być w tej gałęzi przemysłu należycie i równie dobrze jak zagranicą, obsługiwany, potrzeba mieć tylko trochę dobrej woli, a nade wszystko więcej zaufania do sił wytwórczych krajowych, które dziś, z powodu braku poparcia, niejednokrotnie marnować się muszą.

Józef Kojusa.

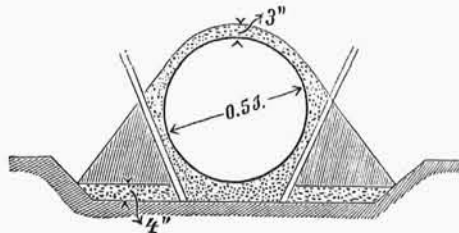
# O zastosowaniu rur z blachy pod nasypami kolejowymi.

(Dokończenie; p. № 27 r. b., str. 322).

Wzięto rurę o średn. 0,50 saż. (=1,06 m) z blachy falistej o grubości 1 mm, z długością fal 60 mm i wysokością 16,5 mm. Cała rura, składająca się z 4-ech przęseł po 1 saż. (=2,13 m), była położona pod nasypem o wysokości 1 saż. (=2,13 m) nad jej wierzchem, przyczem nasyp był z jednego końca [w odległości około 2 saż. (=2,7 m) od osi rury] przyparty do stromeego brzegu, a z drugiego końca, również w odległości 2 saż. (=2,27 m) od osi rury, nasyp był przerwany. W takich warunkach rura nie mogła oczywiście wytrzymać większych ciśnień bez znacznych odkształceń i to właśnie dało możność wykonania spostrzeżeń nad sprężystością rury i zależnością jej kształtu od ruchów w otaczających warstwach ziemi. Już po nasypianiu z wierzchu na rurę ziemi do wysokości 5 stóp (=1,5 m) rura tak się spłaszczyła, że średnica pionowa była o 25 mm krótszą od poziomej, jak to wykazała strzałka przedstawiona na rys. 8. Wtedy zdjęto ziemię i zaczęto nią obsypywać rurę z obu stron przy szczelnem ubijaniu z boków (rys. 9). Na przygotowany na nasypie pomost nasunięto żelazny walec, ważący 500 pudów (= 8,2 t). Bezpośrednie działanie tego ciężaru wywołało zmniejszenie średnicy pionowej tylko o 1 mm. W ciągu 24 godzin, po zwiększeniu ogólnego obciążenia do 700 pudów (= 11,5 t), średnica pionowa zmniejszyła



Rys 8.



Rys. 9.

się o 5 mm. Tymczasem jednak zaszła w pogodzie zmiana, po dość silnym mrozie nastąpiła odwilż. Następnego dnia dodano jeszcze 470 pudów (=7,7 t), wskutek czego ogólny ciężar wynosił około 1170 pud. (=19,2 t), poczem średnica pionowa zmniejszyła się o 7,5 mm. Niepodtrzymywany niczem koniec nasypu zaczął się obniżać, a gdy nadto zauważono bardzo wprawdzie powolne zapadanie się pomostu, zaniechano zupełnie dalszego ciągu doświadczenia. W każdym razie doświadczenie to naprowadza na niektóre wnioski: 1) przy niedostatecznej stałości mas ziemi po obu bokach rury powstają łatwo odkształcenia w rurze; 2) przy pewnym ruchu w samym nasypie siły działające na rurę rozchodzą się równomiernie we wszystkich kierunkach, jakby w jednolitem sypkim ciele lub płynie i niema podstawy do przypuszczania, że w nasypie tworzą się jakoby nad rurą sklepienia z ziemi, skoro w danym wypadku, przy bardzo niejednorodnym materiale nasypu, podobnych sklepień nie zauważono; 3) znaczne nawet zwiększenie obciążenia nie wiele zmienia kształt rury bezpośrednio po obciążeniu, skąd wnosić można, że ciśnieniom równomiernym rura opiera się najzupełniej; lecz skoro tylko część ziemi, leżącej z któregoś boku rury, osunie się nieco, rura natychmiast zacznie się spłaszczać, nie będąc w stanie przy pierwotnym kształcie przekazać równomiernie na boki ciśnienia, otrzymanych z góry.

W doświadczeniu, o którym powyżej mowa, można było nadto zauważyć, że rura spłaszczała się nie tylko w środkowej swojej części, lecz na całej długości. Dowodzi to, że ciśnienie rozchodzi się pod bardzo znacznym kątem. Przy zwykłych warunkach podobne rury żelazne zdolne są wytrzymać pod nasypem bardzo duże obciążenia, co się okazuje naprzykład z przytoczonych tu, a stwierdzonych urzędownie następujących rezultatów: „rura taka o średnicy 0,5 saż. (=1,06 m), pod nasypem 1,25 saż. (=2,7 m) nad jej wierzchem, przy obciążeniu 1000 pudów (=16,4 t) spłaszczyła się tylko na 0,2'' (=5 mm), takąż rura o średnicy cokolwiek mniejszej, pod nasypem 0,5 saż. (=1,06 m) ponad rurą, przy obciążeniu 1500 pudów

(=24,6 t) nie zmieniła dostrzegalnie swoich wymiarów; przy przejściu nad takimi rurami parowozów nie można było zauważyć żadnych odkształceń. Doświadczenia robione przez zarząd budowy drogi żel. Zakaspijskiej wykazały, że rury z blachy falistej, o średnicy 0,5 saż. (=1,06 m), ułożone pod nasypem zezwyczajnego gliniastego gruntu, o wysokości 0,5 saż. (=1,06 m) ponad rurą, przy obciążeniu statycznym 15 t nie zmieniały wymiarów ani wzdłuż, ani w poprzek osi i t. d.“

Doświadczenia prowadzone systematycznie wykazały prawdopodobnie pewną zależność odkształceń rury od wielkości obciążenia. Przy przeprowadzaniu takich doświadczalnych badań dobrze mieć jakąś nieskomplikowaną teorię wzajemnego oddziaływania głównych czynników, wchodzących w grę i jakąś metodę dla porównania rezultatów. Można zastrzymać się na jakimś dość racjonalnie ułożonym wzorze, określającym największe naprężenie materiału w rurach żelaznych, przy rozmaitych warunkach, w przypuszczeniu, że rury ułożone pod nasypem podlegają równomiernemu ze wszystkich stron ścisaniu. Przytoczone powyżej rozumowania usprawiedliwiają do pewnego stopnia takie przypuszczenie.

Rury, w warunkach równomiernego ścisania z zewnątrz, podlegały badaniom i mamy w tym przedmiocie cenny materiał w postaci rezultatów doświadczeń W. FAIRBAIRN'A, zamieszczonych w następującej tablicy.

Doświadczenia Fairbairn'a nad zgniataniem rur.

| № doświadczenia | Grubość ścianki | Średnica rury      | Długość rury | Ciśnienie na rurę w funtach na cal <sup>2</sup> |              |                | U W A G I                         |
|-----------------|-----------------|--------------------|--------------|---|--------------|----------------|-----------------------------------|
|                 |                 |                    |              | Z doświadczenia                                 | Według wzoru | Różnica w 0,10 |                                   |
| 1               | 0,043''         | 4''                | 15''         | 147   | 164          | +11,6          | Końce swobodne                    |
| 2               | "               | "                  | 19           | 170   | 180          | +23,6          |                                   |
| 3               | "               | "                  | 19           | 137   | 130          | -5             |                                   |
| 4               | "               | "                  | 20           | 140   | 124          | -11,4          | Ogólna długość 60'' i 2 zebra     |
| 5               | "               | "                  | 30           | 93  | 82           | -11,8          |                                   |
| 6               | "               | "                  | 38           | 65  | 65           | 0              | Końce swobodne                    |
| 7               | "               | "                  | 40           | 65  | 62           | -4,6           |                                   |
| 8               | "               | "                  | 60           | 43  | 41           | -4,6           |                                   |
| 9               | "               | "                  | 60           | 47  | 41           | -12,7          | Końce swobodne                    |
| 10              | "               | 6''                | 29           | 47  | 56           | +19            |                                   |
| 11              | "               | "                  | 30           | 48  | 54           | +12            | Końce swobodne                    |
| 12              | "               | "                  | 30           | 52  | 54           | +4             |                                   |
| 13              | "               | "                  | 30           | 65  | 54           | -17            |                                   |
| 14              | "               | "                  | 59           | 32  | 28           | -12,5          | Końce swobodne                    |
| 15              | "               | 8''                | 30           | 39  | 41           | +5             |                                   |
| 16              | "               | "                  | 30           | 36  | 41           | +14            | Końce swobodne                    |
| 17              | "               | "                  | 39           | 32  | 32           | 0              |                                   |
| 18              | "               | "                  | 40           | 31  | 31           | 0              | Końce swobodne                    |
| 19              | "               | "                  | 60           | 22  | 21           | -4,5           |                                   |
| 20              | "               | 10''               | 30           | 33  | 33           | 0              |                                   |
| 21              | "               | "                  | 50           | 19  | 19           | 0              | Końce swobodne                    |
| 22              | "               | 12''               | 30           | 22  | 27           | +23            |                                   |
| 23              | "               | "                  | 58 1/2       | 11  | 14           | +27            | Końce swobodne                    |
| 24              | "               | "                  | 60           | 12,5  | 13,6         | +9             |                                   |
| 25              | 1/8''           | 15''               | 21 1/2       | 150   | 323          | 115            | Ogólna długość 59 1/4'' i 2 zebra |
| 26              | 0,14''          | 9''                | 37           | 262   | 392          | +50            | nie zgnieciono                    |
| 27              | 0,14''          | "                  | 37           | 378   | 392          | +3,7           |                                   |
| 28              | 1/4''           | "                  | 37           | 450   | 1396         |                | nie zgnieciono                    |
| 29              | 1/4''           | 18 3/4''           | 61           | 420   | 406          | -3,3           |                                   |
| 30              | 3/8''           | 42                 | 300          | 127   | 131          | +3,1           | eliptyczne                        |
| 31              | 3/8''           | "                  | 420          | 97  | 94           | -3,1           |                                   |
| 32              | 1/8''           | 14 3/4 . 14 1/2''  | 60           | 125   | 114          | -8,8           | eliptyczne                        |
| 33              | 1/8''           | 15 5/8 . 15 3/16'' | 21 1/4       | 220   | 298          | +35            |                                   |
| 34              | 0,043''         | 14 . 10 1/4''      | 60           | 6,5   | 5,84         | -10            | eliptyczne                        |
| 35              | 1/4''           | 20 3/4 . 15 1/2''  | 61           | 127,5   | 127,5        | 0              |                                   |

Rezultatem zewnętrznego ścisania rury musi być zmiażdżenie materiału i opór tej sile powinien być, podług teorii, w prostej zależności od średnicy rury, a nie powinien zależeć od jej długości. Z doświadczeń FAIRBAIRN'A wynikało, że opór rur, o cienkich ściankach, jest w prostym stosunku do potęgi 2,19 ich grubości i w odwrotnym stosunku do dłu-

gości i średnicy rury. FAIRBAIRN dał wzór do obliczania największego naprężenia, jakie rura może wytrzymać, mianowicie:

$$P = 539860 \frac{\delta^{2,19}}{l \cdot d}$$

gdzie  $l$ ,  $d$  i  $\delta$  wyrażone w  $mm$ ,  $P$  — w atmosferach. Jako dopuszczalne naprężenie, należy przyjmować nie więcej jak  $\frac{1}{6} P$ . Nieznaczne nieprawidłowości w okrągłej formie, nie oddziałują poważnie.

GRASHOF wybrał z doświadczeń przytoczonych najcharakterystyczniejsze i podał wzór:

$$P = 7790 \frac{\delta^{2,315}}{l d^{1,278}}$$

gdzie  $d$  i  $l$  w  $cm$ ,  $\delta$  — w  $mm$ ,  $P$  — w atmosferach.

Specjalnie dla małych grubości zaleca GRASHOF brać we wzorach  $\sqrt{l}$  zamiast  $l$ .

BACH przyznaje czynnikowi  $l$  wielkie znaczenie i tylko dla rur z blachy falistej uważa za możliwe nie liczyć się z długością i otrzymywać naprężenia według wzoru teoretycznego:

$$P = \frac{2R\delta}{d}$$

gdzie  $R$  — dopuszczalne naprężenie materiału na ściskanie.

W naszym wypadku oddziaływanie długości jest prawdopodobnie nawet mniejsze niż w stosunku  $\sqrt{l}$ , lecz nie chcemy zmniejszać tego stosunku, gdyż już przez wprowadzenie przypuszczenia, że ciśnienie w nasypie rozchodzi się prawie na całą długość rury, stawiamy dłuższe rury w stosunkowo lepsze warunki. Co do średnicy rury, to ponieważ zauważono, że dla rur pod nasypami zwiększenie średnicy ma o wiele mniejszy wpływ, niż dla rur bezpośrednio ścisanych, przeto właściwiej będzie wziąć w mianowniku wzoru  $\sqrt{d}$  zamiast  $d$ . Mając nadto na względzie, że w odporności rury z blachy falistej ważniejszą odgrywa rolę moment wytrzymałości jej w przekroju, niż grubość jej ścianki (dla rur płaskich nie stanowi różnicy, czy bierzemy stosunek do  $w$ , czy do  $\delta$ ), możemy napisać nasz wzór w postaci:

$$P = c \sqrt{\frac{w}{ld}}$$

gdzie  $c$  — współczynnik stały.

Znaleść i sprawdzić znaczenie współczynnika  $c$  jest zadaniem całego szeregu doświadczeń. Tymczasem robić możemy tylko przybliżone obliczenia.

Przypuśćmy przedewszystkiem, że ciśnienie wewnątrz nasypu od parowozu, stojącego nad rurą, przenosi się pod kątem  $45^\circ$ , licząc od spodu podkładów. (Niektórzy zalecają wprowadzić przyjmować kąt  $25^\circ$ , nie można tego jednak uważać za słuszne, gdyż warstwa żwiru pod podkładami ma właśnie na celu rozkładanie ciśnienia na większą powierzchnię, w samym zaś nasypie — choćby nawet z piasku — należy także przyjmować, że ciśnienie przenosi się conajmniej pod kątem  $45^\circ$ , w przeciwnym bowiem razie, nie byłoby potrzeby urządzać nasypy ze zwykłymi skarpami  $1:1\frac{1}{2}$ , a na gruntach błotnistych, środkowa, bardziej obciążona część nasypu zapadałaby się więcej, niż boki; tego jednak zjawiska nigdzie nie zauważono). Wyliczmy następnie ciśnienia, pochodzące od parowozu i od ciężaru samej ziemi w płaszczyźnie poziomej, przechodzącej przez wierzch rury: przy wysokości nasypu nad rurą  $0,5$  saż. ( $= 1,06 m$ ), przy szerokości nasypu  $2,6$  saż. ( $= 5,5 m$ ), przy grubości warstwy żwiru  $0,2$  saż. ( $= 0,43 m$ ), przy odległości między skrajnymi osiami parowozu  $= 2$  saż. ( $= 4,26 m$ ), przy ciężarze parowozu  $= 60 t$  ( $= 3660 pud.$ ), a wreszcie przy ciężarze  $1$  saż. sześć. ziemi  $= 1000 pud.$  ( $= 1690 kg/m^3$ ), ciśnienie to wyniesie:

$$3600 + \frac{1}{3} \cdot 0,5 (9 + 4 + 6) 1000 + 2 \cdot 2 \cdot 0,20 \cdot 1000 = 7567 pud.,$$

co przy kącie  $45^\circ$  da  $0,303 kg/cm^2$ .

Przy nasypie  $1$  saż. nad rurą, otrzymamy

|                         |     |                 |
|-------------------------|-----|-----------------|
| podobnie                |     | 0,309 $kg/cm^2$ |
| przy nasypie $1,5$ saż. |     | 0,344 "         |
| " "                     | 2   | 0,381 "         |
| " "                     | 2,5 | 0,442 "         |
| " "                     | 3,0 | 0,497 "         |
| " "                     | 4,0 | 0,611 "         |
| " "                     | 5,0 | 0,727 "         |
| " "                     | 6,0 | 0,845 "         |

Zbadajmy, w jakich warunkach co do wytrzymałości znajduje się rura żelazna o średnicy  $0,5$  saż. ( $= 1,06 m$ ), przy długości fal  $= 60 mm$ , wysokości ich  $16\frac{1}{2} mm$  i grubości ścianki  $1 mm$ , pod nasypem  $6$  saż. ( $= 12,7 m$ ). Doświadczenie dokonane jeszcze w r. 1886 z taką rurą wykazało, że przy ciśnieniu, wywieranym bezpośrednio na rurę przez ciężary, układane na leżących wzdłuż rury dwóch deskach, zajmujących na szerokość blisko połowę średnicy rury, załamała się ona w chwili, kiedy ciśnienie doprowadzono do  $0,882 kg/cm^2$ . Obciążenie to odpowiada dość dokładnie ciśnieniu, jakie musi wytrzymać rura pod nasypem o wysokości  $6$  saż. Zważywszy, że takie bezpośrednie obciążenie tylko górnej części rury bez uciskania boków, jest dla rury o wiele niebezpieczniejsze, śmiało przypuścić można, że przy wskazanym równomiernym obciążeniu w nasypie, rura nietylko się nie załamała, ale będzie miała nadto pewien zapas wytrzymałości. I rzeczywiście, przy równomiernym, hydrostatycznym ciśnieniu na rurę z blachy płaskiej tegoż otworu ( $0,5$  saż.), takiej samej długości i t. d., zgniatające ciśnienie, obliczone według wzoru FAIRBAIRN'A, wynosi  $5,5 kg/cm^2$ . Rura z blachy falistej, ułożona pod nasypem, czyli w warunkach nieco gorszych, ale mająca natomiast moment wytrzymałości o wiele większy, niż rura z blachy płaskiej, załamała się prawdopodobnie przy ciśnieniu nie mniejszem od  $5,5 kg/cm^2$ . A zatem, jeśli zgodnie z powyższym obliczeniem, pod nasypem o szerokości  $6$  saż. nad rurą, ciśnienie na nią jest zaledwie  $0,845 kg/cm^2$ , znaczy to, że w tych warunkach mamy zapas wytrzymałości  $6$ , jaki używany jest powszechnie przy projektowaniu rur i kotłów.

Tak więc uważamy, że rura o średnicy  $0,5$  saż., o grubości blachy  $1 mm$ , o falach długości  $60 mm$  i wysokości  $16\frac{1}{2} mm$ , jest pod nasypem o wysokości  $6$  saż. w zupełnym bezpieczeństwie, przy obciążeniu nasypu przez parowóz.

Dla obliczenia momentu wytrzymałości przekroju jednej fali, mamy przybliżony wzór WINKLER'A:

$$w = 2 (0,11 b + 0,16 h) h \cdot \delta.$$

Dla naszych wymiarów, t. j. dla  $b=60 mm$ ,  $h=16,5 mm$  i  $\delta = 1 mm$  znajdziemy:  $w' = 305 mm^3$ ; dla takiej samej długości ( $60 mm$ ) płaskiego przekroju  $w' = 10 mm^3$ . Widzieliśmy, że zamiana płaskiego przekroju na falisty podnosi zapas wytrzymałości rur, równomiernie ścisanych z  $1$  do  $6$ . Jest to mniej więcej stosunek  $\sqrt{10}$  do  $\sqrt{305}$ , czyli stosunek pierwiastków kwadratowych momentów wytrzymałości przekroju jednej i drugiej rury, co potwierdza prawidłowość naszego wzoru, gdzie wzięty jest w liczniku  $\sqrt{w}$ .

Jeżeli w tym powyższym naszym wzorze  $P$  ma oznaczać ciśnienie w  $kg/cm^2$ ,  $w$  — moment wytrzymałości (w  $cm^3$ ) przekroju tyłu fal, ile ich się zmieści na długości  $20 cm$ ;  $l$  — ogólną długość rury pod nasypem w  $m$ , i  $d$  — jej średnicę też w  $m$ , to należy przyjąć dla otrzymania ciśnienia zgniatającego:  $c = 36$ , czyli

$$P = 36 \sqrt{\frac{w}{ld}}$$

a zatem dla ciśnienia dopuszczalnego:

$$c = \frac{36}{6} = 6, \text{ czyli}$$

$$p = 6 \sqrt{\frac{w}{ld}}$$

jak o tem możemy się przekonać, wstawiając we wzór odpowiednie ilości dla  $d$ ,  $l$ ,  $w$ .

Dla rozpatrywanej przez nas rury:

$$d = 0,5 \text{ saż.} = 1,067 m.$$

Przy wysokości nasypu  $= 6$  saż. otrzymamy długość rury  $l = \infty 20,5$  saż.  $= 43,7 m$ .

Przy wysokości fal  $16,5 mm = 1,65 cm$ , długości fal  $= 60 mm = 6 cm$  i grubości ścianki  $= 1 mm = 0,1 cm$ , otrzymamy moment wytrzymałości przekroju na długości jednej fali:

$w_0 = 2 (0,11 \cdot 6 + 0,16 \cdot 1,65) 1,65 \cdot 0,1 = 0,3 cm^3$ ,  
to na długości  $20 cm$ :

$$w = 0,3 \cdot \frac{20}{6} = 1 cm^3.$$



A zatem ciśnienie zgniatające przy nasypie o wysokości 6 saż., wyniesie:

$$P_6 = c \sqrt{\frac{w}{l d}} = 36 \sqrt{\frac{1}{43,7 \cdot 1,067}} = 5,27 \text{ kg/cm}^2.$$

Tak więc, przyjąwszy  $c = 36$ , doszliśmy do rezultatu, zgodnego z powyższym obliczeniem.

Dla ciśnienia dopuszczalnego otrzymamy oczywiście:

$$p_6 = \frac{1}{6} \cdot 5,27 = 0,878 \text{ kg/cm}^2.$$

Tą samą drogą otrzymamy dla nasypu 5-sażeniowego:

$$P_5 = 5,85 \text{ kg/cm}^2 \text{ i } p_5 = 0,975 \text{ kg/cm}^2;$$

dla nasypu 4-sażeniowego:

$$P_4 = 6,26 \text{ kg/cm}^2 \text{ i } p_4 = 1,043 \text{ kg/cm}^2;$$

dla nasypu 3-sażeniowego:

$$P_3 = 7,03 \text{ kg/cm}^2 \text{ i } p_3 = 1,172 \text{ kg/cm}^2;$$

dla nasypu 2-sażeniowego:

$$P_2 = 8,18 \text{ kg/cm}^2 \text{ i } p_2 = 1,363 \text{ kg/cm}^2;$$

dla nasypu 1-sażeniowego:

$$P_1 = 10,17 \text{ kg/cm}^2 \text{ i } p_1 = 1,695 \text{ kg/cm}^2.$$

Jeśli chcemy przyjąć, że pod nasypem 6-ciosażeniowym praca naszej rury jest normą, której nie należy przekraczać, to mamy pod nasypem 5-ciosażeniowym w stosunku do tej normy zapas 1,3, dla 4-rosażeniowego — 1,7, dla 3-sażeniowego — 2,4, dla 2-sażeniowego — 3,6 i dla nasypu sażeniowego zapas 5,5. Zauważyć należy, że dla małych nasypów nadobciążenia miejscowe muszą wywierać większy wpływ, a zatem dla takich nasypów nie należy liczyć na cały ten obliczony zapas.

Zapasy powyższe moglibyśmy ujednostajnić dla nasypów rozmaitej wysokości, nadając falom przy tej samej, albo innej grubości blachy rozmaitej długości i wysokość. Można byłoby np. zatrzymać się na przytoczonych wymiarach rur dla nasypów do 3 saż., a że średni zapas dla nasypów do tej wysokości wynosi około 3, można byłoby dla nasypów od 3 do 6 saż. zapas, wynoszący obecnie przeciętnie około 1,5, doprowadzić do tej samej normy 3, wzięwszy fale z momentem wytrzymałości  $\left(\frac{3}{1,5}\right)^2 = 4$  razy większym. Biorąc np. fale o tejże długości 60 mm, ale o wysokości 25 mm, przy grubości blachy 2 mm, otrzymamy moment wytrzymałości przekroju dłuższego na  $20 \text{ cm}^3 = 3,53 \text{ cm}^3$  zamiast  $1 \text{ cm}^3$ , jaki mamy na tej samej długości dla fal o długości 60 mm i o wysokości  $16\frac{1}{2} \text{ mm}$  przy grubości 1 mm.

Doszliśmy w ten sposób do rezultatu zupełnie zgodnego z rezultatami doświadczenia, wykonanego przez inż. SOCHAŃSKIEGO w r. 1886, z rurą o średnicy 0,50 saż., przy grubości blachy 1 mm, przy bezpośrednim na rurę ciśnieniu. Doszedł on do wniosku, że rury o średnicy 0,5 saż. z blachy ocynkowanej, grubości 2 mm, z falami o wysokości 25 mm, mogą pod nasypami do 3 saż. zastąpić rury z żelaza lanego.

Różnica naszych poglądów od zbyt ostrożnych wniosków, wyprowadzonych z obserwowania takich rur w praktyce, polega na tem, że uważamy za możliwe stosowanie takich rur wzmocnionej konstrukcji pod nasypami od 3 do 6 saż., przyczem współczynnik ich wytrzymałości dochodzi do 18. Dla nasypów wyższych od 6 saż. należałoby zrobić oddzielne obliczenia, lecz uważamy, że dla tego samego współczynnika wytrzymałości, jaki mają wskazane wyżej rury pod nasypami do 3 saż., dostatecznym byłoby wziąć zapas 3 razy większy, a zatem dość jest wziąć rury o momencie wytrzymałości  $3^2 = 9$  razy większym, niż tamte. Tak np. możnaby brać rury o falach długości 100 mm, wysokości 40 mm i grubości 3 mm, które mają  $w = 8,35 \text{ cm}^3$ , zamiast  $1 \text{ cm}^3$ , jaki mają na tej samej długości fale przy  $b = 60 \text{ mm}$ ,  $h = 16\frac{1}{2} \text{ mm}$ ,  $\delta = 1 \text{ mm}$ . Te trzy typy rur z blachy falistej cynkowanej (dla nasypów do 3 saż.:  $b = 60 \text{ mm}$ ,  $h = 16\frac{1}{2} \text{ mm}$ ,  $\delta = 1 \text{ mm}$ ; dla nasypów od 3 do 6 saż. —  $b = 60 \text{ mm}$ ,  $h = 25 \text{ mm}$ ,  $\delta = 2 \text{ mm}$  i dla nasypów od 6 do 9 saż. —  $b = 100 \text{ mm}$ ,  $h = 40 \text{ mm}$ ,  $\delta = 3 \text{ mm}$ ) mogą być stosowane już i teraz bez wszelkiej obawy o konstrukcję, jakkolwiek sprawdzenie szczegółowe podanego tu wzoru można zrobić tylko po przeprowadzeniu odpowiednich badań przy całym szeregu doświadczeń.

Najbardziej wyczerpujące szczegóły o rurach z blachy falistej cynkowanej i rezultaty niektórych doświadczeń z niemi przytoczone są w katalogu takich rur, wydany przez fabrykę metaliczną petersburską. Szczegółowy opis ich zastosowania na drogach żel. Azji Środkowej podał FELDŁ w czasopiśmie „Żelaznodorożnoje Djelo“ za r. 1899 № 19, zaznaczając wielkie zalety tych rur dla przepuszczania pod nasypem kolejowym kanałów irygacyjnych i kończąc swój opis słowami: „Dla oczekiwanych budowli dróg żel. Azji Środkowej, typ tej konstrukcji znajdzie ogromne zastosowanie we wszystkich częściach tych krajów, bądź co bądź kulturowych, gdyż tam kultura jest niemożliwa bez sztucznego odwodnienia“.

T. Jasiewicz, inż.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

### OFIARA.

Pozostałość z sumy, zebranej na wieniec, złożony przez życzliwych, przyjaciół i kolegów na trumnie s. p. Karola Bokalskiego<sup>1)</sup>, w kwocie 125 rub. 93 kop., przeznaczają się, w celu uczczenia pamięci zmarłego, na wpisy dla niezamożnych studentów Politechniki Warszawskiej, według uznania Redakcji Przeglądu Technicznego, z zastrzeżeniem, że pierwszeństwo mieć mają słuchacze wydziału górniczego, o ile ten ostatni w roku bieżącym zostanie otwarty.

**Budownictwo.** Nowy teatr w Warszawie. Kuratorium trzeźwości ma wznieść w Warszawie, kosztem 250 000 rub., nowy teatr ludowy na placu na Nalewkach, naprzeciw straży ogniowej, nabytym za 75 000 rub. Plac ten ma 12 000 łokci kwadr. Widownia teatru przeznaczona ma być dla 1900 widzów. Nadto gmach mieścić będzie salę balową i odczytową 25.75 łokci, przy wysokości 2½ pięter. Sprawą tej budowy ze strony Komitetu zajmuje się inż. p. Stepiński.

**Nowy kościół.** W osadzie Ryki, powiatu Garwolińskiego, wznieiony zostanie nowy kościół parafialny; plany, sporządzone przez budowniczego Dziekońskiego, są już zatwierdzone. Kościół jest w stylu gotyckim, w którym tak celuje twórca kościoła Ś-go Floryana, o jednej wieży, dla 1500 osób. Koszt obliczono na 60 000 rub.

**Komunikacje.** Trzeci most na Wiśle pod Warszawą. Ma być utworzoną komisya w sprawie szczegółowego zbadania projektu budowy trzeciego mostu na Wiśle. W skład tej komisji wejdą także i obywatele miejscy.

**Droga żel. elektryczna Łódzka.** W m. marcu (s. s.) r. 1902 przebieżono powozami wiorst 207 201 (w porównaniu z tymże samym miesiącem 1901 r. + 44 423), przewieziono podróżnych 910 509 (+188 118), dochód wyniósł 45 336 rub. 31½ kop. (+9450 rub. 26½ kop.). Za czas od d. 1 stycznia po dzień 31 stycznia r. 1902 przebieżono

wagonami wiorst 588 225 (w porównaniu z tymże samym czasem 1901 r. +97 202), przewieziono podróżnych 2 528 028 (+403 413), dochód wyniósł 125 776 rub. 11 kop. (+20 089 rub. 88 kop.).

**Połączenie dr. żel. Syberyjskiej z drogami żel. północnymi.** Komisya do rozpatrywania nowych dróg żelaznych rozpatrywała sprawę połączenia wielkiej sieci dróg syberyjskich z drogami północnymi. Zastanawiano się nad czterema zasadniczymi kierunkami, a mianowicie: 1) Czepey—Krasnoufimsk—Kysztym z odnogą Krasnoufimsk—Ekaterynburg, ogółem 789 wiorst. 2) Czepey—Krasnoufimsk—Ekaterynburg—Szadrińsk—Kurhan, 853 wiorsty. 3) Perm—Kungur—Ekaterynburg—Szadrińsk—Kurhan, 696 wiorst. 4) Perm—Kungur—Krasnoufimsk—Ekaterynburg—Szadrińsk—Kurhan, 791 wiorst. Badania komisji mają znaczenie przedwstępne.

**Kolej elektryczna miejska w Petersburgu.** Komisya w sprawach budowy nowych dróg żelaznych d. 21 maja zatwierdziła projekt finansisty amerykańskiego Werner'a, reprezentowanego przez inż. Bałińskiego, co do budowy kolei elektrycznej w Petersburgu od mostu Litejnego do Politechniki.

**Oświetlenie acetylenem budynków dróg żelaznych.** Zarząd główny dróg żelaznych okólnikiem z d. 25 kwietnia (s. s.) r. b. № 19426/89 postanowił, że do oświetlania budynków dróg żelaznych, oprócz przyrządów Hefding'a i Bobylewa mogą być stosowane także przyrządy firmy „Deutsches Acetylen Werk“ w Wrocławiu, z obowiązkiem przestrzegania ostrożności, przepisanych dla przyrządów Hefding'a i Bobylewa i z warunkiem, że przyrządy rzeczonyj firmy będą wyrabiane w Państwie Rosyjskiem z materiałów pochodzących z Państwa Rosyjskiego.

(W m. p. s., 1902, № 19, str. 255).

**Kolej szerokotorowa elektryczna.** Pp. Norpe i Hefding uzyskali zatwierdzenie w koncesji do spraw budowy nowych dróg żelaznych projektu kolei elektrycznej z Petersburga do Imatry.

**Sprawy miejskie.** Pożyczka miejska. Zarząd m. Warszawy czyni zabiegi o uzyskanie pozwolenia na zaciągnięcie 24 milionowej pożyczki, przez wypuszczenie nowych seryi obligacji miejskich. Osiągnięte tą drogą fundusze mają służyć na następujące roboty

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn., № 26 r. b., str. 320.

miejskie: rzeźnia centralna około 4 500 000 rub.; trzeci most na Wiśle około 4 500 000 rub.; tramwaje elektryczne przy długości linii około 100 km około 4 800 000 rub.; dwa domy dla szkół miejskich około 400 000 rub.; trzy hale pomniejsze w różnych dzielnicach miasta, około 1 500 000 rub.; rozszerzenie kanalizacji Warszawy, oraz skanalizowanie Pragi i przedmieść, rozszerzenie stacji pomp i filtrów około 5 500 000 rub. Obligacje mają być 4½%, amortyzowane w ciągu 67 lat.

**Roboty miejskie. Brukowanie ulic szkłem.** W Paryżu brukuja obecnie kilka ulic szklanymi kostkami, nad którymi dokonane zostały więcej niż dwunastomiesięczne próby. Głównym zarzutem, jaki czyniono temu nowemu brukowi, było ślizganie się koni, ponieważ gładka powierzchnia szkła nie dawała kopytom końskim dostatecznego oporu. W praktyce okazało się jednak, że pod tym względem bruk szklany nie jest niebezpieczniejszy od asfaltowego. (Ten ostatni zastosowano i w Warszawie, okazuje się on jednak, szczególnie podczas sloty, dla koni niekorzystny). Kostki szklane do bruków wyrabiane są z okruchów szklanych, ogrzanych do miękkości i prasowanych hydraulicznie.

(R.-I.-Ztg. № 6 r. b. str. 75).

**Przemysł i handel. Fabryki masy drzewnej w Zakopanem.** Hr. Zamojski w okolicy Zakopanego, zwanej Kuźnicami, posiada tartak, dostarczający bali i desek dla całego ruchu budowlanego w tej miejscowości kuracyjnej, zakład nauki gospodarstwa dla dziewcząt, sławne piwnice z winem, oraz fabrykę masy drzewnej, wyrabiającą tektury i masę do użytku papierni.

Obecnie hr. Z. puszcza w ruch drugą fabrykę tejże masy na większą skalę, przycem jako motor służy też sama siła wody (potok górski Bystry), która porusza starą fabrykę masy drzewnej i tartak. Wlot wody zrobiono z kamienia i cementu, wodę prowadzić będzie rura żelazna, o średnicy około 1 m, turbina t. zw. parcyalna z fabryki Escher, Wyss i S-ka w Zurychu, przy 16 m spadku ma dawać do 600 k. p. Maszyny specjalne sprowadzono z Morawii i Krakowa (z fabryki p. Zieleniewskiego). Badania nad ujarzmieniem wody prowadził inż. Folkierski; dyrektorem wspólnym fabryk jest p. Grzegorz Zgleczewski.

Zyczymy nowej polskiej fabryce powodzenia, może bowiem przy tylu danych, jak siła wodna, czysta woda fabrykacyjna i doskonałe drzewo świerkowe, wyrabiać dobrą masę drzewną (tartą mechanicznie) dla naszych papierni, które ją dotychczas sprowadzały przeważnie z Finlandyi.

**Zmniejszenie pracy w przędzalniach bawełny.** Ogólne zgrupowanie „Oldham Master Cottow Spinners Association” postanowiło we wszystkich przędzalniach, należących do związku, pracować nadal, t. j. do końca maja, w stosunku 4 dni w tygodniu. Powodem tego ograniczenia jest nadzwyczajna drożyzna surowego przędzy. St. J.

**Obrzajnia pożyczka.** Firma szwajcarska „Robert Schwarzenbach & Co.” (jedwabnictwo) w Thalweil pod Zurychem, zaciągnęła obecnie pożyczkę w ilości 5 mil. franków na 4½%, na przeciąg 5 lat. Fakt ten, jako dotyczący nie akcyjnego przedsiębiorstwa, należy prawie do wyjątkowych. Wzmiankowana firma posiada olbrzymie zakłady przemysłowe w Szwajcaryi i filie w następujących miejscowościach: San Pietro Severo (Włochy), Boussin pod Lyonem, Londyn, New-York (tkalnia) i Altoona w Pensylwanii (przędzalnia).

**Przemysł bawełniany w Japonii.** Podług urzędowego wykazu związku przędzalników, posiadała Japonia w 1901 r. 1075358 wrzecion (o 17 586 więcej, niż w roku poprzednim). Wytwórczość przędzy wyniosła 7 475 000 pudów<sup>1)</sup>, węgla spotrzebowano 21 milionów pudów. W przemyśle tym zatrudnionych było 13 288 mężczyzn i 48 097 kobiet. Średni zarobek dzienny pierwszych wynosił 27 kop., zaś ostatnich 18.

**Handel zewnętrznym Japonii w 1901 r.** osiągnął okragło 500 milionów yen, t. j. 440 milionów rubli. Głównym przedmiotem wywozu był jedwab surowy (21 mil. rub.), następnie materyje jedwabne (20 mil. rub.). W rubryce przywozu najważniejszą rolę gra bawełna surowa (14 mil. rub.). St. J.

**Przemysł w Korei.** Rząd koreański buduje obecnie w mieście stołecznym Soul fabrykę wyrobów wełnianych, głównie do celów wojskowych. St. J.

**Największy budynek fabryczny** wykończony został niedawno przez „Assabet Manufacturing Co. w Maynard” (St. Zj. Am. półn.). 6-piętrowy budynek ten posiada 210 m długości i 32 m szerokości, wykonany jest wyłącznie z cegły i zaopatrzony w dach systemu Monier'a; całkowita powierzchnia użyteczna wynosi 500 000 stóp kwadr. Każde piętro posiada jedną salę, która ciągnie się przez całą długość i szerokość budynku. Fabryka po całkowitem ukończeniu wytwarzać będzie 155 000 jardów sukna tygodniowo i w tym celu zaopatrzona będzie w 1000 krosien tkackich. Fabryka puszczona będzie w ruch w październiku r. b. St. J.

**Dochodowość przedsiębiorstw.** 1) Towarzystwo odlewni czcionek i drukarni „S. Orgelbranda i Synów” w Warszawie osiągnęło w r. 1901 czystego zysku 88 635 rub., z czego na dywidendę przeznaczono 44 000 rub., t. j. 18% od kapitału akcyjnego, wynoszącego 550 000 rub. (G. L.)

2) Towarzystwo zakładów metalurgicznych „B. Hantke” w Warszawie dało w r. 1901 czystego zysku 140 802 rub., z czego 130 000 rub. odpisano na amortyzację i nie wydano akcjonariuszom. Towarzystwo ma kapitał akcyjny 6 milj. rub. Obligacyjny 3 milj. wynoszący, nie został zrealizowany. (T. P. G.)

<sup>1)</sup> Ilość ta wydaje nam się niemożliwie wysoka, nawet dla bardzo grubej przędzy. (Przyp. spraw.)

3) Towarzystwo warszawskiej fabryki wyrobów metalowych „Wulkan” dało w r. 1901 zysku 76 432 rub. Wyznaczono dywidendę 7% od kapitału akcyjnego 600 000 rub. (G. L.)

4) Rusko-Belgijskie Towarzystwo wyrobów metalowych w Warszawie likwiduje swe czynności. Interes obejmuje nowe Towarzystwo francuskie. ar.

5) Towarzystwo fabryki wyrobów metalicznych pozłacanych i posrebrzanych „R. Plewkiewicz i S-ka” w Warszawie dało w r. 1901 zysku brutto 55 015 rub. Na dywidendę przeznaczono 27 000 rub., t. j. w stosunku 9% od 300 000 rub. kapitału zakładowego. (G. L.)

6) Towarzystwo belgijskie fabryki drutu, gwoździ i t. p., dawniej „M. Wolanowski”, z kapitałem 5 500 000 franków ujawniło w bilansie straty 100 000 rub. (G. L.)

7) Towarzystwo warszawskiej fabryki drutu, sztyftów i gwoździ (belgijskie) zamknęło r. 1901 stratą 7 581 rub. Kapitał akcyjny wynosi milion franków. ar.

8) Towarzystwo fabryki mebli giętych „Wojciechów” dało w r. 1901 zysku brutto 519 179 rub., czystego zaś 47 965 rub., z czego przeznaczono 41 250 rub. na dywidendę od kapitału zakładowego 412 500 rub., czyli 10% (T. P. G.)

9) Kolej Wilanowska dała w r. 1901 czystego zysku 10 000 rub. Dywidendy postanowiono nie wypłacać (T. P. G.)

10) Towarzystwo warszawskiej perfumeryi „Fryderyk Puls” wydaje za r. 1901 dywidendę 7½% ar.

11) Towarzystwo cegielni parowej „Pustelnik” dało w 1901 r. 24 141 rub. czystego zysku. Wyznaczono dywidendę od 700 000 rub. kapitału zakładowego w stosunku 3,4% ar.

12) Towarzystwo fabryki cementu portlandzkiego „Ogrodzieniec” osiągnęło w 1901 r. czystego zysku 1 290 rub. Kapitał zakładowy wynosi 750 000 rub. (G. L.)

13) Towarzystwo Łódzkiej kolei elektrycznej dało w r. 1901, drugim swego istnienia, 6,6% od 2 milj. rub. kapitału zakładowego. Dywidenda w pierwszym roku wynosiła 3,4% ar.

14) Towarzystwo browaru „K. Anstadta” w Łodzi osiągnęło w r. 1901 zysku 21 812 rub., z czego przeznaczono 21 000 rub. na dywidendę wynoszącą 3½% od kapitału akcyjnego 600 000 rub. (G. L.)

15) Towarzystwo fabryki chemicznej „Radocha” w Sosnowicach dało w 1901 r. 77 393 rub. Z tego przeznaczono 35 000 rub. na dywidendę, co stanowi 5% od kapitału zakładowego 700 000 rub. (G. L.)

16) Towarzystwo fabryki szkła „S. Reich i S-ka” w Zawierciu dało w 1901 r. 86 034 rub. zysku, z czego przeznaczono 20 000 na dywidendę, t. j. 2½%. (Rozwój)

17) Towarzystwo bawełnianej manufaktury „J. Poznańskiego” w Łodzi dało w 1901 r. dywidendę 5% od 5 milj. kapitału akcyjnego. (T. P. G.)

18) Towarzystwo manufaktury nicianej w Łodzi dało w 1901 r. stratę 171 417 rub. Kapitał zakładowy 2 milj. rub. (G. L.)

**Wyszkolenie techniczne. Doktoraty techniczne.** We Lwowie odbyła się w auli Politechniki uroczysta promocja pierwszych dwóch doktorów nauk politechnicznych. Tytuł ten naukowy uzyskali inżynierowie pp. Jan Blauth, współpracownik pisma naszego i Michał Kornelli. ar.

**Wspomnienia pozgonne.** Ś. p. Stefan de Henning Michaelis, inżynier, zmarł w Warszawie, d. 24 czerwca r. b., w wieku lat 58. ar.

Ś. p. Jakób Heintzman, inżynier, zmarł w Warszawie d. 3 lipca r. b., w wieku lat 52. ar.

B. p. Joachim Fryszman, inżynier technolog, zmarł w Warszawie d. 4 lipca r. b., przeżywszy lat 40. Zmarły był nauczycielem technologii chemicznej i przędzalnictwa w Łódzkiej szkole rzemieślniczej, oraz dyrektorem fabryki Tow. akc. Geldnera i Webera w Łodzi. ar.

Ś. p. Edward Lipkau, inżynier, zmarł w Jaworzu (Śląsk austriacki) w d. 29 czerwca r. b. Urodzony w Warszawie w r. 1852, tu ukończył Gimnazjum Realne, poczem wstąpił do jednej z fabryk w Warszawie. W r. 1873 udał się do Belgii, gdzie pracował jako monter w znanej fabryce „Cockerill” w Seraing i stąd, po rocznym pobycie, wstąpił na wydział mechaniczny Politechniki w Liège, którą ukończył w r. 1878. Od r. 1879 pracował w zakładzie Huta Bankowa jako inżynier konstruktor, a następnie, do końca życia, jako zawiadowca oddziału warsztatów mechanicznych. h. s.

Ś. p. Henryk Valenciennes, inżynier, wychowaniec Szkoły Centralnej w Paryżu, był dyrektorem zakładów metalurgicznych w Chlewiskach, a ostatnio naczelnik warszawskiego biura Huty Bankowej, zmarł w Falenicy, d. 6 lipca r. b., w wieku 53 lat. ar.

**Osobiste.** Członek naszego Komitetu Redakcyjnego inż. p. A. Rosset opuścił stanowisko dyrektora zarządzającego Towarzystwa odlewni, kotłarni i fabryki maszyny „Syrena” w Warszawie; stanowisko to zajął p. Stefan Heine. d.

Inż. p. Gustaw Mazurkiewicz objął stanowisko dyrektora fabryki wyrobów metalowych „Rohn, Zieliński i S-ka”. ar.

**Sprostowanie.** W № 28 z r. b., w art. „Droga żelazna Syberyjska”, str. 337, szp. I, wiersz 22 od dołu, zamiast: dozoru, powinno być: dowozu.

## GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

### Dane statystyczne o węglu kamiennym w Królestwie Polskim, za miesiąc kwiecień r. 1902.

W kwietniu r. 1902 na 32 kopalniach węgla kamiennego było czynnych 48 szybów wydobywalnych i 274 kotły parowe. Wydobywanie węgla odbywało się w przeciągu 25 dni roboczych.

Liczba maszyn parowych była w kopalniach następująca:

| Maszyny                    | Liczba | Siła koni parowych | Przypada koni parowych na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla |
|----------------------------|--------|--------------------|--|
| Wydobywalne . . . . .      | 51     | 6 005              | 1,66   |
| Wodociągowe . . . . .      | 122    | 16 848             | 4,64   |
| Dla innych celów . . . . . | 131    | 3 951              | 1,09   |
| Razem . . . . .            | 304    | 26 804             | 7,39   |

Liczba zatrudnionych w kopalniach koni roboczych wynosiła:

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Na powierzchni . . . . . | 321 |
| Pod ziemią . . . . .     | 534 |
| Razem . . . . .          | 855 |

Przeciętna liczba zatrudnionych robotników była następująca:

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Górnicy . . . . .                     | 4 640  |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 7 140  |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 4 163  |
| " " kobiety . . . . .                 | 911    |
| Razem . . . . .                       | 16 854 |

Na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla przypadało robotników:

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Górnicy . . . . .                     | 1,28 |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 1,97 |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 1,15 |
| " " kobiety . . . . .                 | 0,25 |
| Razem . . . . .                       | 4,65 |

Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę była następująca:

|   | ctr. metr. |
|---|------------|
| Górnicy . . . . .   | 31,28      |
| Górnicy i pomocnicy pod ziemią . . . . .  | 12,32      |
| Górnicy, pomocnicy pod ziemią i pomocnicy na powierzchni, mężczyźni . . . . .         | 8,61       |
| Górnicy, pomocnicy pod ziemią oraz pomocnicy na powierzchni, męż. i kobiety . . . . . | 8,61       |
| Wogóle . . . . .  | 8,61       |

|   |         |
|---|---------|
| Sprowadzona do miesięcznej wogóle . . . . . | 215,25  |
| " " rocznej " . . . . .                     | 2583,00 |

Do pełnego biegu kopalni potrzebna była następująca przeciętna liczba robotników:

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Górnicy . . . . .                     | 5 051  |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 8 715  |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 4 336  |
| " " kobiety . . . . .                 | 958    |
| Razem . . . . .                       | 19 060 |

Brak robotników wynosił przeto:

|                                |      |              |
|--------------------------------|------|--------------|
| Górnicy . . . . .              | 411  | czyli 8,86%  |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . . | 1575 | " 22,06%     |
| " na powierzch., męż. . . . .  | 173  | " 4,16%      |
| " " kobiety . . . . .          | 47   | " 5,16%      |
| Razem . . . . .                | 2206 | czyli 13,09% |

Liczba ogólna odrobionych dniówek była następująca:

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| Górnicy . . . . .                     | 116 004 |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 178 503 |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 104 065 |
| " " kobiety . . . . .                 | 22 777  |
| Razem . . . . .                       | 421 349 |

Na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla przypadało dniówek robotników:

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Górnicy . . . . .                     | 31,97  |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 49,20  |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 28,68  |
| " " kobiety . . . . .                 | 6,28   |
| Razem . . . . .                       | 116,13 |

Suma ogólna zarobku robotników wynosiła (w rublach):

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| Górnicy . . . . .                     | 213 471 |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 179 033 |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 110 489 |
| " " kobiety . . . . .                 | 11 317  |
| Razem . . . . .                       | 514 310 |

Przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę był następujący (w rublach):

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Górnicy . . . . .                     | 1,84 |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 1,00 |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 1,06 |
| " " kobiety . . . . .                 | 0,50 |
| Wogóle . . . . .                      | 1,22 |

Na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla przypadało zarobku robotników (w rublach):

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Górnicy . . . . .                     | 58,84  |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 49,34  |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 30,45  |
| " " kobiety . . . . .                 | 3,12   |
| Razem . . . . .                       | 141,75 |

Liczba wypadków nieszczęśliwych była następująca:

|   | Liczba wypadków | Na 1000 zatrudnionych robotników przypadało wypadków | Na 100000 ctr. m. wydobytego węgla przypadało wypadków |
|---|-----------------|--|--|
| Zakończone śmiercią                         | 4               | 0,24   | 0,11   |
| Niezdolność do pracy<br>zupełna . . . . .   | —               | —  | —  |
| Niezdolność do pracy<br>częściowa . . . . . | 29              | 1,72   | 0,80   |
| Wyzdrowienie<br>pełne . . . . .             | 108             | 6,41   | 2,98   |

Wytwórczość węgla podług gatunków była następująca:

|                 |  |
|-----------------|--|
| Gatunki grube   | 1 810 066 ctr. metr., czyli 49,89 % wytwór.  |
| " średnie       | 595 170 " " " 16,40 " "                      |
| " drobne        | 1 222 977 " " " 33,71 " "                    |
| Razem . . . . . | 3 628 213 ctr. metr., czyli 100,00 % wytwór. |

Podług kopalni wytwórczość węgla w porównaniu z rokiem 1901 była następująca:

| № bieżący | Nazwa kopalni           | Właściciel kopalni oraz dzierżawca, o ile kopalnia znajduje się w dzierżawie | Rok 1901                      |                            | Rok 1902  |                            | W r 1902 wydobyto węgla więcej (+) albo mniej (-), niż w r. 1901 |                            |            |          |
|-----------|-------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|--|----------------------------|------------|----------|
|           |                         |  | kwiecień                      | od początku roku do 1 maja | kwiecień  | od początku roku do 1 maja | kwiecień   | od początku roku do 1 maja | ctr. metr. | %        |
|           |                         |  |                               |                            |           |                            |  |                            |            |          |
| 1         | Niwka (Jerzy)           | Towarzystwo Sosnowickie . . . . .  | 401 641                       | 1 818 944                  | 494 129   | 1 839 546                  | + 92 488   | + 23                       | + 20 602   | + 1      |
| 2         | Mortimer (Ignacy)       |  | 339 094                       | 1 393 250                  | 399 547   | 1 401 158                  | + 60 453   | + 18                       | + 7 908    | + 0      |
| 3         | Milowice (Wiktor)       |  | 211 203                       | 1 006 042                  | 240 456   | 904 389                    | + 29 253   | + 14                       | -101 653   | - 10     |
| 4         | Hrabia Renard           | " Hrabia Renard . . . . .  | 389 730                       | 1 820 806                  | 452 410   | 1 734 907                  | + 62 680   | + 16                       | - 85 899   | - 5      |
| 5         | Kazimierz               | " Warszawskie . . . . .  | 282 245                       | 1 333 135                  | 381 220   | 1 520 040                  | + 98 975   | + 35                       | +186 905   | + 14     |
| 6         | Feliks                  |  | 58 900                        | 405 000                    | 108 500   | 467 100                    | + 49 600   | + 84                       | + 62 100   | + 15     |
| 7         | Paryż i Koszelew        |  | " Francusko-Włoskie . . . . . | 351 985                    | 1 595 314 | 323 349                    | 1 416 121  | - 28 636                   | - 8        | -179 193 |
| 8         | Saturn                  | " Saturn . . . . .   | 325 026                       | 1 510 984                  | 377 107   | 1 644 871                  | + 52 081   | + 16                       | +133 887   | + 9      |
| 9         | Ernest Michał (Czeladź) | " Czeladzkie . . . . .   | 187 251                       | 832 482                    | 286 244   | 983 854                    | + 98 993   | + 53                       | +151 372   | + 18     |
| 10        | Flora i Franciszek      | Bank krajowy austriacki i Emman. Harnak.                                     | 113 983                       | 636 316                    | 190 522   | 759 091                    | + 76 539   | + 67                       | +122 775   | + 19     |
| 11        | Jan I                   | Spadkobiercy hrabiego Walewskiego . . . . .                                  | 67 049                        | 294 751                    | 63 380    | 255 906                    | - 3 669  | - 5                        | - 38 845   | - 13     |
| 12        | Antoni                  | Maciej Stochelski, dzierżawcy Schön i Lamprecht . . . . .                    | 33 713                        | 189 275                    | 61 600    | 230 420                    | + 27 887   | + 83                       | + 41 145   | + 22     |
| 13        | Mikołaj                 | Spadkobiercy Rau'a, dzierż. Antoni Kotlarz.                                  | 2 419                         | 18 673                     | 625       | 4 712                      | - 1 794  | - 74                       | - 13 961   | - 75     |
| 14        | Leokadya                | Tow. Francusko-Włoskie, dzierż. Józef Wrzosek                                | 17 736                        | 79 691                     | 7 432     | 29 541                     | - 10 304   | - 58                       | - 50 150   | - 63     |
| 15        | Roden                   | " Francusko-Rossyjskie . . . . .   | 52 233                        | 219 292                    | 86 183    | 326 318                    | + 33 945   | + 65                       | +107 026   | + 49     |
| 16        | Nowa Reden              | " dzierż. Wład. Dębski   | 14 732                        | 101 381                    | -         | 7 300                      | - 14 732   | -100                       | - 94 081   | - 93     |
| 17        | Grodziec I              | Stanisław Ciechanowski . . . . .   | 34 573                        | 157 703                    | 52 878    | 204 269                    | + 18 305   | + 53                       | + 46 566   | + 29     |
| 18        | Helena                  | Tow. Sosnowickie, dzierż. Maks. Żołędziowski.                                | 13 704                        | 59 452                     | 7 624     | 55 788                     | - 6 080  | - 44                       | - 3 664    | - 6      |
| 19        | Andrzej I               | " " Józef Wrzosek . . . . .  | 16 450                        | 70 926                     | 13 888    | 65 243                     | - 2 562  | - 16                       | - 5 683    | - 8      |
| 20        | Stella                  | " " Marceli Sternicki . . . . .  | 6 872                         | 32 108                     | 4 252     | 20 459                     | - 2 620  | - 38                       | - 11 649   | - 36     |
| 21        | Alwina                  | " " Walery Szyszkin . . . . .  | 17 398                        | 84 427                     | 7 009     | 44 340                     | - 10 389   | - 59                       | - 40 087   | - 47     |
| 22        | Flötz Rudolf            | " " Zdzisław Zwoliński . . . . .   | 29 227                        | 78 405                     | 18 393    | 80 409                     | - 10 834   | - 37                       | + 2 004    | + 3      |
| 23        | Matylda                 | " " Leopold Piwowar . . . . .  | 1 396                         | 9 082                      | 3 800     | 23 670                     | + 2 404  | +172                       | + 14 588   | +166     |
| 24        | Tadeusz I               | " " M. Wieczorkiewicz . . . . .  | 2 906                         | 8 082                      | 5 380     | 25 960                     | + 2 474  | + 85                       | + 17 878   | +221     |
| 25        | Jakób                   | " " Marceli Sternicki . . . . .  | -                             | -                          | 10 428    | 20 620                     | + 10 428   | + -                        | + 20 620   | + -      |
| 26        | Grodziec II             | " Grodzieckie . . . . .  | -                             | -                          | 22 755    | 70 725                     | + 22 755   | + -                        | + 70 725   | + -      |
| 27        | Tadeusz II              | " Francusko-Rossyjskie . . . . .   | -                             | -                          | 7 207     | 21 184                     | + 7 207  | + -                        | + 21 184   | + -      |
| 28        | Andrzej II              | " Hrabia Renard . . . . .  | 2 426                         | 5 233                      | -         | 3 008                      | - 2 426  | -100                       | - 2 225    | - 43     |
| 29        | Jan II                  | " " " . . . . .  | -                             | -                          | -         | 2 959                      | -  | -                          | + 2 959    | + -      |
| 30        | Staszyc II              | " Francusko-Rossyjskie . . . . .   | -                             | -                          | 1 895     | 8 628                      | + 1 895  | + -                        | + 8 628    | + -      |
| 31        | Wańczyków (Józefów)     | " Sosnowickie, dzierż. Andrzej Zieliński.                                    | 3 000                         | 14 986                     | -         | 950                        | - 3 000  | -100                       | - 14 036   | - 94     |
| 32        | Nowa                    | " " Józef Wrzosek . . . . .  | 1 235                         | 12 952                     | -         | -                          | - 1 235  | -100                       | - 12 952   | -100     |
| 33        | Saryusz                 | " " Włodzim. Bielski . . . . .   | 1 538                         | 21 372                     | -         | -                          | - 1 538  | -100                       | - 21 372   | -100     |
| 34        | Lipna i Wiktorya        | Józef Lipiński . . . . .   | -                             | 2 535                      | -         | -                          | -  | -                          | - 2 535    | -100     |
| 35        | Czesław                 | Spadkobiercy Żmigroda, dzierż. Aleksander Wanert.                            | -                             | 21 943                     | -         | -                          | -  | -                          | - 21 943   | -100     |
| 36        | Ryszard                 | Tow. Sosnow., dzierż. Kaz. Miecznikowski . . . . .                           | 830                           | 39 624                     | -         | -                          | - 830  | -100                       | - 39 624   | -100     |
| 37        | Odkrywka Rudolf         | Tow. Sosnowickie, dzierż. Fran. Żołnowski . . . . .                          | -                             | 42 080                     | -         | -                          | -  | -                          | - 42 080   | -100     |
|           | Razem . . . . .         |  | 2 980 500                     | 13 916 246                 | 3 628 213 | 14 173 486                 | +647 713   | + 22                       | +257 240   | + 2      |

Dnia 30 kwietnia r. 1902 pozostałość wydobytego węgla w kopalniach była następująca:

Rozchód węgla w kwietniu był następujący:

|                         | Ctr. metr. | % wytwórczości za kwiecień | % rozchodu w kwietniu |
|-------------------------|------------|----------------------------|-----------------------|
| Gatunki grube . . . . . | 361 838    | 19,99                      | 19,99                 |
| " średnie . . . . .     | 373 637    | 62,78                      | 65,42                 |
| " drobne . . . . .      | 1 293 995  | 105,81                     | 111,65                |
| Razem . . . . .         | 2 029 470  | 55,94                      | 57,33                 |

| Gatunki           | Użyto na własne potrzeby kopalni |          | Sprzedano  |          | Razem     |
|-------------------|----------------------------------|----------|------------|----------|-----------|
|                   | ctr. metr.                       | % rozch. | ctr. metr. | % rozch. |           |
| grube . . . . .   | 29 904                           | 1,65     | 1 779 995  | 98,35    | 1 809 899 |
| średnie . . . . . | 35 944                           | 6,29     | 535 234    | 93,71    | 571 178   |
| drobne . . . . .  | 323 641                          | 27,92    | 835 318    | 72,08    | 1 158 959 |
| Razem . . . . .   | 389 489                          | 11,00    | 3 150 547  | 89,00    | 3 540 036 |

Rozchód węgla, użytego na własne potrzeby, składał się z następujących rodzajów rozchodu:

| Rodzaj rozchodu  | Gatunki grube |                             | Gatunki średnie |                             | Gatunki drobne |                             | Razem      |                             |
|--|---------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|
|  | ctr. metr.    | % użytku na własne potrzeby | ctr. metr.      | % użytku na własne potrzeby | ctr. metr.     | % użytku na własne potrzeby | ctr. metr. | % użytku na własne potrzeby |
| Opał dla pracujących i postronnych . . . . .                       | 25 750        | 86,11                       | 34 419          | 92,98                       | 12 500         | 3,86                        | 71 669     | 18,40                       |
| Opalanie kotłów, domów zbornych i zabudowań kopalnianych . . . . . | 4 154         | 13,89                       | 2 525           | 7,02                        | 311 041        | 96,11                       | 317 720    | 81,57                       |
| Skreślono węgiel, który stracił wartość . . . . .                  | -             | -                           | -               | -                           | 100            | 0,03                        | 100        | 0,03                        |
| Razem . . . . .  | 29 904        | 100,00                      | 35 944          | 100,00                      | 323 641        | 100,00                      | 389 489    | 100,00                      |

Rozchód węgla sprzedanego składał się z następujących rodzajów sprzedaży:

| Rodzaj sprzedaży                    | Gatunki grube |             | Gatunki średnie |             | Gatunki drobne |             | Razem      |             |
|-------------------------------------|---------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|
|                                     | ctr. metr.    | % sprzedaży | ctr. metr.      | % sprzedaży | ctr. metr.     | % sprzedaży | ctr. metr. | % sprzedaży |
| Sprzedaż w kopalni . . . . .        | 78 100        | 4,38        | 41 578          | 7,77        | 97 364         | 11,66       | 217 042    | 6,89        |
| Wysyłka drogami żelaznymi . . . . . | 1 683 795     | 94,60       | 486 066         | 90,81       | 737 494        | 88,28       | 2 907 355  | 92,28       |
| Wysyłka drogą wodną . . . . .       | 18 100        | 1,02        | 7 590           | 1,42        | 460            | 0,06        | 26 150     | 0,83        |
| Razem . . . . .                     | 1 779 995     | 100,00      | 535 234         | 100,00      | 835 318        | 100,00      | 3 150 547  | 100,00      |

Podług rodzaju odbiorców, rozchód węgla sprzedanego przedstawiał się, jak następuje:

| Odbiorcy                                  | Gatunki grube |             | Gatunki średnie |             | Gatunki drobne |             | Razem      |             |
|---|---------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|
|   | ctr. metr.    | % sprzedazy | ctr. metr.      | % sprzedazy | ctr. metr.     | % sprzedazy | ctr. metr. | % sprzedazy |
| Drogi żelazne . . . . .                   | 602 941       | 33,87       | —               | —           | —              | —           | 602 941    | 19,14       |
| Zakłady metalurgiczne górnicze . . . . .  | 193 050       | 10,85       | 92 459          | 17,27       | 144 418        | 17,29       | 429 927    | 13,65       |
| Zakłady metalurgiczne przeróbce . . . . . | 81 106        | 4,55        | 80 268          | 15,00       | 95 101         | 11,38       | 256 475    | 8,13        |
| Zakłady gazowe . . . . .                  | —             | —           | 480             | 0,09        | —              | —           | 480        | 0,02        |
| Cukrownie . . . . .                       | 64 717        | 3,64        | 30 481          | 5,69        | 122 135        | 14,62       | 217 333    | 6,90        |
| Pozostałe zakłady przemysłowe . . . . .   | 295 242       | 16,59       | 285 316         | 53,31       | 452 152        | 51,13       | 1 032 710  | 32,78       |
| Użytek domowy . . . . .                   | 542 939       | 30,50       | 46 230          | 8,64        | 21 512         | 2,58        | 610 681    | 19,38       |
| Razem . . . . .                           | 1 779 995     | 100,00      | 535 234         | 100,00      | 835 318        | 100,00      | 3 150 547  | 100,00      |

Rozchód węgla na użytek domowy składał się z następujących pozycji:

|   | Gatunki grube |                    | Gatunki średnie |                    | Gatunki drobne |                    | Razem      |                    |
|---|---------------|--------------------|-----------------|--------------------|----------------|--------------------|------------|--------------------|
|   | ctr. metr.    | % użytku domowe-go | ctr. metr.      | % użytku domowe-go | ctr. metr.     | % użytku domowe-go | ctr. metr. | % użytku domowe-go |
| W Warszawie . . . . .                   | 275 382       | 50,72              | 1 533           | 3,32               | —              | —                  | 276 915    | 45,85              |
| „ Łodzi . . . . .                       | 101 022       | 18,61              | 21 997          | 47,58              | 3 890          | 18,08              | 126 909    | 20,78              |
| „ pozostałych miejscowościach . . . . . | 166 535       | 30,67              | 22 700          | 49,10              | 17 622         | 81,92              | 206 857    | 33,87              |
| Razem . . . . .                         | 542 939       | 100,00             | 46 230          | 100,00             | 21 515         | 100,00             | 610 681    | 100,00             |

Wysyłka węgla drogami żelaznymi składała się z następujących pozycji:

|                                 | Gatunki grube |           | Gatunki średnie |           | Gatunki drobne |           | Razem      |           |
|---------------------------------|---------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|-----------|------------|-----------|
|                                 | ctr. metr.    | % wysyłki | ctr. metr.      | % wysyłki | ctr. metr.     | % wysyłki | ctr. metr. | % wysyłki |
| W Królestwie Polskiem . . . . . | 1 632 511     | 96,95     | 479 599         | 98,67     | 734 588        | 99,61     | 2 846 698  | 97,91     |
| Za Białostok . . . . .          | 2 760         | 0,16      | —               | —         | —              | —         | 2 760      | 0,09      |
| „ Brześć . . . . .              | 6 901         | 0,42      | —               | —         | —              | —         | 6 901      | 0,24      |
| „ Kowel . . . . .               | 39 423        | 2,34      | 2 337           | 0,48      | 1 476          | 0,20      | 43 236     | 1,49      |
| „ granicę . . . . .             | 2 200         | 0,13      | 4 130           | 0,85      | 1 430          | 0,19      | 7 760      | 0,27      |
| Razem . . . . .                 | 1 683 795     | 100,00    | 486 066         | 100,00    | 737 494        | 100,00    | 2 907 355  | 100,00    |

### Dane statystyczne o węglu brunatnym w Królestwie Polskiem, za miesiąc kwiecień r. 1902.

W kwietniu r. 1902 w czterech kopalniach węgla brunatnego było czynnych 31 szybów wydobywalnych i 6 kotłów parowych. Kopalnie czynne były w przeciągu 25 dni roboczych. Maszyn wodociągowych było 6, koni roboczych na powierzchni 2.

Przeciętna liczba zatrudnionych robotników była następująca:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Górnicy . . . . .                     | 132 |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 35  |
| „ na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 112 |
| „ „ „ kobiety . . . . .               | 1   |
| Razem . . . . .                       | 280 |

Na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla przypadało robotników:

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Górnicy . . . . .                     | 2,62 |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 0,69 |
| „ na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 2,22 |
| „ „ „ kobiety . . . . .               | 0,02 |
| Razem . . . . .                       | 5,55 |

Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę była następująca:

|  |                  |
|--|------------------|
| Górnicy . . . . .  | 15,26 ctr. metr. |
| Górnicy i pomocnicy pod ziemią . . . . .                     | 12,08 „ „        |
| Górnicy oraz pomocnicy pod ziemią i na powierzchni . . . . . | 7,21 „ „         |
| Wogóle . . . . .   | 7,21 ctr. metr.  |

Sprowadzona do miesięcznej wogóle . . . . . 180,25 „ „  
 „ „ rocznej „ . . . . . 2163,00 „ „

Dla pełnego biegu kopalni potrzebna była następująca przeciętna liczba robotników:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Górnicy . . . . .                     | 166 |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 71  |
| „ na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 147 |
| „ „ „ kobiety . . . . .               | 3   |
| Razem . . . . .                       | 387 |

Brak robotników wynosił:

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Górnicy . . . . .              | 34 czyli 25,76% |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . . | 36 „ 102,86%    |
| „ na powierzchni, męż. . . . . | 35 „ 31,25%     |
| „ „ „ kobiety . . . . .        | 2 „ 200,00%     |
| Razem . . . . .                | 107 „ 38,21%    |

Ogólna liczba odrobionych dniówek była następująca:

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Górnicy . . . . .                     | 3 306 |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 871   |
| „ na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 2 796 |
| „ „ „ kobiety . . . . .               | 27    |
| Razem . . . . .                       | 7 000 |

Na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla przypadało dniówek robotników:

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Górnicy . . . . .                     | 65,52  |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 17,26  |
| „ na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 55,41  |
| „ „ „ kobiety . . . . .               | 0,54   |
| Razem . . . . .                       | 138,73 |

Ogólna suma zarobku robotników była następująca:

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Górnicy . . . . .                     | 2113 rubli |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 425 "      |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 2297 "     |
| " " " kobiety . . . . .               | 4 "        |
| Razem . . . . .                       | 4839 rubli |

Przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę był następujący:

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Górnicy . . . . .                     | 0,64 rubli |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 0,49 "     |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 0,82 "     |
| " " " kobiety . . . . .               | 0,15 "     |
| Wogóle . . . . .                      | 0,69 rubli |

Na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla przypadało zarobku robotników:

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| Górnicy . . . . .                     | 41,87 rubli |
| Pomocnicy pod ziemią . . . . .        | 8,43 "      |
| " na powierzchni, mężczyźni . . . . . | 45,52 "     |
| " " " kobiety . . . . .               | 0,08 "      |
| Razem . . . . .                       | 95,90 rubli |

Pozostałość wydobytego węgla w kopalniach d. 1 kwietnia r. 1902 była . . . . . 57 714 ctr. metr.

W kwietniu r. 1902 wydobyto węgla . . . . . 50 459 " "

Razem pozostałość i wydobycie . . . . . 108 173 " "

Rozchód węgla w kwietniu r. 1902. . . . . 56 065 " "

Pozostałość wydobytego węgla d. 30 kwietnia r. 1902 . . . . . 52 108 " "

Pozostałość wydobytego węgla d. 30 kwietnia r. 1902 wynosiła 103,27% wytwórczości węgla za marzec i 92,94% rozchodu węgla za marzec.

Podług kopalni wytwórczość węgla w kwietniu r. 1902 była następująca:

| № bieżący | Nazwa kopalni | Właściciel kopalni oraz dzierżawca, o ile kopalnia znajduje się w dzierżawie | Rok 1901 |                            | Rok 1902 |                            | W r. 1902 wydobyto węgla więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1901 |                            |           |            |
|-----------|---------------|--|----------|----------------------------|----------|----------------------------|--|----------------------------|-----------|------------|
|           |               |  | kwiecień | od początku roku do 1 maja | kwiecień | od początku roku do 1 maja | kwiecień   | Od początku roku do 1 maja |           |            |
|           |               |  |          |                            |          |                            |  | centnarów metrycznych      | %         | ctr. metr. |
| 1         | Katarzyna     | Towarzystwo Poreba . . . . .   | 13 000   | 56 200                     | 7 150    | 46 150                     | - 5 850  | - 45                       | - 10 050  | - 18       |
| 2         | Ludwika       | Michał Poleski, dzierżawca Jan Meyerhold.                                    | 29 000   | 132 880                    | 13 300   | 84 600                     | - 15 700   | - 54                       | - 48 280  | - 36       |
| 3         | Nierada       | Piotr Strzeszewski . . . . .   | 19 547   | 157 855                    | 24 355   | 138 800                    | + 4 808  | + 25                       | - 19 055  | - 12       |
| 4         | Adolf         | Bracia Bauerertz . . . . .   | 952      | 7 805                      | —        | —                          | - 952  | - 100                      | - 7 805   | - 100      |
| 5         | Ryszard       | Spadkobiercy Eigera i Landau . . . . .                                       | 5 860    | 40 527                     | 5 654    | 43 954                     | - 206  | - 4                        | + 3 427   | + 8        |
| 6         | Konrad        | Towarzystwo Poreba . . . . .   | 6 100    | 24 845                     | —        | —                          | - 6 100  | - 100                      | - 24 845  | - 100      |
| 7         | Henryk        | Henryk Berndt . . . . .  | —        | 10 945                     | —        | —                          | —  | —                          | - 10 945  | - 100      |
|           |               | Razem . . . . .  | 74 459   | 431 037                    | 50 459   | 313 504                    | - 24 000   | - 32                       | - 107 553 | - 27       |

Rozchód węgla składał się z następujących pozycji: 1) użyto na własne potrzeby kopalni 1824 ctr. metr., czyli 3,25% rozchodu; 2) sprzedano 54 241 ctr. metr., czyli 96,75% rochodu.

Rozchód węgla, użytego na własne potrzeby kopalni, składał się z następujących pozycji: 1) opał dla pracujących i postronnych 854 ctr. metr., czyli 46,82% użytku na własne potrzeby; 2) opalanie kotłów, domów zbarnych i zabudowań kopalnianych 970 ctr. metr., czyli 53,18% użytku na własne potrzeby.

Sprzedż węgla składała się z następujących pozycji: 1) sprzedaż w kopalni 17 890 ctr. metr., czyli 32,98% sprzeda-

ży; 2) wysyłka drogami żelaznymi 36 351 ctr. metr., czyli 67,02% sprzedaży.

Podług rodzaju odbiorców sprzedaż węgla składała się z następujących pozycji: 1) zakłady metalurgiczne przerobcze 4196 ctr. metr., czyli 7,74% sprzedaży; 2) pozostałe zakłady przemysłowe 44 881 ctr. metr., czyli 82,74% sprzedaży; 3) użytek domowy 5 164 ctr. metr., czyli 9,52% sprzedaży.

Węgiel na użytek domowy nie był wysyłany ani do Warszawy ani do Łodzi.

Wszystek węgiel, wysłany drogami żelaznymi (36 351 ctr. metr., czyli 100% wysyłki), pozostał w Królestwie Polskiem.

## Dane statystyczne o cynku w Królestwie Polskiem, za miesiąc styczeń r. 1902.

W styczniu r. 1902 w trzech hutach cynkowych były 22 piece półgazowe i 17 gazowych; piece półgazowe zawierały 804 mufle, gazowe—680 mufli. Liczba kotłów parowych wynosiła 10. Huty cynkowe czynne były w przeciągu 31 dni roboczych. Liczba maszyn parowych wynosiła 12 o sile 184 koni parowych; na 1000 pudów wytopionego cynku przypadało 5,46 koni parowych.

Przeciętna liczba zatrudnionych robotników była następująca:

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Smelcerze . . . . .           | 56  |
| Muflarze . . . . .            | 12  |
| Pomocnicy . . . . .           | 154 |
| Pozostali robotnicy . . . . . | 239 |
| Razem . . . . .               | 461 |

W tej liczbie:

|                     |     |              |
|---------------------|-----|--------------|
| Mężczyźni . . . . . | 407 | czyli 88,29% |
| Kobiety . . . . .   | 54  | " 11,71%     |

Na 1000 pudów wytopionego cynku przypadało 13,68 robotników.

Przeciętna wydajność jednego robotnika była następująca:

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Dziennie . . . . .                   | 2,36 pudów |
| Sprowadzona do miesięcznej . . . . . | 73,16 "    |
| " " rocznej . . . . .                | 877,92 "   |

Dla pełnego biegu hut cynkowych potrzebna była następująca liczba robotników:

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Smelcerze . . . . .           | 56  |
| Muflarze . . . . .            | 15  |
| Pomocnicy . . . . .           | 174 |
| Pozostali robotnicy . . . . . | 317 |

W tej liczbie:

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Mężczyźni . . . . . | 495 |
| Kobiety . . . . .   | 67  |

Brak robotników wynosił przeto:

|                               |     |          |
|-------------------------------|-----|----------|
| Smelcerze . . . . .           | —   | czyli —  |
| Muflarze . . . . .            | 3   | " 25,00% |
| Pomocnicy . . . . .           | 20  | " 12,99% |
| Pozostali robotnicy . . . . . | 78  | " 32,64% |
| Razem . . . . .               | 101 | " 21,91% |

W tej liczbie:

|                     |    |          |
|---------------------|----|----------|
| Mężczyźni . . . . . | 88 | " 21,62% |
| Kobiety . . . . .   | 13 | " 24,07% |

Liczba ogólna odrobionych dniówek była następująca:

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Smelcerze . . . . .           | 1734  |
| Muflarze . . . . .            | 381   |
| Pomocnicy . . . . .           | 4770  |
| Pozostali robotnicy . . . . . | 7394  |
| Razem . . . . .               | 14279 |

W tej liczbie:

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Mężczyźni . . . . . | 12609 |
| Kobiety . . . . .   | 1670  |

Na 1000 pudów wytopionego cynku przypadało dniówek robotników:

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Smelcerze . . . . .           | 51,47  |
| Muflarze . . . . .            | 11,31  |
| Pomocnicy . . . . .           | 141,59 |
| Pozostali robotnicy . . . . . | 219,48 |
| Razem . . . . .               | 423,85 |

W tej liczbie:

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Mężczyźni . . . . . | 374,28 |
| Kobiety . . . . .   | 49,57  |

Suma ogólna zarobku robotników wynosiła (w rublach):

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Smelcerze . . . . .           | 3730  |
| Muflarze . . . . .            | 458   |
| Pomocnicy . . . . .           | 6617  |
| Pozostali robotnicy . . . . . | 6915  |
| Razem . . . . .               | 17720 |

W tej liczbie:

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Mężczyźni . . . . . | 16 833 |
| Kobiety . . . . .   | 887    |

Przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę był następujący (w rublach):

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| Smelcerze . . . . .           | 2,15 |
| Muflarze . . . . .            | 1,20 |
| Pomocnicy . . . . .           | 1,39 |
| Pozostali robotnicy . . . . . | 0,94 |
| W ogóle . . . . .             | 1,24 |

W tej liczbie:

|                     |      |
|---------------------|------|
| Mężczyźni . . . . . | 1,33 |
| Kobiety . . . . .   | 0,53 |

Na 1000 pudów wytopionego cynku przypadało zarobku robotników (w rublach):

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Smelcerze . . . . .           | 110,72 |
| Muflarze . . . . .            | 13,59  |
| Pomocnicy . . . . .           | 196,41 |
| Pozostali robotnicy . . . . . | 205,25 |
| Razem . . . . .               | 525,97 |

W tej liczbie:

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Mężczyźni . . . . . | 499,64 |
| Kobiety . . . . .   | 26,33  |

Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było. Pozostałość galmanu w hutach cynkowych była następująca (w pudach):

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Na początku miesiąca . . . . . | 611016 |
| W końcu miesiąca . . . . .     | 409722 |

Wytwórczość cynku była następująca:

| Nazwa huty cynkowej   | Właściciel huty cynkowej | Styczeń   | Od początku roku do 1 lutego                                  |
|---|--------------------------|-----------|---|
|   |                          | p u d ó w |   |
| Paulina   | Tow. Sosnowickie         | 14 789,5  | 14 789,5  |
| Konstanty   | " Francusko-Rossyjskie   | 6 869     | 6 869   |
| Będzin  |                          | 12 031    | 12 031  |
| R a z e m   |                          | 33 689,5  | 33 689,5  |
| Pozostałość cynku w hutach była dnia 1 stycznia r. 1902 . . . . . |                          |           | 705,9 pudów   |
| W styczniu r. 1902 wytopiono . . . . .                            |                          |           | 33 689,5  |
| Razem . . . . .   |                          |           | 34 395,4  |
| Rozchód w styczniu r. 1902 wynosił . . . . .                      |                          |           | 33 700,5  |
| Pozostałość d. 31 stycznia r. 1902 wynosiła . . . . .             |                          |           | 694,9   |
|   |                          |           | czyli 2,06% wytwórczości i 2,06% rozchodu za styczeń r. 1902. |

K. S.

### Postępy chemii analitycznej żelazohutniczej za r. 1901.

(Ciąg dalszy; p. № 27 r. b., str. 332).

*Oznaczenie manganu w ferromanganie i niklu w stali* (Jour. Soc. chem. Ind. 1901, 20, 551; Stahl u. Eisen 1901, № 19, str. 1034). GEORG. L. NORRIS proponuje metodę eterową ROTHE'GO w zastosowaniu do oznaczeń manganu w ferromanganie. W tym celu rozpuszcza 0,5 g ferromanganu w 15 cm<sup>3</sup> kwasu azotowego o c. g. 1,42, paruje do suchości, odlewa 30 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kw. solnego, rozczyn wlewa do aparatu ROTHE'GO, celem oddzielenia żelaza, dodaje kilka kropel bromu i zklóca najprzód z 50 cm<sup>3</sup> acetonu, a potem z 75 cm<sup>3</sup> eteru. Wodny rozczyn odpuszcza, przemywa naczynie kw. solnym, rozcieńcza 300 cm<sup>3</sup> gorącej wody i strąca 20 cm<sup>3</sup> 10%-wego fosforanu amonowo-sodowego, dodawszy poprzednio amoniaku w nadmiarze. Odsączony, wymyty i wysuszony osad spala i waży, rozpuszcza w kwasie solnym i oznacza pozostały w osadzie kw. krzemowy. Chrom można strącić ze słabo kwaśnego rozczynu fosforanu, za pomocą octanu sodowego, w postaci fosforanu. Podobno w taki sam sposób można oznaczać mangan w rudach i stali.

Metoda nie zaleca się wcale szybkością w wykonaniu i może być z daleko lepszym skutkiem zastąpiona chloranową metodą HAMPE'GO. (Przyp. aut.). Zarówno oznaczenie niklu w stali zmienił G. L. NORRIS w ten sposób, że 1 g stali rozpuszcza w 20 cm<sup>3</sup> kw. azotowego (1,2), paruje do suchości, oblewa 30 cm<sup>3</sup> kw. solnego, zaprawia rozczyn 40 cm<sup>3</sup> acetonu i wykłóca go 2 razy, biorąc każdy raz po 50 cm<sup>3</sup> eteru. Oddzielony wodny rozczyn zaprawia 300 cm<sup>3</sup> gorącej wody i strąca ślady Mn, Cr, Al i Fe, dodawszy 10 cm<sup>3</sup> 10%-wego rozczynu fosforanu amonowo-sodowego, 10 g octanu sodowego i nadmiar amoniaku. Przesącz zakwasza, strąca z niego miedź jako siarek i w przesączu prawie zupełnie zubożonym za pomocą amoniaku, strąca podczas wrzenia nikel jako siarek. Waży w postaci NiO.

*Wykrycie i oznaczenie małych ilości manganu.* (Chemical News 1901, 83, 76; Chemiker Ztg. Repert. № 7, 1901, str. 61; Stahl u. Eisen 1901, № 9, str. 471). HUGH MARSHALL powia-

da, że przez ogrzewanie soli manganowych z nadsiarczanem amonowym mangan zamienia się całkowicie na dwutlenek manganu, jeżeli jednak dodać małą ilość soli srebrowej, to sól manganowa utlenia się na nadmanganian, który łatwo poznać po barwie. W 0,5 cm<sup>3</sup> cieczy można jeszcze 1/1000 mg rozpoznać. Sól srebrowej należy używać bardzo mało, gdyż w przeciwnym razie może się wydzielić nadtlenek srebra. Reakcja odbywa się przy temperaturze zwykłej. Zawartość wolnego kwasu w rozczynie nie powinna być duża. Autor zaleca tę metodę do kolorymetrycznego oznaczenia małych ilości manganu. Jako płynu do porównania używa kameleonu o znanej zawartości soli, przyczem takowy musi być często odnawiany, gdyż się szybko rozkłada. Lepiej jest wziąć oznaczoną ilość siarczanu manganowego i działać na nią w wyżej opisany sposób nadsiarczanem amonu.

*Metoda eterowa Rothe'go w zastosowaniu do oznaczenia niklu* (Chemical News 1901, 83, 124; Chemiker Ztg. Repert 1901, № 11, str. 95; Stahl u. Eisen 1901, № 9, str. 471). FR. N. SPELLER napotkał pewne trudności przy oznaczaniu niklu za pomocą metody eterowej, dlatego zaleca następującą zmianę. Rozczyn chlorków należy zaprawić stężonym kwasem azotowym, aby utlenić żelazo, następnie stęży rozczyn w kolbie ERLENMEYER'A do gęstości syropu, zaprawia możliwie małą ilością kw. solnego o c. g. 1,105 i przenosi ciecz do aparatu oddzielającego. Na każde 0,1 g żelaza daje się 5 cm<sup>3</sup> eteru i wykłóca 3—4 minuty. Po upływie 10 minut odlewa się wodny rozczyn, a pozostaje w nim tak mała ilość żelaza, że je od miedzi, kobaltu i niklu można łatwo oddzielić przez jednorazowe strącenie amoniakiem.

*Oznaczenie wolframu w stali* (Chemical News 42, 31; Stahl u. Eisen 1901, № 4, str. 178). SCHÖFFEL podaje metodę do oznaczenia wolframu, polegającą na tem, że jeżeli stal poddać działaniu obojętnego roztworu soli miedziowej, to po oddaleniu kw. krzemowego można strącać wolfram za pomo-

ca azotanu rtęciowego. Ponieważ w obecności chromu sposób ten zastosować się nie da, przeto E. BAGLEY i H. BREARLEY (Chemical News 82, 270) proponują następującą metodę. 5 g stali oblewa się 50 cm<sup>3</sup> chlorku miedziowego, 100 cm<sup>3</sup> gorącej wody i 50 cm<sup>3</sup> stężonego kw. solnego. Po zupełnym rozpuszczeniu stali, sączy się płyn, wymywa rozcieńczonym kw. solnym, praży i usuwa SiO<sub>2</sub> za pomocą kw. fluowodorowego. Pozostałość po odpędzeniu SiO<sub>2</sub> stapia się z sodą, ługuje stop wodą, a po przesączeniu otrzymany na sączku ostatek waży się powtórnie. Chrom przechodzi do roztworu jako chromian sodowy i może być zmiarowany. Jeżeli dany do rozbioru materiał zawiera mniej niż 1% wolframu, to gotuje się go w roztworze chlorku miedziowego, zawierającym tylko 10% kw. solnego, przytem jednak część SiO<sub>2</sub> pozostaje w roztworze tak, że w tym wypadku oznaczenie zawartości krzemu w stali jest niedokładne i nie da się przeprowadzić równocześnie z oznaczeniem wolframu.

*Oddzielenie kw. wolframowego od kwasu krzemowego* (Zeitschrift für angewandte Chemie 1901, 165; Stahl u. Eisen 1901, № 19 str. 1034). Zazwyczaj oddzielenie tych dwóch kwasów skutecznia się działaniem kw. fluowodorowego. OTTO HERTING (por. Stahl u. Eisen 1901, str. 336) utrzymuje, że ten sposób oddzielenia daje fałszywe rezultaty, gdyż kwas wolframowy wobec kw. krzemowego ma podobno tworzyć lotny kwas krzemo-wolframowy. To zapatrywanie zbijają amerykańscy chemicy H. L. WELLS i F. I. METZGER (Journ. amer. chem. Soc. 1901, 22, 356). Wykonali oni znaczną ilość analiz i wykazali, że twierdzenie O. HERTING'A jest błędne, a oddzielenie za pomocą HF jest zupełnie dokładne, pod warunkiem, że się ogrzewa na prostym palniku BUNZEN'A, nie na dmuchawce. W tym ostatnim wypadku ulatniają się także znaczne ilości kwasu wolframowego. To było prawdopodobnie przyczyną twierdzenia O. HERTING'A.

Główne źródło niedokładności przy operowaniu kw. fluowodorowym leży w stopniu czystości odczynnika. Łatwo się przekonać, że płynny kw. fluowodorowy, stojąc dłuższy czas w butelce kauczukowej, nabiera składników nielotnych i staje się tem samem nieprzydatnym do analiz. Daleko lepszym odczynnikiem jest czysty fluorek amonowy, który da się dłuższy czas trzymać w stanie zupełnie czystym, byle tylko w dobrze zamkniętych naczyniach kauczukowych. (Przyp. aut.).

*Krytyczna ocena metody Mc. Kenny analizy stali wolframowej i chromowej. Oznaczenie kw. wolframowego i oddzielenie go od kw. krzemowego.* (Zeitschrift f. ang. chem. 1901, 165; Stahl u. Eisen 1901, № 7, str. 336).

OTTO HERTING występuje przeciw metodzie MC. KENNY analizy stali chromowej i wolframowej (opublikow. w Stahl u. Eisen 1900, str. 995; Przegl. Techniczny 1901, str. 395). HERTING utrzymuje, że oznaczenie krzemu podług powyższej metody musi być fałszywe, bo przy rozpuszczaniu stali w kwasie solnym tworzy się krzemowodor. Również związane z tem oznaczenie siarki daje podług HERTING'A za niskie rezultaty, bo wszystkie metody, polegające na wywiązaniu H<sub>2</sub>S dają za małe rezultaty, jeżeli się gazów nie przeprowadza przez ogrzaną rurę porcelanową lub szklaną. Również oddzielenie kw. wolframowego od krzemowego uważa HERTING za niedokładne, z powodu tworzenia się lotnego kwasu krzemowo-wolframowego. Proponuje HERTING następującą metodę, która ma być dokładniejsza: 1—3 g badanego metalu rozpuszcza się w wodzie królewskiej, odparowuje na kąpieli wodnej dwa razy z kw. azotowym, sączy i przemywa tym kwasem. Pozostaje nierozpuszczony kw. krzemowy i wolframowy, zawierające nieco żelaza. W celu oddalenia żelaza topi się osad z sodą, stop rozpuszcza w wodzie, rozczyń sączy, przesącza paruje z kw. azotowym, rozczyń wodą zakwaszoną kw. azotowym i sączy. Sumę WO<sub>3</sub> i SiO<sub>2</sub> oznacza się przez zważenie, poczem topi się go ostrożnie z 5-cio krotną ilością kwaśnego siarczanu potasu i stop ługuje roztworem węglanu amonowego. Kwas wolframowy przechodzi do roztworu, a kw. krzemowy pozostaje nierozpuszczony.

Z oznaczeń miarowych, daje podług zapatrywań HERTING'A metoda PFORDTEN'A niedokładne rezultaty. HERTING oznacza szlamowany kw. wolframowy za pomocą miarowania normalnym roztworem wodorotlenku sodu, używając jako wskaźnik fenoltaleiny. W tym celu z mieszaniny WO<sub>3</sub> + SiO<sub>2</sub> usuwa się kw. azotowy roztworem (5—10%-wym) saletry aż do zubożenia. Osad strąca do kolby stożkowej, rozrabia 200 cm<sup>3</sup> wody, gotuje i miaruje gorący roztwór wo-

dorotlenku sodu, przy pomocy wspomnianego wskaźnika, do pojawienia się wyraźnie czerwonego zabarwienia. 1 cm<sup>3</sup> normalnego NaHO=0,116, WO<sub>3</sub>=0,092 W.

Wreszcie należy zauważyć, że stopy żelaza z chromem i wolframem nie rozpuszczają się w kwasach i muszą być stąpiane z węglanem sodowo-potasowym i magnezją.

*Oznaczenie węgla w ferrochromie.* (Journal amer. chem. Soc. 1900, 22, 719; Stahl u. Eisen 1901, 6, str. 284).

Wiadomo, że oznaczenie węgla w ferrochromie nastęca wiele trudności, to też amerykański chemik A. A. BLAIR zajął się ulepszeniem metody. Podczas spalania w atmosferze tlenu poddaje on równocześnie materiał działaniu kwaśnego siarczanu potasu. Tworzący się przytem bezwodnik siarkawy musi być utleniony na kw. siarczany i pochłonięty przed aparatem do ważenia CO<sub>2</sub>. Autor używa do spalania specjalnie urządzonej rury platynowej, a w celu uchronienia się od strat przez wypryskanie siarczanu potasowego, znajdującego się w czółenku, wkłada takową w drugie obszerniejsze czółenku. Do utlenienia i pochłonięcia kw. siarczanego używa autor azbestu platynowanego, zamiast tlenku miedziowego. Utworzony kw. siarczany pochłania się w aparacie, zawierającym kw. chromowy.

*Oznaczenie siarki w żelazie kutem i stali* (Journ. amer. chem. Soc. 1901, 23, 1471; Stahl u. Eisen 1901, № 12).

BLAIR zwraca uwagę, że przy oznaczaniu siarki zapomocą metody wodą królewską, można uniknąć błędów, jeżeli się używa stężonego roztworu BaCl<sub>2</sub>.

G. AUCHY dowodzi, że w gatunkach żelaza i stali, zawierających mało węgla, rozpuszczalnych w stężonym kwasie azotowym, zachodzą straty siarki wskutek ulatniania się. Strat tych można uniknąć przez powolne rozpuszczanie wiórków danego materiału. W metodach oznaczania siarki w formie H<sub>2</sub>S powstają błędy wskutek tworzenia się węglowodorów, zawierających siarkę. W ten sposób G. AUCHY otrzymał zbyt wysokie rezultaty dla siarki w stali, zawierającej tylko 0,015—0,09 S. Proponuje on, aby po wykonaniu całego szeregu prób, oznaczyć największy błąd i połowę takowego przyjąć w oznaczeniach jako poprawkę.

W metodzie za pomocą wody królewskiej, siarczan barowy zabiera ze sobą nieco żelaza, szczególnie jeżeli podczas strącenia jest w roztworze mało wolnego kwasu.

ARNOLD z tego samego względu proponuje strącać siarkę na zimno. G. AUCHY zwraca jednak uwagę, że w tym wypadku strącenie nie jest całkowite. Jeżeli, podług BLAIR'A, celem uniknięcia w osadzie BaSO<sub>4</sub> żelaza, dodać do roztworu 5 cm<sup>3</sup> stężonego kw. solnego, to otrzymuje się rezultaty o 0,004 do 0,008% za niskie. Chociaż nawet metoda wodą królewską daje pewne straty przez ulotnienie się siarki, to jednak przy rozpuszczaniu stali, zawierającej dużo węgla, należy do kw. azotowego dodać nieco kw. solnego, aby stal całkowicie rozpuścić.

*O oznaczeniach siarki* (Revue universelle des mines 1900, 52, 161—183) szeroko rozpisuje się H. PELLET. Oznaczenia dotyczą szczególnie surowych i prażonych pirytów, żużli, topników węgla, koksów i t. d. W krótkim streszczeniu praca ta podaje: M. L. CAMPREDON w celu poznania wartości metod oznaczania siarki, przedsięwziął cały szereg studyów oznaczania siarki w najlepszych warunkach i rozmaitych produktach: a) w gatunkach żelaza i stali; b) w topnikach, rudach i żużlach; c) w węglu kamiennym i koksie i d) w gazach wylotowych wielkiego pieca.

CAMPREDON opublikował tylko jedno studyum o oznaczeniu siarki w żelazie i stali. H. PELLET podaje warunki badań innych materiałów. Dzieli on metody oznaczania siarki na kilka klas, a mianowicie: 1) Metody badań, w których siarka ulega utlenieniu na SO<sub>2</sub>, względnie H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> za pomocą gazów, jako to: powietrza, tlenu, związków tlenoazotowych. 2) Metody, w których siarkę wydziela się jako H<sub>2</sub>S. 3) Mokre sposoby, traktowanie materiału kw. azotowym, wodą królewską, bromem i t. d. i nakoniec 4) Metody suche, w których siarkę zamienia się na rozpuszczalne siarczany, zapomocą topienia. Na tej też zasadzie autor włącza tu metody oddzielenia siarki obecnej w danym materiale w formie siarczków i siarczanów.

Po dokładnym opisie pojedynczych metod, przytacza autor, jako rezultat swych badań i doświadczeń nad metoda-



mi mokremi, że takowe chociaż i wykazują całkowitą ilość siarki, to jednak w wielu razach utlenienie nie jest zupełne, szczególnie jeśli dana substancja zawiera dużo siarki.

W materiałach opałowych, węgiel przeszkadza całkowitemu wydzielaniu siarki, w pirytach—przeszkadza temu również żelazo. Autor zaleca, wyparowany do suchości rozczyn substancji (w wodzie królewskiej) oblewać rozcieńczonym kw. azotowym, zamiast solnym, aby większą część żelaza zatrzymać w stanie nierozpuszczonym.

Okazuje się z badań autora, że w metodach suchych substancje muszą być bardzo dokładnie sproszkowane i zmieszane z topnikami, że do ogrzewania tygla nie można używać płomienia gazu świetlnego lub innego gazu, zawierającego siarkę, a nawet, ogrzewając w muflie, trzeba ile możności unikać zetknięcia płomienia z muflą, gdyż inaczej w niej tworzą się siarczany. Mufla musi być gorąca, aby topienie nie trwało dłużej niż 5 do 7 minut. Po rozpuszczeniu stopu autor uważa wydzielanie krzemionki za zbyt uczynne. W rozczyznach zbyt kwaśnych należy unikać nadmiaru  $BaCl_2$ .

Metody drogą suchą dają całą ilość siarki zawartą jako siarek, związanej z organicznymi substancjami i jako siar-

czany. Przy oznaczeniu tych pojedynczych gatunków siarki w węglu, znalazł autor, że metoda chloranowa nie da się zastosować do swobodnej siarki, natomiast dobre rezultaty daje metody ESCHKI i LIEBIG'A. Do oznaczania nierozpuszczalnej siarki siarczanów nie da się również zastosować metoda chloranowa, natomiast metoda ESCHKI przy użyciu azotanu amonowego daje dobre wyniki. Takie same wyniki daje metoda LIEBIG'A i metoda chlorku sodowego.

Do oznaczeń siarki zawartej w formie siarek da się zastosować tylko ostatnia z wymienionych metod.

Metoda zaproponowana przez autora polega na topieniu 1 g substancji z 10 g saletry i 20 g węglanu alkaliu. Stop łączy się wodą, sączy, zakwasza kw. solnym i strąca  $BaCl_2$ . Oznaczenie trwa krócej niż godzinę. Metoda da się zastosować do wszystkich substancji. Celem oznaczenia „szkodliwej” siarki, spala się węgiel, oznacza siarkę zawartą jako siarczany, a różnica tej siarki z sumą ogólną daje w rezultacie „siarkę szkodliwą”.

Nad oznaczeniami siarki w gazach wylotowych wielkich pieców pracowali FILLISTÉ i R. LUCION, publikując odnośne prace w „Bulletin de l'assoc. belge de chim.” 1899, 13, 290.

(D. n.) H. Wdowiszewski, inż. chemik.

## PRZEGLĄD CZASOPISM GÓRNICZO - HUTNICZYCH.

**Izwiestia Obszczestwa Gornych Inzenierow. Kwartał czwarty r. 1901. Nr. 10.** a) Kopalniane lampy elektryczne. Inż. gór. E. A. Leclachzewski. Autor roztrząsa kwestję oświetlenia kopalni elektrycznością i zatrzymuje się szczególnie nad lampami przenośnymi, które mają najwięcej znaczenia dla górnictwa. Przeważnie używają obecnie lampę Zussmana; posiada ona tak zwany suchy, albo raczej plastyczny akumulator, który przysparzają z nasyczonego kwasem siarczanym papieru filtrowego. Lampa, mająca taki akumulator, pali się w każdej pozycji, może być nawet przewracana bez żadnej szkody. Aktywną masą tego akumulatora służy tlenek ołowiu. Lampa taka waży razem z akumulatorem 1,8 kg, siła światła jej jest 2½ razy silniejsza niż z lampy Muzler'a. Cena jej w Anglii 8 rub., koszt oświetlenia wynoszą 0,44 kop. za jedną lampę w ciągu 8—10 godzin.

Ważną wadą lamp elektrycznych jest ich ciężar i pod tym względem ustępują one lampom zwyczajnym. Jest jednak nadzieja, że i ta niedogodność zostanie usunięta, dzięki wynalezionemu przez Edison'a nowemu typowi akumulatora, o którym miał odczyt A. Keneli na posiedzeniu Amerykańskiego Instytutu Elektrotechnicznego. Akumulator ten waży 2½ razy mniej od obecnie używanych. Zastąpiono w nim ołów żelazem, a nadtlenek ołowiu, nadtlenkiem niklu.

b) Obecny stan wentylacji kopalni w Westfalii w związku z wydzielającym się w nich gazem piorunującym. Inż. gór. Skoczyński. Odczyt zawiera streszczenie obszernej pracy, drukowanej w „Gornozawodskom Listku”.

**Nr. 11.** Racyonalny typ gazaka. Inż. gór. S. Chriennikow. Artykuł zawiera opis i rysunki gazaków Piuteza, Twaite, Simens'a (ang. pat. № 69 651), Cana, firmy Deic i innych. Gazaki te dają gaz nie zawierający smoly i wody; są to ulepszone typy dawno egzystujących gazaków Gorman'a i Gröbe-Lürman'a. W gazakach tych powietrze wpuszczają do górnej części; produkty destylacji węgla—smoła i woda—przechodzą przez rozpaloną warstwę węgla, rozkładają się na CO i H i wychodzą z dolnej części gazaka. Dla podtrzymania wysokiej temperatury dolnej części gazaków, w niektórych z nich wpuszczają dodatkowe powietrze mniej więcej na polo-

wie wysokości gazaka (gazaki Piuteza i Cana). W gazaku Piuteza oprócz tego powietrze ogrzewa się w regeneratorach, ogrzewanych ciepłem gazów wychodzących z gazaków. Gazak firmy Deitz składa się z dwóch złączonych z sobą okrągłych gazaków. Gaz otrzymany w pierwszym, nie różniącym się niczem od zwykłego gazaka, wychodzi z górnej jego części i wchodzi u dołu, przez ruszty do drugiego gazaka. Nad rusztami 2-go gazaka wchodzi dodatkowe powietrze. Na podobnej zasadzie zbudowano i inne gazaki. Żaden z nich jednak nie odpowiada zupełnie swojemu zadaniu. W gazakach mających ruszty, takowe palą się zbyt szybko. Dodatkowe powietrze tworzy popiół i szlakę w miejscu, do którego dostęp jest utrudniony. Dla usunięcia tej ostatniej niedogodności, autor proponuje typ gazaka, w którym dodatkowe powietrze wchodzi do dolnej części gazaka obok miejsca, z którego gazy opuszczają gazak. Pomyśl ten nie można nazwać szczęśliwym, ponieważ otrzymany przy pomocy dodatkowego powietrza gaz węglowy, nie zdąży rozłożyć się na tlenek węgla, a nawet prawdopodobnie gazy będą zawierały nierozłożony tlenek. Ażeby dodatkowe powietrze zdążyło oddać swój tlenek, należy wpuścić go w miejscu oddalonym od dolnej części gazaka, jak to ma miejsce u Piuteza i innych. Wszystkie wyżej opisane gazaki dają gaz czysty, zdatny do silnic gazowych.

**Nr. 12.** Numer ten zawiera streszczenie odczytu prof. Szredera: „O szkodkim sposobie wytapiania surówki i o możliwości zastosowania tego sposobu w hutach Królestwa Polskiego”.

W odczycie tym prof. Szreder krytykuje sposób prowadzenia prób wytapiania surówki na koksie zmieszonym z węglem, które robiono w Hucie Bankowej i twierdzi, że nie dowiodły one niemożności zastosowania w Polsce sposobu szkockiego. Podczas dyskusji, która powstała po odczycie p. Szredera, p. Wolski słusznie zwrócił uwagę na to, że z 18 pokładów węgla, zalegających w Szkocyi, tylko trzy pokłady dają węgiel (splint) zdatny dla wielkich pieców i że z analogii składu chemicznego nie można wnosić, że węgle dąbrowieckie są zdatne dla wielkich pieców. Ważną bowiem w tem rolę grają własności fizyczne węgla.

A. II.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**Sekcyja górnico-hutnicza.** Posiedzenie 21 czerwca r. b. Uczczono przez powstanie pamięć zmarłego członka Sekcyi górnico-hutniczej, s. p. Karola Bokalskiego.

P. Stanisław Kontkiewicz wypowiedział o najnowszej teorii powstawania nafty, stanowiącej jedno ogniwo w szeregu węglowodorów. Węglowodory te są następujące: 1) gazowe (gaz naturalny), 2) płynne (różne oleje) i 3) stałe (wosk ziemny, smoła ziemna i asfalt). Nafta z różnych części świata różni się pod względem swego składu chemicznego, lecz budowa geologiczna warstw, zawierających naftę, ma w różnych obszarach naftowych (Stany Zjednoczone, Galicya i Kaukaz) wiele podobieństwa. Ważniejsze cechy budowy geologicznej rzeczonych warstw są te, że nafta znajduje się w skałach osadowych (piaskowce i łupki gliniaste) i w obszarach naftowych niema objawów wulkanicznych. Teorie powstania nafty dzielą się na dwie główne grupy. Według pierwszej teorii, tak zwanej emanacyjnej, nafta tworzy się wskutek działania chemicznego w znacznych głębokościach ziemi, podnosi się w stanie gazowym i skrapla; hipotezy te utworzone były przez chemików (Berthelota i Mendelejewa). Według drugiej teorii nafta pochodzi z rozkładu ciał organicznych (roślinnych lub zwierzęcych) i powstała w tych miejscach, gdzie znajdowały się rzeczony ciała organiczne, przeważnie w spokojnych zatokach morskich. Obecnie odbywa się takie tworzenie się nafty, mianowicie w zatoce Karabugas (morze Kaspijskie). Co się

tyczy rodzaju ciał organicznych, z których powstała nafta, istnieją różne poglądy: jedni utrzymują, że ze zwierząt, inni, że z ryb.

W końcu p. Kontkiewicz nadmieniał, że w Królestwie Polskiem (gubernia Kielecka, powiat Stopnicki) nad Wisłą są słabe bardzo źródła nafty. Według zdania p. Kontkiewicza i innych geologów, są to pojedyncze źródła, nie dające szansy na możliwość eksploatacji nafty na odpowiednią skalę, natomiast profesor Szajnocha utrzymuje, że w Królestwie Polskiem może znajdować się nafta w większych ilościach, lecz znacznie głębiej.

K. Ś.

**Wytwórczość węgla kamiennego w Prusach w 1-ym kwartale 1902 r.** wyniosła 23388040 t (w 1-ym kwartale r. 1901 25 560 132 t), zbyte węgla — 21 706 649 t (w r. 1901 — 23 870 036 t). W omawianym okresie czasu wytwórczość węgla zmniejszyła się o 2 172 092 t, czyli 8,5%, a zbyte o 2 163 387 t, czyli 9,06%. W Westfalii wytwórczość zmniejszyła się o 8,07%, zbyte o 8,43%, na Śląsku wytwórczość zmniejszyła się o 11,76%, zbyte o 12,96%, w okręgu Saar wytwórczość zmniejszyła się o 2,13%, zbyte o 4,26%. Wogóle zmniejszenie zbytu było większe niż wytwórczości. Wytwórczość węgla brunatnego była w 1-ym kwartale 1902 r. 8 539 514 t (w 1-ym kwartale r. 1901 — 9 355 583 t), zbyte 6 344 398 t (w r. 1901 — 7 010 458 t); w węglu brunatnym wytwórczość zmniejszyła się o 8,72%, zbyte o 9,50%.

K. Ś.

**Porównanie węgla amerykańskiego z angielskim.** W Kopenhadze niedawno robione były próby porównania węgla amerykańskiego z angielskim, który powszechnie jest tu w użyciu. Pod względem wydajności gazu oświetlającego węgiel amerykański nie ustępuje najlepszym gatunkom węgla angielskiego. Otrzymywany przy wytwarzaniu gazu koks jest nawet lepszy od angielskiego, jako twardszy. Cena węgla amerykańskiego (ze Stanów Zjednoczonych) wynosi w Kopenhadze 20 szylingów za tonnę (około 15 kop. za pud). Oprócz tego Kopenhaga otrzymała 5000 t węgla z Kanady po 15 szylingów za tonnę (11,3 kop. za pud).

**Koszta wytwórczości koksu** w Ameryce (Connellsville) wraz ze wszystkimi wydatkami (bez amortyzacji) wynoszą  $4\frac{1}{2}$ – $5\frac{1}{2}$  szyl. za tonnę (3,3–4,1 kop. za pud); w Anglii (Durham) 8 szyl. za tonnę (6 kop. za pud). Niezwykła taniość koksu amerykańskiego zależy od sprzyjających warunków naturalnych w okręgu Connellsville. Pokłady węglowe znajdują się tu niegłęboko i eksploatowane są przeważnie za pomocą sztolni; grubość pokładów wynosi 6–9 stóp, gdy w Durham zaledwie 4 stopy. Dzięki temu węgiel w Connellsville kosztuje 2–2½ szyl. za tonnę (1,5–1,8 kop. za pud) loco kopalnia. Zapasy węgla koksującego się są w Anglii wyczerpane i liczą, że zapasów tych wystarczy jeszcze zaledwie na 50 lat. Wytwórczość koksu w Anglii w ostatnich czasach jest mniejsza od wytwórczości w okręgu westfalskim, gdzie szybki wzrost przemysłu koksowego zawiązać należy postępowaniem w technice koksowania i spożytkowywania produktów ubocznych.

**Wytwórczość surowca w Niemczech** wyniosła w roku 1901-ym 7 785 887 t (w r. 1900-ym 8 422 842 t), mniej niż w r. 1900 o 565 855 t (34,5 mil. pudów), czyli o 6,7%. W poprzednich latach wytwórczość surowca w Niemczech była następująca: 1899 – 8 142 000 t, 1898 – 7 313 000 t, 1897 – 6 881 000 t, 1896 – 6 373 000 t. Według miesięcy wytwórczość surowca w Niemczech była w r. 1901 następująca: styczeń – 695 212 t, luty – 624 208 t, marzec – 672 595 t, kwiecień – 651 944 t, maj – 676 774 t, czerwiec – 633 046 t, lipiec – 649 539 t, sierpień – 643 321 t, wrzesień – 625 220 t, październik – 645 127 t, listopad – 627 356 t, grudzień – 641 545 t. Przeciętna miesięczna wytwórczość w 1-em półroczu była 658 963 t, w drugim 638 684 t. Według gatunków surowca wytwórczość była w r. 1901-ym następująca: pudłowy i zwierciadlany 1 356 794 t (w r. 1900 1 587 194 t), Bessemera – 46 403 t (w r. 1900 – 495 790 t), Thomasa – 4 452 950 t (w r. 1900 – 4 780 829 t), lejarski – 1 512 107 t (w r. 1900 – 1 487 929 t). Największe zmniejszenie wytwórczości przypada na surowiec pudłowy, natomiast wytwórczość surowca lejarskiego cokolwiek zwiększyła się. Według prowincji wytwórczość surowca w r. 1901 przedstawia się, jak następuje: okręg nadreńsko-westfalski 3 014 844 t, czyli 38,7% wytwórczości surowca w całych Niemczech, okręgi Sieg, Lann i Hessen-Nassau 634 712 t, czyli 8,1%, Śląsk i Pomorze 762 843 t, czyli 9,8%, Saksonia 20 942 t, czyli 0,3%, Hannover i Brunświk 341 985 t, czyli 4,4%, Bawaryja, Wirtembergia i Turynia 113 813 t, czyli 1,5%, Luksemburg, okrąg Saar i Lotaryngia 2 896 748 t, czyli 37,2%. W r. 1900-ym te same okręgi dały następujące ilości surowca: okrąg nadreńsko-westfalski – 3 270 373 t, Sieg, Lann i Hessen-Nassau – 739 895 t, Śląsk i Pomorze – 847 648 t, Saksonia – 25 598 t, Hannover i Brunświk – 344 012 t, Bawaryja i Wirtembergia – 143 777 t, Saar, Lotaryngia i Luksemburg – 3 051 539 t. Największe zmniejszenie wytwórczości surowca dał okrąg Sieg-Lann, który nie posiada zakładów, przerabiających surowiec. Okrąg ten zaopatruje w surowiec nie-

mieckie zakłady pudłowe, które w roku ubiegłym, z powodu obniżenia się cen żelaza, zmniejszyły znacznie zapotrzebowanie surowca.

K. S.

### Liczba robotników, zatrudnionych przy wydobywaniu ciał kopalnych na kuli ziemskiej.

|  | Rok 1899  | 1900      |
|--|-----------|-----------|
| Wielka Brytania . . . . .                      | 862 161   | 908 412   |
| Kolonie angielskie: Gujana angielska . . . . . | 6 590     | 5 616     |
| Kanada . . . . .                               | 24 153    | 29 864    |
| Kraj przyłaskowy . . . . .                     | 17 455    | 14 645    |
| Ceylon . . . . .                               | 189 830   | 189 930   |
| Półwysep malajski . . . . .                    | 130 962   | 168 000   |
| Wybrzeże złote . . . . .                       | 2 913     | 2 913     |
| Indye Wschodnie . . . . .                      | 118 951   | 133 951   |
| Natal . . . . .                                | 2 044     | 1 602     |
| Nowa połud. Walia . . . . .                    | 42 820    | 43 745    |
| Nowa Zelandya . . . . .                        | 15 444    | 15 962    |
| Queensland . . . . .                           | 13 803    | 13 572    |
| Australia Południowa . . . . .                 | 5 986     | 5 986     |
| Tasmania . . . . .                             | 6 180     | 6 834     |
| Transwaal . . . . .                            | 100 098   | ?         |
| Wiktorya . . . . .                             | 31 021    | 29 865    |
| Australia Zachodnia . . . . .                  | 17 131    | 17 735    |
| Pozostałe kolonie . . . . .                    | 1 924     | 3 523     |
| Razem . . . . .                                | 1 589 566 | 1 592 155 |
| Austria . . . . .                              | 221 108   | 226 330   |
| Bośnia i Hercegowina . . . . .                 | 1 791     | 2 029     |
| Belgia . . . . .                               | 163 682   | 171 467   |
| Chili . . . . .                                | 18 914    | 19 672    |
| Korea . . . . .                                | 1 200     | 1 286     |
| Dania i Grenladya . . . . .                    | 75        | 75        |
| Francya . . . . .                              | 302 085   | 309 815   |
| Alger . . . . .                                | 6 367     | 5 919     |
| Nowa Kaledonia . . . . .                       | 5 090     | 5 090     |
| Niemcy . . . . .                               | 680 801   | 733 683   |
| Grecya . . . . .                               | 9 346     | 9 346     |
| Indye Holenderskie . . . . .                   | 3 502     | 3 806     |
| Włochy . . . . .                               | 22 994    | 25 383    |
| Japonia . . . . .                              | 101 608   | 102 728   |
| Luksemburg . . . . .                           | 119 667   | 119 667   |
| Meksyk . . . . .                               | 6 057     | 6 207     |
| Norwegia . . . . .                             | 106 536   | 106 536   |
| Peru . . . . .                                 | 2 457     | 2 457     |
| Portugalia . . . . .                           | 105 000   | 105 000   |
| Rossya . . . . .                               | 9 421     | 9 421     |
| Serbia . . . . .                               | 286 983   | 286 983   |
| Syam . . . . .                                 | 2 070     | 2 070     |
| Hiszpania . . . . .                            | 22 000    | 22 000    |
| Szwecya . . . . .                              | 93 355    | 97 523    |
| Szwajcarya . . . . .                           | 1 877     | 1 877     |
| Stany Zjednoczone . . . . .                    | 487 813   | 506 830   |
| Razem . . . . .                                | 2 781 699 | 2 883 200 |

K. S.

### Wytwórczość ciał kopalnych w ważniejszych państwach w r. 1900.

| Nazwa ciała kopalnego         | Wielka Brytania (z koloniami) | Wielka Brytania (bez kolonii) | Stany Zjednoczone | Niemcy    | Francya   | Belgia    | Austria   | Rossya  | Włochy | Japonja | Cała kula ziemska |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|---------|-------------------|
| Węgiel kamienny tysięcy pudów | 15 136 650                    | 13 968 000                    | 14 951 250        | 9 144 570 | 2 039 350 | 1 432 400 | 2 382 760 | 986 050 | 29 350 | 453 564 | 46 864 200        |
| Miedź . . . . .               | 2 530                         | 47                            | 16 788            | 1 886     | 12        | —         | 61        | 421     | 255    | 1 544   | 32 645            |
| Olów . . . . .                | 4 470                         | 1 510                         | 15 000            | 7 420     | 1 038     | 10        | 775       | 12      | 1 110  | 110     | 48 100            |
| Cyna . . . . .                | 3 150                         | 262                           | —                 | 1         | —         | —         | 2         | —       | —      | 1       | 4 920             |
| Cynk . . . . .                | 818                           | 561                           | 6 860             | 9 360     | 1 922     | 195       | 409       | 362     | 2 980  | —       | 27 252            |
| Nafta . . . . .               | 14 730                        | —                             | 456 995           | 3 076     | —         | —         | 19 030    | 599 985 | 103    | 5 262   | 1 132 715         |
| Sól . . . . .                 | 191 150                       | 115 460                       | 161 780           | 92 430    | 66 460    | —         | 31 720    | 91 990  | 22 420 | 40 240  | 767 520           |
| Złoto . . . . . pudów         | 11 508                        | 25                            | 7 321             | 6         | —         | —         | 204       | 2 373   | 5      | 130     | 24 011            |
| Srebro . . . . .              | 35 586                        | 360                           | 113 725           | 10 275    | 920       | —         | 3 642     | 213     | 800    | 3 596   | 258 625           |

Oprócz przytoczonych powyżej węgla kamiennego wydobywany był jeszcze w następujących krajach (w tysiącach pudów): Bośnia — 24 030, Bułgaria — 6 230, Chili — 19 840, Tado-Chiny — 11 870, Grecya — 690, Holandya — 19 560, Indye Holenderskie — 11 980, Meksyk — 2 360, Peru — 2 900, Portugalia — 1 350, Rumunia — 5 250, Serbia — 6 850, Hiszpania — 163 250, Szwecya — 15 400, Szwajcarya — 122, Turcya — 16 480.

K. S.