

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XXXIX.

Warszawa, dnia 20 stycznia (2 lutego) 1901 r.

№ 5.

## Ś. p. Wincenty Choroszewski.

WSPOMNIENIE POZGONNE.

D. 18 stycznia r. b. rozstał się nagle z życiem w Suchedniowie inż. gór., rz. r. st., członek Rady górniczej, WINCENTY CHOROSZEWSKI, jeszcze w sile męskiego wieku, bo zaledwie 54 lata liczący. Zgon jego nieoczekiwany i tembardziej bolesny, stanowi w obecnej chwili stratę dotkliwą dla górnictwa krajowego, któremu zmarły poświęcił pracę całego życia. To też od nas, współzawodowców, należy się ceniom zmarłego szczere, pełne żalu i uznania dla jego zasług wspomnienie.

Urodzony w r. 1846 na Litwie, ś. p. CHOROSZEWSKI ukończył w r. 1866 z odznaczeniem nauki w Instytucie górniczym w Petersburgu, poczem został przeznaczony na służbę do rządowych zakładów górniczych w Królestwie Polskiem; w roku następnym objął posadę zawiadowcy wielkich pieców w Hucie Bankowej, a w r. 1870 mianowany został zawiadowcą naczelnym tejże huty. W tym krótkim przeciągu czasu zmarły był kilkakrotnie delegowany zagranicę dla obejrzenia znaczniejszych fabryk, oraz na wystawy w Wiedniu, Petersburgu i Moskwie, dla obeznania się z postępami wiedzy górniczej i hutniczej; przyjmował on także udział czynny w opracowaniu dla Królestwa Polskiego ustawy górniczej z roku 1870, stanowiącej epokę w dziejach naszego przemysłu górniczego, a następnie w r. 1874, powołany do pomocy inżyniera okręgowego Zachodniego Okręgu górniczego, wprowadzał w życie tę ustawę.

Od r. 1876, po sprzedaniu Huty Bankowej w ręce prywatne, ś. p. CHOROSZEWSKI pracował w Petersburgu, jako urzędnik do szczególnych poruczeń przy Ministerjum Dóbr Państwa, również nad sprawami górnictwa krajowego, w „Wydziale polskich zakładów górniczych“. Piszący, miał sposobność, jako następca zmarłego w wydziale, przekonać się, ile rzetelnej pracy włożył ś. p. CHOROSZEWSKI w rozpoznanie i wyjaśnienie licznych zawiłych spraw, jakie stosowanie nowej ustawy musiało w praktyce wywołać. Niemal we wszystkich aktach Departamentu górniczego, dotyczących się koncesji górniczych Królestwa Polskiego, znajdujących się całe foliały, zapełnione charakterystycznym, śmiałym piśmem zmarłego; wszystkie te sprawy on referował, wątpliwości sumiennie wyjaśniał i dopiero w jego opracowaniu przedstawiane one były do decyzji wyższej instancji, mianowicie Rady górniczej, której zmarły na schyłku życia sam był członkiem. W petersburskim okresie swej służby, ś. p. CHOROSZEWSKI

przyjmował jeszcze żywy udział w ekspedycji generała ŻYLIŃSKIEGO, prowadzącej roboty osuszalne i irygacyjne na Polesiu i w innych miejscowościach Państwa; pod jego mianowicie kierunkiem były wykonywane połączone z temi robotami badania geologiczne i otwory świdrowe.

W r. 1883 ś. p. CHOROSZEWSKI mianowany został naczelnikiem rządowych zakładów górniczych w Królestwie Polskiem i zamieszkał w Suchedniowie. Dbały o rozwój powierzonych mu zakładów, nie szczędząc nigdy swej pracy i umiejac do niej zachęcić swych podwładnych, zmarły, jako dowód skuteczności swej pracy, mógł uważać ten fakt, że zakłady rządowe polskie, pomimo mniej sprzyjających, niż np. na Uralu, warunków, przynosiły zawsze skarbowi znaczne stosunkowo dochody. Od r. 1889 do zajęć jego przyłączyło się jeszcze zwierzchnictwo nad świeżo założoną w Dąbrowie szkołą sztygarów i tu złożył niezapomniane dowody szlachetności serca i troskliwości o dobro społeczne, godząc rozmaite opinie i usuwając umiejętnie różnorodne przeszkody, tamujące rozwój pomyslny tej pożytecznej dla kraju instytucji.

W r. 1895, po ostatniej organizacji górnictwa w Królestwie Polskiem i utworzeniu „Zachodniego Zarządu górniczego“, stanowiącego dla przemysłu prywatnego pośrednią przed ministeryum instancję, ś. p. CHOROSZEWSKI mianowany został naczelnikiem tegoż Zarządu. Na nowem stanowisku, zakres działalności zmarłego znacznie się rozszerzył; oprócz albowiem bezpośredniego zarządu rządowymi zakładami górniczymi, oddaną mu była jeszcze ogólna inspekcja nad wszystkimi prywatnymi zakładami górniczymi w Królestwie Polskiem, oraz prawo wydawania decyzji w wielu sprawach, które poprzednio były rozpatrywane w ministeryum. Świetnie przygotowany do nowych swych zajęć, oddany całem sercem rozwojowi krajowego przemysłu, pozyskał szacunek wszystkich przemysłowców górniczych, którzy znaleźli w nim szczerego przyjaciela i kierownika, gotowego poprzeć każdą pożyteczną dla kraju sprawę. Gorące wyrazy uznania dla swej pracy i działalności słyżał zmarły wypowiedziane publicznie na dwóch ostatnich zjazdach przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego w r. 1896 i 1899, którym on przewodniczył z niepospolitą umiejętnością i bezstronnością.





W r. 1900 ś. p. CHOROSZEWSKI opuścił stanowisko naczelnika Zachodniego Zarządu górniczego i został mianowany członkiem Rady górniczej w Petersburgu, oraz przedstawicielem rządu w zarządzie Towarzystwa Sosnowickiego, pozostając nadal prezesem Komitetu, zarządzającego zakładem leczniczym w Ciechocinku.

Na ostatnim stanowisku, na którym go śmierć zaskoczyła, mógł ś. p. CHOROSZEWSKI jeszcze długie lata oddawać ogromne usługi naszemu górnictwu. Doskonały znawca miejscowych stosunków i obowiązującego w kraju prawa górniczego, przytem człowiek nieposzlakowanego charakteru, szczerze sprzyjający rozwojowi przemysłu, był on niezastąpionym rzecznikiem spraw naszych, naturalnym, rzec można, opiekunem przemysłu górniczego w Królestwie Polskiem. Pomimo objawiających się od pewnego czasu oznak choroby serca, nie zapowiadało bliskiego końca; do ostatka czynny, pełen dobrych zamiarów i chęci, jeszcze w grudniu przewodniczył na posiedzeniu nowo utworzonej przy Muzeum przemysłu i rolnictwa pracowni geologicznej, której prezesem został wybrany. Tej nowej pracy oddał się także z zapałem, widząc w niej pożytek dla kraju; na ostatnim posiedzeniu np. rozwijał ważną dla przemysłu górniczego myśl zbadania znajdujących się w kraju materiałów ogniotrwałych, które dotychczas przeważnie sprowadzane są z zagranicy; układał plan i organizację przyszłej działalności pracowni geologicznej, obmyślał sposoby zapewnienia jej pomyślnych dla dalszego rozwoju warunków.

Przy zajęciach służbowych umiał znaleźć czas jeszcze na liczne prace naukowe i literackie. W „Przeglądzie Technicznym“ od wielu lat drukował regularnie opracowywane z wielką sumiennością, sprawozdania roczne o przemyśle górniczym w Królestwie Polskiem<sup>1)</sup>; również wielkie znacze-

<sup>1)</sup> W Przeglądzie Technicznym drukowane były następujące jego artykuły:

W r. 1875: O wyrabianiu stali według systemu Bessemer'a. — Produkcya górnicza w Rosyi i Królestwie Polskiem w r. 1872. — Produkcya węgla kamiennego w Królestwie Polskiem w r. 1873. — Korespondencya z Dąbrowy. — Produkcya węgla kamiennego w Kr. Pol. w r. 1874. — Ostatnie przesilenie węglowe w Europie. — Wypadki w kopalniach węgla kamiennego w Kr. Pol. w r. 1874, w porównaniu z takimiż wypadkami w Anglii, Francji i Prusach. — Produkcya i spożycie węgla kamiennego w niektórych krajach Europy i Ameryki. — Rozwój górnictwa krajowego, krótki rys historyczny i statystyczny rozwoju przemysłu górniczego w Król. Pol., w szczególności zaś w obrębie dzisiejszego Okręgu Zachodniego górnictwa rządowego.

W r. 1876: Rozwój górnictwa krajowego (ciąg dalszy i dokończenie). — Pożar w Bochni. — Produkcya węgla kamiennego w Kr. Pol. w r. 1875.

W r. 1877: Produkcya żelaza w Kr. Pol. w r. 1875. — Produkcya węgla kamiennego i brunatnego w Kr. Pol. w r. 1876 w (1-ym okr. gór.). — Produkcya żelaza w Kr. Pol. w r. 1876. — Produkcya cynku w Kr. Pol. w r. 1874, 1875 i 1876.

W r. 1878: Kilka uwag o stanie kopalnictwa w Południowej

nie dla historii tego przemysłu ma praca ogłoszona po rosyjsku w r. 1874 w „Dzienniku Górniczym“ i przedstawiająca szkic historyczno-statystyczny naszego górnictwa od roku 1840; stanowi ona w ten sposób ciąg dalszy cennego dzieła ŁABĘCKIEGO: „Górnictwo w Polsce“. Z innych prac ważniejszych wspomnieć jeszcze należy drukowane w „Pamiętniku Fizyograficznym“<sup>2)</sup> w r. 1881: „Poszukiwania geologiczne, dokonane w ostatnich latach na Polesiu“. Żywo interesujący się sprawami piśmiennictwa technicznego, przyjmował zmarły w przeddzień prawie swej śmierci (wieczorem 16 stycznia), udział osobisty w pracach Wydziału Słownictwa, przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

W życiu towarzyskim i prywatnem ś. p. CHOROSZEWSKI nie miał nieprzyjaciół; niezmordowanie uczynny, służył każdemu radą i pomocą; dla jego dobrego serca nie istniała różnica stanów, narodowości, wyznań; w każdym widział przede wszystkim człowieka-bliźniego; dla swych podwładnych i kolegów był prawdziwym przyjacielem, to też płacili mu oni szczerem oddaniem i miłością.

Cześć jego pamięci!

M. Lempiński.

Rosyi. — Produkcya kopalni węgla kam. w Kr. Pol. w r. 1877. — Produkcya cynku w Kr. Pol. w r. 1877.

W r. 1879: Produkcya cynku w Kr. Pol. w r. 1878. — Produkcya kopalni węgla w r. 1878. — Produkcya żelaza w Kr. Pol. w r. 1877 — Wypadki w kopalniach węgla kam. w Kr. Pol. w ciągu ostatnich lat pięciu.

W r. 1880: Produkcya węgla kam., surowizny, żelaza i cynku w Kr. Pol. w ciągu ostatnich lat 25.

W latach 1880 — 1894 corocznie: Wydajność kopalni węgla kamiennego w Kr. Pol. w r. 1879 — 1893.

W r. 1882: Produkcya stali zlewnej i szyn w Kr. Pol. w latach 1877 — 1881. — Wypadki w kopalniach węgla kam. w Król. Pol. w ciągu trzech lat ostatnich (1879 — 1881). — Pierwszy wiec przemysłowców gór. w Kr. Pol.

W r. 1883: Górnictwo i hutnictwo A. Gurtla, przekład W. Kosińskiego (recenzja). — Wypadki w kopalniach węgla kam. w Kr. Pol. w r. 1882. — Wytwórczość cynku w Kr. Pol. w r. 1882. — Wytwórczość stali zlewnej i szyn w Kr. Pol. w r. 1882. — Wincenty Kosiński (nekrolog).

W r. 1886: Jan Maryan Hempel (nekrolog).

W r. 1889: Produkcya rud żelaznych, surowca, żelaza i stali w Kr. Pol. w r. 1887.

W r. 1892: Wypadki nieszczęśliwe w zakładach górniczych i w kopalniach w Kr. Pol. w r. 1890.

W latach 1896 — 1900 corocznie: Przemysł górniczy w Kr. Pol. w r. 1895 — 1899.

W r. 1899: Józef Zaorski (nekrolog).

(P. r.)

<sup>2)</sup> W Pamiętniku Fizyograficznym podał: Poszukiwania geologiczne dokonane w ostatnich latach na Polesiu (t. I). — Wyniki z doświadczeń meteorologicznych dokonanych w ciągu ostatnich lat pięciu w Pińsku (t. I). — Wyniki z doświadczeń hydrometrycznych nad rzekami Litewskiego i Wołyńskiego Polesia (t. III). — Wyniki z doświadczeń meteorologicznych dokonanych w Pińsku w r. 1881 — 1882 (t. III). — O własnościach węgla kamiennego, wykrytego w r. 1887 w Zameczku, w pow. Opoczyńskim, gub. Radomskiej (t. VII). — Ruda żelazna w Miedniewicach (t. XI). (P. r.)

## Postępy w budowie maszyn dla prądu stałego.

Przez ostatnich lat kilka wielkich zmian w konstrukcji maszyn dla prądu stałego nie było. Zaprowadzano natomiast powoli różne drobne ulepszenia, tak np. w wielu wypadkach zamiast dawnej wyłącznie prawie używane szczotki miedziane przez szczotki węglowe, za przykładem Ameryki. Przekonano się bowiem, że dzięki tej zmianie maszyny wymagają znacznie mniej nadzoru, że nie potrzeba było już przedstawiać szczotek w zależności od obciążenia, często bardzo zmiennego, że szczotki zarówno jak i kolektor zużywają się znacznie powolniej. Przełom ten dość ważny spowodowany został głównie przez coraz to szersze zastosowanie elektryczności do poruszania tramwajów. Zniewalało to do obmyślenia motorów i dynamomaszyn możebnie wytrzymałych na wszelkiego rodzaju przeciążenia i nagłe zmiany w obciążeniu, mogących obejść się zupełnie bez nadzoru, gdyż np. motor tramwajowy, zamknięty zupełnie szczelnie, znajdujący się pomiędzy kołami pod wagonem, jest całkiem niedostępny podczas ruchu. Motory tramwajowe wyrabiano w wielkiej ilości, przez co ustalone zostały sposoby fabrykacji racjonalnej, a że jednocześnie motory te musiały mieć jaknajmniejszy wymiary i możebnie najmniejszy ciężar, przeto można śmiało

twierdzić, że budowa rzeczonych motorów była doskonałą szkołą dla budowy maszyn elektrycznych wogóle. Amerykanie, którzy pierwsi na rzeczywiście większą skalę zastosowali tramwaje elektryczne, zaczęli też pierwsi zaprowadzać w maszynach dla prądu stałego różne ulepszenia. Ulepszenia te obecnie i w Europie zaczynają się rozpowszechniać, wprowadzając jak dotychczas dość powoli. Wszystkie te postępy widoczne są jednak tylko dla zawodowca, wtajemniczonego bardzo dokładnie w szczegóły budowy i fabrykacji maszyn elektrycznych; nie mają one żadnego wpływu na wygląd zewnętrzny maszyn, a co najwyżej wpływają na wymiary zewnętrzne, które, wskutek ulepszeń wspomnianych, mogą być znacznie zmniejszone.

Zaznaczam, że będę mówił tu tylko o maszynach typów współczesnych, pomimo, iż niektóre fabryki budują jeszcze maszyny według form dziś zupełnie już przestarzałych (formy „Manchester“ i t. p.). Do typów współczesnych zaliczam tylko maszyny o zbroi żłobkowanej (zębatej) (n. Nuten-Anker) z uzwojeniem bębnowem; wyłączam natomiast zupełnie zbroje pierścieniowe (GRAMME'A), o powierzchni gładkiej. Kształt magnesów, dziś wyłącznie prawie stosowany, jest dla maszyn



dwubiegunowych znany typ „LAHMEYER'A. Dla cztero- i wogóle wielobiegunowych maszyn, o których jedynie tu będę mówił, służy typ o biegunach promienistych (radjalnych), z których każdy zaopatrzony jest w oddzielne uzwojenie wzbudzające i które złączone są z jarzmem okrągłym (n. Joch; a. yoke).

Wspomniałem powyżej, że wymiary maszyn, wskutek ulepszeń wprowadzonych w ich budowie, mogą być znacznie zmniejszone. Zmniejszenie zaś rozmiarów ma wielkie znaczenie, gdyż daje możność zmniejszenia ilości materiałów, t. j. zarówno żelaza i stali, jako też miedzi. Jednocześnie z tem można osiągnąć warunki konstrukcyjne wielkorzystne i dla jakości maszyn; to też względy natury technicznej nietylko że nie stoją w sprzeczności z względami ekonomicznymi, ale nawet maszyna tańsza w fabrykacji może być jednocześnie lepszą.

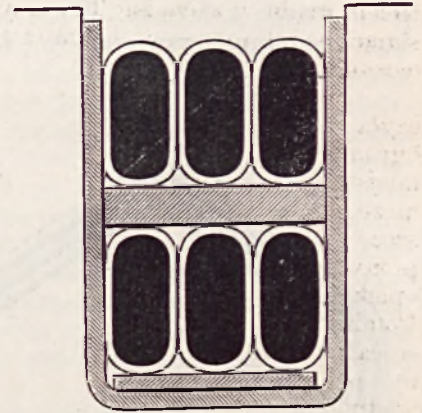
Oddawna już teoria zarówno jak i praktyka konstrukcyjna wykazały, że zęby zbroi powinny być jaknajwięcej nasycone magnetycznie, t. j. że indukcja ich magnetyczna powinna być jaknajwyższą, aby szczotki na kolektorze dały jaknajmniej iskiei. Przekonano się, że gdy zęby są bardzo nasycone, konieczność przesuwania szczotek, w zależności od obciążenia maszyny, może być zupełnie usunięta. Takie znaczne nasycaenie zębów napotyka jednak, przy racjonalnej konstrukcji maszyn, na pewne trudności, które dopiero ostatnimi czasy udało się przezwyciężyć. Dawniej albowiem zbroja posiadała zawsze tyleż zębów, ile kolektor miał działek, (wiele firm jeszcze dziś tak buduje swe maszyny), a że ilość działek dla dobrego funkcjonowania kolektora nie może być dowolnie zmniejszana poniżej pewnej normy, przeto przy obliczaniu indukcji w zębach należało zwracać uwagę na to, ażeby zęby nie wypadły zbyt cienkie, co przedstawiałyby niedogodność w fabrykacji. Ząb, ze względów mechanicznych, nie powinien mieć grubości mniejszej w przybliżeniu od 3 mm. Przy takiej grubości zęba jednak, w maszynach o wymiarach średnich zwykle nie można było osiągnąć indukcji dostatecznej (20000 do 25000 linii na  $cm^2$ ). Widzimy więc, że przy dawniejszym sposobie budowy zbroi względy elektryczne stały w sprzeczności z wymaganiami czysto mechanicznymi. Pierwsze albowiem wymagają jaknajwiększej ilości działek kolektora, gdy tymczasem drugie warunkują jaknajmniejszą ilość zębów w zbroi. Zbyt cienkie zęby trudno jest wycinać z blachy, wyginają się one łatwo, wiele jest roboty z gładzeniem żłobów, wreszcie i uzwojenie staje się zbyt skomplikowane i trudniejsze do wykonania. Znaleziono jednak, a i tu przodowali nam znowu amerykanie, sposób pogodzenia tej sprzeczności, zachowując wystarczającą ilość działek kolektora, przy małej stosunkowo ilości żłobów, i to w bardzo prosty sposób, mianowicie przez rozmieszczenie uzwojenia w żłobach, których ilość równa się połowie lub trzeciej części ilości działek kolektora. W ten sposób każdy żłób mieści w sobie dwa lub trzy razy więcej drutów lub prętów miedzianych. Jeżeli dawniej można było przy maszynach średnich rozmiarów kłaść dwa pręty do jednego żłobu, to według nowego sposobu, o którym powyżej mowa, należy kłaść 4 albo 6 prętów do jednego żłobu. Taka konstrukcja zbroi, mającej 2 albo 3 działki kolektora na jeden żłób, jest jednak możebną tylko w razie zastosowania uzwojenia szeregowego w zbroi, gdyż przy uzwojeniu równoległym, kolektor iskrzyłby się mocno.

Maszyny tej konstrukcji mało są jeszcze rozpowszechnione w Europie, z wyjątkiem wszelako motorów tramwajowych, które już przeważnie tak się budują. System ten przedstawia znaczne bardzo korzyści: można dowolnie nasycać (magnetycznie) zęby, bez obawy żeby wypadły za cienkie, traci się mniej miejsca na izolację uzwojenia całego od żelaza w zbroi, wreszcie cały charakter zbroi staje się bardziej skupionym, a uzwojenie prostszym, bardziej mechanicznym. Dzięki tym wszystkim dogodnościom, można przy tym systemie budowy zbroi bardzo znacznie zmniejszyć jej wymiary. Wypływa to samo przez się z większego nasycenia żelaza, zarówno jak i z większej gęstości prądu, możebnej w przewodnikach miedzianych. Nasycając albowiem mocniej żelazo, zmniejszamy tem samem wymiary zbroi, przez co długość przeciętna drutu staje się mniejszą; ażeby więc mieć tę samą stratę energii w miedzi, możemy dopuścić większą gęstość prądu. To znowu pozwala zmniejszyć wymiary żłobów

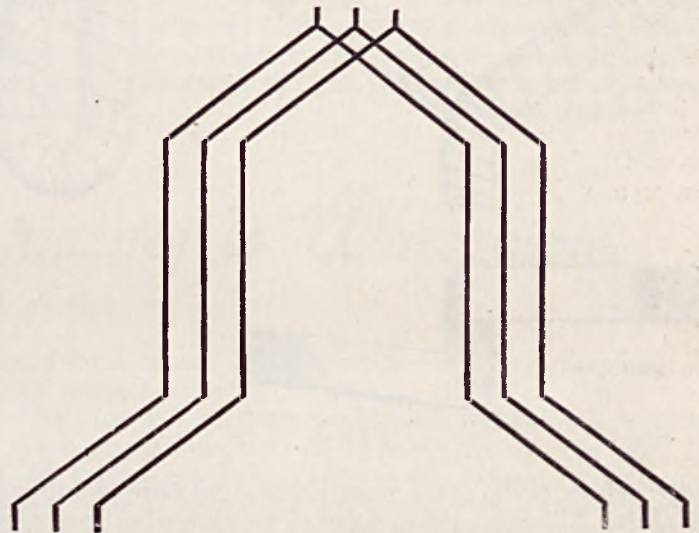
i t. d.; wszystko razem prowadzi we wzajemnej od siebie zależności do coraz to znaczniejszego zmniejszenia wymiarów, aż nareszcie dojdziemy do maximum wyzyskania materiału pod względem magnetycznym. Tu musimy się już zatrzymać i ten warunek daje nam wymiary ostateczne zbroi.

Rys. 1-szy pokazuje przecięcie przez żłób o 6-ciu prętach, odpowiadający zbroi z trzema działkami kolektora na jeden żłób.

Na rys. 2 wskazano, jaki kształt winny mieć te pręty, np. trzy górne, przedstawiające trzy oddziały uzwojenia zbroi (zwykle dotąd znajdujące się w 3-ech oddzielnych żłobach). Te same pręty, które z lewej strony (rys. 2) znajdują się u góry w żłobie (rys. 1), leżą z prawej strony w innym żłobie u dołu.



Rys. 1.



Rys. 2.

Uzwojenie z prętów, przedstawione na rys. 1 i 2, używane jest przeważnie dla maszyn większych lub mniejszych, o niskiem napięciu. W razie zastosowania wyższego napięcia, w maszynach mniejszych i średnich już pręty wypadłyby za bardzo cienkie i należy posługiwać się drutami izolowanymi bawełną, o przekroju okrągłym lub czworobocznym.

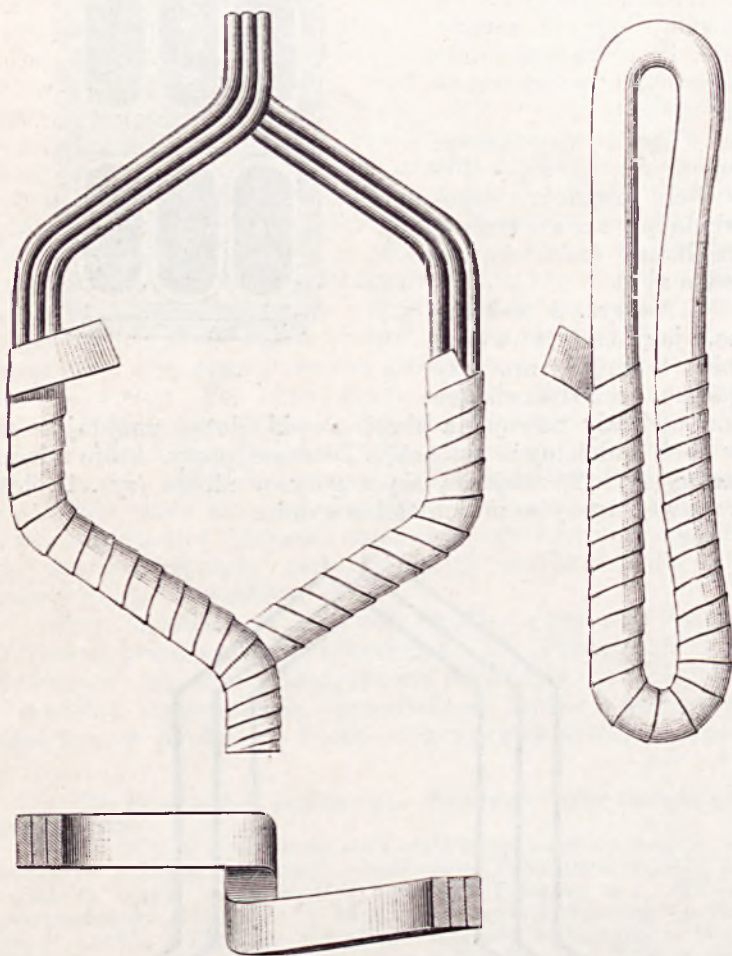
Zamiast jednego stosunkowo grubego pręta, należy wtedy podstawić w rys. 1 po kilka drutów związanych ze sobą; zamiast więc rys. 2, otrzymamy w rys. 3 cewkę (szpulkę) (n. Spule<sup>1)</sup>) skombinowaną z 3-ech oddziałów uzwojenia, związanych, jak pokazuje rys. 3, zapomocą taśmy bawełnianej. W rys. 3-cim tylko część cewki (szpulki) skombinowanej jest związana, aby uwidocznienie ustrój wewnętrzny. Rys. 3 przedstawia cewkę (szpulkę) widzianą z dwóch stron w rzucie i przekroju. Ugrupowanie drutów w przekroju wskazane jest na rys. 4 w skali większej; każda grupa, złożona z 4-ech drutów, odpowiada tu jednemu prętowi w rys. 1.

Taka cewka skombinowana, złożona z kilku cewek pojedynczych, wyrabia się w sposób następujący: Na odpowiednio urządzoną formę nawija się drut, o stosownym przekroju, izolowany, w odpowiedniej ilości zwojów (w naszym przykładzie [rys. 4] cztery zwoje), wiązuje się te zwoje, najlepiej taśmą bawełnianą, aby się nie rozpadły, oraz dla izolacji, i tak otrzymaną cewkę pojedynczą wiązuje się wraz z dwiema takie-

<sup>1)</sup> W znaczeniu tem zalecany i stosowany był wyraz „zewój“ (p. str. 12 dodatku do № 30 r. z. „Przeglądu Technicznego“), który jednak, również jak wyraz „zeskład“, przyjęty przez niektórych autorów w znaczeniu „konstrukcja“, utworzony jest wbrew zasadom etymologicznym języka. Z tego powodu do czasu ustalenia innego wyrazu odpowiedniejszego, zatrzymujemy stosowany dotychczas najczęściej wyraz „cewka“.



między cewkami, w celu otrzymania cewki skombinowanej według rys. 3. Każda z tych 3-ech cewek pojedynczych, związanych ze sobą, przedstawia oddział uzwojenia i należy do jednej działki kolektora. Mowa tu wszędzie tylko o cewkach skombinowanych, zawierających trzy części składowe; równie



Rys. 3.

dobrze jednak cewki takie mogą składać się z dwóch lub czterech części. Najczęściej stosowane są wszakże cewki podwójne albo potrójne, gdyż przy dwóch lub trzech działkach kolektora, przypadających na jeden zółb zbroi, zęby i złoły posiadają już wymiary wystarczające, tak, iż skupienie większej ilości cewek w jednym złoły, zazwyczaj już nie przedstawia korzyści. Szerokość złołów i zębów stałaby się już często zbyt wielką, ilość ich zaś zbyt małą, co mogłoby wpływać niekorzystnie na działanie kolektora. I tak już, wobec względnie znacznej szerokości złołów, dobrze jest końce biegunów (nasadniki) robić z blachy, podobnie jak żelazo w zbroi, aby uniknąć strat energii wskutek hysterezy i prądów wirowych, spowodowanych bliskością przesuwających się szybko zębów. Większość też firm amerykańskich albo całe bieguny, albo co najmniej nasadniki, składa z blachy.



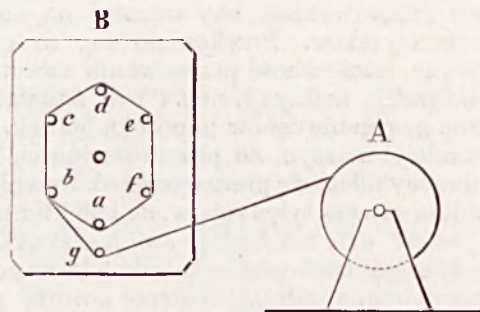
Rys. 4.

W r. 1898 i 1899 dla firmy „Compagnie Internationale d'Electricité” w Liège skonstruowałem między innymi całą serię dynamomaszyn o prądzie stałym, według wyżej wymienionych zasad i udało mi się, przez zastosowanie opisanych ulepszeń, osiągnąć znaczne bardzo oszczędności na materiale użytym, zarówno na miedzi, jak i na żelazie. Maszyny te odznaczają się nadzwyczaj małymi wymiarami i małym ciężarem.

O ile budowa maszyn opisanego systemu przedstawia wielkie korzyści pod względem ekonomicznym, o tyle zawiera niemałe trudności dla konstruktora, który ma znacznie mniej swobody (naturalnie, jeżeli chce konstruować racjonalnie) w wyborze ilości złołów w zbroi i ich wymiarów, ilości przewodników w każdym złoły i t. p. Trudności te może ocenić tylko ten, kto musiał obliczyć większą ilość takich maszyn. To też starałem się wynaleźć inną drogę, aby uniknąć tych trudności, które zwłaszcza dla maszyn małych,

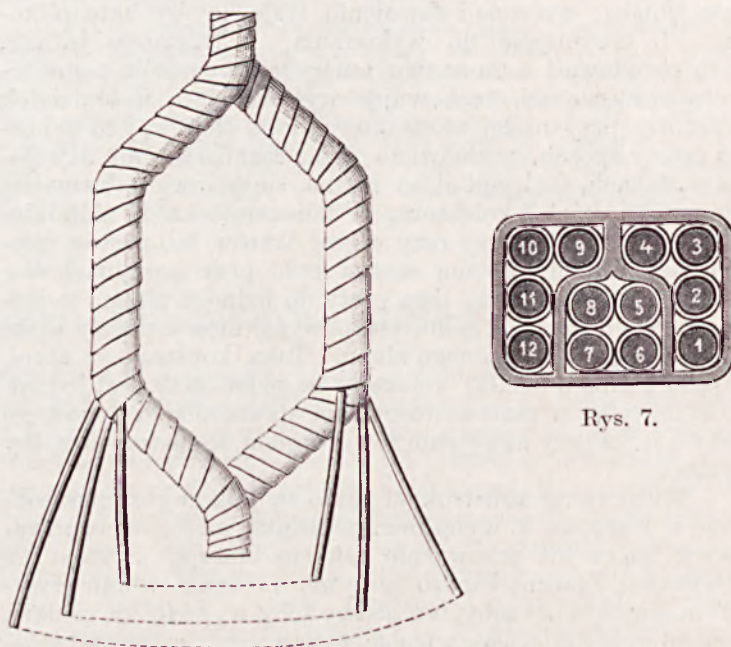
jak np. motorów do samojazdów, są znaczne, ale i przy budowie motorów tramwajowych, w których zależy na tem, aby przez zmianę ilości przewodników w zbroi można było zmienić szybkość obrotową, często spotykałem podobne trudności. Najwięcej trudności spotyka się, gdy chodzi o użycie drutu okrągłego w zbroi, ale i przy użyciu drutu czworokątnego przekrój często wypada zbyt płaski, niemożliwy do zastosowania, albo niekorzystny.

Droga ta, którą po dłuższym szukaniu znalazłem, polega na tem, że zamiast tworzyć cewkę skombinowaną (podwójną albo potrójną), złożoną z dwóch lub trzech cewek pojedynczych przez związanie, lepiej jest sporządzać odrazu taką cewkę skombinowaną, nawijając na stosowną formę drut w takiej ilości zwojów, jaka odpowiadałaby sumie zwojów wszystkich (dwóch lub trzech) cewek pojedynczych, tworzących, według uprzednio opisanego systemu, cewkę skombinowaną. W ten sposób cewka skombinowana, sporządzona według mojej metody, nie składa się z uprzednio przygotowa-



Rys. 5.

nych cewek oddzielnych, z których każda przedstawia oddział uzwojenia, lecz stanowi odrazu całość zawierającą tyle zwojów, ile przypada na dwa lub trzy oddziały uzwojenia. Dopiero po sporządzeniu cewki skombinowanej i po zdjęciu z formy, dzieli się ją na dwa lub trzy oddziały, przecinając drut w miejscach odpowiednich, tak, ażeby każdy oddział posiadał stosowną ilość zwojów. Objasnimy to na przykładzie. Rys. 4 pokazuje przekrój cewki dawniejszego systemu, powstałej przez związanie z sobą 3-ech cewek, z których każda posiada cztery zwoje drutu okrągłego. Rys. 5 przedstawia sze-



Rys. 6.

Rys. 7.

matycznie formę służącą do sporządzania cewki skombinowanej mojego pomysłu. Drut, znajdujący się na bębnie A, nawija się na formę B, naokoło punktów *a b c d e f*. Przyjmijmy, dla lepszego porównania, w cewce skombinowanej tę samą ilość zwojów, mianowicie zwojów 12, podzielonych też na 3 oddziały jak poprzednio (rys. 4). Nawijamy więc po kolei cztery zwoje naokoło wspomnianych punktów. Pierwsze te cztery zwoje przedstawiają pierwszy oddział; aby potem mógł drut przeciąć, prowadzimy go teraz nie wokoło punktu *a*, lecz wokoło



punktu  $g$  i stąd znowu do punktu  $f$ ; dalej zaś razem z poprzednimi zwojami. Po nawinięciu następujących 4-ch zwojów, przedstawiających już drugi oddział, znowu opuszczamy inne zwoje i prowadzimy drut naokoło punktu  $g$ , wreszcie stąd do punktu  $f$  i nawijamy obecnie ostatnie cztery zwoje, stanowiące oddział trzeci. Po zdjęciu z formy całej cewki, złożonej z 12-tu zwojów, obwijamy ją taśmą bawełnianą, ażeby nadać jej sztywność potrzebną; początek i koniec drutu wszelako, jako też części drutu, które szły naokoło punktu  $g$ , nie są wiązane. Następnie przecinamy dwa druty w miejscu, którem dotykały punktu  $g$  i otrzymujemy w ten sposób cewkę, posiadającą kształt uwidoczony na rys. 6. Sześć końców drutu, trzy z każdej strony, stanowią początki i końce każdego oddziału uzwojenia i w zbioru gotowej są połączone z kolektorem.

Opis ten objaśnia jak się wyrabia cewki mojego systemu, nie daje jednak zasady do ocenienia, jakie korzyści przedstawia ten sposób. Otóż korzyści te są bardzo znaczne i wielorakie. Pierwszą i główną może cechą dodatnią tego sposobu jest możliwość ugrupowania drutów wewnątrz cewki zupełnie dowolnie. Podczas gdy np. 12 drutów, stanowiących 3 oddziały po 4 druty, mogą być ugrupowane według rys. 4, t. j. po 4 nad sobą i po 3 obok siebie, albo w razie potrzeby zamiast 4-ch drutów nad sobą, można ułożyć tylko po dwa nad sobą i w takim razie 6 obok siebie, według mego systemu można je jeszcze ułożyć np. według rys. 7 po 3 nad sobą i po 4 obok siebie. Przykład ten wystarczy dla wskazania kierunku, w którym zyskuje się dużo na swobodzie w układzie drutów w żłobie, co dla konstruktora jest nadzwyczaj ważne, gdyż dzięki temu o wiele łatwiej może nadać żłobom

i zębom wymiary najkorzystniejsze, odnośnie głębokości i szerokości, wskutek czego wymiary ogólne maszyny mogą być zmniejszone. Sposób mój ma jednak jeszcze i tę cechę korzystną, że pozwala zmniejszyć bez uszczerbku dla izolacji uzwojenia, ilość miejsca potrzebnego dla tej izolacji. Przy systemie dawniejszym taśma bawełniana, którą każda cewka pojedyncza była związana, potrzebna jest nietylko dla izolacji, lecz i dla innych celów, mianowicie służy do utrzymywania w miejscu drutów jednej cewki. W moim systemie przegródki izolujące, wskazane na rys. 7, nie zawsze zresztą nawet potrzebne, mogą być dowolnie cienkie, byle tylko dla izolacji wystarczały. Takie są korzyści, dające się osiągnąć przy konstrukcji maszyn; niemały zysk osiąga się również w fabrykacji przez to, że zamiast sporządzać po 3 cewki oddzielne, które trzeba następnie wiązać ze sobą, wytwarza się wprost jedną cewkę skombinowaną, przez co zaoszczędza się mniej więcej połowę roboty.

Nadmienię jeszcze, że na opisaną powyżej cewkę skombinowaną uzyskałem patent w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. № 660 659 i patent niemiecki № 112 197.

Postępy i ulepszenia w budowie maszyn elektrycznych, o których tu mowa, dowodzą jasno w jakim kierunku zawodowcy pracują obecnie. Widocznym jest z nich, że maszyny dla prądu stałego wyszły już dawno z okresu prób i dążenia do ulepszenia części elektrycznej i że dziś chodzi o to, ażeby tym maszynom nadać takie właściwości, któreby je uprawniały do noszenia tytułu „maszyn”, w odróżnieniu od dawniejszych konstrukcyj, przypominających raczej aparaty niż maszyny.

*Aleksander Rothert.*

## Budynki Szkoły Politechnicznej w Warszawie.

(Ciąg dalszy; p. № 3, str. 23).

### III. Pawilon chemiczny.

Architekt: BRONISŁAW ROGÓYSKI.

(Tabl. XI — XV).

Pawilon chemiczny, licem zwrócony do ul. Polnej, zajmuje powierzchnię zabudowanej 3977  $m^2$ , wysokości ma od chodnika do okapu gzymsu głównego 16,2  $m$ , wskutek czego objętość jego wynosi 64 425  $m^3$ .

Wejście główne znajduje się w środku budynku, od strony ulicy Polnej. Z przedsionka, jednym biegiem schodów, wchodzi się na piętro I-e do niewielkiego westybulu, z którego trzypiętrową klatką schodową dostajemy się na piętro II-e. Podłoga parteru jest opuszczona na głębokość 1  $m$  poniżej poziomu podwórza. Do parteru, z głównego przedsionka, po stronie prawej i lewej, prowadzą dwa biegi niewielkich schodów.

Oprócz wejścia głównego, od strony ul. Polnej, gmach posiada jeszcze trzy inne, a mianowicie: jedno tylne, na głównej osi i dwa boczne.

Rozmieszczenie laboratoryj oddzielnych w gmachu zaprojektowano w sposób następujący:

Dwa górne piętra służą przeważnie dla dwóch oddziałów zasadniczych, a mianowicie: chemii organicznej i nieorganicznej. Pomieszczenia tych dwóch oddziałów, przez dwóch profesorów prowadzonych, tak są zgrupowane, że na każdym piętrze, w tej samej połowie budynku, mieści się jeden z tych oddziałów. Oddział chemii organicznej zajmuje mianowicie na piętrze I-em i II-gim połowę zachodnią budynku, gdy tymczasem drugą połowę budynku, również, w dwóch piętrach rzeczonych, zajmuje oddział chemii nieorganicznej. Na piętrze I-em jednakże, w stronie zachodniej budynku, sale 10, 11, 12, 13, 14 i 16, przeznaczone są dla ogólnej chemii technicznej, gdy tymczasem na piętrze II-gim, w stronie wschodniej, sale 14, 16 i 17 przeznaczone na jeden z pododdziałów chemii technicznej.

W środku budynku, w głównej jego osi, jest umieszczona wielka sala wykładowa na 250 słuchaczy (sala 25). Audytorium to, przez dwa piętra idące, o powierzchni 200  $m^2$ , posiada amfiteatr dolny i galerię górną. Wejście do amfiteatru jest z podestu schodów głównych, wejście zaś na galerię,

przez dwoje bocznych, kręconych schodów, specjalnie dla galerii przeznaczonych.

Na piętrze I-em, przy wielkiej sali wykładowej, znajduje się pokój przygotowawczy (35) i pokój dla zbiorów (36). Pokój 33 przeznaczony na ciemnię dla oddziału chemii organicznej; pokój 34 służyć ma za miejsce wydawania studentom materiałów do ćwiczeń z chemii nieorganicznej, zaś pokój 32 ma także przeznaczenie dla słuchaczy chemii organicznej. Pokoje do wydawania materiałów łączą się windami z piwnicami, w których mieszczą się składy tychże materiałów. Sala 2 na piętrze I-em przeznaczona jest na bibliotekę chemiczną instytutu; pokoje 3 i 5 przeznaczone są na pracownię i gabinet profesora chemii organicznej, zaś 30 i 29 — na pracownię i gabinet profesora chemii nieorganicznej.

Oprócz wielkiej sali wykładowej, umieszczonej pośrodku budynku, w gmachu urządzone są jeszcze dwie mniejsze sale wykładowe, a mianowicie: jedna na piętrze II-em (27) dla 70 słuchaczy oddziału chemii organicznej, a druga na parterze, dla chemii technicznej (47).

Ogółem oddział chemii nieorganicznej zajmuje w obu piętrach 1934  $m^2$ , chemii zaś organicznej 1613  $m^2$ , przyczem wielką salę wykładową wliczono do oddziału chemii nieorganicznej, jako wyłącznie prawie z niej korzystającą.

Na parterze mieszczą się laboratoria chemii technicznej, elektrochemii, chemii fizycznej i metalurgii. W piwnicach urządzono składy i laboratoria do zajęć z fermentacją (1), oraz lodownie (3).

Stoły robocze dla studentów mają wszystkie długości 3  $m$ . Uwzględniono przytem jednak, że na jednej połowie stołu pracuje: w laboratorjach oddziału chemii organicznej jeden student, w pracowniach do analiz ilościowych po dwóch, a w pracowniach do rozbiórów jakościowych po 3-ch studentów. Wskutek tego, w salach zajęć ogólnych wypada na studenta powierzchni podłogi: a) w pracowniach oddziału chemii organicznej 12,8  $m^2$ , b) w pracowniach do rozbiórów analiz ilościowych 6  $m^2$ , c) w pracowniach do rozbiórów jakościowych 4  $m^2$ .

Wysokość pięter w gmachu, licząc od podłogi do podłogi, wynosi 5,30  $m$ . Stropy są wykonane nad parterem i piętrem I-em ze zwykłych sklepień ceglanych pomiędzy belkami



żelaznemi; nad korytarzami zaś założono stropy systemu KLEINE'GO. Ostatnie piętro pokryte jest sufitem konstrukcyi drewnianej, podtrzymanym wiązaniem dachowym wieszarowym, wskutek czego wielkie sale wykładowe na tem piętrze nie posiadają już kolumn.

Do pokrycia dachu użyto holcementu, głównie z powodu, że dachy tego typu są płaskie i że wskutek tego liczne kominy wyciągowe, niezbędne w budynku usilnie przewietrzanym, nie będą widoczne z ulicy.

Podłogi w laboratoryach i salach są klepkowe, dębowe, ułożone na podłodze ślepej sosnowej, w korytarzach zaś — terrakotowe. Żłoby ściekowe w podłogach są już to terrakotowe, już to ołowiane.

Okna o wymiarach przeważnie 2,1 . 3,4 m w świetle, zaopatrzone są często w szafy wyciągowe, dla których kanały wentylacyjne pomieszczono w filarach międzyokiennych.

Stoły robocze, szafy wyciągowe i t. d. zaopatrzone są

w gaz, wodę, parę i powietrze ściśnione lub rozrzedzone, doprowadzane specjalnymi rurociągami.

Ilość powietrza wentylacyjnego na godzinę przyjęto: dla laboratory 2-krotną objętość sali, w pokojach dla zajęć z siarkowodorem 5-krotną objętość, w klozetach 50 m<sup>3</sup> na każdy przedział. Przyczem dla wszelkiego bezpieczeństwa, w klozetach i pracowni siarkowodorowych powietrze postanowiono jeszcze wysysać mechanicznie, przy pomocy elektromotorów i odpowiednio skonstruowanych wentylatorów. System wentylacji, o czem mowa później, jest włączający. Ogrzewanie, jak zresztą we wszystkich budynkach tej uczelni, parowe, niskiego ciśnienia.

Projekt pawilonu chemicznego uwidoczniiony jest na tablicach XI — XV. Na tablicy XI podano widok główny, widok boczny i przecięcie podłużne budynku; zaś na tablicach XII — XV podano plany fundamentów, parteru, piętra I-go i piętra II-go. (C. d. n.) P. T.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

*Do czytelników pisma naszego zwracamy się z prośbą o stałe i nieustanne zasilanie wiadomościami rzeczowymi wszystkich rubryk działu niniejszego. Listy przesyłać można do redakcyi, albo też wprost do członka redakcyi, inżyniera A. Rosseta, w Warszawie (Włodzimierska 8), pod którego kierunkiem dział niniejszy pozostaje.*

**Komunikacje.** Droga żel. Warszawa-Radom. Komisya, rozstrzygająca oddanie koncesyi na budowę dr. z. Warszawa-Radom jednemu z dwóch współzawodników (ks. S. Lubomirski i T. hr. Zamoyski z jednej strony, z drugiej zaś p. Tiesenhausen), wyraziła zdanie, że ta droga żel. jest na razie zbyt kosztowna, a nadto szkodliwa interesom budującej się kolei wąskotorowej Warszawsko-Grójeckiej. ar.

**Nowa kolej wąskotorowa.** P. Karol Milewicz stara się o uzyskanie koncesyi na budowę kolei wąskotorowej w okolicach cukrowni Mirce, w Hrubieszowskim. ar.

**Kanał pomiędzy Wartą i Wisłą.** P. Stanisław Skarzyński podał do władzy projekt kanału łączącego Wisłę od Włocławka z Wartą, pod Koninem. Kanał ma iść od Wisły do jeziora Głuszyńskiego, od południowej zaś części tego jeziora, w pobliżu Sleszyna, łączyć kanał jezioro Głuszyńskie z jeziorem Sleszyńskim. Od jeziora Sleszyńskiego istnieje już kanał do Warty pod Koninem, który należałoby doprowadzić do porządku. ar.

**Przemysł, handel i statystyka.** Zamówienia. Na dostawę odlewów dla kanalizacji warszawskiej utrzymała się fabryka Towarzystwa „Syrena”. ar.

**Nowe przedsięwzięcia.** Pp. S. Bernstein, I. Frenkiel, R. Schulberg z Warszawy, oraz pp. U. Sigal z Odessy, założyli Towarzystwo wyrobów szklano-kryształowych, z kapitałem 300000 rub. w akcyach po 250 rub. Towarzystwo eksploatuje hutę „Ruda-Opalin” w pow. chełmskim. Siedlisko zarządu jest w Odessie. ar.

(Torg.-prom. gaz.)

**Warszawskie towarzystwo robót i wyrobów betonowych.** Pod tą firmą zawiązało się nowe towarzystwo. Kapitał zakładowy wynosi 150000 rub. (150 udziałów po 1000 rub.). Towarzystwo wykonywać będzie wszelkie roboty betonowe i żelazno-betonowe; otwiera ono własną fabrykę wyrobów betonowych, wykonywać będzie roboty ksyolitowe, terralitowe, ze „stoffu” i t. p. Towarzystwo otwiera filie w Rydze i Charkowie. Założycielami towarzystwa są pp.: inż. Gustaw Kamiński, Bolesław Eiger, inż. Skarbiński, budowniczy D. Lande i Mieczysław Sandecki. ar.

**Fabryka wyrobów lnianych.** Towarzystwo Rosyjsko-Belgijskie puściło w ruch w Witebsku nową fabrykę wyrobów lnianych. Fabryka ma 15000 wrzecion i zatrudnia obecnie 600 robotników. ar.

**Kopalnia węgla „Sylicester”** w zagłębiu Dąbrowskim, której wyzyskiwanie było od lat kilkunastu wstrzymane, obecnie przeszła na własność Tadeusza hr. Miączyńskiego. Nowonabywca przystąpił do robót eksploatacyjnych. ar.

**Towarzystwa techniczne.** Sekcja techniczna warszawska. Posiedzenie z d. 22 stycznia. Inż. Feliks Rycerski w szeregu obrazów mnikających przedstawił słuchaczom widoki okazalszych gmachów z wystawy powszechnej w Paryżu w r. z. W swem przemówieniu prelegent po za oceną krytyczną wystawy, z punktu widzenia architektoniczno-estetycznego, zwrócił uwagę na komunikacje w obrębie wystawy, a szczególnie uwzględnił niektóre urządzenia mechaniczne, jak np. stację wytwarzania energii i sposoby jej przenoszenia. J. M.

**Ze Stowarzyszenia techników w Warszawie.** Przy Stowarzyszeniu obraduje komisya, złożona z lekarzy i techników, nad doniosłą sprawą uzdrowotnienia naszych miast i miasteczek. W skład komisji wchodzi lekarze: dr. Dobrzycki, dr. Polak i dr. Tchórzniński, oraz inżynierowie: Drzewiecki, Knauff, Matecki i Sokal. Sprawa ma być przedmiotem obrad szczegółowych w Tow. higienicznem; następnie zamierzone jest wystosowanie memoriału do władz właściwych, oraz opracowanie broszury popularnej, wykazującej potrzebę ulepszeń zdrowotnych nie tylko ze względu na zmniejszenie się śmiertelności, lecz i z motywów czysto ekonomicznych.

Zaprowadzenie wody wpłynęło niewątpliwie na zmniejszenie klęsk pożarowych, zmniejszył wydatki na stałe ubezpieczenia zarówno ruchomości, jako też majątku ruchomego.

Nakoniec zastanawiała się komisya nad konkretnym wypadkiem zaprowadzenia wody, skanalizowania i oświetlenia jednego z małych miast w Królestwie. Przeprowadzenie studyów, obliczenie niezbędnych wydatków, a w dalszym ciągu samo wykonanie robót dla danego miasteczka, ma być przedmiotem dalszych obrad komisji. E. S.

**Wspomnienia pozgonne.** Ś. p. Adolf Jan Gerschow, inżynier, syn Adolfa, b. oficera b. wojsk polskich, autora cenionego w swoim czasie dzieła: „Poziomowanie topograficzne”, inżyniera gubernialnego w Warszawie, administratora instytucji Sztabińskich, urodził się w Warszawie w r. 1849 i tu uczęszczał do gimnazjum, poczem nkończywszy szkołę politechniczną w Gandawie, wstąpił jako inżynier do towarzystwa irygacyjnego p. Wyczalkowskiego. Następnie brał udział w studyach drogi żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej, poczem wstąpił do służby na dr. żel. Terespolska, na której pozostawał przez lat 19. W tym okresie najwybitniejszym życia swego, zajmując przez lat kilkanaście stanowisko naczelnika wydziału ruchu rzeczowej drogi żel., wywierał wpływ wybitny nie tylko na sprawy instytucji, której służył, lecz i na wiele spraw technicznych i przemysłowych kraju, wówczas na porządku będących.

Wybitne uzdolnienie techniczne, niepospolita sumienność w załatwianiu spraw, umysł jasny i zrównoważony — oto przymioty, które czyniły pożądanym współudział ś. p. Gerschowa w każdej pracy zawodowej; gdy tymczasem wyjątkowe iście zalety koleżeńskie, zyskiwały mu szacunek podwładnych, oraz przyjaźń i szczerą życzliwość kolegów.

Wkrótce po przejściu dr. z. Terespolskiej na własność skarbu, ś. p. Gerschow objął posadę inżyniera w przedsiębiorstwach ś. p. Stanisława Rohna, a następnie przyjął stanowisko inżyniera na dr. z. Mandzurskiej, gdzie był naczelnikiem najprzód oddziału 5-go, następnie 6-go i 7-go i gdzie po latach kilku pracy, wskutek rozwinięcia się w nieprzyjznych warunkach klimatu choroby płucnej, życie zakończył. Umarł d. 8 grudnia r. z. w Czyżykarze, a pochowany został w Charbinie. Śmierć jego wywołała żal szczerzy zarówno w kołach szerokich technicznych i przemysłowych kraju naszego, jako też u rodaków i u obcych na dalekim Wschodzie. Liczny udział robotników miejscowych, chińczyków, w pogrzebie, był wynikiem sympatyj i szczerego szacunku, jakie zmarły w tej klasie robotczej zdobył sobie potrafił. — jh —

Ś. p. Zenobiusz Gramme, słynny elektrotechnik, urodzony 4 kwietnia 1826 r. w Jehay Bodegne w Belgii, pochodził z biednej rodziny; krótko tylko mógł uczęszczać do szkoły i nauczywszy się naledwie czytać i pisać, był zmuszonym ją opuścić. Nabywszy następnie w Leodyum pewnych wiadomości z geometryi stosowanej, zdołał już w r. 1856, w czasie bytności w Paryżu, ujawnić swe uzdolnienie wynalazcze: zaprojektował albowiem parę pomp oryginalnej konstrukcyi, maszynę do ogrzewania wody przez tarcie i t. p. W r. 1860 wstępuje do fabryki towarzystwa „l'Aliance” w Paryżu, jako modelator i ma sposobność obserwowania maszyny Nolet'a; studyje przytem naukę o elektryczności i ulepsza maszynę towarzystwa „l'Aliance”. Pracuje następnie u Rumhorff'a, Disderi'ego i robi pod kierunkiem Bazin'a próby oświetlenia kopalni łupku w Angers. W r. 1867 Gramme uzyskuje już patent na cały szereg maszyn o prądzie zmiennym i porzuca swoje rzemiosło, ażeby się oddać całkowicie wynalazkom.

Prawie bez środków do życia i mając za całe laboratoryum własną kuchnię, a jako przyrządy: płytę gutaperkową, dwa magnesy i kilka kilogramów miedzi, dochodzi do zdumiewających rezultatów. W r. 1869 otrzymuje patent na maszynę o prądzie stałym, a w r. 1872 wykonywa pierwszą dynamomaszynę odpowiednią do celów przemysłowych. W dynamomaszynie tej po raz pierwszy była zastosowana bobina systemu wynalazionego przez Gramme'a (niezależnie od podobnego wynalazku Pacinotti'ego), uazywana też dotąd pierścieniem Gramme'a. Gu.



# GÓRNICCTWO I HUTNICCTWO.

## Zużytkowanie bezpośrednie w maszynach gazów z wielkich pieców.

(Dokończenie; p. Nr. 4 r. b., str. 39).

### II. Motory gazowe i maszyny wiatrowe.

1) *Systemy motorów najodpowiedniejszych do użytkowania gazów wielkopieczowych.* Obecnie istnieją 3 systemy motorów: 1) motor Simplex; 2) motor Otto; 3) motor von Oechelhauser, dwa pierwsze czterotaktowe, trzeci dwutaktowy.

Motor Simplex, jednocylindrowy, pomysłu pp. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE i MALANDIN, zastosowany został przez Towarzystwo Cockerill dla swojej prostoty i wyników praktycznych, jakie już poprzednio dał przy zastosowaniu gazów bardzo ubogich do wytwarzania dużej siły. Główne dane motoru Simplex, działającego w Seraing, o sile nominalnej 200 koni, są:

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| średnica cylindra . . . . .          | 800 mm      |
| skok tłoka . . . . .                 | 1000 „      |
| szybkość normalna . . . . .          | 105 obrotów |
| ściskanie poprzednie około . . . . . | 7,5 kg      |
| ciężar koła zamachowego . . . . .    | 15 t        |

A oto kilka cyfr podanych przez p. Wirtz'a po próbach z d. 19 i 20 lipca 1898 r.:

|   |                      |
|---|----------------------|
| średnia praca skuteczna . . . . .                                 | 181,2 koni           |
| „ wydajność organiczna . . . . .                                  | 0,85                 |
| temperatura powietrza . . . . .                                   | 27°, 15°, 17,5°      |
| „ gazu . . . . .  | 27°, 18°, 21°        |
| „ gazów przy wypływie . . . . .                                   | 480° — 510°          |
| „ wody przy wejściu do płaszcza ochładzającego . . . . .          | 22,7°                |
| temperatura wody przy wyjściu z płaszcza ochładzającego . . . . . | 33,7°                |
| średnia ciepłotażność gazu . . . . .                              | 981 ciepłostek       |
| rozchód gazu na konia skutecznego i godzinę . . . . .             | 3,329 m <sup>3</sup> |

rozchód wody na konia skutecznego i godzinę:  
w aparatach do czyszczenia gazów (scrubbers) . . . . . 30 l } 102 l  
w cylindrze motoru . . . . . 72 l }

rozchód smaru na konia skutecznego i godzinę:  
oleju . . . . . 15 g  
tłuszczu . . . . . 2,3 g

Motory Simplex o 550 koniach skutecznych, budowane obecnie w Seraing, posiadają jeden cylinder gazowy o średnicy 1,300 m, skoku 1,400 m i robią 80 obrotów. Koło zamachowe o średnicy 5 m, ważące 35 t, zabezpiecza regularność ruchu.

Przykłady te wskazują dostatecznie, do jakich wymiarów cylindrów i do jakiego ciężaru koła zamachowego się dochodzi, chcąc otrzymać za pomocą jednego cylindra dużą sprawność i dostateczną równomierność. Nadto ochładzanie ścianek jest mniej skuteczne przy tak wielkich cylindrach. Pan MUNZEL, dyrektor fabryki „Deutz Motoren Fabrik“ jest zdania, żeby nie przekraczać siły 250 koni w maszynach jednocylindrowych. Jeżeli maszyna ma dawać np. 1000 koni, nie waha się on grupować około jednego wału 4-ch cylindrów czterotaktowych, działających jednostronnie, systemu Otto (specjalność tej fabryki). W ten sposób otrzymuje się co 1/2 obrotu jeden skok motoryczny i regularność większą niż w maszynach parowych o kilku cylindrach sprzężonych, bo tu każdy cylinder posiada swój własny regulator. Według p. MUNZEL, koszt własne tych motorów są mniejsze niż koszt własne motorów jednocylindrowych, a różnica zasadza się głównie na ciężarze koła zamachowego, znacznie większego przy maszynach jednocylindrowych. Koszt eksploatacji pod względem rozchodu gazu nie są bynajmniej wyższe, gdyż maszyna gazowa 1000-konna nie zużywa mniej gazu na konia i godzinę niż maszyna 100-konna.

Motory Otto o wielkiej sprawności tem się wyróżniają, że składają się zawsze z liczby parzystej cylindrów (2 lub 4). Cylindry te stoją jeden naprzeciwko drugiego, lub też jeden obok drugiego. Profesor MEYER wykonał próby, w październiku 1898 r., z motorem Otto o następujących danych:

|  |                   |
|--|-------------------|
| średnica cylindra . . . . .              | 431,5 mm          |
| skok tłoka . . . . .                     | 700 „             |
| szybkość . . . . .                       | 160 obrotów na m. |
| największa sprawność użyteczna . . . . . | 67 koni           |

i otrzymał:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| ilość obrotów na minutę . . . . .                            | 160                      |
| ilość wybuchów . . . . .                                     | 72                       |
| rozchód gazu na godzinę (nie zredukowany) . . . . .          | 192 — 200 m <sup>3</sup> |
| temperatura gazów . . . . .                                  | 13 — 14°                 |
| rozchód gazu na godzinę zredukowany do 0° i 760 mm . . . . . | 178 — 185 m <sup>3</sup> |
| ściskanie średnie indykowane . . . . .                       | 4,84—4,88 kg             |
| ilość koni indykowanych . . . . .                            | 78 — 79,5                |
| średnie napięcie prądu w dynamomaszynie . . . . .            | 110 woltów               |
| średnia siła prądu . . . . .                                 | 373—388 amperów          |
| ilość koni użytecznych . . . . .                             | 64 — 67                  |

rozchód gazu na konia użytecznego i godzinę:

|  |                            |
|--|----------------------------|
| bez zredukowania . . . . .                                   | 3 m <sup>3</sup>           |
| ze zredukowaniem . . . . .                                   | 2,74 — 2,81 m <sup>3</sup> |
| ilość ciepłostek gazu sprowadzonego do 0° i 760 mm . . . . . | 936 — 949                  |
| rozchód wody ochładzającej na konia i godzinę . . . . .      | 94,2 — 104,5 l             |

zużytkowanie proporcjonalne ciepłostek:

|                                   |       |        |
|-----------------------------------|-------|--------|
| praca indykowana . . . . .        | 30,2% | } 100% |
| woda ochładzająca . . . . .       | 24,3% |        |
| promieniowanie i wypływ . . . . . | 45,5% |        |

Utrzymanie wentylów jest łatwe, połączenie gazu z powietrzem odbywa się w warunkach doskonałych, budowa dobrze zastosowana do dobrego smarowania panewek.

Przy porównywaniu motorów czterotaktowych z dwutaktowymi, można odrazu spostrzedz, że te ostatnie dają, przy jednakowych wymiarach, sprawność podwójną. Tak się też rzeczywiście rzecz ma z motorami dwutaktowymi systemu von Oechelhauser. Główne ich zalety są:

1) Mała średnica cylindra. Przy uprzednim ścisnieniu do 4-ch atm. posiada typ 500-konny, średnicę 600 mm, 1000-konny — 935 mm. W tym samym stosunku zmniejszone są inne części maszyny. Ochładzanie jest silne i pewne; ilość gazu do ochładzania zmniejsza się znacznie ze średnicą.

2) Prostota rozdziału gazu. Niema prawie żadnych organów rozdzielniczych.

3) Ciężar różnych organów równoważy się w większej części podczas ruchu, więc fundamenty mogą być mniejsze.

4) Łatwość utrzymania. Do 1000 koni można się zadowolnić jednym cylindrem, smarowanie odbywa się automatycznie.

Motor ten zdaje się więc być najodpowiedniejszym dla dużych sprawności.

### 2) *Maszyny wiatrowe poruszane gazem z wielkich pieców.*

Dotychczas ograniczono zastosowanie tego nowego źródła energii do prowadzenia maszyn o ruchu stałym, dających siłę prawie stałą, jak np. dynamomaszyny; nie używano motorów gazowych do poruszania maszyn wiatrowych, których siła często musi się zmieniać, jak np. maszyn w walcowniach i t. d. Motor gazowy nie posiada oczywiście tej elastyczności co parowy; maszyna gazowa daje największą skuteczność tylko przy największym obciążeniu i szybkość jej normalna musi być duża, bo szybkość tłoka zależy od szybkości spalania się połączeń wybuchowych. Jednakże pp. MUNZEL, MEYER i LÜRMANN dowiedli doświadczalnie, że można znacznie zmniejszyć ilość obrotów, bez znacznego powiększenia rozchodu gazu. Przewidywano więc możliwość zmniejszenia szybkości motorów gazowych; aby jednak nie wpaść w ostateczność, zaczęto szukać sposobów powiększenia



ilości obrotów maszyn, mających być prowadzonymi bezpośrednio przez motory gazowe. Wymagania wielkiej produkcji zmuszały już poprzednio do powiększania szybkości maszyn wiatrowych, to też zmieniono w ostatnich latach ich budowę tak, że mogły wykonywać 50 — 60 obrotów na minutę. Szybkości tej nie przekroczone, wskutek trudności w budowie odpowiednich klap. Teraz jednak wzięto się do ulepszania klap i pomimo trudności, jakie zachodziły, zadanie to rozwiązano.

P. DÉMANGE opisuje kilka systemów nowych klap, między innymi kłapy systemu Corlis, system fabryki *Société Alsacienne de Constructions mécaniques*, Lang Hörbiger (*gelechte Stahlringklappe*), Riedler-Strumpf, funkcjonujących dobrze do 200 obrotów, wreszcie kłapy zalecone na ostatnim posiedzeniu Towarzystwa inżynierów amerykańskich w Waszyngtonie. Za pomocą tych ostatnio wymienionych klap maszyna wiatrowa, o średnicy cylindra 1067 mm i skoku tłoka 762 mm, mogła wykonać 160 obrotów, a szybkość tłoka dochodziła w ten sposób do 4,05 m na sekundę. Można przeto będzie przekroczyć szybkość 50-ciu obrotów i uniknąć pośrednictwa pasów, kół zębatych, lin, dla zmniejszenia szybkości motorów gazowych.

Cylindry wiatrowe można różnie łączyć z cylindrami gazowymi. Zwykle ustawiają je jeden obok drugiego, albo jeden za drugim. Ten ostatni sposób jest zastosowany w maszynie wiatrowej, która jest obecnie w ruchu w fabryce Cockerill, o sprawności skutecznej 550 koni; motor gazowy jest jednocylindrowy systemu Simplex, średnica cylindra: 1,300 m, skok tłoka: 1,400 m, ilość obrotów: 80 na minutę. Cylinder wiatrowy ma średnicę 1,700 m i dostarcza około 500 m<sup>3</sup> powietrza, pod ciśnieniem 0,35 — 0,40 m rtęci. Cała maszyna waży 160 t.

**3) Wnioski.** Z powyższego widzimy, że przygotowuje się prawdziwy przewrót w przemyśle hutniczym: w przyszłości wielkie piece nietylko wystarczą sobie samym, ciepło w nich wytworzone, niezbędne dla wytopienia żelaza, wystarczy nietylko, jak dotychczas, do dmuchania i ogrzewania powietrza, do podnoszenia wody i ładunków i t. d., lecz da jeszcze przewyżkę siły, mogącej być użyta do poruszania sąsiednich walcowni, lub do innych celów zewnętrznych i niezależnych od samej huty, jak np. oświetlenia miast położonych w pobliżu, przemysłu elektrycznego i t. d. Całkowite zaprzestanie używania pary i kotłów pozwoli lepiej zużytkować ciepło i jednocześnie znikną przyczyny znacznych strat, pochodzących ze skraplania pary w przewodach.

Na zakończenie podaje p. D. tablicę motorów poruszanych gazami wielkopieczowymi w Europie, będących już obecnie w ruchu, lub dopiero zamówionych. Tablica ta jest ugrupowana podług krajów i daje się streścić w sposób następujący:

|                      | Ilość koni |
|----------------------|------------|
| Francya . . . . .    | 3 250      |
| Belgia . . . . .     | 3 700      |
| Luksemburg . . . . . | 6 760      |
| Niemcy . . . . .     | 21 950     |
| Anglia . . . . .     | 2 060      |
| razem . . . . .      | 37 720     |

Nadmienić należy, że większość fabryk najpierw robiła próby na małych maszynach i zachęcona wynikami pomysłowymi, zamówiła maszyny silniejsze. Dotychczas nie zauważono niepowodzenia przy poczynionych instalacjach.

L.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**Geny przeciętne surowca w październiku r. 1900** (w kopiejkach za pud).

|   |                                    |       |      |
|---|------------------------------------|-------|------|
| Niemcy <sup>1)</sup><br>(Düsseldorf)      | Surowiec zwierciadlany (10—12% Mn) | 83,6  | kop. |
|   | " pudłowy . . . . .                | 68,4  | "    |
|   | Bessemer'a . . . . .               | 76,75 | "    |
|   | Thomas'a . . . . .                 | 68,5  | "    |
|   | lejarski № 1 . . . . .             | 77,5  | "    |
| Anglia <sup>2)</sup><br>(Middlesbrough)   | " " № 3 . . . . .                  | 74,5  | "    |
|   | hematyt . . . . .                  | 77,5  | "    |
|   | Surowiec pudłowy . . . . .         | 49,75 | "    |
|   | lejarski № 1 . . . . .             | 53,85 | "    |
|   | " " № 3 . . . . .                  | 50,35 | "    |
| Belgia <sup>3)</sup>                      | hematyt . . . . .                  | 61,3  | "    |
|   | Surowiec pudłowy . . . . .         | 51,1  | "    |
|   | lejarski № 3 . . . . .             | 62,5  | "    |
| Stany Zjedn. <sup>4)</sup><br>(Pittsburg) | Surowiec pudłowy . . . . .         | 40,2  | "    |
|   | Bessemer'a . . . . .               | 42,75 | "    |
|   | lejarski № 1 . . . . .             | 47    | "    |
|   | " " № 2 . . . . .                  | 44    | "    |

<sup>1)</sup> Syndykat właścicieli wielkich pieców w okręgu Westfalskim na zjeździe ogólnym w Düsseldorfie postanowił nie obniżać ceny surowca. We wrześniu r. 1900 wytopiono 43,3 mil. pud. surowca (w r. 1899 — 40,3). Wielkie piece zajęte są wykonaniem dawnych zamówień, lecz zakłady żelazne odkładają przyjmowanie zamówionego poprzednio surowca, z powodu zastoju przemysłowego.

<sup>2)</sup> Ceny spadają, lecz pomimo to odczuwać się daje brak zamówień, ponieważ odbiorcy spodziewają się dalszego obniżenia się cen. W przeciągu 10-ciu pierwszych miesięcy r. 1900 do Anglii przywieziono 332 mil. pud. rudy żelaznej (w r. 1899 — 373 mil. pud.), w tem z Hiszpanii 292 mil. pud., czyli 87% (w r. 1899 — 325,6 mil. pud.). Ponieważ w Anglii przeszło trzecia część surowca otrzymuje się z rudy zagranicznej, przeto w r. 1900 ilość wytopionego surowca była prawdopodobnie znacznie mniejszą, niż w r. 1899.

<sup>3)</sup> Ceny spadają i właściciele wielkich pieców, jakkolwiek mają jeszcze dawne niewykonane zamówienia, jednakowoż zmniejszają wytwórczość surowca, ponieważ nie mogą dojść do porozumienia z syndykatem kokсовым, odnośnie do ceny koksu.

<sup>4)</sup> Ceny doszły widocznie do minimum, ponieważ przestają spadać. Tygodniowa wytwórczość surowca w Stanach Zjedn. wynosi obecnie 13,8 mil. pud. (w październiku r. 1899 wynosiła 17,6 mil. pud.). Spodziewać się należy, że pomimo gorączkowej działalności wielkich pieców w pierwszym półroczu, wytwórczość surowca w Stanach Zjedn. będzie w r. 1900 nie o wiele większa, niż w roku 1899, mianowicie prawdopodobnie 866 mil. pud. (w r. 1899 — 845 mil. pud., w r. 1898 — 730 mil. pud.). Wywóz surowca ze stanów

południowych (Alabama) znacznie powiększa się, ponieważ w nadchodzącym okresie wysyłki do Europy bawełny, surowiec wysyła się jako balast podług tanich taryf przewozowych.

(Podług danych biura statyst. Rady Zjazdu przemysł. górn. Rosyji południowej). K. S.

**Bilans Towarzystwa Poreba za r. 1899 — 1900** (za czas od 1 lipca r. 1899 do 1 lipca r. 1900). Towarzystwo akcyjne Poreba, posiadające pod Zawierciem kopalnię węgla brunatnego Katarzyna, Ludwika i Konrad, kopalnię rudy żelaznej, oraz wielki piec i odlewnię Poreba, przy 750000 rub. kapitału zakładowego, dało w roku sprawozdawczym 95160 rub. czystego zysku. Zysk postanowiono rozdzielić w sposób następujący: na kapitał zapasowy 4758 rub. (kapitał ten wynosi 8173 rub.), na amortyzację budowli, inwentarza i maszyn 27900 rub., na pokrycie wydatków organizacji towarzystwa 4468 rub. (pozostaje do pokrycia z tego tytułu 6702 rub.), na wynagrodzenie dla członków zarządu 1335 rub., na dywidendę 52500 rub. (7%); pozostałość zysku w sumie 4199 rub. postanowiono zaliczyć do zysków roku następnego. K. S.

(Wjestrn. min. fin., 1900, № 48).

**Wytwórczość nafty w r. 1899** wyniosła ogółem 19021150 t. Wytwórczość państw oddzielnych wskazana jest poniżej:

|                      |             |                     |           |
|----------------------|-------------|---------------------|-----------|
| Rosyja . . . . .     | 8 960 000 t | Jawa . . . . .      | 101 000 t |
| Stany Zjedn. . . . . | 8 745 000 „ | Indye Wsch. . . . . | 57 000 „  |
| Galicja . . . . .    | 350 000 „   | Japonia . . . . .   | 30 000 „  |
| Sumatra . . . . .    | 327 000 „   | Niemcy . . . . .    | 26 000 „  |
| Rumunia . . . . .    | 300 000 „   | Peru . . . . .      | 11 360 „  |
| Kanada . . . . .     | 110 000 „   | Włochy . . . . .    | 3 790 „   |

K. S.

**Przywóz z zagranicy do Królestwa Polskiego węgla, koksu, surowca, żelaza i stali w lipcu r. 1900.**

| Wyszczególnienie                                   | Lipiec        |         | Od 1 stycznia do 31 lipca |         |
|--|---------------|---------|---------------------------|---------|
|  | r. 1899       | r. 1900 | r. 1899                   | r. 1900 |
|  | tysięcy pudów |         |                           |         |
| Węgiel kamienny . . . . .                          | 4 781         | 3 769   | 20 285                    | 30 967  |
| Koks . . . . .                                     | 2 059         | 2 228   | 13 758                    | 12 621  |
| Surowiec (oprócz specjalnych) . . . . .            | 41            | 36      | 438                       | 216     |
| Surowiec specjalny (ferromangan i t. d.) . . . . . | 29            | 16      | 165                       | 168     |
| Żelazo . . . . .                                   | 261           | 81      | 2 074                     | 707     |
| Błacha żelazna . . . . .                           | 197           | 81      | 1 477                     | 533     |
| Stal . . . . .                                     | 7             | 7       | 90                        | 51      |
| Szyny . . . . .                                    | 17            | 2       | 66                        | 22      |
| Błacha stalowa . . . . .                           | —             | —       | 8                         | 2       |

K. S.