

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XXXIX.

Warszawa, dnia 3 (16) lutego 1901 r.

№ 7.

## Pompy szybkochozące na Wystawie powszechnej w Paryżu r. 1900.

Pośród dość znacznej ilości pomp, przedstawionych na Wystawie powszechnej w Paryżu r. 1900 i rozrzuconych, jak wszystko wogóle, w najrozmaitszych miejscach, szczególną uwagę zwracały dwie pompy obok siebie ustawione. Były to pompy szybkochozące: jedna „Express“, systemu prof. RIEDLER'A, druga zaś fabryki maszyn EHRHARDT & SCHMER w Schleifmühle pod Saarbrücken. Opis pierwszej z nich był już podany w „Przeglądzie Technicznym“<sup>1)</sup>, tu więc tylko przypomnę, że pompa ta jest jednocylinndrowa, o działaniu pojedynczym, z dzwonem powietrznym ssącym i tłoczącym. Średnica tłoka tej pompy wynosi 180 mm, skok 150 mm, ilość obrotów na minutę 290, wysokość podnoszenia 260 m. Wentyl ssący pomysłu RIEDLER'A okręga poziomy tłok plunżerowy, zamykanie tego wentyla następuje pod działaniem ruchu tłoka, wentyl zaś tłoczący jest zwykły pierścieniowy, o dwu pierścieniach, ze sprężynami gumowymi. Pompa jest wprowadzana w ruch bezpośrednio od elektromotoru, działa prawidłowo, bez uderzeń. Wydajność pompy: 1 m<sup>3</sup> na minutę.

Druga pompa, firmy EHRHARDT & SCHMER, również bezpośrednio złączona z elektromotorem, składa się z trzech pomp plunżerowych pojedynczego działania. Średnica plunżerów wynosi 105 mm, skok 200 mm. Rys. 1 przedstawia przecięcie podłużne pompy, rys. 2 i 3 widok boczny i rzut poziomy. Plunżery otrzymują ruch za pomocą mechanizmu korbowego od trójkołanowego wału, którego cztery łożyska odlane są z podstawą w kształcie zębów, w niej zaś zbiera się zużyty smar. Dla zapobieżenia wypryskiwaniu smaru, zółb osłonięty jest przykrywą. Bieg pompy jest spokojny.

Przy porównawczej ocenie tej pompy z pompą „Express“, przyznać należy tej ostatniej zaletę większej prostoty. Dla tej samej wydajności i ilości obrotów u RIEDLER'A mamy jeden cylinder zamiast 3-ch u EHRHARDT'A, 2 wentyle zamiast 6-ciu i t. d., wszystkie prawie części w liczbie trzy razy mniejszej. Oprócz tego, wentyle w pompie „Express“ rozmieszczone są niezależnie jeden od drugiego, gdy tymczasem chcąc się dostać do wentyla ssącego pompy EHRHARDT'A trzeba zdjąć nie tylko dzwon powietrzny tłoczący, lecz i wentyl tłoczący<sup>2)</sup>.

W oddziale francuskim, do pomp szybkobiegnących zaliczono dwie pompy firmy L. DUMONTANT et C<sup>ie</sup>, lecz ilość ich obrotów w porównaniu z powyższymi jest nieznaczna, mniejsza pompa bowiem zbudowana została na 150, większa na 80 obrotów na minutę. Konstrukcja tych pomp znacznie różni się od niemieckich, co łatwo można zauważyć, rozpatrując rysunki 4, 5 i 6. Są to pompy podwójnego działania, z kłapami zawieszonymi w płaszczyźnie prawie pionowej; wysokość tłoczenia wynosi 50 m. Główne dane, odnoszące się do tych pomp, są następujące<sup>3)</sup>:

	Pompa mała	Pompa duża
Średnica tłoka . . . . .	90 mm	125 mm
Skok tłoka . . . . .	100 „	200 „
Ilość obrotów na minutę . . . . .	150	80
Wydajność teoretyczna na minutę . . . . .	0,195 m <sup>3</sup>	0,415 m <sup>3</sup>
Wydajność rzeczywista na minutę . . . . .	0,170 „	0,376 „
Współczynnik działania użytecznego . . . . .	0,87	0,90

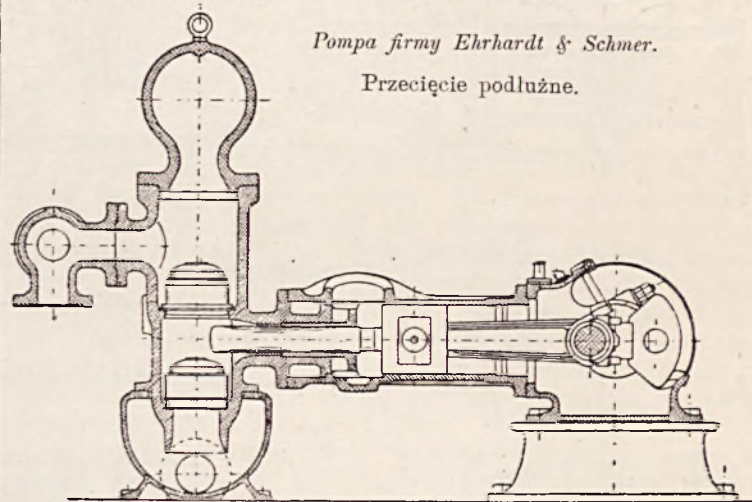
Całość składa się z podstawy z łożyskami do wału, na którym osadzone jest koło rozpędowe i koła pasowe A A,

<sup>1)</sup> Por. L. Gembarzewski: Pompy „Express“. Przegl. Techn. r. 1900, № 2 (str. 17) i № 3 (str. 33).

<sup>2)</sup> Zwracam uwagę jeszcze na jedną okoliczność. Według ogłoszeń, rozdawanych na Wystawie, możnaby sądzić, że tych pomp zbudowano już 170, gdy tymczasem dotychczas w rzeczywistości zbudowano pomp takich trzy: jedną opisywaną i dwie, z których każda o wydajności 0,3 m<sup>3</sup> na minutę, dla Georgs-Marien-Bergwerks-und Hütten-Verein w Osnabrück.

<sup>3)</sup> Por. „Revue Industrielle“ № 42, r. 1900.

z kierownicy B krzyżulca i połączonej z tą ostatnią skrzynią pompową C, podzieloną na trzy oddziały. Część środkowa

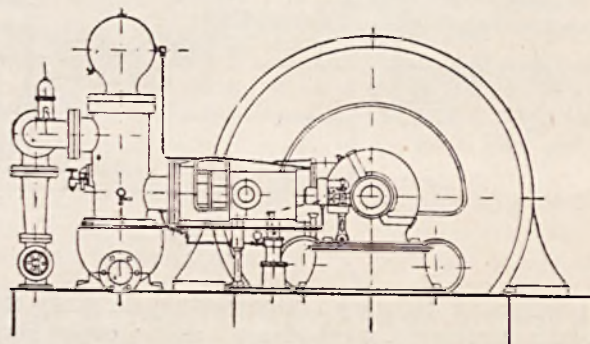


Pompa firmy Ehrhardt & Schmer.

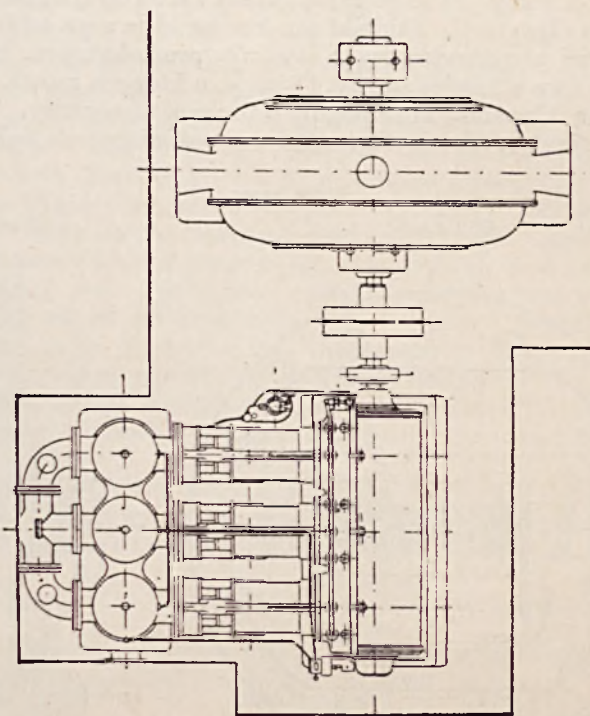
Przecięcie podłużne.

Rys. 1.  
Skala 1:30.

Widok boczny.



Rys. 2  
P l a n.

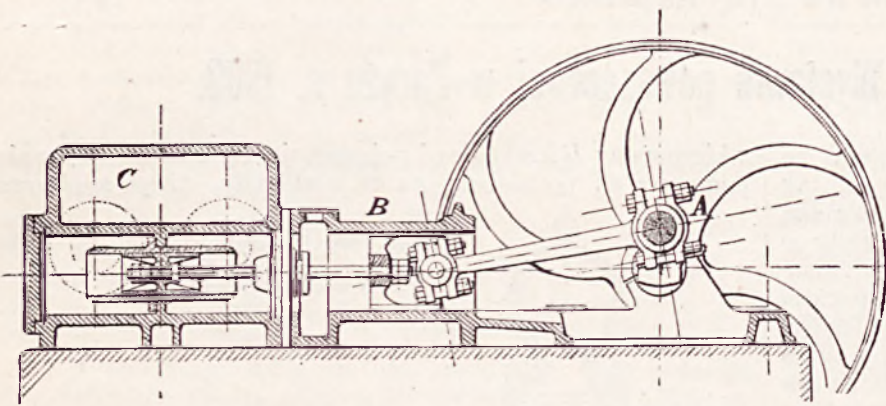


Rys. 3.

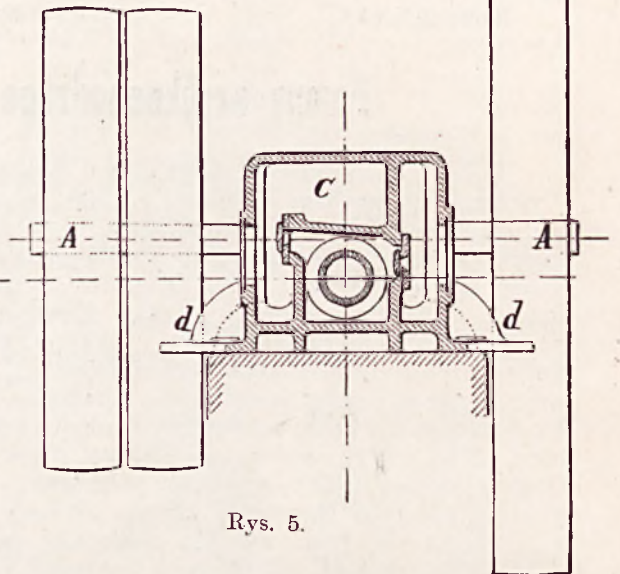
skrzyni zawiera w sobie cylinder, część prawa tworzy dzwon powietrzny ssący i skrzynkę kłapową ssącą, część zaś lewa—

Pompa firmy *L. Dumontant et Cie.*

Przecięcie podłużne.

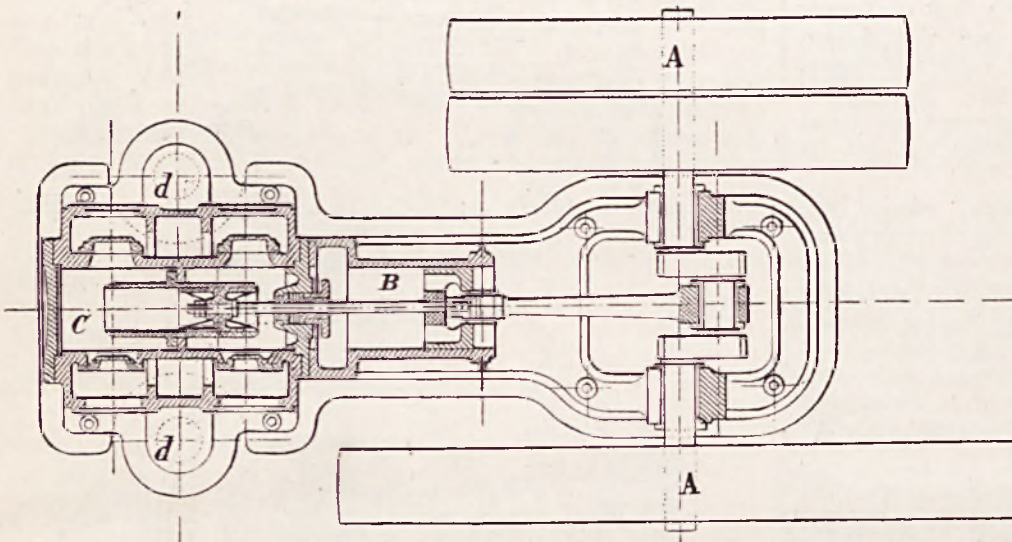


Rys. 4.

Przecięcie poprzeczne po *dd*.

Rys. 5.

Przecięcie poziome.



Rys. 6.

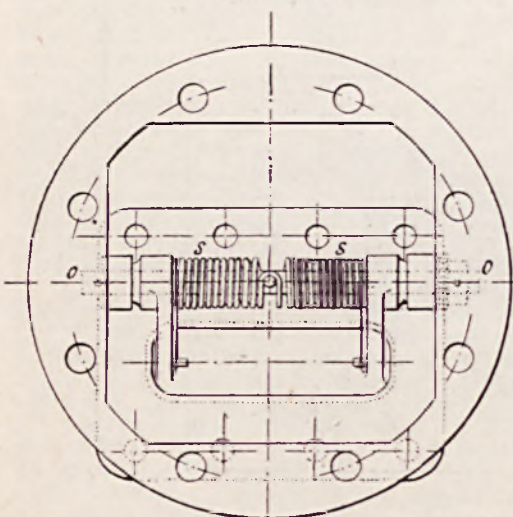
Skala 1:20.

dzwon powietrzny tłoczący i odpowiednią skrzynkę tłoczącą. Dwa kolana rurowe *dd*, wychodzące z dolnej części skrzyni *C*, z prawej i lewej strony, służą do połączenia z rurą ssącą i tłoczącą. Cylinder pompy, wyrobiony całkowicie z brązu, przymocowany jest za pomocą flanszy i śrub do oddziału środkowego skrzyni *C*. Oddział ten komunikuje się z oddziałami bocznymi za pośrednictwem otworów prostokątnych, których jest po dwa z każdej strony. Otwory, o których mowa, zamknięte są klapami. Tłok pompy z brązu, obtoczony, bez żadnych sprężyn lub innych środków uszczelniających, dokładnie

dopasowany jest do cylindra. Strata wody, wskutek przesączenia z jednej części cylindra do drugiej, jest bardzo nieznaczna; wynosi np. w tego rodzaju pompie, przy jednym skoku tłoka, 0,001 objętości cylindra. Wykonanie więc musi być bardzo dokładne. Kłapy pomp opierają się na siodełkach brązowych. Na rys. 7 i 8 uwidoczniła jest kłapa ssąca w widoku i przekroju;

Kłapa ssąca.

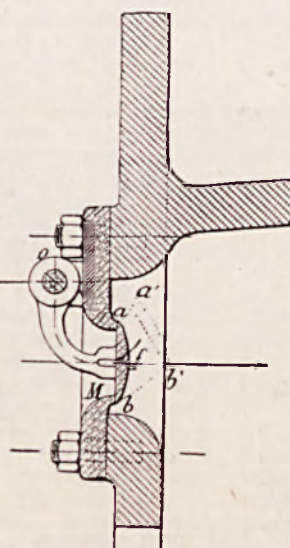
Widok.



Rys. 7.

Skala 1:4.

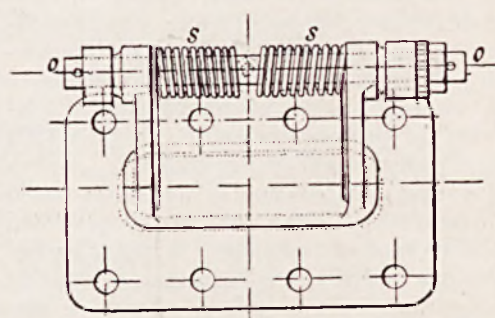
Przekrój.



Rys. 8.

Kłapa tłocząca.

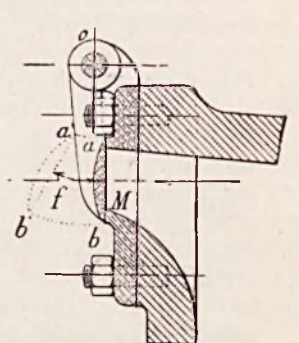
Widok.



Rys. 9.

Skala 1:4.

Przekrój.



Rys. 10.

na rys. 9 i 10 wskazana jest kłapa tłocząca również w widoku i przekroju. Siodełka z otworami prostokątnymi mają po dwoje uszek, przez które przechodzi oś kłapy. Na każdą z osi kłap nasadzone są dwie sprężyny spiralne *ss*, przyciskające kłapy do siodełek. Ten rodzaj sprężyn wybrano dla utrzymania większej długości sprężyny i łatwego ich regulowania. Wymiary sprężyn i liczba ich zwojów określa się rachunkiem i doświadczeniem. Naprzeciwko każdej kłapy, z boku korpusu, umieszczone są okienka oszkłone, umożliwiające obserwowanie biegu wody w czasie działania pompy.

*L. Gembarzewski.*

# Budynki Szkoły Politechnicznej w Warszawie.

(Ciąg dalszy; p. № 5, str. 45).

## IV. Pawilon mechaniczny.

Architekt: BRONISZAW ROGÓYSKI.

(Tabl. XVI i XVII).

W pawilonie tym mieścić się będą: a) Stacja doświadczalna dla materiałów budowlanych. b) Muzeum modeli maszyn, służących do obrabiania drzewa i metali. c) Kotłownia. d) Hala motorów i stacja elektryczna. e) Stacja centralna ogrzewania i przewietrzania wszystkich budynków danego zakładu naukowego.

Stacja doświadczalna dla materiałów budowlanych mieści się w środkowej części piętrowej budynku i w skrzydle parterowym, krótszem. Część środkowa pawilonu posiada trzy wysokości piętrowe, z których parter zagłębiony jest na 1 m niżej poziomu terenu. Wysokość pokoi w świetle, we wszystkich piętach, wynosi 4,7 m. Na parterze mieszczą się pracownie dla doświadczeń z materiałami wiążącymi (zaprawami) oraz z kamieniami naturalnymi i sztucznymi. Na piętrze I-em mieszczą się pokoje profesorów (32 i 33) i ich asystentów (30 i 35), oraz pracownie profesorów (31 i 34), wreszcie pracownie dla ogólnych badań chemicznych (38) i fizycznych (39). Na piętrze II-giem mieści się kancelaria stacji doświadczalnej (42 i 43), rysownia (53), biblioteka (54) i sale zbiorów (55); nadto pracownia dla materiałów włóknistych (41) i dwa mieszkania asystentów, po dwa pokoje z przedpokojem.

W hali, stanowiącej skrzydło krótsze, mieszczą się wielkie maszyny do doświadczeń nad wytrzymałością metalów, oraz modele maszyn i narzędzi pomocniczych do obrabiania materiałów budowlanych (24), nadto sala do doświadczeń z naprężeniami dłuższymi (25), warsztat do obrabiania okazów próbnych (26), pokój majstra (28) i skład materiałów (27).

Hala ta jest parterowa, z posadzką, znajdującą się na wysokości poziomu terenu, pokryta dachem żelaznym, podwójnie szalowanym i odpowiednio osłoniętym od strat ciepła. Wysokość murów hali (do belek wiązania dachowego) wynosi 8,5 m, szerokość sali 20 m, wielkość okien 3,0.6,0 m. Posadzki są terrakotowe i ksyolitowe.

W drugiej hali (dłuższej) mieszczą się kotły (2), sala maszyn (1) i stacja centralna przewietrzania i ogrzewania (3).

Projekt pawilonu mechanicznego przedstawiony jest na tablicach XVI i XVII. Na tabl. XVI podano plany, zaś na tabl. XVII — przecięcie poprzeczne części środkowej budynku i przecięcie poprzeczne hali dłuższej. Fasada budynku obecnie jeszcze ustalona nie jest. Z tego powodu widok ogólny budynku dołączony będzie do jednego z numerów następnego pisma naszego.

## V. Ogrzewanie i przewietrzanie.

Ogrzewanie i przewietrzanie wszystkich budynków uczelni zaprojektowano, według propozycji inż. K. OBRĘBOWICZA, w systemie zupełnie scentralizowanym, polegającym na zasadzie, aby nie tylko siła i ciepło, na ten cel potrzebne, brane były ze stacji głównej kotłów i maszyn, lecz nadto, aby i powietrze przewietrzające było również przyspasabiane, t. j. ogrzewane i nawilżane w stacji centralnej i z niej wtłaczane wentylatorami mechanicznymi przez kanały podziemne do oddzielnych budynków. W ten sposób obsługa głównych przyrządów ogrzewalno-wentylacyjnych uprości się znacznie, a dozór nad całym urządzeniem będzie wielce ułatwiony, gdyż stacja ogrzewalno-wentylacyjna, przylegając bezpośrednio do stacji kotłów i maszyn, może pozostawać pod wspólnym nadzorem głównego kierownika całego tego oddziału. Bliskość kaloryferów, ogrzewających powietrze, dozwala zużywać parę powrotną (returową) od maszyn parowych, bez potrzeby układania długich sieci rur o znacznych przekrojach, a bliskość elektromotorów pędzących wentylatory w podobny sposób zmniejsza długość sieci elektrycznej do tego celu służącej. Zamiast stawiania znacznej liczby oddzielnych kotłów, kaloryferów, elektromotorów i wentylatorów w każdym bu-

dynku, wszystko złączono w jednej stacji centralnej, otrzymując w ten sposób małą liczbę przyrządów o znaczniejszym rozmiarach, t. j. pracujących z lepszym skutkiem użytecznym. Obawy nadmiernych strat ciepła w czasie przebiegu powietrza wentylacyjnego (nagrzanego tylko do około 20° C.) przez kanały podziemne są płonne; ochłodzenie się powietrza w tych kanałach będzie bowiem wynosiło zaledwie 1° C.

System ogrzewania przyjęto parowy, o niskim ciśnieniu, nie przenoszącym 1/5 atmosfery. Para z kotłów o ciśnieniu 4—5 atmosfer prowadzi się rurami o względnie małej średnicy do każdego budynku oddzielnie. Rury te ułożone są w powyżej już wspomnianych kanałach podziemnych, służących do prowadzenia powietrza przewietrzającego (rys. 1). Ciśnienie pary, wchodzącej do poszczególnych budynków, zmniejsza się do 1/5 atmosfery przyrządami hydraulicznymi, działającymi precyzyjnie, poczem para niskiego już ciśnienia siecią rur parowych, poziomych i pionowych rozprowadza się po budynku do oddzielnych pieców parowych. Woda skraplająca się w przyrządach ogrzewalnych, oddzielną siecią rur sprowadza się podobną drogą powrotną do stacji centralnej i tu przepompowuje się do kotłów.

System przewietrzania zastosowano mechaniczny, tłoczony, przy pomocy wentylatorów poruszanych siłą elektromotorów.

Przysposobienie powietrza wentylacyjnego odbywa się, jak już wspomniano, w stacji centralnej, w której przy pomocy kaloryferów żebrowych zasilanych parą, przeważnie powrotną (returową), a w jej niedostatku świeżą, powietrze zagrzewa się do temperatury pokojowej, lub nieco wyższej; a w dalszym ciągu nawilża się za pomocą specjalnych nawilżaczy, bezpośrednio parą, w lecie zaś ochładza się natryskami wody wodociągowej. Do nawilżania powietrza używa się para świeża z oddzielnego kotła, o niskim ciśnieniu, zasilanego wodą świeżą z wodociągu, aby uniknąć złej woni pary wytwarzanej z wody skroplonej, a mogącej zawierać w sobie tłuszcze i t. p. zanieczyszczenia. Tak przygotowane powietrze, dwoma wentylatorami (rys. 2) pędzone będzie kanałami podziemnymi do poszczególnych budynków. W budynkach zaś samych powietrze to rozprowadza się kanałami poziomymi, a następnie pionowymi na piętra, gdzie wychodzi na sale i pokoje przez kratki zaopatrzone w żaluzje, dla regulowania przepływu.

Powietrze zepsute, przez podobne kratki i kanały pionowe uchodzi nad dach, przyczem ruch swój otrzymuje ono wskutek nadciśnienia barometrycznego (względnie do atmosfery zewnętrznej), spowodowanego w pokojach i salach mechanicznym wtłaczaniem powietrza świeżego. Jedynie z pomieszczeń o złej woni, np. ustępów, sal siarkowodorowych w budynku chemicznym i t. p., powietrze wyciąga się jeszcze mechanicznie, za pomocą elektrowentylatorów. Spowodowane tem rozrzedzenie barometryczne zapobiega rozprzestrzenianiu się zaduchów po gmachu, tembardziej, że w celu podtrzymania tem silniejszego rozrzedzenia barometrycznego, do lokali takich nie urządzono bezpośredniego dopływu powietrza, które dopływa jedynie z sąsiednich korytarzy i sal. W ten sposób zapewnia się stały ruch powietrza w kierunku ku ustępom i t. p. lokalom, a zapobiega się ruchowi w kierunku przeciwnym, czyli rozprzestrzenianiu się zaduchów po gmachu.

*Dane liczbowe:* Strata ciepła na ogrzewaniu, przy najmniejszej zewnętrznej temperaturze = 25° C., wynosi na godzinę, dla wszystkich 4-ch budynków:

$$3\ 600\ 000 \frac{\text{ciepłostek}}{\text{kg C.}}$$

Ilość powietrza wentylacyjnego dostarczanego w ciągu godziny, dla wszystkich budynków, wynosi

$$220\ 000\ \text{m}^3.$$

Na ogrzanie tej ilości powietrza wentylacyjnego, przy najmniejszej temp. — 5° C. (przyjętej jako granica pełnej wentylacji), potrzeba:

$$1\,750\,000 \frac{\text{ciepłostek}}{\text{kg C.}}$$

Na nawilżenie powietrza do 55% nasycenia potrzeba

$$1\,020\,000 \frac{\text{ciepłostek}}{\text{kg C.}}$$

Ogólne zatem największe zapotrzebowanie ciepła w ciągu jednej godziny wynosi

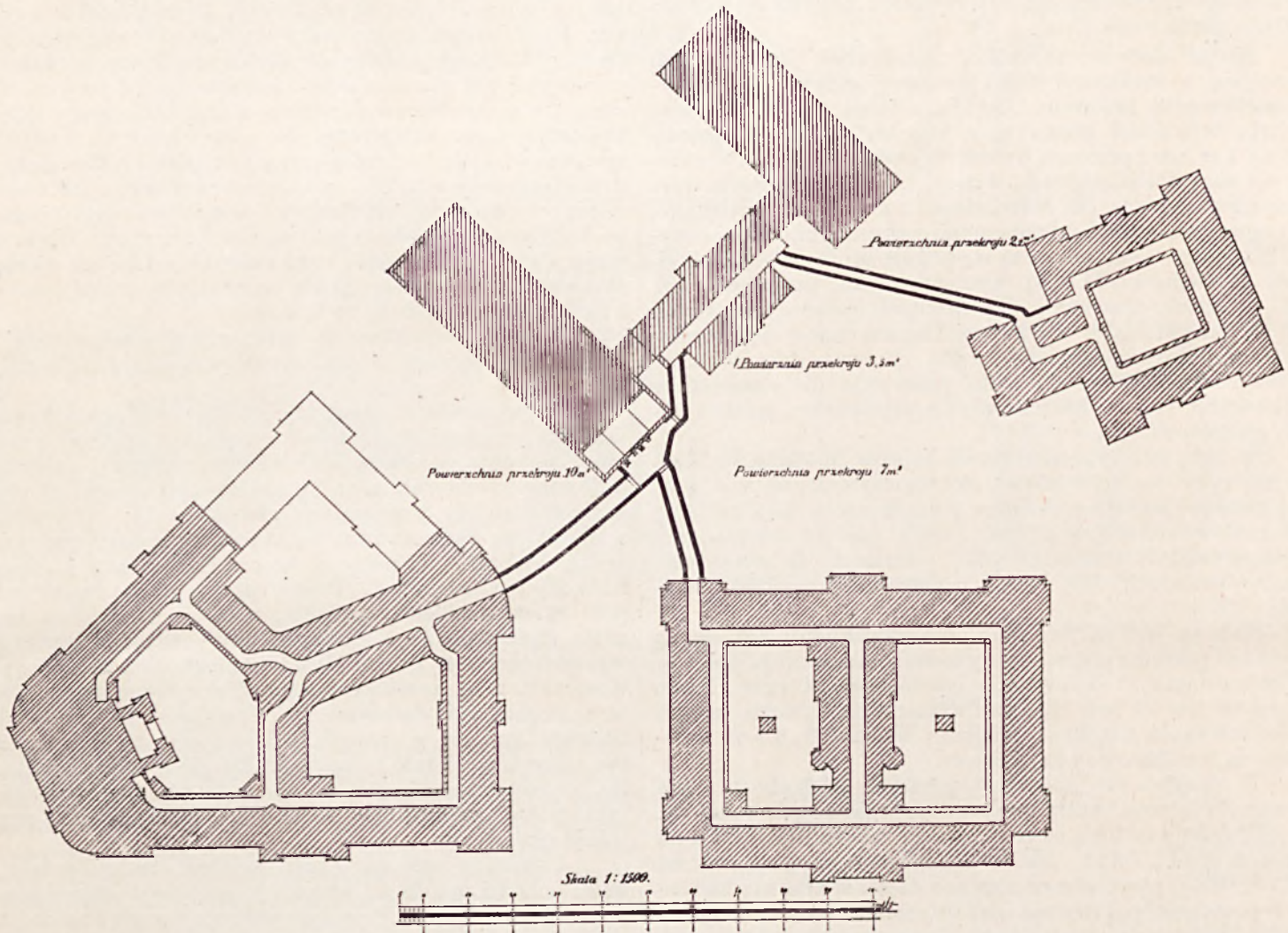
około 6 400 000 ciepłostek.

Na wytworzenie tej ilości ciepła w postaci około 12 000 kg pary, potrzebaby było około 800 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej kotła.

Ponieważ do grzania powietrza wentylacyjnego zastosowaną będzie także para powrotna od dwóch maszyn paro-

da się ogółem z 10 lamp łukowych 15 amp., 12 lamp łukowych 10 amp., 188 lamp łukowych 8 amp. i 3340 lampek żarowych 16 św. 220 volt., a mianowicie:

	Lampy łukowe			Lampki żarowe
	8 amp.	10 amp.	15 amp.	
a) budynek główny . . . . .	164	4	6	1133
b) pawilon chemiczny . . . . .	8	—	—	1324
c) „ fizyczno-elektrotechniczny . . . . .	10	—	4	575
d) pawilon mechaniczny . . . . .	6	—	—	308
e) oświetlenie zewnętrzne . . . . .	—	8	—	—
Razem . . . . .	188	12	10	3340



Rys. 1.

wych 120-konnych, która zastąpi około 200 m<sup>2</sup> powierzchni kotła, więc ogólna powierzchnia kotłów, wyłącznie na cele ogrzewalno-przewietrzające służących, zmniejszy się wskutek tego do 600 m<sup>2</sup>.

Do nawilżania powietrza wentylacyjnego przeznaczają się osobny kocioł, o powierzchni około 85 m<sup>2</sup>, który pracować będzie przy ciśnieniu 1/2 atmosfery.

Siła potrzebna do poruszania dwóch wentylatorów, wtłaczających świeże powietrze, wynosić będzie około 40 koni.

Największe zużycie węgla kamiennego, przyjmując 6-ciokrotne odparowanie, wyniosłoby około 2000 kg na godzinę, uwzględniając jednak parę powrotną, ilość węgla, potrzebnego wyłącznie na cele ogrzewania i przewietrzania, przyjąć możemy na 1500 kg/godz. przy najsilniejszych mrozach. A że temperatura średnia w ciągu 160 dni w roku, wymagających opalania w Warszawie, bliska jest zera, więc zużycie przeciętne węgla będzie wynosiło około połowy ilości powyżej podanej, czyli około 750 kg/godz., lub przy 16-godzinnem ogrzewaniu budynków 12 000 kg = 120 korcy dziennie, czyli w ciągu 160 dni: 160 · 120 = 19 200, okrągło 20 000 korcy rocznie.

#### VI. Oświetlenie.

Projektowane urządzenie oświetlenia elektrycznego (które poruczono Towarzystwu akc. „Elektryczność”) skła-

Przyjmując 3% straty energii w przewodnikach do lampek żarowych i przy założeniu, że jednocześnie będzie się paliło co najwyżej około 60% wszystkich lampek, ogólne zapotrzebowanie na światło wyniesie około 164 kilowatów. Na stacji elektrycznej zaprojektowano dwie dynamomaszyny prądu stałego, każda o wydajności 100 kilowatów, przy napięciu 220 volt, pozostaje więc około 36 kilowatów na prace w laboratoriach i inne cele.

Podział energii uskutecznią się: dla lampek żarowych oraz elektromotorów za pomocą systemu dwóch przewodników o napięciu 220 volt, dla lamp łukowych zaś za pomocą systemu 3-ch przewodników o napięciu 2 · 110 volt, a to w celu umożliwienia palenia lamp łukowych po dwie w szeregu.

Oprócz dynamomaszyn, projektuje się jeszcze ustawić baterię akumulatorów, składającą się ze 120 elementów (typu E 23 systemu „Tudor”), o pojemności 540 — 725 ampergodzin, przy 3—10-godzinnem wyładowaniu, czyli o sprawności około 40 kilowatów w przeciągu 3-ch godzin. Bateria ta będzie służyła do zasilania sieci w tych godzinach, kiedy zapotrzebowanie energii jest małe, będzie połączona podczas ruchu maszyn równolegle z nimi i umożliwi pracę ekonomiczną maszyn, a w razie uszkodzenia jednej z maszyn będzie stanowiła niejako rezerwę. W tym ostatnim wypadku ba-

terya wraz z pozostałą dynamomaszyną może dostarczać całkowitą prawie potrzebną ilość energii.

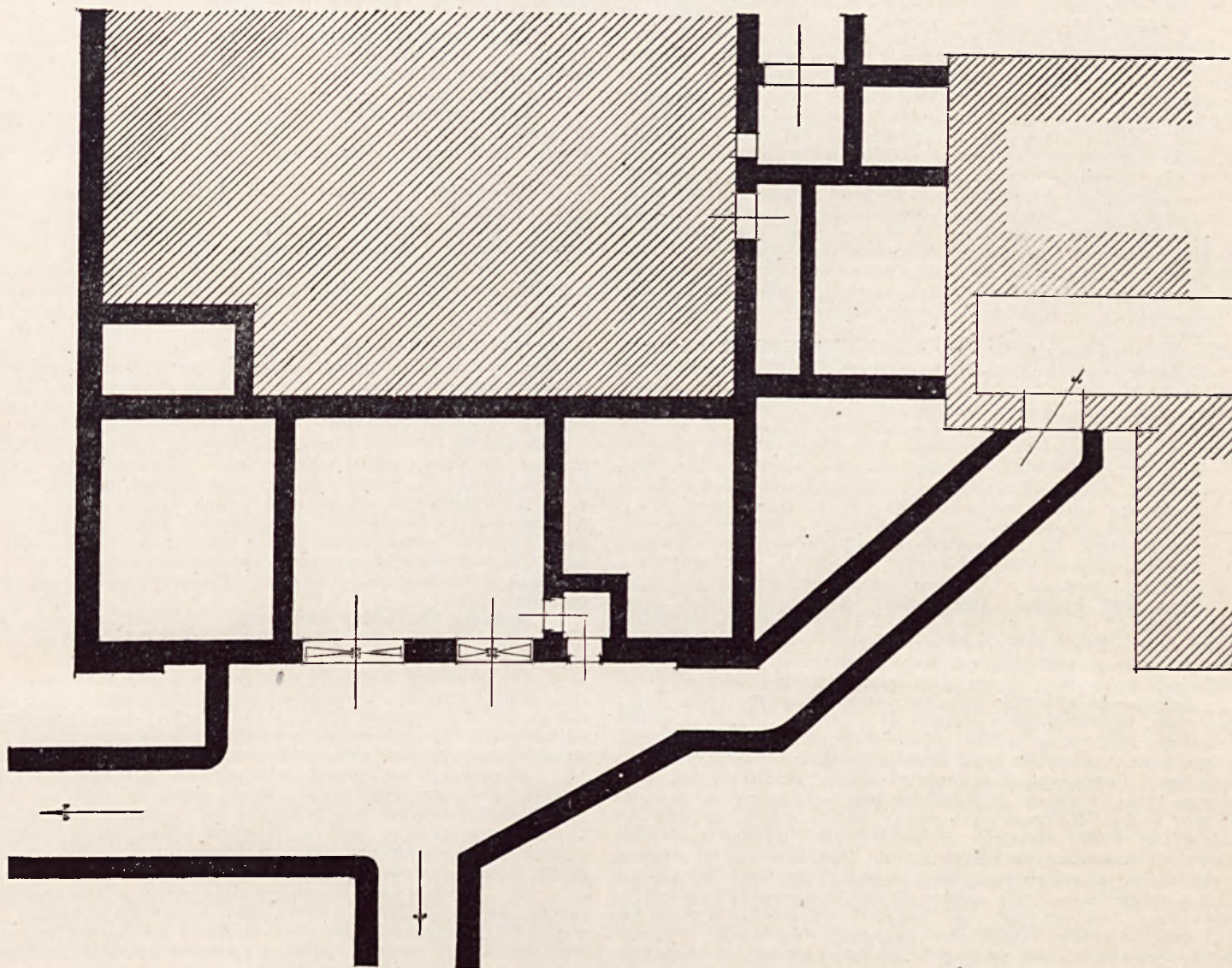
Bateria jednocześnie służy do podziału napięcia dynamomaszyny na 2. 110 volt, w celu przyłączenia przewodnika zerowego dla lamp łukowych.

Przewodniki główne (kable ołowiane asfaltowane) będą poprowadzone od stacyielektrycznej do oddzielnych budynków w kanałach wentylacyjnych. Przy wejściu do każdego budynku będą przerywacze, aby umożliwić wyłączenie go z ogólnej sieci. Przewodniki drugorzędne będą posiadały

stołami podwójne lampy wiszące. W pozostałych zaś pomieszczeniach zaprojektowano żyrandole z tulipanami, kinikiety lub zwyczajne lampy wiszące z reflektorami.

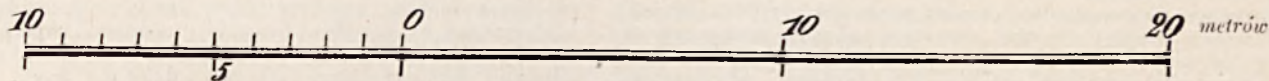
### VII. Domy mieszkalne.

Dwa zbudowane domy mieszkalne przeznaczone są dla administracji szkoły i dla tych profesorów, którzy zarządzają laboratoriami. W budynku położonym przy ul. Nowowiejskiej mieści się ma administracja, t. j. mieszkanie dyrektora (9 pokoi), inspektora (6 pokoi), 2-ch jego pomocników



Rys. 2.

Skala 1:200.



zwykłą izolację gumową i będą poprowadzone na rolkach porcelanowych, z wyjątkiem gabinetów, kancelaryi, bibliotek, czytelni i t. p., gdzie przewodniki będą prowadzone w rurkach kauczukowych pod tynkiem. Wszystkie linie pionowe będą przeprowadzone w rurkach papierowych (BERGMAN'A) z obiciem mosiężnym.

Do oświetlenia sal rysunkowych i sal wykładowych zaprojektowano lampy łukowe z reflektorami, rzucającymi światło na sufit, skąd światło doskonale rozproszone pada na dół. W ten sposób otrzymuje się oświetlenie zbliżone do dziennego, równomierne i bez cieniów. Podobne oświetlenie zastosowano również w politechnice w Charlottenburgu. W pracowniach chemicznych do oświetlenia zaprojektowano nad

(po 4 pok.), buchaltera, referenta, inspicjenta gmachów (po 4 pokoje), nadto mieszkanie felczera, pokój doktora i pokój przyjęć.

W budynku profesorskim, od ulicy Polnej, mieści się 8 mieszkań dla profesorów (po 6 pokoi) i 8 mieszkań dla asystentów po 2 pokoje z kuchnią.

Budynek dla administracji posiada parter i dwa piętra, budynek zaś profesorów — parter i 3 piętra.

Mieszkania ogrzewanie mają zwykle, piecowe, odrobinie wogóle skromne, lecz ze wszelkimi nowoczesnymi urządzeniami sanitarnymi (wanny, klozety).

(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.** Wykaz dróg żel., na których budowę uzyskano pozwolenie<sup>1)</sup>. Dr. z. Ekaterynińska: odnoga Kucharowska (76 w.), odn. Czuma-kowska (7 w.).—Dr. z. Samaro-Zlotoustowska: Wiazowaja-Katow-fabryka Iwanowska (38 w.).—Dr. z. Południowo-Zachodnie: Sokolczy-Chodorowkowo (15 w.), odn. od Chodorowkowa do fabryk pobliskich (6 w.).—Linie w zagłębiu Donieckim: Dolgincewo-Wolnowacha (365 w.), do odn. Inguleckiej (65 w.), odn. Debalcewo-Bogoduchowska (115 w.), od pokładów Mokiejewskich (20 w.).—Dr. z. Orenbursko-Taszkent-ska: Orenburg-Taszkent (1756 w.).—Dr. z. Południowo-Wschodnie: Nikitowska-Oczeretino, z odn. obwodową przy st. Gorłowa (o dwu torach) (46 w.), Bokowo-kopalnia Markowa (3 w.), tory szerokie ogól-nego użytku w m. Woroneżu (7 w.).—Dr. z. Władykaukaska: od-noga Ekaterynodarska (5 w.).—Dr. z. Moskiewsko-Kijowsko-Woroneż-ska: Kursk-most przez r. Sejm (9 w.).—Dr. z. Irinowska: Porocho-wyje Koltuszy (9 w.).—Tow. Moskiewskie dróg podjazdowych: Tuła-Lichwin (wąskotor.) (104 w.).—Dr. z. Moskiewsko-Windawsko-Rybińska: Dno-Carskie Siolo (209 w.), Nowo-Sokolniki-Witebsk (137 w.), Krejzburg-Tukum (160 w.).—Dr. z. Rzynecka: st. Chry-stynówka (P.-Z.)-m. Rzysszew (180 w.).—Tow. dróg miejskich i podjazdowych: Klin-st. Strieleckaja i Terajewa (43 w.).—Tow. d. r. Druskiennickiej: Porceze-m. Druskienniki (17 w.).—Tow. nie-ruchomości ziemskich: Petersburg-st. Toksowo (wąskotor.) (28 w.).—Tow. I. dr. z. podjazdowych: Traszkuny-Wilkomierz (wąskotor.) (35 w.).—Jampol-st. Wapniarka-st. Rajgród (wąskotor.) (153 w.).—Dr. z. Nadmorska Petersbursko-Siestrorecka: przedłużenie drogi w granicach miasta Petersburga (5 w.).—Tow. rossyjskie dróg wodnych, szosowych i szynowych drugorzędnej znaczenia: Odessa-Akerman, z odnogą do m. Majaki (77 w.).—Tow. dr. z. podjazdowej Jalta-Bachczysaraj: Jalta-Bachczysaraj (wąskotor.) (68 w.), w tem 32,5 w. zębato-kołowej.—Tow. dr. z. Kachetyńskiej: Werchnije Awczalysioło Sakobo (170 w.).—Tow. dr. z. Malcomskich: st. Brjansk (R.-O.)-m. Piesocznia (wąskotor.) (107 w.), st. Ludinowo-Szacha (32 w.), Dziad-kowo-st. Iwot (wąskotor.) (14 w.), odn. do st. Pticzyno, cementownia, Star' i Zneber' (wąskotor.) (17 w.), przedłużenie odnogi Szachtennoj do połączenia z linią Moskwa-Arsenjenska (8 w.), przedłużenie odnogi od st. Zneber' (wąskotor.) (15 w.), przedłużenie odnogi od st. Star' (12 w.).—Przedsiębiorcy oddzielni: Petersburg-Pulków (elektr.) (16 w.), szosa Łańska-Jukki, z odnogą od góry pokłonnej do s. Spas-kiego (elektr.) (17 w.), st. Golicyno-m. Zwiernigorod-klasztor Zwie-nigodsko-Sawwino-Storożenski (17 w.), dr. z. Apraksińska (8 w.), Batum-Kopandźbi (wąskotor.) (10 w.), Cirkwali-st. Cziatury (wąskotor.) (7 w.), st. Perewisi-st. Cziatury (wąskotor.) (15 w.), st. Perewisi-m. Sachzeri (wąskotor.) (18 w.).

(Otd. st. i kart. m. p. s. Jeżem. izd.), z. grudn. 1900 r.

**Przemysł, handel, statystyka.** Zebranie właścicieli prze-dzalni. Dnia 2 m. b. odbyło się w Łodzi posiedzenie właścicieli wszystkich przędzalni w Królestwie Polskim, mające na celu unormowanie wytwórczości przędzy bawełnianej oraz ujednostajnienie sprzedaży tejże, a tem samem utworzenie pewnego rodzaju syndy-katu. Posiedzenie uchwaliło wspólne warunki sprzedaży i cen. Nadto uznano jako normalny dzień roboczy 11 $\frac{1}{4}$  godzin, t. j. 67 $\frac{1}{2}$  godzin tygodniowo, zmniejszone o 20%, co czyni 54 godz. na tydzień, prócz tego przędzalnie połączone 3-ma skalniami, którym pozostaje przęda-na na sprzedaż, obowiązane są zastosować dalszą redukcję o 10%, czyli pracować tylko 48 godzin w tygodniu, przyczem redukcya ta może mieć trzy formy: skrócenie rzeczywiste godzin pracy, zatrzymanie odpowiedniej liczby wrzecion, lub podwyższone własne zapotrzebo-wanie, t. j. zwiększoną produkcję tkalni. Ograniczając tę ostatnią, fabryka winna jednocześnie zmniejszyć stosownie część pracujących wrzecion w przędzalni, tak, ażeby do sprzedaży pozostawała tylko przeznaczona ilość przędzy. Dla nadzoru nad ściśłem wykonywa-niem przez właścicieli przędzalni przyjętych zobowiązań, wybrano komitet, który będzie też prowadził dział statystyczny, w celu regu-lowania popytu do podaży. Każda przędzalnia zobowiązała się do-starczać co tydzień potrzebne dane, i gdyby się okazało, że są one umyślnie sfalszowane, winny płaci 300 rub. na korzyść miejscowych zakładów dobroczynnych.

Następnie zajmowano się sprawą sposobów wyjednania poży-czek pod zastaw przędzy, by tym sposobem uchronić mniej zamożne przędzalnie od konieczności spieniężania towaru nie w porę. Komi-тет ma w tym celu prowadzić rokowania z bankami, przedewszyst-kiem z bankiem Państwa.

**Przemysł elektrotechniczny w Niemczech.** O rozwoju i rozmiarach przemysłu elektrotechnicznego w Niemczech dają pojęcie następują-ce cyfry: Wielkość kapitału tkwiącego w tym przemyśle wynosi około 2 $\frac{1}{2}$  miliardów marek. Z tego przypada 800 milionów na przed-siębierstwa wytwórcze, 250 milionów na przedsiębiorstwa finansowe, zajmujące się skupywaniem wielkich instalacji elektrycznych, a 1250 milionów na instalacje elektryczne różnego rodzaju. Dziesięć największych towarzystw akcyjnych tej dziedziny rozporządzało w r. 1897 kapitałem 218 milionów marek; kapitał ten wzrósł w roku 1898 do 292, a w r. 1899 do 418 milionów marek. Ilość robotników, pracujących w elektrotechnice, wzrosła z 26321 w r. 1895 do 54417 w r. 1898, czyli zwiększyła się w przeciągu trzech lat więcej niż w dwójnasób. Czwarta część wszystkich wyrobów wychodzi za granicę państwa niemieckiego.

(E.-Zt., 1901, z. 3).

**Wiadomości techniczne.** Sprzęganie powozów kolejowych. Na skutek wniosku Zjazdu naczelników trakcyi dróg żel. Państwa Rossyjskiego, ministerium komunikacyi poleciło Zjazdowi przedsta-wicieli dróg żel., mającemu odbyć się w lutym r. b., rozpatrzyć

opracowany już projekt warunków konkursu na udoskonalenie sprzę-gania powozów kolejowych.

J. Gr.

**Szkolnictwo techniczne.** Konkurs. Celem obśadczenia nad-zwyczajnej katedry rysunków odręcznych i ornamentalnych w Szko-le politechnicznej we Lwowie, rozpisano konkurs z terminem wno-szenia podań do 15 marca r. 1901. Z katedrą tą połączona jest VII ranga c. k. urzędnika państwowego, z placą 3600 koron, z dodatkiem aktywnym w kwocie 840 koron, tudzież dwoma dodatkami pię-cioletnimi po 400 koron

Podania o powyższą katedrę, wystosowane do c. k. ministe-ryum wyznań i oświaty w Wiedniu, zaopatrzone w curriculum vitae, świadectwa odbytych studyów i inne dokumenta, jako też w dowód dokładnej znajomości języka polskiego, należy wnieść do Rektoratu Szkoły politechnicznej przed upływem terminu kon-kursowego.

**Wspomnienia pozgonne.** Prof. Gray, elektrotechnik, uro-dził się w r. 1835 w Barnesville, w stanie Ohio. Założył on w swoim czasie „Western Electric Comp.“. Był współnikiem Tow. Bella. Po-łożył wielkie zasługi w zakresie telefonii.

**Towarzystwa techniczne.** Sekcja techniczna warszawska. Po-siedzenie z d. 29 stycznia. Bud. Rogóyski mówił o urządzeniach pra-cowni chemicznych zagranicznych, oraz w Szkole politechnicznej w Warszawie.

Posiedzenie z d. 4 lutego. Inż. I. Słowikowski wygłosił od-czyt: „Przeгляд spraw technicznych“ i poświęcił go przeważnie ocenie rozwoju nauk teoretycznych, mających czy to bezpośredni, czy też pośredni związek z techniką.

Za pośrednictwem skrzynki zapytań zwrócono się do Sekcyi z prośbą o wskazanie, w jaki sposób należałoby ułożyć tablicę amor-tyzacyjną czy to dla bilansu, czy też dla ubezpieczeń fabrycznych. Ze jednak amortyzacya np. wielu maszyn i motorów fabrycznych zależy od bardzo rozmaitych czynników zupełnie postronnych, prze-to, zgodnie z treścią rozpraw, orzeczono, że ująć tej rzeczy w jakąś zasadę ogólną nie można.

J. M.

**Stowarzyszenie techników.** D. 7 lutego, przy niezwykle licz-nem zebraniu członków, poświęcono całe posiedzenie rozprawom nad od-czytem inż. M. Lutosławskiego „O silnicy ciepłikowej Diesela“. W roz-prawach tych brali udział inżynierowie: C. Potworowski, A. Stucki, J. Słowikowski, L. Knauff, J. Kempner, Kadzidłowski i T. Ruśkie-wicz. P. Lutosławski odpowiadał wyczerpująco na stawiane zarzu-ty i zaznaczył, że niebawem, po urządzeniu kilku instalacji w War-szawie, można będzie ocenić praktycznie zalety i wady silnic Diesel-skiej. Po zakończeniu rozpraw zdążono załatwić tylko jedno pyta-nie ze skrzynki zapytań, w kwestyi udzielenia porady o dachówkach cementowych.

J. Gr.

**Katalog literatury naukowej.** Od Komisji bibliograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie, otrzymaliśmy odezwę nastę-pującą:

Z początkiem bieżącego roku powstaje w Londynie wydawni-ctwo międzynarodowe „Katalogu bieżącej literatury naukowej“. Wy-dawnictwo to, wszczęte przez „Royal Society“ Londyńską, organi-zowane pod patronatem rządów wszystkich państw cywilizowanych, ma objąć bibliografię prac naukowych wszystkich krajów i narodów.

Akademia Umiejętności w Krakowie, pragnąc, aby i polskie piśmiennictwo naukowe zostało objęte przez to wyjątkowej donio-łości przedsięwzięcie, zorganizowała na wydziale swoim matema-tyczno-przyrodniczym, osobną „Komisję bibliograficzną“, której za-daniem będzie opracowywanie „Katalogu literatury naukowej pol-skiej“, w zakresie i według zasad Katalogu międzynarodowego.

By jednakże praca ta odpowiadała celowi i informowała świat uczony międzynarodowy o rzeczywistym rozwoju literatury nauko-wej polskiej, czynności Komisji winnyby się spotkać z życzliwym współdziałaniem społeczeństwa, a przedewszystkiem z poparciem autorów, redaktorów i wydawców.

Zadaniem „Katalogu literatury naukowej polskiej“ będzie po-dawanie dokładnych szczegółów bibliograficznych o każdej pracy z zakresu nauk matematycznych i przyrodniczych, czy się ona poja-wi w czasopiśmie, czy też jako dzieło osobno wydane. Komisya bibliograficzna, pragnąc osiągnąć możliwą zupełność, zwraca się z usilną prośbą do wszystkich autorów, redaktorów i wydawców, zarówno pism peryodycznych jak i dzieł osobnych, aby prace, ukazu-jące się w druku za ich staraniem, zechcieli jej przesyłać, pod adre-sem: Akademia Umiejętności w Krakowie, Komisya bibliograficzna. Kraków, w styczniu 1901 r.

Przewodniczący Komisji: *Władysław Natanson*, sekretarz: *Tu-deusz Estreicher*.

**Komitet zarządzający Kasą pomocy dla osób pracują-cych na polu naukowym**, imienia J. Mianowskiego, podaje do wiadomości, że z zapisu Jakóba Natansona, przyznane zostaną w r. 1901 dwie nagrody pieniężne. Jedna nagroda przyznana będzie za najlepszą pracę z dziedziny nauk ścisłych (matematyka, nauki przyrodnicze włącznie z biologicznymi) ogłoszoną drukiem w języku polskim w latach: 1897, 1898, 1899 i 1900; druga za takąż pracą w dziedzinie nauk społecznych, filozoficznych, prawnych lub tym po-dobnych. Zgodnie z Ustawą Kasy Pomocy i stosownie do zastrzeżeń, uczynionych przez zapisodawcę, powyższe nagrody udzielone być mogą jedynie poddanym rossyjskim, mieszkańcom Królestwa Pol-skiego, w Królestwie urodzonym. Komitet zarządzający Kasą wła-snym staraniem usiłował zebrać, dla poddania ocenie prace, ogłoszo-ne drukiem w wymienionym okresie; dla uniknięcia jednak możli-wych przeoczeń, prosi o składanie prac, o których mowa, w biurze Komitetu lub na ręce jednego z członków Komitetu. Prezes Komi-tetu: *W. Holewiński*, członek Komitetu sekretarz: *Peliks Kucharzewski*.

<sup>1)</sup> Por. „Przełgł. Techn.“ № 4 r. b.,

# GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

## STAN OBECNY FABRYKACJI METALU THOMAS'A.

(Odczyt P. G. Rocour'a na Kongresie międzynarodowym górniczo-hutniczym, odbytym podczas Wystawy powszechnej w Paryżu w 1900 r.)

Rozwój procesu zasadowego THOMAS'A od poprzedniego kongresu z r. 1889 uwydatnia się w następujących cyfrach: Wytwórczość ogólna surówki wynosiła w r. 1889 w przybliżeniu 23 600 kt, a kolb stalowych odlano w tymże roku 10 450 kt, w tej ilości 2300 kt, czyli 22% stali zasadowej. W r. 1899 mamy cyfry następujące: wytwórczość surówki — 41 000 kt, kolb stalowych — 27 000 kt, a w tej liczbie 12 700 kt, czyli 47% stali zasadowej. Wytwórczość stali zasadowej zwiększyła się więc w tym czasie pięć razy, gdy tymczasem wytwórczość stali kwaśnej nawet się nie zdwoiła. Przypuszczając, że na 100 t kolb stalowych zużyto 115 t surówki, widzimy z cyfr wyżej przytoczonych, że ilość surówki giserskiej i pudłowej wzrosła w tym okresie czasu z 9 360 000 do 10 000 000 t. Ponieważ nie ulega wątpliwości, że ilość surówki giserskiej zwiększyła się znacznie, przeto oczywiście jest znaczne zmniejszenie się wytwórczości surówki pudłowej.

Proces THOMAS'A, zastosowany najpierw w Anglii, został udoskonalony na lądzie stałym, gdzie okoliczności szczególnie sprzyjały jego rozwojowi. Surówka Klewelandu, więcej krzemienista i mniej fosforyczna niż surówka wytapiana z rud minetowych jurajskich z nad granicy francusko-niemieckiej, nadawała się mniej do procesu zasadowego niż ta ostatnia. Produkt otrzymywany w początkach istnienia procesu zasadowego pozostawiał wiele do życzenia, szczególnie w Anglii, gdzie zabroniono używać go dla marynarki. We Francji takąż samą postawę względem metalu THOMAS'A przybrała większość towarzystw kolejowych. Autor nie roztrząsa ściślej powodu tak surowych środków przeciw stali THOMAS'A, nadmienia tylko, że mogły one być wywołane wadliwością fabrykacji przy powstaniu procesu, lub też były rezultatem konserwatywności ludzi przyzwyczajonych do innego wyrobu. W każdym razie czasy te minęły i obecnie proces zasadowy zajmuje pierwszorzędne miejsce w hutnictwie. Najszybciej rozwinął się on w Niemczech, następnie we Francji. W Ameryce, obfitość rud z jeziora Górnego, niezawierających fosforu, nie sprzyjała rozwojowi procesu zasadowego; dopiero w ostatnich latach zaaklimatyzował się on w Stanach Zjednoczonych, gdzie go zastosowują do przeróbki fosforycznych surówek Alabamy.

Znaczny rozwój swój w latach ostatnich zawdzięcza proces zasadowy przeważnie ulepszeniom w szczegółach fabrykacji, w wyrobie materiałów zasadowych i zastosowaniu surówki więcej jednostajnej. Jednostajność surówki zawdzięczać należy t. zw. melanżerom, które zastosowano najpierw w Ameryce przy bessemerowaniu. Melanżery, zastosowane w Niemczech do surówek zasadowych, dały rezultaty przekraczające wszelkie oczekiwania. Oprócz ujednostajnienia składu surówki przez mieszanie różnych gatunków w melanżerze, zauważono, że surówka pozostając przez czas pewien w stanie ciekłym, zostaje oczyszczoną z siarki, która łączy się z manganem zawartym w surówce i wypływa na powierzchnię kąpieli w postaci żużłu. Żużel ten może być oddzielony mechanicznie od roztopionej surówki. Zastosowanie melanżerów przyniosło korzyść znaczną fabrykom przerabiającym w gruzkach zasadowych surówkę ciekłą z wielkich pieców (surówka 1-go stopu). Bieg takich stalowni był zależny od jednostajności surówki wytapianej, i materiał wyrabiany w nich pozostawiał stale wiele do życzenia.

W r. 1889 DARBY wynalazł sposób nawęglania stali węglem drzewnym lub koksem, co pozwoliło wyrabiać w gruzkach zasadowych stal równie twardą jak w gruzkach o zaprawie kwaśnej. Nareszcie pęcherze, których obecność zarzucano zawsze metalowi zasadowemu, mogą być usunięte przy pomocy glinu i węgla wapnia, których zastosowania odnośnie nie były znane dawniej.

Równoległe z ulepszeniem procesu zasadowego nastąpiło ulepszenie przyrządów i urządzeń mechanicznych. Obecnie istnieją w Niemczech kupolaki roztopiające 1000 t surówki w 24 godzin, obsługujące 3 gruszki. Ażeby nadażyć za intensywną produkcją stalowni, musiano przerabiać walcownie,

zaprowadzając urządzenia wielkich zakładów angielskich i amerykańskich. Intensywność i wyżej wspomniane ulepszenia fabrykacji zmniejszyły stopniowo koszta własne i wpłynęły na ujednostajnienie i ulepszenie gatunku metalu.

Zastosowanie do rolnictwa żużli THOMAS'A, których cena stale wzrasta, wpłynęło również na koszta własne stali zasadowej. Każda tona rudy minetowej zawiera około 40 kg kwasu fosforowego, wartości 10 fr. w żużlu mielonym i 8 fr. po odjęciu kosztów mielenia. Zysk ten pokrywa nieraz całkowicie koszta wydobycia rudy. Zakłady oddalone od pokładów rud minetowych, jak np. w Westfalii, sprowadzają po wysokiej cenie żużel pudłowy, co pozwala, przy użyciu rudy mniej fosforycznej, otrzymać pożądaną dla thomasowania 2 $\frac{1}{4}$ % fosforu w surówce. Sposób ten stosują również we Francji i w Belgii, dla wzbogacenia naboju rud minetowych czystych, nie dość fosforycznych. Wywołało to znaczne podrożenie żużlu pudłowego, co sprzyja dalszemu jeszcze stosowaniu dawnego procesu pudłowego. Należy wspomnieć, że Szwecya dostarcza znacznych ilości rud bogatych fosforycznych i że przywóz tych rud ma wszelkie szanse zwiększać się jeszcze z wielką korzyścią hut położonych obok portów. Obecnie wszystkie stalownie thomasowskie sprzedają swoje żużle, co wywołało obawę nadmiaru podaży tego produktu. P. GRANDEAU dowiódł jednak, że obawy te są nieusprawiedliwione. Pomimo bogactwa nowoodkrytych pokładów fosforytu, fosforyty są znacznie droższe od żużli, a przytem są i mniej skuteczne w zastosowaniu do gruntów piaszczystych i torfowych. Z takich właśnie gruntów składa się wielka równina północnych Niemiec, która się rozciąga od Belgii północnej do Finlandyi. Zastosowanie żużli THOMAS'A przez te kilka lat znacznie podwyższyło wartość własności ziemskiej, co stanowi niemałą zasługę odkrycia THOMAS'A.

Zastosowanie zaprawy zasadowej do pieców martinowskich wykazuje podczas ostatniego dziesięciolecia nie mniejsze postępy niż przy gruzkach BESSEMER'A. W konstrukcji tych pieców, ich rekuperatorów i gazaków, wprowadzono poważne ulepszenia, które wpłynęły korzystnie bardzo na rezultaty ekonomiczne dawnych pieców. Nadto uwydatniła się dążność do zwiększenia wsadów, tak, że obecnie piece odlewające po 40 t i więcej nie są rzadkością. Zaprawa zasadowa używa się obecnie nietylko do przeróbki surówek fosforycznych, lecz także przy najczystszych wsadach. W ten sposób otrzymywane są stopy, które są przedmiotem badań wybitnych metalurgów, a służą do zaspokojenia potrzeb artylerii i marynarki, oraz ów metal nadzwyczajnie miękki, specjalny do wyrobu rur, którym zastępują żelazo szwedzkie. Produkt pieców martinowskich o zaprawie kwaśnej zawierał krzemionkę w ilościach rozmaitych, nie zawsze możebnych do określenia z góry; pozbyć się zaś tego składnika nie było sposobu. Przy zaprawie zasadowej unika się tej niedogodności z łatwością.

Jako nowość techniczną zastosowano przed kilku laty w Anglii proces SANITER'A, który czyniąc żużel więcej ciekłym przy pomocy chlorku wapnia, zmniejsza zawartość siarki z 0,4 do 0,07%. Proces ten rozpowszechnił się bardzo mało.

W Austrii powstał proces BERTRAND-THIEL'A, który rozdziela czynność na dwa piece ustawione na różnych poziomach. Sposób ten pozwala zwiększyć produkcję przy tej samej ilości pieców i zmniejszyć ilość żużłu, który zawiera więcej fosforu niż w zwyczajnym procesie. Daje to możliwość praktycznego zastosowania żużli martinowskich, co jest rzadkością w tym procesie. Wartość sposobu BERTRAND-THIEL'A podawano w wątpliwość przed kilku laty w „Iron and Steel Institut“, wbrew zdaniu GILCHRIST'A, który opierał swoje przekonanie, przychylnie dla tego procesu, na licznych doświadczeniach. Howe, który niewątpliwie jest powagą w metalurgii, uznał również wartość tego procesu i uzasadnił prawdopodobnie jego powodzenie, pomimo to proces BERTRAND-THIEL'A rozpowszechnił się bardzo mało. Pochodzi to może

stać, że proces ten wymaga całego kompletu pieców, ku czemu sposobność zdarza się rzadko.

Wogóle starają się przeważnie zwiększyć produkcję pieców i tam gdzie wyrabiają metal miękki zwiększono znacznie ilość spustów na dobę i podczas trwania pieca, używając we wsadzie znaczny procent złomu żelaza. Pozwoliło to rozwinąć się procesowi martinowskiemu w wielu mniejszych hutach zagrożonych współzawodnictwem zakładów wielkich.

We Francji znajduje się około 30 fabryk, posiadających piece martinowskie, wobec najwyżej 10-ciu, mających gruszki BESSEMER'A.

Na rozwój stalowni martinowskich wpływa również ta okoliczność, że dla wielu zamówień żądają żelaza martinowskiego, wykluczając metal THOMAS'A.

Pod względem kosztów własnych metal martinowski ustępuje thomasowskiemu, nie można mu więc przepowiadać szerszego zastosowania w krajach, które posiadają rudy fosforyczne, jak to ma miejsce w Niemczech, Belgii i Francji. Zastosowanie starego żelaza utrudnia rozwój jego z powodu ograniczonej ilości tego produktu. Przy zmniejszeniu zaś we wsadzie ilości złomu, zwiększają się koszty przeróbki i zmniejsza znacznie produkcja pieca<sup>1)</sup>.

Proces martinowski zasadowy rozwinął się bardzo w krajach, w których niema rud fosforycznych, przydatnych do wytapiania surówki thomasowskiej. Ma to miejsce w Rosyi, gdzie rozwój tego procesu wywołał taką dryżyznę złomu żelaza, że towarzystwo Dnieprowskie zmuszone zostało zastąpić ten materiał małymi kolbami stalowymi, odlanymi w bessemerni.

W Ameryce, dzięki taniości węgla i wobec tego, że stal bessemerowska kwaśna nie nadaje się do wyrobu wielu produktów, przewidują wielki rozwój procesu martinowskiego zasadowego w okręgu Alabama, Tennessee i innych, gdzie surówki są średnio fosforyczne, a także w hutach zasilanych rudami z jeziora Górnego. Już teraz w tych okręgach produkcja stali bessemerowskiej kwaśnej nie przenosi 40% stali zasadowej.

Wobec ogromnego rozwoju procesu zasadowego w ostatnich latach, powstaje pytanie, jakiemu losowi ulegnie stara metalurgia żelaza. We Francji statystyka z ostatnich 8-miu lat wykazuje nieznaczne zmniejszenie produkcji żelaza pudłowego; w Niemczech produkcja tego żelaza zmniejszyła się od 1890 do 1895 r. w przybliżeniu o 35% i utrzymuje się na tym poziomie od tego czasu; całe zwiększenie produkcji z lat ostatnich przypada na stal. We Francji produkują obecnie w przybliżeniu dwa razy, a w Niemczech pięć razy więcej stali niż żelaza. Daje się to wytłumaczyć tem, że w Niemczech współzawodnictwo handlowe obniżyło ceny stali (żelaza zlewnego) do cen żelaza (pudłowego); we Francji natomiast ograniczona ilość stalowni wpłynęła na utrzymanie różnicy pomiędzy cenami stali i żelaza, co podtrzymało byt starych fabryk żelaza. Zresztą walcowanie pakietów pewnych gatunków złomu zostanie i w przyszłości zyskowniejsze niż przetapianie ich w piecu martinowskim i podtrzyma byt małych fabryk, rozrzuconych w licznych miejscowościach, posiadających tanią robocizną i odbyt na miejscu. W sprawie współzawodnictwa żelaza i stali należy uwzględnić wiele okoliczności; wogóle nie ulega wątpliwości, że metal thomasowski posiada większą wytrzymałość i większe wydłużenie niż najlepsze gatunki żelaza pudłowego; w wielu razach jednak wytrzymałość i wydłużenie żelaza są wystarczające, chodzi zaś głównie o cenę; w innych razach chodzi głównie o spajalność żelaza, a własność tę posiadają w równym stopniu z żelazem tylko pewne gatunki stali martinowskiej zasadowej, wyrabianej bardzo starannie i względnie drogiej. Sztywność stali, pochodząca z wyższej granicy sprężystości, czyni nie-

<sup>1)</sup> W Rosyi, z powodu drożyzny złomu żelaza, proces martinowski rudny jest ekonomiczniejszy niż proces polegający na przetapianiu starego żelaza z niewielką ilością surówki, pomimo mniejszej wydajności pieców i wyższych kosztów przeróbki. Rozwój więc tego procesu, przy względnie wielkich zapasach czystych i bogatych rud krzyworożkich, nie jest ograniczony ilością złomu. (Przyp. tłum.)

które roboty na zimno trudniejszemi; w tych razach również nie przestaną używać żelaza pudłowego.

Stal wyrugowała żelazo przy fabrykacji wielu wyrobów, jak blachy, szyny, belki, a nawet drobne gatunki żelaza handlowego.

Porównywując fabrykację metalu thomasowskiego z pudłowym pod względem ekonomicznym, zauważymy, że wyższa cena surówki thomasowskiej, pochodząca z dodatków rud manganowych, większego rozchodu koksu i zmniejszenia produkcji wielkich pieców, równoważy się mniej więcej w thomasowniach, przetapiających surówkę w kupolakach, większą stratą od spalania i przy walcowaniu żelaza pudłowego. Ma to miejsce przy porównaniu żelaza pudłowego z thomasowskim, walcowanym na grubsze profile lub też na półprodukt dla małej walcowni. Przy walcowaniu zaś mniejszych profili nagrzewają kolby dwa razy; spalanie przy drugim nagrzewie wypada na niekorzyść stali, która równoważy się mniejszym spalaniem stalowni używających surówkę ciekłą z wielkich pieców. Wydatek na ferromangan i spiegel dodawany do stali thomasowskiej, również wapno, bezwarunkowo obciążają kosztą fabrykacji tego metalu. Co do zużycia węgla, na 1 t żelaza pudłowego sztabowego potrzeba 1500 kg tego paliwa; stalownie zaś thomasowskie zużywają, uwzględnivszy urządzenia poboczne, do 400 kg węgla na 1 t grubszych profilów; do tego należy dodać 120 do 150 kg koksu, co odpowiada wartości 200 kg węgla, dla thomasowni przetapiających surówkę w kupolakach; razem  $200 + 400 = 600$  kg, wobec 1500 kg dla żelaza pudłowego, skąd różnica 900 kg na korzyść stali; dla gatunków nagrzewanych dwa razy podczas walcowania, zmniejszy się ta różnica do połowy. Wartość zużycia i zendry jest w przybliżeniu jednakową dla obydwóch procesów. Wysokość kosztów ogólnych fabrykacji, jakkolwiek rozmaita dla różnych zakładów, mało zależy od rodzaju procesu.

Pozostaje do uwzględnienia jeszcze robocizna. Pod tym względem, nie ulega wątpliwości, że thomasowanie przy wielkiej produkcji, przy personelu nielicznym i składającym się przeważnie z robotników zwyczajnych, przewyższa znacznie powolną i zmuśną robotę pudłowania, którego zniknięcie byłoby pożądanem z punktu widzenia humanitarnego. Autor nie określa tej różnicy cyframi, nadmienia tylko, że zależy ona również od tego, że nowsze stalownie, z lepiej i według nowoczesnych wymagań urządzonymi walcowniami, przy wielkich zyskach, mogą się utrzymać na wysokości postępu, co jest trudnem dla tych, którzy przy najbliższem przesileniu będą walczyć o byt.

Autor streszcza wyniki porównania dwóch procesów w sposób następujący:

1) Fabrykacja żelaza pudłowego utrzyma się, zmniejszając stopniowo, dla przeróbki złomu żelaza na drobne profile dla pewnych ograniczonych zastosowań. Będzie to trwało dopóty, dopóki stal nie zacznie przeważać w złomie żelaza, lub współzawodnictwo stalowni martinowskich nie podniesie zbyt znacznie cen tego produktu.

2) Pudlingarnie muszą zanikać, tem bardziej, że węgiel stale drożeje, a robotnik wyspecjalizowany staje się coraz radszym. Niemniej jednak pudlingarnie nie przestaną istnieć, dopóki współzawodnictwo nie zmusi stalowni do obniżenia cen do granic niemożliwych do osiągnięcia dla pudlingarni.

3) W razie znacznego spadnięcia cen, co może nastąpić wcześniej lub później, fabrykacja gatunków bieżących zśrodkuje się w kilku wielkich hutach, wyrabiających stal thomasowską<sup>2)</sup>, posiadających najlepsze warunki ekonomiczne i położonych przy rudzie lub węglu.

4) Proces martinowski zachowa przywilej wyrobu gatunków wyborowych, lecz nie będzie mógł współzawodniczyć pod względem taniości z bessemerem zasadowym (thomasem) przy wyrobie gatunków zwyczajnych. Oprócz tego proces ten będzie istniał przy thomasowniach dla przetapiania obcioków tych fabryk. A. W.

<sup>2)</sup> W krajach, które posiadają odpowiednie warunki dla tej fabrykacji, t. j. rudę dość fosforyczną. (Przyp. tłum.)