

O NOWSZYCH SPOSOBACH DOSKONALSZEGO WYZYSKANIA PARY W URZĄDZENIACH PAROWYCH.¹⁾

Elektrotechnika w swych najróżnorodniejszych odgałęzieniach, ogarniając nowe dziedziny przemysłowe i techniczne, wywalczając sobie wciąż nowe pola zastosowań, wywierając wpływ potężny na budowę maszyn przez wskazywanie coraz to nowych kierunków i zmuszanie do ulepszeń, wyciska na rozpoczęciem stulecia zupełnie odrębne piętno, które prawdopodobnie kiedyś nada mu słusznie nazwę stulecia elektryczności. Wiele oznak pozwala mniemać, iż pomimo osiągniętego już postępu olbrzymiego, obecnie elektrotechnika znajduje się raczej u progu niż u kresu swego rozwoju. Czy jednakże przytem stulecie bieżące przestanie być jednocześnie wiekiem pary, wydaje się jeszcze bardzo wątpliwem, gdyż do wytwarzania wielkich mas elektryczności, przy ograniczeniu i znacznej odległości przyrodzonych sił wodnych, będziemy wciąż jeszcze zmuszeni do stosowania węgla kamiennego. I gdy nawet w wielu wypadkach zawartość ciepłikowa węgla w postaci gazu korzystniej daje się wyzyskiwać w motorach gazowych, to tem nie mniej z wielu powodów, bardzo jeszcze długo, lwia część ciepłika węgla zużywać będziemy na wytwarzanie pary. Kotły parowe jeszcze nie prędko znikną z powierzchni ziemi; ilość ich może się jednak stopniowo zmniejszać, gdy będą stosowane jedynie w większych wymiarach na stacjach centralnych elektrycznych. Mogą zniknąć z czasem ciężkie maszyny tłokowe, złożonej budowy, z olbrzymimi kołami rozprawowymi, ustępując miejsca lekkim i prostym motorom rotacyjnym, turbinom parowym, tem nie mniej jednak jeszcze długo kroczyć będziemy pod znakiem pary.

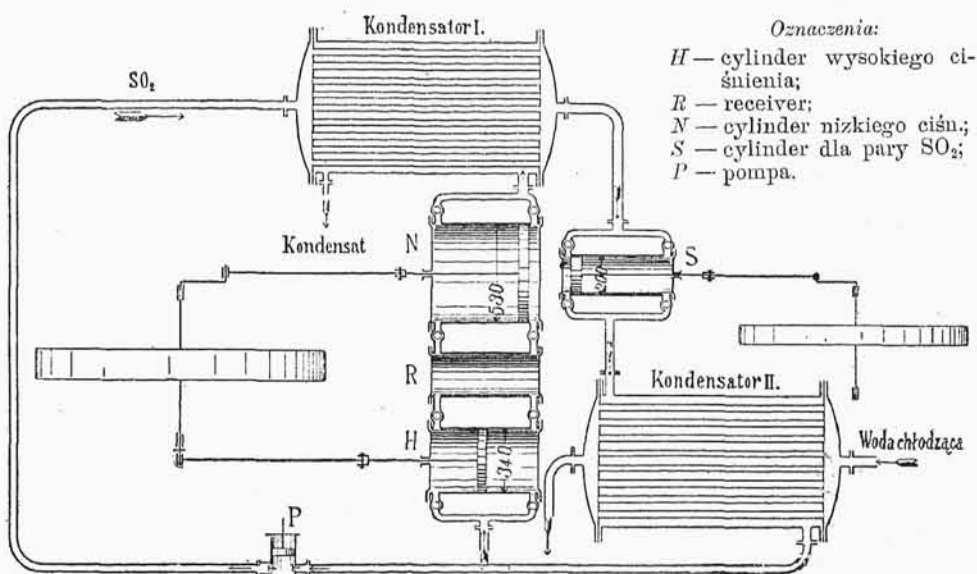
Wobec górującego znaczenia pary dla techniki przemysłowej na długi jeszcze okres czasu, wysokiej ceny paliwa i małego skutku użytecznego współczesnych silnic parowych, będzie tu na miejscu rozejrzeć się w środkach i sposobach, mających na celu osiągnięcie oszczędności w zużyciu pary i paliwa²⁾.

W ostatnich latach dwa głównie sposoby zwracają ogólną uwagę świata technicznego na lądzie stałym Europy, a mianowicie przegrzewanie pary, oraz pomysł BEHREND'A i ZIMMERMANN'A tak zw. regeneracji ciepła. Przegrzewanie pary posiada już pewną wyrobioną tradycję, system zaś regeneracji ciepła nie posiada jeszcze żadnej. Zadaniem niniejszego artykułu jest w pierwszej linii opisać bardziej szczegółowo system regeneracji ciepła, jako przedmiot zupełnie nowy i scharakteryzować ogólnie zalety i wady innych sposobów lepszego wyzyskiwania ciepła.

Regeneracja ciepła Behrend'a i Zimmermann'a.

Prof. GUSTAW ZEUNER w swej Termodynamice (wyd. III, część II, str. 374), wspomina o myśli DE TREMBLAY'A skombinowania normalnej maszyny parowej w ten sposób z maszyną, pracującą parą eterową, iżby płynny eter odciągał ciepło parze wodnej podczas jej kondensacji i wyparowany w ten sposób, po wykonaniu przepisanej pracy, był znów kondensowany. Otóż, jeśli w powyższem określeniu maszyną eterową

zastąpimy maszyną pędzoną wogóle płynem wyparowalnym przy niskiej temperaturze, to otrzymamy właśnie sposób obmyślony przez pp. BEHREND'A i ZIMMERMANN'A. Ci ostatni po licznych próbach i badaniach doszli do wniosku, iż najlepiej do tego celu, z wielu względów, nadaje się bezwodnik siarkawy (dwutlenek siarki) SO₂. Tego samego zdania był i francuski inżynier DU TREMBLAY, właściwy twórca tego pomysłu, który zbudował taką silnicę jeszcze w r. 1850 i z wynikiem pomysłowym zastosował ją po raz pierwszy na statku parowym, któremu nadał swoje imię. Jednakże ubiegło 50 lat, zanim myśl ta mogła przyoblec się w praktyczne kształty. Przyczyną tego była z jednej strony względnie niewielka pozycja materiału opałowego w budżecie przemysłowym przy obfiteści podaży, z drugiej zaś — małe stosunkowo środki materialne, jakimi rozporządzali inicjatorzy. Dopiero w latach ostatnich, gdy cena paliwa podniosła się znacznie, przy wzrastającym nieproporcjonalnie zapotrzebowaniu, obmyślenie sposobów doskonalszego wyzyskiwania paliwa stało się sprawą nagłą i wywołało żywe zainteresowa-



Rys. 1.

nie się nią sfer przemysłowych, które ujawniły nawet gotowość poświęcenia znaczniejszych sum pieniężnych na przeprowadzenie w zakresie jaknajobszerniejszym badań nad regeneracją ciepła według pomysłu BEHREND'A i ZIMMERMANN'A. Temu lat kilka zawiązało się w Berlinie towarzystwo udziałowe z kapitałem kilku milionów marek, popierane przez tamtejsze wielkie firmy elektrotechniczne. Na kierującego doświadczeniami powołano profesora Politechniki w Charlottenburgu E. Jossé'go, który zajął się tą sprawą niezmiernie energicznie, zdołał nią zainteresować również kilka wybitniejszych fabryk maszyn parowych i uzyskał czynne poparcie tych fabryk w wykonaniu szczegółów technicznych tych konstrukcji nowych. Dzięki temu już w połowie r. 1899 ukończono pierwszy szereg prób, przeprowadzonych z ustawioną w Pracowni mechanicznej Politechniki w Charlottenburgu normalną maszyną parową sprzężoną (compound), o średnicy cylindrów $340/530$ mm, przy wspólnym skoku 500 mm i 77 obrotach na minutę. Do maszyny tej dodano trzeci cylinder, pracujący parą SO₂, mający 200 mm średnicy, przy 500 mm skoku i robiący 41,5 obrotów na minutę. Urządzenie to przedstawione jest schematycznie na rys. 1, gdzie

H oznacza cylinder wysokiego ciśnienia,
 N — cylinder niskiego ciśnienia,
 R — receiver,
 S — cylinder dla pary SO₂.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. r. 1900 № 1, str. 4; r. 1901 № 52, str. 535 i r. b. № 23, str. 280.

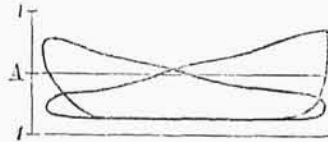
²⁾ Według danych liczbowych, zebranych dla maszyn parowych istniejących, przeciętna maszyna jednocylinndrowa bez kondensacji wyzyskuje nie więcej nad 6%, zaś najekonomiczniejsza sprzężona (compound lub triplex) z przegrzaną parą i kondensacją przeciętnie nie więcej nad 21% ciepłika, zawartego w zużywanej przez nią parze.

Cylinder niskiego ciśnienia pozbywa się swej pary returowej (powrotnej) do kondensatora powierzchniowego I, w którym do ochładzania pary służy nie woda, lecz bezwodnik siarkawy (SO_2). Bezwodnik siarkawy, przechodząc przez system rur w kierunku oznaczonym na rysunku strzałkami, wyparowuje kosztem ciepła kondensującej się pary wodnej, która następnie jako kondensat zostaje wyssana przez pompę kondensatora. Natomiast para SO_2 wchodzi do cylindra S, skąd, wykonawszy swą pracę, przechodzi do kondensatora II, aby tam się skroplić i zostać przez pompę P doprowadzoną do kondensatora I, w celu powtórnego wyparowania. W ten sposób SO_2 wykonywa zupełnie zamknięty krąg biegu. Kondensator I dla maszyny z parą wodną jest jednocześnie kotłem dla maszyny SO_2 ; zamiast opału używamy tu parę returową, zamiast wody—bezwodnik siarkawy.

Z tem oto urządzeniem prof. JOSSE wykonał swe pierwsze doświadczenia i doszedł do rezultatu, iż w maszynie SO_2



Rys. 2.



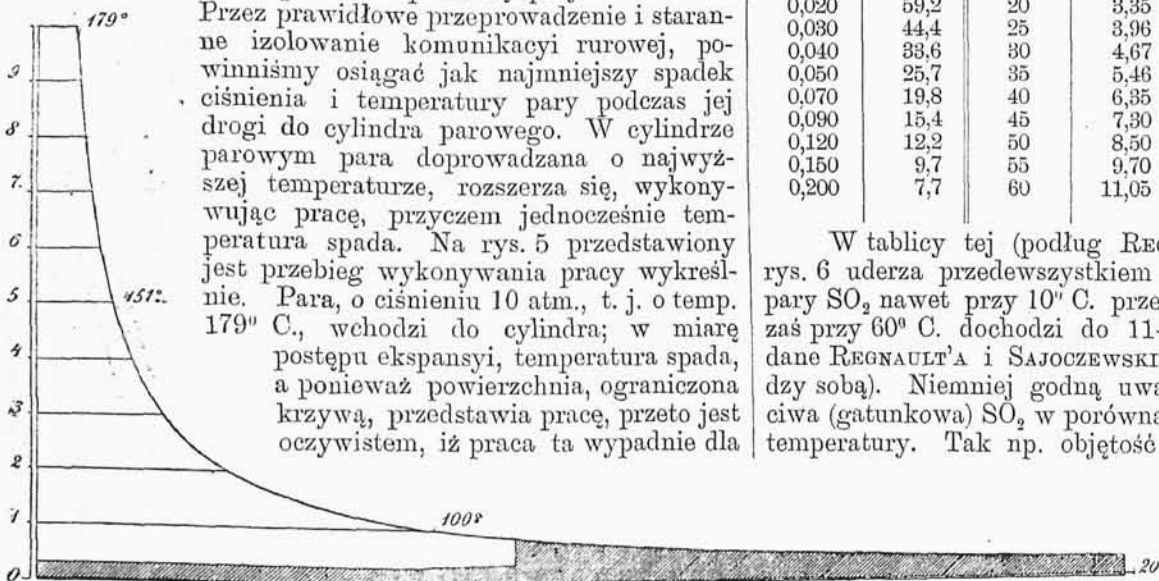
Rys. 3.

da się jeszcze wyzyskać około 56% wydajności indykatorowej danej maszyny parowej. Wykresy indykatorowe z tych doświadczeń, wraz ze skalami sprężyn, przedstawione są na rys. 2, 3 i 4, przyczem dwa pierwsze odnoszą się do cylindrów maszyny parowej, zaś ostatni do cylindra SO_2 .

Dla objaśnienia tego wyniku uprzytomnijmy sobie znane porównanie pracy, wykonywanej przez parę w cylindrze parowym z pracą wykonywaną przez wodę w turbinie lub na kole wodnym

Praca, dająca się osiągnąć np. przez 1 m^3 wody, wzrasta z powiększającym się spadkiem, t. j. różnicą wysokości pomiędzy górnym i dolnym poziomami wody. Zupełnie analogiczny wypadek otrzymamy, zastąpiwszy wysokość spadku temperaturą pary przy jej wejściu i wyjściu z cylindra parowego; i tu wydajność pary będzie tem intensywniejszą, im większą okaże się różnica pomiędzy temi dwiema wartościami krańcowymi. Dobre wyzyskanie wymaga zatem, aby górna granica znajdowała się możliwie wysoko, zaś dolna możliwie nisko. Dla danej instalacji parowej granica górna jest określona przez temperaturę pary w kotłach.

Przez prawidłowe przeprowadzenie i staranne izolowanie komunikacji rurowej, powinniśmy osiągać jak najmniejszy spadek ciśnienia i temperatury pary podczas jej drogi do cylindra parowego. W cylindrze parowym para doprowadzana o najwyższej temperaturze, rozszerza się, wykonując pracę, przyczem jednocześnie temperatura spada. Na rys. 5 przedstawiony jest przebieg wykonywania pracy wykreślone. Para, o ciśnieniu 10 atm., t. j. o temp. 179°C ., wchodzi do cylindra; w miarę postępu ekspansji, temperatura spada, a ponieważ powierzchnia, ograniczona krzywą, przedstawia pracę, przeto jest oczywiste, iż praca ta wypadnie dla



Rys. 5.

danej ilości pary tem większą, im dalej posuniemy wykonywanie pracy.

Gdzież leży jednak najniższa granica? Przy maszynach z parą returową, ta ostatnia uchodząc na zewnątrz, ma temperaturę $100-110^\circ$, tu więc w najlepszym razie możemy wyzyskać spadek $179^\circ-100^\circ$. Inaczej przedstawia się ta

kwestya przy maszynach kondensacyjnych, gdyż tu najniższą granicę określa teoretycznie temperatura wody chłodzącej. Przyjmując ją np. -10° i przypuszczając, że ilość wody chłodzącej jest dostateczna, aby w kondensatorze temperatura nie przekroczyła 20° , otrzymamy, że prężność końcowa, do jakiej mogłaby być doprowadzoną ekspansja w cylindrze, wynosiłaby $0,975 \text{ atm}$. niżej ciśnienia atmosferycznego, t. j. otrzymalibyśmy w cylindrze prawie absolutną próżnię, bo około 98%. Taki skutek nie daje się jednak osiągnąć, gdyż, jak doświadczenie wskazuje, nawet przy bardzo niskiej temperaturze wody chłodzącej i doskonałym wykończeniu konstrukcyjnym, próżni w cylindrze nie można doprowadzić niżej 90% absolutnej wielkości, co odpowiada 45°C ., i co jest praktycznie najniższą granicą spadku temperatur dla maszyny kondensacyjnej. Przeciętnie jednak leży ta granica przy 80%, czyli 60 cm próżni, co odpowiada 60°C .

Te właściwości fizyczne pary wodnej uniemożliwiają dalsze wyzyskiwanie jej ciepła w zwykłej maszynie parowej, powodując jednocześnie i drugą stratę. Równolegle bowiem ze znizowaniem się temperatury pary bardzo znacznie wzrasta jej objętość, tak, iż dla zużytkowania dalszej pracy ekspansyjnej niezbędne są znaczne wymiary cylindra parowego, i pomimo stosowania w tym celu kilku cylindrów (do 4), w których para ekspanduje kolejno, zmuszeni jesteśmy jednak zrzec się znacznej jeszcze części pracy ekspansyjnej. Tak np. w maszynie sprężonej (compound), w której ekspansja zostaje przecinana przy $0,2 \text{ atm}$. niżej ciśnienia atmosferycznego, a próżnię doprowadzono do $0,7 \text{ atm}$., stracilibyśmy bezużytecznie ilość pracy reprezentowaną przez całą zacięniowaną część wykresu na rys. 5.

Otóż pp. BEHREND i ZIMMERMANN, dla wyzyskania tego niskiego spadku temperatur, t. j. licząc od $50-60^\circ \text{C}$. do temperatury wody chłodzącej, wprowadzają do działania parę innego płynu: bezwodnika siarkawego, który, dzięki swym właściwościom, przedstawionym w poniżej podanej tablicy i wykresie (rys. 6), znakomicie się do tego celu nadaje.

Para wodna		Para bezwodnika siarkawego				
Bezwzgl. ciśnienie w kg/cm^2	Objętość 1 kg pary wodnej w m^3	Temperatura $^\circ \text{C}$	Bezwzględne ciśnienie w kg/cm^2	Objętość 1 kg w m^3	Ciepło plynu w kaloryach	Sumaryczne ciepło utajone w kaloryach
0,010	109,6	10	2,34	0,1521	4,07	88,29
0,020	80,0	15	2,81	0,1272	6,34	86,58
0,030	59,2	20	3,35	0,1068	8,77	84,70
0,040	44,4	25	3,96	0,0902	11,36	82,65
0,050	33,6	30	4,67	0,0762	14,12	80,44
0,060	25,7	35	5,46	0,0647	17,03	78,05
0,070	19,8	40	6,35	0,0552	20,10	75,50
0,080	15,4	45	7,30	0,0470	23,33	72,78
0,100	12,2	50	8,50	0,0410	26,72	69,89
0,150	9,7	55	9,70	0,0346	30,27	66,83
0,200	7,7	60	11,05	0,0297	33,99	63,60

W tablicy tej (podług REGNAULT'A) i w wykresie na rys. 6 uderza przedewszystkiem ta okoliczność, iż ciśnienie pary SO_2 nawet przy 10°C . przewyższa już atmosferyczne, zaś przy 60°C . dochodzi do $11-11,5 \text{ kg/cm}^2$ abs. (odnośne dane REGNAULT'A i SAJOCZEWSKIEGO różnią się nieco pomiędzy sobą). Niemniej godną uwagi jest mała objętość właściwa (gatunkowa) SO_2 w porównaniu z parą wodną tej samej temperatury. Tak np. objętość 1 kg pary SO_2 przy 45°C .

wynosi $0,047 \text{ m}^3$, zaś 1 kg pary wodnej przy tejże temperaturze — przeszło 15 m^3 . Ilość ciepła, zawartego w 1 kg pary wodnej przy 45°C . wynosi około 620 kaloryi, gdy tymczasem 1 kg pary SO_2 przy 45°C . zawiera około 96 kaloryi. Aby zatem skupić w parze SO_2 przy 45°C . równą ilość ciepła, potrzeba użyć $620 : 96 \approx 6,5 \text{ kg}$ SO_2 , czyli objętościowo $0,047 \cdot 6,5 \approx 0,306 \text{ m}^3$ SO_2 w przeciwstawieniu z przeszło 15 m^3 pary wodnej; SO_2 posiada przy tej temperaturze sprężystość $7,3 \text{ kg/cm}^2$.

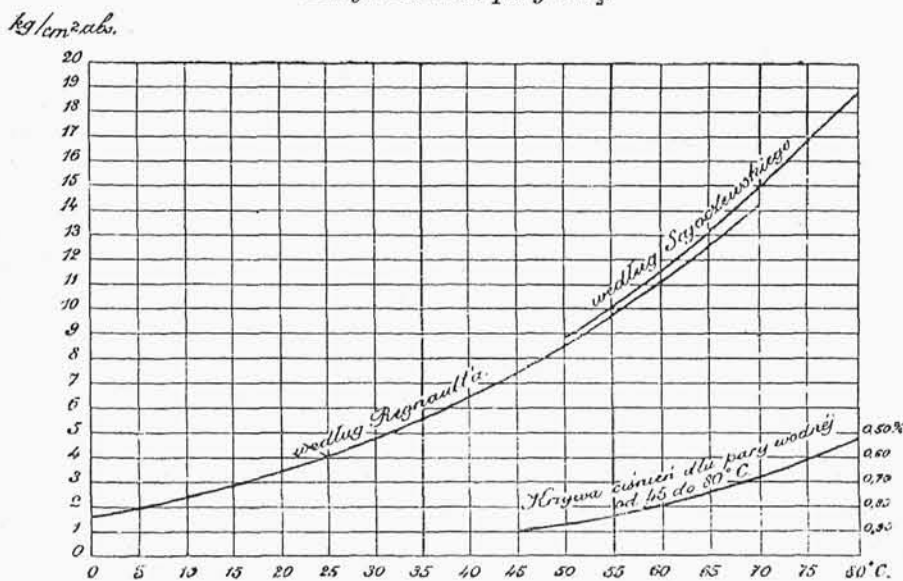
Z tych liczb widoczną jest olbrzymia przewaga bez-

wodnika siarkawego nad parą wodną przy niższych temperaturach. Okoliczność ta umożliwia lepsze wyzyskanie niższej części rozporządzalnego spadku temperatur, bez uciekania się do wywoływania próżni i połączonych z tem zawikłań, przy nieznacznych wymiarach cylindra SO₂. Ten ostatni np. przy pierwszej próbie w Pracowni mechanicznej w Charlottenburgu miał tylko 200 mm średnicy, w przeciwstawieniu do 340 wzgl. 530 mm średnicy cylindrów maszyny, pracującej parą wodną. Skok był jednakowy dla wszystkich trzech cylindrów i wynosił 500 mm. Maszyna parowa pracowała przy 41,5 obrotach na minutę, rozwijając razem w obu cylindrach około 34 k. p.; maszyna zaś SO₂ przy 77 obrotach na minutę — około 19 k. p. Tem niemniej objętości, opisywane przez tłoki tych cylindrów na sekundę, miały się do siebie jak:

Cyl. SO₂ : Cyl. wysok. ciśn. : Cyl. nisk. ciśn. = 1 : 1,56 : 3,78.

Zużycie pary przez maszynę parową, gdy pracowała sama, rozwijając około 34 k p., wynosiło 8,6 kg na 1 k. p. i godzinę. Przez przyłączenie maszyny SO₂ sprawność zwiększyła się o 19 k. p., t. j. o 56%, przy tej samej wytwórczości kotła parowego, czyli przy połączonem działaniu maszyny parowej z maszyną

Krzywe ciśnień pary SO₂.



Rys. 6.

SO₂, zużycie pary na 1 k. p.-godzinę zmniejszyło się z 8,6 kg do $\frac{8,6 \cdot 34}{53} =$ około 5,5 kg.

(D. n.)

I. P. Winer, inż. mech.

O S M A R A C H.

(Ciąg dalszy; p. Nr 37 r. b., str. 452).

CZĘŚĆ II.

Badanie smarów.

Treść: 1) Własności smarów: Tarcie powierzchni. Proces smarowania. Grzanie się panewek. Maziłość smaru i zasadnicze jej podstawy: czepność, wisność i śliskość. 2) Próbowanie smarów: Własności fizyczne. Własności chemiczne. 3) Wymagania stawiane smarom.

1. WŁASNOŚCI SMARÓW.

Tarcie powierzchni. Zanim przystąpimy do opisu smarów, musimy przedewszystkiem zastanowić się nad dwoma pytaniami, a mianowicie: 1) co wywołuje potrzebę smarowania i 2) w jaki sposób ono się odbywa.

Ażeby odpowiedzieć na pytanie pierwsze, musimy bliżej przypatrzeć się dwóm wzajemnie trącym się powierzchniom. Gdybyśmy wzięli jakąś twardą płytę, np. stalową, najstarszaniej wypolerowaną i przyglądali się jej powierzchni przez silnie powiększające szkło, ujrzelibyśmy, iż płaszczyna ta bynajmniej nie przedstawiała się nam zupełnie równą, gładką, lecz że byłaby pokryta wielką ilością różnych zagłębień, pagórków, rys i t. p. nierówności, z których jedne byłyby jeszcze jako pozostałości z niedokładnego wygładzenia, inne zaś jako powstałe przez sam wygładzający materiał, czyli, że owa na pierwszy rzut oka, jak zwierciadło wygładzona powierzchnia, byłaby w rzeczywistości powierzchnią nierówną, chropowatą. Wystawmy sobie teraz takie dwie sunące po sobie powierzchnie. Oczywiście wypukłości jednej będą wpadały w zagłębienia drugiej, będą się o siebie zawadzały, będą się zazębiały, czyli krócej, będą się o siebie tarły, wskutek czego do wyciągnięcia ich z tych zazębień, ażeby umożliwić powierzchniom dalsze posuwanie się, będzie potrzeba użyć pewnej siły. Jeżeli jednakże to posuwanie będzie się odbywało szybko, lub też te powierzchnie będą naciskane na siebie, czy to już samym ciężarem materiału, czy też jaką inną siłą z zewnątrz, to zdarzyć się może, iż wzajemne nierówności nie będą się omijały, nie będą przez siebie przeskakiwały, lecz będą się starały wzajemnie usunąć z drogi, będą się wzajemnie ścierały.

W tej to chwili dają się zauważyć dwa zjawiska: stopniowa deformacja, czyli odkształcanie się samych powierzchni i stopniowe podwyższanie się temperatury materiału. Oderwane od powierzchni cząsteczki wytwarzają nowe zapory, nierówności, bez porównania już większe,

wskutek czego tarcie wciąż się wzmacnia, temperatura się podnosi, w końcu dochodzi do ogólnego zniszczenia nie tylko obu powierzchni, ale nawet i samego materiału.

Ażeby zapobiedz tym wszystkim zmianom i utrzymać o ile to jest możebnem tarcie się powierzchnie w stanie pierwotnej gładkości, dla nietamowania ruchu trących się powierzchni i zarazem dla oszczędzenia siły pociągowej, wprowadzamy pomiędzy nie takie ciała, które, jeżeli nie usuwają zupełnie tego tarcia, to sprowadzają go do najmniejszości. Ciała takie nazywamy *smarami*.

Proces smarowania. Przystępujemy teraz do drugiego pytania: co stanowi istotę smarowania, t. j. w jaki sposób ono się odbywa.

Jeżeli pomiędzy dwie trące się powierzchnie wprowadzimy jakiś płyn, to płyn ten starać się będzie najpierw wypełnić wszystkie zagłębienia i w ten sposób wyrównać, wygładzić powierzchnie. Gdy następnie tego płynu będzie taka ilość, że nie tylko zupełni zagłębienia, ale pokryje całą powierzchnię, wtenczas utworzy się z tego płynu pomiędzy powierzchniami pewnej grubości warstwa. Zadaniem tej warstwy jest ciągle przeszkadzanie powierzchniom w stykaniu się z sobą, ciągle ich odosobnianie, izolowanie.

Rozpatrując taką warstwę rozdzielającą, odosobniającą dwie trące się powierzchnie, zauważymy w niej następujące ruchy. Weźmy np. panewkę i wał pędnicowy. Tu warstwę smaru odosobniającą wał od panewek, w przypuszczeniu, iż izolacja w danej chwili jest zupełną, podzielić możemy na trzy części. Jedna część smaru przylega do wału, druga do panewek, trzecia zaś, wewnętrzna, znajduje się w środku. Z chwilą, gdy wał zacznie się poruszać, w całej warstwie zajdą następujące zmiany: część smaru, przylegająca do wału, zacznie się razem z nim poruszać i jedne cząstki przyczepione do niego będą się z nim poruszały z równą mu szybkością, inne natomiast będą się opóźniały. Stąd wytwarza się tarcie pomiędzy wałem, a bezpośrednio do niego przylegającymi cząstkami smaru. Tarcie to nazywa się zewnętrznem smarom.

To samo tarcie, tylko już znacznie mniejsze, zauważymy na powierzchni panewek. Cóż się dzieje teraz z warstwą środkową smaru? Oczywiście ulega ona ciąglemu rozciąganiu, rozrywaniu, co wywołuje znów międzycząsteczkowe tarcie samego smaru. Tarcie to nazywamy tarcie wewnętrznem smarom.

Opór więc wywołany przez tarcie wału w panewkach, podczas zupełnego ich odosobnienia, będzie się składał z sumy oporów tarć: zewnętrznego (pomiędzy panewką, wałem i smarem) i wewnętrznego (wytworzonego w samym smarze). Im większą więc te cząstki smaru będą posiadały własność przystawiania, czepiania się powierzchni metalu, tem ich tarcie zewnętrzne będzie mniejsze i z drugiej strony, im te cząstki smaru będą się pomiędzy sobą swobodniej poruszały, im ich wzajemne przyciąganie będzie mniejsze, tem tarcie wewnętrzne smaru będzie mniejsze.

Smarami więc, lub po polsku *maziami*, nazywamy wogóle te ciała, któremi smarujemy, mażemy dwie trące się o siebie powierzchnie. Celem smarowania jest zawsze, czy to będą delikatne kółeczka chronometru, czy też koła chłopskiego wozu, czy jakiejś olbrzymiej o tysiącach koni silnicy, dążność do zupełnego przewyciężenia, lub choćby tylko sprowadzenia do najmniejszego oporu dwóch trących się powierzchni. Opór taki nazywamy oporem tarcia, czyli oporem frykcyjnym. Przy silnicach i przyrządach więcej złożonych, gdzie wiele części wystawionych jest na wzajemne tarcie, opór ten byłby tak wielki, że potrzebne byłoby znaczne zużycie siły tylko dla przewyciężenia tego oporu. Tylko przy użyciu odpowiednich smarów możebne jest zmniejszenie do minimum tej przeszkody.

Z powyższego wynika, że ze smarów mamy podwójny pożytek: 1) smary, zmniejszając opór trących się powierzchni, zmniejszają zużycie siły i 2) zmniejszając tarcie, zmniejszają zużycie trących się części.

Do określenia tarcia w panewkach mamy wiele przyrządów, jak MAC NAUGHT'A, DUSKE'A, INGRAM'A, STOPFEN'A i in. Wszystkie te przyrządy jednakże nie dają rzeczywistych wskazań, lecz tylko względne, t. j. o ile dany dla próby smar, jest lepszy lub gorszy od już znanego, będącego w użyciu. Najlepszym może z nich wszystkich jest przyrząd HENDERSON'A, ulepszony przez WESTHOWEN'A. Jest to wałek wsparty na dwóch panewkach, czyli jest to mała podręczna pędnica, której panewki zaopatrzone są w termometry. Na wałku, w równych odległościach od obydwóch panewek, osadzone jest koło pasowe, które może być wprawione w ruch o dowolnej szybkości. Wałek może być sztucznie obciążony za pomocą sprężyn, wskazujących jednocześnie wielkość tego obciążenia. Oprócz tego jest jeszcze umieszczony przy wałku licznik obrotów. Dla wypróbowania jednego smaru, jedną z panewek zaopatruje się w smar już wypróbowany, drugą w smar mający się próbować. Ilość smarów jest zważona. Po puszczeniu przyrządu w ruch notuje się czas, temperaturę, ilość obrotów i obciążenie. Po kilkudziesięciogodzinnej próbie (czas zależny tu jest od ściśłości, z jaką chcemy przeprowadzić doświadczenie), porównujemy zanotowane wyniki i z nich sądzimy o dobroci nowego smaru. Lecz są to wszystko wyniki tylko względne, o rzeczywistej, bezwzględnej jednakże wartości tego smaru nie wiemy nic pewnego. Smar w ten sposób wypróbowany na innej pędnicy, t. j. w innych warunkach, może nam dać wyniki zupełnie różne od poprzednich. Dlatego wielu jest zdania, że jeżeli już mamy próbować smar na przyrządach, w rodzaju wyżej opisanego, t. j. czysto mechanicznie, to daleko właściwiej jest próbować taki smar odrazu na tej pędnicy, czy przyrządzie, na którym będzie w rzeczywistości pracował, gdyż znajdzie się odrazu w tych warunkach, do jakich ma być przeznaczony. Tego rodzaju jednakże próby zajmują wiele czasu, wymagają nadzwyczajnej dokładności w wykonaniu, dlatego też nie cieszą się szerszym zastosowaniem. Zwykle bywają stosowane w fabrykach smarów.

Grzanie się panewek zwykle wywołują następujące przyczyny:

1) **Niedostateczna grubość warstwy odosobniającej.** Najbardziej przyczyną grzania się panewek jest za cienka warstwa smaru pomiędzy trącymi się powierzchniami. Opieszałość obsługi, lub niedokładność przyrządów smarujących sprawiają, iż warstwa smaru niedostatecznie zasilana z zewnątrz, zużywa się do tego stopnia, iż trące się powierzchnie w więcej wystających swych częściach stykając się z sobą, wywołują silne tarcie i co za tem idzie podwyższenie się temperatury. Wprowadzenie świeżej i dostatecznej ilości smaru zimnego zwykle na poczekaniu zaradza złemu, o ile nie zaśzło już zatarcie się panewek. Zalecane przez niektórych

dodawanie do smaru mialko sproszkowanej siarki, w celu ochładzania panewek, jakkolwiek na razie może skuteczne, ma jednakże tę niedobłą stronę, iż po przyprowadzeniu panewek do zwykłej temperatury, siarka, krzepnąc, zatyka przewody smarowe, sama więc może wywołać powtórne rozgrzanie się panewek.

2) **Obce ciało pomiędzy panewkami.** Pomimo najlepszych zabezpieczeń trących się powierzchni, zdarza się niekiedy, że jakieś obce ciało, np. ziarnko piasku, opiłka i t. p., dostanie się pomiędzy te powierzchnie, co powoduje zwykle t. zw. *zatarcie się* powierzchni. Polega ono na tem, iż owo obce ciało, naciskane przez powierzchnie, zagłębia się w miększą z nich, robiąc zagłębienie. Metal, wyciśnięty z tego zagłębienia, w postaci drobnych kawałeczków, w tej chwili rysuje całą powierzchnię, wytwarzając temperaturę, mogącą sprowadzić stopienie się powierzchni. Zatarcie się powierzchni zwykle powoduje przerwę w robocie, gdyż w większości wypadków powierzchnie muszą być skrobane, zanim znów będą mogły być użyte.

3) **Wadliwe zestawienie powierzchni,** zdarzające się najczęściej w nowych urządzeniach, przy zamianie starych wyrobionych powierzchni na nowe, które muszą się wzajemnie dotrzeć. W tych razach zwykle łatwo jest odnaleźć przyczynę, gdyż powierzchnie nie wyrabiają się na całej swej płaszczyźnie, lecz w jednym miejscu. W tym wypadku albo same powierzchnie dotrą się czasem, lub też w większych niedokładnościach odpowiednia przeróbka usuwa przyczynę grzania. Po zastąpieniu starych zużytych powierzchni nowymi, które się jeszcze nie dotarły, także zauważyć się daje podwyższenie temperatury, ustępujące jednakże po mniej więcej krótkim czasie.

4) **Tłuczenie się powierzchni.** Tłuczeniem się powierzchni nazywamy niejednostajny i nierównomierny nacisk jednej powierzchni na drugą, przyczem nacisk ten nie odbywa się w jednym miejscu, a w różnych. Typowym przykładem takiego wypadku jest tłuczenie się wału w panewkach. Pochodzi ono: a) z bicia wału, gdy wał na pewnej swej długości odchyła się od linii prostej, wskutek czego i środek jego ciężkości nie leży w niej; b) z bicia koła pasowego, gdy nie było starannie wyważone; c) z nierównomiernego wyprężenia pasa, które znów może pochodzić z dwóch przyczyn: α) gdy miejsce zeszywania pasa, które zwykle jest grubsze, wchodzi na koło, wtenczas powoduje ono skrócenie pasa, a tem samem silniejszy nacisk wału na panewki; β) z niejednostajnego obciążenia pasa, a więc i wału, gdy pewne przyrządy nagle zostają włączone lub wyłączone z pędnicy, lub gdy ta pędzi przyrządy, w których obciążenie z każdą chwilą się zmienia, np. rozdrabniające, krające, tłukące. Wszystkie takie zmiany odczuwa wał, a z nim i panewki. Sprawność w tych razach warstwy odosobniającej znacznie się zmniejsza, gdyż wał wówczas nie wciąga równomiernie smaru pod siebie, lecz przeciwnie, wytłacza go na zewnątrz.

5) **Nieodpowiedni smar.** Jeżeli smar ma za małą wisność w stosunku do ciśnienia wywieranego na siebie przez trące się powierzchnie, to zostaje przez nie wyciśnięty; niedostatecznie gruba warstwa smaru nie odosobnia w należyłym stopniu powierzchni, wskutek czego powierzchnie te się zagrzewają.

6) **Przyczyny bliżej nieokreślone.** Zdawałoby się, iż nie jest rzeczą trudną odkryć za każdym razem przyczynę grzania się panewek, gdyż zwykle jedna z wyżej wymienionych przyczyn powoduje podwyższenie się temperatury. Jednakże są wypadki, w których pomimo utrzymywania panewek w największym porządku, jako też prawidłowego zestawienia i biegu pędnicy, nie można wykryć istotnej przyczyny ich grzania się. Zresztą podwyższona temperatura trących się powierzchni, o ile nie przekracza pewnych granic, nie jest szkodliwą, przeciwnie, jak najnowsze badania inżynierów amerykańskich i angielskich wykazały, zmniejsza tarcie w panewkach, a więc jest pożyteczną.

Zasadnicze własności tłuszczów. Wiemy, iż ciecze wogóle są bardzo mało podatne na ściskanie, nawet przy wielkiem ciśnieniu. Własność ta cieczy, jako smarów, jest nadzwyczaj ważną, gdyż pomimo wielkiego ściskania trących się powierzchni, ciecz nie da się ścisnąć do tego stopnia, aby mogło nastąpić zetknięcie się tych powierzchni. Takiemu jednakże ciągłemu i zupełnemu odosobnieniu stoi na przeszkodzie wie-

le przyczyn, jak w pierwszej linii nieprawidłowe, t. j. nierównoległe ustawienie względem siebie trących się powierzchni, wskutek czego, jedne części są mniej narażone na wzajemne ściskanie, a więc i tarcie, niż inne, dalej nierównomierny ruch silnic i pędnic, który wywołuje w panewkach tak zwane tłuczenie się wału i w. in., które dopiero co wyżej przytoczone zostały.

Zdawałoby się, iż obojętnym jest jakiego płynu lub ciała stałego użyjemy na warstwę odosobniającą, aby tylko ciało to taką warstwę tworzyło i nie psuło materiału. Tymczasem tak nie jest. Rodzi się teraz pytanie, jakie ciała nadają się najlepiej na smary. Z licznych prób, jakie w tym kierunku wykonali GROSSMAN, GIRARD i in. nad różnymi ciałami, pokazuje się, iż np. woda posiada w wysokim stopniu własności zmniejszające tarcie, w większym stopniu niż wiele rzadkich olejów. Wiadomo, iż części maszyn, lub przyrządów pracujących w wodzie, nie potrzebują smarowania, a trące się powierzchnie nie ulegają większemu zużyciu, niż wówczas, gdyby, pracując na powietrzu, były smarowane odpowiednim smarem. Praktyczne jednak zastosowanie wody, t. j. używanie jej do trących się części w powietrzu, uniemożliwia jej własność szybkiego wysychania i wyciekania z pomiędzy powierzchni. Dalej GROSSMAN, który w tym kierunku wiele robił doświadczeń, przyszedł do przekonania, iż smar, aby był mazistym, nie koniecznie musi być tłuszczem, gdyż są ciała, jakieś to wyżej widzieli, które nie będąc tłuszczami w chemicznym tego słowa znaczeniu, są jednakże, przy odpowiednim zastosowaniu, doskonałymi smarami. Takimi ciałami są: grafit, talk, słońnic i in.

Ze wszystkich jednakże znanych ciał, tłuszcze najlepiej odpowiadają warunkom dobrego smarowania. Te przymioty tłuszczy można sobie objaśnić mazistością, która polega na jednoczesnym współdziałaniu ich szczególnych fizycznych własności, a mianowicie: *czepności, wisności i ślizkości*.

Znaną jest wszystkim własność tłuszczy pozostawiania na przedmiotach tłustych plam. Tę własność GROSSMAN objaśnia czepnością. *Czepność* jest to własność tłuszczy przenikania w pory ciała i tam tak ściśle mechanicznie łączenia się z niemi, iż aby je stamtąd wydostać, usunąć, trzeba albo zmienić charakter tłuszczu, zmienić jego własności fizyczne i chemiczne, t. j. rozpuścić go, albo też zastosować wysoką stosunkowo temperaturę, przy jednoczesnym silnym wyciskaniu. Lecz tłuszcze przenikają nie tylko pory ciała; czepiają się one, t. j. przystają szczelnie nawet do gładkich powierzchni metalów, wypełniając sobą najmniejsze nierówności. Jest to przymiot nadzwyczaj ważny podczas smarowania, gdyż zapewnia zupełne pokrycie całych trących się powierzchni i ciągle odosobnianie ich od siebie.

Lecz gdyby nie druga zasadnicza własność tłuszczy, ich *wisność*, która w większym lub mniejszym stopniu właściwą jest także i wszelkim innym płynom, tłuszcz bardzo

łatwo, przez napór na siebie trących się powierzchni, byłby z pomiędzy nich wyciśnięty. *Wisnością* nazywamy tę własność tłuszczu, która nie pozwala jego cząsteczkom rozbiegać się, rozdzielać, lecz stara się utrzymać je zawsze w jednakowym od siebie oddaleniu, w jednakowej ścisłości. Jest to więc po prostu międzycząsteczkowa siła przyciągająca, wewnętrzna spójność cząsteczek. Stopień jednakże wisności tłuszczu, jako smaru, nie powinien być dowolny, lecz ściśle dla danego smaru określony, gdyż wtenczas, gdyby była za duża przy rozrywaniu się środkowej części odosobniającej, jak i wogóle w całej warstwie, swobodny ruch cząsteczek byłby zanadto utrudniony, wskutek czego pewien procent siły pociągowej silnicy musiałby być zużyty na to rozrywanie, rozdzielanie warstwy, co oczywiście byłoby najzupełniej niepotrzebną stratą siły; gdyby zaś była za mała, smar szybko by wyciekał z pomiędzy trących się powierzchni.

Trzecią zasadniczą własnością tłuszczu jest ich *ślizkość*. Tę ich własność można objaśnić sobie w sposób następujący: Weźmy pomiędzy dwa palce jakąś, dość mialko utłuczoną sól, szkło, lub ziarnko piasku i rozcierajmy je. Czujemy, jak ostre brzegi cząsteczek stawiają nam opór i jednocześnie, zaczepiając się wzajemnie, przeszkadzają sobie we wzajemnym poruszaniu się i wypychają się wzajemnie z pomiędzy palców. Weźmy następnie ziarnka maku, lub inne jakieś okrągłe kuleczki, powtórzmy to samo doświadczenie, a przekonamy się, że tarcie tak międzycząsteczkowe, jako też i wywieramy na powierzchnię skóry, czyli zewnętrzne, znacznie się zmniejszy; ruch ziarenek odbywać się będzie o wiele prawidłowiej, równiej i ziarneczka między palcami utrzymają się znacznie dłużej. Im te ziarnka będą gładziej, kulistziej, tem obydwie tarcia, t. j. zewnętrzne i wewnętrzne będą mniejsze.

Ponieważ ze wszystkich płynów tłuszcze najlepiej odpowiadają warunkom ślizgania się, przeto musimy przypuścić, iż ich cząsteczki mają kształt kulisty, wskutek czego przy ruchu trących się powierzchni nie zaczepiają się, ani o siebie, ani o metal, lecz obracają się jak np. galki w łożyskach roweru.

Trzy wyżej wymienione własności tłuszczy wyjaśniają nam, dlaczego tłuszcze, jako smary, spełniają najlepiej swoje zadanie. Nieodzownym warunkiem jest, aby własności te w smarach występowały i działały jednocześnie; one to warunkują dobre i prawidłowe smarowanie, nadają mazistość smarom. Gdyby smar nie miał czepności, w krótkim czasie zebrałby się w miejscach najmniej narażonych na tarcie, gdy tymczasem inne miejsca, byłyby pozbawione warstwy odosobniającej; gdyby nie był wisnym, dałby się łatwo wycisnąć nawet z najrówniej i najprawidłowiej trących się powierzchni; gdyby wreszcie nie był ślizkim, obydwie tarcie zewnętrzne i wewnętrzne smaru, byłyby tak wielkie, iż tracilibyśmy znaczną część siły tylko na ich przewyciężenie.

(D. c. n.)

St. Nakielski.

Przegląd wynalazków, ulepszeń i robót celniejszych.

M A S Z Y N Y.

Samodziałające wentyle parowe. Stosowanie pary do celów motorycznych o wysokich bardzo ciśnieniach, a z niemi wzrastające niebezpieczeństwo, skłania właścicieli instalacji do zastosowywania różnych środków i przyrządów, zapewniających całość i bezpieczeństwo zarówno samych urządzeń fabrycznych, jak i pracujących przy nich robotników. Przyrządy takie są, rozumie się, prawie wyłącznie produktem i dorobkiem umysłowym zagranicy. U nas, gdzie postęp nie rozwija się samodzielnie, lecz czerpany jest z poza granic kraju, i to przeważnie dorywczo, niesystematycznie, przyrządy podobne mało są znane, a przynajmniej rzadko stosowane. Jednym z takich przyrządów jest wentyl samodzielny, którego celem jest uniknięcie wypadków, mogących powstać wskutek uszkodzenia przewodów parowych, a niekiedy i kotłów. Jak już rzekłem, przyrząd ten jest u nas niezmiernie rzadko stosowany, jakkolwiek potrzeba jego jest większą niż gdziekolwiek, a to z powodu, że ze względów ekonomicznych para przegrzana wchodzi w coraz obszerniejsze zastosowanie, lecz urządzenia pomocnicze, jak np. prze-

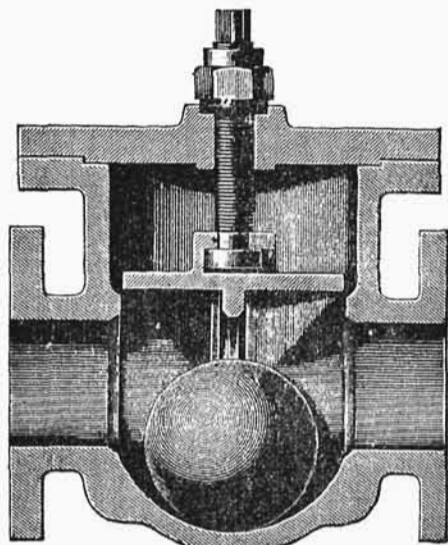
wody, również ze względów ekonomicznych, nie stoją na poziomie nowoczesnych wymagań. To też dają się widzieć takie osobliwości, jak stosowanie rur wodociagowych do pary przegrzanej o wysokim ciśnieniu (autentyczne!)

Liczne wypadki, spowodowane pękaniem przewodów parowych, zwróciły w ostatnich czasach baczniejszą uwagę techników na tę sprawę we wszystkich krajach przemysłowych. Jakkolwiek przy stosowaniu racjonalnych konstrukcji i ustanowieniu bacznej dozoru nad instalacją, można zmniejszyć prawdopodobieństwo wypadku do minimum, to jednak wskutek dylatacji, jak również przecięcie wypadkowych rur, znajdujących się przez dłuższy czas w użyciu, zdarza się, że niektóre części przewodów podlegają naprężeniom, większym od przewidzianych przy projektowaniu.

Następstwa szkodliwe pęknięcia przewodu polegają zazwyczaj nie na bezpośrednim działaniu wybuchu, lecz na nagłym wytryskaniu wielkiej ilości wody gorącej z kotłów wraz z parą, skutkiem czego ludzie, znajdujący się w zamkniętych pomieszczeniach, nawet i na dalszej odległości, znajdują się w niebezpieczeństwie poparzenia. W takich razach jedynie przyrząd automatyczny, momentalnie działają-

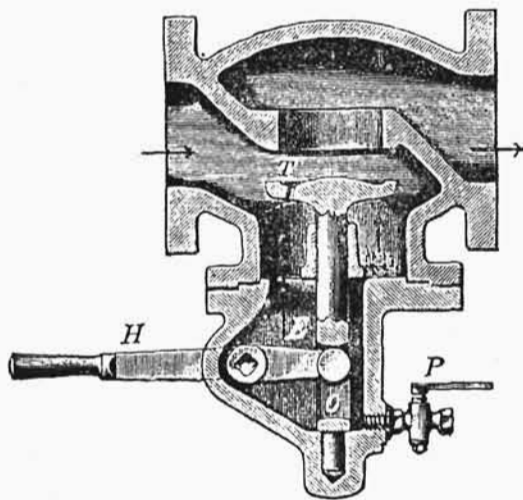
jący, w rodzaju niżej opisanych wentylów, może złemu zaradzić.

Przepisy władz, dotyczące się stosowania wentylów samodiałających, spotykamy tylko we Francji, gdzie wskutek różnych wypadków z przewodami, jak np. pęknięcia głównego przewodu parowego w zakładach metalurgicznych Marueval, skutkiem którego było opróżnienie momentalne wszystkich kotłów i śmierć 30 osób oprócz 60 rannych, ogłoszony został przez Ministerium robót publicznych przepis, którego mocą „każda grupa kotłów, połączonych wspólnym przewodem, winna być zaopatrzoną w wentyl samodiałający,



Rys. 1.

którego konstrukeya winna zapobiegać, w wypadku wybuchu, wytryskaniu pary z grupy nawiedzonej wybuchem⁴. To urządzenie ochronne polecono stosować nietylko do baterji, lecz i do oddzielnych większych kotłów. Oprócz Francji nie spotykamy dotychczas nigdzie przepisów dotyczących się stosowania podobnych przyrządów; w Norwegii tylko istnieje ten przepis dla kotłów na statkach parowych. W Niemczech już w r. 1898 Bawarskie Stow. Kotłowe zaleciło¹⁾ stosowanie tych przyrządów, szczególnie w kotłowniach ciasnych.



Rys. 2.

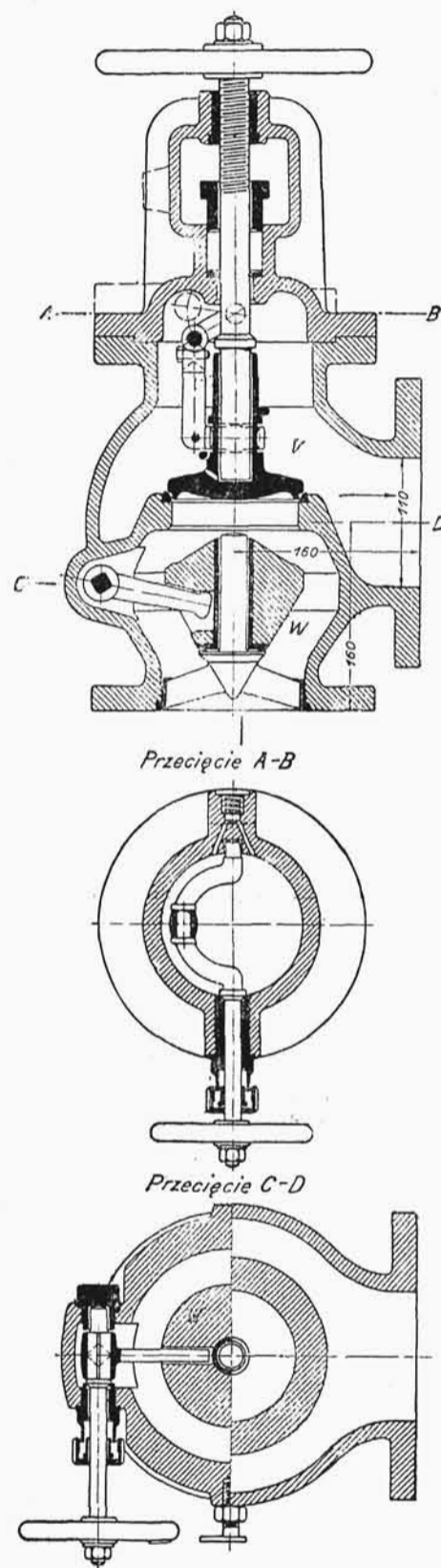
Również na kongresie, odbytym podczas Wystawy powszechnej w Paryżu w r. 1900, było wyrażone życzenie, ażeby czerpanie pary z kotłów dokonywało się za pośrednictwem samodiałających wentylów bezpieczeństwa.

Zanim wentyl samodiałający w ostatecznej swej postaci został zbudowany, robiono liczne próby zabezpieczenia się od wypadków, powodowanych uszkodzeniem przewodów. Szczególniej na statkach, gdzie z powodu ciasnoty wszelkie wypadki są tam zgubniejsze, zamykano przewody płaszczem, komunikującym się z powietrzem zewnętrznym, tak, że w ra-

zie pęknięcia, para odprowadzana być mogła wprost na zewnątrz; obwijano je drucianą tkaniną; wreszcie budowano przyrządy pneumatyczne do zamykania pary z pewnego odalenia. Wszystkie te urządzenia okazały się wprawdzie niepraktyczne, lecz poszukiwania zostały uwiecznione skutkiem, naprowadzając techników na myśl zbudowania przyrządów automatycznych, mniej lub więcej odpowiadających swemu celowi.

Zanim przystąpię do zcharakteryzowania różnych systemów istniejących wentylów samodiałającychich szczególnie w konstrukcyjnych, pragnąłbym bliżej określić te wymagania, które winny być im stawiane, a które są logicznym następstwem ich przeznaczenia oraz zastosowania. Warunki te są tak różnorodne, że środkami prostymi trudno je zaspokoić, a nawet i w konstrukcjach bardziej złożonych nie w jednaki mierze dają się uwzględnić. Oceniając działanie pewnej konstrukcji, zalety i wady jej szczegółów, uwzględnić należy przede wszystkim, czy zabezpieczane przewody znajdują się w pomieszczeniach zamkniętych, czy też na otwartym powietrzu. W pierwszym przypadku, gdzie skutkiem niewielkiego nawet uszkodzenia, mogą powstać poważne następstwa, wymagania, stawiane wentylom, winny być o wiele wyższe, niż w przypadku drugim, gdy chodzi tylko o to, ażeby uszkodzenia dalej się nie rozprzestrzeniały.

Dobry wentyl samodiałający winien odpowiadać następującym warunkom: 1) Wentyl powinien zamykać parę szybko i pewnie, bez względu na to, czy uszkodzenie przewodu nastąpiło w bliskości, czy też daleko od niego. 2) Zamykanie następować winno bez względu na ilość pary, przechodzącej przez przewód, czyli wentyl winien być czuły jedynie na nagły spadek ciśnienia poza nim. W racjonalnych konstrukcjach spodek ciśnienia, przy którym wentyl rozpoczyna swe działanie, winien być z góry przewidziany i obliczony. Dobre wentyle samodiałające zamykają się przy zmniejszeniu ciśnienia o 10%. 3) Wentyl winien być obojętny wobec



Rys. 3.

¹⁾ Z. d. Bayer. Dampf. Rev. r. 1898, str. 44

wahań zużycia pary, zależnych od ruchu fabrycznego i nie przymykać się częściowo podczas puszczenia w ruch silnic, lub zwiększonego ich obciążenia. 4) Wentyl winien zamykać się bez względu na to czy spadek ciśnienia nastąpił przed czy też poza nim. Warunek ten zabezpiecza od przedostania się pary z jednego kotła do drugiego. 5) Działanie wentyla winno być widoczne z zewnątrz. 6) Wentyl w każdej chwili winien być przystępny do sprawdzenia jego działania bez rozbierania go. 7) Konstrukcja jego nie powinna pozwalać na zepsucie umyślnie ze złej woli. 8) Wentyl raz zamknięty, nie powinien sam się otwierać, lecz z drugiej strony, powinna być pozostawiona możliwość otworzenia go z zewnątrz. 9) W razie zepsucia się głównego wentyla, zamykającego parę przy kotle, wentyl samodiałający winien stać się czynnym.

Wentyl powinien być tak umieszczony, ażeby każdy kocioł oddzielnie mógł być zamknięty i to przed wentylem zamykającym parę, najlepiej bezpośrednio przy samym kotle. Jeżeli przewód otrzymuje parę z wielu kotłów, lub jeżeli wiele przewodów prowadzi parę do jednej maszyny, to każdy oddzielnie przewód, jak również każdy kocioł, winien być oddzielnie zaopatrzony wentylem.

Postaramy się obecnie skreślić zasady działania oraz znamienne szczegóły konstrukcyjne wentylów samodiałających. Inż. WILDA¹⁾ rozróżnia cztery rodzaje tych wentylów, zależnie od siły działającej bezpośrednio na zamykający się stożek wentyla, a więc: 1) w których powiększenie siły żywej pary oddziaływa na wentyl; 2) działanie ssące, powstałe wskutek zmniejszenia ciśnienia i powiększenia szybkości przepływu pary; 3) rozprężenie pewnej ilości pary zamkniętej; 4) w których ciśnienie pary kotłowej bezpośrednio działa na stożek wentylowy. Ze swej strony musimy dodać piątą grupę: 5) w których ciśnienie zewnętrznego ciężaru lub sprężyny zamyka stożek wentylowy. Zauważyć jednak należy, że rzadko w której z istniejących konstrukcji, działa tylko jedna z wyżej wymienionych pobudek: zwykle kombinują się dwie lub więcej, co zresztą może oddziaływać tylko dodatnio na pewność działania. Granicę pomiędzy jednym działaniem, a drugim trudno jest nawet określić. Tak np. oprócz powiększenia siły żywej pary, zjawia się i ssanie, a zależnie od położenia stożka wentylowego, przeważa to jedno to drugie działanie. Rozprężenie pewnej ilości pary, zamkniętej pod stożkiem wentylowym (punkt 3), wywołane bywa nagłym powiększeniem siły żywej pary. Najracyonalniejszymi wydają się konstrukcje, w których stożek wentylowy nie pozostaje ciągle pod działaniem strumienia pary, lecz znajduje się z jednej strony pod stałym ciśnieniem pary kotłowej. Takie wentyle należą do grupy 4-ej, przy których przewyżka ciśnienia kotłowego nad ciśnieniem w przewodzie, bezpośrednio, lub przy pośrednictwie tłoka, przymyka stożek.

Określiwszy zwięźle cele i zasady działania wentylów samodiałających, poznajmy konstrukcyjne szczegóły tych przyrządów, z pobocznie wyobrażonych kilku odmian. Zestawione tu zostały tylko bardziej znamienne i częściej stosowane wentyle; każda jednak niemal fabryka zagraniczna armatur posiada własne typy patentowane, mniej lub więcej zalecające się swemi zaletami.

Jedną z najprostszyc i najpierwotniejszych konstrukcji jest wentyl fabryki „Schäffer & Budenberg“ w Magdeburgu (rys. 1). Działa tu wyłącznie prawie zwiększenie siły żywej pary, porywając kulę ruchomą i zamykając w ten sposób przewód. Płyta ruchoma wierzchnia, pozwala na zmniejszanie przekroju przepływu pary, przez co daje się regulować czułość przyrządu.

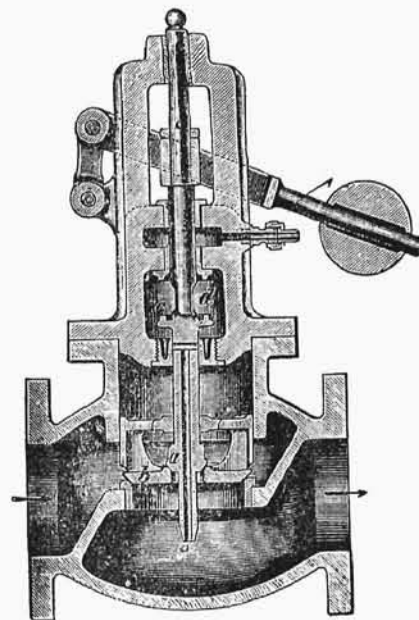
Fabryka „Dreyer, Rosenkranz & Droop“ w Hannoverze (rys. 2) buduje swój wentyl na zasadzie wyłuszczonej powyżej w grupie 4-ej. Wskutek powiększonej szybkości pary i spadku ciśnienia, para rozpręża się w przestrzeni *E* i podrzuca stożek *T*, zamykając przepływ pary. Drażek *H* służy do próbnego zamykania pary, a kran *P* do wypuszczania pary z pod stożka, dla otwierania wentyla.

Jeden z wentylów samodiałających, który niedawno w szeregu wypadków wytrzymał próbę, jest wyrabiany przez fabrykę „Hübner & Mayer“ w Wiedniu (rys. 3). Jest to połączenie dwóch wentylów samozamykających, z których je-

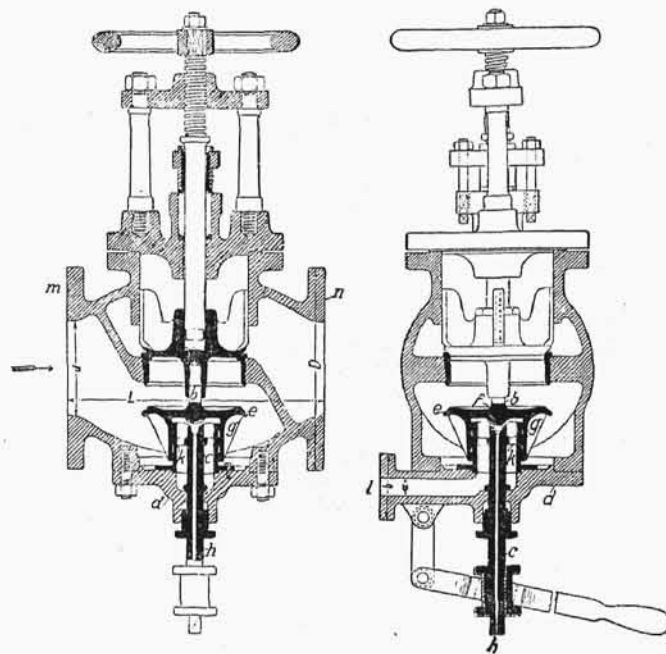
den — górny służy zarazem jako zwykły wentyl parowy. W działanie wprowadza wentyl podwyższenie siły żywej pary i równocześnie ssanie, powiększone przez podwójnie stożkowaty kształt stożka wentylowego *W*. Stożek górny *V*, ruchomy jest na trzpieniu i powinien automatycznie osiadać na swem siodle, skoro ciśnienie w kotle okaże się mniejszem niż w przewodach. Działanie wentylów sprawdzić można za pomocą kółek, podnoszących i opuszczających stożki. Ażeby wentyl dolny otworzyć, należy górny zamknąć, skutkiem czego para, przeciskając się przez szparę pomiędzy stożkiem i sztyftem, równoważy ciśnienia i stożek własnym ciężarem opada.

Mniej udatną wydaje się konstrukcja „Nachtigall & Jacoby“ w Lipsku (rys. 4). Dla puszczenia pary należy podnieść drażek, skutkiem czego otwiera się wentyl *a*, następnie *b*. Drażek podnosi się dopóki wentyl górny *c* nie osiadzie na swem gnieździe. Wtedy, przez otwór w wrzecionie *e*, para wypełnia przestrzeń *d*, i przyciska wentyl *c* do swego gniazda tak silnie, że drażek wraz z ciężarem zostają podniesione do góry, a wentyle otwarte. Z chwilą powiększenia się szybkości pary, w razie wypadku, para, przepływając około otworu *e*, działa ssąco, ciśnienie w *d* spada tak, że ciężar drażka opada, zamykając wentyl *b*.

Starannością obliczenia zaleca się wentyl Richtera²⁾ (rys. 5) wyrabiany przez fabrykę armatur „A. L. G. Dehne“



Rys. 4.



Rys. 5.

w Halli. Wentyl ten składa się ze zwykłego wentyla parowego i pod nim leżącego wentyla samodiałającego, połączonego z cylindrem *g* i posiadającego dwie powierzchnie uszczelniające *e* (górna, uszczelniająca przy wentylu podniesionym do góry) i *f* (dolna, doszlifowana do wrzeciona *e* i zamykająca gdy wentyl jest nieczynny, jak na rysunku, kanał wrzeciona *h*). Wnętrze cylindra *l*: połączone jest za pomocą *l* z kotłem. Podczas ruchu zwykłego, ciśnienia, z góry na sto-

¹⁾ Z d. V. d. I. № 2 r. b., str. 68

²⁾ Z d. V. d. I. № 3, 1902 r., str. 99.

żek wentylowy i z dołu, równoważą się. Z chwilą zmniejszenia się ciśnienia z góry, para, ciśnieniem kotła podprużona stożek do góry i zamyka przepływ pary. Z drugiej strony para z *l*, przechodzi przez *f* do przewierconego wrzeciona, wychodząc na zewnątrz przez otwór *h* i alarmując w ten sposób. Działanie wentyla daje się obliczyć i z tego powodu czułość jego wyregulować stosownie do potrzeby; przytem, urządzenie jego pozwala na doszlifowywanie stożków podczas ruchu.

Oprócz powyższych opisanych, znajduje się w handlu, jak

już rzekłem, wiele innych, różniących się nie tyle zasadą działania, ile raczej szczegółami konstrukcyjnymi.

Przy ocenianiu budowy wentyla zwrócić należy uwagę na to, że wentyle o podwójnych gniazdach (n. Doppelsitzventile) nie powinny być stosowane jako niepewne przy dłuższym użyciu, oraz że sprężyny w podobnych przyrządach stanowią także słabą stronę, wreszcie że wszelkie dławnice, jak również konstrukcje, polegające na uszczelnieniu doszlifowanych tłoków, nie powinny być stosowane.

Cz. Skotnicki, inż.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Komunikacje. Szosy klinkrowe. Ministerium Komunikacji postanowiło zbudować cegielnię pod Krasnymstawem, wyrabiającą wyłącznie klinkier dla szosy z Krasnegostawu do Fajslowic. Będzie to już druga tego rodzaju cegielnia rządowa w Królestwie. Pierwszą założyło Ministerium Komunikacji w r. 1880 w Zamościu, gdzie dotychczas jest czynna.

Materyały budowlane. Klasyfikacja materyałów wiążących (zapraw). Ministerium Komunikacji, reskryptem z d. 12 sierpnia (s. s.) r. b. № 110 ustanowiło i poleciło stosować następującą nomenklaturę materyałów wiążących budowlanych (zapraw mularskich):

1) *Wapno powietrzne* otrzymuje się przez wypalanie wapieni, jest przedmiotem handlu w postaci kawałków wapna niegaszonego albo też w postaci proszku (wapna gaszonego).

2) *Przymieszki wodotrwałe (hydrauliczne)* są to ciała naturalne lub sztuczne, nie zdolne samoistnie tężeć w wodzie, lecz tężące w wodzie, gdy są zmieszane z wapnem, jak np.: pucolan, tras, ziemia santorynowa, żużle z pieców wielkich, gliny palone.

3) *Wapna wodotrwałe (hydrauliczne)* są to wyroby, otrzymywane przez wypalanie wapieni więcej lub mniej bogatych w glinę (margli), które po wypaleniu, zmoczone wodą, przekształcają się częściowo lub całkowicie w proszek (gaszą się). Zależnie od warunków miejscowych wapna wodotrwałe sprzedawane są już to w postaci kawałków, już to w postaci proszku mialkiego (wapno wodotrwałe gaszone).

4) *Cementy rzymskie (romańskie)* są to wyroby, otrzymywane przez umiarkowane wypalanie margli, bogatych w glinę i margli magnezystych, które po paleniu, zmoczone wodą, nie gaszą się i mogą być rozdrabniane na proszek tylko sposobami mechanicznymi.

5) *Cementy portlandzkie* są to wyroby, otrzymywane przez wypalanie mocne (do spieczenia) wapieni gliniastych albo też mieszaniny sztucznych materyałów, zawierających glinę i wapno. Po wypaleniu wyrób ten, rozdrobniony na proszek jaknajbardziej mialki, ma ciężar właściwy większy od 30 i zawiera 1 część tlenków kwasowych (krzemionki, glinki i tlenku żelazowego) na 1,7–2,2 cz. wapna. Dozwolona jest przymieszka ciał obcych w ilości do 2%, bez zmiany nazwy cementu portlandzkiego.

6) *Cementy pucolanowe* są to wyroby otrzymywane przez jaknajściślej zmieszanie wodań wapnia w postaci proszku, z przymieszkami wodotrwałymi, rozdrobnionymi na proszek jaknajbardziej mialki.

7) *Cementy mieszane* są to wyroby otrzymywane przez jaknajściślej zmieszanie cementów już gotowych z odpowiednimi ciałami obcymi. Tego rodzaju wyroby winny być sprzedawane z dokładnym oznaczeniem zarówno gatunku jako też ilości stosunkowej cementu i przymieszek.

Powyższa nomenklatura jest obowiązująca dla materyałów wiążących zarówno wyrabianych w Państwie Rosyjskiem, jako też pochodzących z fabryk zagranicznych.

(W. m. p. s. № 34 r. b., str. 420).

Szkolnictwo techniczne. Wydział Górniczy Politechniki Warszawskiej. Na zasadzie opinii Rady Państwa z d. 25 czerwca (s. s.) r. b. przy Szkole Politechnicznej w Warszawie otwarty będzie Wydział Górniczy. Na kosztą urządzenia Wydziału asygnowano 954 000 rub., a mianowicie: w 1902 r. 400 000, w 1903 r. 424 000, w 1904 r. 39 000, w 1905 r. 56 000 i w 1906 r. 25 000 rub.; na utrzymanie zaś Wydziału asygnowano: w 1903 r. 12 300, w 1904 r. 39 850, w 1905 r. 46 775, w 1906 r. 71 275, następnie, poczynając od r. 1907 po 93 350 rub. rocznie. Nadto na przygotowanie ciała profesorskiego asygnowano w latach 1903 i 1904 po 7200 rub. rocznie.

Kurs na nowym Wydziale ma być czteroletni. Kończącym Wydział przyznawany będzie tytuł inżynierów górniczych, ze wszystkimi do tytułu tego przywiązanymi prawami.

Program nauk w nowym Wydziale będzie w zarysie ogólnym takiż jak w Instytucie Górniczym Petersburskim i w nowym Wydziale Górniczym w Tomsku, z dodaniem jednak niektórych przedmiotów, już to niezbędnych ze względu na obecny stan wiedzy, już to uwzględniających pewne potrzeby odrębne w Królestwie Polskiem. Nie istniejąca w innych zakładach naukowych Państwa katedra geologii doświadczalnej ma być wzorowana na odnośnych wykładach w Szkole Górniczej w Paryżu.

Wskutek otworzenia nowego Wydziału, skład osobisty ciała profesorskiego zwiększy się o pięciu profesorów zwyczajnych, czterech nadzwyczajnych i kilku docentów i asystentów. Zwiększona również zostanie liczba pracowni i zbiorów, a niektóre z istniejących pracowni zostaną rozszerzone i uzupełnione nowymi urządzeniami.

Szkola Politechniczna Warszawska, jak wiadomo pozostaje

w zawiadywaniu Ministerium Skarbu. Organ rządowy tego Ministerium „Więstnik finansów” uzasadnia potrzebę Wydziału Górniczego w sposób mniej więcej następujący:

Królestwo zaludnione jest gęściej aniżeli Francja; w Królestwie przypada bowiem 85, a we Francji 72 mieszkańców na wiorstę kwadr. Zużycie płodów kopalnych w Królestwie (25 pud. węgla kamiennego i 2 pudy żelaza i stali na mieszkańca) jest jednak znacznie mniejsze aniżeli we Francji (61 pud węgla oraz 3,8 puda żelaza i stali na mieszkańca), co świadczy o niższym w Królestwie stopniu rozwoju kulturalnego.

Nowy Wydział Górniczy przyczyni się do podniesienia tego stopnia rozwoju kulturalnego przez wzmoczenie wyzysku płodów kopalnych miejscowych. Przedewszystkiem należy rozwinąć produkcję cynku, którego jedynym źródłem na całe Państwo jest Królestwo. Wytwórczość obecna cynku w Królestwie nie zaspakaja potrzeb, gdyż Rosya sprowadza jeszcze obecnie z zagranicy cynku pół miliona pudów rocznie. Następnie należy udoskonalić stosowane w Królestwie sposoby wydobywania siarki z margli i rozwinąć ten przemysł słabo obecnie prosperujący. Wreszcie należałoby wznowić zaniechaną w XVIII stul. produkcję miedzi, oraz ukończyć już rozpoczętą, a rokujące wynikiem pomyślny, poszukiwania soli kopalnej¹⁾.

Od Rady Zarządzającej Towarzystwa Hygienicznego

Warszawskiego. Rada Towarzystwa Hygienicznego Warszawskiego, celem zbadania warunków sanitarnych mniejszych miast i wsi w kraju, oraz sposobów poprawy tych warunków, zamierza urządzić w kwietniu roku przyszłego szereg posiedzeń w tej ważnej sprawie, z udziałem członków Towarzystwa, zamieszkałych poza Warszawą. Głównymi przedmiotami obrad będą: 1) Zaopatrzenie miast i wsi w dobrą wodę. 2) Najodpowiedniejsze sposoby usuwania nieczystości i ścieków. 3) Wzmocnienie szczepienia ospy w miastach i gminach i zapobieganie chorobom zakaźnym wogólności. 4) Zapobieganie zanieczyszczeniu wód alimentacyjnych. 5) Budowa domów mieszkalnych, szpitali, szkół wiejskich, rzeźni i t. p. 6) Pomoc lecznicza ludności wiejskiej. 7) O środkach materyalnych ku uzdrowotnieniu miast i wsi. 8) Kąpiele ludowe. 9) Statystyka miejsc zaludnionych.

Podając szczegóły powyższe do wiadomości członków Towarzystwa, lub osób pragnących zostać członkami, Rada liczy na jaknajszerszy udział osób kompetentnych, prosząc o zgłaszanie się z referatami w jaknajkrótszym czasie i nie później aniżeli w d. 1 grudnia r. b. Po zebraniu zgłoszeń wydany zostanie szczegółowy program obrad wraz z datami posiedzeń.

Zgłoszenia nadsyłać należy do Kancelaryi Towarzystwa Hygienicznego Warszawskiego w Warszawie (Krakowskie-Przedmieście № 66). Za Prezesa Towarzystwa *J. Polak*.

Z Kasy Pomocy dla osób pracujących na polu naukowym, imienia J. Mianowskiego. Ze spadku po zmarłej d. 12 września 1876 r. s. p. Józefie Sierakowskiej, przeznaczoną została przez jej spadkobierców, aktem urzędowym w dniu 19 lutego (2 marca) 1888 r. zeznanym, na własność Kasy pomocy naukowej imienia Józefa Mianowskiego suma 6600 rubli, jako fundusz żelazny, od którego procenty obracane być mają na zapomogi, stosownie do celów Kasy, dla synów podupadłych lub zubożałych właścicieli ziemskich, wyznania rzymsko-katolickiego z guberni Płockiej, a w ich braku dla innych osób, wedle uznania Zarządu Kasy.

W myśl powyższego przeznaczenia funduszu, zatwierdzonego przez Rząd, Komitet zarządzający Kasą wzywa osoby, pracujące na polu naukowym, a chcące ubiegać się o zapomogę, aby w ciągu trzech miesięcy od daty niniejszego ogłoszenia, złożyły w biurze Komitetu (Niecala № 7) lub do rąk jednego z członków Komitetu stosowne podanie, z wyszczególnieniem podjętych prac naukowych i miejsca stałego zamieszkania. Kandydaci, roszczyć prawo do pierwszeństwa w otrzymaniu zapomogi, winni dołączyć do podania akt urodzenia i wiarogodne zaświadczenie, że pochodzą od podupadłych lub zubożałych właścicieli majątków ziemskich w guberni Płockiej. W końcu nadmieniamy, że stosownie do § 2 Ustawy Kasy, zapomogi mogą otrzymywać tylko poddani rosyjscy, o ile nie przebywają za granicą bez pozwolenia rządu i że wedle zastrzeżenia przez władzę postanowionego, zapomoga przyznana kandydatowi, kształcącemu się w jakimś bądź zakładzie naukowym Okręgu naukowego Warszawskiego, będzie wypłacana dopiero po zatwierdzeniu wyboru przez Kuratora tegoż Okręgu.

W Warszawie, d. 16 września 1902 r.

¹⁾ O tych poszukiwaniach i ich dotychczasowych wynikach podamy niebawem w Przgl. Techn. obszerniejszą wiadomość.

GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

Dane statystyczne o węglu brunatnym w Królestwie Polskim, za lipiec r. 1902.

W lipcu r. 1902 w czterech kopalniach węgla brunatnego było czynnych 34 szybów wydobywalnych i 8 kotłów parowych. Kopalnie czynne były w przeciągu 27 dni roboczych. Maszyn wodociagowych było 8, koni roboczych na powierzchni 2.

Przeciętna liczba zatrudnionych robotników była następująca:

Górnicy	125
Pomocnicy pod ziemią	53
„ na powierzchni, mężczyźni	127
„ „ „ kobiety	4
Razem	309

Na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla przypadało robotników:

Górnicy	1,78
Pomocnicy pod ziemią	0,76
„ na powierzchni, mężczyźni	1,81
„ „ „ kobiety	0,06
Razem	4,41

Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę była następująca:

Górnicy	20,74 ctr. metr.
Górnicy i pomocnicy pod ziemią	14,54 „ „
Górnicy oraz pomocnicy pod ziemią i na powierzchni	8,52 „ „
Wogóle	8,42 ctr. metr.

Sprowadzona do miesięcznej wogóle 227,34 „ „

„ „ rocznej „ 2728,08 „ „

Dla pełnego biegu kopalni potrzebna była następująca przeciętna liczba robotników:

Górnicy	137
Pomocnicy pod ziemią	65
„ na powierzchni, mężczyźni	137
„ „ „ kobiety	4
Razem	343

Brak robotników wynosił:

Górnicy	12 czyli 9,60%
Pomocnicy pod ziemią	12 „ 22,70%
„ na powierzchni, męż.	10 „ 7,87%
„ „ „ kobiety	— „ —
Razem	34 czyli 11,00%

Ogólna liczba odrobionych dniówek była następująca:

Górnicy	3 381
Pomocnicy pod ziemią	1 441
„ na powierzchni, mężczyźni	3 409
„ „ „ kobiety	100
Razem	8 331

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

Górnicy	48,21
Pomocnicy pod ziemią	20,55
„ na powierzchni, mężczyźni	48,62
„ „ „ kobiety	1,43
Razem	118,81

Ogólna suma zarobku robotników była następująca:

Górnicy	2590 rubli
Pomocnicy pod ziemią	650 „
„ na powierzchni, mężczyźni	2075 „
„ „ „ kobiety	66 „
Razem	5381 rubli

Przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę był następujący:

Górnicy	0,77 rubli
Pomocnicy pod ziemią	0,45 „
„ na powierzchni, mężczyźni	0,61 „
„ „ „ kobiety	0,60 „
Wogóle	0,69 rubli

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

Górnicy	36,94 rubli
Pomocnicy pod ziemią	9,27 „
„ na powierzchni, mężczyźni	29,59 „
„ „ „ kobiety	0,94 „
Razem	76,74 rubli

Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było.

Pozostałość wydobytego węgla w kopalniach d. 1 lipca r. 1902 była 56 035 ctr. metr.

W lipcu r. 1902 wydobyto węgla 70 122 „ „

Razem pozostałość i wydobyte 126 157 „ „

Rozchód węgla w lipcu r. 1902 63 977 „ „

Pozostałość wydobytego węgla d. 31 lipca r. 1902 62 180 „ „

Pozostałość wydobytego węgla d. 31 lipca r. 1902 wynosiła 88,67% wytwórczości węgla za lipiec i 97,19% rozchodu węgla za lipiec.

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

№ bieżący	Nazwa kopalni	Właściciel kopalni oraz dzierżawca, o ile kopalnia znajduje się w dzierżawie	Rok 1901		Rok 1902		W r. 1902 wydobyto węgla więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1901			
			lipiec	od począt-ku roku do 1 sierpnia	lipiec	od począt-ku roku do 1 sierpnia	lipiec	od począt-ku roku do 1 sierpnia		
			centnarów metrycznych						%	ctr. metr.
1	Katarzyna	Towarzystwo Poręba	10 000	81 290	6 580	66 530	- 3 420	- 34	- 14 760	- 18
2	Ludwika	Jan Poleski, dzierżawca Jan Meyerhold.	14 800	176 025	13 660	127 890	- 640	- 4	- 48 135	- 27
3	Nierada	Piotr Strzeszewski	35 226	243 989	89 797	292 247	+54 571	+ 155	+ 48 258	+ 19
4	Adolf	Bracia Bauerertz	—	9 243	—	—	—	—	- 9 243	- 100
5	Ryszard	Spadkobiercy Eigera i Landau	208	54 481	16 120	78 462	+15 912	+7650	+ 23 981	+ 44
6	Konrad	Towarzystwo Poręba	—	31 935	—	—	—	—	- 31 935	- 100
7	Henryk	Henryk Berndt	—	10 945	—	—	—	—	- 10 945	- 100
		Razem	59 734	607 908	126 157	565 129	+66 423	+ 111	- 42 779	- 7

Rozchód węgla składał się z następujących pozycji: 1) użyto na własne potrzeby kopalni 1717 ctr. metr., czyli 2,68% rozchodu; 2) sprzedano 62 260 ctr. metr., czyli 97,32% rozchodu.

Rozchód węgla, użytego na własne potrzeby kopalni składał się z następujących pozycji: 1) opał dla pracujących i postronnych 564 ctr. metr., czyli 32,84% rozchodu na własne potrzeby; 2) opalanie kotłów, domów zbiornych i zabudowań kopalnianych 1153 ctr. metr., czyli 67,16% rozchodu na własne potrzeby.

Sprzedaż węgla składała się z następujących pozycji: 1) sprzedaż w kopalni 27 570 ctr. metr., czyli 44,28% sprzeda-

ży; 2) wysyłka drogami żelaznymi 34 690 ctr. metr., czyli 55,72% sprzedaży.

Podług rodzaju odbiorców sprzedaż węgla składała się z następujących pozycji: 1) zakłady metalurgiczne przerobcze 5580 ctr. metr., czyli 8,96% sprzedaży; 2) pozostałe zakłady przemysłowe 53 174 ctr. metr., czyli 85,41% sprzedaży; 3) użytek domowy 3 506 ctr. metr., czyli 5,63% sprzedaży.

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

Wszystek węgiel, wysyłany drogami żelaznymi (34 690 ctr. metr., czyli 100% wysyłki), pozostał w Królestwie Polskiem.

Dane statystyczne o galmanie w Królestwie Polskiem, za kwiecień r. 1902.

W kwietniu r. 1902 były czynne trzy kopalnie galmanu; w kopalniach było 47 szybów, sztolni i t. d.; kotłów parowych w kopalniach było 7; kopalnie były czynne w przeciągu 25 dni roboczych.

Liczba maszyn parowych w kopalniach była następująca:

Maszyny	Liczba	Sila koni par.	Przypada koni parowych na 10 000 pudów wydobytego galmanu
Wydobywalne	4	76	2,27
Wodociągowe.	2	204	6,09
Dla płuczek	1	150	4,47
Dla innych celów	1	20	0,60
Razem	8	450	13,43

Motorów ręcznych było w kopalniach 6, koni roboczych 39.

Przeciętna liczba robotników zatrudnionych była następująca:

Pod ziemią	482
Na powierzchni, mężczyźni	414
" " kobiety	147
Razem	1043

Dla pełnego biegu kopalni potrzebna była następująca przeciętna liczba robotników:

Pod ziemią	564
Na powierzchni, mężczyźni	454
" " kobiety	189
Razem	1207

Brak robotników wynosił przeto:

Pod ziemią	82	czyli	17%
Na powierzchni, mężczyźni	40	"	9%
" " kobiety	42	"	29%
Razem	164	czyli	16%

Na 10 000 pudów wydobytego galmanu przypadało robotników:

Pod ziemią	14,38
Na powierzchni, mężczyźni	12,35
" " kobiety	4,39
Razem	31,12

Przeciętna wydajność jednego robotnika była następująca:

Dzienna	12,85	pudów
Sprowadzona do miesięcznej	321,25	"
" " do rocznej	3855,00	"

Liczba ogólna odrobionych dniówek była następująca:

Pod ziemią	12 056
Na powierzchni, mężczyźni	10 344
" " kobiety	3 683
Razem	26 083

Na 10 000 pudów wydobytego galmanu przypadało dniówek robotników:

Pod ziemią	359,68
Na powierzchni, mężczyźni	308,60
" " kobiety	109,88
Razem	778,16

Suma ogólna zarobku robotników wynosiła (w rublach):

Pod ziemią	11 709
Na powierzchni, mężczyźni	8 066
" " kobiety	1 380
Razem	21 155

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

Pod ziemią	0,97
Na powierzchni, mężczyźni	0,78
" " kobiety	0,38
Wogóle	0,81

Na 10 000 pudów wydobytego galmanu przypadało zarobku robotników (w rublach):

Pod ziemią	349,32
Na powierzchni, mężczyźni	240,64
" " kobiety	41,17
Razem	631,13

Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było.

Wytwórczość galmanu była następująca:

Nazwa kopalni	Właściciel kopalni	K w i e c i e ń						Od początku roku do 1 maja					
		G a l m a n				Błyszcz ołowiu	Galman z błyszczem ołowiu	G a l m a n				Błyszcz ołowiu	Galman z błyszczem ołowiu
		niesortowany	gruby	drobny	razem			niesortowany	gruby	drobny	razem		
p u d ó w													
Bolesław	T-wo Sosnowickie	9476	34 633	19 108	63 217	2664	—	17593	132 885	59 687	210 165	12 707	—
Józef	Towarzystwo Francusko-Rosyjskie	—	16 422	65 952	82 374	—	—	—	70 348	288 238	358 586	—	80
Ulisses		—	79 404	110 196	189 600	329	1534	—	359 225	433 032	792 257	600	4594
Odkrywka Ulisses		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem		9476	130 459	195 256	335 191	2993	1534	17593	562 458	780 957	1 361 008	13 307	4624

Ogólny przychód i rozchód galmanu przedstawiał się jak następuje:

	G a l m a n				Blyszcz ołowiu	Galman z blyszczem ołowiu
	niesortowany	gruby	drobny	razem		
Pozostałość z poprzedniego miesiąca	1 887 938	478 673	1 114 007	3 480 618	10 994	31 450
Wytwórczość w miesiącu sprawozdawczym	9 476	130 459	195 256	335 191	2 993	1 534
Razem pozostałość i wytwórczość	1 897 414	609 132	1 309 263	3 815 809	13 987	32 984
Rozchód w miesiącu sprawozdawczym	—	173 781	185 924	359 705	1 500	—
Pozostałość w końcu miesiąca	1 897 414	435 351	1 123 339	3 456 104	12 487	32 984
Pozostałość przedstawia:						
% wytwórczości	20 023	335	575	1031	417	2 150
% rozchodu	—	251	604	961	832	—
za miesiąc sprawozdawczy.						

Wytwórczość różnych gatunków galmanu wynosiła:
 Niesortowany 2,83% wytwórczości
 Gruby 38,92% „
 Drobny 58,25% „
 Razem . 100,00% wytwórczości.

Rezultat płukania galmanu był następujący:

Firma	kwiecień	Otrzymano galmanu płukanego od początku roku do 1 maja
T-wo Sosnowickie.	62 543	261 356 pudów
„ Franc.-Ros..	92 962	318 540 „
Razem	155 505	579 896 pudów.

Przychód i rozchód galmanu płukanego był następujący (w pudach):

Pozostałość z poprzedniego miesiąca	335 053
Wypłukano w miesiącu sprawozdawczym	155 505
Razem pozostałość i przychód	490 558
Rozchód w miesiącu sprawozdawczym	145 014
Pozostałość w końcu miesiąca	345 544

Pozostałość przedstawia 222% wytwórczości i 238% rozchodu galmanu płukanego za miesiąc sprawozdawczy.

*

Dane statystyczne o cynku w Królestwie Polskim, za czerwiec r. 1902.

W czerwcu r. 1902 w trzech hutach cynkowych było 22 pieców półgazowych i 21 gazowych; piece półgazowe zawierały 804 mufle, gazowe—840 mufli. Liczba kotłów parowych wynosiła 12. Huty cynkowe czynne były w przeciągu 30 dni roboczych. Liczba maszyn parowych wynosiła 12 o mocy 184 koni parowych; na 1000 pudów wytopionego cynku przypadało 4,75 koni parowych.

Przeciętna liczba zatrudnionych robotników była następująca:

Wytapiacze	64
Muflarze	12
Pomocnicy	163
Pozostali robotnicy	268
Razem	507

W tej liczbie:

Mężczyzni	452 czyli 89,15%
Kobiety	55 „ 10,85%

Na 1000 pudów wytopionego cynku przypadało 13,09 robotników.

Przeciętna wydajność jednego robotnika była następująca:

Dziennie	2,55 pudów
Sprowadzona do miesięcznej	76,50 „
„ „ rocznej	918,00 „

Dla pełnego biegu hut cynkowych potrzebna była następująca liczba robotników:

Wytapiacze	64
Muflarze	15
Pomocnicy	207
Pozostali robotnicy	359
Razem	645

W tej liczbie:

Mężczyzni	574
Kobiety	71

Brak robotników wynosił przeto:

Wytapiacze	— czyli —
Muflarze	3 „ 25,00%
Pomocnicy	44 „ 27,00%
Pozostali robotnicy	91 „ 33,96%
Razem	138 „ 27,22%

W tej liczbie:

Mężczyzni	122 czyli 27,00%
Kobiety	16 „ 29,09%

Liczba ogólna odrobionych dniówek była następująca:

Wytapiacze	1914
Muflarze	364
Pomocnicy	4908
Pozostali robotnicy	8026
Razem	15212

W tej liczbie:

Mężczyzni	13 559
Kobiety	1 653

Na 1000 pudów wytopionego cynku przypadało dniówek robotników:

Wytapiacze	49,43
Muflarze	9,40
Pomocnicy	126,76
Pozostali robotnicy	207,28
Razem	392,87

W tej liczbie:

Mężczyzni	350,18
Kobiety	42,69

Suma ogólna zarobku robotników wynosiła (w rublach):

Wytapiacze	4440
Muflarze	502
Pomocnicy	7 556
Pozostali robotnicy	7 308
Razem	19 806

W tej liczbie:

Mężczyzni	18 917
Kobiety	889

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

Wytapiacze	2,32
Muflarze	1,38
Pomocnicy	1,54
Pozostali robotnicy	0,91
W ogóle	1,30

W tej liczbie:

Mężczyźni	1,40
Kobiety	0,54

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

Wytapiacze	114,67
Muflarze	12,96
Pomocnicy	195,15
Pozostali robotnicy	188,74
Razem	511,52

W tej liczbie:

Mężczyźni	488,55
Kobiety	22,97

Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było.

Pozostałość galmanu w hutach cynkowych była następująca (w pudach):

Na początku miesiąca	770 282
W końcu miesiąca	989 577

Wytwórczość cynku była następująca:

Nazwa huty cynkowej	Właściciel huty cynkowej	Czerwiec	Od początku roku do 1 lipca
		p u d ó w	
Paulina	Tow. Sosnowickie	15 450,50	92 875,30
Konstanty	„ Francusko-Rosyjskie	10 505	51 460
Będzin		12 764	75 733
R a z e m		38 719,50	220 068,30
Pozostałość cynku w hutach była dnia 1 czerwca		pudów	
r. 1902		628,90	
W czerwcu r. 1902 wytopiono		38 719,50	
Razem		39 348,40	
Rozchód w czerwcu r. 1902 wynosił		38 323,70	
Pozostałość d. 30 czerwca r. 1902 wynosiła		1 024,70	
czyli 2,65% wytwórczości i 2,67% rozchodu cynku za czerwiec r. 1902.			

Rzut oka na obecny stan przemysłu żelaznego na kuli ziemskiej.

(Dokończenie; p. № 37 r. b., str. 462).

5) Francya. Francya ma stosunkowo mało węgla i rud. W r. 1899 wydobyto węgla kamiennego 32 331 053 t i brunatnego 602 755 t. Najważniejszymi pod tym względem są departamenty Nord i Pas de Calais, które blisko 20 milionów t, a zatem więcej niż połowę ogólnej wytwórczości pokrywają. Znaczne ilości węgla i koks sprowadza Francya z Anglii, Niemiec, Belgii i in. W r. 1898 przywieziono blisko 10 milionów t węgla (z Anglii 5,47 mil.) oraz 1,388 mil. t koks (0,725 mil. z Niemiec). Pod względem rud najbogatszy jest departament Meurthe et Moselle, zawierający rudy „Minette“. Ogólna wytwórczość rud francuskich dosięgła w 1898 r. 4,73 mil. t, a prócz tego sprowadzono 2,032 mil. t, w tej liczbie 1,411 mil. z Niemiec i 0,445 mil. z Hiszpanii. Surowca wytopiono we Francji 2 567 388 t w r. 1899, z tego 13 762 t jeszcze na węglu drzewnym, a 11 043 t na mieszanym opale.

Surowca zużyto: do odlewów 508 834 t, do przeróbki na żelazo kowalne 2 058 554 t; w piecach pudlowych wytworzono 549 623 t żelaza, otrzymano na węglu drzewnym 6868 t żelaza, a ze starego żelaza otrzymano 286 264 t żelaza do przeróbki. Z pomiędzy procesów odwęglających miał pierwszeństwo BESSEMER, podług którego wykonano 698 053 t wyrobów gotowych, zaś systemem Siemens-Martin'a 520 476 t, reszta brakująca do ogólnej wytwórczości 1 253 701 t została otrzymana w piecach pudlowych, cementowych i tyglach.

Bloków z materiału BESSEMER'A i MARTIN'A otrzymano 1,53 mil. t. Szyn wykonano we Francji w tymże roku 265 796 t, blachy 321 020, a żelaza handlowego 666 885 t. Punkt ciężkości produkcji żelaza leży obecnie w Meurthe et Moselle, gdzie przeszło połowa całej produkcji surowca wytapia się, potem następują departamenty Nord i Pas de Calais, na końcu zaś Saône-Loire. Francya pobiera cło od wprowadzonego węgla i koks, wywóz zaś popiera w ten sposób, że na podstawie udzielanych „Fibres d'acquit à caution“ przy wysyłce za granicę gotowych wyrobów z żelaza, pozwala wprowadzać bez cła odpowiednią ilość surowca.

6) Austro-Węgry. Pokłady węglowe Austrii ciągną się z zachodu na wschód, zaczynając się w Czechach, a kończąc w Galicji na granicy Rosyi. Oprócz tego istnieją w Węgrzech zagłębia Pięciokościółów i Steierdorf, oraz zupełnie odrębne zagłębie Rossitz na Morawach. Austro-Węgry nie mogą mierzyć się z poprzednio wymienionymi państwami pod względem bogactwa węglowego, posiadają jednak niewyczerpane skarby w pokładach węgla brunatnego czyli lignitu. Ten węgiel brunatny nadaje się nie tylko do użytku domowego i do kotłów, ale znakomite oddaje usługi w piecach pudlowych, a od czasu wprowadzenia regeneratorów SIMENS'A, i do pieców MARTIN'A. Najważniejsze zagłębie leży u południowych stoków czeskich Rudaw (Erzgebirge).

Inne mniej ważne leżą w Styryi, i Krainie. Węgry i Siedmiogród mają również węgiel brunatny, najważniejsze zagłębie jest Salgo-Tarjan. Wydobyto w r. 1898:

	węgla kamiennego	węgla brunatnego
w Austrii	10 947 522 t	21 083 360 t
na Węgrzech	1 239 498 „	4 206 694 „
Razem	12 187 020 t	25 290 054 t

Austro-Węgry posiadają wiele rud żelaznych. Siedziby najważniejsze przemysłu żelaznego, zależne od złóż rudy, są następujące: Styrya, Kraina, Karyntya, Tyrol, górna i dolna Austria, a drugą grupę stanowią Czechy i Morawy, trzecią zaś kraje karpaccie, a mianowicie: Węgry, Siedmiogród i Galicja.

Wytwórczość rud wynosiła w r. 1898:

w Austrii	1 733 648 t
w Węgrzech	1 603 477 „

Surowca zaś wytopiono:

w Austrii	957 835 t
„ Węgrzech	469 403 „

Styryjski przemysł żelazny sięga czasów rzymskich (Noricum). Istnieje legenda głosząca, że gwoździe, którymi przybito Chrystusa do krzyża, były z żelaza noryckiego. Sławna góra „Erzberg“ ma zawierać 125 150 milionów t rudy, druga zaś, zwana „Hüttenberg“, nie wiele jest mniejszą. W styryi wytopiono 220 633 t, a w Karyntyi blisko 30 tysięcy t surowca, razem zatem blisko trzecią część całej wytwórczości austriackiej. Wielkie piece idą przeważnie na węglu drzewnym, wskutek czego podlega ich wytwórczość pewnym ograniczeniom ze względu na ochronę lasów. Do przeróbki surowca na żelazo zlewne lub pudłowe używają tu lignitu. Gdyby ten ostatni dał się zastosować w wielkim piecu, stanęłaby Austria na znacznie wyższym stopniu między przemysłowymi państwami. W Czechach, które w r. 1898 rud 633 278 t, a surowca 243 387 t dały, znajdują się wielkie zakłady w Teplitz i Kladnie, na Morawach zaś wyróżnia się huta w Witkowicach, zatrudniająca więcej niż 10 000 robotników. Z węgierskich hut zasługują na wzmiankę zakłady w Salgo-Tarjan i Resicza.

	W r. 1899	
	wywieziono	przywieziono
Lignitu	8 662 658 t	19 534 t
Węgla kamiennego	879 456 „	5 297 330 „
Koksu	252 941 „	564 005 „
Rud żelaznych	326 834 „	212 412 „
Żelaza i tow. żelaznych	107 977 „	161 924 „

7) Belgia. Belgia jest bardzo bogatą w węgiel, wydobycie jego jest jednak tak energiczne, że można obawiać się wyczerpania. Pola węglowe zajmują mniej więcej 1/22 część powierzchni całego kraju. Kopalnie i huty rozmieszczone są na wązkim pasie, ciągnącym się przez środek państwa od niemieckiej ku francuskiej granicy. Wogóle wydobyto w Belgii węgla w r. 1898 — 22 088 335 t, w r. 1899 zaś 22 072 068 t, z tego wywieziono 4563 tysiące t węgla, 1009 tysięcy t koksu i 525 tys. t brykietów. Ogólna produkcja koksu wynosiła w tym roku 2 304 607 t, brykietów zaś 1 276 050 t, których wyrobem zajmuje się 37 fabryk. W Belgii pracowało w kopalniach węgla ogółem 125 258 robotników, w tej liczbie 289 kobiet i dzieci pod ziemią, a 7960 na ziemi. 1 stycznia 1892 r. sankcjonowane prawo zabroniło zatrudniać pod ziemią kobiety młodsze niż 21 lat, przed tem też, t. j. w r. 1891, pracowało 3691 kobiet pod ziemią a 7181 na ziemi. Średnia głębokość szybów wynosi 433 m. Wytwórczość rudy jest bardzo mała (201 445 t w r. 1899), to też w tym roku sprowadzono 2621 tys. t rud z zagranicy.

	Wytopiono	
	w r. 1898	w r. 1899
Surowca lejarzkiego	93 645 t	84 165 t
„ dla pudłowni	308 875 „	317 029 „
„ dla przeróbki na materiały zlewny	577 235 „	623 382 „
Razem	979 755 t	1 024 576 t
Całkowity wywóz żelaza i towarów żelaznych wynosił:		
w r. 1898	623 182 t	
„ 1899	609 886 „	

8) Szwecya. W r. 1898 wydobyto w Szwecyi południowej (Schonen) 236 227 t węgla, w następnym roku zaś 239 344 t. Pod względem rud żelaznych należy Szwecya do najbogatszych krajów ziemi. Ogólna wytwórczość rudy żelaznej wynosiła w 1898 r. 2 302 516 t, w r. 1899—2 434 606 t. Najobfitsze kopalnie leżą w okręgach Kopparberg i Norboten, wraz z Gelliwarą i Kirunawarą, które razem więcej jak połowę całej produkcji dają. Wywieziono w roku sprawozdawczym 1 1/2 miliona rud. Górny Śląsk, Austria oraz Westfalia są bardzo poważnymi odbiorcami tych rud. Surowca wytopiono w r. 1898—531 766 t, w r. 1899 zaś 497 727 t. z tego przypada blisko 30% na huty Kopparberg, 25% Orebo, 13% Gefleborg. Sławne szwedzkie żelazo spawalne otrzymują przeważnie na węglu drzewnym, w r. 1899 wykonano tą metodą 195 331 t żelaza, oprócz tego 91 898 w konwertarach, 179 357 w piecach MARTIN'A, oraz 1225 t stali tyglowej. Europa patrzy na Szwecyę jako na niewyczerpalny spichrz rud żelaznych, to też ta ostatnia czyni przygotowania do zwiększenia wywozu, i w tym celu łączy północne swoje kopalnie z portem Ofoten, więcej na południe wysuniętym, któryby, w przeciwieństwie do dotychczas używanego portu Lulea, cały rok mógł być otwarty.

Wywóz i przywóz Szwecyi przedstawia się w latach 1898 i 1899 jak następuje:

	Przywóz		Wywóz	
	1899 t	1898 t	1899 t	1898 t
Ruda żelazna	—	—	1 627 908	1 439 872
Surowiec	52 895	54 376	93 775	91 744
Odlewy żelazne	—	—	10 484	9 017
Bloki stalowe i pudłowe surowe	—	—	20 677	18 254
Żelazo walcowane	3 563	2 884	167 684	160 863
Szyny kolejowe	82 994	53 597	—	—
Drut walcowany	—	—	5 564	4 758
Blachy	—	—	2 921	3 023
Drut ciągniony	—	—	1 179	750
Gwoździe	—	—	2 556	2 641
Węgiel kamienny hl	40 300 000	31 554 000	—	—

9) Hiszpania. W r. 1899 wydobyto węgla kamiennego razem 2 742 389 t przywieziono węgla i koksu 1 875 216 t, wywieziono zaś 8 084 t, zużycie własne więc wynosiło 4 609 521 t. Około 60% węgla pochodzi z Asturyi (Owiedo) na północnym wybrzeżu. Wyrób koksu powiększa się w ostatnich czasach

rok rocznie. W r. 1898 otrzymano 115 270 t, a w 1899 r. już 151 087 t koksu w prowincyi Viscaya. Trzy wielkie huty w Bilbao same wyrabiają koks dla siebie, używając do tego własnego i sprowadzanego węgla w równych ilościach. Hiszpania jest nadzwyczaj bogata w rudy żelaza, miedzi, ołowiu i inne. Rud żelaznych wydobyto w 1898 r. 7 197 047 t, w następnym zaś 9 234 302 t. Z tego przeszło 6 milionów t w prowincyi Viscaya, a 1 1/4 mil. w Santander. W kraju przetopiono z tej ilości tylko 6,7%, resztę zaś wywieziono i to 72,5% do Anglii, 17,9% do Niemiec, 5,1% do Francyi, 3% do Belgii, a 1,5% do Ameryki. Największa część wywożonych rud pochodzi z Bilbao (Viscaya), gatunek ich pogorszył się w ostatnich latach. Znakomita marka Campanil z poręczoną zawartością 54—55% Fe i 4—5% wapna, zdaje się być wyczerpana. Wobec tego zwrócono się do obficie znajdujących się spatów, które po prażeniu zawierają 58—60% Fe. Od kilku lat wchodzi w użycie rudy południowo-hiszpańskie, zawierające okrągło 50% Fe i 4% Mn. W Galicyi hiszpańskiej znajdują się w znacznej ilości rudy fosforyczne, które prawdopodobnie nabiorą dużego znaczenia dla Europy. Rudy Malagi nie są jeszcze dostatecznie zbadane. Surowca wytopiono w r. 1899 w Hiszpanii 295 840 t, w tej liczbie 19 tys. t na węglu drzewnym, którą przerobiono na 68 300 t bloków bessemerowskich, a 54 654 t martenowskich, wywieziono zaś 40 919 t.

10) Włochy. Wytwórczość Włoch charakteryzują następujące cyfry za 1898 r.:

Węgla kamiennego	341 327 t
Rudy żelaznej	190 110 „
„ mang.	11 150 „
Surowca	25 062 „
Żelaza spawalnego	167 499 „
Stali	87 467 „
Białej blachy	7 200 „

Większa część rud włoskich pochodzi z wyspy Elby (183 625 t). Rudy te są znane od niepamiętnych czasów; powiadają, że już pod Troją walczyli bronią zrobioną z rud albańskich! Aby nie wyczerpać tych znakomych kopalni, ograniczono w r. 1885 wydobywanie rudy na 180 000 t najwyżej. W najnowszych czasach powstaje na Elbie huta żelazna, francuska firma zaś Schneider w Creuzot ma zamiar postawić na przeciwległym wybrzeżu Elby piec koksowy. Anglia i Francya otrzymały w 1897 r. 207 619 t rud z Elby.

Przywieziono do Włoch między innymi w r. 1897:

Żelaza pakietowego	130 938 t
Surowca	156 019 „
Surowego żelaza pudłowego i bloków stalowych	12 718 „
Drutu i żelaza walcowanego	32 076 „
Blach	18 396 „
Szyn kolejowych	11 289 „
Węgla i koksu	4 259 643 „

11) Pozostałe kraje. *Alger.* Anglia sprowadza znaczną ilość magnetytów oraz spatów i czerwonych żeleziaków z Algeru. Ruda „Morta“ zawiera 58—61% Fe, „Tafua“ 55%. Prócz tych są inne odkryte, lecz jeszcze nie zupełnie zbadane złoża rud.

Grecya. Znajdują się tu rudy podobne do algierskich które również głównie Anglia kupuje.

Indye. Siedziba prastarego przemysłu żelaznego, który wobec konkurencji towaru europejskiego, coraz więcej wygasa. Próby wprowadzenia do Indyi eksploatacji hutniczej, na wzór europejski, nie dały dotychczas zadawalniających rezultatów. Indye posiadają bogate złoża (60% rud żelaznych i węgla), które jednak jeszcze nie nabrały znaczenia dla Europy wobec braku środków komunikacji.

Chiny. I tu istniał rodzimy przemysł żelazny w zaraniu historii. Rud żelaznych i węgla jest wielka obfitość. Podobnie jak w Indiach próbowano zakładać w Chinach nowoczesne huty, ale z takimże rezultatem.

Japonia posiada znaczne zapasy dobrego węgla, lecz cierpi na brak rud. Nowa huta żelazna Yawatamura przetapia głównie rudy chińskie. W r. 1898 wydobyto, względnie wytopiono w Japonii:

Rudy manganowej	11 497 t
Węgla brunatnego	6 598 033 „
Antracytu	53 175 „

Koksu rodzimego	44 825 t
Surowca	20 588 „
Żelaza kowalnego i stali	1 101 „
Stali surowej	1 921 „

Australia. Newsudwales ma znaczne pokłady rud w sąsiedztwie z węglem i kamieniem wapiennym, w Victorii są hematyty, a w Mittagong magnetyty, zawierające mangan, nikiel i rod, znajdują się w olbrzymich ilościach.

Ameryka południowa. Chile ma bogate rudy żelaza i manganu, których jednak nie wydobywa, to samo można powiedzieć o Brazylii i Kolumbii, gdzie dopiero teraz rozpoczynają wydobywanie.

Kanada. W r. 1899 wydobyto węgla 4142242 t i rudy 69997 t. Wytwórczość surowca wynosiła w r. 1899 43775 t, w 1899 — 58740 t. Zakładają tam nowe, wielkie huty żelazne.

Kuba i Portorico. Rzległe złoża rud żelaznych nieznacznie były do tej pory eksploatowane. Od 1884 — 1897 r. wydobyto okrągło 3 1/2 mil. t rud, z których głównie wschodnie huty Stanów Zjednoczonych korzystały. Portorico posiada rudy, których zbadaniem zajęto się w nowszych czasach.

Afryka południowa. I tu znaleziono w rozmaitych miejscach rudy żelazne, lecz nie przystąpiono do tej pory nigdzie do wydobywania. W Transvaalu i Natalu eksploatacja znacznych pokładów węgla kamiennego zrobiła już pewne postępy.

Przyszłość przemysłu żelaznego. W r. 1876 wydobyto na kuli ziemskiej trochę więcej niż 286 milionów t węgla, oraz wytopiono 14 1/2 milionów t surowca. W r. 1899 wzrosły te liczby do 725 i 40 1/2 mil. Zachodzi pytanie czy na długo wystarczą ukryte w ziemi skarby wobec tak szybko wzrastającego zużycia. Fachowcy wątpią o tem. Obliczono, że Anglia ma jeszcze 15 miliardów t węgla możliwego do wydobywania w normalnych warunkach. Stosownie do eksploatacji ostatnich lat wyczerpie się ten zapas za 50 do 60 lat. Zdanie to, uważane za przesadne przez innych, wypowiedział WILLAM PRICE, czem poparł dawniejsze już wnioski uczonego SYDNEY LUPTON A. Ten ostatni w ten sposób charakteryzuje skutki takiego wyczerpania: „Gdy, wskutek rzadkości węgla w Anglii, tani wyrób przemysłu krajowego przejdzie do historii, ustanie możliwość kupna pożywienia; emigracja przybierze ogromne rozmiary, śmiertelność wzrośnie, liczba urodzeń zmniejszy się, i dzisiejsza Anglia wróci do stanu z r. 1680, t. j. do rzadkiej ludności, braku fabryk i życia z wydajności swoich pól. Podobnie jak dziś hiszpanie żyją wspomnieniami FILIPA II, podboju Ameryki i t. p., Anglicy będą z utęsknieniem wspominali o minionej, świetnej przeszłości. Anglia, która dziś panuje nad 283 milionami mieszkańców i 21 1/2 milionem km² obszaru, powróci do 305 tysięcy km² i 8 milionów ludności“. Historia zna olbrzymie przewroty ekonomiczne i wie o potężnych ludach i państwach, po których

dzisiaj tylko drobne ślady pozostały, może więc i te ponure przewidywania mają podstawy prawdopodobieństwa! W Belgii głębokość szybów stała się tak znaczną, że stanowi przeszkodę w odbudwie. Pytanie czy w tych warunkach nie dzieje się przemysłowi krajowemu krzywda przez wywóz 6 mil. t węgla rocznie, t. j. 28% całej wytwórczości. Anglia wywozi jeszcze dziś 20%.

Amerykanin jest skłonniejszy od innych do gospodarki rabunkowej. Lasy się przerzedzają, a o ochronie nikt nie myśli w poczuciu bogactwa. Pola są wyjałowione uprawą tytoniu i zboża, tak, że plantacje coraz dalej na zachód się posuwają. W górnictwie panuje jeszcze większa nieogledność. Mniej wartościowe rudy i węgiel odrzucane są niebacznie, tak, że zwalają tych gorszych gatunków stanowią często przeszkodę w komunikacji. Technika czyni bezustannie zabiegi około zmniejszenia zużycia węgla. Codziennie następują ulepszenia maszyny parowej, a hutnicy przemysłują nad oszczędnością w paliwie. W r. 1871 zużył amerykański przemysł żelazny blisko trzecią część swej wytwórczości węgla, podczas gdy w 1887, wskutek ulepszeń w hutnictwie, tylko 16% ogólnej wytwórczości na ten cel poszło. Pocięchą w tem położeniu rzeczy jest nadzieja, że wynalazczy umysł ludzki zdoła z czasem wydrzeć przyrodzie inne źródła ciepła, które zastąpią roztrwonione skarby podziemne. Sławny profesor CLAUSIUSZ rozwił te mrzonki. „Zapas energii potencjalnej, powiada on, który jest zawarty w złożach węglowych, pochodzi od tej energii, którą słońce, w postaci promieniującego ciepła podczas poprzedzających ludzkość epok, na ziemi zsyłało. W razie wyczerpania tego zapasu, nie zdoła nawet najdalej posunięta wiedza, odkryć innego źródła energii, a ludzkość będzie zmuszona posługiwać się tą energią, którą słońce w dalszym ciągu ziemi dostarczać będzie“. Wielki uczoney zaleca też oszczędne szafowanie zasarami energii, których nam dostarczyła przyroda. Radzi między innymi aby zaprowadzono wszędzie ochronę złóż węglowych, podobnie jak to się już stało z lasami, w dobrze zorganizowanych krajach. Zapotrzebowanie rudy żelaznej wzrasta ustawicznie. Największe państwa przemysłowe Europy zmuszone są przywozić, większe lub mniejsze ilości z poza swoich granic. Anglia sprowadza 7,1, Niemcy 4,1, Francja 2,0, Belgia 2,6 mil. t rud rocznie. Kopalnie w Bilbao podobno na 20 lat tylko wystarczą. W przyszłości ma być Szwecya dostarczycielką rudy żelaznej dla Europy. Ameryka północna korzysta na razie tylko z najbogatszych swoich rud, ponieważ przewóz uboższych nie opłacałby się, wobec olbrzymich przestrzeni, jakie są do przebycia. Nie ulega wątpliwości, że za parę stuleci nastąpią ogromne przewroty ekonomiczne. Równocześnie z wyczerpaniem swoich podziemnych skarbów straci Europa swoją ekonomiczną potęgę, której najbliższą spadkobierczynią będzie prawdopodobnie Ameryka. W Europie jest Anglia najbliższą kresu.

Z. B.

PRZEGLĄD CZASOPISM GÓRNICZO - HUTNICZYCH.

Oesterreichische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.
Rok 1902, kwartał I. Nr. 1. J. Mauerhofer. O zastosowaniu materiałów wybuchowych i pewnych środków bezpieczeństwa w kopalniach hr. Wilczka, w Ostrawie polskiej.

F. Stille z Falun. O profilach wielkopieczowych.

Produkcja górnictwa-hutnictwa Węgier w r. 1900.

Nr. 2. Ed. Donath z Berna mor. O spiekaniu się węgla kam. w związku z drogą ich powstawania.

J. Mauerhofer. O zastosowaniu materiałów wybuchowych i pewnych środków bezpieczeństwa w kopalniach hr. Wilczka, w Ostrawie polskiej (ciąg dalszy). Znajdujemy tu wiele ciekawych danych o środkach bezpieczeństwa, zastosowanych z powodzeniem w kopalniach węgla hr. Wilczka

Produkcja górnictwa-hutnictwa Węgier w r. 1900 (ciąg dalszy). We wszystkich kopalniach i zakładach górniczych węgierskich pracowało w 1900 r. 74 356 ludzi, a mianowicie:

w kopalniach rud metal.	17 996 ludzi
„ „ żelaznych	11 415 „
„ „ węgla kam.	10 228 „
„ „ brunatn.	24 005 „
„ „ nafty i asfaltu	522 „
w hutach żelaznych	8 934 „
„ metalowych	1 256 „
Razem	74 356 ludzi

Nr. 3. Ed. Donath. O spiekaniu się węgla kam. w związku z drogą ich powstawania (ciąg dalszy).

J. Meurerhofer. O zastosowaniu materiałów wybuchowych i pewnych środków bezpieczeństwa w kopalniach hr. Wilczka, w Ostrawie polskiej (ciąg dalszy).

Adrian Byström. Ruski piec martenowski z paleniskiem naftowym. Autor podnosi następujące zalety tego systemu: 1) tańsze utrzymanie i obsługa; 2) dogodniejsze i lepsze regulowanie temperatury; 3) możliwość momentalnego doprowadzenia i przzerwiania dopływu gazu; 4) możliwość zatrzymania pieca bez straty materiału opalowego; 5) w piecu otrzymuje się temperaturę wyższą niż przy paleniu węglem kamiennym; 6) gaz nie posiada siarki.

Produkcja górnictwa-hutnictwa Węgier w r. 1900 (ciąg dalszy). Główniejsze produkty górnictwa-hutnictwa Węgier w r. 1900:

Złoto	3 270 kg	wartości 10 764 576 koron
Srebro	20 202 „	2 306 172 „
Węgiel brunatn.	51 282 766 ctr. metr.	34 340 984 „
„ kam.	13 671 897 „	14 486 847 „
Surowiec wielkop.	4 328 174 „	31 858 236 „
„ odléwalny	227 380 „	3 706 428 „
Ruda żel. eksportowa	7 007 895 „	4 024 147 „

Nr. 4. Trust stalowy Stanów Zjednoczonych. Kapitał zakładowy trustu wynosi 1400 milionów dolarów. Czysty dochód za półrocze pierwsze 1901 r. wyniósł 55 mil. dolarów, t. j. około 8% w stosunku rocznym.

Ed. Donath. O spiekaniu się węgla kam. w związku z drogą ich powstawania (dokończenie). W tej ze wszech miar ciekawej pracy, autor przychodzi do wniosku, że tworzenie się węgla z resztek roślinnych, nastąpiło w 3-ch fazach: najpierw miała miejsce humifikacja czyli

storzenie, następnie karbonizacja, a w wypadkach wyjątkowych bitumizacja, jako rezultat suchej destylacji. Od stosunkowego rozwoju tych trzech faz zależą fizyko-chemiczne własności danego węgla.

Proces Elmora. Proces ten polega na wzbogacaniu rud metalicznych za pomocą oleju mineralnego.

Produkcja górnictwa-hutnicza Prus w r. 1900. W 1141 zakładach górniczych pruskich otrzymano w r. 1900 (w cyfrach okrągłych):

Węgla kamiennego	102 mil. t
" brunatnego	34 " "
Rud żelaznych	4 1/4 " "
Soli potasowych różnych	1 1/4 " "
Kainitu	837 tys. "
Rud miedzianych	736 1/2 " "
Rud cynkowych	636 " "
Soli kamienniej	354 1/2 " "
Pirytu żelaznego	159 " "
Rud ołowianych	133 1/2 " "
Rud manganowych	58 " "

ogólnej wartości 1.96 mil. marek.

W 185 zakładach hutniczych otrzymano:

Surowca żelaznego	5782 tys. t
Cynku	155 3/4 " "
Ołowiu	112 3/4 " "
Miedzi	28 " "
Srebra	266 1/2 " kg
Kadmu	13 1/2 " "
Antymonu	3 " "
Kwasu siarkowego	593 " "
Witryolu żelaznego	10 1/4 " "

ogólnej wartości 584 1/2 mil. marek.

Nr. 5. G. Kroupa. *Nowa metoda przygotowania torfu do brykietowania i innych celów.* Znajdujemy tu znane skądinąd szczegóły prób nad zastosowaniem torfu w przemyśle wielkopieczowym i miedzianym, a mianowicie: o piecu Ziegler'a do zwęglania torfu, patencie Jebsen'a elektrycznego koksowania torfu, wreszcie o nowej metodzie, wprowadzonej przez Tow. akc. Düsseldorf-Gräfenberg.

F. Pospisil. *O stanie ciśnienia przy odwiertaniu robót górniczych.* Artykuł ten był pomieszczony w tłumaczeniu w jednym z tegorocznych numerów Żurnala górnictwa.

R. Danilof z Peterswaldu. *Praktyczne przyrządy do przenoszenia chorzych.* Jest to opis przyborów transportowych i ratunkowych, używanych w sanatorium Ostrawo-Karlnińskim w Peterswaldzie.

Hg. *Odbudowa grubych pokładów węgla, z zastosowaniem podsadzki płynnej.* Jest to opis nowej metody podsadzki, zastosowanej w kopalni Mysłowickiej, której szczegóły znane są czytelnikom Przeglądu Techn. z artykułu inż. Bokalskiego.

Produkcja górnictwa-hutnicza Belgii w r. 1900 i w pierwszej połowie r. 1901. W r. 1900 otrzymano W I półroczu 1901.

Węgla kam.	23 462 817 t	11 096 340 t
Rud żelaznych	247 890 "	
Galmanu	3 000 "	
Blendy cynkowej	5 715 "	
Koksu	2 434 678 "	
Brykietów	1 395 910 "	
Cynku	119 317 "	
Surowki fryszerskiej	305 344 "	79 195 t
" giserskiej	88 335 "	39 340 "
" bessemerowskiej	176 557 "	258 535 "
" tomasowskiej	447 271 "	
Blachy żelaznej	73 572 "	33 360 "
Żelaza	284 591 "	158 015 "
Stali	568 539 "	240 559 "
Blachy cynkowej	38 825 "	
Srebra	145 695 kg	

Nr. 6. J. Lowag. *Występowanie rud manganowych w Platten w Czechach i w Johangeorgenstadt w Saksonii.*

Przemysł żelazny w reńsko-westfalskim okręgu węglowym.

G. Kroupa. *Nowa metoda przygotowania torfu do brykietowania i innych celów.* Metoda Düsseldorf-Gräfenberg'a polega na następującem:

cegly torfowe z prasy Schlickeisen'a przechodzą, pakowane w worki, do pras hydraulicznych, gdzie ulegają ciśnieniu 100 atm. w przeciagu około 20 minut. Pod tem ciśnieniem zostaje wydzielona znaczna część wody (z 85 do 50%). Otrzymane stąd kuchenki torfowe, wyjęte z worków, zostają rozdrobnione w integratorach, wysuszone w suszarniach powietrznych i brykietowane na gorąco w prasach.

Metoda Sropenas'a otrzymywania stali w konwertorach.

G. F. *Przemysł górniczy na Sumatrze.*

Nr. 7. Ernst. *Piec prażelny Cernak-Spirek.*

Dr. Moriz Caspaar. *O statystyce górniczej austriackiej.*

J. Lowag. *Występowanie rud manganowych w Platten w Czechach i w Johangeorgenstadt w Saksonii (ciąg dalszy).*

Godne uwagi wypadki w kopalniach zagranicą. Między innymi opisany jest wypadek, który jakoby miał miejsce w kopalni Marcelli (?) pod Bendzinem, gdzie wskutek zawalenia się szybu zginęło 21 ludzi, a 15 w kopalni pozostało (?).

Przemysł żelazny w reńsko-westfalskim okręgu węglowym (ciąg dalszy).

Nr. 8. H. Wanuer. *O mierzeniu temperatur wysokich.* Jest to opis metody fotometrycznej autora.

Andersson i Dillner. *O wartości cieplnej torfu.*

R. R. *Cement żuźlowy w Stanach Zjednoczonych Ameryki.*

Nr. 9. *Opis kopalnictwa węglowego w półn.-zach. Czechach.* Mowa radcy ministerialnego Fr. Zechner'a na posiedzeniu Izby deputowanych d. 4 lutego 1902 r.

Ku. *Maszyny elektryczne w fabrykach żelaznych i stalowych.* Znajdujemy tu opis separatorów magnetycznych, żorawi elektrycznych i t. p.

Nr. 10. A. Edlen v. Posch. *Trakcja elektro-mechaniczna w nowej sztolni pomocniczej w kopalni Raibl w Karyntyi.*

Dr. A. Weithofer. *Badania geologiczne w zagłębiu węglowym Klado-Schlau.*

R. Ewers. *Przenośnik pasowy (pat. Robin).*

Nr. 11. E. Machacek z Kladna. *Żoraw ruchomy z trakcją elektryczną.*

A. Edlen v. Posch. *Trakcja elektro-mechaniczna w nowej sztolni pomocniczej w Raibl w Karyntyi (ciąg dalszy).* Znajdujemy tu opis szczegółowy pędzenia sztolni przy zastosowaniu perforatorów elektrycznych Siemens-Halske'go do wiercenia otworów strzelniczych.

X. *System Stawano elektrycznego otrzymywania żelaza.* Jest to opis pierwszego praktycznego zastosowania tego systemu, przedsięwziętego w Alpach bergamańskich w górnych Włoszech. Zbudowano tam 8 pieców po 500 KW., które mają dostarczać około 4000 t żelaza rocznie. Sproszkowana ruda, zmieszana z odpowiednią ilością koksu (potrzebnego do redukcji), oraz topników i smoły, zostaje sprasowana w prasach hydraulicznych przy 200-300 atm. i w postaci brykietów zarzucona do pieca szachtowego, w dolnej części którego znajdują się elektrody. Pod działaniem wysokiej temperatury łuku Wolty następuje redukcja i stopienie żelaza, które gromadzi się w dolnym zbiorniku, tlenek węgla odchodzi z górze pieca i może być użyty do innych celów. Koszt przerobu 1 tonny żelaza wynosi około 100 fr.

Nr. 12 *Metody odbudowy w okręgu węglowym Ruhr.*

A. Edlen v. Posch. *Trakcja elektro-mechaniczna w nowej sztolni pomocniczej w Raibl w Karyntyi (ciąg dalszy).*

E. *Wszczęświatowa produkcja cynku.* Cyfry, zgromadzone przez firmę H. R. Merton & Co. w Londynie, są następujące (w tonnach po 1016 kg):

	Rok 1901	1900	1899	1898
Belgia i Holandia	199 285	186 320	189 955	188 815
Śląsk	106 385	100 705	98 590	97 670
W. Brytania	29 190	29 830	31 715	27 940
Francya i Hiszpania	27 265	30 620	32 955	32 135
Austria i Włochy	7 700	6 975	7 190	7 115
Kr. Polskie	5 935	5 871	6 225	5 575
Stany Zjednoczone	122 830	110 465	115 855	102 395
Razem	498 590	470 790	482 485	461 645

Nr. 13. Br. H. v. Jüptner. *Przyrządek do znajomości szlak (żużli) Metody odbudowy węgla w okręgu Ruhr (ciąg dalszy).*

A. Edlen v. Posch. *Elektro-mechaniczna trakcja w nowej sztolni pomocniczej w kopalni Raibl w Karyntyi (dokończenie).*

B. J.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Wytwórczość rudy żelaznej w Stanach Zjednoczonych dosięgła w r. 1901 olbrzymiej cyfry 28 887 479 t angielskich (w 1900 r. 27 553 161 t a., w 1899 r. 24 633 173 t a., w 1898 r. 19 433 716 t a.); w przeciagu ubiegłych czterech lat wytwórczość rudy żelaznej podniosła się o 9 453 763 t a., czyli prawie o 50%. W innych krajach największą dotychczas wytwórczość rudy żelaznej osiągnęły w r. 1900 Niemcy (18 964 294 t a.) i w r. 1882 Anglia (18 031 907 t a.). Z okolic jeziora Górnoego otrzymano w 1901 r. 21 445 903 t a. rudy żelaznej, czyli 74% całej wytwórczości Stanów Zjednoczonych; powiększenie w porównaniu z r. 1900 wyniosło 881 665 t a., czyli 4%. W jednym tylko okręgu „the Mesaba range“ wydobyto w 1901 r. 9 303 541 t a. rudy żelaznej. Takiej wytwórczości rudy żelaznej nie osiągnął żaden okręg na kuli ziemskiej, nie wyłączając sławnego okręgu Bilbao w Hiszpanii, który zaopatruje w rudę Anglię, Niemcy i Belgię. Inne okręgi okolic jeziora Górnoego dały w r. 1901 następujące ilości rudy żelaznej: „the Menominee range“ 3 679 408 t a., „the Marquette range“ 3 597 089 t a., „the Gogebie range“ 3 041 869 t a., „the Vermillion range“ 1 805 996 t a., okręg Kanadyjski w prowincyi Ontario 284 679 t a. Widzimy, że rosyjski Krzywy Róg, jakkolwiek należy do większych na kuli ziemskiej, w porównaniu z przytoczonymi amerykańskimi okręgami, jest bardzo mały. Z pośród stanów południowych uwydatnia się stan Alabama, dostarczający najtańszą na kuli ziemskiej rudę żelazną; w r. 1901 stan ten dał 2 801 732 t a. rudy ze-

lajnej, czyli około 10% całej wytwórczości rudy żelaznej w Stanach Zjednoczonych (w 1900 r. 2 759 427 t a.). W stanie Pensylwania, gdzie przeważnie ześrodkował się przemysł żelazny amerykański, otrzymano w r. 1901 zaledwie 1 040 684 t a. rudy żelaznej. K. S.

Wytwórczość węgla kamiennego na Syberji w r. 1901 była następująca: Syberja zachodnia, okręg Sudzeński 8 600 000 pudów, okręg Ekibastuski 4 200 000 pudów; Syberja wschodnia, gubernia Irkucka 4 800 000 pudów; ziemia Zabajkalska 500 000 pudów (przy poszukiwaniach). Wytwórczość węgla w całej Syberji wyniosła w 1901 r. 17 900 000 pudów. Rezultaty te osiągnięte zostały w przeciagu pięciu lat istnienia przemysłu węglowego na Syberji. W okręgach Sudzeńskim i Ekibastuskim przystąpiono do koksowania węgla. Oprócz zbytu dla drogi żelaznej, węgiel znajduje coraz większe zastosowanie w przemyśle i użytku domowym. Większość kopalni w Syberji Wschodniej otwarte zostały w r. 1901, spodziewać się przeto należy w latach najbliższych znacznego wzrostu wytwórczości, czego dowodzi fakt, że w roku ubiegłym największa wytwórczość węgla przypadła na ostatnie miesiące. W końcu grudnia skarb rozpoczął eksploatację pokładów suzańskich w prowincyi południowo-usuryjskiej; spodziewana jest tu roczna wytwórczość 6 milionów pudów. Na wyspie Sachalinie przeciętna roczna wytwórczość węgla wynosiła w ostatnich latach 5 milionów pudów. S.

Wykaz ilości węgla, wysłanego drogami żelaznymi z kopalni zagłębia Dąbrowskiego, w sierpniu r. 1902.

NAZWA KOPALNI	Rok 1901				Rok 1902				W r. 1902 wysłano węgla więcej (+) albo mniej (-), niż w r. 1901			
	W Y S Ł A N O W Ę G Ł A								W miesiącu sierpniu		W okresie czasu od początku roku do 1 września	
	W miesiącu sierpniu		Od pocz. roku do 1 września		W miesiącu sierpniu		Od pocz. roku do 1 września					
	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wozów	%	Wozów	%
				W	O	Z	Ó	W				
Droga żel. Warszawsko-Wiedeńska.												
Niwka	1512	58	13190	67	2718	109	16085	82	+ 1206	+ 79	+ 2895	+ 22
Mortimer	1376	53	9609	49	2282	91	15845	81	+ 906	+ 66	+ 6236	+ 65
Milowice	1293	48	11815	61	2851	116	15990	82	+ 1618	+ 212	+ 4175	+ 36
Hrabia Renard	2580	99	19371	99	2342	94	16878	86	- 238	- 9	- 2493	- 13
Paryż	1356	52	10099	52	1209	48	10756	55	- 147	- 11	+ 657	+ 6
Kazimierz i Feliks	2514	97	19437	100	2237	89	21212	109	- 277	- 11	+ 1745	+ 9
Saturn	2898	111	23481	121	-	-	15969	81	- 2898	- 100	- 7512	- 32
Czeladź	1765	68	13038	67	2752	110	17301	91	+ 987	+ 53	+ 4763	+ 37
Flora	1046	40	8426	43	1158	46	11617	60	+ 112	+ 11	+ 3191	+ 38
Jan	271	10	3307	19	331	15	3304	17	+ 110	+ 41	- 303	- 8
Antoni	68	3	1452	8	567	23	3816	20	+ 499	+ 704	+ 2364	+ 163
Leokadya	118	5	1131	6	35	1	483	3	- 83	- 70	- 698	- 59
Grodziec	105	4	565	3	91	4	1130	6	- 14	- 13	+ 565	+ 100
Mikołaj	12	0	211	1	3	0	56	0	- 9	- 75	- 155	- 74
Poreba	38	1	649	3	99	4	851	4	+ 61	+ 161	+ 202	+ 31
Nierada	328	13	1720	9	181	7	1718	9	- 147	- 45	- 2	- 0
Huta Bankowa	-	-	-	-	13	0	130	1	+ 13	+ -	+ 130	+ -
Franciszek	6	0	212	1	23	1	189	1	+ 17	+ 283	- 23	- 11
Jakób	-	-	-	-	3	0	250	1	+ 3	+ -	+ 250	+ -
Flötz Rudolf	231	9	1439	7	180	7	1509	8	- 51	- 22	+ 70	+ 5
Matylda	-	-	20	0	13	1	118	1	+ 13	+ -	+ 98	+ 490
Andrzej	-	-	1	0	54	2	448	2	+ 54	+ -	+ 447	+ 44700
Helena	43	2	734	4	33	1	349	2	- 10	- 23	- 385	- 52
Tadeusz	13	1	37	0	19	1	178	1	+ 6	+ 46	+ 141	+ 381
Alwina	90	3	850	4	48	2	586	3	- 42	- 5	- 264	- 31
Stella	39	1	244	1	27	1	252	1	- 12	- 31	+ 8	+ 3
Nieczynne obecnie kopalnie (Nowa, Adolf, Saryusz, Lipua, Odkrywka Rudolf, Ryszard, Czesław, Henryk, Teodozja, Teodor i Nowa Reden)	23	1	1632	9	-	-	111	1	- 23	- 100	- 1521	- 93
Razem	17655	679	143050	734	19319	773	157631	803	+ 1654	+ 9	+ 14531	+ 10
Droga żel. Iwangrodzko-Dąbrowska.												
Niwka	806	31	9182	47	1130	45	9609	49	+ 324	+ 40	+ 427	+ 5
Mortimer	362	15	4926	25	462	19	2886	15	+ 100	+ 28	- 2040	- 41
Hrabia Renard	1126	43	8750	45	1203	48	9435	48	+ 77	+ 7	+ 685	+ 8
Paryż	681	26	5723	29	1171	47	7739	40	+ 490	+ 72	+ 2016	+ 35
Kazimierz	571	22	3852	20	869	35	6226	32	+ 293	+ 52	+ 2374	+ 6
Antoni	215	8	1191	6	-	-	12	0	- 215	- 100	- 1179	- 91
Andrzej	159	6	1104	6	61	2	487	3	- 98	- 62	- 617	- 56
Leokadya	-	-	28	0	-	-	-	-	-	-	- 28	- 100
Flötz Rudolf	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	+ 2	+ -
Reden	44	2	222	1	97	4	774	4	+ 53	+ 120	+ 552	+ 249
Franciszek	10	0	62	0	2	0	30	0	- 8	- 80	- 32	- 51
Stella	28	1	94	1	21	1	94	0	- 7	- 25	+ 0	+ 0
Helena	138	5	478	3	82	3	588	3	- 56	- 41	+ 110	+ 23
Tadeusz	16	1	40	0	12	1	129	1	- 4	- 25	+ 89	+ 222
Matylda	-	-	-	-	7	0	75	0	+ 7	+ -	+ 75	+ -
Jakób	-	-	-	-	2	0	21	0	+ 2	+ -	+ 21	+ -
Nieczynne obecnie kopalnie (Nowa, Czesław, Teodor, Teodozja Saryusz i Nowa Reden)	8	0	83	0	-	-	32	0	- 8	- 100	- 51	-
Razem	4164	160	35735	183	5119	205	38139	195	+ 955	+ 23	+ 2404	+ 7
Wogóle	21829	833	178785	917	24433	978	195770	1003	+ 2609	+ 12	+ 16935	+ 9

W sierpniu r. 1902 przypadło do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 800 wozów dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 19875 wozów. Z liczby tej kopalnie odwołały 1717 woz. (9%), winny były przeto otrzymać 18158 wozów (właściwe przeto odwołanie stanowiło 3%). Droga żelazna podstawiła 19149 woz. (766 wozów na dzień roboczy), czyli o 991 woz. (5%) więcej, niż kopalnie winny były otrzymać.

W sierpniu r. 1902 przypadło do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 205 wozów dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 5055 woz. Z liczby tej kopalnie odwołały 313 woz. (6%), winny były przeto otrzymać 4742 woz.; droga żelazna podstawiła 5086 wozów (203 woz. na dzień roboczy), więcej niż kopalnie winny były otrzymać o 344 woz. (7%).

W sierpniu r. 1902 przypadło do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 85 wozów na dzień roboczy, czyli 874 woz. na cały miesiąc do przeladowania węgla w Go-

lonogu z wozów dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej do wozów dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej. Kopalnie wysłały tą drogą 1123 woz. (45 wozów na dzień roboczy), czyli o 249 wozów (28%) więcej, niż przypadło z podziału.

W sierpniu r. 1902 kopalnie wysłały do Warszawy 3764 woz. węgla (w tem 2 woz. drogą żel. Iwangrodzko-Dąbrowską), czyli 151 woz. na dzień roboczy, więcej niż w sierpniu r. 1901 o 511 wozów (16%). W okresie czasu od 1 stycznia do 1 września r. 1902 kopalnie wysłały do Warszawy 31739 wozów węgla (163 woz. na dzień roboczy), więcej niż w tym samym okresie czasu r. 1901 o 3988 wozów (14%).

W sierpniu r. 1902 kopalnie wysłały do Łodzi 4860 wozów węgla (194 woz. na dzień roboczy), więcej niż w sierpniu r. 1901 o 110 wozów (2%). W okresie czasu od 1 stycznia do 1 września r. 1902 kopalnie wysłały do Łodzi 39465 wozów węgla (202 woz. na dzień roboczy), więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1901 o 4532 woz. (13%).