

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XL.

Warszawa, dnia 10 (23) października 1902 r.

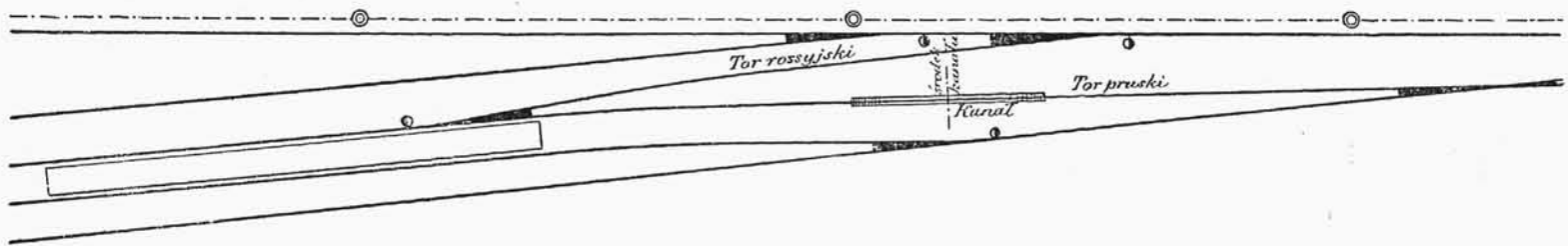
Nr 43.

Urządzenie do przestawiania wozów kolejowych z torów o szerokości normalnej na tory szerokie (rosyjskie) i odwrotnie, bez przeładowywania towarów.

(Tabl. XXXI).

Szerokość toru rosyjskiego wynosi 1524 mm, szerokość normalna toru Europy zachodniej — 1435 mm, t. j. różni się od powyższej o 89 mm. Jednak ta nieznaczna różnica tworzy ogromny przedział między Europą zachodnią a Rosją i obecnie już z różnych względów usunąć się nie da, utrudniając przewóz towarów za granicę. Jedynym wyjściem dotychczas było przeładowywanie towarów, co wymaga dużo czasu i pracy, a często staje się powodem uszkodzenia przeładowy-

niem kół podług torów rosyjskich, w sposób powyższy. W kanale przygotowuje się odpowiednia liczba osi specjalnych na torach normalnych pruskich i rosyjskich, w stosunku do ilości wozów, przestawianych jednorazowo. Długość dołu, a również ilość wózków bocznych określa się ilością wozów, przechodzących jednorazowo z jednego toru na drugi. Najmniejsza odległość pomiędzy środkiem dołu a osią najbliższego toru winna wynosić 5 m.



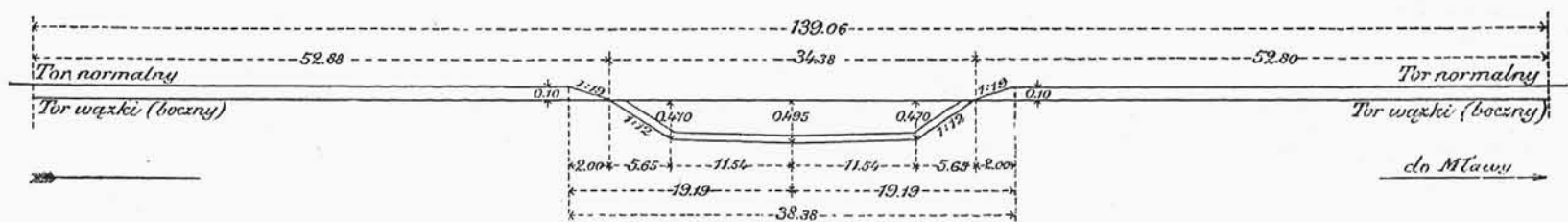
Rys. 1.

wanych towarów. W roku zeszłym zastosowano nowy sposób, obmyślony przez inż. p. BREIDSPRECHER'A, dyrektora drogi żel. Malborsko-Mławskiej i opisany już przez niego w 1898 r. Sposób ten polega na przestawianiu wozów z jednego toru na drugi. Urządzenie to zostało wykonane za zgodą obu państw na stacji Ława dr. żel. Malborsko-Mławskiej. Między zarządem dróg żel. Nadwiślańskich i dyrekcją drogi żel. Malborsko-Mławskiej została zawarta umowa, ważna od września r. z. na lat trzy i obecnie wozy dr. ż. Malborskiej chodzą już po dr. żel. Nadwiślańskich, które ze swej strony również zaopatrują się w odpowiednie wozy. Przy projektowaniu tego urządzenia skorzystano z tego, że spody wozów obu państw nie wiele się różnią, a w szczegółach drobne różnice dałoby się usunąć, budując spody według jednego przyjętego wzoru, odpowiada-

Długość torów bocznych (wązkich), przy jednoczesnym przestawianiu 5 wozów, wynosi około 100 m. Na wózkach bocznych rama wozu wraz z pudłem opiera się za pomocą belek buforowych (aa) i wsporników specjalnych (bb), odpowiednio wzmocnionych (rys. 3 i 4), gdyż na nich i na belkach buforowych leży cały ciężar wozu wraz z ładunkiem. Każdy wóz zatem ma 8 punktów oparcia.

Wózek boczny (tabl. XXXI, rys. 1, 2, 3 i 4) składa się z trzech części: z dwóch wózków o dwóch kołach każdy (cc) i wiązara żelaznego (b). Podobne urządzenie pozwala na niewielkie ruchy w płaszczyźnie pionowej, co jest konieczne przy osiadaniu pudła na wózkach i z powodu nierówności toru. Do związania pudła z wózkiem służy zasuwa, za której pomocą wózek zczepia się z belką buforową (tabl. XXXI, rys. 5).

Przecięcie podłużne kanału.



Ry 2.

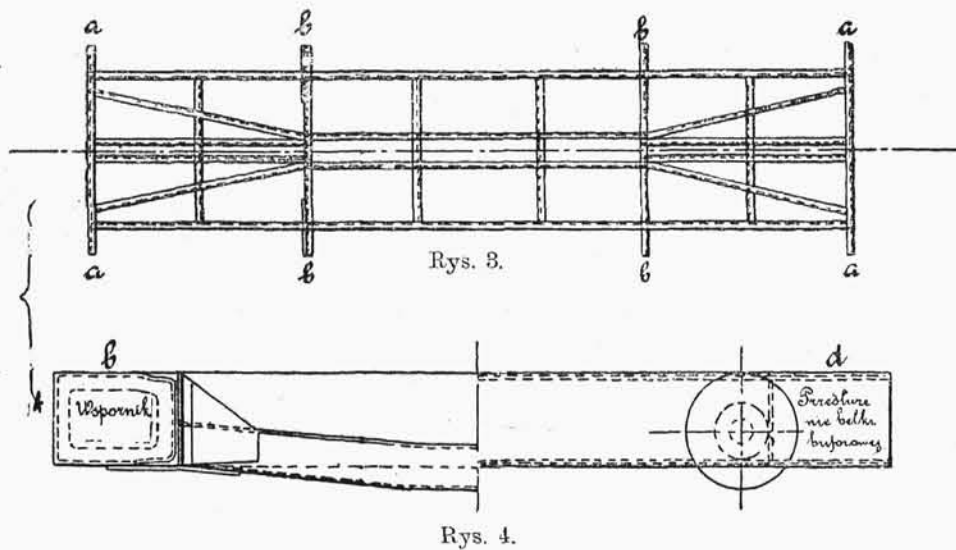
jącego przepisom obu państw. Pozostałaby tylko różnica w osadzeniu kół na osiach; zastępując osie z rozstawieniem kół podług torów rosyjskich, przez osie z rozstawieniem kół podług torów Europy zachodniej, unika się przeładowywania towarów. Zamiana osi odbywa się w ten sposób, że pudło wozów podchwytywa wózki, biegnące na liniach bocznych, wzdłuż toru głównego, a koła toczą się po równi pochyłej do kanału i wychodzą zupełnie z widel maźnicznych. W kanale belka poprzeczna oddziela jeden tor od drugiego. Po drugiej stronie belki znajdują się już wcześniej przygotowane osie z kołami dla toru zagranicznego; osie te są podchwytywane za pomocą odpowiedniego przyrządu i przy dalszym ruchu wozów wchodzi w widły maźniczne, poruszając się po równi pochyłej w górę (rys. 1 i 2). Urządzenie całe zostało wybudowane do przestawienia jednorazowego pięciu wozów. W drodze powrotnej wozy zostawiają osie z kołami o szerokości torów pruskich i zabierają osie z rozstawie-

Grubość czopów osi specjalnych u wozów, przystosowanych do przestawiania z toru rosyjskiego na zachodnio-europejski, przyjęta została 110 mm, co odpowiada nośności 15000 kg. Na rys. 5 przedstawione są czopy osi toru rosyjskiego i pruskiego i czopy osi specjalnych. Z powodu, że środki czopów osi specjalnych są bardziej odległe od osady piasty, aniżeli normalne pruskie, to nośność ich odpowiada 12500 kg, czyli w przybliżeniu nośności normalnego wozu rosyjskiego, t. j. 750 pud. = 12300 kg. Jeżeli nośność osi specjalnych powiększylibyśmy do 15000 kg, to należałoby osie w piastce pogrubić o 8 mm. Szczegóły wozów specjalnych w zupełności odpowiadają przepisom rosyjskim i przepisom związku niemieckiego dróg żelaznych z r. 1893. Osie zastosowano nastawialne, jako ogólnie przyjęte w Prusach; osie takie i w Rosji zaczynają wchodzić w użycie. Przy osiach tych między maźnicą i widłami zostawiona jest większa gra dd (tabl. XXXI, rys. 6 i 7), co daje możność zastosowania przy-

Włodan

rzędu do chwywania kół (p. niżej). Maźnice są zbudowane według wzorów pruskich (Normalblatt für die preussische Staats-Eisenbahnen № IV, 26); składają się one z dwóch części, połączonych z sobą za pomocą pałaka (tabl. XXXI, rys. 8 i 9). Część górna tych maźnic jest cięższa od dolnej, z tego powodu maźnice swobodne przekreślałyby się częścią górną na dół; żeby zapobiedz przekreśleniu maźnic po wyjściu z wideł, zastosowano urządzenie, widoczne na rysunkach 8, 9 i 2 tablicy XXXI.

Widły maźniczne przy osiach nastawialnych są szerzej



rozstawione, aniżeli przy osiach sztywnych, i gra między widłami a maźnicą, według przyjętych w Prusach norm, wynosi 16 mm. Widły maźniczne w części dolnej, pod maźnicą, według przepisów obowiązujących, są związane ścięgiem żelaznym, które właściwie pod względem bezpieczeństwa nie ma wielkiego znaczenia i może być odrzucone. Ściągna te, różne na różnych drogach, należy usunąć przy przestawianiu wozów, żeby oś specjalna mogła wejść w widły. Żeby zmniejszyć tę pracę, zastosowany został nowy rodzaj ścięgna, polegający na tym, że jeden koniec ścięgna może obracać się swobodnie około punktu b (tabl. XXXI, rys. 10), drugi zaś bywa przymocowywany za pomocą śrubki a z odgałęzieniem i mutry skrzydlatej. Za pomocą tejże śrubki odchylone ścięgno można przymocować do ramienia wideł. Po skończonym przestawianiu wozów ścięgno przestawia się w położenie normalne.

Żeby resory nie opuszczały się zbyt nisko i nie utrudniały wchodzenia czopów opasek resorowych w gniazda odpowiednie w maźnicach, wieszadła są kątowe i swobodny ich koniec opiera się o koziołek resorowy (rys. 6).

W dolnej części wideł są przynitowane małe wsporniki b (rys. 7) z żelaza korytkowego, do zawieszania na nich właściwych chwytaczy. Te ostatnie nie stanowią części stałych wozu przestawialnego, ale znajdują się przy kanale i są zawieszane na wspornikach b dopiero podczas samego przestawiania. Na jeden wóz potrzeba ich cztery (rys. 7). Chwytnice są z żelaza korytkowego i obejmują wsporniki b; w ten sposób chwytacze są usztywnione i nie mogą odchylić się na boki. Boki chwytaczy wystają poza wewnętrzne ścianki wideł maźnicznych i zmniejszają przestrzeń, która stanowi grę między widłami a maźnicą. Część dolna chwytacza spotyka maźnicę przygotowaną w dole i pcha ją przed sobą po równi pochyłej w górę, dopóki czop opaski resorowej nie wejdzie w gniazdo maźnicy. Długość chwytacza, zastosowana do głębokości kanału, wynosi 480 mm; sam chwytacz podczas ruchu wisi pod kątem 45° na haku, przymocowanym do wózka bocznego i tylko w chwili właściwej, gdy wóz zbliża się do przeznaczonej osi, robotnik, stojący obok, opuszcza każdy chwytacz w położenie pionowe (rys. 7 i tabl. XXXI, rys. 2) i ten ostatni zaczyna działać w sposób wyżej opisany. Po ukończeniu przestawiania chwytacze zdejmują się.

Praca więc przygotowawcza jest następująca:

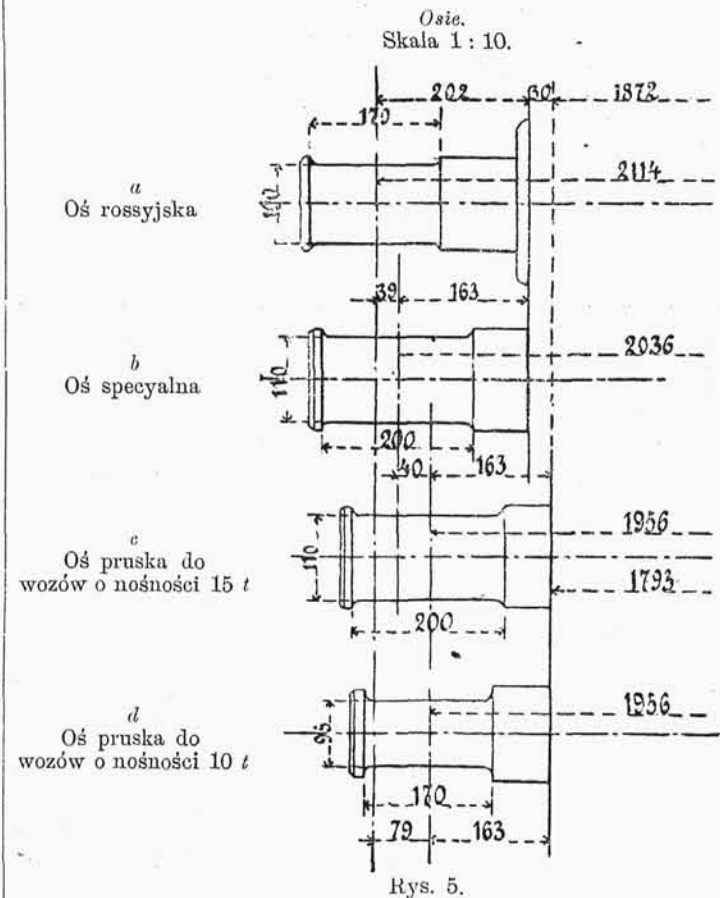
- 1) należy odkręcić i odchylić ścięgna u wideł maźniczych i przytwierdzić je do ramion wideł;
- 2) należy zawiesić chwytacze na wspornikach, przynitowanych do wideł;

3) należy podprowadzić wózki boczne i zczepić je z belkami buforowymi wozów, zabezpieczając w ten sposób oparcie pudła na wózku.

Praca ta nie wymaga wiele czasu i może odbywać się podczas innych, zwykłych czynności, z tego powodu czas zużyty nie należy uważać jako bezwzględnie strata.

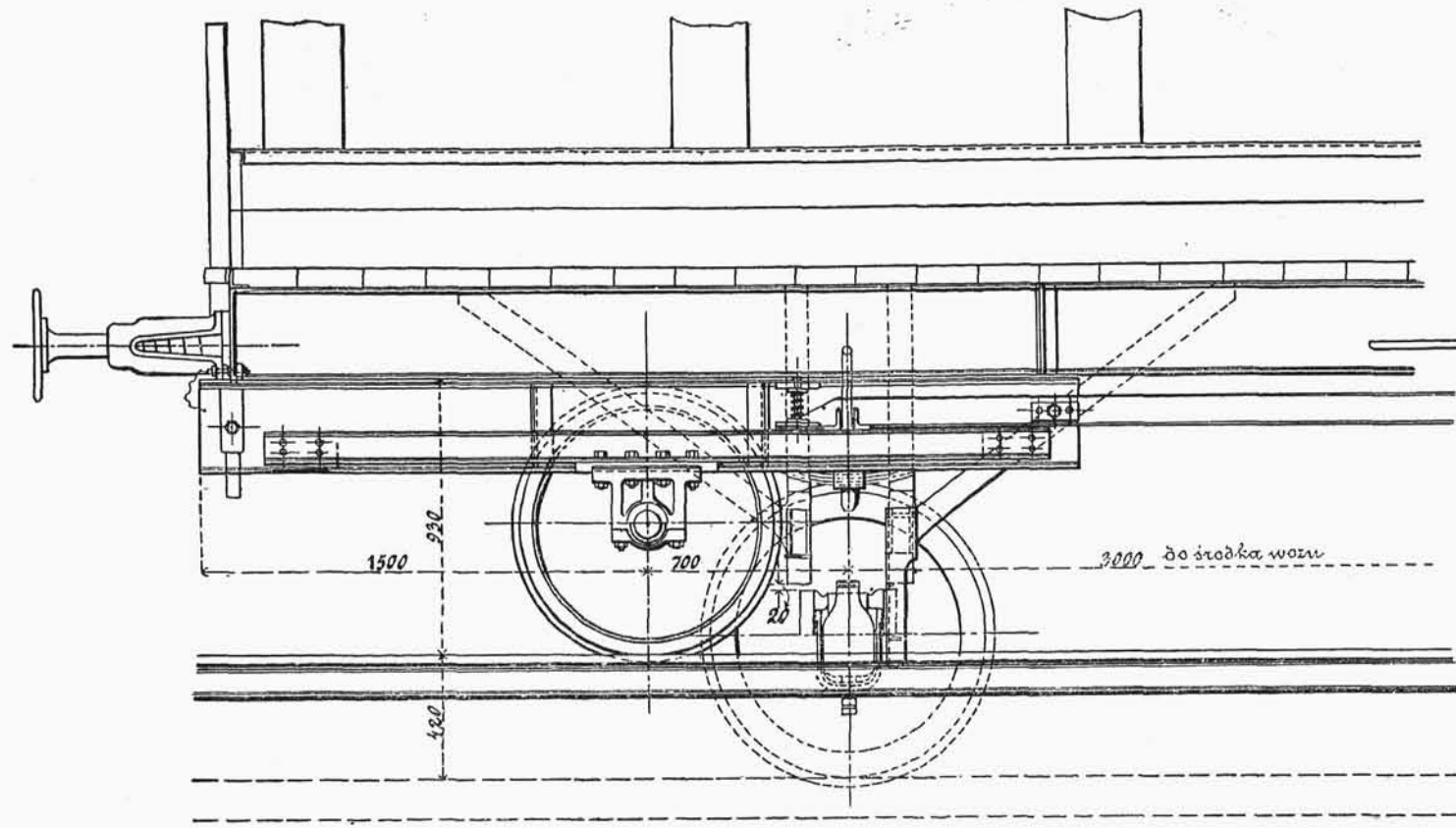
Po ukończeniu czynności przygotowawczych zaczyna się samo przestawianie, czyli przesuwanie wozów na wózkach bocznych, na których pudło powoli osiada, opierając się za pomocą belek buforowych i wsporników. Koła toczą się po równi pochyłej, ślizgając się w widłach maźniczych i, po wyjściu z wideł, staczają się do kanału, przegrodzonego belką poprzeczną, stanowiącą właściwą granicę dwóch torów. Pudło zaś porusza się dalej na wózkach w płaszczyźnie poziomej i zbliża do przygotowanych wcześniej osi na innym torze po drugiej stronie belki przegradzającej. W odpowiedniej chwili opuszcza się pierwszy chwytacz w położenie pionowe i zabiera maźnicę koła, które, prowadzone przez chwytacze, toczy się po równi pochyłej w górę, dopóki wóz i resory nie zostaną podparte. To samo dzieje się z chwytaczami następnymi; wozy osiadają na osiach z kołami innego toru i, po opuszczeniu równi pochyłej po drugiej stronie belki przegradzającej, samo przestawianie jest skończone. Pozostaje tylko odłączyć wózki boczne, zdjąć chwytacze i zamocować ścięgna maźniczne na swoich miejscach.

Przestawianie wozów hamulcowych odbywa się w ten sam sposób, tylko klocki należy przesunąć; ten warunek wprowadza w budowie hamulców nieznaczne zmiany (tabl. XXXI, rys. 11). Hamulec jest zbudowany według wzoru normalnego, ale zawieszenie klocków nie jest stałe: klocki dają się przesuwać za pomocą śrub z nacięciami odwrotnymi. Przesuwanie klocków, które odbywa się za pomocą korby na



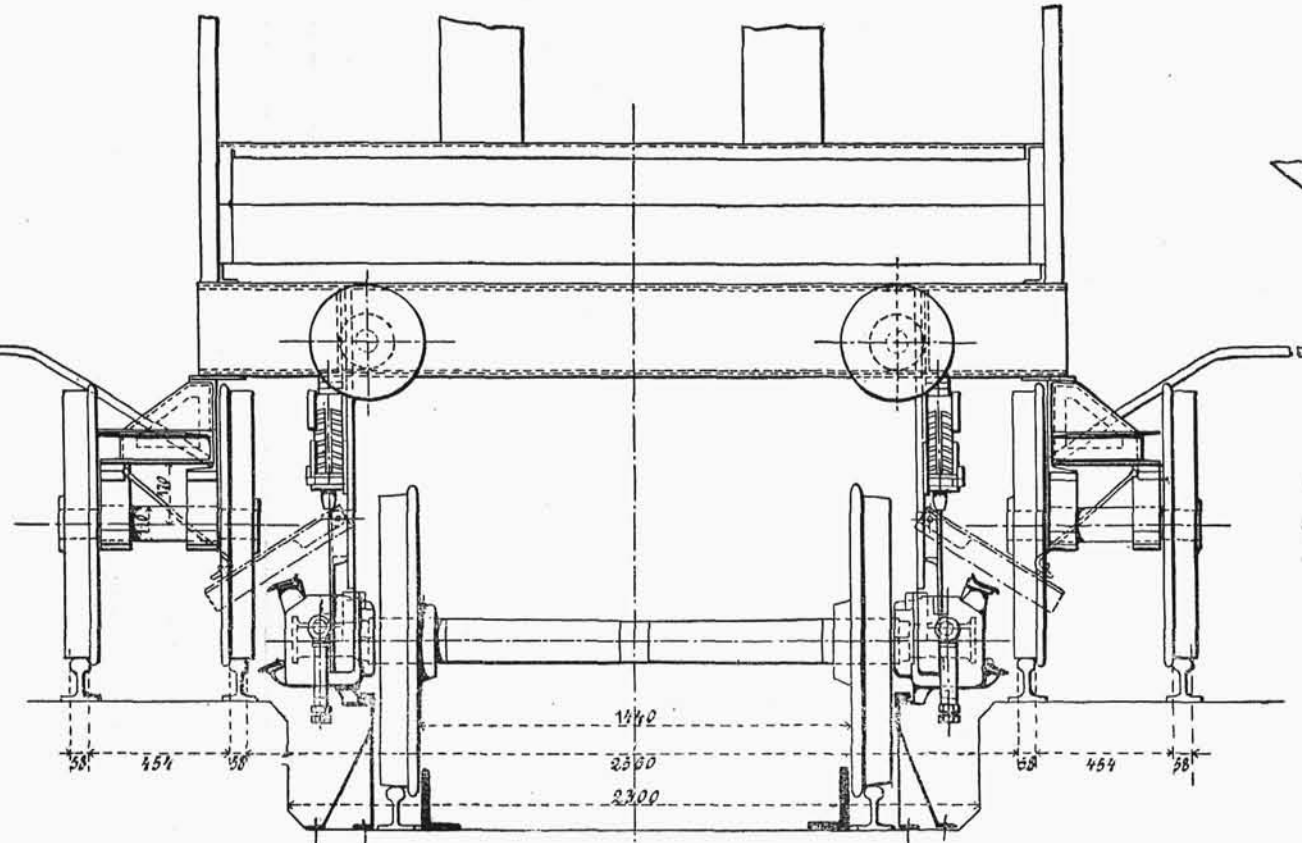
miejscu przestawiania, jest tak wielkie (około 150 mm), że koła dla najszerszego, t. j. rosyjskiego toru, podczas przestawiania, wcale nie dotykają klocków. Po skończonym przestawianiu klocki zsuwają się odpowiednio do rozstawienia kół.

Urządzenie do przestawiania wozów kolejowych z torów normalnych na tory szerokie i odwrotnie, bez przeładowywania towarów.

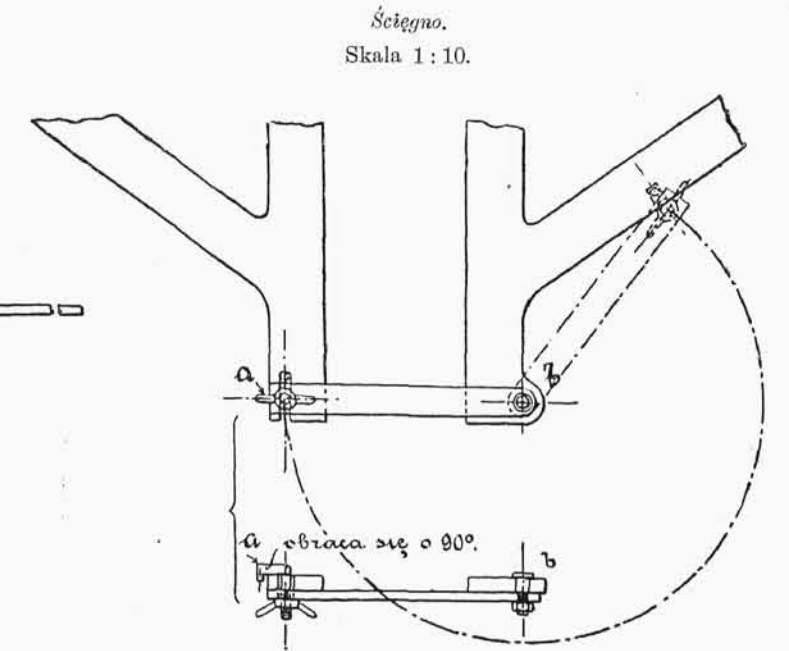


Rys. 1.

Skala 1:25.

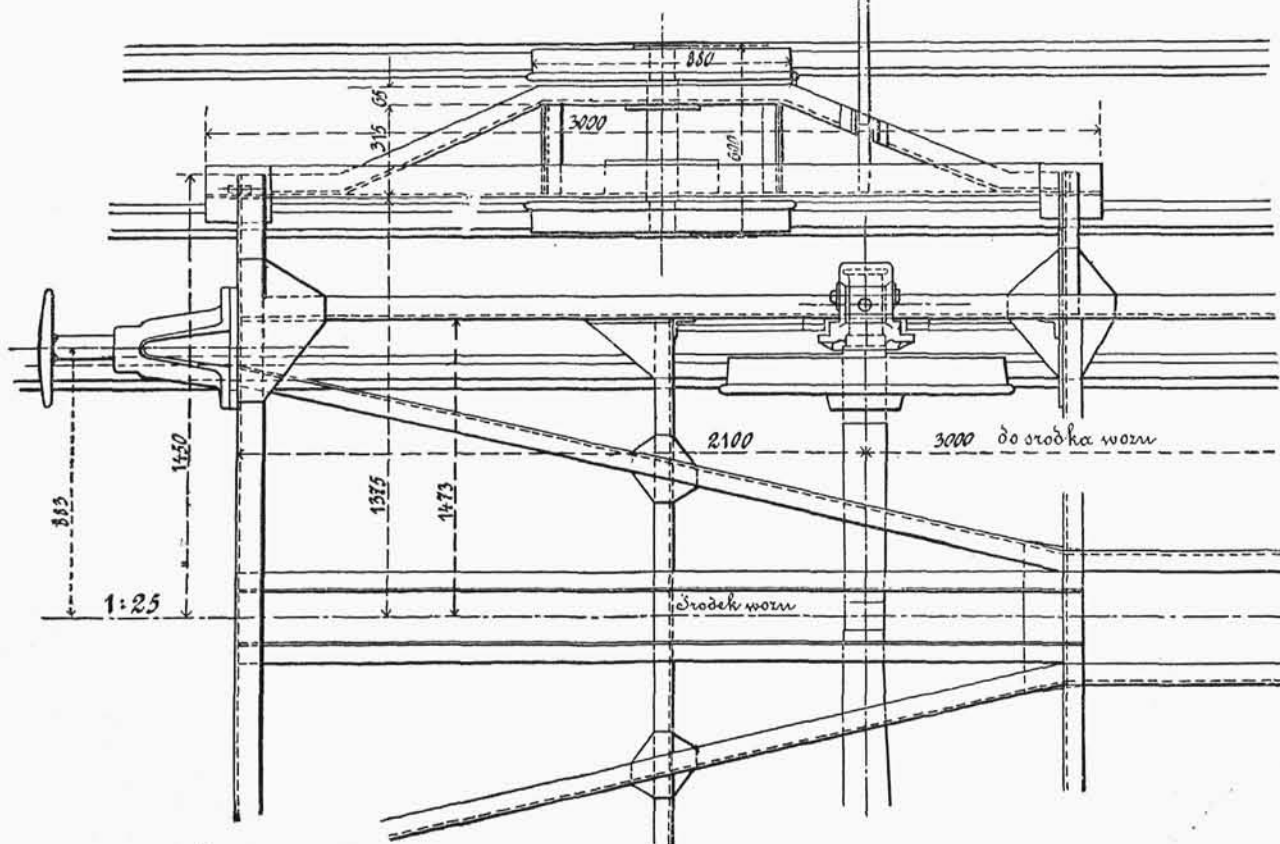


Rys. 2.

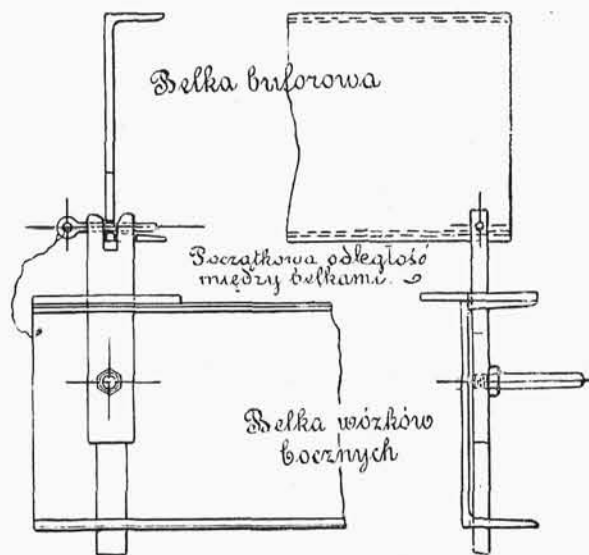


Rys. 10.

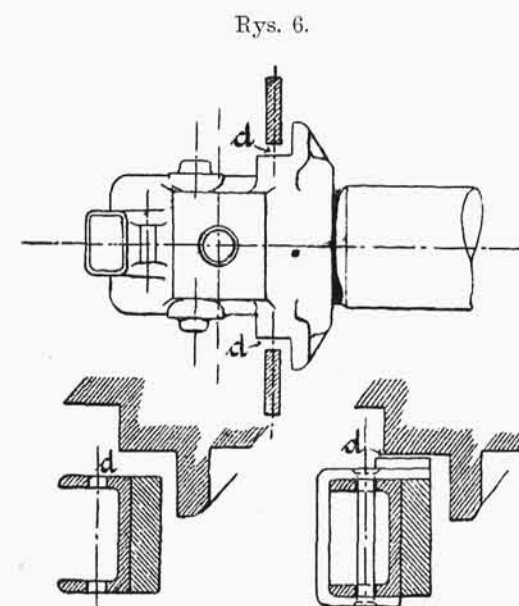
Łączenie wózków bocznych z wozem specjalnym.



Rys. 3.
Skala 1:25.

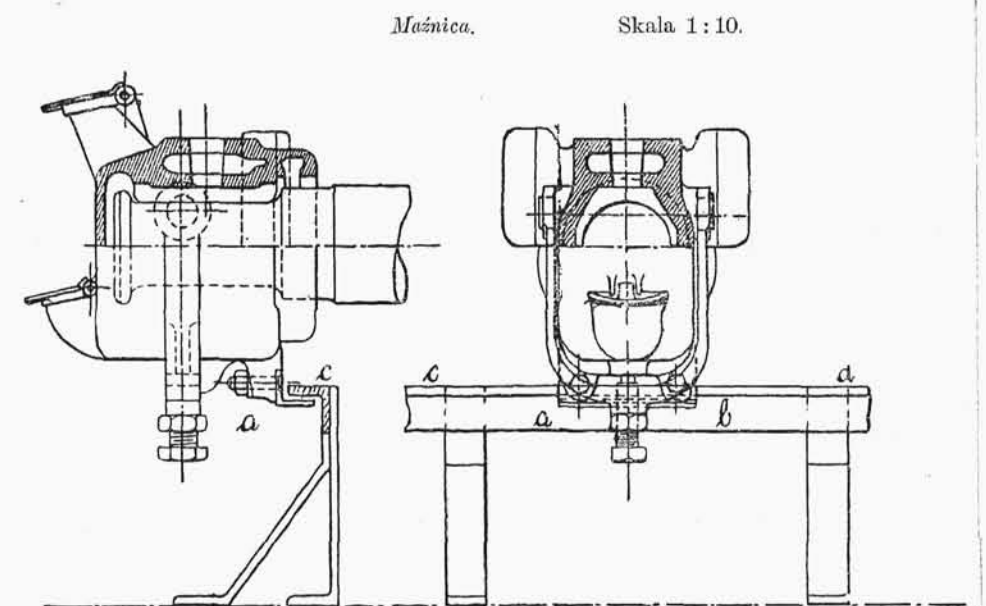


Rys. 5.



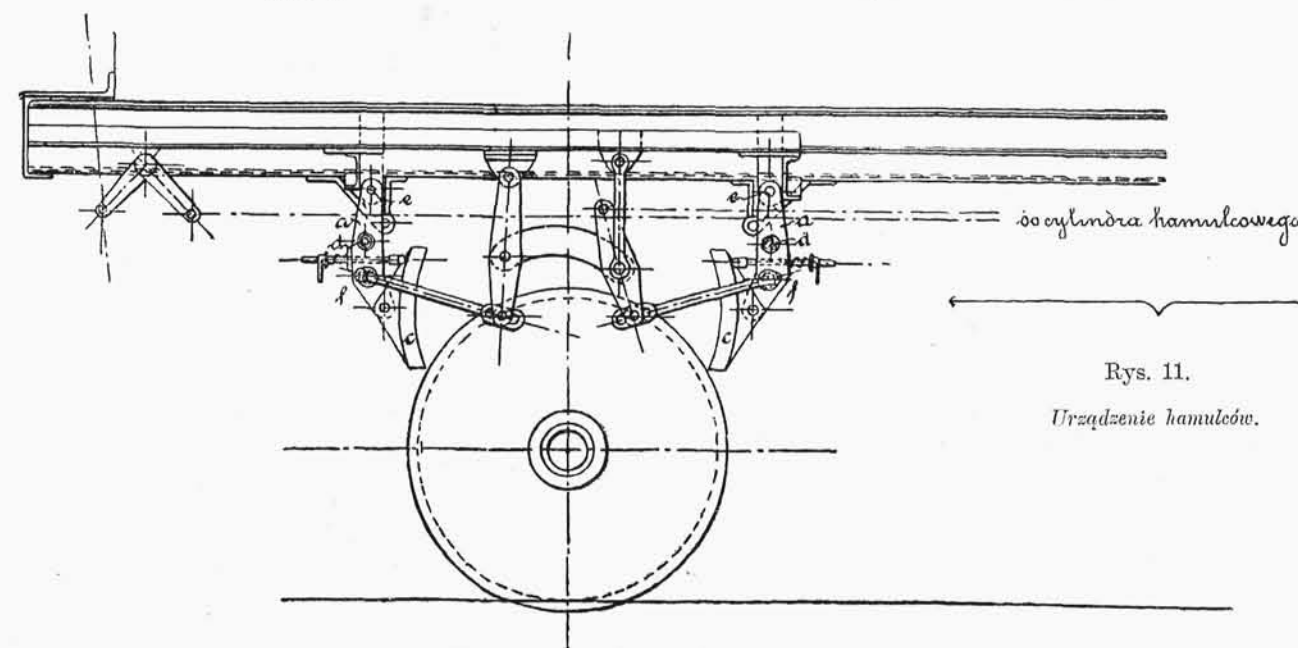
Rys. 7.

Skala 1:5.

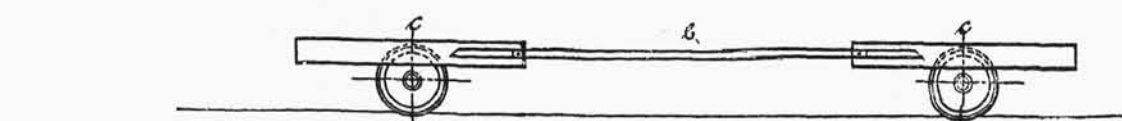


Rys. 8.

Rys. 9.

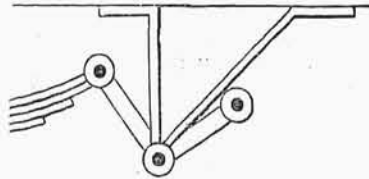


Rys. 11.
Urządzenie hamulców.



Rys. 4.
Skala 1:100.

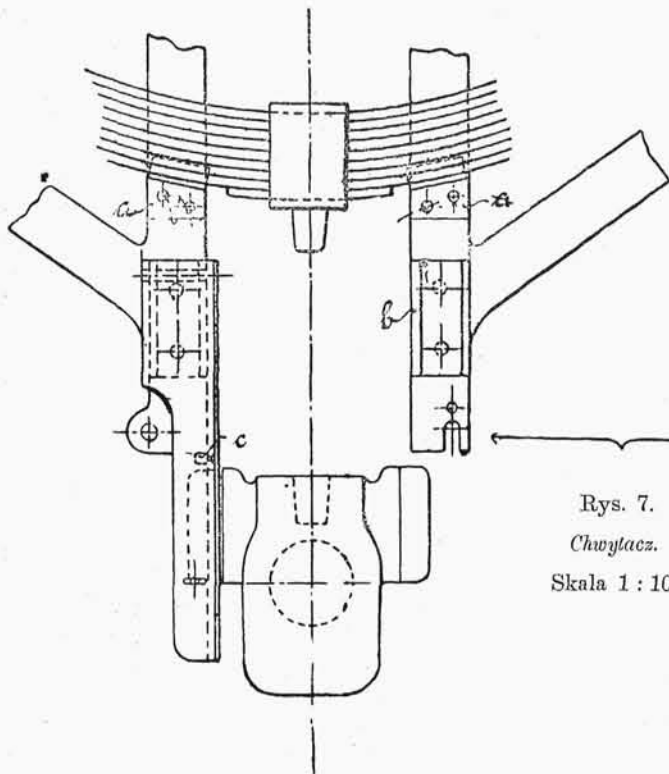
Na jednoczesne przestawienie pięciu wozów, z których jeden hamulcowy, zużywa się 4 — 5 minut. Wózki boczne podstawia się ręcznie, do czego na nich znajdują się rączki. Samo przesuwanie załatwia się za pomocą 2-ch parowozów: wozy, gotowe do przestawiania i połączone ze sobą, jeden parowóz wypycha możliwie najdalej na dół, z drugiej zaś strony inny parowóz wyciąga je na tor swój. Z tego powodu nie trzeba ponosić żadnych szczególnych wydatków na urządzenie do przesuwania wozów. Samo przesuwanie trwa bez przerwy w dość szybkim tempie.



Rys. 6.

Po wprowadzeniu pewnych zmian w urządzeniu, można załatwiać przestawianie za pomocą jednego parowozu. Mianowicie, wzdłuż toru bocznego układa się szyna *a* (rys. 8), która z szyną zewnętrzną *b* toru bocznego tworzy tor o szerokości normalnej. Po tym torze porusza się parowóz do przestawiania wozów. Parowóz ten posiada belkę, przymocowaną do buforów i odpowiednio wystającą na boki. Za pomocą tej belki może parowóz pchać lub ciągnąć wozy po torze głównym.

Koszta wybudowania dołu z równiami pochyłymi i wozków bocznych z torami wązkimi są wogóle nieznaczne, również nie o wiele podniesie kosztu wozu towarowego urządze-



Rys. 7.
Chwytnacz.
Skala 1 : 10.

nie specjalnych szczegółów, jak wsporników bocznych oporowych, wieszadeł kątowych, chwytaczy, wsporniczek na widłach maźnicznych i t. p., szczególnie przy większym zamówieniu. Czynność cała wymaga dwóch parowozów do przestawiania i dwóch robotników do wykonania pracy ręcznej. Długoletnie doświadczenie przy ręcznym przeładunku towarów na stacji Iława daje następujące wyniki:

Rodzaj towarów	Liczba robotników zajętych	Czas potrzebny do przeładunku	
		godz.	min.
Rzepak w workach	6	1	40
Otręby	6	2	10
Deski dębowe nieduże	6	2	9
Podkłady kolejowe	8	2	14
Makuchy	6	2	16
„ w wiązkach	5	1	7
Zboże bez worków na torze przeładunkowym	6	1	—
Na pomoście specjalnym, gdy przeładunek odbywa się do wozów stojących niżej	4	—	40

Z tego widać, że przenoszenie pudła, które wymaga tylko 2-ch robotników, daje znaczne oszczędności pracy ludzkiej i czasu. Trzeba dodać jeszcze, że unika się uszkodzeń przy przeładunku, potłuczenia, rozkruszenia, rozsypania lub straty towarów, z tego powodu ilość przykrości w rodzaju procesów o odszkodowanie znacznie się zmniejsza. Korzyści przytoczone powinny wpłynąć na to, że wyżej opisane urządzenie znajdzie zastosowanie i w Królestwie Polskiem, które posiada oba tory: zachodnio-europejski i rosyjski, a szczególnie ważne jest dla dr. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej, z powodu budowy odnogi Kaliskiej. Zarząd dróg żel. państwowych rosyjskich wydało opinię przychylną o powyższym urządzeniu i nawet uważa za stosowne, żeby drogi żel. powiększyły swe tabor, budując wozy podług pomysłu inż. p. BREIDSPRECHER'A.

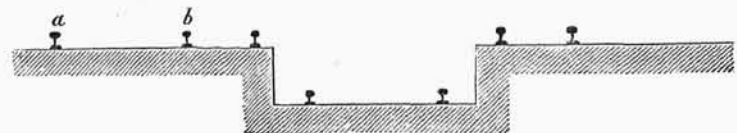
E. U.

Przypisek Redakcji. Z powodu pomysłu wartykule powyższym opisanego, inż. p. A. GORCZAKOW ogłosił w czasopiśmie rosyjskiem „Żelaznodorożnoje Djeło“ (№ 22/23 r. b.) artykuł, który, ze względu na wysokie stanowisko urzędowe autora (będącego Inspektorem Głównym Minist. Komunikacji) i poczytność pisma, zwrócił na siebie powszechną w kołach kolejowych uwagę. Podajemy tu rzeczony artykuł w streszczeniu:

Autor artykułu zaznacza przedewszystkiem, że ponieważ różnica pomiędzy szerokością toru w Rosyji i za granicą wynosi tylko 89 mm, przeto nie można otrzymać obu szerokości przez dodanie trzeciego toku na tych samych podkładach.

Skoro albowiem wewnątrz toru rosyjskiego dodamy trzeci tok, to odstęp pomiędzy główkami szyn przylegających do siebie, będzie mniejszy od dozwolonej przepisami ministerjalnymi szerokości rowka pomiędzy szyną a odbojnicą i wogóle zamały dla stosowanych obecnie obrzeży kół, a przytem podstawy szyn zachodzą na siebie, tak, że bez znacznego zwięzienia stopy niemożliwe byłoby przytwierdzenie w sposób zwykły, za pomocą haków, szyny do podkładu. Tak np. przy zastosowaniu szyny dróg żelaznych skarbowych typu 24.5 f/st (= 32,92 kg/m), której główka ma 58 mm szerokości, a podstawa 103 mm, stopa trzeciego toku musiała-

być być przynajmniej o 14 mm zwięziona, a odstęp powyżej wspomniany pomiędzy główkami szyn miałby tylko 31 mm, gdy tymczasem grubość nowych, nieużytych obrzeży wynosi 32 mm, zaś szerokość rowka pomiędzy szyną a odbojnicą, zgodnie z przepisami ministerjalnymi, nie powinna być mniejsza od 50 mm¹⁾. Na okoliczności te i ich następ-



Rys. 8.

stwa zwracał już zresztą uwagę szczegółowo inż. prof. p. A. WASIUTYŃSKI²⁾.

Te okoliczności były przyczyną, że podczas wojny ros-

¹⁾ Jedynie w zwrotnicach, nawprost rozjazdu, wymiar ten może być zmniejszony do 42 mm w środku odbojnicy, a więc w miejscu najwęższym i wprost.

²⁾ Por. A. Wasutyński: Ustrojstwo relsowej kolei. Moskwa 1899.

syjsko-tureckiej (1877—1878) na linii Jassy-Ungeni musiano, w celu otrzymania obu szerokości toru, ułożyć dodatkowo dwa toki na tych samych podkładach, wskutek czego tor dodatkowo ułożony był niesymetryczny względem osi toru dawniejszego¹⁾. Na tym torze czterotokowym uruchomiano nawet pociągi mieszane, t. j. złożone z powozów szerokotorowych i normalnotorowych, jakkolwiek pociągi takie, wskutek sprężel ukośnych, często się wykolejały²⁾.

Inż. p. A. GORCZAKOW walczy przeciwko rozpowszechnieniu, lecz zdaniem jego mylnemu mniemaniu, jakoby w Rosyi postanowiono zastosować tory szersze aniżeli zagranicą, jedynie w celu ułatwienia obrony granic państwa i utrudnienia najazdu. Przytacza cały szereg dokumentów, niepospolicie zresztą ciekawych, na poparcie poglądu, że na wybór w r. 1842 szerokości pięciostopowej toru względy strategiczne i taktyczne żadnego nie miały wpływu i że wówczas szerokość toru większą od zagranicznej prawnie ustalono jedynie w celu zwiększenia stateczności taboru³⁾.

Prostem tego następstwem jest większa w Rosyi aniżeli za granicą szerokość powozów i parowozów. Szerokość największa zarysu dla powozów wynosi w Niemczech, Austro-Węgrzech, Luksemburgu, Szwajcaryi, Serbii, Bułgarii, Rumunii, oraz na drogach żel. państwowych w Belgii 3,150 m, na francuskiej dr. żel. Północnej 3,250 m, na innych drogach żel. we Francyi 3,300 m, a w Rosyi (od 1892 r.) 3,414 m. Nawet szerokość rzeczywista rosyjskiego wozu towarowego normalnego (pomiędzy krawędziami zewnętrznymi dolnych stopni w wozie hamulcowym) wynosi 3,306 m; jest więc większą od szerokości największej zarysów zagranicznych. Nadto, gdyby nawet od rosyjskiego normalnego wozu towarowego zamkniętego odjęto stopnie, haki do latarni bocznych i haki do liny sygnałowej, to jednak nie uczyni on jeszcze zadość zarysowi zagranicznemu. Rosyjski wóz towarowy normalny ma przeto wstęp na drogi żelazne zagraniczne bardzo utrudniony, gdy tymczasem wozy zagraniczne mogą na drogach żelaznych rosyjskich biegać bez przeszkody.

Z tych danych inż. p. A. GORCZAKOW wyprowadza wnioski następujące:

1) Pomysł p. BREIDSPRECHER'A zapewnia drogom żelaznym zagranicznym większe korzyści aniżeli rosyjskim i ułatwi bardziej dowóz do Rosyi towarów zagranicznych, aniżeli wywóz za granicę płodów Państwa Rosyjskiego.

2) Te zarządy dróg żelaznych Państwa Rosyjskiego, które zechciałyby popierać wywóz za granicę płodów, bez przeładowywania, winny zawczasu zaopatrzyć się w wozy specjalne, przystosowane do zarysu zagranicznego.

3) Dopiero obecnie i to jedynie wskutek pomysłu p. BREIDSPRECHER'A, szerokość 5-cio-stopowa torów rosyjskich nabiera poważnego znaczenia na wypadek wojny, albowiem wojska mocarstw sąsiadujących z Rosyją i rozporządzających wzdłuż granicy rosyjskiej gęstą siecią dróg żelaznych, posilkując się urządzeniami pomysłu p. BREIDSPRECHER'A na stacjach pogranicznych, będą mogły nietylko szybciej aniżeli dawniej granicę przekroczyć, lecz również za pomocą dróg żelaznych prędzej i głębiej wtargnąć w terytorium rosyjskie.

¹⁾ Było to wogóle możebne jedynie z powodu, że na mostach danej linii odległości pomiędzy dźwigarami były dostateczne.

²⁾ Por. P. Lessar: Woenuo-żeljezudorożnyja postrojki ruskogoj armii w kampanii 1877—1878 godow.

³⁾ Pomiędzy zawodowcami, stojącymi wówczas u steru spraw kolejowych w Rosyi, byli nawet zwolennicy jeszcze większej, bo 6 stóp wynoszącej szerokości toru. Uznano jednak, że tak znaczna szerokość toru oddziaływałaby zbyt niekorzystnie na koszt budowy dróg żelaznych.

Taka jest treść artykułu inż. p. A. GORCZAKOWA.

W artykule tym inż. p. A. GORCZAKOW nie uwzględnił jednak niektórych okoliczności, mających znaczenie bardzo doniosłe w danej sprawie, i dlatego doszedł do wniosków, zdaniem naszym, mylnych, co postaramy się wyjaśnić.

Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że pomysł p. BREIDSPRECHER'A wymaga budowania wozów specjalnych, z osiami o długości pośredniej pomiędzy rosyjską a zagraniczną, co, jak wiadomo, wpływa na odpowiednią odległość pomiędzy belkami podłużnymi w ramie wozu. Pomysł ten nie może więc być przystosowany do taboru istniejącego ani na drogach żelaznych rosyjskich, ani na zagranicznych. Wyńfika stąd, że tak jedne jak i drugie drogi żelazne są w warunkach zupełnie jednakowych pod względem korzystania z tego pomysłu.

Gdyby jednak udało się zaprowadzenie jakich zmian w pomysłu p. BREIDSPRECHER'A, dających możliwość używania taboru istniejącego, to w takim razie wozy rosyjskie dałyby się nawet łatwiej przerobić niż zagraniczne. Na osiach bowiem dłuższych (rosyjskich) nie stoi na przeszkodzie zesunięciu kół bliżej ku środkowi, gdy tymczasem na osiach krótszych (zagranicznych) odległość całkowita pomiędzy piastą a maźnicą jest mniejsza od niezbędnego przesunięcia koła, co uniemożliwia przystosowanie takich osi do toru szerszego na użytek stały⁴⁾.

Co się zaś tyczy zakresu taboru, to jakkolwiek na drogach żelaznych rosyjskich jest on obszerniejszy, niż na zagranicznych, to jednak wozy towarowe rosyjskie nie wyyskują go całkowicie, wskutek czego mieszczą się zupełnie w zakresie taboru zagranicznego, a tem samem mogą swobodnie krażyć po kolejach ościennych i jedynie w tunelach francuzkich lub szwajcarskich mogłyby napotkać przeszkodę do jazdy dalszej.

Z okoliczności powyższej korzystają już od dawna fabryki zagraniczne, dowożąc tabor, budowany dla dróg żelaznych rosyjskich (na osiach tymczasowych) i nie napotykając w tem żadnych przeszkód. Obawy więc co do powyższego, wyrażane przez inż. p. GORCZAKOWA, są, zdaniem naszym, nieuzasadnione i możnaby raczej twierdzić odwrotnie, że drogi żelazne rosyjskie miałyby nawet przewagę nad zagranicznymi, gdyby można było pomysł p. BREIDSPRECHER'A stosować do taboru istniejącego.

W razie wojny również niema obawy, aby pomysł p. BREIDSPRECHER'A mógł ułatwić najazd wojsk ościennych; jakkolwiek bowiem sposób ten jest bardzo dogodny do ruchu handlowego, przy którym codziennie pewna mniej więcej stała liczba wozów przechodzi z jednego toru na drugi i tył z powrotem, to jednak jest on wcale nieodpowiedni do celów wojennych, gdzie potrzeba jednorazowo, i to w czasie możliwie najkrótszym, przerzucić na drogi obce znaczną ilość taboru, do czego potrzebaby było trzymać olbrzymie zapasy osi z kołami i maźnicami na wszystkich stacjach pogranicznych.

Tak więc z wniosków inż. p. GORCZAKOWA, zdaniem naszym, tylko 2-gi jest słuszny: aby drogi żelazne, dochodzące do granic państwa, zaopatrywały się w tabor, zbudowany podług pomysłu p. BREIDSPRECHER'A i w ten sposób ułatwiały wywóz za granicę płodów surowych, które najbardziej odczuwają trudności i koszt przeładunku.

⁴⁾ Fabryki ryzkie przy przewozie z Rygi do Warszawy wagonów, budowanych dla dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, muszą stosować maźnice tymczasowe bez krążków uszczelniających od tyłu, aby w ten sposób zyskać miejsce na rozsuniecie kół, czego przecie w ruchu stałym dopuścić niepodobna.

Sposoby mierzenia wilgotności pary.

Potrzebę oznaczania wilgotności pary wodnej uczuwa każdy technik, który zapragnie jako tako oryentować się w zjawiskach, zachodzących w urządzeniach parowych. Dość będzie kilku przykładów, aby potrzebę tę uwidocznili.

Mamy instalację, składającą się z kotła i maszyny parowej. Kocioł odparowuje wielką ilość wody na 1 kg paliwa; maszyna zaś pochłania zbyt wiele pary na k. p. i go-

dzinę; w rezultacie całe urządzenie pracuje bardzo nieekonomicznie. Zdawałoby się, że jedyną winowajczynią jest maszyna parowa, tem piękniej zaś wyglądają zalety kotła. Gdybyśmy oznaczyli stopień wilgotności pary, cała rzecz okazałaby się może w zupełnie innym świetle. Stwierdzilibyśmy, że kocioł daje parę bardzo wilgotną; 1 kg wody, odchodzącej wraz z parą, zabiera daleko mniej ciepła niż 1 kg pary,

i stąd pochodzi niewielka ilość zużytego paliwa w stosunku do ilości pozornie odparowanej wody. Jeżeli nie zużytkujemy całkowitej ilości pary returowej, to ciepłik, unoszony przez wodę, jest dla nas bezpowrotnie stracony, a tym sposobem wilgoć pary zmniejsza istotny współczynnik wydajności kotła.

Maszynie parowej rachujemy całkowitą ilość pozornie odparowanej wody, w rzeczywistości jednak pracuje tylko para, wilgoć zaś nietylko nie pracuje sama, ale jeszcze przeszkadza parze, mianowicie paruje ona w okresie rozprężania i odbiera przytem parze ciepłik, czerpiąc z tej części energii, którą mogła wykonać pracę mechaniczną. Odebrany ciepłik przechodzi głównie w ciepłik ukryty, wewnętrzny, nowopowstałej pary, a tym sposobem dla nas przepada.

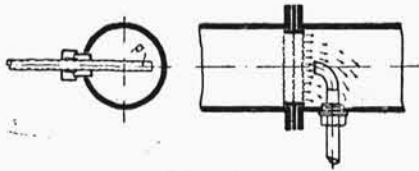
Przyczyna nieekonomicznego działania instalacji może też tkwić w silnym ochładzaniu się przewodu parowego. Aby co do tego się upewnić, byłoby najlepiej oznaczyć stopień wilgotności pary przy wylocie z kotła i przy wejściu do maszyny. Rozpowszechnienie tych badań byłoby bardzo pożądane ze względu na doniosłe znaczenie dobrej izolacji rur i wobec niejasnych poglądów techników na dobroć różnych rodzajów izolacji¹⁾.

W tych warunkach nie od rzeczy będzie zrobić na tem miejscu krótki przegląd różnych sposobów oznaczania stopnia wilgotności pary, na zasadzie pracy O. BECHSTEIN'A²⁾.

Przedewszystkiem uwaga ogólna. Gdy para wilgotna idzie przez rurę, to skład jej nie jest jednakowy na całym przekroju rury. Woda, gatunkowo cięższa, opada ku dołowi i w znacznej części płynie po dolnej ścianie, gnana strumieniem pary. W górnej części rury mamy parę stosunkowo suchą, w dolnej zaś—wilgotną.

W większości sposobów badanie odbywa się nad niewielką ilością pary, zaczerpniętej, jako próbka, z rury głównej za pomocą bocznicy. Ze względu na wyżej wspomniane zjawisko, wyniki pomiarów będą rozmaite, zależnie od sposobu czerpania próbek.

Rys. 1 przedstawia sposób czerpania, który według O. BECHSTEIN'A daje próbki najbardziej odpowiadające składowi badanej pary. Przed wylotem zgiętej bocznicy osadzono tu w przewodzie trzy przepony z tkaniny metalowej. Przepony te mają na celu wytworzyć wiry i zmieszać dokładnie zawartość rury. Rozumie się, że doświadczenie czynić należy tylko wtedy, gdy para posiada znaczną prędkość w przewodzie.



Rys. 1.

Rozmaite sposoby pomiarów dzieli BECHSTEIN na trzy kategorie, a mianowicie na *chemiczne*, *fizyczne* i *czysto mechaniczne*.

Ze sposobów *chemicznych* najbardziej znany jest następujący: Do wody zasilającej dodaje się soli kuchennej lub Glauberskiej, tak, że w kotle otrzymuje się roztwór soli. Jak wiadomo, para jest wolna zupełnie od soli, przypuszcza się natomiast, że wilgoć, porwana przez parę, zawiera sól w tym samym stosunku, co i woda w kotle. Bierzymy jednocześnie próbkę wody z kotła i próbkę pary z przewodu parowego; tę ostatnią skraplamy w odpowiednim kondensatorze. Wyznaczamy następnie ilość g soli, zawartych w 1 kg każdej próbki. Oznaczmy te ilości odpowiednio przez S i s . Przypuśćmy, że 100 kg pary zawiera x kg wilgoci, czyli S x g soli,

$$\text{to} \quad Sx = 100s, \quad \text{skąd} \quad x = \frac{100s}{S}.$$

Inne sposoby *chemiczne*, a mianowicie ESCHER'A, BRAUER'A i STRUPLER'A polegają na tych samych zasadach i są tylko odmianami sposobu powyższego. Wszystkie te sposoby pozwalają oznaczać jedynie tylko wilgoć uniesioną z kotła przez parę, gdyż wilgoć, powstała w przewodach

¹⁾ Po większej części izolacja uważa się za dobrą, gdy powierzchnia jej pozostaje chłodna, tymczasem niska temperatura powierzchni jest raczej warunkiem sprzyjającym stracie ciepła. Por. nadto: Przegl. Techn. № 10 r. b., str. 113.

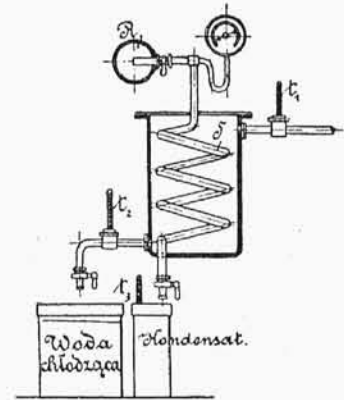
²⁾ Por. Dingl. pol. J. r. b., t. 317, z 18, str. 230.

wskutek kondensacji, jako nie zawierająca soli, nie znajduje uwzględnienia w rachunku powyższym.

Sposoby *chemiczne* zasadzają się na przypuszczeniu, że wilgoć, unoszona z kotła, zawiera stosunkowo tyleż soli, co i woda. BECHSTEIN uważa prawdziwość tego przypuszczenia za bardzo wątpliwą. Prawdopodobniejszem jest raczej, że pył wodny, unoszony przez parę, stojąc jakby na granicy pomiędzy stanem ciekłym a lotnym, zawiera już bardzo mało soli, lub też może nie zawiera jej wcale. Jeżeli tak jest istotnie, to wszystkie sposoby *chemiczne* są zasadniczo błędne. Przemawia za tem i doświadczenie. Tam, gdzie zastosowano dotychczas sposób *chemiczny*, nie znaleziono wilgoci wcale, lub też tylko jej ślady i to nawet w tych wypadkach, gdy para była niewątpliwie bardzo wilgotna. Na tej zasadzie niektórzy zawodowcy twierdzą, że para wychodzi z kotła całkiem sucha, a wilgoć powstaje dopiero w przewodach.

Sposoby *fizyczne* dzieli BECHSTEIN na 4 grupy, zależnie od własności pary, na których się opierają, lub rodzaju zastosowanych pomiarów.

Grupa pierwsza obejmuje sposoby *kalorymetryczne (kondensacyjne)*. Należy do niej sposób LINDE'GO, który w r. 1875 wynalazł przyrząd, przedstawiony na rys. 2. Para wilgotna, czerpana z rury R , przechodzi przez węzownicę S kondensatora powierzchniowego, a po skropleniu ścieka do podstawionego naczynia, w którym termometr t_3 wskazuje temperaturę zawartości. Odczytawszy ciśnienie pary na manometrze, możemy z tablicy FLEGNER'A wyznaczyć ilość ciepłika, zawartego w 1 kg .



Rys. 2.

Jak wiadomo, ciepłik ten składa się z dwóch części, a mianowicie z q ciepłostek stanu ciekłego (taki ciepłik zawiera woda przy temperaturze pary) i r ciepłostek parowania. Jeżeli ciepłik 1 kg wody skroplonej stosownie do wskazania termometru t_3 wynosi q_3 ciepłostek [q_3 = liczbie stopni C., gdyż ciepłik właściwy (gatunkowy) wody = 1], to znajdziemy, że 1 kg pary suchej stracił w kondensatorze $q+r+q_3$ ciepłostek, zaś 1 kg wilgoci: $q-q_3$ ciepł.

Przypuśćmy, że przez kondensator przeszło x_p kg pary i x_w wilgoci, w takim razie całkowita strata pary wilgotnej w kondensatorze = $x_p(q+r-q_3) + x_w(q-q_3)$ ciepł. Całkowity ciężar pary wilgotnej: $x_p+x_w=C_p$ kg , znajdziemy, zważywszy lub zmierzyszy wodę w podstawionem naczyniu. Tym sposobem strata w kondensatorze = $x_p r + C_p(q-q_3)$.

Przez kondensator przepływa woda zimna, której temperaturę przy wejściu mierzymy za pomocą termometru t_1 , zaś przy wyjściu za pomocą termometru t_2 . Ciepłiki 1 kg wody przy tych temperaturach oznaczmy odpowiednio przez q_1 i q_2 . Ciężar wody C_w kg możemy zmierzyć w naczyniu podstawionem (lewem). Oczywiście woda zyskała $C_w(q_2-q_1)$ ciepł. A zatem:

$$x_p r + C_p(q-q_3) = C_w(q_2-q_1),$$

skąd
$$x_p = \frac{C_w(q_2-q_1) - C_p(q-q_3)}{r} \text{ kg.}$$

Łatwo teraz oznaczyć zawartość bezwzględną i procentową wilgoci.

BECHSTEIN na danych z doświadczeń samego wynalazcy doszedł do wniosku, że sposób powyższy daje wyniki bardzo niedokładne, nie nadmienia jednak, skąd ta niedokładność pochodzi. Jeżeli przyrząd LINDE'GO wyglądał tak, jak wskazano na rysunku, to przyczyny niepowodzenia nie potrzeba szukać zbyt głęboko. Przedewszystkiem nie można być pewnym, że para ulega w kondensatorze całkowitemu skropleniu; prawdopodobnem jest raczej, że część jej pozostaje nieskroplona i, wydostawszy się z węzownicy, uchodzi w atmosferę. Woda wychodzi z wylotu pod znacznem ciśnieniem i z wielką prędkością; część jej niewątpliwie rozpyła się i również nie dostaje się do naczynia. Dodajmy do tego parowanie wody w naczyniu i wylocie, a dojdziemy do wniosku, że znalezione przez nas C_p jest mniejszem od rzeczywistego. Może być,

że owe straty są niewielkie, że więc nasze C_p różni się od prawdziwego jedynie o parę lub kilka procentów, lecz te parę procentów straconej pary mogą wynosić kilkadziesiąt lub nawet sto procentów wilgoci, której właśnie poszukujemy, gdyż ta jest przecie bardzo niewielką częścią pary. Szczęście jeszcze, że prof. LINDE nie odkrył za pomocą swego sposobu wilgoci ujemnej, gdyż i ten niesłychany rezultat mógł się łatwo okazać, gdyby badana para była dostatecznie sucha (wówczas x_p wypadłoby większe od C_p).

Warunkiem koniecznym powodzenia jest tu bardzo dokładne wyznaczenie C_p , co należy do rzeczy możliwych, jakkolwiek jest dość kłopotliwe. Prócz tego ciśnienie pary powinno przez cały czas doświadczenia pozostawać stałe, jak również temperatury t_1 i t_2 , gdyż w razie przeciwnym wyniki mogą być niepewne i niedokładne.

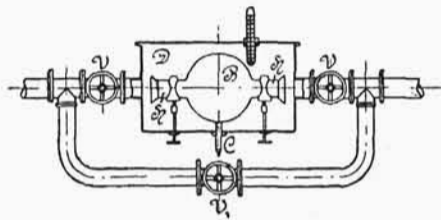
Pierwszym badaczem wilgotności pary był HIRN. Przyrząd jego różni się w zasadzie tem tylko od przyrządu LINDE'GO, że para skraplana miesza się z wodą chłodzącą. Sposób HIRN'A jest trudniejszy i bardziej złożony od sposobu LINDE'GO, ale prawdopodobnie daje wyniki dokładniejsze.

Wogóle sposoby kalorymetryczne, jakkolwiek w zasadzie

proste i pewne, są w rzeczywistości zbyt znużone i wymagają za wiele subtelnych ostrożności i poprawek, aby mogły znaleźć szersze zastosowanie w praktyce technicznej.

Druga grupa obejmuje sposoby fizyczne, polegające na różnicy ciężarów właściwych pary i wody i posługujące się głównie waznieniem. Należy do nich między innymi sposób KNIGHT'A którego przyrząd wskazany jest na rys. 3. Część główna jego stanowi balon B, posiadający dwa wyloty, zamknięte kranami HH i opatrzone kranikiem C do spuszczenia wody skroplonej. Jego objętość $M m^3$, jak również ciężar $C_1 kg$ muszą być dokładnie znane lub oznaczone przed doświadczeniem właściwym. Balon umieszcza się w skrzynce D, umieszczonej w przewodzie parowym. Otwieramy wentyle vv i kran HH, zamykamy zaś wentyl v_1 , a zatem całkowity strumień pary przechodzi przez skrzynkę i napędza balon. W samym początku kranik C powinien pozostawać otwarty, aby woda skroplona, skutkiem niskiej temperatury przyrządu, mogła swobodnie odpływać. Gdy już można być pewnym, że balon ogrzał się do temperatury pary, zamykamy kranik C a następnie i kran HH. Tym sposobem zaczerpnęliśmy próbkę pary, która co do wilgotności nie różni się znacznie od masy ogólnej.

Puszczamy teraz parę przez bocznice, otworzywszy v_1 i zamknawszy vv, wyjmujemy balon ze skrzynki, a gdy powierzchnia jego dobrze wyschnie, oznaczamy dokładnie jego



Rys 3.

ciężar C_2 . Różnica $C_2 - C_1 kg$ byłaby ciężarem pary wilgotnej, zawartej w balonie, gdyby przy ważeniu pierwszym, t. j. przy określaniu C_1 w balonie była próżnia; że jednak było tam powietrze, którego ciężar $= 1,3 M kg$ ($1 m^3$ powietrza waży $1,3 kg$), przeto ciężar pary $C = C_2 - (C_1 - 1,3 M) = C_2 - C_1 + 1,3 M$.

Przyjmijmy, że nasza próbka zawiera $x_p kg$ pary suchej i $x_w kg$ wilgoci, będzie więc:

$$x_p + x_w = C \quad (1)$$

Para zajmuje w balonie objętość $\frac{x_p}{\gamma_p}$, woda zaś $\frac{x_w}{\gamma_w}$,

gdzie γ_p i γ_w oznaczają w kg odpowiednio ciężary $1 m^3$ pary przy danym ciśnieniu (z tablicy FLEGNER'A) i wody ($\gamma_w = 1000$); stąd:

$$\frac{x_p}{\gamma_p} + \frac{x_w}{\gamma_w} = M \quad (2)$$

Z równań (1) i (2) znajdziemy:

$$x_w + \frac{C_1 - M\gamma_p\gamma_w}{\gamma_w - \gamma_p}$$

czyli

$$x_w = \frac{C - M\gamma_p}{1 - \frac{\gamma_p}{\gamma_w}} kg,$$

skąd łatwo oznaczyć zawartość procentową.

Przy doświadczeniu koniecznym jest zachowanie następujących ostrożności. Przedewszystkiem kran HH i C muszą być bezwzględnie szczelne, gdyżby bowiem podczas suszenia i ważenia ułotniło się chociażby parę procentów zawartości balonu, to x_w wypadłoby o kilkadziesiąt procentów mniejsze od prawdziwego. Warunek ten nie jest zbyt łatwy do spełnienia. Powtórne wagi powinny być bardzo czułe, a ważenie winno być wykonywane z wielką dokładnością. Ciężar zawartości balonu stanowi tylko drobną część ciężaru własnego balonu, jeżeli zatem omylimy się przy ważeniu o jakąś 0,01%, to omyłka będzie stanowiła kilka procentów C i kilkadziesiąt x_w . Dokładne wagi do tak znacznych ciężarów, jak balon metalowy, jest to przyrząd bardzo kosztowny i delikatny, stosownym miejscem dla niego jest laboratorium, lecz nie fabryka. Już dlatego samego sposobu KNIGHT'A nie nadaje się do stosowania w praktyce.

Nie lepszym jest przyrząd GUZZI'EGO, różniący się zresztą tylko w szczegółach konstrukcyjnych od poprzedniego. Nie wzbudza też wielkiego zaufania przyrząd CARIO'A, jakkolwiek ważenie jest, przy stosowaniu tego przyrządu, łatwiejsze, a błędy, które mu zarzuca BECHSTEIN, dają się bez trudności usunąć za pomocą poprawek rachunkowych, przewidzianych, jak się zdaje, przez wynalazcę.

Można postawić zasadę ogólną, że każdy sposób, w którym działanie odbywa się nad niewielką próbką pary, wymaga pomiarów bardzo dokładnych i daje wyniki niepewne.

(D. n.)

Zygmunt Straszevicz, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Skotnicki Czesław, inż. mech. Koszta wytwarzania energii mechanicznej. Warszawa 1902.

Już od dawna drobny przemysłowiec, gdy stawał wobec kwestyi kupna silnicy dla swego przedsiębiorstwa, zawsze dotkliwie odczuwał brak jakiegokolwiek podręcznika w tym kierunku, który ułatwiłby mu szybkie powzięcie trafnej decyzji co do wyboru rodzaju silnicy, najlepiej odpowiadającej danym warunkom i pozwolił zorientować się w rozmaitej ilości ofert, oraz często bałamutnych i na niczem nie opartych gwarancjach mniej sumiennych i wykształconych dostawców. Gdy wielki przemysł posiada w swych usługach zwykle dostatecznie kompetentnych w kwestjach motorycznych inżynierów, bądź stałych, bądź też konsultantów, to mały przemysł, z powodu ograniczonych środków, musi sobie w przeważnej ilości wypadków radzić samodzielnie w tych sprawach.

Wobec tego z uznaniem należy powitać świeżo napisaną przez inż. p. Cz. SKOTNICKIEGO pracę o kosztach wytwarzania energii mechanicznej w mniejszych instalacjach prze-

mysłowych. Autor w sposób zwięzły, treściwy, przedstawia kolejno poszczególne cechy charakterystyczne stacyi motorycznych parowych, gazowych, naftowych i elektrycznych, grupując przeciętne dane dla więcej rozpowszechnionych typów silnic co do zużycia materiału opałowego i kosztów urządzenia. Dane te następnie znajdują zastosowanie do ułożonego, na podstawie wyprowadzonych przez autora wzorów, szeregu tablic, stanowiących kardynalną część, a jednocześnie będących streszczeniem całego dzieła. Tablice te obejmują koszty zakładowe, eksploatacyi i konserwacyi urządzenia, wraz z jego amortyzacją i oprocentowaniem, z wyszczególnieniem pojedynczych pozycji i zestawieniem rodzaju i wielkości silnicy (od 4 do 60, 100 i 200 koni mech.), z uwzględnieniem kosztu rzeczywistego konia mechanicznego na godzinę dla różnych cen stosowanych substancji motorycznych i dwojakiego czasu roboczego, a mianowicie 300 dni roboczych po 10 względnie 5 godzin. Najobszerniej zostały uwzględnione urządzenia parowe, posiadające osobne tablice dla silnic jedno- i dwucylindrowych sprzężonych,

lokomobil, bez i z kondensacją pary returowej, oraz z parą przegrzaną. Na możliwie intensywne wyzyskanie pary returowej do ogrzewania i gotowania autor szczególnie kładzie nacisk.

Naturalną jest rzeczą, że nie dla każdego praktycznego wypadku otrzymamy bezpośrednią odpowiedź z tablic, gdyż praktyka przedstawia zbyt wielką różnorodność warunków, aby one wszystkie mogły być objęte tablicami. Tem nie mniej postępując drogą wskazaną przez autora i posilując się jego wzorami i tablicami, w każdym poszczególnym wypadku możemy bez trudności dojść do poszukiwanego wniosku. Autor też w końcu swej pracy, dla lepszego objaśnienia kwestyi, przytacza kilka zagadnień praktycznych, podając ich rozwiązanie. Całe dziełko, napisane jasno i ułożone treściwie, czyta się łatwo.

Na zakończenie pozwolę sobie zauważyć co następuje:

1) Dziełko winno być na początku zaopatrzone systematycznie ułożonym skorowidzem objaśnień użytych skrótów i symbolów, które bez tego mogą się dla mniej wykształconego czytelnika okazać niezrozumiałymi.

2) Traktując obszernie dział parowy i wyzyskiwanie pary returowej, autor nie wspominał o zastosowaniu jej do podgrzewania wody zasilającej, jak również nie uwzględnił tego ważnego dla konserwacji kotłów i oszczędności paliwa punktu w swych obliczeniach.

3) Podane w tablicy na str. 11 zużycie pary dla silnic jednocylinowych bez kondensacji jest stanowczo przyjęte

za nisko, zwłaszcza jeżeli weźmiemy pod uwagę braki, często stosowanych w pomniejszych urządzeniach tanich nabytków wyrobu trzeciorzędnych fabryk maszyn. Inne natomiast cyfry najzupełniej zgadzają się z przeciętnymi danymi praktyki.

Poza temi, drobnymi zresztą wobec głównego celu — określenia przeciętnych kosztów wytwarzania energii mechanicznej, usterkami, praca p. Cz. S., będąca na czasie, musi być uważana za cenny nabytek dla naszego piśmiennictwa technicznego i przyniesie niewątpliwy pożytek i korzyść drobnemu przemysłowi. Również nadaje się ona doskonale do studyowania dla początkujących inżynierów i studentów politechniki, którzy w niej znajdą wiele praktycznych danych.

I. P. Winer, inż. mech.

T. Fischer. Podręcznik do prób opałów i kontroli urządzeń ogrzewalnych. (Manuel pour l'essai des combustibles et de contrôle des appareils de chauffage). Tłumaczenie z czwartego niemieckiego wydania, dokonane przez L. Gautier. Paryż, 1902, Ch. Béanger.

Podręcznik ten ma za zadanie, zestawienie w sposób możliwie treściwy i zwięzły wszelkich wiadomości, potrzebnych technikom, mającym nadzór nad urządzeniami ogrzewalnymi, tak w zwykłej praktyce fabrycznej, jak i w hutniczej. Zawiera on następujące rozdziały: pomiary temperatury, analiza i określenie wartości opałowej paliwa, analiza gazów kominowych, kontrola palenisk kotłowych, pieców przemysłowych, oraz metalurgicznych, mieszkaniowych i kaloryferów.

Poświęcony został również rozdział t. zw. gazom ubogim, jak: gaz generatorowy, silnicowy, gaz wodny i Riché.

Całość wydana starannie i ilustrowana bogato, może wyświadczyć prawdziwe usługi potrzebującym.

Przegląd wynalazków, ulepszeń i robót celniejszych.

BUDOWNICTWO.

Zawalenie się budynku żelaznobetonowego. D. 28 sierpnia 1901 r. zawalił się w Bazylei budynek sześciopiętrowy, prawie już zupełnie wykonany, wzniesiony według systemu HENNEBIQUE'A. Na żądanie Departamentu budowlanego kantonowego, budowniczy miejski w Zurychu p. GEISER oraz profesorowie Szkoły Politechnicznej w Zurychu pp. dr. RITTER i SCHÜLE, po dokładnym zbadaniu sprawy na miejscu, opracowali bardzo obszerny referat o przyczynach katastrofy¹⁾, z którego podajemy tu niektóre szczegóły:

Rzeczoznawcy upatrują przyczynę główną katastrofy w błędach wykonywania roboty. Jest to okoliczność całkiem od systemu budowli niezależna, bo błędy wykonania mogą być przyczyną katastrofy w każdej budowli. Jednakże zwracając przytem rzeczoznawcy uwagę na to, że: 1) obciążenia przyjmował HENNEBIQUE zbyt małe i wymiary części konstrukcyjnych stosował niedostateczne; 2) materiały brano do robót niedostatecznie dobre; 3) beton w filarach ubijano zbyt słabo; 4) beton brany do robót nie poddawano uprzednio próbom mechanicznym; 5) dozór nad robotami ustanowiono niedostateczny; 6) roboty wykonywano zbyt pośpiesznie.

Jakkolwiek rzeczoznawcy przyznają, że teoria statyczna konstrukcji żelaznobetonowych obecnie nie jest jeszcze ustalona, to jednak słusznie zaznaczają, że stosowany przez HENNEBIQUE'A wzór do obliczania momentu wygięcia płyt betonowych, z prętami żelaznymi krzyżującymi się, $M = \frac{pl^2}{32}$,

nie ma żadnego uzasadnienia, tembardziej, że w danym wypadku naprężenie dopuszczalne betonu na ściskanie przyjęto 25 kg/cm^2 , a naprężenie żelaza na rozciąganie 1200 kg/cm^2 , gdy tymczasem wytrzymałość na ściskanie betonu wynosiła przeciętnie tylko 122 kg/cm^2 , a wytrzymałość żelaza dochodziła do 1500 kg/cm^2 .

Przy obliczaniu filarów mnożono przecięcie poziome betonu przez 25 do 30, a przekrój żelaza przez 1200 i w sumie, otrzymywano obciążenie bezpieczne w kg/cm^2 , gdy tymczasem właściwie naprężenia winnyby być proporcjonalnymi do odnośnych współczynników sprężystości. Nadto w obliczeniu filarów nie uwzględniano wcale wytrzymałości na wybočenje.

¹⁾ Expertenbericht betreffend den Gebäude-Einsturz in der Aeschenvorstadt Basel am 28 August 1901. Erstattet im Auftrage des Baudepartamentes des Cantons Basel-Stadt von A. Geiser, Stadtbaumeister in Zürich, und den Professoren am eidgenössischen Polytechnicum Dr. W. Ritter u. F. Schüle. Zürich 1901. Por. nadto: Przegl. Techn., № 22 r. b., str. 268.

Z powyższego wynika, że oprócz błędów wykonania, były popełnione także błędy w obliczeniach statycznych. Te ostatnie były tak poważne, że same przez się mogły stać się przyczyną niedostatecznej wytrzymałości budynku. Rozumiemy się, że takie błędy, będące następstwem niesumienności lub nieumiejętności projektujących i wykonawców, nie podkopują bynajmniej danego systemu konstrukcyjnego. To też orzeczenie, o którym powyżej mowa, nie urzeczywistniło oczekiwań tych, którzy sądzili, że rzeczoznawcy potępia sam system, zalecany przez HENNEBIQUE'A. —jh—

PRZEWODY DYMOWE I KOMINY.

Nowy pomysł sposobu całkowitego usunięcia dymu kominowego. Pod powyższym nagłówkiem ukazał się artykuł inżyniera BR. BÖHEN RAFFAY'A w № 24 „Zeitschr. des Oesterr. Ing. u. Arch. Vereines“, opisujący wynalazek i pomysły inż. LEOPOLDA TOBIANSKY D'ALTOFF'A z Brukselli. Autor artykułu wyraża się o pomysle p. T. D'ALTOFF'A, jako budzącym żywe zajęcie i zasługującym na uznanie, lecz jednocześnie przestrzega, że stosowanie jego z korzyścią możliwe jest tylko w obszernych zakładach przemysłowych lub w razie urządzenia centralnej stacji dla większej ilości fabryk, coś w rodzaju głównego zbiornika gazów kominowych. Zamiast bowiem wypuszczania dymu przez komin, system nowy opiera się na wyciąganiu dymu za pomocą pompy, wentylatora lub podobnego urządzenia, z paleniska wprost (które pozostaje bez zmiany) i filtrowanie w odpowiednich zbiornikach przez krzemienie, trociny, odpadki wełny, okruchy torfu lub koks rozdrobiony. Wogóle w tym wypadku mogą być użyte takie materiały, które w skupieniu tworzą masę porowatą, zdolną do zatrzymywania części stałych z dymu, zatem przedewszystkiem sadzy, której dym zawiera ilość bardzo znaczną. Ponad tym zbiornikiem znajduje się drugi, zawierający węglowodory ciekłe: naftę, ropę, benzynę, gazolinę lub t. p. Z tego zbiornika ciecz w ilości uregulowanej spływa do pierwszego i przenika masę filtrującą. Tym sposobem części gazowe dymu (uwolnione i oczyszczone z części stałych i ciężkich węglodorów, które się zgęszczają), a zatem przeważnie tlenek węgla, wodór i węglowodory lotne, są karburowane, t. j. nasycane węglodorami, palącymi się płomieniem jasnym. Jak wiadomo, nasycanie to jest stosowane w gazowniach, wyrabiających gaz świetlny z węgla nietłustego, lub stosowane do powietrza, pary wodnej i in.

Dwutlenek węgla (t. zw. bezwodnik kwasu węglowego) może być obecny nawet w znacznych ilościach i nie obniża

wartości produktu ostatecznego, gdyż nawet czysty CO_2 , dobrze karburowany może służyć do oświetlania. To samo można powiedzieć o drugim gazie szkodliwym, a raczej niepożytecznym—azocie.

Gaz, otrzymany w ten sposób, nazwany *pirogazem*, zawiera przede wszystkim etylen (C_2H_4), tlenek węgla (CO), wodór (H) oraz mniejsze ilości tlenu, dwutlenku węgla (CO_2), azotu (N) i węglowodorów lekkich. Przechowywany przez czas dłuższy pod dzwonem nie zgęszcza się. Użyty w celach motorycznych oddawał lepsze usługi, aniżeli gaz z węgla kamiennego; również daje od niego więcej ciepła, a światło pirogazu odznacza się białością i siłą. Należy zaznaczyć, że ponieważ ciepły dym przeciętny, t. j. zawierający 8—10% dwutlenku węgla, karburowuje się w stosunku 60—100 g węglowodorów (np. gazoliny) na 1 m^3 , przeto cena wytwarzania nie przekroczy 3—5 groszy (halerzy) za 1 m^3 .

Doświadczenie wykazało, że wszelkie rodzaje dymu nadają się do takiego przerabiania na pirogaz, np. dym węglowy, drzewny, z papieru a nawet z cygara. Łatwo to sprawdzić sposobem laboratoryjnym. Inż. BÖHM-RAFFAY, w cytowanym powyżej artykule, wskazuje szczegółowo sposób prowadzenia takich badań laboratoryjnych.

Na większą skalę wypróbowano wynalazek inż. TOBIANSKY D'ALTOFF'A w październiku r. z. w fabryce luster Aug. Nyssens & Co. w Brukselli. W piecu stojącym, o wysokości 1 m i średnicy 40 cm, palono przy małym dostępie powietrza materiały o składzie i własnościach bardzo różnorodnych, np. galgany i bawełnę nasycone olejem, koks, trociny, śmiecie, pomiot koński, papier, tekturę i t. p. Powstawał przytem gęsty dym, który przeciągano przez karburator względnie obszerny, a otrzymany w ten sposób gaz był spalany bezpośrednio pod kotłem GALLOWAY'A. Gazy kominowe miały 50—60° C., dymu ani śladu. Kocioł ten obsługiwał maszynę parową o mocy 50 k. p. i dawał parę jeszcze do innych celów fabrycznych. Doświadczenia, prowadzone przez wiele dni, wykazywały prawidłową jego działalność, oraz brak jakiegokolwiek uszkodzenia, co stwierdziło wiele osób, a między innymi i urzędowych.

Oprócz pirogazu sposób D'ALTOFF'A pozwala na urzeczywistnienie innej oszczędności w paliwie, mianowicie na

zużytkowanie sadzy. W istocie, jeżeli jako masę, filtrującą dym, będziemy brali tylko materiały palne (trociny, torf, koks i t. p.), to po nasyceniu ich sadzą i smołą otrzymamy znakomite paliwo. Jak widzimy, wynalazek tu opisywany spożytkowuje wszystkie prawie straty w paliwie, które dym z sobą unosił, a mianowicie: sadze, węglowodory stałe, gazy i ciepłik, ten ostatni bowiem służy do rozkładu niektórych ciekłych węglowodorów gazoliny i wzbogaca w ten sposób pirogaz w gazy palne.

Tyle o wartości ekonomicznej opisanego sposobu zapobiegania dymowi; nad znaczeniem higienicznym nie ma potrzeby zastanawiać się, gdyż każdy się zgodzi, że byłoby to wprost olbrzymim dobrodziejstwem, szczególnie dla miast fabrycznych.

Urzeczywistnienie pomysłu TOBIANSKY D'ALTOFF'A na razie nie będzie prawdopodobnie zbyt łatwe, szczególnie przy małych paleniskach, już choćby z tego względu, że nie wszędzie łatwo o spożytkowanie natychmiastowe pirogazu. W wypadku tym konieczną jest pewnego rodzaju centralizacja: większa ilość palenisk powinna być połączona za pomocą kanałów lub rur z odpowiednim zakładem, pompującym i filtrującym dym i wyrabiającym pirogaz. W ten sposób zniesione być mogą kominy, a przytem ciąg ogniowy może być regulowany znacznie dokładniej, bez względu na pogodę i wiatr. W każdym razie należałoby takie stacje centralne urządzać w niewielkim oddaleniu od pieców. BÖHM-RAFFAY zwraca jeszcze uwagę na możliwość jednoczesnego spalania i spożytkowywania śmieci domowych i ulicznych, bez szkody dla zdrowia a z pożytkiem dla wartości gazu.

Wreszcie wynalazek D'ALTOFF'A może być z ogromną korzyścią stosowany w paleniskach parowozów i statków parowych. Okręty wojenne powinny pierwsze odbyć próby, gdyż dla nich bezdymność może mieć wielkie znaczenie w strategice morskiej.

Wogóle pomysł ten powinien zainteresować szerokie sfery przemysłowe i zachęcić do prób na wielką skalę, gdyż, jako oparty na znanych zasadach, budzi zaufanie w możliwość praktycznego zastosowania. Wł. P.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Budownictwo. Nowy kościół w Godzianowie (pow. Skierniewicki) zbudowany ma być kosztem około 18 200 rub., ofiarowanych przez ks. Józefa Wierzbickiego.

Nowy kościół katolicki w Dźwińsku, ma stanąć na Placu Sadowym.

Do budowa do gmachu Gimnazjum III-go w Warszawie, wznoszona jest w stylu odrodzenia przez bud. Pokrowskiego, kosztem 49 000 rub.

Nowy gmach żeńskiej Szkoły Wydziałowej w Krakowie (na rynku Kleparskim), poświęcono w d. 28 z. m. Jest to piękne dzieło chlubnie znanego bud. p. Jana Zawiejskiego, w stylu nowoczesnym.

Komunikacje. Drogi żelazne w zarządzie prywatnym. Z ogólnej liczby 11-stu tego rodzaju dróg żelaznych w Państwie Rosyjskim, największy bezwzględnie zysk (13,3 mil. rub.) wykazują dr. ż. Południowo-Wschodnie. Natomiast stosunek zysku do kapitału obrotowego, będący właściwą miarą zyskowności przedsiębiorstwa, wynosi: na dr. ż. Fabryczno-Łódzkiej 18%, Moskiewsko-Kazańskiej 17,5%, Windawskiej 14,5%, Warszawsko-Wiedeńskiej 8,4%, Władykaukaskiej 4,7%, Moskiewsko-Kijowskiej 0,35%, Południowo-Wschodnich 0,08%. Dr. ż. Archangielska i Riazkańsko-Uralska pracują ze stratą.

Nowa mapa dróg. Ministerium Komunikacji wydało nową mapę komunikacji w Rosji Europejskiej.

Szkolnictwo techniczne. Kursa dla uczniów rzemieślniczych w warsztatach dróg żelaznych. Na zasadzie Najwyższej zatwierdzonej 6 maja (s. s.) r. b. opinii Rady Państwa, ogłoszonej w Zbiorze Praw (№ 69 r. b.), przyznane zostało p. Ministrowi Komunikacji prawo urządzania kursów dla uczniów rzemieślniczych w warsztatach dróg żelaznych, a to w celu przygotowywania dla dróg żelaznych uzdolnionych majstrów mechanicznych. Koszta ponosić winny zarządy odnośnych dróg żelaznych. Uczęszczać na kursa mają prawo uczniowie piśmienni w wieku 14—18 lat. Kursa mają być dwuletnie. Nauka ma być bezpłatna. Przy kursach mogą być z decyzji p. Ministra Komunikacji urządzone pensjonaty dla Niemiejskających w danej miejscowości; koszta takich pensjonatów pokrywane być winny z ofiar dobrowolnych, oraz ze składek, potrąconych z zarobku uczniów lub wnoszonych przez rodziców.

(W. M. p. s., № 38 r. b., str. 470).

Politechnika Lwowska miała w r. z. 885 słuchaczy, z tych 494 było na wydziale inżynierskim, 44 na budowniczym, 296 na mecha-

nicznym, 51 na chemicznym. Ciało nauczycielskie składa się z 23 profesorów, 16 docentów i 4 nauczycieli.

Wystawy. Wystawa międzynarodowa zastosowań technicznych spirytusu i przemysłu fermentacyjnego ma być urządzona przez Związek przemysłowy niższo-austriacki w Wiedniu, w czasie od 15 maja do 15 lipca 1903 r. Zgłoszenia do udziału przyjmowane będą do d. 15 listopada r. b. Na czele Wystawy stoi dr. Wilh. Exner; dyrektorem Wystawy jest radca budowlany Erhard. Wystawa obejmować będzie zarówno przedmioty używające spirytusu przemysłowy, jako też wyroby przemysłu fermentacji alkoholowej. Za miejsce na Wystawie opłata pobierana nie będzie, a spirytus do demonstracji dostarczany będzie po cenie kosztu.

(Czas. Techn. № 19 r. b.)

Towarzystwa techniczne. Stowarzyszenie Techników. Poświadczenie z d. 17 października r. b. Inż. p. M. Lutosławski wygłosił odczyt: „O postępach w budowie i zastosowaniu motorów Diesel'a”, którego treść główna znana już jest z *Czasop. Techn.*

Inż. p. K. Obrębowicz żąda zmiany zastrzeżenia, objętego ustępem końcowym odezwy redakcji naszej w przedmiocie sprawozdań z posiedzeń technicznych, podanej w № 42 (str. 520) Po dłuższej dyskusji nad tym wnioskiem, w której brali udział pp. Knauf, Lutosławski, Malinowski, Wiesiołowski i in., wniosek ten, również jak i wniosek p. M. Lutosławskiego w przedmiocie stenografowania przemówień na posiedzeniach, przekazano Radzie Gospodarczej.

Następnie przeczytano list p. Świecimskiego, zapraszający na zebranie ogólne Towarzystwa pomocy dla niezamożnych uczniów szkoły, oraz list Tow. fotograficznego, zawiadamiający, że w lokalu Towarzystwa (Krak.-Przedm. 64) wystawione będą reprodukcje fotograficzne celniejszych obrazów i rzeźb ze zbiorów włoskich i hiszpańskich.

J. L.

Osobiste. P. J. Gliński, administrator i dyrektor cukrowni „Kiślin”, objął dzierżawę i administrację cukrowni „Ustje”. Wicedyrektorem tejże cukrowni został p. W. Bobrowski. P. Hanusz, dyrektor cukrowni w Przeworsku w Galicyi, został dyrektorem cukrowni w „Zuczce” na Bukowinie, a p. A. Gosiewski—dyrektorem cukrowni w Przeworsku.

Wspomnienie pozgonne. Ś. p. Władysław Białobrzęski, inż.-techn., zm. d. 14 października r. b. w Hucie Rososz pod Mienią, w wieku lat 30.

GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

Dane statystyczne o węglu kamiennym w Królestwie Polskiem, za lipiec r. 1902.

W lipcu r. 1902 w 32 kopalniach węgla kamiennego było czynnych 49 szybów wydobywalnych i 272 kotły parowe. Wydobywanie węgla odbywało się w przeciągu 27 dni roboczych.

Liczba maszyn parowych była w kopalniach następująca:

Maszyny	Liczba	Moc w koniach parowych	Przypada koni parowych na 1000 ctr metr. wydobytego węgla
Wydobywalne	50	5 970	1,71
Wodociągowe	123	16 850	4,81
Do innych celów	132	3 953	1,13
Razem	305	26 773	7,65

Liczba zatrudnionych w kopalniach koni roboczych wynosiła:

Na powierzchni	353
Pod ziemią	499
Razem	852

Przeciętna liczba zatrudnionych robotników była następująca:

Górnicy	4 030
Pomocnicy pod ziemią	6 277
" na powierzchni, mężczyźni	3 932
" " kobiety	836
Razem	15 075

Na 1000 ctr. metr. wydobytego węgla przypadało robotników:

Górnicy	1,15
Pomocnicy pod ziemią	1,80
" na powierzchni, mężczyźni	1,12
" " kobiety	0,24
Razem	4,31

Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę była następująca:

	ctr. metr.
Górnicy	32,14
Górnicy i pomocnicy pod ziemią	12,57
Górnicy oraz pomocnicy pod ziemią i na powierzchni, mężczyźni	9,10
Górnicy oraz pomocnicy pod ziemią i na powierzchni, mężczyźni i kobiety	8,59
Wogóle	8,59
Sprowadzona do miesięcznej wogóle	231,93
" " rocznej "	2783,16

Do pełnego biegu kopalni potrzebna była następująca przeciętna liczba robotników:

Górnicy	4 307
Pomocnicy pod ziemią	7 666
" na powierzchni, mężczyźni	4 217
" " kobiety	836
Razem	17 026

Brak robotników wynosił przeto:

Górnicy	277	czyli 6,87%
Pomocnicy pod ziemią	1389	" 22,11%
" na powierzch., męż.	285	" 7,25%
" " kobiety	—	" —
Razem	1951	czyli 12,94%

Liczba ogólna odrobionych dniówek była następująca:

Górnicy	108 803
Pomocnicy pod ziemią	169 492
" na powierzchni, mężczyźni	106 158
" " kobiety	22 573
Razem	407 026

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

Górnicy	31,11
Pomocnicy pod ziemią	48,46
" na powierzchni, mężczyźni	30,35
" " kobiety	6,45
Razem	116,37

Suma ogólna zarobku robotników wynosiła (w rublach):

Górnicy	192 886
Pomocnicy pod ziemią	169 463
" na powierzchni, mężczyźni	108 637
" " kobiety	10 131
Razem	481 117

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

Górnicy	1,77
Pomocnicy pod ziemią	1,00
" na powierzchni, mężczyźni	1,02
" " kobiety	0,45
Wogóle	1,18

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

Górnicy	55,14
Pomocnicy pod ziemią	48,45
" na powierzchni, mężczyźni	31,06
" " kobiety	2,90
Razem	137,55

Liczba wypadków nieszczęśliwych była następująca:

	Liczba wypadków nieszczęśliwych	Na 1000 zatrudnionych robotników przypadało wypadków	Na 100000 ctr. m. wydobytego węgla przypadało wypadków
Zakończone śmiercią	4	0,26	0,11
Niezdolność do pracy zupełna	—	—	—
Niezdolność do pracy częściowa	17	1,13	0,49
Wyzdrowienie zupełne	91	6,04	2,60

Wytwórczość węgla podług gatunków była następująca:

Gatunki grube	1 706 174 ctr. metr.,	czyli 48,78 %	wytwór.
" średnie	592 788 " " "	16,95 " "	" "
" drobne	1 198 948 " " "	34,27 " "	" "
Razem	3 497 910 ctr. metr.,	czyli 100,00 %	wytwór.

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

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

Odbiorcy	Gatunki grube		Gatunki średnie		Gatunki drobne		Razem	
	ctr. metr.	% sprzedaży	ctr. metr.	% sprzedaży	ctr. metr.	% sprzedaży	ctr. metr.	% sprzedaży
Drogi żelazne	576 204	34,40	—	—	3 666	0,36	579 870	17,35
Zakłady metalurgiczne górnicze	160 651	9,59	92 938	14,57	128 846	12,53	382 435	11,45
Zakłady metalurgiczne przeróbce	74 046	4,42	88 397	13,86	95 722	9,31	258 165	7,73
Zakłady gazowe	—	—	220	0,03	—	—	220	0,01
Cukrownie	215 519	12,87	95 098	14,91	286 907	27,91	597 524	17,88
Pozostałe zakłady przemysłowe	203 905	12,17	322 935	50,63	493 615	48,02	1 020 455	30,54
Użytek domowy	444 886	26,55	33 242	6,00	19 221	1,87	502 349	15,04
Razem	1 675 211	100,00	637 830	100,00	1 027 977	100,00	3 341 018	100,00

Rozchód węgla na użytek domowy składał się z następujących pozycji:

	Gatunki grube		Gatunki średnie		Gatunki drobne		Razem	
	ctr. metr.	% użytku domowego	ctr. metr.	% użytku domowego	ctr. metr.	% użytku domowego	ctr. metr.	% użytku domowego
W Warszawie	246 401	55,38	2 665	6,97	—	—	249 066	49,58
„ Łodzi	72 879	16,38	17 677	46,22	750	3,90	91 306	18,18
„ pozostałych miejscowościach	125 606	28,24	17 900	46,81	18 471	96,10	161 977	32,24
Razem	444 886	100,00	98 242	100,00	19 221	100,00	502 349	100,00

Wysyłka węgla drogami żelaznymi składała się z następujących pozycji:

	Gatunki grube		Gatunki średnie		Gatunki drobne		Razem	
	ctr. metr.	% wysyłki	ctr. metr.	% wysyłki	ctr. metr.	% wysyłki	ctr. metr.	% wysyłki
W Królestwie Polskiem	1 432 990	90,81	573 551	97,30	896 397	98,53	2 902 938	94,33
Za Białostok	5 904	0,37	—	—	123	0,01	6 027	0,20
„ Brześć	615	0,04	—	—	369	0,04	984	0,03
„ Kowel	121 917	7,73	9 533	1,62	11 662	1,28	143 112	4,65
„ granicę	16 600	1,05	6 390	1,08	1 225	0,14	24 215	0,79
Razem	1 578 026	100,00	589 474	100,00	909 776	100,00	3 077 276	100,00

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

W czerwcu 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	Siła koni par.	Przypada koni parowych na 10 000 pudów wydobytego galmanu
Wydobywalne	4	76	1,80
Wodociągowe.	2	204	5,06
Do płuczek	1	150	3,72
Do innych celów	1	20	0,49
Razem	8	450	11,15

Motorów ręcznych było w kopalniach 6, koni roboczych 39.

Przeciętna liczba robotników zatrudnionych była następująca:

Pod ziemią	477
Na powierzchni, mężczyźni	487
„ „ kobiety	165
Razem	1129

Dla pełnego biegu kopalni potrzebna była następująca przeciętna liczba robotników:

Pod ziemią	667
Na powierzchni, mężczyźni	558
„ „ kobiety	186
Razem	1411

Brak robotników wynosił przeto:

Pod ziemią	190	czyli 40%
Na powierzchni, mężczyźni	71	„ 15%
„ „ kobiety	21	„ 13%
Razem	282	czyli 25%

Na 10 000 pudów wydobytego galmanu przypadało robotników:

Pod ziemią	11,82
Na powierzchni, mężczyźni	12,07
„ „ kobiety	4,10
Razem	27,99

Przeciętna wydajność jednego robotnika była następująca:

Dzienna	14,29	pudów
Sprowadzona do miesięcznej	357,25	„
„ do rocznej	4287,00	„

Liczba ogólna odrobionych dniówek była następująca:

Pod ziemią	11 934
Na powierzchni, mężczyźni	12 165
„ „ kobiety	4 132
Razem	28 231

Na 10 000 pudów wydobytego galmanu przypadało dniówek robotników:

Pod ziemią	295,85
Na powierzchni, mężczyźni	301,58
„ „ kobiety	102,43
Razem	699,86

Suma ogólna zarobku robotników wynosiła (w rublach):	
Pod ziemią	13 086
Na powierzchni, mężczyźni	9 025
„ „ kobiety	1 539
Razem	23 650
Przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę był następujący (w rublach):	
Pod ziemią	1,10
Na powierzchni, mężczyźni	0,74
„ „ kobiety	0,37
Wogóle	0,84

Na 10 000 pudów wydobytego galmanu przypadało zarobku robotników (w rublach):	
Pod ziemią	324,41
Na powierzchni, mężczyźni	223,73
„ „ kobiety	38,15
Razem	586,29
Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było.	
Wytwórczość galmanu była następująca:	

Nazwa kopalni	Właściciel kopalni	C z e r w i e c						O d p o c z ą t k u r o k u d o 1 l i p c a					
		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	5707	51 178	12 842	69 727	5103	—	29880	236 066	79 803	345 689	19 435	—
Józef	Towarzystwo Francusko-Rosyjskie	—	18 410	72 864	91 274	—	—	—	105 684	433 294	538 978	—	30
Ulisses		—	97 914	144 468	242 382	760	2678	—	557 356	740 678	1 298 034	1 955	9300
Odkrywka Ulisses		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem		5707	167 502	230 174	403 383	5863	2678	29880	899 046	1 253 775	2 182 701	21 890	9330

Ogólny przychód i rozchód galmanu przedstawiał się jak następuje:

	G a l m a n						Błyszcz ołowiu	Galman z błyszczem ołowiu
	niesortowany	gruby	drobny	razem	Błyszcz ołowiu	Galman z błyszczem ołowiu		
	p u d ó w							
Pozostałość z poprzedniego miesiąca	1 908 994	414 540	1 108 523	3 427 057	12 457	35 012		
Wytwórczość w miesiącu sprawozdawczym	5 707	167 502	230 174	403 383	5 863	2 678		
Razem pozostałość i wytwórczość	1 909 701	582 042	1 338 697	3 830 440	18 320	37 690		
Rozchód w miesiącu sprawozdawczym	—	190 315	196 062	386 377	11 251	—		
Pozostałość w końcu miesiąca	1 909 701	391 727	1 142 635	3 444 063	7 069	37 690		
Pozostałość przedstawia:								
% wytwórczości	33 462	234	496	854	121	1 407		
% rozchodu	—	206	583	891	63	—		

Wytwórczość różnych gatunków galmanu wynosiła:

Niesortowany	1,41%	wytwórczości
Gruby	41,52%	„
Drobny	57,07%	„
Razem	100,00%	wytwórczości.

Rezultat płukania galmanu był następujący:

Firma	otrzymano galmanu płukanego od początku roku do 1 lipca
T-wo Sosnowickie	67 734 382 074 pudów
„ Franc.-Ros.	98 031 545 301 „
Razem	165 765 927 375 pudów.

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

Pozostałość z poprzedniego miesiąca	389 151
Wyplukano w miesiącu sprawozdawczym	165 765
Razem pozostałość i przychód	554 916
Rozchód w miesiącu sprawozdawczym	199 713
Pozostałość w końcu miesiąca	355 203

Pozostałość przedstawia 214% wytwórczości i 178% rozchodu galmanu płukanego za miesiąc sprawozdawczy.

*

ELEKTROMETALURGIA w r. 1900.

Napisał Paweł Chalon¹⁾

(Dokończenie; p. № 41 r. b., str. 509).

Krzem i krzemki. Tow. amerykańskie *Cowles smelting and aluminium Co.* w Loekporcie (N. Y.) wytwarza w piecu elektrycznym czysty krzem i dwa gatunki krzemku miedzi, z których w pierwszym ilość krzemu waha się od 10—15%, w drugim zaś od 30—35%. Krzemki te odlewane są w gęsi o ciężarze 15—18 funt. i używane zamiast brązu, a także do wyrobu drutów na przewodniki. Czysty krzem służy do otrzymywania stopów z żelazem, miedzią, glinem i in. W stalowniach znalazł on zastosowanie przy wyrobie stali o małej zawartości węgla, posiada bowiem własność niszczenia skutków działania ferromanganu, lub ferrosilicium, które, jak wiadomo, przyczyniają się do zwiększenia ilości węgla w stali. Wy-

twórczość krzemków żelaza rozwija się coraz bardziej, w miarę wynajdywania dla nich nowych zastosowań.

Krzemki żelaza otrzymują się w piecu elektrycznym przez stapianie opilków żelaznych z mielonym kwarcem i miałem koksowym; sposób ten, jakkolwiek bardzo prosty, dotąd jednakże jest dosyć kosztowny.

Krzemek żelaza z zawartością 35—50% krzemu dają odlewy bardzo dokładne, o pięknej srebrzystej powierzchni i służą do wyrobu posążków i przedmiotów drobnych. Obecnie znaleziono dla niego inne jeszcze zastosowanie: być może, że krzemek wysoko procentowy zastąpi platynę elektrodów w niektórych rodzajach elektrolizy, a zwłaszcza przy anali-

zach w laboratorium, gdyż przekonano się, że jest dostatecznym przewodnikiem elektryczności i opiera się skutkom działań chemicznych prawie tak jak platyna. Lecz najważniejszym produktem, który zupełnie wyprze z handlu ferrosilicium, używane w metalurgii żelaza, jest krzemek żelaza Fe_3Si_2 , zawierający 25% krzemu.

Wiadomo, że wielkie piece wytwarzają od pewnego czasu stop żelaza z krzemem, znany powszechnie pod nazwą ferrosilicium. Stop taki używa się z powodzeniem do przemiany białego surowca w szary gisierski, lub też przy wyrobieniu stali ze znaczną zawartością krzemu, za pomocą sposobów BESSEMER'A lub MARTIN'A. Krzemek żelaza (Fe_3Si_2) zastępuje znakomicie powyższy przytoczony stop, gdyż jest czystszy od niego, więc, pomimo że cena jego jest jeszcze bardzo wysoka, zaczęto go używać w niektórych stalowniach styryjskich.

Ferrosilicium 10%-we wytapiają w dużej ilości we Francji; bogatszych stopów dostarczają fabryki angielskie.

Cena jego wzrasta gwałtownie, w miarę zwiększenia wartości krzemu.

Cena ferrosilicium 10%-wego — 180 fr za t,

25% — 300 „ „

Przy zawartości krzemu wyższej ponad 25% płaci się 10—12 fr. więcej za każdy procent.

Rozwój wytwórczości krzemków wysokoprocentowych, da im możność współzawodniczenia z ferrosilicium i na punkcie ceny. Wystarczy na to wynalezienie taniego sposobu otrzymywania krzemków bezpośrednio z rud żelaznych. Krzemek żelaza, używany w Styryi, wyrabiają w Meranie i w Tyrolu austriackim; materiałami surowymi służą: opilki żelaza zlewnego, kwarc mielony oraz miał koksowy.

Drugim ważnym związkem, otrzymywanym za pomocą pieca elektrycznego, jest węgiel krzemu, którego kryształy pod względem twardości stoją między korundem a diamentem (9,7 według skali MOHS'A). Węgiel krzemu rozpuszcza się w surowcu i, powstrzymując wydzielanie się gazów, zapobiega tworzeniu się w odlewie pustych przestrzeni. Według LÜZMANN'A objaśnia się to w sposób następujący: tlen, starający się wydzielić z płynnego metalu, rozkłada węgiel krzemu i tworzy krzemionkę, która przechodzi w żużel, zabierając ze sobą tlenki żelaza i manganu; prócz tego, przez dodawanie węgla krzemu, podnosi się znacznie temperatura, utrzymując metal przez dłuższy czas w stanie ciekłym. Sposób użycia jest bardzo prosty: stal odlewa się na węgiel krzemu, porozbijany na spore kawałki; początkowo odbywa się gwałtowna reakcja, połączona z obfitem wydzielaniem gazów, po chwili wszystko ustaje; wówczas odlew kończy się w zupełnym spokoju.

Węgiel krzemu może zastąpić ferrosilicium, lecz, niestety, cena jego 3 fr. 50 c. za *kg* obecnie na to nie pozwala.

Miedz. Elektroliza rud miedzianych sposobem HOEPFNER'A¹⁾ znalazła zastosowanie tylko w jednej z fabryk niemieckich w Papenbergu; bezpośrednia elektroliza rudy pozostaje dotąd w okresie doświadczeń.

Inaczej ma się rzecz z elektrolitycznym rafinowaniem miedzi, które coraz więcej wchodzi w użycie. Obecnie jest czynnych 41 fabryk elektrolitycznych, z pomiędzy których 6 we Francji i dwie na Węgrzech; z liczby ogólnej 36 zajmuje się wyłącznie rafinowaniem miedzi, 5 pozostałych wyrabia rury, płyty i drut miedziany sposobem ELMORE'A. Najlepiej nadają się do rafinowania takie gatunki czarnej miedzi (maty), które nie zawierają antymonu, bizmutu, arseniku i cyny, a natomiast dostateczną ilość złota i srebra, ażeby możliwie zmniejszyć wydatki, połączone z fabrykacją dotąd jeszcze kosztowną. Ciężar właściwy elektrolitu powinien znajdować się w granicach 1,125—1,195. Natężenie prądu, wynoszące dawniej 20—30 amp. na m^2 powierzchni katodu, obecnie podniesiono do 200 amp.; tym sposobem znacznie powiększa się wytwórczość a zmniejszają się koszty.

Fabryka w Besztercebanya²⁾ na Węgrzech, której plany i opis znajdowały się na Wystawie Powszechnej w 1900 r., jest typem małej fabryki elektrolitycznej dla przerabiania miedzi czarnej i cementowej. Siłę motoryczną 600 koni daje turbina poruszana wodą doprowadzoną z rzeczki Besztercy.

Źródłem siły elektrycznej jest maszyna dynamo GANZ'A, robiąca 700 obrotów na minutę; chociaż może ona dać prąd na 12 volt i 550 amp., lecz zwykle pracuje tylko na 11 volt i 500 amp., czyli 5500 wat. (7,47 koni). Pracownię elektrolityczną stanowi obszerna hala 21,50 . 14,50 *m*, w której znajduje się 42 wanny ustawione w 6 rzędów. Wanny drewniane o ściankach grubości 0,05 *m* mają wymiary następujące: długość 1,84 *m*, szerokość 1,10 *m*, wysokość 1,30 *m*; wewnątrz wyłożone są ołowiem i ustawione na płytach kamiennych, pokrytych szelakiem; każda wanna posiada 12 anodów i 11 katodów. Anod składa się z formy surowcowej rozmiarów 0,96 . 0,73 . 0,35 *m*, wypełnionej 200 *kg* rafinowanej miedzi. Całkowita powierzchnia anodów w wannie wynosi w przybliżeniu 3 m^2 . Katodem jest blaszka miedziana grubości 1 *mm*. Skład elektrolitu następujący:

wody	80%
siarczanu miedzianego	14—17%
kwasu siarczanego	5—6%

Ciężar miedzi użytej na 504 anody (42 wanny po 12 anodów) wynosi 100 800 *kg* i wystarcza na okres sześciomiesięczny, po upływie którego pozostaje jeszcze około 10%; resztki takie po przetopieniu używane są ponownie do wyrobu anodów. Roztwór elektrolityczny zużywa się dosyć szybko; co 3—4 tygodnie oczyszcza się go za pomocą saturacji i przez odparowanie i krystalizację wydziela siarczan miedziany. Szlam, zbierający się na anodach, bywa oddzielany co trzy tygodnie i, po wycięciu w prasie hydraulicznej, przetapiany.

Ilość szlamu odpowiada mniej więcej 3% wagi anodów i zawiera:

miedzi	21,40
ołowiu	20,63
antymonu	12,66
bizmutu	1,79
arseniku	1,51
żelaza	0,21
złota oraz srebra	8,74
selenu, telluru, magnezu, kw. siarczanego	33,06

Fabryka została puszczona w ruch 1898 r. i w ciągu 262 dni roboczych wyprodukowała 115 200 *kg* miedzi elektrolitycznej, co odpowiada 2,57 *kg* na konia-godzinę. Szlamu zebrano 3496 *kg*, z którego otrzymano:

srebra	305,217 <i>kg</i>
złota	308,3 „
miedzi	740 „
ołowiu	1237 „

Całkowita wartość produkcji wynosiła 217 152 fr., z czego otrzymano 70 000 fr. czystego dochodu. Koszta elektrolizy wypadły 230 fr. na tonnę. Gdy je porównamy z kosztami w zakładach Anaconda Minig³⁾ w Montana, wynoszącymi tylko 76 fr., przy wytwórczości 27 000 t, wydają się zbyt wysokimi; lecz należy przyjąć pod uwagę, że tu ma się do czynienia z rudami bardzo złożonymi, prócz tego jest to pierwszy rok istnienia fabryki, z nieodłącznym w takich wypadkach błędzeniem poomacku.

Z rafinowaniem miedzi połączony został wyrób rur miedzianych za pomocą rozmaitych sposobów, z których najwięcej znany jest sposób ELMORE'A.

Cynk. Dotąd jeszcze nie zaniechano usiłowań w kierunku otrzymywania cynku za pomocą elektryczności, co potwierdza się powstaniem w Duisburgu nowego zakładu do przeróbki pirytów, zawierających cynk, nowym sposobem DIEFFENBACH'A. Rudę, po dokładnym wyprażeniu, gdy ostygnie, wytrawia się roztworem chlorku cynkowego, a następnie poddaje elektrolizie. W pierwszym okresie fabrykacji (1899—1900 r.) otrzymywano miesięcznie średnio 95 t cynku gąbczastego. Dla zmiany tego tak niepożądanego stanu fizycznego były przedsiębrane najrozmaitsze środki; zdaje się, że ostatecznie będzie można otrzymać cynk spójny w swej masie przez odpowiednie przygotowanie elektrolitu i stężenie roztworu chlorku cynkowego do pewnego określonego stopnia. Ale w rzeczywistości żaden ze sposobów, wynalezionych dotąd, nie dał wyników zadawalniających, a jedną z najważniejszych przyczyn tego jest znaczna siła elektrolityczna, jakiej wymaga elektroliza cynku. Zakład w Cockle Creek, w którym stosowany jest sposób ASTREOFT'A, rozporządza siłą 4500 koni na tonnę wytwórczości; przyjmując

¹⁾ Revue universelle des Mines, 3^e série, t. XLIX, 1900.

²⁾ Les mines et métaux de la Hongrie. L. Remenyik. Budapest 1900.

zużytkowanie siły na 85%, wypadnie więcej niż 4 koniogodz. na 1 *kg* cynku. Wskutek tego otrzymanie cynku starymi sposobami metalurgicznymi jest w obecnej chwili korzystniejsze aniżeli za pomocą elektryczności.

Nikiel. HOEPNER w zakładach w Papenbergu (Niemcy) stosuje do rud niklowych sposób podobny do tego, jaki wynaleziono dla rud miedzianych. Zarzucają mu jednakże, że, przynajmniej w obecnej chwili, sposób ten jest za kosztowny i, co ważniejsze, daje produkt nieczysty, zawierający przeszło 1% żelaza.

W każdym razie sposób HOEPNER'A zbyt jest nowy, aby dziś można było o nim wydać sąd stanowczy.

Selen, tellur, metale rzadkie. Szlam i osad, pozostałe przy elektrolizie miedzi, zawierają pewną ilość obcych metali, których wartość handlowa jest niekiedy bardzo wysoka; wydzielając je, można znacznie obniżyć koszt elektrolizy miedzi. W fabryce w Beszterczebanya wydzielają całkowitą zawartość złota, srebra, miedzi i ołowiu, znajdujących się w szlamie i osadzie; lecz selen, tellur, magnez i in. są zaniebdywane z powodu trudności oddzielania. Obecnie zalecane są w tym celu rozmaite sposoby. Należy np., zadać osad kwasem solnym i strącić tellur magnezem metalicznym; następnie zagotować osad dla utlenienia nadmiaru magnezu i tlenek magnezu rozpuścić w kwasie octowym. Czynnione były próby otrzymywania rzadkich metali, przy czem jednakże napotkano na poważne trudności.

Elektroliza mieszaniny roztworów cyanku cezu i cyanku baru dała na katodzie cez metaliczny; jest to metal biały i miękki, mający wiele podobieństwa do potasowców, z którymi należy do jednej grupy. Rudy cezu—kastoryt i polluksyt są to krzemiany nader rzadkie, znajdujące na wyspie Elbie.

Glin. Sposób otrzymywania glinu nie uległ od r. 1889 żadnej zmianie, znany on jest w Europie pod nazwą Héroult-Kiliani, a w Ameryce pod nazwą Hall i polega na elektrolizie tlenku glinowego w roztopionym kryolicie ($AlF_3 \cdot 3NaF$). Według HÉROULT'A, elektroliza glinu odbywa się na zasadach, różniących się teoretycznie od innych metod elektrometalurgicznych. Działaniem prądu elektrycznego na roztopioną masę wydziela się na katodzie sól, który, działając na fluorek glinowy, wydziela na anodzie metaliczny glin; fluor, znajdujący się w nadmiarze w masie stopionej z tlenkiem glinowym, daje fluorek glinu i tlen; swobodny tlen spala węgiel elektrodów na dwutlenek węgla. Fluorek węgla z kolei znów podlega rozkładowi działaniem sodu metalicznego. Elektrolizę glinu zajmuje się obecnie 7 fabryk, posługujących się siłą wody, wynoszącą przeszło 60 000 koni.

Towarzystwa	Fabryki	Sposób	Wytwór- czość w r. 1899
Compagnie des Produits chimique d'Alais et de la Camargue	St. Michel de Maurien- ne (Francya)	Hall-Minet	1000 t
S-té Electrometallur- gique française	La Praz (Francya)	Héroult-Ki- liani	
Aluminium Industrie Actien Gesellschaft	Neuhausen (Szwajc.) Rheinfelden " " Lend Gastein (Austria)	Héroult-Ki- liani	1300 t
British-Alumin. Co	Foyers (Anglia)	Héroult-Ki- liani	500 t
Pittsburgh Reduction Co	Niagara Falls St. Zjed. P. A.	Hall	2950 t

Cena glinu z 1200 fr. w r. 1855 spadła w ostatnich czasach do 2 fr. 50 cent. za kilogram.

Najszerze zastosowanie znalazł glin w stalowniach; stwierdzono, że, dodawany do żelaza w małych ilościach, zachowuje się podobnie jak krzem. Czysty glin jest zupełnie biały, lecz już bardzo nieznaczna domieszka żelaza nadaje mu szary odcień. Stopiony z surowcem może być użyty na bardzo drobne odlewy, dające się ładnie polerować. Zaczęto używać glinu na przewodniki prądu elektrycznego; w r. 1899 spotrzebowano go na ten cel w ilości 500 t. Obecnie w okolicach Neapolu budowana jest linia do przenoszenia siły elektrycznej długości 11 km. Pobudką do stosowania glinu stała się wygórowana w ostatnich czasach cena miedzi.

Sposób GOLDSCHMIDT'A, za pomocą którego można

otrzymywać metale, jak: chrom, mangan, wolfram, tytan, wanad i in., w stanie czystym, zupełnie wolnym od węgla, polega na zastosowaniu *termitu*, mieszaniny sproszkowanego glinu i tlenku żelazowego (Fe_2O_3). Powyższym sposobem otrzymuje się również stopy żelaza z wolframem, tytanem i wanadem. Ostatnie doświadczenia, robione przez MATTIGNON'A wykazały, że reakcja sproszkowanego glinu z siarką, selenem, fosforem, arsenikiem i antymonem odbywa się nadzwyczaj gwałtownie, a stopiona masa najczęściej wypryskuje z tygla. Również glin w proszku daje z czerwonym fosforem mieszaninę, wybuchającą pod uderzeniem młota na kowadło lub płycie żelaznej. Glin w proszku może być użyty jako farba o pięknym srebrnym połysku; zapotrzebowanie jej zapewne przybierze szerokie rozmiary, skoro tylko cena metalu zostanie cokolwiek zniżona.

Złoto. Sposób SIEMENS'A i HALSKE'GO¹⁾, polegający na elektrolizie roztworu cyanku złota, znalazł wielu zwolenników w Transwaalu i Stanach Zjednoczonych Am. Półn. Zarzucono go jednakże w końcu 1900 r., wracając do dawnego sposobu strącania złota cyankiem; przyczyną tego stały się gruntowne zmiany, poczynione w tym ostatnim sposobie przez BETTY'A, dzięki którym może być zastosowany do najsłabszych roztworów złota. Zamiast czystych wiórków cynkowych, używa się obecnie wiórki pokryte cienką warstwą ołowiu; dokonywa się to przez zanurzenie wiórków cynkowych w roztwór octanu ołowiu na tak długo, aż powierzchnia ich przyjmie odcień ciemny.

Można powiedzieć, że sposób BETTY'A jest do pewnego stopnia elektrolitycznym, bowiem każdy wiórek cynku z pokrywającym go ołowiem stanowią ogniwo galwaniczne, którego prąd wywołuje rozkład roztworu złota. Skutkiem działań chemicznych i elektrycznych wydziela się wodór, który powoduje osadzanie się metalicznego złota na powierzchni ołowiu.

Pierwsze próby dały tak pomyślne wyniki, że w ostatnich miesiącach 1899 r. przeważna liczba zakładów zaniechała sposobu SIEMENS'A i HALSKE'GO, zastępując go nowym, który jest szybszy, tańszy i dokładniejszy. BOUSQUET, b. inspektor kopalni rządowych w Transwaalu, obliczył²⁾ koszt wytwórczości obydwoma sposobami, w zastosowaniu do przeróbki piasku płókanego.

Sposób Siemens'a i Halske'go (średnia z 10 300 t):

cyanek potasu	0,70 tr.
ołów	0,35 "
siła motoryczna	0,10 "
opłata czynszowa	0,15 "

Razem 1,30 fr. na t.

Sposób Betty'a (średnia z 10 300 t):

cyanek potasu	0,45 fr
cynk	0,30 "
kwas siarczany	0,20 "
siła motoryczna	0,05 "
octan ołowiu	0,05 "

Razem 1,05 fr. na t.

Do kosztów tych nie zostały wliczone: robocizna, wapno, wydatki ogólne i amortyzacja, które razem wynoszą około 2 fr. 50 cent. na t dla każdego z powyższych sposobów.

Na zakończenie nie od rzeczy będzie przytoczyć ceny metali, wytwarzanych w piecu elektrycznym. Ceny te są zaczerpnięte ze statystyk amerykańskich i niemieckich z r. 1900:

glin	2,50 fr. za <i>kg</i>
chrom czysty	30 " "
mangan "	11,50 " "
molibden "	16 " "
selen "	131 " "
krzem "	142 " "
tellur "	500 " "
wolfram 96 ^o -wy	9,50 " "
ferromolibden	11 " "
ferrowolfram 37 ^o -wy	3,50 " "

W. K.

¹⁾ Revue universelle des mines, t. XLV, 3^e série, p. 235, 1899

²⁾ Le cyanuration au Transvaal par. I. G. Bousquet. Congrès internat. des mines et de la metallurgie, 1900.

PRZEGLĄD CZASOPISM GÓRNICZO - HUTNICZYCH.

„Gornyj Żurnal“ r. 1902, kwartał I. Styczeń. 1) *Poszukiwania azbestu w okręgu górniczym Ekaterynburskim*, przez inż. górn. A. Siemienchenko. Autor opisuje szczegółowo, prowadzone przezeń za pomocą szurfów i rwów, poszukiwania dla T-wa akcyjnego „Uralit“, azbestu używanego do wyrobu znanego materiału ogniotrwałego zw „Uralit“. Opis poszukiwań poprzedza charakterystyka azbestu jako mineralu (z nadmienieniem, że azbesty uralskie należą do grupy azbestów serpentynowych czyli chryzotylów) i jako przedmiotu handlu, streszczenie i ocena hipotez o jego pochodzeniu, przegląd własności chemicznych i fizycznych, wreszcie opis sposobu wydobycia materiału surowego i dalszej jego przeróbki na materiały, używane w przemyśle, z których nieco szczegółowiej autor zatrzymuje się nad „Uralitem“. Ogółem, zamiast 2-ch pierwotnie zamierzonych, zbadano 6 kopalni (priskow), z których 3 uznane zostały jako niepewne, zasobność zaś 3-ch innych określono na 4 000 000 pud. co najmniej. Koniec artykułu zawiera wzmiankę o kwestyi robotniczej na kopalniach azbestu, oraz krótki wyciąg z poniesionych na poszukiwania kosztów, które wyniosły 18 433 rub.

2) *Warzelnie soli we wsi Nowoje Usolje*, przez inż. górn. M. Dżakonowa. Artykuł p. Dżakonowa zawiera opis stosowanego obecnie sposobu postępowania przy warzeniu soli we wsi Nowoje Usolje, na prawym brzegu Kamy, poprzedzony rozbiorem budowy geologicznej i nwarstwowania skał i soli kamiennej, oraz krótkim rysem historycznym powstania (w wieku XVI) i stopniowego rozwoju solnictwa w tej okolicy. Solanka (ropa solna) wydobywa się na powierzchnię za pomocą pomp w ilości od 2-ch do 10-ciu stóp sześciu, na minutę z otworów wiertniczych, mocowanych rurami drewnianymi, lub, w ostatnich czasach, żelaznymi i spuszcza się do zbiorników drewnianych o znacznej objętości, w których częściowo się oczyszcza, poczem dopiero podlega warzeniu. Warzelnie są 2-ch rodzajów: czarne i białe. Warzelnie czarne, mające panwie o powierzchni od 23-ch do 30-tu sążni kwadratowych, opalają się wyłącznie drzewem; paleniska znajdują się bezpośrednio pod panwiami i powstające gazy przechodzą wolno w kierunku prostym ku wylotom kominowym, gdyż kominów w ścisłem tego słowa znaczeniu przy tych warzelniach niema; samo warzenie soli rozpada się na 2 okresy: „burzenie“ i „zagotowanie“, ściśle pomiędzy sobą rozgranicezone; wydajność wynosi 160—185 pud. soli na 1 sąż. sześciu drzewa lub 17—19 pud. dziennie na 1 sąż.² powierzchni panwi, koszt zaś 1 puda soli od 8,1—9 kop. W warzelniach białych, niesłusznie też bawarskimi nazywanych, używa się i drzewo i węgiel kamienny; płomień w nich nie działa bezpośrednio na dno panwi, pod którymi gazy przebiegają kilkakrotnie w kierunku przeciwnym, kierując się następnie przez suszarnię do kolumny; powierzchnia panwi dosięga 54 sążni² i warzenie soli odbywa się bez przerwy przy stałym przyplwywie solanki; wydajność soli wynosi 200—320 pud. na 1 sąż.³ drzewa lub 21—22 pud. dziennie na 1 sąż.² powierzchni panwi, koszt wreszcie 1 puda soli 7,5—8 kop. Warzelnie białe są zatem znacznie ekonomiczniejsze od czarnych i zupełnie zaniechanie tych ostatnich, jest tylko kwestyą czasu i konieczności pozyczenia znacznych, a uciążliwych dla przemysłu solnego nakładów.

3) *Przeróbka żużli martinowskich w wielkich piecach w hucie w Makiejewce*, przez inż. górn. A. Brezgunowa. P. Brezgunow za pomocą szczegółowych obliczeń dowodzi, że przy przetopieniu na surowiec, zazwyczaj odrzucanych żużli martinowskich zasadowych w ilości 600 000 pudów rocznie, huta w Makiejewce zarabia na czysto minimum 64 260 rub., podczas gdy przeróbka prawie wszędzie przetapianych w wielkich piecach żużli z pieców żarowych, daje przy tych samych warunkach, wobec nieznacznej ich ilości (12 000 pud.), zaledwie 17 580 rub., czyli, że przy tej samej ilości wyprodukowanej rocznie stali, pierwsza operacja da o 46 000 rub. przeszło więcej zysku, niż druga, zmniejszając jednocześnie zużycie materiałów surowych w postaci rud manganowych.

4) *O zmianie granic okręgu ochrony wód mineralnych w Kemmern*, przez inż. górn. A. I. Drejera. Określiwszy na zasadzie szeregu otworów wiertniczych budowę geologiczną w okolicy Kemmern i wyjaśniwszy pochodzenie źródeł siarczanych, p. Drejer zaproponował rozszerzenie dotychczasowych granic ochrony tych ostatnich. Stosownie do zatwierdzonego przez p. Ministra Rolnictwa i Dóbr Państwa w d. 3 (16) listopada 1901 r. zdania Rady Górniczej, okrąg powiększono i granice jego ściśle oznaczone zostały.

5) *Z powodu 200-lecia przemysłu hutniczego na Uralu* przez W. Bielowa. Autor przytacza rys historyczny powstania i ugruntowania się na Uralu przemysłu żelazno-hutniczego, uznając za jego kolebkę hutę w Newjańsku).

Luty. 1) *Opis oddziałów martinowskich w niektórych hutach Europy Zachodniej*, przez inż. górn. N. Szelgunowa. Autor zwiedził ogółem 7 hut w Prusach, 2 w Austrii, 2 we Francji i 3 w Belgii; pobieżny opis oddziałów martinowskich w tych hutach zawiera wiadomości niemal wyłącznie konstrukcyjne i prawie nie dotyka sposobów postępowania hutniczego.

2) *Badania równoległego rdzewienia blachy żelaznej dachowej martinowskiej i pudłowej w hutach Alapajewskich*, przez inż. górn. N. Asiejewa. Po wybudowaniu w hutach Alapajewskich w r. 1895 pieców martinowskich, były podjęte, w celu przekonania się, który z wymienionych w tytule 2-ch gatunków blachy żelaznej dachowej jest wytrzymalszy, 2 sposoby badania: jeden tyczył się blachy, znajdującej się w warunkach zwykłych—naturalnych, drugi miał na celu przyspieszenie procesu jej rdzewienia czyli utleniania się. Z prób, które się znajdowały w warunkach naturalnych, jedna wykazała wyższość blachy martinowskiej, co do drugiej, nie stanowczego jeszcze nie można było orzec; z 8-miu zaś próbek, poddanych działaniu różnych utleniających czynników, 3 wypadło z pewnych powodów odrzucić, jakkolwiek wszystkie stwierdziły, że blacha martinowska nie jest gorsza

od pudłowej, ten sam wynik dała próba 4-ta, próbki 5-ta i 6-ta wykazały pewną przewagę blachy martinowskiej, 7-ma blachy pudłowej, wreszcie 8-ma stanowczą wyższość blachy martinowskiej. Na podstawie tych wyników p. Asiejew wyprowadza wniosek, że blacha żelazna dachowa martinowska z hut Alapajewskich, mniej ulega rdzewieniu niż blacha pudłowa i przypuszczenie, że wobec bardzo zbliżonego składu chemicznego arkuszy obu gatunków, poddanych badaniu, główną przyczyną mniejszego rdzewienia żelaza martinowskiego stanowił jego układ wewnętrzny, w szczególności zaś gęstość i jednostajność budowy.

3) *Sprawozdanie z badań geologicznych i poszukiwań złóż rud cynkowych w okolicach Sławkowa*, przez inż. górn. S. Kontkiewicza. Poszukiwania prowadzono pomiędzy Sławkowem i Ząbkowicami, w celu zestawienia map i przecięć geologicznych. Autor oprócz wyników poszukiwań, prowadzonych osobiście za pomocą otworów wiertniczych (używany był przyrząd dyamentowy) i szurfowania, posługiwał się również pracami poprzedników (Pusch, Römer, Łempicki), oraz wynikami poszukiwań rud cynkowych, prowadzonych przez towarzystwa, posiadające nadania w tej okolicy. Ostateczne wnioski nie są pomyślnie, gdyż, zdaniem p. Kontkiewicza tylko wschodnia część kop. „Anna“ i zachodnia góry Kawiej zasługują na pewną uwagę; zresztą ogromna przestrzeń pomiędzy dawną kop. „Kozioł“ i wsią Okradzionów pozostaje niezbadana, jak również przestrzeń pomiędzy Małemi Strzemieszycami i wsią Łosień. W końcu sprawozdania znajduje się opis skał osadowych, znajdujących się niżej od rudonośnego dolomitu. Praca p. Kontkiewicza, po zupełnem jej ukończeniu, będzie drukowana w „Przegl. Techn.“

4) *Otrzymywanie związków cyanowych z odpadków przemysłu gazowego*, przez R. Robin'a. Jest to wykonany przez p. Kirpicznikowa przekład pracy, na której treść składają się: pogląd na powstawanie związków cyanowych przy otrzymywaniu gazu oświetlającego, przegląd sposobów ich wydobycia z gazu nieoczyszczonego, wód amoniakalnych i mas, służących do oczyszczania gazu, oraz opis uzupełnionego przez innych badaczy sposobu Ginzburg'a i Czerniaka pośredniego otrzymywania cyanku potasowego i kilku sposobów specjalnych. W zakończeniu autor zastanawia się, któremu z wymienionych przezeń sposobów należy oddać pierwszeństwo i stwierdza, że, pomimo ich mnogości, żaden nie dał wyników pożądaných dla przemysłu.

Marzec. 1) *Porównanie obecnego stanu miernictwa kopalnianego czyli podziemnego (markszejdery) w Niemczech i w Rosyji*, przez prof. W. Bauman'a. Powodem do napisania tego sumiennie opracowanego artykułu, stosownie do brzmienia przedmowy, jest ogromny obecny rozwój kopalnictwa węglowego w okręgu Donieckim, wobec którego, ze względu na bezpieczeństwo graniczących ze sobą kopalni, konieczna jest gruntowna reforma miernictwa kopalnianego w Rosyji. Jako wzór zasługujący na naśladowanie, uważa prof. Bauman Niemcy i pierwszy rozdział swej pracy poświęca krótkiemu rysowi historycznemu powstania i rozwoju w tem państwie miernictwa kopalnianego, określając jego zasadnicze cele i dążności w niedawnej przeszłości i zastanawiając się następnie szczegółowo nad obecną organizacją; ta ostatnia ma na celu nietylko ogromną ścisłość, którą osiąga dzięki jak naj-większemu zastosowaniu teodolita i poziomicy w główniejszych częściach pomiarów podziemnych, lecz i jednolitość, oraz wzajemną zgodność wszystkich prac mierniczych kopalnianych, opartą na zastosowaniu się do ogólnej sieci triangulacyjnej państwowej, dokładnie oznaczonej na całej przestrzeni Niemiec, do pewnego zasadniczego poziomu i do ściśle określonych osi współrzędnych; wreszcie ilość tych osi współrzędnych jest taka, że w granicach każdej pary można nie brać pod uwagę sferycznej formy ziemi, lecz wszystkie wyliczenia prowadzić na powierzchni płaskiej.

2) *Nowa jednostka do obliczania wentylacji kopalni*, przez inż. górn. W. Łazarewa. P. Łazarew dowodzi na przykładach za pomocą obliczenia, że proponowana i zalecana przez p. Petit'a jednostka oporu powietrza podczas jego ruchu w kopalniach—„miurg“, w zupełności może zastąpić dotychczas używane jednostki—„otwór równoznaczny (ekwiwalentny)“ i „temperament“ i to nietylko w tych wypadkach, w których je stosował p. Petit, lecz i w innych, w których obok „miurga“ wprowadzony jest przezeń i „otwór równoznaczny“. W końcu p. Łazarew, powołując się na wybuch, który miał miejsce w r. 1898 w kopalni Makiejewskiej, twierdzi, że dotychczas w bardzo wielu wypadkach, przy urządzaniu wentylacji w kopalniach działano na oślep, a jeśli i używano dawniej znane jednostki, to te ostatnie nie mogły tak dokładnie i wyraźnie przedstawić rzeczywistego stanu rzeczy, jak to jest możliwe przy pomocy „miurga“. Przeciwno tym wnioskom jednakże energicznie występuje prof. Mitinski („Gorn. Żurnal“ 1902 r. czerwiec, str. 322), dowodząc, że wzajemny stosunek pomiędzy zalecanym „miurgiem“ i „temperamentem“ jest tak prosty, że zastosowanie przy obliczeniach tego lub drugiego, zależy jedynie od osobistego uznania i nie zmienia w zasadzie sposobu postępowania.

3) *Nowy sposób badania wytrzymałości materiałów i prace Brinell'a, mające na celu wyjaśnienie wpływu obróbki cieplnej, na zmianę własności mechanicznych stali, oraz kilku innych zagadnień z dziedziny hutnictwa*, przez inż. górn. P. Seppajna. Autor w pracy swej posiłkował się w znacznej części odczytem A. Walberga, wygłoszonym w maju 1901 r. na zjeździe Iron and Steel Institute'a, drukowanym w I tomie prac tego zjazdu z r. 1901. Po szczegółowym opisie sposobu Brinell'a, znanego już czytelnikom działu „Górnictwo i Hutnictwo“ („Przegl. Techn.“ r. 1901, № 20, str. 187), p. Seppajn nadmienia, że sposób ten nie jest jeszcze dotychczas tak wypracowany, by mógł być stosowany w praktyce z określonym ściśle stopniem dokładności wyników, a następnie przytacza szereg wykonanych przy jego pomocy badań, których wyniki zamieszcza w odpowiednio ułożonych tablicach. Badania te miały na celu: a) określenie twardości drzewa różnych gatunków, metali, stopów i t. p.; b) sprawdzenie prób, robionych sposobem zwykłym

1) Por. Przegl. Techn. r. 1902, № 23.

(kowalnych); c) określenie wpływu hartowania na własności stali i żelaza; d) oznaczenie za pomocą współczynników liczbowych niejednostajności budowy żelaza i stali; e) określenie stopnia wyzarze-

nia; f) określenie wpływu obróbki na zimno na własności żelaza i stali; g) określenie granicy sprężystości, wytrzymałości na rozzerwanie i wydłużenie żelaza i stali. S. G.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Wykaz ilości węgla, wysłanego drogami żelaznymi z kopalni zagłębia Dąbrowskiego, we wrześniu 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 Y S Ł A N O W Ę G Ł A											
	W miesiącu wrześniu		Od pocz. roku do 1 paźdz.		W miesiącu wrześniu		Od pocz. roku do 1 paźdz.		W miesiącu wrześniu		Od pocz. roku do 1 paźdz.		W miesiącu wrześniu		W okresie czasu od początku roku do 1 października					
	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wogóle	Przypada na dzień roboczy	Wozów	%	Wozów	%				
Droga żel. Warszawsko-Wiedeńska.																				
Niwka	2074	83	15264	69	3129	125	19214	87	+ 1055	+ 51	+ 3950	+ 26								
Mortimer	1549	62	11158	51	2455	93	18300	83	+ 906	+ 58	+ 7142	+ 64								
Milowice	1453	58	13268	60	2696	108	18636	85	+ 1243	+ 86	+ 5418	+ 41								
Hrabia Renard	2673	107	22044	100	2302	92	19180	87	- 371	- 14	- 2864	- 13								
Paryż	1515	61	11614	53	1373	55	12129	55	- 142	- 9	+ 515	+ 4								
Kazimierz i Feliks	2799	112	22266	101	2137	85	23349	106	- 662	- 24	+ 1083	+ 5								
Saturn	2453	98	25934	118	561	22	16530	75	- 1892	- 77	- 9404	- 36								
Czeladź	1736	69	14774	67	2917	117	20718	94	+ 1181	+ 68	+ 5944	+ 40								
Flora	1197	48	9623	44	1254	50	12371	58	+ 57	+ 5	+ 3248	+ 34								
Jan	329	13	3936	18	336	16	3690	17	+ 57	+ 17	- 246	- 6								
Antoni	134	5	1586	7	568	23	4384	20	+ 434	+ 324	+ 2798	+ 176								
Leokadya	142	6	1323	6	20	1	503	2	- 122	- 86	- 820	- 62								
Grodziec	203	8	763	4	110	4	1240	6	- 93	- 46	+ 472	+ 61								
Mikołaj	21	1	232	1	6	0	62	0	- 15	- 71	- 170	- 73								
Poręba	33	1	682	3	107	4	958	4	+ 74	+ 224	+ 276	+ 40								
Nierada	279	11	1999	8	190	8	1903	9	- 89	- 32	- 91	- 5								
Huta Bankowa	-	-	-	-	30	1	160	1	+ 30	+ -	+ 160	+ -								
Franciszek	12	1	224	1	24	1	213	1	+ 12	+ 100	- 11	- 5								
Jakób	-	-	-	-	-	-	250	1	-	-	+ 250	+ -								
Flötz Rudolf	225	9	1664	8	227	9	1735	8	+ 2	+ 1	+ 72	+ 4								
Matylda	-	-	20	0	5	0	123	1	+ 5	+ -	+ 103	+ 515								
Andrzej	-	-	1	0	63	3	511	2	+ 63	+ -	+ 510	+ 51000								
Helena	41	2	775	4	30	1	379	2	- 11	- 27	- 396	- 50								
Tadeusz	4	0	41	0	13	1	191	1	+ 9	+ 225	+ 150	+ 366								
Alwina	157	6	1007	5	44	2	630	3	- 113	- 72	- 377	- 27								
Stella	43	2	237	1	53	2	305	1	+ 10	+ 24	+ 18	+ 6								
Huta cynkowa pod Będzinem	-	-	-	-	158	6	158	1	+ 158	+ -	+ 158	+ -								
Wańczyków (Józefów)	-	-	147	1	15	1	15	0	+ 15	+ -	- 132	- 90								
Nieczynne obecnie kopalnie (Nowa, Adolf, Saryusz, Lipna, Odkrywka Rudolf, Ryszard, Czesław, Henryk, Teodozja, Teodor i Nowa Reden)	-	-	1485	7	-	-	111	1	-	-	- 1374	- 93								
Razem	19072	763	162122	737	20873	835	178504	811	+ 1801	+ 9	+ 16382	+ 10								
Droga żel. Iwangroozko-Dąbrowska.																				
Niwka	1198	48	10330	47	1024	41	10533	48	- 174	- 15	+ 253	+ 2								
Mortimer	414	16	5340	24	546	22	3432	16	+ 132	+ 32	- 1903	- 36								
Hrabia Renard	1261	50	10011	46	851	34	10235	47	- 410	- 33	+ 275	+ 3								
Paryż	758	30	6481	29	1085	43	8824	40	+ 327	+ 43	+ 2343	+ 36								
Kazimierz	787	32	4639	21	918	37	7144	32	+ 131	+ 17	+ 2505	+ 54								
Antoni	180	7	1371	6	-	-	12	0	- 180	- 100	- 1359	- 99								
Andrzej	173	7	1277	6	57	2	544	3	- 116	- 67	- 733	- 57								
Leokadya	-	-	28	0	-	-	-	-	-	-	- 28	- 100								
Flötz Rudolf	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	+ 2	+ -								
Reden	19	1	241	1	27	1	801	4	+ 8	+ 42	+ 560	+ 232								
Franciszek	2	0	64	0	2	0	32	0	+ 0	+ 0	- 32	- 50								
Stella	14	1	103	1	16	1	110	0	+ 2	+ 14	+ 2	+ 2								
Helena	140	6	618	3	78	3	666	3	- 62	- 44	+ 48	+ 8								
Tadeusz	25	1	65	0	13	1	142	1	- 12	- 48	+ 77	+ 118								
Matylda	-	-	-	-	13	0	83	0	+ 13	+ -	+ 83	+ -								
Jakób	-	-	-	-	-	-	21	0	-	-	+ 21	+ -								
Nieczynne obecnie kopalnie (Nowa, Czesław, Teodor, Teodozja Saryusz i Nowa Reden)	-	-	83	0	-	-	32	0	-	-	- 51	- 67								
Razem	4971	199	40705	184	4630	185	42769	194	- 341	- 7	+ 2363	+ 5								
Wogóle	24043	962	202828	921	25503	1020	221273	1005	+ 1460	+ 6	+ 18445	+ 9								

We wrześniu r. 1902 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 840 wozów dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 21080 wozów. Z liczby tej kopalnie odwołały 1334 wozy (6%), winny były przeto otrzymać 19746 wozów; przyjęły dodatkowo ponad normę 1121 wozów (właściwe przeto odwołanie stanowiło 1%). Droga żelazna podstaawiła 20851 wozów (834 wozy na dzień roboczy), czyli o 1105 wozów (6%) więcej, niż kopalnie winny były otrzymać.

We wrześniu r. 1902 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 220 wozów dr. żel. Iwangroozko-Dąbrowskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 5484 wozy. Z liczby tej kopalnie odwołały 1073 wozy (20%), winny były przeto otrzymać 4411 wozów; droga żelazna podstaawiła 4630 wozów (185 wozów na dzień roboczy), więcej niż kopalnie winny były otrzymać o 219 wozów (5%).

We wrześniu r. 1902 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 35 wozów na dzień roboczy,

czyli 875 wozów na cały miesiąc do przeładowania węgla w Golonogu z wozów dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej do wozów dr. żel. Iwangroozko-Dąbrowskiej. Kopalnie wysłały tą drogą 1117 wozów (45 wozów na dzień roboczy), czyli o 242 wozy (23%) więcej, niż przypadało z podziału.

We wrześniu r. 1902 kopalnie wysłały do Warszawy 4363 wozy węgla, czyli 175 wozów na dzień roboczy, więcej niż we wrześniu r. 1901 o 319 wozów (8%). W okresie czasu od 1 stycznia do 1 października r. 1902 kopalnie wysłały do Warszawy 36102 wozy węgla (164 wozy na dzień roboczy), więcej niż w tym samym okresie czasu r. 1901 o 4307 wozów (14%).

We wrześniu r. 1902 kopalnie wysłały do Łodzi 5911 wozów węgla (236 wozów na dzień roboczy), więcej niż we wrześniu r. 1901 o 874 wozy (17%). W okresie czasu od 1 stycznia do 1 października r. 1902 kopalnie wysłały do Łodzi 45376 wozów węgla (206 wozy na dzień roboczy), więcej niż w tym samym okresie czasu r. 1901 o 5406 wozów (14%).