

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Najnowsze postępy w motorach powietrznych. — Ulepszenia w ogniskach kowalskich. — O korzyściach używania wapna hydraulicznego w budownictwie. — *Krytyka i bibliografia*: Budowa kolei żelaznych. Połączenia torów. Część I: Obrachowanie połączeń torów. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. — *Kronika bieżąca*: Usuwanie kurzu na drogach żelaznych. — Niszczenie śmieci i odpadków wszelkiego rodzaju. — Bruk asfaltowo-granitowy. — *Górnictwo i hutnictwo*: Maszyny Stanley'a do prowadzenia chodników w pokładach węglowych. — Nowe warunki techniczne. — Koszta własne produkcji surowca w Europie i Ameryce. — Udział przemysłowców górniczych Południowej Rosji w wystawie w Paryżu r. 1900. — Cena szyn. — Bilans Towarzystwa „Hrabia Renard”. — Ruch wagonów węglowych na drogach żel. Warsz.-Wied. i Iwangrodzko-Dąbrowskiej.

Najnowsze postępy w motorach powietrznych.

Podług artykułu zamieszc. w „Dinglers Polytechnisches Journal“ z r. b.

NAPISAL

J. BIERNACKI.

Pomiędzy motorami małej siły spostrzega się obecnie coraz częściej i motory pracujące wprost powietrzem nagrzanem lub też mieszaniną powietrza z różnymi gazami i parami. Przeglądając wykazy patentów w niektórych czasopismach niemieckich, bardzo często spotkać się można z opisami tego rodzaju motorów, co stanowczo służy za dowód większego zainteresowania się techników tego rodzaju siłą motoryczną. Dążność do pełniejszej zamiany ciepła na pracę, pchnęła techników na to pole jeszcze zupełnie nie wyzyskane i bardzo mało nam znane. Przytem, jak to da się zauważyć przy opisie motorów powietrznych, dążność wynalazków polega na zwiększaniu ciśnienia gazu pracującego, chcąc w ten sposób osiągnąć większą siłę motoru przy zwiększonym współczynniku pożytecznego działania.

Motory powietrzne, znajdujące się obecnie w użyciu, są jeszcze dość skomplikowane, co może i jest przyczyną niewielkiego ich rozpowszechnienia, z czasem jednak uniknie się tej niedogodności i przemysł drobny osiągnie nowy motor tańszy i dogodniejszy pod względem obsługi od istniejących obecnie.

Poniżej postaramy się dać krótki opis motorów powietrznych najnowszej konstrukcyi. W zależności od rodzaju siły motorycznej (t. j. czy używa się czyste powietrze, czy mieszanina) i od konstrukcyi, motory powietrzne dadzą się podzielić na:

- a) motory płomienne,
- b) motory powietrzne odkryte,

- c) motory powietrzne zamknięte,
- d) motory działające mieszaniną pary wodnej i powietrza,
- e) motory działające mieszaniną powietrza, wody i eteru—i nareszcie
- f) specjalne ulepszone typy motorów.

a) *Motory płomienne* (Feuerluftmaschine). Odrębność motorów tej grupy polega głównie na sposobie otrzymywania gazu do pędzenia motoru, sam zaś motor urządzeniem swoim przypomina silnice gazowe. Gaz wytwarza się w specjalnych generatorach, których ulepszenia stanowią właśnie główną zasadę wielu nowych patentów na motory płomienne.

Tak np. w motorze opatentowanym przez V. Albrecht'a w Wiedniu, paliwo, w oddzielnym generatorze, pod wysokim ciśnieniem, zamienia się najpierw w tlenek węgla, który przy dostępie powietrza spala się zupełnie. W ten sposób otrzymany gaz służy już jako środek do poruszania motoru. W oddzielnym i zamkniętym ze wszystkich stron generatorze paliwo utrzymuje się nad rusztem, warstwą grubości minimum $\frac{1}{2} m$, przez którą wolno przechodzi powietrze. Powietrze przechodzące przez paliwo stanowi najwyżej $\frac{1}{4}$ część właściwie ściśnionego i przy każdym skoku motoru pędzonego do generatora powietrza, gdyż pozostałe $\frac{3}{4}$ za pośrednictwem specjalnego przewodu doprowadza się nad ogień. Skutkiem takiego podziału, tlenek węgla spala się całkowicie bez ochładzania. W ten sposób otrzymane ściśnione, wolne od dymu, sadzy i popiołu gazy, dążą wprost do roboczego cylindra, gdzie rozprężając się, wykonywują pracę. Generator zatem łączy się z roboczym cylindrem motoru zbudowanego na wzór motorów gazowych lub naftowych, ponieważ i tu gaz działa na tłok tylko z jednej strony. Cylinder roboczy służy jednocześnie jako pompa powietrzna dla generatora. Motor można nazwać dwutaktowym. Gdy gazy wchodzi do cylindra i poruszają tłok, ten ostatni wtłacza powietrze do generatora, przytem przestrzeń szkodliwa po za tłokiem pozostaje tak wielką, że ściśnione powietrze, powstałe w tej przestrzeni, również jak i koło zamachowe dają tłokowi impuls do powrotnego ruchu. Wszystkie organy mające styczność z gazami gorącymi, lub powietrzem, opatrzone są płaszczem, w którym krąży woda. Chłodzenie wewnętrzne cylindra i tłoka odbywa się w ten sposób, że woda wtryskuje się do skrzynki suwakowej, skąd razem z gazem rozpryskuje się wewnątrz cylindra. Na zakończenie należy dodać, że po wykonaniu pracy gazy gorące podczas powrotnego skoku tłoka przez specjalny kanał wychodzą na zewnątrz. Motor pracuje z częściowym napełnieniem t. j. dopływ gazów przy wiadomem położeniu tłoka odcina się tak, że tłok poruszający się na początku pod pełnem ciśnieniem, dalej posuwa się pod wpływem rozprężania się gazów.

Société anonyme de moteur thermiques Gardie w Nantes opatentowało motor płomienny z generatorem, przedstawionym na rys. 1 i 2. Utrzymuje się on zwykle pod ciśnieniem paru atmosfer i wytwarza, wskutek równomiernego dospypywania paliwa, prawie zupełnie jednorodny gaz.

Na wysokości ruszta *d* generator zaopatrzony jest w otwory *f* do czyszczenia paleniska i rozniecania ognia; aby rozniecić ogień lub też utrzymać palenie podczas dłuższego bezrobocia motoru, doprowadza się powietrze przez otwór *g*, wtłaczane za pośrednictwem smoczka parowego. Para z kotła wprowadza się do rurki *h* i przez otwory *j* wsysa zewnętrzne powietrze.

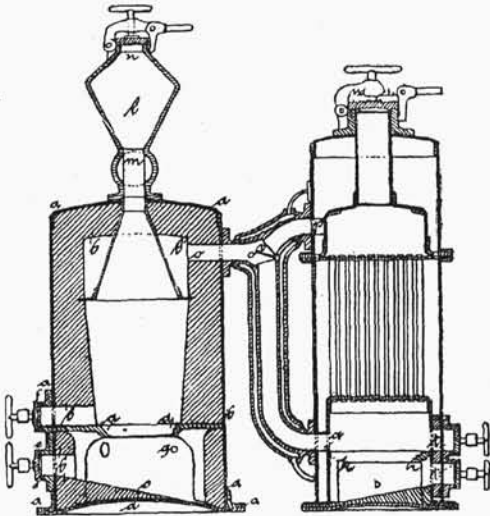
Górna część generatora kończy się lejem *l*, posiadającym z wierzchu zamknięcie *n*, a u dołu kurek *m*. Gazy zbierają się w górnej części ogniska i tam posiadają jeszcze wysoką temperaturę. Z górnej części generatora przedostają się gazy przez rozdzielający się kanał *o o p q* do obok stojącego kociołka parowego. Ten ostatni posiada w dolnej swej części ruszty *r* i popielnik *s*, zamknięte obydwą szczelnie drzwiczkami *tt*, kociołek ten posiada ruchomy komin, który w razie

potrzeby można zdejmować, a otwór zamykać klapą *u*. Rozdzielający się kanał *o p q*, w zależności od położenia kłapy *o*, prowadzi gazy przez *p* do górnej części kotła lub przez *q* do dolnej. W popielniku urządony jest smoczek parowy do rozniecania ognia.

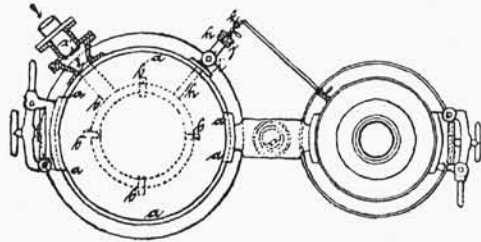
Urządzenie to jest wykonane tak szczelnie, że ściśniony gaz w popielniku generatora lub kotła zachowuje swoje ciśnienie całkowicie, byleby tylko drzwiczki palenisk i popielników, kurki obydwóch smoczków, otwór *uu* i *n*, a także kurek *m* były zamknięte.

Powyżej opisane urządzenie leża w generatorze, pozwala doprowadzać paliwo nad ruszty, bez obawy ochładzania paleniska zewnętrznem powietrzem i otrzymywania niejednorodnego gazu. Gdy generator napełni się całkowicie paliwem, kurek *m* pozostaje otwartym, otwór zaś *n* zamkniętym i paliwo znaj-

Rys. 1.



Rys. 2.



dujące się w leju ma na celu zastępować paliwo stale spalające się w generatorze. Dolna część tłoka motoru ciśnie powietrze, które przy odrotnym skoku tłoka wchodzi do cylindra. Rury, przez które idzie to powietrze ściśnione, łączą się i tworzą rekuperator, który utrzymuje powietrze pod ciśnieniem. Rura opatrzona kranem łączy górną część tego rekuperatora z popielnikiem generatora, tak, że ściśnione powietrze otwiera klapę *x* i przy przejściu przez rurę *y* do popielnika, łączy się w tej ostatniej z parą doprowadzoną z obok stojącego kotła.

Dolna część popielnika kotła łączy się drugą rurą z dolną częścią drugiego rekuperatora. Wskutek takiego urządzenia, drugi rekuperator otrzymuje jedynie tylko gaz pod ciśnieniem prawie równem ciśnieniu powietrza w pierwszym rekuperatorze. Z tego drugiego rekuperatora gaz idzie do motoru. Sposób obchodzenia się z tego rodzaju generatorem gazu, w celu puszczenia motoru w ruch, jest następujący:

1) Najpierw otwierają na kociołku otwór *u* i nakładają komin, klapę *v* ustawiają w takim położeniu, aby zakrywała kanał *g*, wszystkie drzwiczki w obydwóch paleniskach (t. j. kotłowym i generatora) otwierają, a po nałożeniu na ruszty paliwa, zapalają go.

2) Jak tylko rozpoczyna się w kociołku wydzielanie pary, zamykają otwory ee w palenisku generatora gazu, i puszcza ją w działanie smoczek parowy hh .

3) Dalej napełniają stopniowo wytwarzacz gazu paliwem, dopóki ten ostatni wraz z lejem nie będą napełnione. Kurek m pozostaje otwarty, otwór zaś n zamknięty.

4) Gdy zacznie wydzielać się kwas węglany i powietrze z generatora, zdejmują z kociołka komin, otwór uu zamykają, a klapa v nadal zakrywa kanał g .

5) Aby puścić obecnie w ruch motor, zakrywają drzwiczki w popielniku i przy rusztach w kociołku, smoczek przy generatorze odstawiają, włączają w instalacje dotąd odłączone obydwie rekuperatory i na rurze doprowadzającej parę do rury y otwierają wentyl. Wytworzone w generatorze gazy, dostają się przez kanał op do kotła, przechodzą przez szereg rurek z góry na dół, dalej z popielnika dostają się do rekuperatora, a ztamtąd do motoru.

6) Podczas krótszego zatrzymania motoru kran, doprowadzający parę do y , zamykają.

7) Podczas dłuższego postoju, aby generator utrzymać pod ogniem i aby go prędko można było puścić w działanie, łączność z rekuperatorami zachowuje się, otwory uu otwierają się i nakłada się komin, dalej klapę v przestawia się, aby zakrywała kanał op , i obydwie smoczki puszcza ją w ruch. Wytworzony gaz spala się nad rusztami w kociołku.

Odkryte motory powietrzne (Die offene Heissluftmaschine). Charakterystyczną cechą motorów należących do tej grupy jest to, że pracują one nagrzanem powietrzem, wsysaniem wprost z zewnątrz motoru; po wykonaniu pracy powietrze wypuszcza się na zewnątrz. Do tej grupy zaliczyć należy motor syst. W. Jennefeld'a, przedstawiony na rys. 3. Składa on się z cylindra roboczego A , i z dwóch pomocniczych cylindrów dla gorącego powietrza H, H_2 . Cylindry te są tak połączone, że cylinder roboczy służy jednocześnie jako pompa tłocząca. Przy zastosowaniu jednej pary cylindrów dla gorącego powietrza, ruch motoru da się podzielić na następujące peryody:

1. *Roboczy skok tłoka.* Tłok roboczy k i jeden wypychacz (Verdränger) v_2 znajdują się u dołu swych cylindrów, gdy zaś drugi wypychacz zajmuje górne położenie (jak na rysunku). Powietrze w cylindrze H_1 ściśnione i nagrzane rozszerza się pod tłokiem k w roboczym cylindrze A , skutkiem czego tłok k posuwa się do góry i wykonuje pracę. Jednocześnie tłok k działa jak kompresor, gdyż tłoczy powietrze znajdujące się nad nim do cylindra H_2 . Podczas tego roboczego skoku wentyl v_1 na dnie cylindra i wentyl v_2 na górnym dnie tegoż roboczego cylindra, są zamknięte. Wentyl v_2 znajduje się w zależności od regulatora tak, że gdy maszyna zwiększa swą normalną szybkość, wentyl ten zamyka się później, gdy zaś szybkość ta zmniejsza się, wentyl zamyka się wcześniej; wskutek tego w pierwszym wypadku mniejsza ilość powietrza wchodzi do cylindra H_2 i później wykonuje mniejszą pracę, w drugim zaś wypadku przeciwnie.

II. *Powrotny skok tłoka.* Jak tylko tłok roboczy doszedł do góry, to siłą koła rozpędowego powraca napowrót, przy tem powietrze po wykonaniu pracy wychodzi z pod tłoka przez wentyl v_1 , zewnętrzne zaś powietrze ssie się tłokiem roboczym przez wentyl v_2 . Jednocześnie wypychacze zmieniają swe położenia, łączność zaś pomiędzy cylindrem roboczym i pomocniczymi jest przez cały ten czas przerwana. Wtłoczone przed tem do cylindra H_2 powietrze wchodzi pod wypychacz v_2 (obecnie zajmuje on górne położenie) i tam się nagrzewa.

III. *Skok roboczy.* Gdy tłok k zajął znowu dolne położenie, wentyl v_1 , a także wcześniej lub później wentyl v_2 zamykają się. Dolne połączenie pomiędzy cylindrami H_2 i A otwiera się. Ściśnione powietrze dostaje się więc pod

łok k i porusza go do góry. Ten ostatni zaś swoją drogą, od czasu jak zamknie się wentyl v_2 , łączy powietrze do cylindra H_1 .

IV. *Powrotny skok.* Gdy tłok A przy pomocy koła rozpędowego znowu schodzi na dół, to powietrze z pod tłoka wychodzi na zewnątrz, a zewnętrzne przez wentyl v_2 dostaje się nad tłok. Wypychane v_1 i v_2 zmieniają swe położenie i powietrze nagrzewa się w cylindrze H_1 . Części więc motoru zajmują swe miejsca początkowe, t. j. takie, jak pokazano na rys. 3.

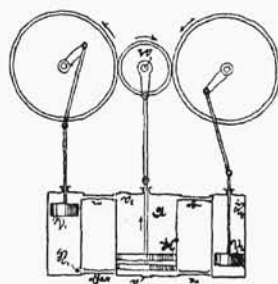
Od wału roboczego, jak to widać z dodanego rysunku, otrzymują ruch obydwie tłoki cylindrów powietrznych, a szybkość tłoków w cylindrach pomocniczych, jak łatwo spostrzedz z wyżej opisanego, jest dwa razy mniejszą od szybkości tłoka roboczego. Oprócz tłoków w cylindrach pomocniczych, otrzymują swój ruch roboczego wału motoru, wentyle w kanałach łączących roboczy cylinder z pomocniczymi a także wentyle v_1 i v_2 . Zużyte powietrze robocze można z pożytkiem doprowadzać pod paleniska. Jak łatwo było zauważyć z powyższego, nagrzewanie powietrza w cylindrach powietrznych odbywa się podczas całego powrotnego skoku roboczego cylindra, po czem dopiero rozpręża się pod tłokiem roboczym.

W celu silniejszego nagrzewania gazów roboczych (powietrza), M. Honigmann przeprowadza gazy paleniskowe zapomocą wentylatora pomiędzy rurami, przez które przechodzi powietrze. Trudności ogrzewania rur zapomocą gazów paleniskowych w ten sposób zostały usunięte przez M. Honigmann'a, że on przy pomocy wentylatora przepędzał prawie 30 razy gazy paleniskowe pomiędzy rurami. Wskutek więc ruchu wentylatora gazy wykonują obieg kołowy. Gdy wentylator nie działa, gazy paleniskowe idą wprost do komina. Wskutek wielkiej szybkości gazów paleniskowych pomiędzy rurami, te ostatnie równomiernie się nagrzewają, ponieważ temperatura we wszystkich miejscach ogrzewanej przestrzeni jest jednakową lub różni się między sobą bardzo niewiele.

Do bardzo dowcipnie obmyślanych zaliczyć należy motorek systemu R. M. Lowne i I. B. Mills z Londynu; w motorze tym siła poruszająca osiąga się przez wytwarzanie częściowej próżni. Przy pomocy tłoka roboczego powietrze wsysa się do cylindra przez wentyl umieszczony w jego dnie i podczas peryodu ssania nagrzewa się płomieniem palnika Bunsena. Po zamknięciu wspomnianego wyżej wentyla cylinder ochładza się, wskutek tego powietrze znajdujące się w nim zmniejsza swą prężność a ciśnienie atmosferyczne, działające ze strony przeciwnej tłoka, porusza go.

Motor systemu G. Sturm'a, przedstawiony na rys. 4, posiada dwa tłoki poruszające się zapomocą dźwigni specjalnej konstrukcyi. Dźwigniowy ten mechanizm składa się z drążków A i B , połączonych między sobą ogniwnem C . System tych dźwigni łączy się znowu z korbowodem E za pośrednictwem drążka D . Kombinacja drążków jest taka, że wypychacz F (Verdränger) osiąga już swój punkt martwy w miejscu ogrzania, gdy tłok roboczy zamyka kanał dopływowy H . Takie opóźnienie ruchu tłoka roboczego pozwala tłokowi F , przed jego zamknięciem, wessać przez kanał H możliwie większą ilość powietrza. Od tej chwili tłok roboczy zaczyna ścisnąć powietrze, podczas gdy wypychacz wciąż zajmuje swoje martwe położenie. Wypychacz nie rusza się z miejsca dotąd, dopóki tłok roboczy nie ukończy ściskania. Gdy tłok roboczy pod wpływem

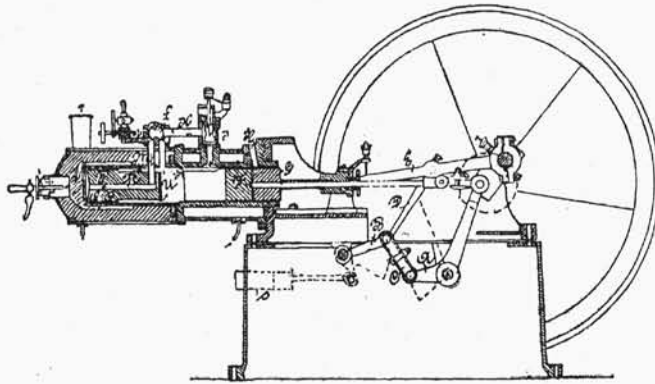
Rys. 3.



rozprężania się nagrzanego powietrza zaczyna swój roboczy skok, pomocniczy tłok *F* dopędza go i odtąd obydwie te tłoki, umieszczone szczelnie obok siebie, poruszają się jak jeden tłok, tak, że podczas tego ruchu pomiędzy tłokami niema zimnej przestrzeni. Położenie tłoków, uzmysłowione na rys. 4, pokazuje ostatni moment takiego wspólnego posuwania się tłoków, gdyż jak tylko roboczy tłok otworzy kanał dopływowy *H*, tłok *F* rozpoczyna swój ruch powrotny.

Powietrze robocze przechodzi przez wentyl *I*, przez rurę *K*, dalej przez kurek *L* i kanał *M* do kanału *N* i do miejsca *O*. Miejsce to *O*, jest tak urządzone, że przy ścianach zewnętrznych pozostawione są szpary *PP*. Jak tylko powietrze dostaje się do tych szpar, nagrzewa się tam i w takim stanie przechodzi do przestrzeni ekspansyjnej, położonej pomiędzy *O* i tłokiem *F*.

Rys. 4.

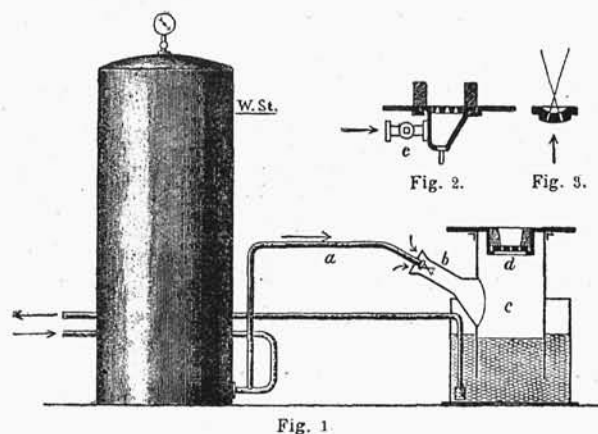


Podczas tej ekspansji kurek *L* przestawia się w ten sposób, że powietrze po wykonaniu pracy, przechodzi przez kanał *R*, kurek *L* i wentyl wylotowy *I*. Powietrze więc robocze otrzymuje ciepło tylko w drodze przez *PP*, a gdy się ochłodziło przez zwiększenie swej objętości, wyprowadza się je wyżej opisaną drogą. W ten sposób ciepło nie traci się niepożytecznie. Nagrzewacz *O* daje możliwość regulowania siły motoru i to w ten sposób, że regulator, przesuwając pewną mufę, powoduje, że kurek *Z* pozostaje w położeniu łączącym rurę *K* z kanałem *R*. Wskutek tego wypychacza powietrze ściśnione zmuszonym będzie wchodzić do przestrzeni ekspansji przez kanał *R S j*, omijając nagrzewacz, a więc i rozprężać się bez nagrzewania, i wychodzić tą samą drogą. Nagrzewacz *O* ze swej zewnętrznej czołowej strony pokryty jest ochronną płytką ogniotrwałą *u*. Ponieważ odprowadzanie powietrza i ładowanie nowego odbywa się jednocześnie, to mogłoby się zdarzyć pomieszanie jednego powietrza z drugim. W celu uniknięcia tego, kłapa *v* wentyla wylotowego *I* przedłużoną jest w formie tłoka, tak, że przy otwieraniu wylotowego wentyla kanał, łączący go z cylindrem, pozostaje zamkniętym.

Właściwy ruch systemu drążków polega na tem, że drążek *B* i ogniwo *C* przy jednym martwym położeniu tłoka wyprostowują się, a przy drugim stoją względem siebie pod kątem, jak to pokazuje rysunek. (C. d. n.)

Ulepszenia w ogniskach kowalskich.

Ulepszenia, o których zamierzamy tu mówić, tyczą się właściwie nie samych ognisk kowalskich, lecz paliwa, używanego na nich i sposobu doprowadzania powietrza. Zaprowadzenie jako paliwa drobnego koksu zamiast węgla dało wielce dodatnie rezultaty. Pod koksem drobnym, rozumie się taki, który przelatuje przez sito o 20 mm otworach, przez 12 mm zaś już nie przechodzi. Paliwo tego rodzaju w Anglii już od dawna jest w użyciu, w Niemczech również zaczyna się rozpowszechniać, i u nas do użytku kowalskiego idzie przeważnie koks drobny t. zw. kowalski, lecz jest on bardzo niejednorodny co do wielkości kawałków i rzadko gdzie zwraca się należyta uwaga, by większe kawałki rozbić i otrzymywać opał, jeśli już nie bardzo drobny, to przynajmniej jednolity.



Do koksu drobnego w Niemczech używają paleniska przedstawione na rys. 1. Są to skrzynki lane, zaopatrzone w kran do regulowania dopływu powietrza i ruszt płaski na poziome kotłiny. Ogień ogranicza się dwiema cegłami, odległość między którymi reguluje się w zależności od wielkości kawałków ogrzewanego żelaza, tak np. dla calowej kratówki wystarcza odległość 9 cm.

Inna i bodaj donioślejsza zmiana jest zastosowanie dmuchawek wodnych. Rys. 2 wyobraża urządzenie tego rodzaju. Woda pompuje się do zbiornika, ściska zawarte w nim powietrze i pod ciśnieniem 5 do 6 atm. uchodzi przez rurę *a* do *b*, tutaj rozpryskuje się na drobne cząsteczki za pośrednictwem rozpylacza (rys. 3), ssie powietrze i zmieszana z niem wchodzi do przestrzeni *c*. Mieszanka ta jako dolny wiatr działa na ognisko kowalskie, przedostając się przez ruszt *d*, powoduje bardzo dobre spalanie się paliwa przy wysokiej temperaturze. Po paru minutach, po puszczeniu w ruch ogniska prawie już nie dymi i nie zważając na nieznaczne ciśnienie wiatru, daje się słyszeć dość głośny szum.

Fakt ten objaśnia się w ten sposób, że koks pochłania wodę, która następnie zamieniając się w parę, ową prężnością rozdrabnia paliwo. Podzielony w ten sposób koks na drobne cząsteczki spala się prawie bezdymnie i daje wysoką temperaturę. Jako potwierdzenie powyższego objaśnienia można przytoczyć jeszcze i tę okoliczność, że przy zastosowaniu dmuchawek parowych lub

z wodą gorącą nie podobnego zauważyć się nie daje. Woda gorąca dostaje się prawdopodobnie do węgla już pod postacią pary, a zatem nie wywiera tego działania, co para powstała wewnątrz kawałków paliwa. Jak powiedzieliśmy powyżej, pył wodny, zmieszany z powietrzem, przenika wewnątrz węgla, rozdrabnia go, a i sam ulega rozkładowi. Powstałe stąd produkty: tlen, wodór i tlenek węgla, łączą się ponownie, dając wodę i kwas węglany, a wskutek tego powstaje i wysoka temperatura, jaka przy ogniskach innego rodzaju osiągnąć się nie daje, z powodu niepełnego procesu spalania. Próby zastosowania palenisk z dmuchawkami wodnemi do kotłów parowych, dały bardzo różnorodne rezultaty: gdy w jednym wypadku obliczano oszczędności na 45%, w innych nie wyżej 5%. Tego rodzaju paleniska są odpowiedniejsze dla ognisk kowalskich, niż dla kotłów parowych; w ogniskach kowalskich pożądana jest wysoka temperatura przy niewielkim płomieniu, gdy tymczasem dla kotłów tego rodzaju ogień nie jest zupełnie korzystny.

W każdym wypadku, czy to w ogniskach kowalskich, czy też w paleniskach kotłów parowych, zależy nietylko na otrzymaniu wysokiej temperatury, lecz jednocześnie zwraca się uwagę i na ilość zużytego paliwa, t. j. należy zawsze starać się o zachowanie warunku, żeby do osiągnięcia *maximum* ciepła, zużyć *minimum* paliwa. Rezultaty prób, przeprowadzonych w tym kierunku z ogniskami kowalskimi, podane w „Stahl und Eisen“ (15 września r. b.) wykazują dosadnie zalety ognisk z dmuchawkami parowemi. W tym celu brano pewną ilość kawałków żelaza okrągłego, ściśle określonej wagi, o średnicy 2 cm i długości 10 cm, ogrzewano je w badanym ognisku do czerwoności, następnie zanurzano w wodzie i oznaczano temperaturę wody przed i po zanurzeniu rozpalonego żelaza. Ilość ciepłostek, jakie otrzymuje woda i wartość zużytego paliwa, dają praktyczne wskazówki co do wartości badanego ogniska. *M.*

O korzyściach używania wapna hydraulicznego w budownictwie.¹⁾

Powszechnie używa się u nas, jako materiału wiążącego do robót mularskich nadziemnych, a częstokroć nawet do fundamentów, wapno tłuste gaszone i spuszczone w doły; zastanówmy się o ile ten zwyczaj jest technicznie i finansowo uzasadnionym.

Czyste wapno palone, tłuste, jest białe, a przy gaszeniu, t. j. polaniu wodą, łącząc się z wodą w ilości 32% swej wagi, tworzy wodnian wapna ($\text{CaO H}_2\text{O}$), przyczem rozgrzewa się do 300° C. i rozpada się na mialki proszek, zwiększając swą objętość do 2 $\frac{1}{2}$ razy; zarobione zaś większą ilością wody i spuszczone do dolów w stanie płynnym, z czasem utracą nadmiar wody, gęstniejąc stopniowo. 1 m³ wapna dobrze wypalonego, daje średnio 1 $\frac{3}{4}$ m³ ciasta, które jeszcze w pierwszych 3-ach latach gnojenia w dołach przykrytych corocznie traci po 10% swej objętości, tak, że po 3-ach latach, a więc w terminie obowiązującym w Rzymie starożytnym dla używania wapna gaszonego do budowy domów, wodnian wapna stanowi 1,3 objętości wapna skalistego. Czystego wodnianu wapna tłustego, bez piasku używać do zapraw nie można, gdyż zaprawa taka przy twardnieniu mocno się kurczy i skutkiem tego przez popękanie traci spójność. Natomiast wodnian wapna z domieszką 2-ach do 3-ach objętości czystego piasku, sta-

¹⁾ Za cyfry i poglądy autora Redakcja Prz. Techn. nie przyjmuje odpowiedzialności.

nowi zwykłą zaprawę murarską, która twardnieje przez odparowanie nadmiaru wilgoci i wciąganie z powietrza kwasu węglowego, przechodząc stopniowo znowu w stan wapienia (węglanu wapna $\text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CaO} \cdot \text{CO}_2$). Natomiast zaprawa taka w miejscu wilgotnem i zamkniętem od przystępu powietrza, wcale nie twardnieje.

Z doświadczeń czynionych nad wytrzymałością zapraw z tłustego wapna, branych z murów wystawionych na działanie powietrza, otrzymano poniższe współczynniki wytrzymałości w kilogramach na centimetr kwadratowy:

	Na rozerwanie	Na zgniecenie
po miesiącu	0,45	4,0
po 14-tu latach	3,2	35,0

Ta mała spójność i zbyt powolne twardnienie zapraw z wapna zwykłego (nie hydraulicznego) jest przyczyną, iż najczęściej murem musimy nadawać grubości większe, niżby one wynikały przy wyłącznem tylko uwzględnieniu wytrzymałości samej cegły lub kamienia, z których mur stawiamy; a dalej, że z powodu powolnego wysychania zaprawy, domy mieszkalne ze względów zdrowotnych nie powinny być zamieszkałe wcześniej, niż w rok po wykończeniu murów.

Cegła i kamienie, jak powyżej wspomnieliśmy, są o wiele wytrzymalsze niż zaprawa z wapna tłustego, a współczynniki ich wytrzymałości w kilogramach na centimetr kwadratowy zestawiamy w tablicy poniższej:

	Na rozerwanie	Na zgniecenie
Cegła niedopалona	2 do 7 <i>kg</i>	10 do 40 <i>kg</i>
Cegła dobra	8 „ 15 „	50 „ 80 „
Cegła wyborowa	16 „ 21 „	90 „ 150 „
Kamienie miękkie	7 „ 20 „	20 „ 200 „
Kamienie twarde	22 „ 77 „	250 „ 2000 „

Jeżeli więc cegły będą z sobą spojone zaprawą silniej wiążącą, to i przy mniejszej grubości murów otrzymać możemy ściany wytrzymalsze. A nadto właściwość zapraw hydraulicznych że twardnieją one względnie prędko nawet bez przystępu powietrza, wskutek chemicznego związku wodnianu wapna z krzemianem gliny ($3 \text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{SiO}_2$) umożliwi zamieszkiwanie domów niezwłocznie po ich wykończeniu.

Użycie napozór kosztowniejszego wapna hydraulicznego zamiast zwykłego, przynieść może w rzeczywistości nawet dość znaczne oszczędności w budownictwie, czyniąc zarazem budowlę trwalszemi.

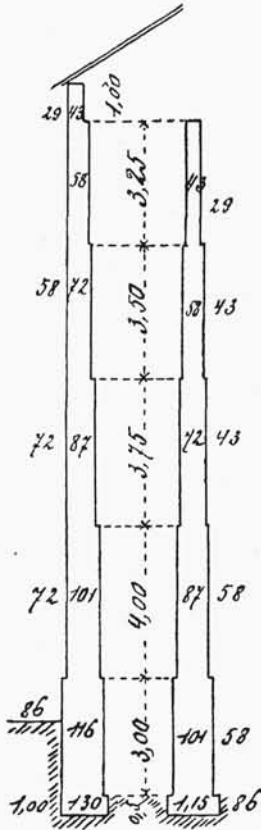
Zagraniczne wapna hydrauliczne byłyby u nas za drogie do murowania i zwykłych wypraw, krajowe zaś wapna hydrauliczne nie zawsze były gatunku wyborowego. Od paru lat zaczęto wyrabiać w Dąbrowie Górniczej wapno hydrauliczne wolno tężące, które podług prób Laboratorium Mechanicznego m. Warszawy, dopiero po 8-miu godzinach od zarobienia poczyna tężeć, a tężenie samo trwa jeszcze 12 godzin. Po 28-iu dniach zaprawa z 1 części (na wagę) wapna i 3-ch części piasku normalnego posiadała średnią wytrzymałość:

Na rozerwanie przy tężeniu na powietrzu	8 <i>kg/cm</i> ²	w wodzie	5,7 <i>kg/cm</i> ² .
Na zgniecenie	32,0	„	44,0

Wytrzymałość zaprawy takiej dorównywa zatem wytrzymałości cegły miernej dobroci, a zaprawa sama w zupełności odpowie warunkom dobrego materiału wiążącego.

Dla porównania kosztów, przypuśćmy, że mamy wystawić dom mieszkalny, murowany, 3 piętrowy, 26 m długi, 15 m szeroki z dwoma ścianami zewnętrznymi po 26 m i jedną szczytową średnicy 13,3 m długą, ze ścianami działowemi, podłużnymi, obciążonemi stropami łącznej długości 39 m i pięcioma po-

przecznymi, nie obciążonemi, z suterynami na całej przestrzeni, sklepieniami, o wysokościach pięter oznaczonych w szkicu. Grubość murów zewnętrznych i podłużnych obciążonych stropami, (wymagane podług obowiązujących u nas przepisów budowlanych), oznaczono liczbami wewnątrz murów w centymetrach wpisaniem. Zewnętrzne liczby zaś oznaczają grubości murów jakie uważam za dostateczne w razie użycia zaprawy z wapna hydraulicznego, wolno lecz silnie wiążącego. Przybliżona objętość murów w tym domu byłaby:



1) w razie budowy na zwykłym wapieniu:

$$(2.26,0 m + 13,3) (1,30 \cdot 0,5 + 1,16 \cdot 3,0 + 1,01 \cdot 4,0 + 0,87 \cdot 3,75 + 0,72 \cdot 3,50 + 0,58 \cdot 3,25 + 0,43 \cdot 1,0) = \dots \dots \dots 1050,7 m^3$$

$$39,0 (1,15 \cdot 0,5 + 1,01 \cdot 3,0 + 0,87 \cdot 4,0 + 0,72 \cdot 3,75 + 0,58 \cdot 3,50 + 0,43 \cdot 3,25) = \dots \dots \dots 515,2 \text{ „}$$

$$5 \cdot 12,20 (0,72 \cdot 0,5 + 0,58 \cdot 3,0 + 0,43 \cdot 7,75 + 0,29 \cdot 6,75) = \dots \dots \dots 450,8 \text{ „}$$

razem murów . 2016,7 m³

Sklepienie 11,20 [22,0 + 6 (0,7 + 0,29 · 3/2)] ×

$$\times \frac{0,29 + 0,43}{2} = \dots \dots \dots 116,0 m^3$$

2) w razie budowy na wapieniu hydraulicznym:

$$65,3 (1,0 \cdot 0,5 + 0,86 \cdot 3,0 + 0,72 \cdot 7,75 + 0,58 \cdot 6,75 + 0,29 \cdot 1,0) = \dots \dots \dots 833,2 m^3$$

$$39,0 (0,86 \cdot 0,5 + 0,58 \cdot 7,0 + 0,43 \cdot 7,25 + 0,29 \cdot 3,25) = \dots \dots \dots 333,4 \text{ „}$$

$$61,0 (0,60 \cdot 0,5 + 0,43 \cdot 7,0 + 0,29 \cdot 7,25 + 0,15 \cdot 3,25) = \dots \dots \dots 243,4 \text{ „}$$

razem murów . 1410,0 m³

Sklepienie 11,20 [22,0 + 6 (0,7 + 0,14 · 3/2)] ×

$$\times \frac{0,14 + 0,29}{2} = \dots \dots \dots 66,1 m^3$$

Uwaga. Że grubości ścian przyjęte dla wapienia hydraulicznego nie są za małe, dowodem tego mogą być praktykowane we Francji dla domów 3-piętrowych grubości w fundamentach ścian frontowych: 0,75 do 1,00 m. a w fundamentach ścian wewnętrznych obciążonych 0,70 do 0,85 „

1 m³ muru kosztuje po cenach w Warszawie praktykowanych:

	Na wapie zwykłym	Na wapie hydraulicznym
Za 290 sztuk cegły po 15 rs. za tysiąc .	4 rs. 35 k.	4 rs. 35 k.
„ 0,21 m ³ piasku po rs. 1	— „ 21 „	— „ 21 „
„ 4 pudy wapna zwykłego po 14 kop. .	— „ 56 „	— „ — „
lub „ 6,5 „ „ hydraulicznego po 25 kop. .	— „ — „	1 „ 63 „
„ robotę z rusztowaniem i t. p.	1 „ 70 „	1 „ 70 „
razem	6 rs. 82 k.	7 rs. 89 k.
w sklepieniach o 10% drożej.	7 rs. 50 k.	8 rs. 68 k.

Przeło wszystkie mury w tym domu kosztowałyby:

na wapnie zwykłym $2\ 016,7 \cdot 6,82 + 116,0 \cdot 7,50 = \text{rs. } 14\ 624$
 „ „ hydrauliczn. $1\ 410,0 \cdot 7,89 + 66,1 \cdot 8,68 = \text{„ } 11\ 699$

t. j. że stawiając taką 3-piętrową kamienicę różnica wyniesie rs. 2 925

Nadto można zyskać przynajmniej półroczne czynsze, tudzież zwiększenie powierzchni użytecznej pokoiów, pomijając już większą trwałość i suchość domu.

Przy stawianiu murów i sklepień fabrycznych narażonych na wstrząśnienia, oszczędność wynikająca z zastosowania wapna hydraulicznego może być nawet znacznie większą, zwłaszcza gdy do budowy użyte zostaną kamienie mocne, o nieregularnych kształtach; bo wtedy siła zaprawy wiążącej, jeszcze więcej wpływa na niezbędną grubość murów.

Aby wykazać, jak dalece oddziaływa jakość zaprawy spajającej kamienie lub cegły na nieodzowną grubość projektowanych murów i sklepień, przytaczam dane wyprowadzone z doświadczeń konstruktorów:

1) Siła przylegania do kamieni średniej chropowatości zapraw wapiennych, wkrótce po ich stwardnieniu (t. j. ze zwykłego do 8-iu lat, z hydraulicznego do 1 roku, a z cementu do pół roku) równa się $\frac{1}{3}$ ich wytrzymałości na rozzerwanie. Gdy zaś zaprawy już dojdą do maximum twardości, to przyleganie równa się wytrzymałości na rozzerwanie, a w przybliżeniu $\frac{1}{13}$ wytrzymałości za zaprawę na zgniecenie.

2) Zaprawy z wapna zwykłego, bardzo powoli przechodzą w stan węglanu wapna, tak, że w murach fundamentowych stwardnienie ich dopiero po 200-u do 300-u latach można uważać za ukończone, a współczynnik wytrzymałości na rozzerwanie dochodzi do wartości $R=1,25\ \text{kg/cm}^2$. W cienkich murach zaś, wyniesionych po nad ziemię, dopiero po kilkunastu latach dochodzi R do wartości $3,0\ \text{kg/cm}^2$.

3) Zaprawy z wapna hydraulicznego, niezależnie od zwęglania się, twardnieją w wodzie w 6-ciu pierwszych miesiącach *szybciej*, aniżeli w następnych; w 2-gim roku powiększają swą spójność o $\frac{1}{5}$ do $\frac{1}{4}$ części posiadanej, a w następnych prawie już niedostrzegalnie twardnieją, dochodząc po 4-ch latach:

dla słabo	hydraulicznych do $R = 2\ \text{kg}$	do $5\ \text{kg/cm}^2$
„ średnio	„	= 5 „ „ 9 „
„ mocno	„	= 9 „ „ 15 „

4) Zaprawy z dobrej puzzolany z wapnem tłustem (bez piasku), po 2-ch miesiącach zanurzenia w słodkiej wodzie nabywają $\frac{1}{2}$ ostatecznej twardości, dochodzącej w drugim roku do $R=5$ do $15\ \text{kg}$ na $1\ \text{cm}^2$.

5) Zaprawy z dobrego cementu czystego twardnieją pod wodą: w kilka minut do 7-iu godzin, przyjmując $\frac{1}{5}$ część ostatecznej spójności; po 3-ch dniach do 7-iu posiadają $\frac{1}{4}$ część ostatecznej spójności; po miesiącu $\frac{1}{3}$ część; po 3-ch miesiącach $\frac{1}{2}$; po 6-ciu miesiącach $\frac{2}{3}$; po roku $\frac{9}{10}$ części; po $1\frac{1}{2}$ roku dochodzą do ostatecznej spójności $R=20$ do $40\ \text{kg}$ na $1\ \text{cm}^2$ powierzchni.

6) Wytrzymałość kamieni na zgniecenie R_1 dla przyzm o tej samej wysokości i powierzchni podstaw, stosownie do kształtu podstaw:

	prostokąta	kwadratu	koła
są proporcjonalne do liczb	703	806	917

(D. n.)

K. Miecznikowski.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Karol Skibiński, prof. szkoły politechnicznej. — **Budowa kolei żelaznych. Połączenia torów.** Część I. **Obrachowanie połączeń torów** z 163 rys. w tekście. Lwów, wydawnictwo Biblioteki politechnicznej, r. 1897.

W ubogim naszym piśmiennictwie technicznym każda nowa praca musi być z zasady przychylnie witana. O ileż radośniej jest spotkana, gdy nie tylko stanowi samodzielną pracę, wypełniającą zupełny brak u nas książki tej treści, ale posuwa naprzód i rozwija szerzej to, co w danym zakresie znajduje się w obcych literaturach.

Do takich książek należy bezwątpienia zaliczyć tom IV lwowskiej biblioteki politechnicznej, zawierający jeden z działów budowy kolei żelaznych, opracowany przez profesora tejże politechniki: „O połączeniu torów.“ Tom ten, formatu dużej ósemki, o 160 stronicach tekstu, obejmuje jedynie część teoretyczną, konstrukcja zaś połączeń torów ma stanowić, według oznajmienia autora, oddzielną część drugą i później ukazać się w druku.

Treść obecnego dzieła możnaby swoim porządkiem podzielić na dwie części. W pierwszej autor oblicza zasadnicze elementy połączeń torów: rozjazd jako układ zwrotnicy, relsów i krzyżownicy (mylnie przez niektórych naszych techników kolejowych nazywanej rozjazdem), pozwalający na przejście pociągu z jednego toru na drugi i krzyżowania, t. j. układu relsów i krzyżownic, który takie przejście pociągów wyklucza. Druga część poświęcona jest właściwym połączeniom torów w różnych wypadkach i założeniach, przy pomocy poprzednio już zanalizowanych elementów.

W pierwszych rozdziałach znajduje się więc obliczenie zwrotnicy o iglicach prostych i zakrzywionych całkowicie lub częściowo, obliczenia rozjazdów prostych i łukowych, t. j. takich, w których tor zasadniczy jest prostym albo łukowym, wreszcie obliczenie skrzyżowań torów prostych i torów łukowych.

W obliczeniu zwykłego rozjazdu uwzględnionym jest nie tylko zewnętrzny tok zwrotnego toru, jak zwykle czynimy w praktyce, lecz także i wewnętrzny, co jest potrzebnem dla ścisłego wyznaczenia otworów na łączniki, w razie zastosowania żelaznych podkładów podrozjazdowych. Łukowe rozjazdy, których dotychczasowa praktyka stara się unikać ze względu na ich większą komplikację, rozbiiera autor wyczerpująco, bo słusznie uważa je za bardzo przydatne do skróceń i ułatwień przy różnych połączeniach torów.

Przejście od wzmiankowanych przez nas części pierwszej do drugiej stanowi rozdział poświęcony skupieniom rozjazdów, to jest połączeniom razem dwóch rozjazdów, które w zależności od tego czy tory zwrotne wychodzą w jedną stronę od zasadniczego, czy w dwie, nazywa autor skupieniem jedno- albo dwustronnem. Szczególny wypadek ostatniego przedstawia rozjazd podwójny (trójdzielny).

W drugiej części książki poświęconej analizie różnych układów połączeń, w rozdziale pod tytułem: „Połączenia i rozgałęzienia torów prostych“, znajduje się szczegółowy rozbiór dróg zwrotniczych, z uwzględnieniem nowych sposobów ekonomicznego skonstruowania połączeń, które przy obecnym nieustannym rozwoju torów stacyjnych, mogą znaleźć liczne zastosowania.

Połączenia torów łukowych w naszej praktyce rzadko się zdarzają, a że w obrachowaniu przedstawiają dość znaczne trudności, należy więc być wdzię-

cznym autorowi za wszechstronną ich analizę, przekraczającą zapewne znacznie zakres programu szkoły politechnicznej.

Trzy tablice z obliczeniem danych prostych i łukowych rozjazdów i 50 przykładów zamieszczonych w końcu książki, podnoszą pedagogiczną wartość dzieła i ułatwiają zastosowanie przeprowadzonych w nim obrachowań do praktyki.

Nie jest nam znanem dziełko prof. Liptay'a z Budapesztu, którem autor posiłkował się najwięcej do swych wykładów, jak to sam zaznacza we wstępie, porównyując jednak pracę szanownego profesora z dziełami Pruzyer'a, Winklera, Ekama i Cholodeckiego, jako nawięcej rozpowszechnionymi pośród naszych inżynierów, musimy oddać mu pierwszeństwo pod względem obszerności, gruntowności, a jednocześnie ścisłości wykładu.

Wreszcie należy dodać, że wyrażenia techniczne, spis których autor zamieścił w końcu tomu, jako od lat kilkunastu utarte w Lwowskiej Szkole Politechnicznej, są przeważnie zgodne z używanymi przez miejscowych inżynierów, z wyjątkiem:

<i>zamiast:</i> jazda za zwrotnicę i ze	<i>używamy:</i> jazda pod ostrze i z ostrza
zwrotnicy	zwrotnicy,
„ szpora w styku,	„ luz w styku.

S.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ

stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 4 stycznia. Zapowiedziany odczyt p. Stetkiewicza „O maszynach oziębiających“ nie doszedł do skutku z powodu niedyspozycji prelegenta, natomiast inż. Krzyżanowski przedstawił zebranym przyrząd do odmrażania ziemi, pomysłu mechanika warszawskiego p. Neumana. Ciekawy ten, a nader prosty przyrząd, składa się z retorty żelaznej napelnionej kokssem. Za pośrednictwem małego wentylatora, poruszanego przez koło zamachowe znacznych rozmiarów, tłoczy się powietrze do retorty, a gorące gazy wraz z ogniem przechodzą do rur łączonych w miarę potrzeby i układanych w miejscu, które należy odmrozić. Przyrząd ten, jak wykazała praktyka, działa bardzo dobrze. Dział drobnych wiadomości wypełnił całkowicie przewodniczący inż. Obrębowicz. Nasamprzód mówił o sposobie eksploatacji siarki w Louisianie w Ameryce Północnej. Bogate pokłady siarki znajdują się tam pod grubą warstwą kurzawki, która uniemożliwiała eksploatację wszelkimi sposobami zwykłymi. Po wielu więc nieudanych próbach, zatrzymano się na sposobie praktykowanym przy dozywaniu soli w niektórych miejscowościach, jak np. w Inowrocławiu. Sposób ten polega na tem, że do otworu świdrowego wprowadza się woda, woda rozpuszcza sól i następnie jako solanka pompuje się na wierzch i odparowywa. Jednak przy eksploatacji siarki należało zaprowadzić pewne zmiany; wiadomo bowiem, że siarka nie rozpuszcza się w wodzie przy zwykłej temperaturze, użyto zatem wody o temperaturze topienia się siarki, t. j. wody ogrzanej do 160° i pod ciśnieniem 12 do 13 atmosfer. W otwór świdrowy wstawiono trzy rury, wodę gorącą

łoczono pierścieniowatym otworem największym (zewnątrznym), siarka wychodzi otworem sąsiednim (licząc od środka), w rurę zaś środkową tłoczą parę o ciśnieniu nieco niższym niż wody, która z jednej strony podtrzymuje temperaturę podnoszącej się siarki, z drugiej pomaga jej podnoszeniu się, gdyż otrzymuje się działanie takie, jak w mamut-pompach. Następnie p. Obrębowicz opowiedział o oryginalnem, lecz jednocześnie niefortunnem przeprowadzeniu tramwaju elektrycznego w okolicach Brighton, po niskim brzegu zalewanym morzem.

Na dwóch wózkach ustawiono wysokie rusztowania żelazne, a na nich platformę w kształcie statku. W czasie przyływu morza, większa część rusztowania znajdowała się pod wodą i podróż odbywała się jakby na rzeczywistym statku, który jednakże szedł po szynach podwodnych. Lecz na nieszczęście pierwsza większa burza całe to urządzenie zniszczyła.

Ostatnia pogadanka dotyczyła faktu, nie dającego się jeszcze zupełnie wyjaśnić naukowo. W okolicach Winterthur ćwiczenia strzelnicze z karabinów nowego systemu, z kulami stalowemi, odbywały się z dwóch stron szosy, po której kursuje tramwaj elektryczny. W czasie tych ćwiczeń stwierdzono, że kule strzałów odchylają się zawsze ku szosie. Po powtórzeniu prób, przy rozmaitych warunkach, nie znaleziono innego wytłómaczenia, jak, że pod wpływem prądu elektrycznego następuje odchylenie kul. Fakt ten dla przyszłego rozwoju militaryzmu może być nie pozbawiony pewnego znaczenia.

M.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Usuwanie kurzu na drogach żelaznych. Kurz w czasie biegu pociągu na drodze żelaznej, stanowi niemalą plagę dla podróżnych. Szczególnie ma to miejsce na tych drogach żelaznych, gdzie balast składa się z materiału bardzo lotnego. Usunąć to zło usiłowano w rozmaity sposób. Do najwięcej rozpowszechnionych należy usypywanie powierzchni balastu szabrem, brukowanie drobnymi kamieniami i t. p. Środek to skuteczny, lecz za to kosztowny. Są przykłady pokrywania nasypu darniną, co znów nie jest zawsze praktyczne. Według doniesień „Railroad Gazette“, na liniach West-Jersey i Seashore dr. żel. pensylwańskich, poczyniono próby zlewania powierzchni balastu ciężkimi olejami, otrzymywanymi jako odpadki przy oczyszczaniu nafty. Przesycana w ten sposób powierzchnia balastu tworzy skorupę ciągliwą, która w zupełności usuwa możliwość powstawania kurzu i utrzymują ją w należytem porządku, gdyż nawet woda deszczowa łatwiej splywa i nie uszkadza balastu. Do polewania zbudowano tam specjalny wagon: jest to zwykła platforma ze zbiornikiem ustawionym na niej. Wagon taki w czasie polewania drogi przebiega 6—8 km na godzinę. Na polewanie zużywa się 5700 l płynu na 1 km drogi i przesycą on powierzchnię nasypu do głębokości 75—100 mm. Jak wykazała dotychczasowa praktyka, jednorazowe przesycenie wystarcza na jeden rok. Zachęcone dodatnimi rezultatami i inne drogi amerykańskie, zamierzają zaprowadzić u siebie tę inowację, gdyż nie jest to tam środek kosztowny.

M.

Niszczenie śmieci i odpadków wszelkiego rodzaju. Według „Zeitschrift für Gewerbehygiene“, w Filadelfii od niedawna zastosowano nowy sposób ni-

szczenia śmieci i odpadków wszelkiego rodzaju. Sposób ten polega na tem, że śmiecie składają się w beczki żelazne o zawartości blisko 1 t i odwożą do stacyi centralnej, gdzie to wszystko wysypuje się lub zlewa do kotłów hermetycznie zamkniętych. Każdy kocioł mieści w sobie od 7—8 takich beczek. Przy napełnianiu beczek, przedmioty metalowe zatrzymują się zapomocą specjalnego urządzenia. Kocioł szczelnie zamknięty ogrzewa się w przeciągu 6—7 godzin, pod ciśnieniem 6—7 atm. W trakcie tego wszystkie przedmioty pochodzenia organicznego zupełnie się rozpuszczają. Otrzymany w ten sposób plyn spuszcza się do zbiorników o formie stożkowej, w nich oddziela się tłuszcz od plynu zupełnie już bezwonnego, odprowadzanego zwykle do rzeki. W zbiorniku zaś pozostają tylko części stałe, które się następnie suszą, mielą i sprzedają jako nawóz sztuczny. Z tłuszczu plynnego wyrabia się smar. Jak widać z powyższego, sposób ten ma tę wyższość przed zwykłym spalaniem odpadków, że może się w pewnej mierze opłacać. *M.*

Bruk asfaltowo-granitowy. Według doniesień niektórych czasopism angielskich, zaczyna tam wchodzić w użycie bruk, składający się z mieszaniny drobno tłuczonego granitu z asfaltem. Na fundament betonowy sypie się początkowo warstwa granitu tłuczonego, a na nią kładzie się warstwa mieszaniny roztopionego asfaltu z bardzo drobnymi kawałeczkami granitowymi. Bruk ten, posiadając wszelkie właściwości bruku asfaltowego, jest znacznie wytrzymalszym od czysto asfaltowego i mniej podlega zmianom temperatury. I we Francyi próby, przeprowadzone z tego rodzaju brukiem przez departament dróg i mostów, dały dodatnie rezultaty. Z higienicznego punktu widzenia należy go postawić wyżej niż drewniany. *M.*

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Maszyna Stanley'a do prowadzenia chodników w pokładach węglowych.

Według Al. Castellair'a, asyst. wyższej szkoły techn. niemieckiej w Pradze
podał M. GRABIŃSKI, inż. górń.

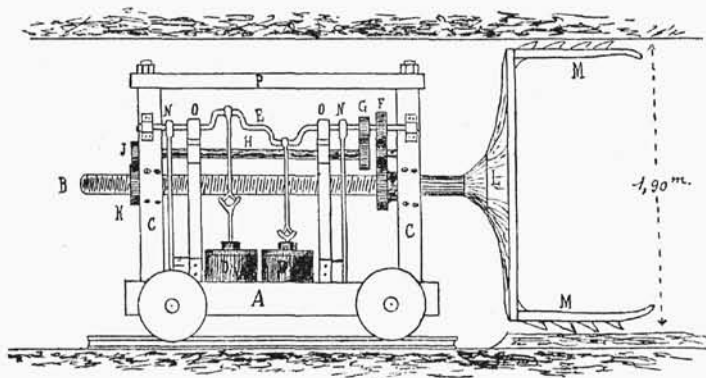
Olbrzymi rozwój przemysłu węglowego w ostatnich latach, a także konkurencya wzajemna wciąż rozwijających się kopalń, zmuszają technicznych kierowników takowych do jaknajtańszego i najekonomiczniejszego sposobu eksploatacyi pokładów węglowych.

Przy eksploataowaniu węgla kamiennego najkosztowniejшими i najwięcej potrzebującemi czasu robotami są zazwyczaj roboty przygotowawcze. Postęp tych robót i ich stan zależne są od możebnej dziennej wydajności mięśni ludzkich, połączonej z siłą eksplozyjną prochu, dynamitu lub innych materij wybuchowych. Zastąpić siłą mechaniczną siłę muskularną człowieka w podziemiach węglowych, było już nieraz celem wynalazców i inżynierów. Niemała też ilość podobnego rodzaju machin i aparatów ujrzała światło dzienne, nie licząc tych, które pozostały tylko wykreślonymi szkicami i nad którymi wynalazczość ludzka przeszła do porządku dziennego. Próby zaś ze skonstruowanymi przyrządami

i machinami do celów przeprowadzania chodników, i innych robót przygotowawczych w samym węglu, pozwoliły osiągnąć rezultaty bardzo mało zadawalniające.

Perforatory, dające dodatnie rezultaty w skałach twardych, zbitych przy silnej koncentracji punktów zaatakowanych jednocześnie (jak w szybach, tunelach), okazały się mniej przydatnymi przy pędzeniu długich, w stosunkowo miękkiej skale, węgłu kamiennym, chodników. Wadą zaś wszystkich wrębowych węglowych machin była niedostatecznie silna i łatwo łamliwa ich konstrukcja, podnosząca koszty reparacyjne i utrzymania do dosyć znacznych rozmiarów.

Wobec powyższego, wzbudził pewne zainteresowanie się techników górniczych wynalazek, który może mieć dosyć obszerne zastosowanie. Wynalazkiem tym jest machina skonstruowana przez inżyniera angielskiego Stanley'a z Nuneaton, specjalnie do pędzenia chodników w skałach tej twardości jak węgiel, łupek miękniejszy i t. p. Została ona ustawioną i zastosowaną w kopalni węgla pod Nuneaton w Anglii w końcu 1888 roku i dotąd jest czynną, odpowiadając oczekiwaniom i nadziejom w niej pokładanym.



Konstrukcja maszyny jest następująca (por. rys.). Na kółkach, mogących się toczyć po szynach, spoczywa ciężka masywna rama *A*, która za pomocą śrub zamocowywa się do stropu i bocznych ścian chodnika. Potężny stalowy naśrubowany wał *B*, spoczywający na pionowych ramach *C*, ustawionych i umocowanych z ramą *A*, wprowadzany jest w ruch obrotowy przez motor o dwóch cylindrach *D*, transmisyjny wał *E* i szereg kół zębatach *F*. Zębate koła *G*, wał *H*, tryby *I*, zamocowane w tylnej ramie *C* i mutra *K*, znajdująca się tamże, nadają wałowi *B* ruch postępowy. Na przednim końcu wału zamocowana jest również jak on silna poprzecznicza *L*, złożona z 2-ch lub 4-ch krzyżujących się ramion—długość każdego ramienia dochodzi do metra. Ramiona powyższe zaopatrzone są w noże *M*, mające na całej długości skrobaczki i grace. Noże wycinają w węglu obrączkowy wręb, a powstający z powyższej czynności miał, wyrzucany jest na zewnątrz przez grace. *N* są to ekscentryki (mimośrodki) motorów, *O*—dodatkowe podstawy, *P*—spójnia.

Sposób działania tej maszyny jest następujący:

Machina ustawia się w chodniku i, jak wyżej wspomnieliśmy, silnie się zamocowywa do ścian i stropu jego za pomocą śrub, na szkicu nie wskazanych. Wał śrubowy wycyfywa się i tak się ustawia, by noże mogły swobodnie opisywać kołową drogę i zacząć żłobić wręb kołowy w węglu, który, w następstwie, przy postępowym ruchu wału, zagłębia się. Praca powyższa trwa tak długo, jak

wystarcza długość ramion, t. j. dopóki takowe nie wyłobią wrębu na jeden metr głębokiego. Środkowy trzon (jądro) węglowy pozostaje i po usunięciu maszyny musi być łamany, co łatwo przychodzi, gdyż wręb oddzielił go od pozostałej masy węgla. Grace, umieszczone na bokach noży, utrzymują wciąż wręb czysty i wolny od mialu i okruchów węglowych; ich konstrukcja tak jest zastosowana, że produkty łamania węgla usuwane bywają na zewnątrz wrębu.

Jak tylko noże zagłębią się w węglu na swoją długość, która jest równą całkowitemu skokowi wału, zapomocą specjalnej mutry komutatorowej, wał a z nim i cały aparat wyślabiający cofa się z powrotem, śruby mocujące aparat do ścian i stropu chodnika, osłabiają się i maszynę można wycofać na kółkach po szynach. Konstrukcja wózka, na której spoczywa rama dolna i cały aparat masywny, jest zastosowana do nadawania najłatwiejszego ruchu chociażby siłą mięśni obsługujących—do przesuwania po szynach maszyny wystarcza siła 2 lub 3-ch ludzi. Do biegu maszyny używa się ściśnione powietrze, doprowadzanie którego nie jest trudniejsze a nawet prostsze, aniżeli do kilku perforatorów naraz. Kompresor o 400 mm średnicy tłoka i długości skoku tegoż około 700 mm, w zupełności obsłużyć może dwie podobne maszyny.

Aparat powyższy nie tylko pracować może w chodnikach poziomych, lecz także w pochylniach, galeryach krętych, o różnych i zmiennych poziomach—w takich razach wymaga odpowiedniego ustawienia i zastosowywania tymczasowych pomostów.

Chodniki wywiercone maszyną Stanley'a mają przecięcie okrągłe o średnicy ramion maszyny, do których przymocowane są noże. Dziś budują się przyrządy, mogące wywiercać chodniki średnicy $2\frac{1}{2}$ m. Łatwo pojąć, że chodnik o ścianach cylindrowych, nie przedstawiając o wiele więcej niedogodności od chodnika o profilu prostokątnym, jest nierównie od ostatniego trwalszym i może być pędzony prawie bez budynku, gdyż same ściany tworzą zamknięte pełnokształtne sklepienia.

Przy próbach w Nuneaton używany był aparat, ramiona którego miały 1,90 m średnicy. Węgiel był znacznej twardości—przez pierwsze 5 minut noże zagłębiły się w węglu na 30 cm, w następne 5 minut na 20 cm a w trzecie 5 minut 40 cm, tak, że wyrobiono wręb głębokości 90 cm w przeciągu 15 minut.

Przyjmując zaś w rachubę wszystkie czynniki, jak ustawianie aparatu, zamocowywanie śrub, puszczenie w bieg tłoków cylindrowych i transmisji, cofanie aparatu i t. p. wypadło, że dla wrębu 1 m głębokiego użyto 55 minut t. j. prawie godzinę. Jeśli przypuścimy, że do wylamania jądra węglowego wraz z wywiezieniem produktu pracy—potrzeba zużyć $\frac{1}{2}$ godziny, to w sumie okaże się, że przy 2-ch zmianach ludzi na dobę, przebić można w węglu 18 m chodnika poziomego, lub pochylego prostoliniowego. Chodniki kręte lub o różnych poziomach wymagają, naturalnie, więcej czasu. Do obsługi maszyny potrzebni są dwaj robotnicy—jeden obsługujący samą maszynę, drugi niezbędny by usuwać i oddalać po za maszynę rozdrobniony przez noże i wyrzucony przez grace węgiel. Urobek można ładować wprost do wózków kopalnianych, znajdujących się za maszyną. Z metra bieżącego chodnika w Nuneaton otrzymywało się $2,84$ m³ urobku, to jest w przeciągu doby otrzymać można 51 m³. Licząc po 2-ch ludzi na zmianę, wypadnie $12,8$ m³ na robotnika w chodniku, kiedy zwykła wydajność górnik, pracującego kilofem i świdrem, zapomocą wybuchów nie przynosi $2,5$ m³. Główną jednak zaletą maszyny Stanley'a jest szybkość roboty, która przewyższa 7-krotnie szybkość pędzenia chodnika przy użyciu najzdolniejszych górników.

Wielką dogodnością jest użycie jako motoru ściśnionego powietrza, które jednocześnie jest znakomitą środkami wentylacyjnym. A ponieważ jądro wę-

głowe, powstałe przez wybity wręb, bardzo często da się usunąć wprost kilofami lub dźwigniami (drażkami), tak, że prawie wcale nie trzeba uciekać się do użycia siły wybuchowej prochu, dynamitu i t. p., przeto unika się dymu i działania gazów, powstałych z rozkładu powyższych wybuchów, na płuca pracujących.

Strona ekonomiczna prowadzenia robót zapomocą aparatu Stanley'a przedstawia się także dodatnio, gdyż koszt aparatu wynosi na rosyjską walutę około 4500 rs. Waga aparatu 4200 kilogramów, koszt więc ze cłem nie przeńsiłby 7000 rubli. Porównując więc cyfry poprzednie z ceną aparatu, nawet przy amortyzacji samej maszyny, rur i kompresora, węgiel wyrobiony z chodnika zapomocą aparatu Stanley'a będzie jeszcze 2 lub 3 razy tańszy od węgla wyrobionego dżutami i kilofami górników. Przy tem węgiel otrzymuje się mniej rozdrobiony i z niewielkim odsetkiem mialu—tak przeważającego przy pędzeniu chodników przy użyciu materii wybuchowych i muskułów górnika.

Maszyny Stanley'a buduje oprócz Anglii także fabryka Belzano-Tedesco et Co. w Selan (Czechy).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Nowe warunki techniczne. W roku zeszłym, z inicjatywy Ministerjum Komunikacyj powstała w Petersburgu komisya, złożona z przedstawicieli zakładów przemysłowych i przedstawicieli Ministerjum, dla zbadania obowiązujących warunków technicznych na dostawę materiałów dla potrzeb dróg żelaznych, i dla wypracowania projektu nowych warunków.

Prace tej komisji zostały uwieńczone pomyslnym skutkiem, projekt przedstawiony przez nią, został zatwierdzony przez J. O. p. Ministra Komunikacyj w lipcu r. b., i nowe warunki zaczną obowiązywać od 1-go stycznia 1898 roku pod nazwą *normalnych technicznych warunków na dostawę materiałów i wyrobów na potrzeby dróg żelaznych.*¹⁾

Obecnie obowiązujące warunki techniczne wymagały istotnie gruntownego zbadania, ustanawiane przeważnie dorywczo, często stosownie do wymagań danej chwili i dopełniane różnymi dodatkowymi okólnikami, posiadają cechy tymczasowych i nieraz wywołują nieporozumienia i straty bardzo uciążliwe dla dostawców i odbiorców.

Nowe warunki techniczne zostały opracowane bardzo starannie i usuwają wiele niedogodności i daleko lepiej odpowiadają wymaganiom techniki i bezpieczeństwa. Przemysł żelazny rosyjski, którego główną podstawą jest wyrób materiałów dla potrzeb kolejowych, zyskuje przez uregulowanie warunków technicznych ułatwienie w dostawach, jakiego z upragnieniem oczekiwał.

Do opracowania powyższych przepisów przyczyniło się głównie biuro radcze przemysłowców żelaznych w Petersburgu. K. A.

Koszta własne produkcji surowca w Europie i Ameryce. W ostatnich czasach, jednocześnie z szybkim rozwojem przemysłu żelaznego na kuli ziemskiej, zaszły zasadnicze zmiany w kosztach produkcji surowca. Dotychczas nie bez zasady przypuszczano, że Anglia zajmuje pierwsze miejsce pod względem taniości produkcji surowca; tak było dwa lata temu, lecz warunki, od których zależy taniość produkcji surowca, często zmieniają się, wskutek czego pierwszeństwo Anglii pod tym względem nie jest bezwzględnie stałem. W ostatnich czasach Anglia, pod względem taniości produkcji surowca, ustępuje północnej

¹⁾ Zatwierdzone na rozkaz J. O. p. Ministra Komunikacyj z 5 lipca 1897 r. № 113.

Hiszpanii i głównie Stanom Zjednoczonym Ameryki Północnej. Na taniosc produkcy surowca w Hiszpanii wpływa taniosc miejscowej rudy zelaznej, lecz Hiszpania zmuszona jest sprowadzac koks z Anglii. W ostatnich jednak czasach zaczela rozwijac sie eksploatacja pokladow węglowych w Asturyi, co niewatpliwie obnizy cenę węgla. W Stanach Zjednoczonych przemyslowcy zelaza maja węgiel znacznie tanszy, niz gdziekolwiek w Europie, chociaż ruda kosztuje ich nie o wiele taniej, niz w Anglii.

Przecietnie koszt produkcy 1 puda surowca wynosi:

w Anglii	9,73 pensów.
„ Niemczech	10,27 „
„ Belgii	10,42 „
„ Francyi	11,22 „
„ Hiszpanii	7,81 „
„ Stanach Zjednoczonych .	7,37 „

W Rosyi poludniowej zaklady produkujac surowiec przecietnie po 41,46 kop., czyli 10,55 pensów za pud. Na Uralu koszt produkcy 1 puda surowca waha sie od 35 do 50 kopiejek, lecz trudno scisle okrešlic ile i po jakiej cenie Ural produkuje surowiec, ponieważ Ural nie ma jeszcze normalnych warunkow produkcy i zbytu. Sa jednak zasady, ktore doprowadzaja do wniesku, że Ural w pewnych wypadkach moze produkowac surowiec po cenie tanszej, niz gdziekolwiek na kulii ziemskiej.

K. S.

(„Torgowo-Prom. Gazeta“).

Udzial przemyslowcow gornicznych Poludniowej Rosyi w wystawie w Paryżu r. 1900. Na skutek rozporzadzenia p. Ministra Rolnictwa i Dóbr Państwa do programu XXII-go zjazdu przemyslowcow gornicznych poludniowej Rosyi wlaczona zostala sprawa udzialu rzeczonych przemyslowcow w wystawie powszechnej w Paryżu w roku 1900. Ponieważ w wystawie tej okazy beda ustaniane nie podlug państw, lecz podlug galęzi przemyslu, przeto nie byloby odpowiedniem, by przemyslowcy gorniczcy poludniowej Rosyi budowali oddzielny pawilon dla swoich okazow.

Pomiedzy przemyslowcami gornicznymi Królestwa Polskiego o sprawie tej nie bylo dotychczas mowy.

K. S.

(„Gorno-Zawodskij Listok“).

Cena szyn. Podczas licytacyi na dostawę szyn dla rządowych dróg zelaznych, zaklady zelazne proponowaly takowe po rs. 1 kop. 32 za pud; ponieważ cena ta okazala sie wyzsza od tej, podlug ktorej w ostatnich czasach zawierane byly umowy na dostawę szyn, przeto oferta przemyslowcow zelaznych nie byla przez drogi zelazne przyjeta. Dotychczasowa wysoka cena szyn sklaniala przemyslowcow zelaznych do wyrabiania tego mianowicie produktu, z pominięciem produkowania dla rynku zelaza handlowego, niezbednego dla ludności i rolnictwa, gdy tymczasem obnizenie ceny zelaza handlowego stanowi obecnie w Rosyi jedna z wazniejszych kwestyj polityki handlowo-przemyslowej. Rzecz oczywista, że ograniczona produkcja zelaza handlowego i brak wskutek tego wewnętrznego współzawodnictwa, utrzymywaly wysokie ceny na rzeczony produkt. Doprowadzenie ceny szyn do wysokości więcej niz dotychczas odpowiadajac kosztom fabrykacyi, jest jednym ze skuteczniejszych srodkow dojścia do požadanych rezultatow w handlu zelazem. W ostatnich czasach jeden z nowych zakladow zelaznych, a przeto znajdujacy sie w gorszych warunkach niz dawne zaklady, majace wyrobiona rutynę i klientelę, zaproponowal dostawę szyn na rok 1898 po rs. 1 kop. 18 i rs. 1 kop. 10, zależnie od wymiarow szyn, i propo-

zycza ta została przyjęta. Następnie jeden ze starszych zakładów podał cenę szyn po rs. 1 kop. 15 i rs. 1 kop. 10. Te przeto ceny można uważać jako najwyższe i takowe będą służyły za zasadę przy dalszych dostawach szyn dla dróg żelaznych

K. S.

(„Torg.-Prom. Gazeta“).

Bilans Towarzystwa „Hrabia Renard“. W № 47 „Więstnika Finansów“ ogłoszono bilans za rok 1896/7 Towarzystwa przemysłowo-górniczego „Hrabia Renard“ w Sielcach (pod Sosnowicami). Towarzystwo dało w roku sprawozdawczym 189344 ruble czystego zysku od kapitału zakładowego 2480946 rubli (7%).

K. S.

Ruch wagonów węglowych na drogach żelaznych Warszawsko-Wiedeńskiej i Iwangrodzko-Dąbrowskiej.

	G r u d z i e ń						Sty- czeń	Ra- zem
	26	27	28	29	30	31		
Droga żelazna Warszawsko-Wiedeńska								
Kopalnie zażądały wagonów	—	922	993	994	1037	765	—	4711
Kopalnie otrzymały wagonów	—	878	830	857	896	648	—	4109
więcej: ilość	—	—	—	—	—	—	—	—
%	—	—	—	—	—	—	—	—
mniej: ilość	—	44	163	137	141	117	—	602
%	—	5	16	64	13	15	—	13
Wysłano wagonów węgla do Warszawy	—	190	187	208	203	171	—	959
„ Łodzi	—	195	204	228	231	187	—	1045
Droga żelazna Iwangrodzko-Dąbrowska								
Kopalnie zażądały wagonów	—	255	278	291	287	160	—	1271
Kopalnie otrzymały wagonów	—	225	247	180	205	134	—	991
więcej: ilość	—	—	—	—	—	—	—	—
%	—	—	—	—	—	—	—	—
mniej: ilość	—	30	31	111	82	26	—	280
%	—	12	11	38	29	16	—	22
Wysłano wagonów węgla: do Warszawy	—	9	19	6	6	1	—	41
„ Łodzi	—	—	—	—	—	—	—	—

Ruch wagonów węglowych na drogach żelaznych Warszawsko-Wiedeńskiej i Iwangrodzko-Dąbrowskiej.—Zebranie za miesiąc grudzień 1897 r.

Droga żelazna Warszawsko-Wiedeńska:

Kopalnie zażądały	24 092 wagonów
„ otrzymały	20 090 „
„ „ mniej o	4 002 „
„ „ „ „	16 %
Wysłano węgla: do Warszawy	4 838 wagonów
„ „ „ Łodzi	5 048 „

Droga żelazna Iwangrodzko-Dąbrowska:

Kopalnie zażądały	6 481 wagonów
„ otrzymały	5 274 „
„ „ mniej o	1 207 „
„ „ „ „	19 %
Wysłano węgla: do Warszawy	418 wagonów
„ „ „ Łodzi	25 „ K. S.