

EKSPERTYZA MASZYN PAROWYCH I KOTŁÓW w nowych wodociągach warszawskich.

(Ciąg dalszy) ¹⁾.

Protokół próby węgla, odbytej dnia 8 kwietnia 1892 r.

Działo się dnia 8 kwietnia 1892 r. na stacyi filtrów „Koszyki“, w Warszawie.

Niżej podpisani członkowie komisji, wyznaczonej z łona komitetu budowy kanalizacji i wodociągów, i zaproszeni członkowie eksperci przystąpili, zgodnie z uprzednio ułożonym programem, do oznaczenia ilości zużywanego przez kotły węgla walijskiego, przyczem starano się o to, aby wodę pompować stale do wysokości ± 70 m nad poziom 0 Wisły. Spostrzeżenia, potrzebne do obliczenia, robione były przez niespełna 12 godzin z rzędu i objęte są dołączającymi się trzema tablicami.

Nad rtęcią manometru, wskazującego ciśnienie w dzwonie tłoczącym, znajdował się stale słup spirytusu 150 mm długości, odpowiadający 118 mm słupa wody.

Wysokość poziomu w rezerwarze czystej wody mierzona była przy pomocy pływaka tam umieszczonego. Działanie manometru ciśnienia w dzwonie tłoczącym i pływaka uprzednio sprawdzono, przyczem komisya skonstruowała, że podziałka, wskazująca 40 m na manometrze ciśnień dzwona tłoczącego, odpowiadała rzeczywistej wysokości 39,772 m, a zatem wszystkie zaobserwowane ciśnienia manometru winny być zmniejszone o różnicę (40,000 — 39,772), t. j. o 0,228 m.

Ze spostrzeżeń dołączonych tablic komisya oblicza ilość spalonego na jedną godzinę i jednego konia parowego węgla walijskiego jak następuje:

Wysokość pompowania wody. Przeciętna wysokość z 48 obserwacji $= \frac{3360,92}{48} = 70,019$ m nad 0^o Wisły.

Przeciętny poziom wody w zbiorniku czystej wody wynosił podczas 48 obserwacji $\frac{1615,741}{48} = 33,661$ m nad 0^o Wisły.

Podczas obserwacji znajdował się stale nad rtęcią słup spirytusu 150 mm długości = 118 mm słupa wody.

Przeciętna zatem rzeczywista wysokość pompowania, uwzględniając powyżej wskazaną stałą niedokładność manometru, wynosiła: $70,019 - 33,661 + 0,118 - 0,228 = 36,249$ m.

Wydajność pompy na jeden obrót maszyny. Z dwóch prób wydajności pomp z dnia 7 i 9 b. m. otrzymano w rezultacie 0,891 m³ i 0,890 m³.

Średnio więc na jeden obrót wypada 0,8905 m³ = 890,5 kg wody.

Liczba obrotów na godzinę:

na końcu	0 920 835
na początku	0 908 053
Obrotów na 12 godzin	12 782

Zatem na jedną godzinę przeciętnie $\frac{12782}{12} = 1065,167$ obrotów.

Na jedną minutę przeciętnie $\frac{1065,167}{60} = 17,753$ obr.

Praca, wykonana przez maszynę na godzinę:

$890,5 \times 1065,167 \times 36,248 = 34382359,2$ kgm na godzinę, a zatem $\frac{34382359,2}{76 \times 60 \times 60} = 125,667$ koni parowych.

Ilość spalonego węgla na konia i godzinę. Obserwacje trwały od godziny 9 min. 40 rano do godz. 9 min. 30 wieczór, zatem przez godzin 11 min. 50 = 11,833 godzin.

Przez czas ten spalono węgla: 3459,5 funtów ros. = 1416,665 kg.

Na jedną godzinę wypada spalonego węgla $\frac{1416,665}{11,833} = 119,7215$ kg.

Zatem na konia i godzinę wypada: $\frac{119,7215}{125,667} = 0,95268$ kg.

Ilość zatem gwarantowana 0,9072 kg na jednego konia i jedną godzinę przekroczoną została o 0,0454 kg, — co stanowi 5,00%.

Na tem protokół ukończono i podpisano.

* * *

Zupełnie w takich samych warunkach wykonano w dniach 22 i 23 kwietnia 1892 roku powtórny próbę w ciągu 24 godzin z rzędu, o czem spisano protokół pod względem treści zupełnie odpowiadający powyżej zamieszczonemu. Rezultatem 24-godzinnej próby było, że maszyny parowe potrzebowały na jednego konia rzeczywistego na godzinę:

1) przy obserwacji od 9 godziny rano do 9 wieczór	0,9778 kg.
2) " " " 9 " wieczór do 9 rano	0,9671 "
3) " " " 24-godzinnej	0,9731 "

Przekroczenie zatem wynosiło: 1) 7,78%, 2) 6,64% i 3) 7,26%.

Po dokonaniu powyższej próby wykonano próbę prowadzenia dwóch maszyn parowych parą, dostarczoną przez trzy kotły parowe, a rezultaty jej objęte są poniżej podanym protokółem:

Protokół próby prowadzenia dwóch maszyn parowych „B“ i „C“ parą, dostarczoną przez trzy kotły Nr. 4, 5 i 6 ²⁾.

Działo się dnia 4 maja 1892 roku na stacyi filtrów „Koszyki“, w Warszawie.

Niżej podpisani członkowie komisji, wyznaczonej z łona komitetu budowy kanalizacji i wodociągów, oraz zaproszeni członkowie eksperci, przystąpili w dniu dzisiejszym, zgodnie z uprzednio ułożonym programem i stosownie do brzmienia kontraktu na budowę maszyn, do próby, mającej wykazać możliwość prowadzenia dwóch maszyn z pompami przy pełnej normalnej ich pracy parą, dostarczoną przez trzy kotły, opalane węglem krajowym. Skonstruowano uprzednio, że słusy rur, łączących dwa cylindry każdej pompy t. zw. Beipasów były zamknięte i że długość rusztów w trzech kotłach № 4, 5 i 6 była 1,60 m (po odliczeniu płyty drzwiowej).

Węgiel, przeznaczony do próby, pochodził z krajowej kopalni Rudolf.

Obserwacje rozpoczęto o godzinie 7 minut 45 rano i prowadzono je do godziny 9 minut 45, a zatem 2 godziny.

Obrotomierz maszyny „B“ wskazywał:

na początku	4341023
na końcu	4343022

co stanowi 2000 obrotów na dwie godziny, czyli 16,67 obrotów na minutę.

Obrotomierz na maszynie „C“ wskazywał:

na początku	1376623
na końcu	1378662

co stanowi 2039 obrotów na dwie godziny, czyli średnio 17 obrotów na minutę.

Ciśnienie w manometrze ciśnień w dzwonie tłoczącym wynosiło 67,5 do 70,6 m, średnio zaś z 9-ciu obserwacji otrzymano 68,1 m.

Ciśnienie w kotłach nie przewyższało 60 funtów; przy końcu zaś próby zostało na stałej wysokości; ponieważ przytem jeszcze zauważono, że palenie pod kotłami odbywało się przy umiarkowanym ciągu, dowodzącym, że w razie potrzeby możnaby palenie znacznie ożywić i zwiększyć tym sposobem produktyjność kotłów i maszyn, niżej podpisani uznali rezultat próby tej jako bardzo dodatni, na czem protokół ukończono i podpisano.

* * *

Wreszcie, zgodnie z żądaniem kontraktu, zarządzono ściśle obserwacje nad działaniem maszyny „C“ bez przerwy w ciągu 4-ch tygodni, o czem spisany został poniżej w całości pomieszczony protokół następującego brzmienia.

²⁾ Pierwsze trzy kotły parowe, dostarczone w roku 1887, oznaczone są № 1, 2 i 3.

¹⁾ Por. zesz. sierpniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 181.

Protokół zamknięcia czterotygodniowej próby wytrzymałości maszyny „C” na stacyi filtrów „Koszyki.”

W dniu 5 maja 1892 r., niżej podpisani członkowie komisji, wyznaczonej z łona komitetu budowy kanalizacji i wodociągów, oraz zaproszeni członkowie eksperci, przystąpili do zamknięcia czterotygodniowej próby wytrzymałości na ciągłość działania maszyny „C”, na stacyi filtrów „Koszyki.”

Próba rozpoczęła się, zgodnie z podpisanym naówczas protokołem, dnia 7 kwietnia r. b., o godz. 9 rano. Dołączony do niniejszego zeszytu rewizyjny wykazuje różne warunki działania maszyny i kotłów. Z tego okazuje się, że maszyna „C” zrobiła obrotów:

podług obrotomierza d. 9/IV o godz. 9 rano 0 925 830
 „ „ d. 5/V „ „ 1 396 422

470 592 obrotów,

co stanowi 12,57 obrotów przeciętnie na minutę.

Maszyna A zrobiła w tym czasie $4\ 249\ 208 - 4\ 245\ 313 = 3\ 986$ obrotów.

Maszyna B zrobiła w tym czasie $4\ 343\ 622 - 4\ 332\ 690 = 10\ 932$ obrotów.

Gdybyśmy przyjęli, że maszyny A i B pracowały w tym czasie z normalną liczbą obrotów 16, to wynikłoby z tego, że maszyna A była w ruchu w ciągu 4-tygodni próbnych godzin 4,15; maszyna zaś B godzin 10,76, niespełna więc 15 godzin, co jest nieznaczające wobec próbnych 26 dni, tembardziej, że po części obroty tych maszyn zostały usprawiedliwione potrzebą reperacji, lub przyjsciem z pomocą maszynie „C”, która sama nie była w stanie poddać nadmiernemu rozchodowi wody (dnia 11 kwietnia), w znacznym zaś stopniu wpłynęły na liczbę obrotów maszyny B dwie próby możności prowadzenia 2-ech maszyn trzema kotłami w dniach 2 i 5 maja, gdyż w dniu 2-im maszyna zrobiła 2660, w dniu 5-ym zaś 2000, a razem 4660 obrotów.

Z kotłów były przeważnie w ruchu № 4 i 5, znacznie mniej № 6. Najniższe zauważone ciśnienie w dzwonię tłoczącym wynosiło 57,7 m, najwyższe 60,6 m, wyłączając obserwacje, robione podczas prób węgla i możności prowadzenia 2-ech maszyn 3-ma kotłami.

W ciągu całej 4-tygodniowej próby nie zauważono przy maszynie, pompie i kotłach żadnych nieprawidłowości, prócz silnych uderzeń ssących i tłoczących wentyli pompy.

Na tem protokół ukończono i podpisano.

* * *

Mając tyle danych pod ręką, eksperci, zgodnie z § 35 programu, opracowali sprawozdanie następującej treści:

Sprawozdanie ekspertów z prób dokonanych nad maszyną „C” i kotłami parowymi Nr. 4 i 5 na stacyi filtrów „Koszyki”, w Warszawie.

Wskutek zaproszenia J.W. Prezydenta miasta Warszawy, z dnia 12 lutego r. b. za № 2429/696, niżej podpisani eksperci przystąpili w dniu 7 kwietnia r. b., o godz. 9-iej rano, do próby maszyny „C”, która powinna odpowiadać warunkom, objętym dołączającym się wyciągiem z kontraktu, zawartego w dniu 18 (30) sierpnia 1890 r., między Magistratem miasta Warszawy a fabryką pod firmą „James Watt et Co” w Londynie.

Na zasadzie wspomnianego wyciągu, eksperci ułożyli program prób, dołączony do niniejszego i zaakceptowany przez całą komisję, wyznaczoną do odbioru maszyny „C”, z łona komitetu budowy kanalizacji i wodociągów. Próby były następujące:

- 1) próba wydajności pomp;
- 2) próba rozchodu materiału opałowego pod kotłami;
- 3) próba wytrzymałości, mająca na celu wykazanie zdolności ciągłego przez 4 tygodnie ruchu nieprzerwanej pracy kotłów, maszyny i pomp;

- 4) próba, mająca na celu wykazanie możności obsługi dwóch maszyn, normalną wykonywujących pracę, trzema kotłami parowymi, bez względu na ilość spalane go węgla.

Aby prób nie przeciągać zanadto długo, wszystkie próby ad 1), 2) i 4) wykonano w czasie trwania próby 3-iej, która, zgo-

dnie ze spisaniem pod dniem 7 kwietnia r. b. protokołem, rozpoczęła się tegoż dnia o godz. 9 rano.

Przed przystąpieniem do 1-iej próby (wydajności pomp), sprawdzono protokółarnie (pod d. 6 kwietnia r. b.), że zbiornik czystej wody, z którego czerpano tę ostatnią, dla określenia wydajności pomp i pracy maszyny parowej, jest zupełnie szczelny i że możliwem jest zamknąć w zupełności wszelkie dopływy i odpływy.

Z dołączonego się rysunku, dostarczonego ekspertom przez naczelnego inżyniera budowy kanalizacji i wodociągów, okazało się potrzebnem zamknąć śluzy dopływowe na rurze 36”, idącej z filtrów do zbiornika i na rurze 6”, odprowadzającej zbyteczną wodę z wieży ciśnieni z powrotem do zbiornika, oraz śluzy odpływowe na 36” rurze ssącej, od zbiornika do pomp idącej, i na rurze 10”, odprowadzającej wodę ze zbiornika do kanałów ściekowych. Gdy to wykonano, obserwowano od godz. 1-iej do godz. 2-iej rano, w dniu 6 kwietnia r. b., razem zatem przez jedną godzinę, stan poziomu wody, przy pomocy pływaka, umieszczonego w jednym z otworów wentylacyjnych zbiornika,—a ponieważ pływak pozostawał stale na jednej i tej samej wysokości, uznano zbiornik za zupełnie szczelny i mogący być wyłączonym zupełnie akuratanie od wszystkich dopływów lub odpływów. Wykonanie tej przedwstępnej próby musiało nastąpić w porze nocnej, gdyż rozchód wody na miasto jest wówczas najmniejszy i okazuje się wtedy możliwem niewielki ów rozchód uzupełnić, pompując wodę wprost z filtrów, co się osiągnąć daje przy odpowiedniej manipulacji śluz, pokazanych na rysunku.

Po tej próbie przedwstępnej, wykonano w dniu 7 kwietnia r. b., od godz. 9 do 11-iej rano, pierwszą próbę wydajności pompy „C”. Do obliczenia ilości wypompowanej wody posłużył dołączony do odpowiedniego protokołu próby rysunek zbiornika czystej wody, z którego widać, że powierzchnia poziomu zmienia się w małych bardzo granicach, a ponieważ podczas wszystkich trzech prób wydajności pozostawano stale w granicach od 33,618 m do 34,990 m nad 0 Wisły, różnica, jaka powstać mogła z niezupełnie akuratanego obliczenia, nie może być większą od 0,09%; ponieważ nadto przy znaczniejszych różnicach poziomu, powierzchnię obliczano przez interpolację, błąd ten nie może przewyższać 0,05%. Obserwacje podczas próby robione były co 30 minut, a cała próba trwała 2 godziny. Poziom wody w zbiorniku zmieniał się w tym czasie zupełnie prawidłowo od 34,300 m do 33,490 m i do obliczenia przyjęto powierzchnię poziomą, odpowiadającą wysokości 34,0 m, t. j. 2216,05 m². Całkowity więc ubytek wody w ciągu 2-ech godzin, stanowiący 810 mm głębokości w zbiorniku, wynosił 1794,99 m³. Ponieważ w tym czasie maszyna zrobiła 2014 obrotów, wydajność więc na jeden obrót maszyny wynosi $\frac{1794,99}{2014} = 0,891$ m³, skonstatowanie czego było głównem zadaniem tych obserwacji.

Próbę tę powtórzono po raz drugi w dniu 9 kwietnia, od 9 do 11-iej rano, i poziom wody zniżył się o 791,7 mm w granicach od 34,410 m do 33,618 m; do obliczenia więc objętości wody przyjęto znowu powierzchnię poziomą, odpowiadającą 34 m nad 0 Wisły i równą 2216,05 m², i otrzymano $2216,05 \times 0,7917 = 1754,45$ m³. Ponieważ liczba obrotów wynosiła w tym czasie 1972, wydajność więc na jeden obrót wynosi $\frac{1754,45}{1972} = 0,890$ m³.

Rezultat otrzymany prawie zupełnie jest zgodny z poprzednim, a jako średnią wydajność z dwóch prób przyjęto do obliczenia pracy przy pierwszej próbie rozchodu węgla $\frac{0,891 + 0,890}{2} = 0,8905$ m³, czyli 890,50 kg wody na jeden obrót maszyny.

Druga próba wydajności z umysłem wykonaną była w dniu 9 kwietnia, t. j. w następnym po próbie rozchodu węgla, aby tem lepiej być przekonany o tem, że wydajność pomp podczas próby rozchodu węgla z dnia 8 kwietnia była rzeczywiście taką, jak skonstatowano w dniu 7-ym tegoż miesiąca.

(D. n.)

WPLYW HAMOWANIA POCIĄGÓW

na część przejazdową mostów żelaznych.

Jako przyczynek do teorii kolejowych mostów żelaznych uważamy za odpowiednie poznać czytelników naszych z treścią broszury inżyniera Jasińskiego, świeżo wydanej przez Stowarzyszenie inżynierów dróg i mostów w Petersburgu:

Niejednokrotnie w ostatnich czasach zwracano uwagę na poziome natężenia, wywołane w mostach żelaznych przejściem pociągów zahamowanych. Dość przytoczyć następujące artykuły, poświęcone temu przedmiotowi:

„Wlijanije tormażenija pajezdow na ustojcziwost' mostow“, pomieszczony w „Dzienniku rossyjskiego ministryum dróg i mostów“ z r. 1890,

„Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Der Brückenbau, II Band, II Abtheilung.“ Landsberga w najnowszym wydaniu,

„Die angreifenden Kräfte vom prof. Th. Landsberg.“ 1890,

„Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen eisernen Fachferkbrücken.“ Engessera, 1893 — i wiele innych.

W pracach tych oznaczoną została z możliwą dokładnością siła pozioma, powstała przez hamowanie pociągów, jak również i jej wpływ na wytrzymałość mostowych konstrukcji żelaznych, przyczółków i filarów, a Engesser nawet, między innymi, podał sposób obliczenia dodatkowych natężeń, wywołanych tą siłą w głównych belkach mostu. Dotąd jednakże nie zostało wyjaśnionem działanie hamowania pociągów na składową część mostów, służącą za bezpośrednią podstawę toru kolejowego.

W obecnej chwili, gdy system ogólnego hamowania bywa stosowany i w pociągach pośpiesznych i kuryerskich, a każda oś jest opatrzona hamulcem, kwestya wpływu hamowania pociągów na wytrzymałość mostów staje się kwestyą żywotną. Z tego powodu uważamy za właściwe sformułować kilka uwag o sposobie usunięcia nadzwyczajnych natężeń, wywołanych hamowaniem pociągów w poprzecznych belkach żelaznych.

Wiadomem jest, że przy hamowaniu koła toczącego się po szynie zwiększa się opór szyny przeciw postępowemu ruchowi. Opór ten F widocznie nie może przewyższyć przylegania fQ , gdzie Q oznacza ciśnienie koła, f zaś współczynnik tarcia koła po szynie; w przeciwnym bowiem razie nastąpiłoby ślizganie się jednego po drugiej. Siła F jest największą w chwili, gdy nacisk klocków hamulcowych na koło dosięga najwyższego swego natężenia, przy którym koła jeszcze się obracają, najmniejsze jednak zwiększenie tego nacisku spowodowałoby ich ślizganie się. Siłę tę można przyjąć

$$F = 0,25 Q,$$

wyraża ona opór stawiany przez szynę ruchowi zahamowanego koła. Naodwrot, szyna podlegając działaniu tej siły, starającej się pociągnąć ją w kierunku ruchu, przenosi to usiłowanie na belki mostu za pośrednictwem przyborów służących do jej przytwierdzenia.

Przedziały, pozostawione pomiędzy sąsiednimi końcami szyn, dla swobodnego ich wydłużania się podczas podniesienia się temperatury i wydłużone otwory dla śrub, przytrzymujących lasze, sprawiają, że nie należy liczyć na przenoszenie tej siły w kierunku poziomym wzdłuż szyn i na rozdzielenie jej na znaczną liczbę podkładów leżących na moście. Wprawdzie, tarcie między szynami i mocno do nich przyciśniętymi laszami, mogłoby do pewnego stopnia sprzyjać przeniesieniu części siły z jednej szyny na drugą, jednakże przeniesienie to nie ma znaczenia, gdyż doświadczenie uczy, że nie jest ono w stanie zapobiedz przesuwaniu się szyn na linii w kierunku ruchu pociągów, nawet wtedy, gdy te nie są hamowane. Z drugiej strony, na większych mostach, które tu mamy na uwadze, stosowane są właśnie odpowiednie urządzenia, mające na celu przeszkodzić przenoszeniu się sił poziomych w kierunku szyn.

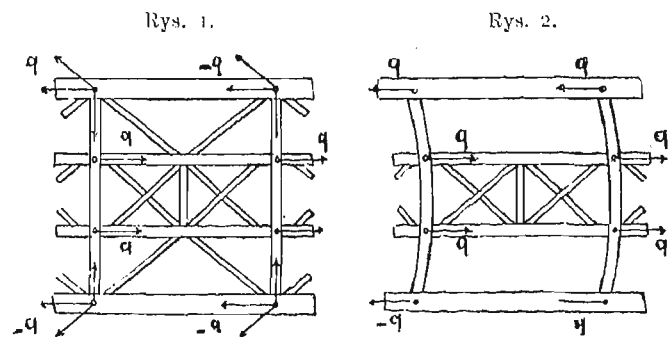
Oczywistem przeto jest, że w mostach, o większych otworach, siła pozioma, wytworzona ruchem zahamowanego pociągu, może w całości być przeniesioną na przejazdową część mostu, a z tej na belki główne, następnie zaś na nieruchome podpory. Wytrzymałość mostu winna być obliczoną w ten sposób,

aby przenoszenie sił odbywało się bez wywołania większych nad dozwolone natężeń w oddzielnych częściach mostu.

Z chwilą zastosowania hamulców do wszystkich osi w pociągu, należy przede wszystkim zbadać, czy mosty istniejące czynią zadość temu warunkowi bezpieczeństwa.

Pomijając wyjaśnione już dostatecznie działanie hamowania na ogólną wytrzymałość mostu i na dodatkowe natężenia w głównych belkach, zajmiemy się wyłącznie przejazdową częścią, która w zwykłe praktykowanych konstrukcjach stanowi ich słabą stronę.

Część ta mostu składa się z poprzecznych i podłużnych belek żelaznych, na których układa się tor kolejowy, przy pomocy poprzecznych lub podłużnych belek drewnianych. Przy zastosowaniu jazdy górą lub dołem poprzeczne belki żelazne służą niekiedy za rozpory dla poziomych wiązań, chociaż zdarza się, że rozpory te urządzą się oddzielnie — przy jeździe po środku poziome połączenia zawsze są niezależne od przejazdowej części mostu. Pasy skośne wiązań poziomych, przy skrzyżowaniu się z belkami poprzecznymi, nigdy nie bywają z nimi połączone, dla uniknięcia dodatkowych natężeń.



Tym sposobem poprzeczne i podłużne belki tworzą rodzaj krat, składających się z trzech rzędów prostokątów przy jednym torze kolei i z pięciu rzędów takichże prostokątów przy dwutorowej kolei. Rzędy prostokątów, znajdujące się pod torami, usztywnione bywają systemem trójkątów, natomiast inne rzędy prawie nigdy nie są nimi opatrzone. Wskutek tego siła pozioma, wytworzona ruchem hamowanego pociągu, przechodzi z belek podłużnych na poprzeczne i od tych na belki główne. Zwykle wszystkie belki poprzeczne jednego przęsła posiadają jednakie wymiary i w jednaki sposób są przytwierdzone do belek głównych; można przeto przypuścić, że belki podłużne jednakowo rozdzielają siłę poziomą pomiędzy każdą z belek poprzecznych.

Oznaczając przez p ciężar pociągu na każdą stopę bież. i przez d odległość między belkami poprzecznymi, to przy hamowaniu pociągu na każdą belkę poprzeczną, w punktach połączenia jej z belkami podłużnymi, działać będą siły:

$$q = \frac{1}{2} f p d.$$

Siły te, w połączeniu z oddziaływaniem belek głównych, wyginają belki poprzeczne w płaszczyźnie poziomej, niezależnie od wyginania w płaszczyźnie pionowej. Wygięcie to pokazane jest na rys. 2 dla mostu o jednym torze. Wspomnieć tu także wypada i o skręcaniu tych belek, wynikiem wskutek tego, że punkt przyłączenia siły q i punkt przyłączenia oddziaływania głównych belek — q nie znajdują się na tej samej płaszczyźnie poziomej.

Rachunek zwyczajny łatwo przekonywa, że w wielu wypadkach siły te wywołują niepomiernie natężenie i że niezbędnem jest przystąpić do wzmocnienia mostów istniejących przed zastosowaniem hamulców do wszystkich osi, i tak:

Przyjmijmy most jednotorowy, którego część przejazdowa jest niezależną od wiatrowych wiązań i główne jego wymiary następujące: długość belki poprzecznej 18 stóp, odległość belek poprzecznych 16 st., odległość belek podłużnych 6 st., waga pociągu osobowego 200 pudów na saż. bież.

Pozioma siła q , działająca na belkę poprzeczną w punktach każdego jej połączenia z belkami podłużnymi wyrazi się:

$$q = \frac{1}{2} \times 0,25 \times \frac{200 \times 1}{7} \times 16 = 57 \text{ pudów.}$$

Moment wygięcia w środkowej części tej belki będzie:

$$M_h = 57 \times 6 \times 12 = 4104 \text{ pudo-cali.}$$

Przyпускаjąc, że moment wytrzymałości przekroju tej belki,

odniesiony do osi pionowej jest $N_y = 22$, to napięcie w najbardziej od osi oddalonych włókniach wyniesie

$$N_h = \frac{4104}{22} = 187 \text{ pud. na cal kw.}$$

Jednocześnie wskutek działania sił pionowych też same włókna poddane są napięciu

$$N_v = 230 \text{ pud. na cal kw.,}$$

czyli razem

$$N_{\max.} = N_h + N_v = 417 \text{ pud. na cal kw.}$$

Takie napięcie należy uważać za nadmierne, tembardziej, jeżeli się przyjmie pod uwagę drgania i uderzenia towarzyszące zwykle hamowaniu pociągów.

Jednym z najradykałniejszych i najprostszych sposobów wzmocnienia przejazdowej części mostu, byłoby opatrzenie wiązaniem trójkątnym skrajnych rzędów prostokątów, graniczących z belkami głównymi, jak to pokazanem jest na rys. 1. Wtedy uniknęłoby się wyginania belek poprzecznych w płaszczyźnie poziomej; a podłużne napięcia, które się w nich objawiają wskutek rozkładu oddziaływań oporowych, są tak małe, że żadnego wpływu na wytrzymałość mieć nie mogą. Nie mniej składowe tych oddziaływań, działające na wiązania trójkątne, pozwolą nadać tym ostatnim niezauważalne wymiary. W wielu razach kątowniki $3'' \times 3'' \times \frac{3}{8}''$ okazały się dostatecznymi, aby znieść działanie tak sił podłużnych jak i własnego ciężaru.

Przechodząc następnie do wpływu, jaki wywierać może rozłożenie jazdy i sposób przymocowania belek poprzecznych do głównych na dodatkowe napięcia, wywoływane hamowaniem pociągów w belkach głównych, należy zwrócić uwagę na to, że w tym względzie jazda górna lub dolna okazuje się daleko dogodniejszą od jazdy po środku. W istocie, w tym ostatnim wypadku belki poprzeczne przenoszą działanie sił poziomych nie na węzły belek głównych, lecz na słupy pionowe w punktach położonych między pasami belek głównych. Siły te powodują wyginanie słupków w płaszczyźnie belki głównej, które to wygięcia w połączeniu z innymi napięciami mogą okazać się niebezpiecznymi. Okoliczność tę należy uwzględnić przy projektowaniu mostów z jazdą po środku i nadawać słupkom odpowiednie wymiary. W niektórych razach, przy wysokich mostach słupki te możnaby wzmocnić dwiema pochylonymi podporami, przytwierdzonymi w górnych ich końcach do słupka na wysokości osi neutralnej belek poprzecznych, w dolnych zaś końcach do dolnych węzłów sąsiednich słupków. Wzmocnienie to możnaby także osiągnąć nowym ściągaczem, biegnącym wzdłuż całej belki głównej na wysokości neutralnej osi belek poprzecznych i opatrzonym pochylonymi podporami tylko w skrajnych przedziałach belki głównej.

Co się tyczy mostów z jazdą dolną lub górną, wypada nadmienić, że sztywne przytwierdzenie belek poprzecznych do blachy pionowej, stanowiącej część składową pasów belki głównej, szczególnie, gdy pasom tym nadany jest kształt koryta, przedstawia ważną niedogodność przez wzgląd tak na siły poziome wywołane hamowaniem pociągu jak i na ciężar pociągu. Powoduje bowiem miejscowe wygięcia w pasach belek głównych i w belkach poprzecznych. Z tego punktu widzenia, w większych mostach z jazdą dolną okazuje się korzystnym użycie swobodnie leżących belek poprzecznych, stosowanych dość często w ostatnich czasach w Rosyji.

W mostach z jazdą górną, przymocowanie belek poprzecznych na wierzchu pasów kształtu koryta jest bardzo pożądanem, sprawia bowiem, że siły przenoszone są na belkę główną po kierunku jej osi.

Str.

PRZYCZYNEK

DO MECHANICZNEGO DZIELENIA KOŁA

na dowolną liczbę części równych.

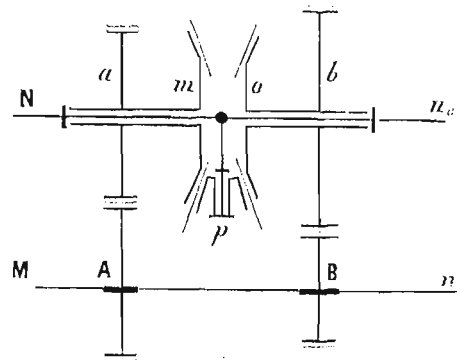
Każdemu, który miał kiedykolwiek do czynienia z projektowaniem lub wykonywaniem kół zębatach, wiadome są za-

równo ogromne koszty modeli, jako też i trudność ich dokładnego wyrobienia. Gdy zaś do tego dodamy niezliczone zastosowania kół zębatach najróżnorodniejszych wielkości i podziałów, o formie walcowej i stożkowej, z zębami prostymi, ukośnymi lub daszkowatymi, a także zgubny wpływ wilgotnej formierskiej ziemi na zachowanie form geometrycznych drewnianego modelu, to nie trudno będzie się przekonać, jak wielkie kapitały są pochłaniane corocznie na tę część składową bardzo wielkiej liczby maszyn.

Powoli zaczynamy się wyzwalać od tych uciążliwych, a mało produkcyjnych wydatków, bądź przez wprowadzenie maszyn do formowania kół zębatach bez modeli, bądź też przez zastosowanie frezy do nacinania zębów na krążkach zwykle toczonech, o różnych średnicach, które także bez modeli a tylko szablonem są formowane. Tym sposobem usuwa się w zupełności wyżej wspomniane niezachowanie form geometrycznych, w małej zaś tylko części podzielenie okręgu koła na dowolną liczbę części dokładnie równych, a co, jak wiemy, stanowi jeden z koniecznych warunków cichego ruchu i trwałości.

W istocie, dzielenie koła we wszystkich wyżej wspomnianych maszynach jest ich słabą stroną, jak o tem niżej podpisany miał kilka razy w czasie swej praktyki fabrycznej sposobność się przekonać, gdy wskutek braku jednego lub więcej trybów na zmianę, a nieprzewidzianych przez projektodawcę maszyny, fabryka, posiadająca takową, nie mogła się podjąć wykonania obstalunku ściśle według żądania; całem więc szczęściem w tym razie było, że pewna zmiana w stosunku zażebień nie wywarła złego wpływu na ostateczny skutek. Lecz takie wypadki nie zawsze mogą być tolerowane. Przez nadanie bowiem pewnej pośredniej osi innej prędkości kątowej, jak ta, która jest przepisana warunkami ruchu, otrzyma się całkowity poryod, różny od żądanego, przez co i praca maszyny okazać się może urojoną a przynajmniej niedokładną.

Chcąc tę słabą stronę tego rodzaju maszyn w zupełności usunąć, zacząłem badać zadanie mechanicznego podziału koła na dowolną liczbę części równych teoretycznie, i nakoniec udało mi się rozwiązać je w sposób, polegający na zastosowaniu pewnego mechanizmu, znanego oddawna, który, zgodnie z określeniem Reuleaux'a, nazwiemy kołem obiegowym (po niemiecku Umlaufgetriebe, po francusku train épicycloïdaux, po angielsku epicyclic train).



Jeśli złączymy dwie osie M i N do siebie równoległe za pomocą trybów A , a , B , b , jako też trzech trybków stożkowych m , o , p , z których ostatni, t. j. p jest obiegowym, zaś $m = o$, to zasadnicza własność całego mechanizmu wyraża się

wzorem $\frac{n}{n_0} = \frac{1}{2} \left(\frac{A}{a} + \frac{B}{b} \right)$, gdzie n i n_0 są liczby obrotów

osi M i N . Przyjmijmy dla n_0 taką wartość, aby ją można było rozłożyć na czynniki pierwsze, np. $n_0 = 120$, 210 i t. d., to jak wiemy, można zawsze za pomocą analizy niewyznaczonej wynaleźć także wartości dla A , a ... że to równanie będzie sprawdzone, gdyż

$$\frac{n}{120} = \frac{4x}{4 \cdot 5 \cdot 6} + \frac{5y}{4 \cdot 5 \cdot 6} = \frac{5x}{4 \cdot 5 \cdot 6} + \frac{6y}{4 \cdot 5 \cdot 6},$$

czyli że w pierwszym razie

$$4x + 5y = n,$$

w drugim zaś

$$5x + 6y = n,$$

a łącząc te wzory z wyrażeniem zasadniczym, jest:

$$\frac{n}{120} = \frac{A}{2a} + \frac{B}{2b} = \frac{x}{30} + \frac{y}{24} = \frac{x}{24} + \frac{y}{20}, \text{ czyli że}$$

$$A = x; a = 15; B = y; b = 12, \text{ albo też}$$

$$A = x; a = 12; B = y; b = 10.$$

Nadając na n wartości kolejne, poczynając od 13 (jako najmniejsza dopuszczalna liczba zębów w trybie), można utworzyć tablicę na podobieństwo tych, jakie do każdej maszyny są dołączane, z tą wszelako różnicą, iż żadna z liczb pośrednich pominięta w niej nie będzie. Tablica doprowadzona została aż do $n = 385$, choć ze względów praktycznych przypuszczać należy, że nikt z niej w takiej rozciągłości korzystać nie będzie, dla tego, aby pokazać, że w miarę jej wzrastania żadna komplikacja miejsca tu nie ma.

Przypuśćmy teraz, że dla pewnego n np. 151 i przyjętego n_0 oznaczyliśmy A, a, B, b , to można napisać równanie $\frac{n}{n_0} = \frac{151}{120}$, a stąd $120n = 151n_0$, jeśli więc nadamy osi M $\frac{1}{120}$ całkowitego obrotu, t. j. jeśli uczynimy $n = \frac{1}{120}$, to wtedy $n_0 = \frac{1}{151}$, czyli że gdy zachodzi potrzeba podzielić koło na 151 części, to umieszczamy go na osi N , zakładamy tryby $A, a \dots$ odpowiednie a wzięte z tablicy i nadajemy osi M $\frac{1}{120}$ obrotu.

Przy oznaczaniu trybów $A, a \dots$ dostrzeżemy wkrótce, że w miarę zwiększania się liczby n , liczba ich zębów coraz wzrastać będzie, tak, że całkowita ilość trybów, na zmianę których część stanowi czwórka A, a, B, b , byłaby zbyt wielka, gdybyśmy chcieli rozszerzyć tablicę po nad zwykłe żądanie, aby więc tego uniknąć, zauważymy, że w nawiasie wzoru zasadniczego znajduje się suma dwóch stosunków, która to suma nie ulegnie zmianie, gdy licznik i mianownik każdego stosunku pomnożymy lub podzielimy przez dowolną liczbę, t. j. że

$$\frac{n}{n_0} = \frac{1}{2} \left(\frac{A}{a} + \frac{B}{b} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{Ap}{ap} + \frac{B:q}{b:q} \right)$$

oprócz tego nie powinniśmy się kłopotować w wyborze liczby n_0 ; z chwilą bowiem, gdy zauważymy, że wartości na $A, a \dots$ przewyższają pewną z góry określoną granicę, przyjąć można i należy na n_0 liczbę większą i dalej rachunek prowadzić. Tym sposobem postępując, ilość trybów na zmianę zredukowana została do 19, t. j. poczynając od 40, a kończąc na 130 w odstępach co pięć zębów.

Przy wyborze liczby n_0 miałem zawsze na uwadze tę okoliczność, aby każda następna jej wartość, większa od poprzedzającej, posiadała z poprzednią pewną liczbę czynników wspólnych, do takiej zaś liczby doszedłem, biorąc czynniki $4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 840$, w niej bowiem zawierają się $60 = 3 \cdot 4 \cdot 5$; $120 = 4 \cdot 5 \cdot 6$; $210 = 5 \cdot 6 \cdot 7$; $280 = 5 \cdot 7 \cdot 8$, co w drugiej kolumnie tablicy jest pokazane. Trzecia i czwarta kolumna pokazuje, jakie tryby i w jakim porządku użyte być winny; ostatnia zaś z nagłówkiem liczba podziałów jest dopełnieniem do 840, gdyż $840 = 60 \times 14 = 120 \times 7 = 210 \times 4 = 280 \times 3$. Mechanizm pomocniczy, służący do obrotu osi M na kąt oznaczony, może być wykonany, osadzając np. na tej osi koło o 70 zębach, zazębiające się ze śrubą bez końca o pojedynczym skręcie; na końcu zaś jej wałka umocowana jest na zawiasie korba z zatraskiem, mogącym wpadać w jedno z 12 zagłębień tarczy, jak to zwykle się robi przy podobnego rodzaju maszynach, lecz przy których co prawda nie 12, ale tylko 4 takie zagłębienia są umieszczone. Jeśli więc korbę przestawimy o jeden podział, to oś M obróci się na $\frac{1}{840}$ całkowitego obrotu.

Chcąc więc, aby ta oś obróciła się na $\frac{1}{120}$, należy korbę przestawić o 7 podziałów, dla $\frac{1}{210}$ przestawiamy ją o 4 podziały i t. d.

Przy liczbach zębów, poczynając od 30 aż do końca w drugiej kolumnie pomieszczona jest liczba zasadnicza, służąca za podstawę obrachowań, liczba zaś, znajdująca się w ostatniej kolumnie, pokazuje na wiele podziałów należy przesunąć korbę po tarczy, aby tryb do dzielenia przestawić

o jeden ząb. Przy liczbach zębów niższych od 30 użycie wyżej opisanej metody wprost, nie doprowadza do praktycznych rezultatów, jak o tem nie trudno się przekonać, stosując analizę niewyznaczoną; wartości bowiem na x i y wypadają tak małe, iż leżą już po za granicami dla $A, a \dots$ przez nas przyjętymi; stosujemy więc tu znane prawo arytmetyczne, że $n = \frac{a \cdot n}{a}$, t. j. bierzemy z tablicy dane dla koła o a razy większej liczbie zębów, korbę zaś przestawiamy o a razy większą liczbę podziałów.

Użycie poniższej tablicy nie przedstawia żadnej trudności, a pamiętać jedynie należy, że poprzedniki stosunków są to tryby A i B , które, jak ze szkicu jest widocznem, powinny być umocowane na osi M ; następniki zaś są to tryby a i b osadzone stale na wydłużonych muftach trybków końcowych m i o , obracających się swobodnie na osi N . Przypuśćmy dla przykładu, że chcemy podzielić koło na 151 części równych, która to liczba, jak wiadomo, jest liczbą pierwszą. W tym celu wyszukujemy w tablicy tryby odpowiednie i umieszczamy na osi M tryby o 95 i 100 zębach, na mufty zaś trybków m i o tryby o 75 i 80 zębach; ale tak, aby 95 i 75 tworzyły jedną parę, zaś 100 i 80 drugą. Liczby 120 w drugiej kolumnie, i 7 w ostatniej, wskazują, że do obrachowania trybów użyta była liczba 120, a także że korbę należy przestawiać o 7 podziałów, chcąc obrócić koło do podziału o jeden podział, to wszystko także możemy sprawdzić za pomocą równania $\frac{n}{n_0} = \frac{1}{2} \left(\frac{A}{a} + \frac{B}{b} \right)$, podstawiwszy bowiem wartości za $A, a \dots$ jest

$$\frac{n}{n_0} = \frac{1}{2} \left(\frac{95}{75} + \frac{100}{80} \right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{15100}{6000} = \frac{151}{120}$$

Tablica.

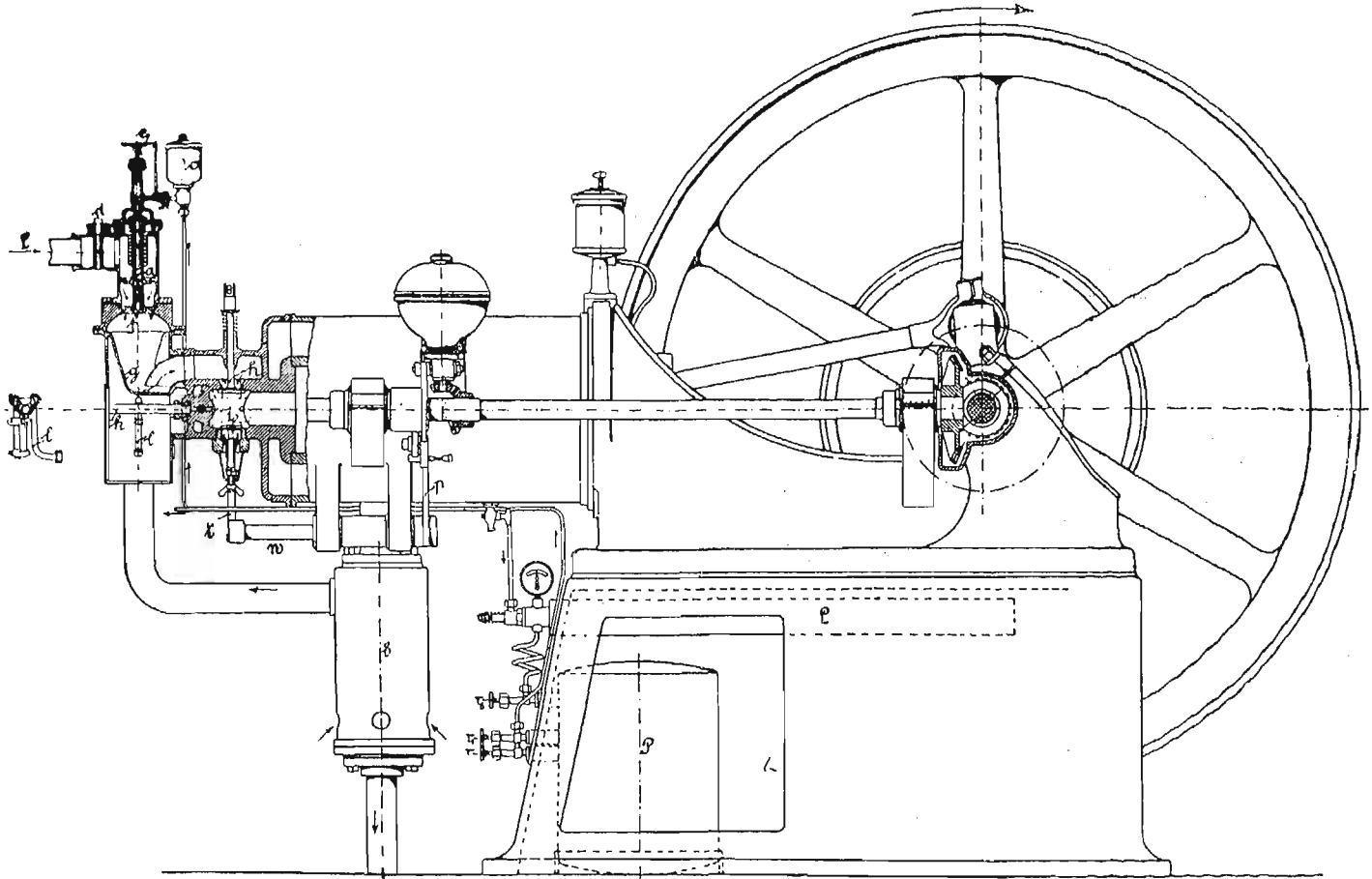
Liczba zębów	Liczba z tabl.	Liczba podz.	Liczba zębów	Liczba z tabl.	Liczba podz.
13	39	42	22	44	28
14	42	42	23	46	28
15	30	28	24	48	28
16	32	28	25	50	28
17	34	28	26	52	28
18	36	28	27	54	28
19	38	28	28	56	28
20	40	28	29	58	28
21	42	28			

n	n_0	$A : a$	$B : b$	Liczba podz.	n	n_0	$A : a$	$B : b$	Liczba podz.
30	60	60 : 100	50 : 125	14	59	60	90 : 100	80 : 75	14
31		50 : 100	40 : 75		60		80 : 100	90 : 75	
32		40 : 100	60 : 90		61		70 : 100	80 : 60	
33		70 : 100	50 : 125		62		105 : 75	60 : 90	
34		60 : 100	40 : 75		63		50 : 100	120 : 75	
35		50 : 100	60 : 90		64		80 : 100	120 : 90	
36		40 : 100	60 : 75		65		70 : 100	110 : 75	
37		70 : 100	40 : 75		66		105 : 75	80 : 100	
38		60 : 100	70 : 105		67		90 : 100	80 : 60	
39		50 : 100	60 : 75		68		80 : 100	110 : 75	
40		60 : 90	70 : 105		69		90 : 60	80 : 100	
41		70 : 100	60 : 90		70		70 : 105	100 : 60	
42		75 : 125	80 : 100		71		90 : 100	110 : 75	
43		50 : 100	70 : 75		72		60 : 50	90 : 75	
44	8	50 : 125	80 : 75	14	73	8	90 : 60	70 : 75	14
45		70 : 100	60 : 75		74		70 : 50	80 : 75	
46		60 : 100	70 : 75		75		90 : 100	80 : 50	
47		50 : 100	80 : 75		76		80 : 50	70 : 75	
48		80 : 100	60 : 75		77		90 : 60	80 : 75	
49		110 : 100	40 : 75		78		105 : 75	60 : 50	
50		60 : 100	80 : 75		79		85 : 50	100 : 75	
51		50 : 100	90 : 75		80		60 : 50	110 : 75	
52		80 : 100	70 : 75		81		105 : 70	90 : 75	
53		70 : 100	80 : 75		82		70 : 50	80 : 60	
54		60 : 100	90 : 75		83		85 : 50	80 : 75	
55		50 : 100	80 : 60		84		80 : 100	60 : 50	
56		90 : 75	70 : 105		85		90 : 60	100 : 75	
57		70 : 100	90 : 75		86		70 : 50	110 : 75	
58	60	60 : 100	120 : 90	14	87	60	85 : 50	90 : 75	14

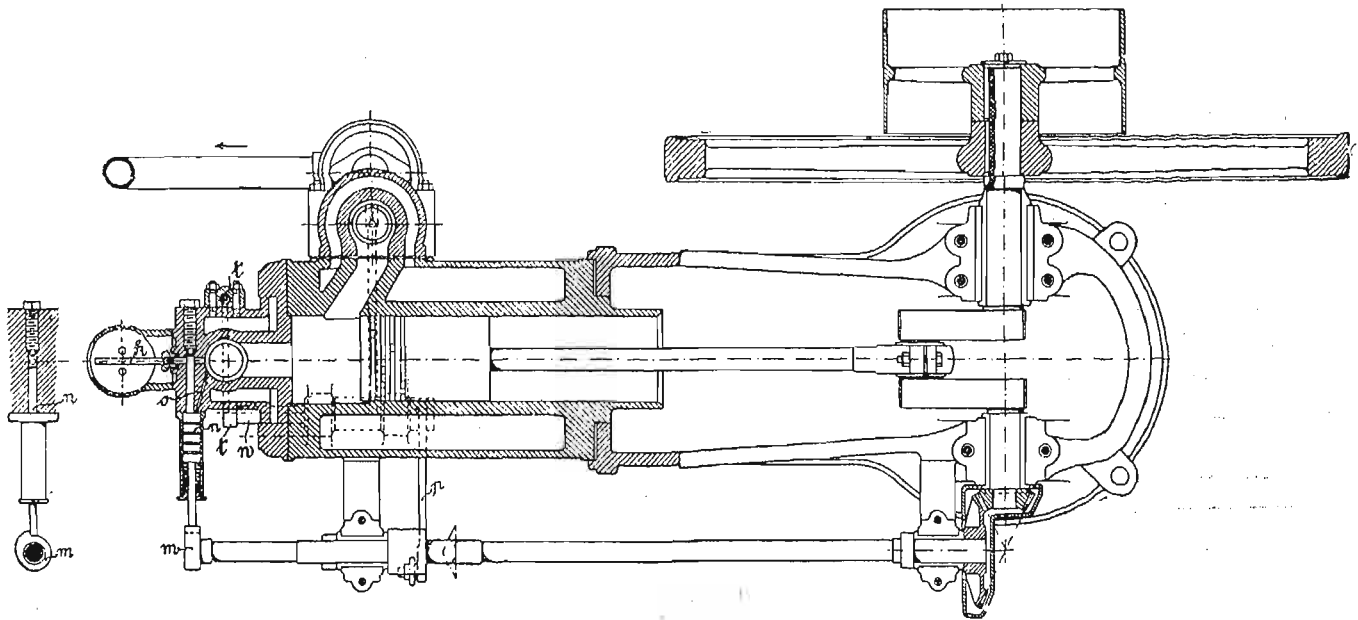
<i>n</i>	<i>n</i> ₀	<i>A</i> : <i>a</i>	<i>B</i> : <i>b</i>	Liczba podz.	<i>n</i>	<i>n</i> ₀	<i>A</i> : <i>a</i>	<i>B</i> : <i>b</i>	Liczba podz.
88	60	120 : 75	80 : 60	14	178	120	110 : 75	90 : 60	7
89		90 : 60	110 : 75		179		105 : 75	95 : 60	
90		105 : 75	80 : 50		180	120	105 : 70	90 : 60	7
91		85 : 50	80 : 60		181		85 : 60	120 : 75	
92		80 : 50	110 : 75		182		75 : 90	110 : 50	
93	60	90 : 60	80 : 50	14	183	120	100 : 80	90 : 50	7
94		90 : 50	80 : 60		184	210	65 : 105	85 : 75	4
95		85 : 50	110 : 75		185		115 : 105	80 : 120	
96		80 : 50	120 : 75		186		95 : 105	65 : 75	
97		95 : 50	80 : 60		187		50 : 70	80 : 75	
98		90 : 50	110 : 75		188		90 : 105	70 : 75	
99		85 : 50	120 : 75		189		70 : 105	65 : 75	
100	60	100 : 50	80 : 60	14	190		80 : 70	60 : 90	7
101	120	70 : 75	60 : 80	7	191		65 : 105	90 : 75	
102		50 : 100	90 : 75		192		115 : 105	55 : 75	
103		55 : 60	80 : 100		193		95 : 105	70 : 75	
104		50 : 60	90 : 100		194		50 : 70	85 : 75	
105		70 : 105	65 : 60		195		55 : 105	80 : 60	
106		60 : 100	105 : 90		196		70 : 105	90 : 75	
107		65 : 60	70 : 100		197		85 : 105	80 : 75	
108		85 : 75	70 : 105		198		100 : 105	70 : 75	
109		55 : 60	90 : 100		199		80 : 105	85 : 75	
110		80 : 60	50 : 100		200		60 : 105	100 : 75	
111		95 : 75	70 : 100		201		50 : 70	90 : 75	
112		70 : 105	90 : 75		202		60 : 70	80 : 75	
113		80 : 100	65 : 60		203		60 : 90	95 : 75	
114		50 : 100	105 : 75		204		80 : 70	60 : 75	
115		60 : 90	100 : 80		205		65 : 105	100 : 75	
116		75 : 90	110 : 100		206		80 : 105	90 : 75	
117		60 : 80	90 : 75		207		95 : 105	80 : 75	
118		105 : 90	80 : 100		208		50 : 70	95 : 75	
119		65 : 60	90 : 100		209		60 : 70	85 : 75	
120		50 : 100	90 : 60		210		70 : 105	100 : 75	
121		70 : 75	65 : 60		211		85 : 105	90 : 75	
122		65 : 75	105 : 90		212		65 : 105	70 : 50	
123		75 : 60	80 : 100		213		80 : 105	95 : 75	
124		70 : 60	90 : 100		214		95 : 105	85 : 75	
125		80 : 100	90 : 120		215		75 : 105	80 : 60	
126		95 : 75	100 : 120		216		60 : 70	90 : 75	
127		65 : 75	100 : 80		217		60 : 90	105 : 75	
128		100 : 125	80 : 60		218		85 : 105	95 : 75	
129		60 : 80	105 : 75		219		65 : 105	110 : 75	
130		60 : 90	105 : 70		220		80 : 105	100 : 75	
131		95 : 60	75 : 125		221		95 : 105	90 : 75	
132		90 : 60	70 : 100		222		75 : 105	70 : 50	
133		85 : 60	80 : 100		223		60 : 70	95 : 75	
134		80 : 60	90 : 100		224		60 : 90	110 : 75	
135		75 : 100	90 : 60		225	210	85 : 105	100 : 75	+
136		100 : 60	75 : 125		226		100 : 105	90 : 75	
137		95 : 60	70 : 100		227		80 : 105	70 : 50	
138		105 : 70	80 : 100		228		60 : 105	80 : 50	
139		85 : 60	90 : 100		229		50 : 70	110 : 75	
140	120	75 : 90	105 : 70	7	230		60 : 70	100 : 75	
141		95 : 75	65 : 60		231		70 : 105	115 : 75	
142		90 : 75	70 : 60		232		85 : 105	70 : 50	
143		85 : 75	100 : 80		233		65 : 105	80 : 50	
144		90 : 75	80 : 60		234		80 : 105	110 : 75	
145		100 : 75	65 : 60		235		95 : 105	100 : 75	
146		95 : 75	70 : 60		236		50 : 70	115 : 75	
147		90 : 75	100 : 80		237		60 : 70	105 : 75	
148		85 : 75	100 : 60		238		60 : 90	80 : 50	
149		80 : 75	85 : 60		239		85 : 105	110 : 75	
150		100 : 75	70 : 60		240		65 : 105	100 : 60	
151		95 : 75	100 : 80		241		80 : 105	115 : 75	
152		90 : 75	80 : 60		242		95 : 105	70 : 50	
153		80 : 100	105 : 60		243		75 : 105	80 : 50	
154		80 : 75	90 : 60		244		60 : 70	110 : 75	
155		105 : 70	65 : 60		245		70 : 105	100 : 60	
156		95 : 75	80 : 60		246		85 : 105	115 : 75	
157		90 : 75	85 : 60		247		65 : 105	130 : 75	
158		85 : 75	90 : 60		248		80 : 105	120 : 75	
159		80 : 75	95 : 60		249		95 : 105	110 : 75	
160		100 : 75	80 : 60		250		50 : 70	100 : 60	
161		95 : 75	85 : 60		251		90 : 105	115 : 75	
162		90 : 75	105 : 70		252		70 : 105	130 : 75	
163		85 : 75	95 : 60		253		85 : 105	80 : 50	
164		105 : 75	80 : 60		254		65 : 105	90 : 50	
165		100 : 75	85 : 60		255		80 : 105	100 : 60	
166		95 : 75	90 : 60		256		95 : 105	115 : 75	
167		90 : 75	95 : 60		257		50 : 70	130 : 75	
168		110 : 75	80 : 60		258		60 : 70	80 : 50	
169		105 : 75	85 : 60		259		70 : 105	90 : 50	
170		100 : 75	90 : 60		260		85 : 105	100 : 60	
171		120 : 75	100 : 80		261		100 : 105	115 : 75	
172		90 : 75	100 : 60		262		80 : 105	130 : 75	
173		85 : 75	105 : 60		263		95 : 105	80 : 50	
174		105 : 75	90 : 60		264		75 : 105	90 : 50	
175		120 : 75	95 : 60		265		90 : 105	100 : 60	
176		95 : 75	100 : 60		266		80 : 60	90 : 75	
177	120	90 : 75	105 : 60	7	267	210	85 : 105	130 : 75	4

<i>n</i>	<i>n</i> ₀	<i>A</i> : <i>a</i>	<i>B</i> : <i>b</i>	Liczba podz.	<i>n</i>	<i>n</i> ₀	<i>A</i> : <i>a</i>	<i>B</i> : <i>b</i>	Liczba podz.
268	210	100 : 105	80 : 50	4	328	280	80 : 70	90 : 75	3
269		80 : 105	90 : 50		329		75 : 100	80 : 50	
270		95 : 105	100 : 60		330	280	55 : 70	90 : 60	3
271		110 : 105	115 : 75		331		85 : 70	115 : 100	
272		90 : 105	130 : 75		332	280	60 : 105	90 : 50	3
273		80 : 60	95 : 75		333	210	110 : 70	80 : 50	4
274		85 : 105	90 : 50		334	210	120 : 70	110 : 75	4
275		100 : 105	125 : 75		335	280	80 : 70	75 : 60	3
276		130 : 70	90 : 75		336	280	75 : 60	115 : 100	3
277		95 : 105	130 : 75		337	210	85 : 105	120 : 50	4
278		110 : 105	80 : 50		338	280	85 : 70	90 : 75	3
279		60 : 70	90 : 50		339	210	100 : 70	90 : 50	4
280		60 : 90	100 : 50		340	280	65 : 70	90 : 60	3
281		80 : 70	115 : 75		341		90 : 70	115 : 100	
282		100 : 105	130 : 75		342		80 : 70	65 : 50	
283		115 : 105	80 : 50		343	280	100 : 80	90 : 75	3
284		95 : 105	90 : 50		344		60 : 70	80 : 50	
285		75 : 105	100 : 50		345		50 : 70	105 : 60	
286		55 : 105	110 : 50		346	280	110 : 70	90 : 100	3
287		100 : 60	80 : 75		347	210	95 : 105	120 : 50	4
288		80 : 70	120 : 75		348	280	90 : 70	120 : 100	3
289		100 : 105	90 : 50		349		115 : 70	85 : 100	
290		80 : 105	100 : 50		350	280	75 : 100	105 : 60	4
291		60 : 105	110 : 50		351		95 : 70	115 : 100	
292		120 : 70	80 : 75		352	280	75 : 105	90 : 50	3
293		125 : 105	120 : 75	+	353	210	80 : 105	130 : 50	4
294		80 : 60	110 : 75		354	280	65 : 70	80 : 50	3
295		85 : 105	100 : 50		355		90 : 70	100 : 80	
296		65 : 105	110 : 50		356	280	80 : 70	105 : 75	
297		100 : 70	105 : 75		357		90 : 60	105 : 100	3
298		110 : 70	95 : 75		358	280	95 : 70	90 : 75	
299		120 : 70	85 : 75		359		120 : 70	85 : 100	
300		90 : 105	100 : 50		360	280	60 : 105	100 : 50	3
301		70 : 105	110 : 50		361	210	130 : 105	110 : 50	4
302		80 : 70	130 : 75		362	210	120 : 70	130 : 75	4
303		90 : 70	80 : 50		363	210	130 : 70	80 : 50	4
304		100 : 70	110 : 75		364	280	105 : 60	85 : 100	3
305		95 : 105	100 : 50		365	210	80 : 70	105 : 45	4
306		75 : 105	110 : 50		366	210	90 : 70	110 : 50	4
307		55 : 105	120 : 50		367	280	110 : 70	105 : 100	3
308		100 : 60	80 : 50		368	280	100 : 70	90 : 75	3
309		80 : 70	90 : 50		369	210	120 : 70	90 : 50	4
310		90 : 70	100 : 60		370	280	80 : 70	90 : 60	3
311		80 : 105	110 : 50		371		100 : 80	105 : 75	
312		60 : 105	120 : 50		372		60 : 70	90 : 50	
313		120 : 70	95 : 75		373		120 : 70	95 : 100	
314		130 : 70	85 : 75		374		75 : 70	80 : 50	
315		80 : 60	125 : 75		375		65 : 70	105 : 60	
316		85 : 105	110 : 50		376		90 : 70	105 : 75	
317									

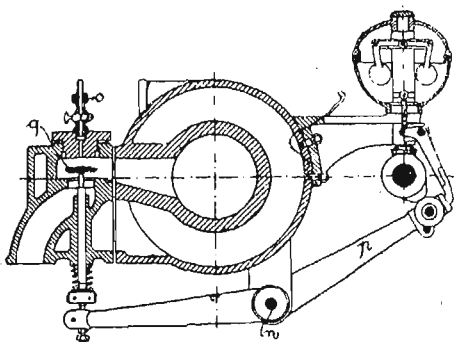
Rys. 9.



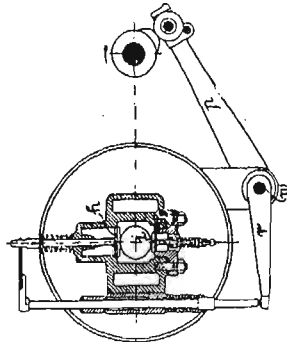
Rys. 10.



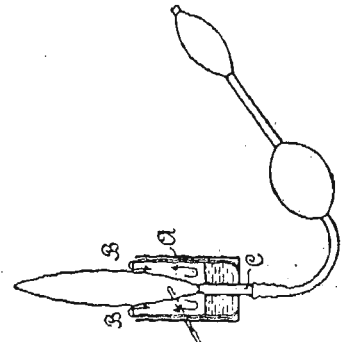
Rys. 11.



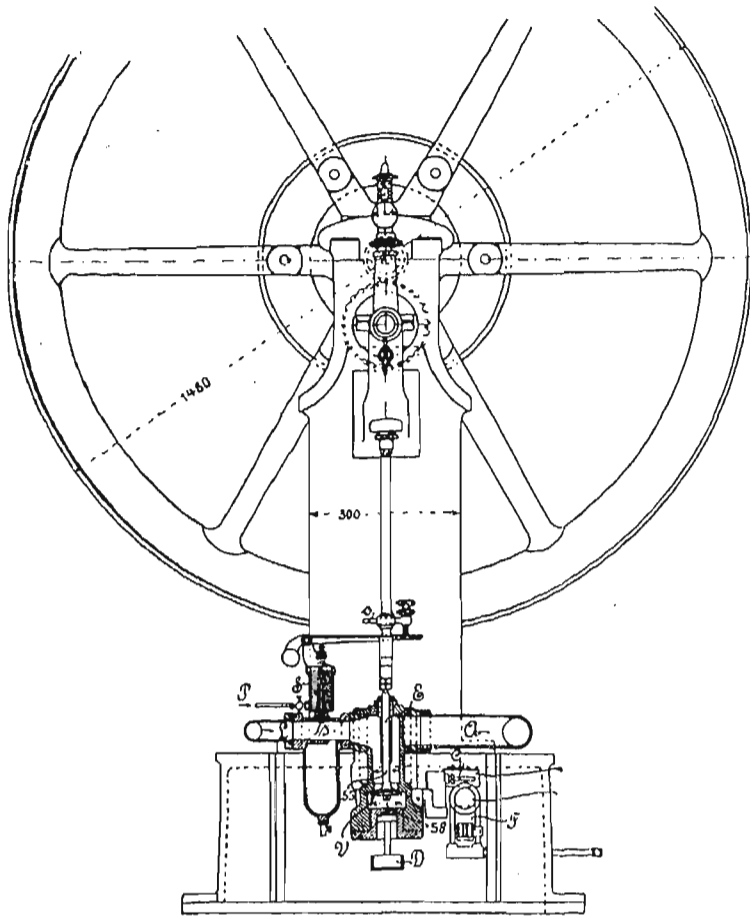
Rys. 12.



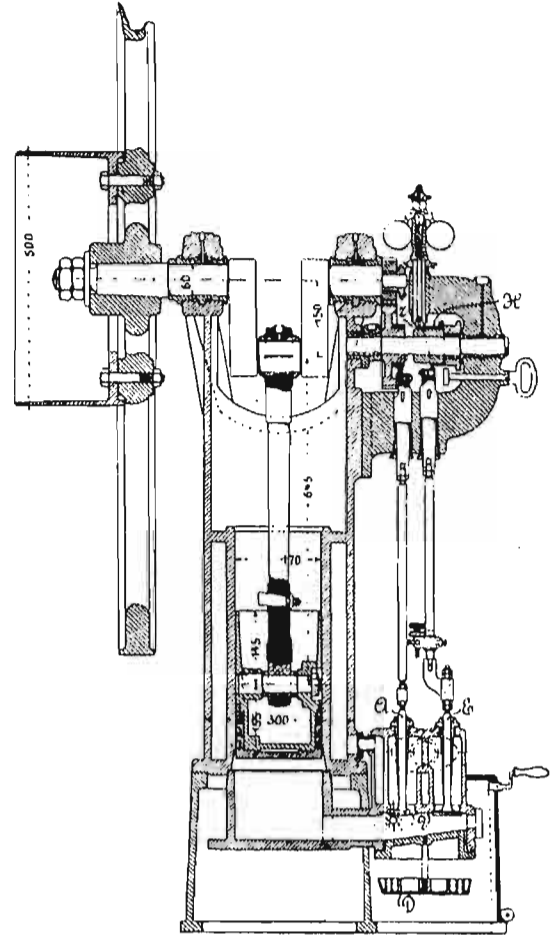
Rys. 13.



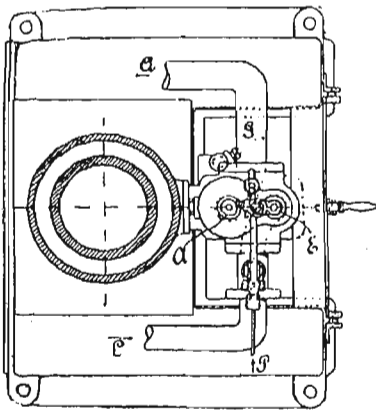
Rys. 14.



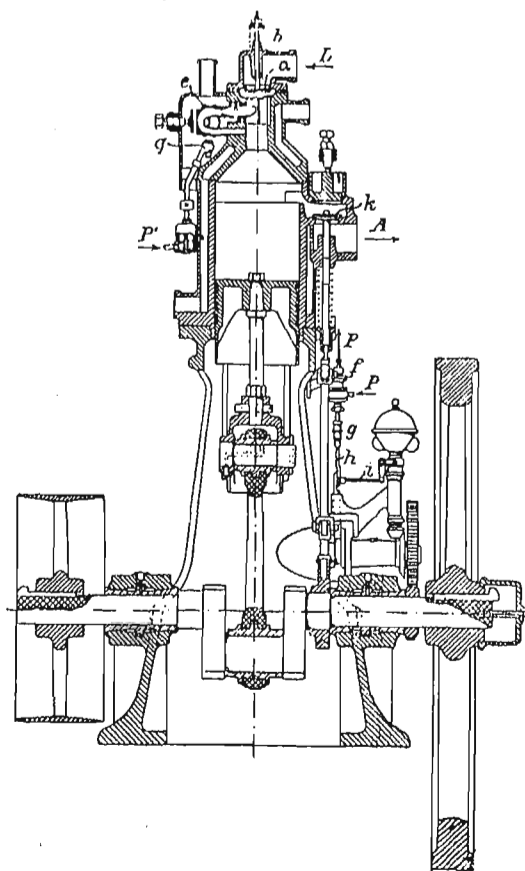
Rys. 15.



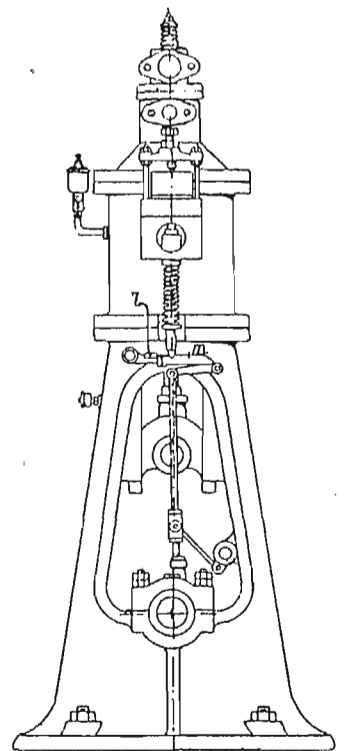
Rys. 16.



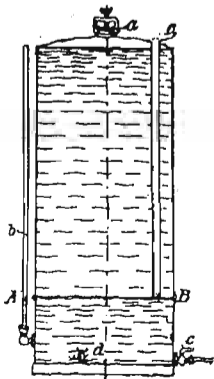
Rys. 19.



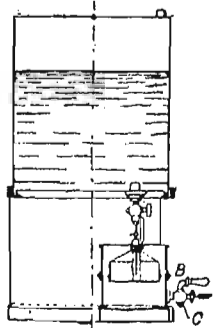
Rys. 20.



Rys. 17.



Rys. 18.



do palnika *l*, służącego do nagrzewania rurki żarowej i gazownika, i do rezerwoarka *c*. W tym rezerwoarku, zawierającym pływak z zamknięciem wentylowym, nafta może się podnieść tylko do pewnej określonej wysokości.

Nad zbiornikiem *P* jest umieszczona rura powietrzna *L*, mogąca być połączona z cylindrem za pomocą kurka *s* (rys. 10), postawionego nad wentylem wpustowym, co daje możność podniesienia podczas biegu maszyny ciśnienia powietrza, znajdującego się w rurze *L*, do 6 kg/cm^2 . Po zamknięciu kurka *s* i nieznacznej otworzenia wentyla *r*, nafta w zbiorniku *P* będzie posiadała żądane ciśnienie.

Sposób działania podobnej czterotaktowej maszyny jest w krótkich słowach następujący:

Najprzód tłok ssie podgrzane powietrze z aparatu *b* przez wentyl *a* i naftę z rezerwoarka *c*, których ilości regulują się klapą *d* i śrubą *e*. Powietrze rozpyla wychodzącą przez *f* (rys. 9) naftę, odrzuca ją do rozżarzonych ścianek gazownika *g* i zmienia w stan gazowy. Wskutek niedostatecznej ilości powietrza powstała mieszanina nie zapala się w gazowniku. Gaz naftowy i powietrze wstępują dalej przez samodzielną wentyl wpustowy *h* do kanału palnikowego i razem z powietrzem, wessanem przez wentyl regulacyjny *i*, niezbędny do otrzymania prawidłowego wybuchu, przechodzą do cylindra.

Przy końcu odwrotnego biegu tłoka, zgęszczona mieszanina zapala się od nikłowej rurki żarowej ruchomej (dla motorów o sprawności 4 k. p. i wyżej). Przy oddaleniu korby na 5° od martwego położenia, tarcza *m* z występami, osadzona na wale kierowniczym, oswobadza tłoczek palnikowy *n* (rys. 10), zgęszczona zaś mieszanina, ciśnąc na niego przez otwór *o*, odsuwa go na zewnątrz i kanał palnikowy zostaje połączony z wnętrzem rurki żarowej. Przy za wielkiej prędkości biegu motoru drążek regulatora (rys. 11), chwyta drążek *p* wentyla wylotowego, a wentyl wpustowy *h*, pod działaniem drążka *t*, osadzonego na podobnym wale *w*, zostaje zamknięty dopóty, dopóki nie nastąpi normalny bieg maszyny, gdyż do tego czasu tłok będzie wciąż tylko gorące gazy spalania i napowrót je wypychał.

Nagrzewanie lampy żarowej przed puszczeniem maszyny w ruch odbywa się nadzwyczaj prostą lampką naftową (rys. 13).

Cylindryczny rezerwoarek *A* z knotem okrągłym *B* napełnia się naftą prawie do górnego stożkowatego końca rurki *C*. Taka lampa daje płomień silnie kopcający. Wpędzając za pomocą małej dmuchawki gumowej powietrze przez rurkę *C*, otrzyma się silny płomień prawie niebieski, gdyż prąd powietrza, wychodzący z rurki *C*, zagarnia powietrze, znajdujące się w naczyniu *A*, wskutek tego powietrze zewnętrzne wciska się do *A*, porywając za sobą kopcający płomień, utworzony przy *B*, który, przyjęty przez prąd świeżego powietrza, zjawia się znowu jako niebieski płomień.

W ten sposób powstały płomień nagrzewa w ciągu 4 minut gazownik *g* i rurki palnika naftowego *l* na tyle, ażeby można było naftę pozostałą w tych rurkach zamienić w gaz, tak, że ten przy wyjściu z rurki stożkowej o średnicy $\frac{1}{4} \text{ mm}$ zapala się. Nikłowa rurka żarowa i gazownik *g* są w ciągu następnych siedmiu minut do tego stopnia nagrzane, że maszyna może zacząć działać.

Wystawiona 4-konna maszyna, bieg której okazał się zupełnie spokojnym, posiadała cylinder o średnicy 170 mm , przy skoku 340 mm i robiła 180 obrotów na minutę.

Wydatek nafty podług danych fabryki jest stosunkowo wysoki, wynosi bowiem na 1 k. p. e., włączając płomień palnikowy, na godzinę około $0,730 \text{ l}$. Sam płomień palnikowy zużywa około $0,20$ do $0,25 \text{ l}$ na godzinę, który to rozehód, przy rozmaitych wielkościach maszyn, nieznacznie się zmienia.

Heidelberska fabryka maszyn *Molitor et Co* buduje motory naftowe podług syst. *Altmann'a* i *Kippermann'a*, lecz bez pompy i gazownika.

Najnowszą konstrukcją tych motorów, nazywanych heidelberskimi, przedstawiają rys. 14 do 17.

Z naczynia, którego urządzenie poniżej będzie opisane, przechodzi nafta do wentyla zasilającego *S* (rys. 14). Jeżeli podczas biegu maszyny w ciągu peryodu ssania będzie otwarty wentyl, zasilający *S* i wpustowy *E*, to nafta, spływająca przez stożek wentylowy *s* będzie pochwycona przez wessane powietrze i w stanie rozkroplonym udaje się przez wentyl wpustowy *E* do kanału palnikowego *V*. Od zetknięcia się z jego gorącymi ściankami (które przed puszczeniem maszyny w ruch mu-

szą być nagrzane lampą spirytusową *D*, lecz co w czasie biegu motoru jest niepotrzebne, ponieważ kanał łączy się bezpośrednio z cylindrem) nafta przechodzi w stan gazowy i udaje się równocześnie podgrzaniem powietrzem do cylindra.

Zgęszczona mieszanina zapala się od nikłowej rurki żarowej *G*, nagrzewanej oddzielną lampą naftową *B*.

Przy zbyt prędkim biegu maszyny podnoszące się kule regulatora przyciskają rolkę *r* (rys. 15) na dół, wskutek czego przytykająca do niej śrubowa tarcza z występami *H* przesunie się na prawo, wentyl naftowy i wentyl wpustowy będą zamknięte, wybuch więc nie nastąpi.

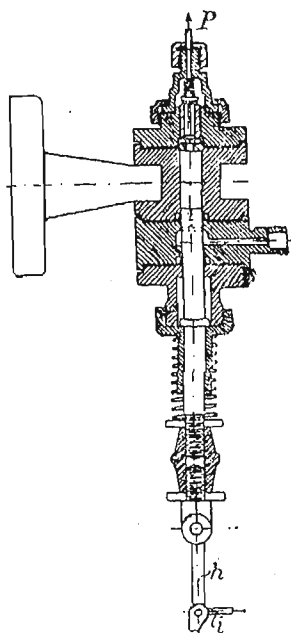
Przedstawiony na rysunku 17 zbiornik do nafty dla mniejszych motorów posiada otwór do napełniania *a* ze szczelnym zamknięciem, dwa kurki *c* i *d*, rurę wskazową *b* i otwartą rurę *e*, sięgającą do powierzchni nafty *AB*. Z napełnionego i szczelnie zamkniętego naczynia nafta będzie wypływała przez otwór *d*, dopóki w rurze *b* nie zatrzyma się na wysokości określonej dolnym końcem *e*. Łącząc teraz przez otwarcie kurka *c* naczynie z otwartą u góry skrzynką wentyla zasilającego *S*, to nafta przepłynie najprzód z dolnej części tego naczynia, dochodzącej do poziomu *AB*, do wentyla *S*. Poziom więc nafty pod wylotem rury *e* opada, wskutek tego powietrze wchodzi przez tę rurę do naczynia *i*, jak łatwo zauważyć, po dolaniu nafty do naczynia, nafta zatrzyma się w naczyniu zarówno jak i w wentylu zasilającym na wysokości określonej przez *AB*. To samo odbywa się przy każdorazowym wypływie nafty z wentyla zasilającego, tak, że wentyl pozostaje pod jednakowym ciśnieniem, wciąż więc równe objętości nafty dochodzą do maszyny.

Dla większych motorów używa się zbiornik, wskazany na rys. 18, w którym stały poziom *AB* nafty utrzymuje pływak. To naczynie pozwala na nalewanie nafty podczas ruchu maszyny.

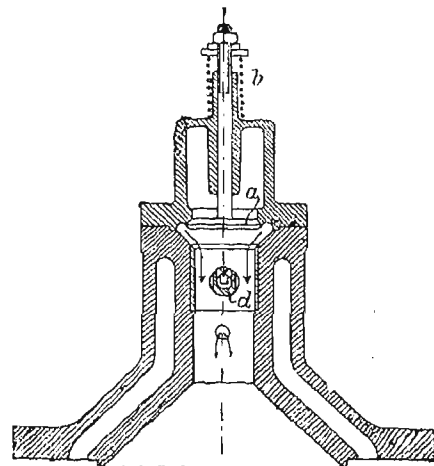
Podług danych fabryki, wydatek nafty wynosi $0,6 \text{ l}$ na 1 k. p. i godzinę.

J. M. Grob et Co w Lipsku, którzy dotychczas zbudowali w Niemczech największą liczbę motorów naftowych, wystawili dwukonną stojącą maszynę. Maszyna robiła 350 obrotów na minutę, przy średnicy cylindra 150 mm i przy skoku 150 mm . Konstrukcja jej uwidoczniła jest na rys. 19 do 24.

Rys. 21.



Rys. 22.



W górnej przykrywie cylindra jest pomieszczony samodzielną wentyl wpustowy *a*, regulowany naciśnięciem lub rozciąganiem sprężyny spiralnej *b*. Z boku przykrywy znajduje się rozpylacz *c* (rys. 22), z miseczką *d* i gazownikiem *e*, poniżej zaś jest ustawiony palnik *q*, zasilany naftą ze zbiornika położonego o 2 m wyżej.

Do rozpylacza *c*, składającego się z cylindra mosiężnego, zwężającego się w stożek, doprowadza się nafta za pomocą małej pompki *f* (rys. 19 i 21), otrzymującej ruch od tarczy z występami osadzonej na wale rozdzielczym. Ilość podawa-

nej nafty można zmieniać za pomocą matry g o podwójnym gwincie.

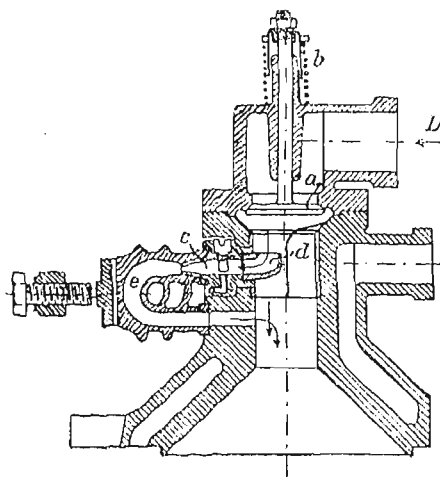
Regulator działa na pompę, odciągając na bok przy zbyt znacznej liczbie obrotów drążek h za pośrednictwem drążka i , zatrzymując tym sposobem pompę.

Wentyl wylotowy k (rys. 19) wprowadza się w ruch jednocześnie od wałka rozdzielczego i głównego wału, a to ze względu na zużywanie się zębów przekładnikowej. Jeżeli wentyl wylotowy podnosić tylko za pośrednictwem wałka rozdzielczego, to opór napotkany przy otwieraniu wentyla przenosi się zawsze na jedne i te same zęby, wskutek czego te podlegają silniejszemu zużyciu niż pozostałe.

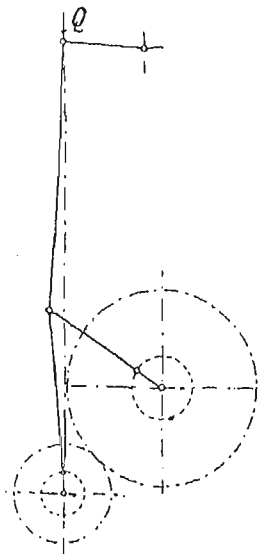
Przy podnoszeniu wentyla w sposób, wskazany na rysunku 24, wspomniany opór oddaje się na mimośród głównego wału.

Przy biegu tłoka na dół wentyl wpustowy a będzie wciągał powietrze, które w większej części przechodzi obok miseczki d (rys. 23) bezpośrednio do cylindra, podczas gdy tylko mniejsza część, schwytna miseczką d , zmuszona będzie przejść przez rozpylacz c i gazownik e . Przechodząc przez rozpylacz, powietrze rozpryskuje naftę (w tym czasie napompowaną pompką f) na drobne krople, odrzuca je do gorących ścianek gazownika, nagrzewanego lampką g , i wchodzi następnie razem z powstałym gazem naftowym do cylindra. Przy zetknięciu się z powietrzem, które weszło już tam bezpośrednio, mieszanina nieznacznie się ochładza.

Rys. 23.



Rys. 24.



Podczas peryodu ściskania, część mieszaniny, posiadającej obecnie niezbędną ilość powietrza i która wskutek zgęszczenia jest już łatwo zapalna, wtłacza się napowrót do gazownika. W chwili, gdy tłok znajdzie się w górnym martwym punkcie, mieszanina, stykając się z rozżarzoną do czerwoności częścią gazownika, eksploduje.

Nagrzewanie palnika g przed puszczeniem maszyny w ruch za pomocą lampki spirytusowej i ogrzewania gazownika płomieniem tegoż palnika, trwa dla motoru dwukonnego około 11 minut.

Dyagram 6-konnego motoru o 260 obrotach na minutę pokazuje rys. 25. Ciśnienie przy kompresji podnosi się do 3 kg/cm^2 , ciśnienie w chwili eksplozyi dochodzi do $13,5 \text{ kg/cm}^2$ po nad atmosferę.

Podług danych fabryki, stosunek najwyższej sprawności jej motorów do minimalnej jest następujący:

Sprawność nominalna:	
1	2 4 6 8 10 12 k. p.
Sprawność największa:	
1—1,8	3—3,5 6—7 8,5—9 11—12 13—13,5 16—17 k. p.

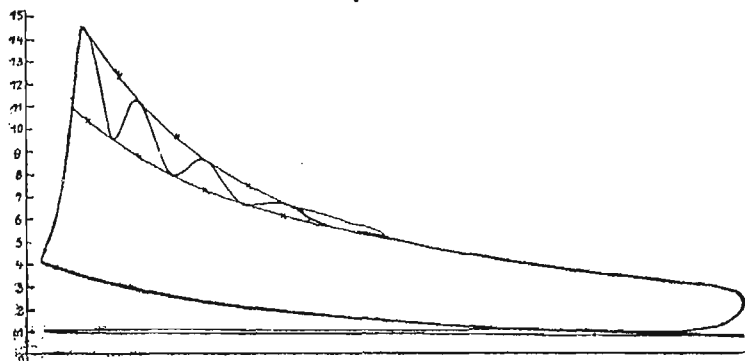
Rozchód nafty, włączając płomień palnika, wynosi przeciętno na 1 k. p.-godz. dla mniejszych motorów 0,5 l, dla większych 0,4 l.

Płomień palnika zużywa przy motorach 1 i 2-konnych około 0,166 l, przy większych 0,20 do 0,25 l na godzinę.

Podług sprawozdania saskiej stacji doświadczalnej w Lipsku, próby robione w maju r. z. nad 8-konnym motorem tej fabryki, dały następujące wyniki: średnica cylindra 230 mm,

skok 230 mm, liczba obrotów na minutę 278, przestrzeń zgęszczania (Kompressionsraum) 4,17 l, objętość ssania 9,55 l, stopień zgęszczenia $\frac{4,17 + 9,55}{4,17} = 3,29$. Rozchód nafty dla 17 zapaleń 10 atm., a więc na godzinę 4,9 l; sprawność indykowana 12,9 k. p., sprawność hamulcowa 10,5 k. p., stopień mechanicznego działania 0,81.

Rys. 25.



Rozchód nafty na 1 k. p. e.-godz., wyłączając płomień palnikowy 0,466 l

Rozchód na płomień palnikowy na godzinę $\frac{0,25}{10,5} = 0,23 \text{ l}$

Razem 0,489 l.

1 pud nafty kosztuje rs. 1,30, a więc koszt nafty na 1 k. p. e.-godz. wyniesie podług tego 3,1 kop.

Motor gazowy syst. Otto spala na 1 k. p.-godz. 0,667 m³ („Przeł. Techn.“ 1893 r., str. 232), co przy cenie gazu rs. 2,00 za 1000 stóp sześciennych wyniesie 4,7 kop., a więc wyższy niż dla motoru naftowego. L. G.

Siła człowieka jako motoru.

W zeszycie majowym berlińskiego pisma „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ znajduje się studjum znanego profesora szkoły politechnicznej w Wiedniu, Franciszka Rzihiy, w którym tenże stara się dokładnie oznaczyć średnią wartość dziennej pracy robotnika.

Rzeczywiście w tej kwestyi panuje wielka niepewność i byłoby rzeczą pożądaną, oznaczenie dokładne tej wartości ¹⁾, tak jak innych, które mają zastosowanie w mechanice, np. jednostki ciepła, siły konia parowego i t. d. Oznaczenie takie dokładne i ogólnie przyjęte ułatwiłoby trudności, jakie dziś napotykają się tak przy studjach teoretycznych, jako też i przy rozwiązywaniu takich praktycznych zagadnień, w których musi być wprowadzona wartość mechanicznej pracy robotnika.

Całkowitą ilość ciepła, zawartego w organizmie zdrowego, normalnego człowieka, która, po potrąceniu strat na promieniowanie, wyparowanie i inne wydzieliny, da się zamienić na pracę mechaniczną, można obliczyć tylko na 24 godziny okres czasu, ponieważ organizm ludzki, jak to wykazali: Ranke, Pettenkofer, Voit i Vierordt, podlega prawu 24-godzinnej zmiany materji, t. j. że w ciągu tego czasu wszystkie dochody i wydatki normalnego organizmu się równoważą.

Z ilości ciepła, wytwarzanego codziennie w organizmie ludzkim przez spalanie się przyjętego pokarmu w tlenie powietrza wdychanego, jedna część zużywa się na rozrastanie się tegoż organizmu, o ile on znajduje się jeszcze w stanie rozwoju, druga część zużywa się na również niepodległą woli indywidualnej fizjologiczną wewnętrzną pracę organizmu, włącznie z niezależną od woli osobnika pracą myślenia, której organizm na jawie i we śnie wskutek ciągłych wibracji i drgań ważkiej masy mózgu i nerwów podlega. Trzecia nareszcie część ciepła, wytworzonego w organizmie, służy do zamiany

¹⁾ Wartość ta zależy od zbyt wielu okoliczności (rasa, wzrost, konstytucja osobnika i t. p.), aby ogólne, ścisłe jej oznaczenie, było możliwe. (Przyp. Red.).

na zależną od woli osobistej, zewnętrzną pracą mechaniczną, włącznie z zależną od woli pracą myślenia.

Ponieważ człowiek dorosły nie zużywa ciepła na rozrastanie się organizmu, rozporządza on więc większym zapasem tegoż na wykonywanie zewnętrznej pracy mechanicznej i dlatego tylko taki podług praw fizjologii jest odpowiedni do wykonywania ciężkiej pracy zewnętrznej.

W organizmie więc dorosłego człowieka całkowita ilość ciepła, wytwarzanego codziennie, zużywa się tylko na wyżej wymienioną fizjologiczną wewnętrzną pracę organizmu, która jest ilością w przybliżeniu stałą, zależną od stanu zdrowia i t. p. osobnika, ponieważ po za tem wielkość i ciężar normalnego organizmu z dnia na dzień zmienia się nieznacznie i na wykonywanie przez tenże organizm zewnętrznej pracy mechanicznej i połączonej z nią zależnej od woli indywidualnej pracy myślenia.

Zauważyć należy, że indywiduum pracujące ciężko fizycznie, tyle na to ciepła zużywa, że mu go do zamiany na pracę myśli mało pozostaje, i odwrotnie, indywiduum dużo pracujące umysłowo niezdolne jest do ciężkiej pracy fizycznej, co się objaśnia prawem fizjologicznym o jednakowości ilości wykonywanej codziennie, a będącej zamiarą wytworzonego w organizmie ciepła, pracy u każdego normalnego człowieka.

Ilość ciepła, wydatkowanego zależnie od woli indywiduum, może człowiek zajęty ciężką pracą fizyczną i małą pracą myśli wprawdzie zużytkowywać stosownie do swej woli, ale musi on ten zapas codziennie całkowicie wydawać, bo zmusza go do tego prawo walki o byt i konkurencja drugich indywiduów, zajętych takimże samym rodzajem pracy. *Więcej jednak, aniżeli przez możliwość przyswojenia sobie przez organizm ograniczoną codzienną ilość pokarmu i średnią jego pożywną wartość dozwolają, nie może w ogóle żadne indywiduum pracować.*

Wartość pracy mechanicznej, wykonywanej przez organizmy ludzkie, możemy najlepiej ocenić tylko, wzięwszy za podstawę dwudziestoczwierogodzinne okresy dobowe. Wielkość zaś pracy na sekundę, wykonywanej przez człowieka, jako motor, potrzebną przy obrachowywaniu niektórych technicznych zagadnień, możemy tylko oznaczyć, dzieląc dziennie wykonywaną pracę przez ilość sekund dnia, rzeczywiście zajętych wykonywaniem pracy.

Gdybyśmy obrali drogę przeciwną, to jest wyszli od rozpatrywania skutków pracy sekundowych, podczas jakiego krótkiego okresu czasu, to byśmy otrzymali (wskutek wielkich różnic w ilościach ciepła, wytwarzanych w organizmie na sekundę i ilościach pracy, na które się ono zamienia), zupełnie fałszywy obraz średniego sekundowego skutku. Jak wielkie mogą zachodzić tu różnice, to pokazuje się z tego, że przy nadzwyczajnych wysiłkach, np. w chwili niebezpieczeństwa życia, jak również przy ćwiczeniach gimnastycznych i atletycznych, skutki powyższe do 100 sekundo-kilogrametrów dochodzą.

Jeżeli robotnik w każdej sekundzie tyle tylko pracy będzie wykonywał, ile odpowiada ilości ciepła, wytwarzającej się w organizmie w przeciągu jednej sekundy, to jest, że nie będzie on w ciągu pracy wyczerpywał zapasu ciepła, magazynowanego w jego organizmie, to nie będzie uczuwał zmęczenia i będzie w stanie przy lekkiej robocie ciągle i nieprzerwanie przez cały czas pracować.

Jeżeli jednak w każdej sekundzie robotnik wydatkuje więcej pracy, aniżeli to odpowiada normalnej, wytwarzającej się w organizmie jego na sekundę ilości ciepła, to w krótkim czasie wyczerpie nagromadzony ciepłik i uczuje zmęczenie, które zmusi do pewnego przestanku pracy, w czasie którego jego organizm odgrywać będzie rolę akumulatora, magazynującego zdolność wykonania pracy.

In robotą będzie cięższa, tem przestanki te będą częstsze i dłużej trwające. Stan zmęczenia robotnika charakteryzuje się więc zjawiskiem takich przestanków w pracy. Wyczerpanie się jest znów takim stanem, który następuje w końcu peryodu dziennej pracy wskutek tego, że wyczerpuje się ta całkowita ilość ciepła, która w ciągu 24-godzinnego okresu czasu na zewnętrzną pracę może być przez organizm wydatkowana. Stan wyczerpania wymaga dla usunięcia go dłuższego odpoczynku i snu, to jest dłużej trwającego fizjologicznego przygotowywania się organizmu do ponownego akumulowania zdolności wykonywania pracy. Ilość brutto ciepła, której wy-

danie pociąga za sobą wyczerpanie się robotnika, jest określoną przez badania fizjologiczne; odpowiednia zaś wartość netto pracy mechanicznej może być określona przez naukę inżynierską za pomocą obserwowania wartości dziennej pracy mechanicznej, wykonywanej w rozmaitych warunkach. Co się zaś tyczy ilości ciepła i pracy mechanicznej, odpowiadających stanowi zmęczenia, charakteryzującemu się przez konieczność zrobienia przestanku w pracy, to ich oznaczenie pozostaje dotychczas zadaniem nierozwiązanem. Fizjologia powinna szukać rozwiązania w oznaczeniu ilości brutto ciepła, wytwarzającego się w organizmie robotnika, pomiędzy jednym a drugim przestankiem w pracy, a nauka inżynierska w oznaczeniu wartości netto pracy mechanicznej, wykonywanej w tychże samych okresach.

Ponieważ tylko całodzienną pracę mechaniczną robotnika, to jest jego mechaniczny równoważnik wyczerpania się, za podstawę do rachunku przyjąć możemy, więc należy zestawzić odpowiednie dane, wzięte z praktyki, dla oznaczenia jej średniej wartości.

Poniżej pomieszczona jest tabliczka, nłożona z danych, zebranych ze spostrzeżeń i doświadczeń Gilbert'a, Morin'a, Conlomb'a, Rühlman'a, Kaven'a, S. Smith'a, Hashett'a, Weissbach'a, Combes'a i wielu innych.

Mechaniczne równoważniki wyczerpania się robotnika przy rozmaitych rodzajach całodzienniej pracy w kilogramometrach.

1) Przy ciągnięciu	110000
2) „ pompowaniu wody	117204
3) W kole deptakowem	119551
4) Przy robotach górniczych	120500
5) „ przenoszeniu ciężarów	122168
6) „ wbijaniu pali	122215
7) „ wyrzucaniu ziemi	126000
8) „ pracy warsztatowej	126000
9) „ warsztacie tkackim	136428
10) „ wchodzeniu do góry bez ciężaru	140000
11) „ działaniu na drążek	146954
Średnia cyfra z obserwacji 30 różnych rodzajów roboty	127475.

Z powyższej tabelki widać, że wartości mechanicznych równoważników całodzienniej pracy przy rozmaitych rodzajach roboty są dość do siebie zbliżone i nie wykazują tych wielkich różnic, jakie się otrzymują przy obliczaniu ich ze skutków sekundowych (przez pomnożenie tychże przez ilość sekund dnia roboczego).

Ztąd wynika, że skutki sekundowe z całodziennych, a nie odwrotnie, obliczane być powinny.

Pod względem czasu pracy musimy różnić:

po 1-e ilość godzin, za które robotnik jest płatny;

po 2-e ilość godzin, podczas których robotnik jest przy robocie (nb. ten peryod jest równy poprzedniemu, z wyłączeniem czasu na śniadanie, obiad i t. d.)

i po 3-e ilość godzin, podczas których robotnik rzeczywiście pracuje (ten peryod jest równy ogólnej ilości godzin płatnych, z wyjątkiem czasu nietylko na prawidłowe paury: na śniadanie, obiad i t. d., ale i wszystkich częstszych lub rzadszych przestanków w pracy, o których wyżej).

W Niemczech i w Austrii ogólna ilość godzin płatnych waha się stosownie do rodzaju pracy między cyframi 8 i 12. Dnie robocze po 6, 4 a nawet 3 godziny wyjątkowo tylko są zastosowywane przy nadzwyczaj ciężkich robotach lub tam, gdzie do tego okoliczności, jak niebezpieczeństwo, wysoka temperatura, zepsute powietrze i t. d. zmuszają. Skutek mechaniczny takich krótkich peryodów pracy jest bardzo nieznaczny, ponieważ w tak krótkim czasie organizm nie jest w stanie wytworzyć całkowitej ilości ciepła, mogącej w 24-godzinnym okresie być zamienioną na zewnętrzną pracę mechaniczną.

Dłuższe jak 12-godzinne dni robocze także na stałe nie mają zastosowania, ponieważ w takim razie albo przy natężonej robocie ciepło w organizmie wytwarza się kosztem spalania substancji samegoż organizmu, wskutek czego tenże niszczyje, albo, przy lekkiej robocie, znaczna ilość ciepła marnuje się nie na samą robotę, ale na stanie przy niej lub poruszanie się nadmierne zmęczonego ludzkiego motoru. Ten niedostatek posiada już w pewnym stopniu i 12-godzinny dzień roboczy i dlatego istnieje tendencja skrócenia go, zwłaszcza przy ciężkich, np. górniczych robotach. Przy budowlanych robotach prawdo-

podobnie będzie 12-godzinny dzień roboczy zawsze utrzymanym, ze względu na to, że tu idzie o wyzyskanie światła dziennego, i że wyniszczenie organizmu robotników budowlanych podczas pory robót wynadgradza się odpoczynkiem zimowym. U robotników fabrycznych, którzy przez cały rok jednakowo pracują, coś podobnego miejsca mieć nie może i dlatego nie jest pozbawioną słuszności i podstawy naukowej dążność skrócenia dnia roboczego w fabrykach. Z powyższego wypadu, że granica dla wytwarzania ciepłota, przeznaczonego do zamiany na zewnętrzną pracę organizmu w ciągu 24 godzin, leży pomiędzy 8 a 12 godzinami.

W Niemczech i Austrii z 12-godzinnego dnia roboczego odchodzi jedna godzina na obiad i dwie półgodziny na śniadanie i podwieczorek, pozostaje więc tylko 10 godzin zajętych robotą. Przy 8-godzinnym dniu roboczym odchodzi tylko pół godziny na obiad; zostaje więc przeto 7½ godzin zajętych robotą. Podczas godzin, zajętych robotą, musi robotnik, jak to wyżej wspomniano, stosownie do natężenia pracy, częstsze lub rzadsze, dłuższe lub krótsze robić w niej przestanki. Profesor Rziha po wielu obserwacjach doszedł do wniosku, że ilość czasu, podczas którego robotnik rzeczywiście wykonywa robotę, wynosi 50% do 80% czasu, zajętego przy robocie, czyli że ten czas przy 12-godzinnym dniu roboczym wynosi od 5 do 8, a przy 8-godzinnym dniu roboczym od 3¾ do 6-in godzin.

Dla obliczenia siły motora ludzkiego trzeba przyjąć za podstawę *dzienny średni równoważnik wyczerpania ludzkiego organizmu*, który, jak to z dotychczasowych obserwacji, podanych w wyżej pomieszczonej tablicy, wypadu, wynosi 127415 kilogrametrów.

Na tej zasadzie obliczony skutek sekundowy motora ludzkiego wynosi przy 12-godzinnym dniu roboczym od 4,4 ($= \frac{127415}{8 \cdot 60 \cdot 60}$)¹⁾ do 7 kilogrametrów ($= \frac{127415}{5 \cdot 60 \cdot 60}$). Przy 8-godzinnym zaś od 4,7 ($= \frac{127415}{7,5 \cdot 60 \cdot 60}$) do 6 kilogrametrów ($= \frac{127415}{6 \cdot 60 \cdot 60}$), stosownie do ilości czasu rzeczywiście zajętego wykonywaniem roboty (0,5 do 0,8 czasu zajętego przy robocie). Przyjawszy dla tego okresu średnią wartość 0,65 ($= \frac{0,5 + 0,8}{2}$), skutek sekundowy ludzkiego motora będzie wynosił, przy 12-godzinnym dniu roboczym 5,5 kilogrametrów ($= \frac{127415}{0,65 \cdot 60 \cdot 60}$), a przy 8-godzinnym 7,2 kilogrametrów ($= \frac{127415}{0,65 \cdot 0,75 \cdot 60 \cdot 60}$). Średnio zaś przy dniu roboczym, wynoszącym od 8 do 12 godzin, siła ludzkiego motora na sekundę będzie wynosić $\frac{12,7}{2} = 6,35$ kilogrametrów, to jest 1/12 siły konia parowego.

J. P.

POŁĄCZENIA SZTANG POCIĄGOWYCH u wagonów dróg żelaznych.

Dla złączenia w jedno z dwóch części składających się sztang pociągowych, ogólnie jest używana mufa z dwoma klinami. Przypada jednak należy, że ten sposób łączenia nie przedstawia tej pewności, jak odznaczać się powinna tak ważna część przyrządu pociągowego. Stwierdzić to łatwo, obserwując te połączenia u wagonów, szczególnie towarowych, gdzie często końce sztang niedokładnie są do muf dopasowane, kliny luźne lub nieprawidłowo w dziurach obsadzone, tak że z jednej strony tylko całkowicie je wypełniają. Wadliwości te pochodzą po

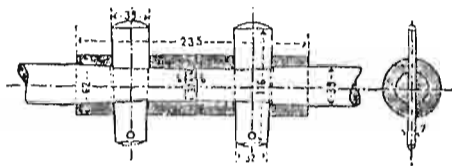
¹⁾ Nie uwzględniono tu ilości pracy mechanicznej, zużytej po za godzinami roboty, np. na chodzenie do fabryki i z powrotem, na spacer i mniej męczące zajęcia domowe robotnika—ilość tę wypadłoby odjąć od licznika (127415), a wyniki ostateczne byłyby nieco mniejsze.

(Przyp. Red.).

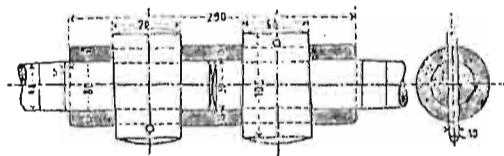
części od niedokładnego wykonania z nowości, zdarza się jednak, że przy najdokładniejszym dopasowaniu końców sztang w mufy i klinów w ich otwory, po niewielkim nawet przebiegu wagonów, w skutek przypadkowych silnych szarpnięć w pociągu, kliny o słabych wymiarach wyginają się nieraz tak silnie, że ich potem wcale wybić nie można, lub też bywają obciśnięte zupełnie, co spowodowuje zerwanie się pociągu. Przy klinach o dużych wymiarach szarpnięcia te mają ten skutek, że powierzchnie otworów dla klinów w mufach i sztangach wciśkają się w kliny, a otwory same rozciągają się. Zaobserwowano, że otwory klinowe w mufach w peryodzie pobrocznym, stosownie do stopnia twardości materiału mufy, rozciągają się na 1 do 2 mm. Docieranie tak zdezcelowanych klinowych połączeń niewiele pomaga.

Powyższym niedostatkiem starano się zapobiedz przez odpowiednio zwiększone wymiary muf, zakończeń sztang pociągowych i klinów,—dla łatwiejszego zaś wykonania połączeń i możliwości utrzymywania ich w należytych stanie, zarzucono nadawanie koniecznej formy otworom dla klinów i zakończeń sztang pociągowych. Temi względami powodowano się przy konstruowaniu typu normalnego dla pruskich kolei państwowych (rys. 1 i 2).

Rys. 1.



Rys. 2.



Powyższe figury przedstawiają poprzednio obowiązujące połączenie mufowe z koniecznie dopasowanymi zakończeniami sztang pociągowych i obecny typ normalny z cylindrycznymi zakończeniami sztang.

Typ normalny rosyjski, zatwierdzony przez p. Ministra komunikacji w r. 1892, bardzo do typu pruskich kolei państwowych zbliżony, w ogóle jednak słabszy jest od tamtego wymiarów.

Przy sztangach pomp, używanych w górnictwie, połączenie klinowe dawno zarzucono, jako zbyt ciężkie i nie przedstawiające dostatecznej pewności i zastąpiono połączeniem, utworzonym z cylindrycznej mufy, składającej się z dwóch półówek, założonych na bunt, znajdujące się na końcach sztang a połączonych ze sobą śrubami.

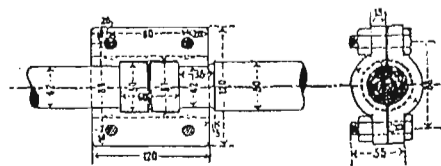
W Niemczech, gdzie od lat kilkunastu wiele tego rodzaju konstrukcyj było patentowanych, powzięto zamiar zastosowania podobnych połączeń i do sztang pociągowych u wagonów.

W roku zeszłym, w Witten, w głównych warsztatach dróg żelaznych państwowych pruskich, wykonane zostały próby na rozerwanie z różnymi rodzajami połączeń sztang pociągowych.

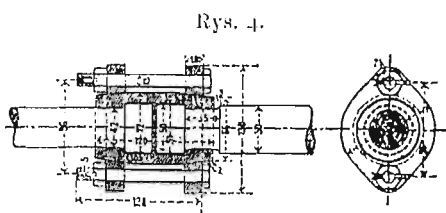
Próby były robione z 4-ma połączeniami, z których dwa normalnego typu państwowych kolei pruskich, z tą różnicą, że jedno z nich miało kliny grubości nie 10-in a 12-tu milimetrów, a dwa ze składaną mufą, z tych jedno ze śrubami a drugie z koniecznie obtoczonymi końcami mufy i nałożonymi na nią pierścieniami.

Kształt i wymiary tych dwóch drugich połączeń pokazane są na rys. 3 i 4.

Rys. 3.

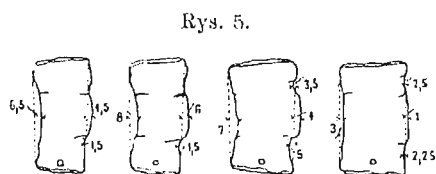


Próby były robione na odpowiednio urządzonej prasie hydraulicznej.



Rezultaty prób były następujące:

1) Klinowe połączenia pozrywały się przy ciągnięciu siły 43 200 *kg*. W obu wypadkach kliny rozepchnęły końce mufy, same silnie się powyginały, jeden z 12-milimetrowych klinów np. tak mocno, że nie mógł być wybitym z otworu (rys. 5). Podobnego właśnie rodzaju deformacje klinów zdarzają się w skutek silnych szarpnięć wagonów w pociągach.



Kliny grubości 12 mm. Kliny grubości 10 mm.

2) Połączenia z rozdzieloną mufą zerwały się po za obrębem mufy na sztandze ($d = 42$ mm); z tych jedno połączenie w skutek wadliwego materiału przy natężeniu = 51 840 *kg*, a drugie, które w miejscu zerwania miało czysty, nieplamisty wygląd przy natężeniu = 57 600 *kg*. Części, służące do połączenia sztang nie cierpiały przy zerwaniu.

3) Dwa haki pociągowe wagonowe typu normalnego kolei państwowych pruskich zerwały się na wygięciu, przy natężeniu = 48 000 *kg*.

Próby powyższe wykazały więc wyższość połączeń o rozdzielonej mufie nad połączeniami z mufą z 2-ma klinami, tak pod względem wytrzymałości, jako też dobrego zachowania się części składowych przy wysokich naprężeniach. Taki rezultat upoważnia do wniosku, że korzystnym byłoby takie połączenia zastosować do sztang pociągowych wagonów. Prócz większej wytrzymałości jak klinowe, miałyby one jeszcze tę zaletę, że stałaby się łatwiejszą ich naprawa w warsztatach niezapoatrzonych w przyrządy do dokładnego wycinania otworów klinowych. Koszt postawienia nowego połączenia nie będzie wyższy, jak klinowego, ponieważ rozdzieloną mufę można zrobić krótszą i lżejszą jak klinową i tem wyrównać przewyżkę wagi innych części składowych w nowym połączeniu.

Z dwóch połączeń, które tak zwykle wytrzymały próbę porównawczą, połączenie ze śrubami miało przy zastosowaniu do wagonów tę niedogodność, że wstrząśnienia w czasie biegu pociągu łatwo mogłyby spowodować zluźnienie jednej lub paru śrub; przeciwko czemu, jak wiadomo z praktyki, żadne zabezpieczenia w rodzaju szplintów, kontrmutter, sprężyn i t. d. skutecznie nie zapobiegają. Najmniejsze zaś nawet zluźnienie się jednej śruby wywołałoby takież samej wielkości oddalenie się od siebie dwóch połówek mufy i odpowiednie zmniejszenie się płaszczyzny dotyku na główkach sztang i ząbienia mufy, w skutek czego kanty główek sztang będą się uszkadzały; główki zaś same, działając jak kliny, będą się starały obie połówki mufy od siebie oddalić i śruby łączące pozrywać. Przy połączeniu zaś z mufą koniczną i pierścieniami na nią nałożonemi, zluźnienie się jednej ze śrub, łączących pierścienie, pociągnie za sobą tylko takież samej wielkości oddalenie się od siebie pierścieni, co znowu wywoła zaledwie 10 do 12 razy mniejsze, zależnie od koniczności mufy, oddalenie się od siebie 2-ch połówek mufy, co nie przedstawia jeszcze niebezpieczeństwa dla połączenia. Przy połączeniu flanszowym utrata jednej śruby osłabi już bardzo połączenie, przy mufie zaś konicznej brak jednej ze śrub nie ma wielkiego znaczenia, bo pierścienie jedną nawet tylko śrubą będą silnie zaciśnięte na mufę i nie pozwolą mufie się rozjechać.

To są motywy, które przemawiają na korzyść zastosowania do połączeń końców sztang pociągowych u wagonów, połączenia składającego się ze złożonej z dwóch połówek mufy konicznej i zaciśniętych na nią odpowiednio wydrążonych pierścieni.

J. P.

Lokomotywa elektryczna Heilmann'a.¹⁾

Wzrost stosunków międzynarodowych pobudza techników kolejowych do ciągłego ulepszania środków komunikacyjnych. Wiele już w tym względzie zrobiono, wiele jednak pozostaje jeszcze do spełnienia. Zdawało się, że już osiągnięto granicę prędkości pociągów, tymczasem okazuje się, że i w tym kierunku postąpiono krok naprzód.

Dnia 2 i 3 lutego r. b. odbyły się w obecności znacznej liczby wybitniejszych przedstawicieli techniki pierwsze urzędowe doświadczenia z lokomotywą elektryczną Heilmann'a na linii pomiędzy Havre i Beuzeville-Bréauté. Doświadczenia wykazały, że prędkość jazdy dochodziła do 98 *km* na godzinę.

Zanim przejdziemy do opisu nowej lokomotywy i prób z nią odbytych, wskażemy na okoliczności, które pobudziły Heilmann'a do jej skonstruowania. Heilmann jest przekonania, że przy parowozach zwykłego typu, powiększanie prędkości jest niemożliwe ze względu na przyjętą budowę dróg żelaznych; stosowana na większej ilości dróg odległość między szynami 1435 *mm* nie pozwala na zwiększenie siły pociągowej parowozów, a z tą i prędkości pociągów. Rozszerzenie skrzyni ogniowej w jej obecnem miejscu stoi na przeszkodzie odległości między ramami parowozu, przy zwiększaniu zaś jej po nad ramami, środek ciężkości parowozu wypadnie za wysoko.

Wielką wadą terażniejszych parowozów jest także bezpośrednia zależność skoków tłka od liczby obrotów kół prowadzących: sprawność maszyny zależy od prędkości pociągu w ten sposób, że zmniejszenie tej ostatniej pociąga za sobą zmniejszenie pierwszej; wada ta daje się uczuć przeważnie przy jeździe z pochyłości, gdzie właśnie pożądanem byłoby przeciwne działanie. Zaradzić temu mogłyby przyrząd, umożliwiający najrozmaitszą kombinację między sprawnością maszyny a liczbą obrotów kół prowadzących. Wszystkie pomysły, mające na celu rozwiązanie tego zadania, okazały się nieodpowiednimi.

Dalej trzeba było się pozbyć drążków korbowych i wiązarowych. Tym sposobem znacznieby się zmniejszył opór wewnętrzny od tarcia maszyny, który, jak wiadomo, stanowi dużą część oporu całego pociągu. Z drugiej zaś strony, pozbytyby się szkodliwego działania mas ruchomych, których nie można uniknąć nawet przez dokładne przeciwwagi.

Wydatne znaczenie ma jeszcze ta okoliczność: przeciętnie tylko część ciężaru terażniejszych pośpiesznych parowozów zużywa się na wywołanie siły przylegania, gdyż tender trzeba uważać za ciężar martwy. Więc oprócz zwiększenia sprawności kotła i maszyny, chodzi jeszcze o spożytkowanie całkowitego ciężaru parowozu dla siły przylegania, przez co zwiększy się i siła pociągowa.

W pełnej świadomości powyższych względów, wypracował Heilmann, przy współdziałaniu Drouin'a, projekt, podług którego wszystkie osie pociągu posiadały elektromotory. Ze względu na koszty trzeba się było wyrzec tego urządzenia, które stawiało siłę przylegania w prawidłowy stosunek do ciężaru pociągu i zatrzymano się ostatecznie na urządzeniu wtórnych dynamo na pojedynczych osiach lokomotywy i maszynie o prądzie stałym, do wytwarzania prądu potrzebnego.

Budowa omawianej lokomotywy, dla której części elektryczne przygotowała firma Brown, Boveri & Co w Baden, pozostała zaś Forges et Chautiers de la Méditerranée trwała rok i była ukończona w sierpniu 1893 r. Waga lokomotywy, włączając zapas wody i węgla 18 t, wynosi 118 t.

Ramy stalowe, 16,5 m długości, spoczywają na dwóch czteroosiowych wózkach o średnicy kół 1,2 m. Pod spodem ram znajdują się hamulce o działaniu za pomocą ściśnionego powietrza. Klocki hamulców cisną na osobne tarcze z żelaza lanego, przymocowane do kół, aby tym sposobem zmniejszyć zużycie obręczy kołowych, silnie niweczonych przez dzisiejsze konstrukcje.

Kocioł parowy. Załączony rys. 1 przedstawia przekrój podłużny kotła typu Lentz'a. Kocioł umieszczony w przeciwieństwie do zwykłego parowozu w tylnej części lokomotywy. Główne wymiary są następujące:

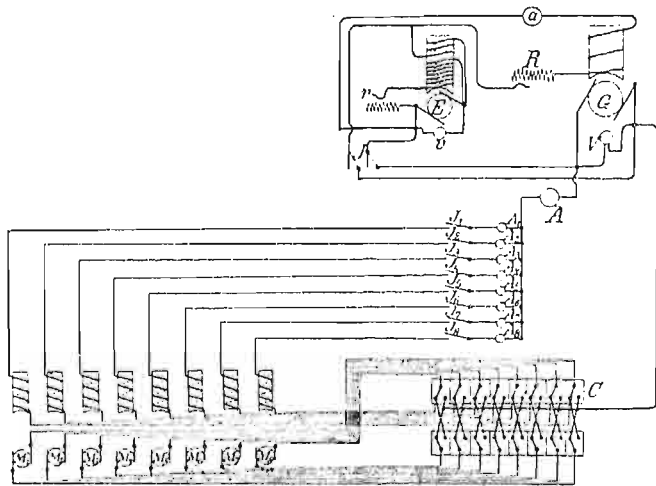
¹⁾ Podług „Zeit. d. Ver. d. Ing.“ 1894, str. 897.

Na rysunku 4 widzimy uszykowanie wszystkich maszyn elektrycznych, z wyjątkiem jednego tylko komutatora wtrącającego grupy motorów. Oznaczenia idą jak następuje:

- G — maszyna dynamoelektryczna.
- E — „ „ wzbudzająca.
- R — opór przedzwojowy.
- r — „ od oświetlenia.
- V, v — woltmetry.
- A, a — amperometry.
- I — komutator do puszczenia maszyny.
- M_1, M_2 — motory.
- I_1, I_2 — przyrządy wyłączające.
- A_1, A_2 — amperometry.
- C — komutator główny, nadający ruchy lokomotywie.

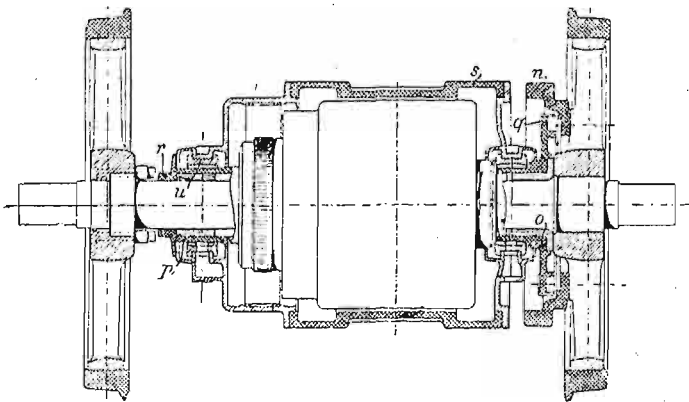
Przyrząd I zamyka lub przerywa obwód pomiędzy E a G , przez co zbroja G a tem samem wał korbowy wprawia się w obrót. Urządzenie owo pozwala na prędkie i pewne kierowanie maszyną parową nawet wtedy, gdy korby znajdują się w punktach martwych. W chwili tej kontakt przy I natychmiast się przerywa.

Rys. 4.



Elektromotory. Motory w liczbie 8, o sile 80 do 100 k. p., umieszczone są wprost na osiach lokomotywy. Zbroja bębnowa 0,75 m długa o średnicy 0,65 m, spoczywa, jak to widać z rys. 5, na pustym wale stalowym ślepo zakończonym z jednej strony i flanszą O — z drugiej. W 8 zębów flanszy zachodzi tyleż wyskoków umieszczonych na sprychach koła, tak, że przenoszenie okrotno zbroi na osi koła w zupełności jest zapewnione. Aby umożliwić osadzenie zbroi na osi, drugie koło daje się zdjąć i utrzymuje się w swoim położeniu za pomocą śrub. Z liczby motorów 4 sprzężone są w sposób opisany z lewymi kołami jednego wózka, 4 zaś inne z prawymi drugiego. Skrzynka s z lanego żelaza, do której ścian wewnętrznych przytwierdzone są oba magnesy polowe t , posiada od frontu okrągłe otwory do przyjęcia panewek u , a więc bez żadnego sprężystego środka obraca się na pustym wale stalowym, przez co w sposób niezmiernie łatwy zapewniona jest odległość 10 mm pomiędzy zbroją a trzewikami elektromagnesów.

Rys. 5.



Za pomocą płaskiej sztaby żelaznej, przymocowanej do dolnego denka jednej skrzynki i do górnego następnej, zabezpieczone są magnesy polowe od ruchu wirowego. Zwoje zbroi

osadzone w żłobkach, połączone są szeregiem ze zwojami magnesów polowych, gdy tymczasem prąd wchodzi przez dwie szczotki węglowe, umieszczone, przez wzgląd na zmienność obrotu w motorach, prostopadle do powierzchni kolektora. W skrzynce we właściwych miejscach zrobione są otwory, pozwalające obserwować powierzchnię kolektora i w potrzebie przestawiać i zmieniać szczotki. Skrzynka całkiem jest odosobniona, tak, że kurz i ciała obce nie mają przystępu do wnętrza motoru.

Jazda próbna. Waga pociągu, składającego się jak wszystkie pociągi pośpieszne, przebiegające między Havre i Benzeville, z lokomotywy, 4 wagonów pierwszej klasy, dwóch wagonów bagażowych i oprócz tego wagonu z dynamometrem, wynosiła łącznie z podróżnymi 180 t.

Prąd elektryczny dla oświetlenia dostarczała wyjątkowo bateria, umieszczona w wagonie bagażowym. Dla czego do tego celu nie użyto maszyny pobudzającej, nie objaśniono w sprawozdaniach. Prawdopodobnie okazały się trudności w utrzymaniu światła o stałym napięciu, jeżeli maszyna pobudzająca miała równocześnie dostarczyć prąd na wprowadzenie w ruch głównej maszyny parowej.

Podług rozkładu, ułożonego przez towarzystwo Heilmann'a, czas jazdy powinien był wynosić dla pierwszych czterech prób pomiędzy Havre i Benzeville 30 min., a dla każdej następnej mniej o 1 minutę. W rzeczywistości zaś przestrzeń 25,75 km przejechano w ciągu 27, 25 i 24 minut, i w tym ostatnim wypadku osiągnięto średnią prędkość 64,3 km na godzinę.

Ozwarta jazda nie odbyła się w ciągu oznaczonego czasu, gdyż musiała być wielokrotnie przerywana z powodu zamknięcia wksli. Na linii poziomej otrzymano średnią prędkość 76 km, zwiększając się chwilowo do 82 km, na nieznacznych wzniesieniach prędkość wynosiła 58 do 60 km na godzinę, na długości zaś 11,5 km pomiędzy Harfleur i St. Romain przy wzniesieniu 1 : 125 — 53 km na godzinę. Przy powrotnej jeździe od Benzeville do Havre prędkość na pochyłościach dochodziła do 98 km. W ogóle jednak poprzestawano na średniej prędkości 60 km i w tym celu prąd w motorach był wielokrotnie przerywany.

Jeżeli lokomotywa Heilmann'a podług tych rezultatów stoi na równi w porównaniu z dotychczasowymi pośpiesznymi parowozami odnośnie co do sprawności, to je przewyższa podług jednogłośnego sądu osób, przyjmujących udział w jazdach próbnych w sposobie, w jakim odbywa się zatrzymanie i odjazd ze stacji, przy których nie czuje się najmniejszego wstrząśnienia. W większej mierze odnosi się jeszcze to do samej lokomotywy, pozbawionej ruchów wężkowatych podczas największych prędkości i przy jeździe na krzywiznach.

O ile siła pociągowa może być regulowana na lokomotywie Heilmann'a, objaśniają nas następujące dane, wyjęte z rezultatów prób. Podczas jazdy na torze poziomym, sprawność dynamomaszyny wahała się między 500 i 550 koni par. rzecz., i osiągała na wzniesieniach 650 k. p. rz.; największa sprawność jednak dynamomaszyny i motorów powinna wynosić w rzeczywistości 1200 k. p. rz., co ma się rozumieć pozwala na znaczne zwiększenie prędkości lub ciężaru pociągu. Dla podobnych sprawności okazała się jednakże w czasie prób maszyna parowa za słaba z powodu za małych wymiarów cylindrów; błąd ten konstrukcyjny był jeszcze zauważony w czasie budowy lokomotywy, lecz nie mógł już być poprawiony.

Trzeba jeszcze wspomnieć, że motory elektryczne, podług sądu obecnych osób, pracowały wybornie, gdyż przy wahaniami prądu od 0 do 1400 A. na minutę, na szczotkach, których miejsca nie były zmieniane w czasie jazdy, występowały tylko nieznaczne iskry.

Pozostaje jeszcze do powiedzenia parę słów o koszcie eksploatacji, chociaż dane liczbowe o rezultatach, osiągniętych w tym kierunku, nie są ogłoszone. Gdyby pod względem ekonomicznym lokomotywa elektryczna była w możności konkurowania z dzisiejszymi pośpiesznymi parowozami, to bez wątpienia wskutek zalet, wykazanych powyżej, zastąpiłaby w przyszłości obecny system. Jak można wnioskować podług doszłych wiadomości, zatować wypada, że to nie ma miejsca, i trzeba jeszcze poczekać, czy dalsze praktyczne próby nie doprowadzą do pożądanego celu. W samej rzeczy jednak trzeba zwrócić uwagę, że kwestya kosztów, chociaż jest ważnym, jednakże nie jedynym punktem widzenia przy wyborze motoru dla ważniejszych pociągów pośpiesznych; jeżeli dla następnej

lokomotywy uda się Heilmannowi, czego i trzeba oczekiwać, otrzymać istotnie większą prędkość niż dotychczas przy zasługujących na uwagę w pewnej mierze kosztach, to okoliczność ta przeważa w przyjęciu elektrycznej lokomotywy na głównych drogach żelaznych.

L. G. i S. St.

Z wycieczki hutnika na Śląsk i Morawy.

W grudniu 1893 r. zrobiłem na Śląsk i Morawy małą wycieczkę, stanowiącą do pewnego stopnia uzupełnienie wycieczki po Tyrolu i Styrii, odbytej w lecie tegoż roku.

Tutaj chciałem się zaznajomić z nowszymi konstrukcjami wielkich pieców z jednej, a z właściwościami biegu pieców z drugiej strony.

Ten ostatni powinien być, jak przypuszczałem na podstawie tego, jak było przed laty 6—10-ciu, mieć warunki podobne do spotykanych u nas w kraju. Pod tym jednak względem sąsiedzi nasi wyprzedzili nas: podczas gdy u nas za materiały przetworzone służą przeważnie rudy, wydobywane w danej okolicy, to na Śląsku pruskim, a jeszcze więcej na Śląsku austriackim i Morawach spotyka się dążenie do przetwarzania materiałów, jak najbogatszych w żelazo, aby w ten sposób jak najlepiej wyzyskać materiał opałowy—koks, jakkolwiek ten ostatni, wyrabiany z węgla wydobytego z szybu prawie w placu fabrycznym i w piecach koksowych, z których gorący jeszcze koks po wygaszeniu idzie wprost na gichtę wielkiego pieca—stanowi materiał względnie tani, bo i straty przez utarcie są nieznaczne. Pomimo to topią w wielkiej ilości rudy sprowadzane ze Szwecyi i wogóle, jak powiedziałem, materiały bogate, tak, że wydajność naboju 50% nie należy do rzadkości.

Przypatrzmy się tedy szczegółowiej paru hutom, które zwiedziłem.

Z Katowic przez Świętochłowice dojeżdżam w krótkim czasie do *Huty Królewskiej* (Königshütte), położonej tuż przy stacji tegoż nazwiska. Cały las kominów imponujące robi wrażenie. Mając czas dość ograniczony, nie mogłem nawet marzyć o zwiedzeniu całego tego ogromnego zakładu, gdyż na to, chcąc dokładniejsze wywieść wyobrażenie, kilkunastu dni byłoby potrzeba.

Wyjednaawszy więc sobie w dyrekcji pozwolenie zwiedzenia dokładniejszego wielkich pieców, na co chętnie się zgodzono, zwróciłem się ku tymże.

Ze strony inżyniera, prowadzącego wielkie piece, równie uprzejmego doznałem przyjęcia—wogóle panowie z oddziału technicznego nie wymawiali się nawałem zajęcia, tak, jak latem w Donawicach; wprawdzie latem rzeczywiście po zakładach fabrycznych wogóle więcej się ma roboty, lecz i tak żałując, że przy prezentacji, podobnie jak u nas, zwykle się tylko dowiadujemy, że mówimy z panem *skim*, lub *iczem*, tak i ja nie zapamiętałem, bo nie dostyszałem nazwisk panów, którym chętnie na tem miejscu pragnąłbym wyrazić podziękowanie za ich uprzejmość i gotowość w udzielaniu informacji, naturalnie natury technicznej, gdyż byłoby zresztą niedyskrecją ze strony gościa, zasięgać wiadomości, dotyczących kwestyi kosztów produkcji lub t. p.

Ale powracam do rzeczy. Materiałami przetworowymi w Hucie Królewskiej są:

1) Rudy ziemiste (mulmige Erze), zawierające w stanie surowym (i w takim są przetwarzane):

wody hygroskopijnej . . . 28—40%
części nierozpuszcz. . . 15,8—17,4%
żelaza 20,6—21,1%

2) Żelaziak magnetyczny szwedzki zawierający:

części nierozpuszcz. 7,5—8%
żelaza 65—62%

3) Żelaziak magnetyczny z Schmiedeberg'a:

części nierozpuszcz. 10%
żelaza 52—56%

4) Piryty prażone (Kiesabbrände) od fabrykacji kwasu siarczanego, zawierające:

części nierozpuszczal. 5—10%
żelaza 52%.

Wapień, używany w Hucie Królewskiej, nie jest zbyt czysty, gdyż zawiera około 10% części nierozpuszczalnych. Używają też i dolomitu z zawartością 1—3% części nierozpuszczalnych. Użycie dolomitu można tem objaśnić, że rudy nie zawierają magnezyi, a przy danym stopniu kwasności (Säureungsgrad), ten żuzel jest łatwiej topliwy, który zawiera większą różnorodność zasad, w tym celu wprowadza się w nabój magnezyą w dolomicie.

Skład nabojów jest w użyciu następujący:

a) na surowiec do bessemerowania:

50% rud ziemistych,
33—25% rud magnetycznych,
12—20% piryków prażonych,
5% szlaki szwejsowej,
40% wapienia.

Rudy magnetyczne mieniają się w ilości z pirykami, tak, że suma tych dwóch składników naboju wynosi 45%. Wydajność takiego naboju (bez wapienia) wynosi 38—40%.

b) na surowiec do procesu Thomas'a:

40% rud brunatnych,
40% szlaki pudlowej i szwejsowej, a w tem około 15% szlaki Thomas'a,
20% rud magnet. szwedzkich,
35%—40% wapienia.

Wydajność naboju 40—42%.

c) na surowiec pudłowy:

60—65% rud,
25—20% szlak,
20% piryków,
40—45% wapienia.

Wydajność naboju 36—37%.

Na 1 gichtę sypie się 12 wagoników po 4 ent. ¹⁾ = 48 ent. koksu i 12 wagoników po 8 ent. = 96 ent. rud, oprócz wapienia.

Gicht takich schodzi 15—17 na 12 godzin.

Wymiary i rezultaty biegu wielkich pieców są następujące:

Piec № 1 ma wysokość całkowitą 16,5 m, średnica przestronu 5,960 m, średnica gichty 3,760 m, średnica skrzyni 2,700 m.

Wysokość przestronu nad spadkiem 6,600 m, wysokość formy szlakowej nad spadkiem 1,100 m, a oś form wiatrowych 310 mm wyżej.

Wiatr o ciśnieniu 2½ — 3½ f. na 1" (średnio 17 cm słupa rtęci) wprowadza się w piec przez 8 form o oku 5" średnicy. Do zamknięcia otworu gichtowego jest w użyciu aparat Langen'a, zamykający kosz z wierzchu.

Produkcya tygodniowa tego pieca wynosi 8000 cent. pruskich.

Piec № 2 ma wymiary następujące:

Wysokość całkowita 18,050 m.

Średnica przestronu 6,510 m.

" gichty 4,400 m.

" skrzyni 2,510 m.

Wysokość przestronu nad spadkiem 7,850 m, wysokość formy szlakowej nad spadkiem 1,100 m; formy wiatrowe 315 mm wyżej.

Ilość form i ciśnienie wiatru jak u pieca № 1, tylko oko formy musi być większe.

Przy mojej bytności piec ten był nieczynny.

Produkcya jego wynosi 10000 cent. tygodniowo.

Rozchód koksu 119—130 na 100 surowca.

Maszyny wiatrowe leżące, bliźniacze, z których jedna o sile 750 koni ma cylindry parowe o średnicy 1,270 m, skoku 2,848 m.

Ciśnienie pary 3½ atm.

Średnica cylindrów wiatrowych 2,743 m.

Maszyna ta daje przy 8 obrotach na minutę 408 m³ wiatru, o ciśnieniu 3½ funta, licząc już stratę 15% i służy dla większego pieca.

Druga maszyna, również bliźniacza, o średnicy cylindrów parowych 1,220 m, wiatrowych 2,438 m i wspólnym skoku 2,743 m,—daje przy 16 obrotach 311 m³ powietrza, o tem samym ciśnieniu.

¹⁾ 1 ent. pruski = 50 kg.

Aparaty do ogrzewania wiatru są systemu Whitwela i mają po 4000 m² powierzchni ogrzewalnej.

Wielkie piece mają szyby zupełnie bez płaszcza zewnętrznego, złożone tylko z jednego słoja cegły ogniotrwałej, którego grubość u szczytu wynosi tylko 400 mm.

Zamknięcie otworu gichtowego jest zupełnie niezależnie od pieca postawione na platformie, podtrzymywanej przez kolumny żelazne łane, stojące na kołnierzu łanym, podtrzymującym drugą połowę swej szerokości szyb-pieca.

Do wysokości przestrzeni, szyb pieca opatrzone jest w pancerz blaszany, i chłodzony wodą, krążącą przez skrzynki żelazne, wpuszczone w cegłę.

Ten sam system chłodzenia zastosowany jest w zaprawie, t. j. w rusztach i skrzyni.

Koksowanie węgla odbywa się nieopodal od pieców, i urządzone jest z otrzymywaniem produktów suchej destylacji węgla, głównie siarczanu amonu.

Żuzel wywozi się od wielkich pieców nie granulowany, a dzięki blizkim szybom kopalni węgla, nie brak miejsca dla niego, gdyż wrzucają go w szyb i używają do podsadzania wyrobionych miejsc w kopalni.

Z Huty Królewskiej przez Katowice i Bogumin (Oderberg) przybyłem do Ostrowy Morawskiej, pod której bokiem rozłożyły się rozrzucone w paru miejscach olbrzymie huty Witkowieckie.

Materyały przetworowe dla wielkich pieców są tu o wiele bogatsze, niż w Hucie Królewskiej, a mianowicie:

- 1) Rudy brunatne węgierskie.
- 2) Sferosyderyty styryjskie.
- 3) Magnetyty szwedzkie.
- 4) Piryty prażone.
- 5) Szlaka szwejsowa.

Na nabój sypie się 30 cent. (po 50 kg) koksu, 54 cent. rudy, które wydają 50% surowca. Nabojów takich schodzi 22—23 na 12 godzin.

Produkcya wynosi 126 t (po 1000 kg) na 24 godzin.

Zastanem tu w starszym zakładzie tylko jeden wielki piec czynny, w drugim wymieniano zaprawę, a trzeci, specjalnie dla besemerni zaczynało budować zupełnie nowy.

Wielki piec № 1, ma wysokość całkowitą 21,700 m, z których zakończenie szybu cylindryczne, 2,700 m wysokie, średnicę przestrzeni 6,000 m, średnicę gichty 4,280 m, a skrzyni 2,500 m. Wysokość skrzyni wynosi 1,475 m, formy na wysokości 1,200 m, a przestrzeń nad spadkiem 7,450 m.

System budowy pieca bez płaszcza zewnętrznego, prawie na całym szybie, oprócz niższej części do wysokości 2 m nad przestrzenią, grubości jednak ściany szybu u szczytu 800 mm, grubość ścian skrzyni 930 mm.

Piec ma 6 form o oku 130 mm (tak samo, jak w Hucie Królewskiej), oprócz tego drugie 6 form, pomieszczonych wyżej, na wypadek zamarzania pieca, w zwyczajnych warunkach naturalnie nie czynnych.

Ciśnienie wiatru wynosi 4—5 funtów.

Dostateczną ilość wiatru mają wielkie piece zapewnioną, gdyż znajdują się tu 3 maszyny wiatrowe. Jedna z nich, stojąca, o sile 150 k. p., ma cylinder parowy o średnicy 1 m, wiatrowy o średnicy 2 m, skok wspólny wynosi 1,600 m. Daje ta maszyna 135 m³ wiatru, przy normalnym biegu 18 obrotów na minutę.

Dwie maszyny bliźniacze, leżące, o sile po 200 k. p., mają cylindry parowe o średnicy 705 mm, wiatrowe po 1,625 m, a skok wspólny 1,378 m, — robią 20—22 obrotów na min. Koks wyrabia się i tu w miejscu nieopodal od pieców.

Ponieważ linia kolei, dowożącej materyały, nie jest wyniesiona nad poziom huty, hałdy przeto materyałów znajdują się w zagłębieniach niżej poziomemu i stąd tunelem dostają się do windy gichtowej.

Aparaty do ogrzewania wiatru są i tu systemu Whitwela.

Piec w dolnej części skrzyni otoczony jest mурowanym rynsztokiem, sięgającym aż prawie do wysokości form; napełniony on jest żwirami, w który ścieka woda z form, jako też i skrzynek, ochładzających wyższe części zaprawy. Chłodzi się także w ten sposób i szyb pieca do 1/3 wysokości.

Rynsztok ten kończy się dość daleko po obu stronach otworu spustowego, dla chłodzenia zaś tego ostatniego znajdują się w zaprawie wązkie i dość głębokie pionowe nisze po obu jego stronach, w które tryska woda z rurek.

Aparaty do ogrzewania wiatru (650° C.) systemu Whitwela po 4 na jeden piec. Przez trzy idą równocześnie gazy, a przez jeden wiatr. Zmiana ma miejsce co godzinę. Aparaty są 16 m wysokie, o 6 m średnicy i 1000 m² powierzchni ogrzewalnej.

Piec opisany nie stoi na podwyższeniu, za to trzeci, najnowszy, będzie miał spadek na wysokości około 4 m nad poziomem huty. Bardzo ładnie, lekko a solidnie wyglądają u tego pieca kolumny ażurowe z blachy, żelaza płaskiego i kątownego, mające ogólny przekrój poprzeczny kształtu długiego prostokąta.

Więcej imponująco przedstawiają się wielkie piece w nowszym Witkowieckim zakładzie „Sophienhütte“, odległym od poprzedniego około 2-ch wiorst, a widnym zdaleka jak na dłoni, z powodu położenia na wzgórzu.

Wyrabiają tu surowiec pudłowy, na który nabój jest następującego składu. Na 3360 kg koksu sypie się:

4200 kg	rud brunatnych węgiers.,
700 „	„ magnetycznych,
600 „	„ szlaki szwejsowej,
300 „	„ pudłowej,
400 „	„ fryszerskiej,
100 „	„ martynowskiej,

6300 kg w ogóle,

1700 kg (27%) wapienia.

Wydajność 49—50%.

Gicht takich schodzi 20—24 na 12 godzin, a produkcya wynosi 140—160 t na dobę, przy rozchodzie koksu 80—95 kg na 100 kg surowca.

Jest to już produkcya poważna, ale też odpowiada i wymiarom pieca, a mianowicie wysokości 19 m, średnicy przestrzeni 7 m i skrzyni 3 m.

Pieców takich jest dwa, a stanowią one z przynależnymi do nich przyrządami zakład bardzo okazały, choć nie innego oprócz tychże wielkich pieców niema.

Zaluję tylko, że za mało szczegółowych informacji mogłem zasięgnąć, z powodu nieobecności prowadzącego piece inżyniera, a oprowadzający mnie jeden z młodszych urzędników tylko dość ogólnych danych był w stanie mi udzielić.

Zakład, jak powiedziałem, stoi na wzgórzu, ale linie kolei poprzeprowadzane są i przeprowadzają się (zakład bowiem jest dziełem ostatnich lat), jeszcze wyżej na wiaduktach, tak, że materyały bez wielkiego zachodu i kosztu zrucają się z wagonów na dół.

Piece tutejsze są najnowszej konstrukcyi, bez płaszcza zewnętrznego, na kolumnach, aż do gichty sięgających. Wieże gichtowe naturalnie żelazne, z maszynami na dole stojącymi.

Aparaty do ogrzewania wiatru i tutaj systemu Whitwela.

Maszyny wiatrowe trzy, wszystkie stojące; dwie z nich po 150—200 k. p., a jedna stojąca maszyna-olbrzym o sile 1000 k. p., dostarczająca poważną ilość 1000 m³ wiatru na minutę, o ciśnieniu 6 funtów.

Tem kolosalniej wygląda ta maszyna w biegu, że przy swej wielkości robi do 30 obrotów na minutę, a zbudowana jest tak solidnie, że przy takim biegu na galeryjach pomieszczonych na słupach (szteindrach) maszyny, nie czuje się prawie wstrząśnienia. Już sama pompa kondensacyjna do tej maszyny stanowi okazałą, oddzielną zupełnie maszynę.

Dla maszyn egzystuje 33 kotły parowe, licząc w to i rezerwowe, — przy mnie były w biegu 22 kotły, wszystkie opalane gazami gichtowymi, których dwa tak znacznych rozmiarów piece dostarczają w ilości dostatecznej.

Piece mają po 8 form, o oku 150 mm, ciśnienie wiatru 5—6 funtów.

Piec chłodzony jest za pomocą skrzynek, przez które krąży woda.

Zamknięcie pieca stanowi aparat Hoff'a, t. j. lejek Parry'ego z rurą centralną do odprowadzania gazów. Lejek jest tak wielki, że wisi na dwóch parach balansyerów, z których jedna para utrzymuje tylko przeciwwagę dla ulżenia windzie, działającej na drugą parę balansyerów.

Żuzel, pomimo wygodnego urządzenia do granulacyi, wywozi się jednak nie granulowany. Oprowadzający mnie urzędnik mówił mi, że jakiś czas granulowano żuzel, dla wyrobu cementu i cegły, lecz nie wiedział, dla czego obecnie do tego celu już go nie granulują.

Z porównania pieców w Witkowicach z piecami Huty Królewskiej widać, jak korzystnem ze względu na materiał opałowy jest przetapianie materiałów bogatych. Cyfra koksu 0,8—0,9 na jednostkę surowcu w Witkowicach, a 1,19—1,30 w Hucie Królewskiej, nie potrzebuje komentarzy.

W tym kierunku zaczyna się obecnie ruch i w naszych krajowych hutach, które sprowadzają i przetapiają rudę Krzywoską, opłacającą się pomimo wysokiej ceny.

Powracając z Witkowiec, zboczyłem znów od Bogumina do Cieszyna, aby obejrzeć zakład hutniczy arcyksięcia Albrechta w Trzyńcu.

Obok stacji Trzyniec kolej Koszycko-Bogumińskiej wznosi się okazały, choć dość staro wyglądający zakład. Dopiero nowowznowszona budynek, jak hala walcowni, cale żelazne, lepiej się prezentują, starsze zaś, przeważnie drewniane, choć znacznych rozmiarów, robią jednak wrażenie budyneków prowizorycznych.

Wielkie piece znajdują się w dwóch oddziałach. Piece, idące na koksie, mają nazwę Kaiser Franz Joseph's Hütte, która obejmuje i stalownię.

Piece bez płaszcza zewnętrznego mają grubość ścian w zaprawie 1,1 m, a w szybie 0,6 m.

Wymiary pieców: wysokość 18 m, średnica przestronu 5,4 m, wysokość tegoż nad spadkiem 6 m, średnica skrzyni 1,7 m, giełty 4,4 m. Form 6 o oku 100 mm, a ciśnienie wiatru wynosi 16 cm słupa rtęci.

Materiałami przetworowymi są przeważnie rudy styryjskie i szlaki szwejsowe i pudłowe. Przetapiają się jeszcze syderyty, których pochodzenia zapominałem, zdaje mi się, że z Węgier. Są one tak kruche, że w znacznej części urabiają z nich cegielki z wapnem i miałem węglowym i te po wysuszeniu dają do pieca. Suszarnię do tych cegiełek stanowią kanały, opalane gazami z pieców koksowych; na nakryciu tych kanałów suszą się cegielki.

Na giełtę sypie się na 38 cent. metr. koksu 70 cent. rud z wapniem na surowiec siwy, a 88 na biały.

Dodatek wapienia wynosi 25% na surowiec siwy, 26% na biały. Wydajność 50%.

Giełt schodzi 18—22 na 24 godzin. Produkcya 60 t na dobę. Maszyny wiatrowe systemu sprzężonego ze zbiornikiem (Compound-receiver) i kondensacją, w liczbie dwóch po 500 koni, z fabryki maszyn arcyks. Albrechta w Ustroniu.

Maszyna taka z umontowaniem kosztuje tam około 35 tysięcy guldenów, — wymiary ich są następujące:

Średnica cylindra o wysokim ciśnieniu 800 mm.

Średnica cyl. o niskim ciśnieniu 1200 mm.

Skok tłoka 1400 mm.

Średnica cylindra wiatrowego 2300 mm.

Ilość obrotów najwyżej 20.

Kotły w liczbie 9, systemu komwalijskiego, z jedną rurą płomienną o palenisku wewnętrznym; opalane gazami giełtowymi, mają powierzchnię ogrzewalną po 88 m². Para jednak nie tylko dla maszyn wiatrowych się używa.

Przyrządy Whitwela po 3 do każdego pieca, mają po 1870 m² powierzchni ogrzewalnej i ogrzewają wiatr do 550° C. Komin do nich ma wysokości 58 m, a średnicy górnej 1½ m.

Piec w dolnej części ochładza się za pomocą 32 skrzynek, w których krąży woda, wpuszczonych w cegłę na głębokości 250 mm. Zużycie wody do chłodzenia, łącznie z formami, wynosi około 3½ m³ na minutę.

Surowiec przerabia się najpierw w kouwertorze Bessemera dla wydalania części krzemu i węgla, a wykończenie operacyi ma miejsce w piecu Martin'a.

Niezależnym od poprzedniego zakładem, zupełnie odosobnionym, jest „Walcherhütte“, obejmujący jeden wielki piec, którego cała produkcya przeznaczona jest na odlewy. Materiałami przetworowymi są sferosyderyty z okolic Częstochowy, zawierające w stanie prażonym 50% żelaza, szwedzkie magnetyty, a po części piryty prażone. Te ostatnie, jak mi mówiono na miejscu, wysyłane są z okolic Trzyńca do fabryki kwasu siarczanego w Sosnowcu, po wydobyciu zaś z nich siarki, wracają jako ruda żelazna do Trzyńca.

Piec prowadzony jest na mieszaninie 60% koksu i 40% węgla retortowego, z obok położonej fabryki produktów suchej destylacyi drzewa.

Dodatek wapienia liczony jest na wytworzenie żużla składu jednokrzemianu. Na giełtę sypie się 50 cent. metr.

rudy. Rozchód węgla z koksem wynosi 110 do 115 na 100 szwarcu.

Piec ma 14 m wysokości, 3,6 m średnicy przestronu, 1,5 m średnicy skrzyni i 2,4 m średnicy giełty.

Wiatr, ogrzany w aparatach rurowych do temperatury 450—500° C., wprowadza się przez 6 form o oku 65 mm, z ciśnieniem 10—14 cm słupa rtęci.

Spadek pieca jest nieco wyżej nad poziomem odlewni, tak, że łyżki i wanny podstawiają się dla nabrania surowca pod rynnę od otworu spustowego, który jest tak dobrze urządzony, że żelazo cieniutkim strumieniem nawet w małą wannę może być wpuszczane i bardzo łatwo można strumień przerwać przez zatkanie małego otworu spustowego, co gdzieś indziej nawet u kupolaków przedstawia pewną trudność.

Żelazo na odlewy jest bardzo dobre, muszle do zlewów, które widziałem, są tak cienkie i elastyczne, że się prawie gną pod naciskiem.

Formowanie odbywa się po większej części systemem maszynowym, i wskutek znacznego popytu na odlewy, system ten miał być wyłącznie w tym czasie wprowadzony. Do masy formierskiej używają domieszki 5—10% miału węglowego.

Maszyna wiatrowa dla wielkiego pieca jest bardzo dobrze urządzona, o sile 40 k. p., systemu Compound-receiver z kondensacją, przyczem para, wychodząca z większego cylindra, może i nie przechodzić przez kondensator, a z mniejszego cylindra o wysokim ciśnieniu może również wchodzić wprost w powietrze, nie przechodząc przez zbiornik i większy cylinder. Wskutek tego, przy zepsuciu kondensatora lub jednego z cylindrów, jeszcze jakaś rezerwa pozostaje i piec można jakiś czas przeprowadzić na zmniejszoną produkcję, bez potrzeby dekowania go.

Zamknięcie pieca stanowi przyrząd Hoff'a.

Na uwagę zasługuje także w Trzyńcu fabrykacya naczyń emaliowanych, prasowanych z blachy, skarżą się jednak, że fabrykacya ta słabo się opłaca, z powodu nadmiernej konkurencyi.

Na zakończenie dodam jeszcze, że narzekanie na stagnację w handlu żelazem było ogólne i niecierpliwie oczekiwano zawarcia traktatu, który wobec cen, po jakich fabryki nadgraniczne wrzekomo mogły oddawać żelazo, mógł być dla naszego przemysłu zastraszającym. Przypuszczam, że w tym względzie trochę przesadzano, gdyż znaczna i raptowna niżka cen żelaza po zawarciu traktatu była właściwie, jak się okazało, fałszywym alarmem. Tem lepiej dla naszego krajowego przemysłu.

J. M.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Album architektoniczne zabytków od XII do XIX wieku, zebrał Wł. Markoni, architekt, wydał Jan Markoni.

Ukazał się zeszyt pierwszy wydawnictwa, mającego na celu reprodukowac w fotodrukach zabytki budownicze i dzieła sztuki, znajdujące się w Warszawie i w kraju. Dziesięć tablic pomieszczonych w wyszłym zeszycie, zawiera staranne i umiejętnie podobizny warszawskich budowli, a mianowicie: kratę z bramą wjazdową pałacu Brühlowskiego, front tegoż pałacu, front od kościoła Opieki Św. Józefa (Wizytek), pałacu hr. A. Potockiego, wnętrze kościoła Opieki Św. Józefa z widokiem charakterystycznej ambony, widok ogólny i dwa detale, cyborium z tegoż kościoła, część frontu pałacu niegdyś Łubieńskich przy ulicy Królewskiej (Tivoli), widok bramy pałacu Dyżmańskich od Podwala i widok kraty z bramą pałacu zwanego Dückerta, przy ulicy Długiej. Podobnie starannego i taniego wydawnictwa Warszawa dotychczas nie miała. Widok części frontu pałacu niegdyś Łubieńskich, skazany przez spekulację na rozbiórkę, charakterystyczny i jedyny może w kraju okaz budowli wzniesionej w tym stylu, zachowany został dla potomności. Dopełnianie rycin krótkim objaśnieniem, ze wskazaniem stylu, czasu wzniesienia budowli, lub wykonania dzieła sztuki, oraz wartości estetycznej opisywanego dzieła sztuki, uważamy za konieczne, znajdzie się chętny miłośnik sztuki, obeznany z częścią historyczną pomników Warszawy, który, skorygowawszy Bartoszewicza (opisy kościołów

warszawskich), starożytności Warszawy Wajnerta i Sobieszczańskiego, — ułoży treściwe i wyczerpujące krótkie opisy, pożądane dla ogółu publiczności, zajmującej się sztuką.

Zwrócić należy uwagę wydawców, że mamy doskonały i dobitnie określający zajęcie, wyraz *budowniczy*, dla czego więc w tytule użyto cudzoziemskiego wyrazu *architekt*, tem więcej, że znany i powszechnie ceniony ojciec wydawców, zmarły budowniczy, Henryk Markoni, który położył wielkie zasługi dla rozwoju sztuki budowniczej w Warszawie i w kraju, wyłącznie podpisywał się budowniczy, nie używając obcego wyrazu architekt.

Spodziewać się należy, że liczni prenumerotorowie pozwolą prowadzić rozpoczęte wydawnictwo, którego zeszyt pierwszy, jako zapowiedź sumiennej i starannie prowadzonej pracy na polu wydawnictwa zabytków sztuki, powitać należy.

Z. K.

NOWE KSIĄŻKI.

Tablica zamiany łokci polskich na metry. 1 cal = 0,024 m. Ułożył A. Żychowski, technik w Krakowie. Dla użytku rzemieślników.

Boussac A. Construction des lignes électriques aériennes. Cours completé par E. Massin. Gr. in-8. Gauthier-Villars. . . . 7 fr. 50.

Ocagne (Maurice d'). Le Calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques. Conférences. In-8. Gauthier-Villars. . . . 2 fr. 75

Extrait des Annales du Conservatoire national des Arts et métiers.

Anleitung z. Einrichtg. u. Instandhaltg. v. Triebwerken (Transmissionen). Berlin-Anhalt. Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Dessau. M. 2,50.

Architektur u. Ornamentik, süddeutsche, im XVIII. Jahrh. X. (Schluss) Bd. gr. Pol. München, L. Werner.

X. Die Amalienburg im königl. Schlossgarten zu Nymphenburg. Photographisch aufgenommen u. hrsg. v. Archit. Otto Aufleger. Mit geschichtl. Einleitg. v. K. Trautmann. (25 Lichtdr.-Taf. u. 8 S. Text m. 1 Grundriss). In Mappe. . . . M. 25.

Aster, Archit. Baumstr. Geo. Villen u. kleine Familienhäuser. Mit 100 Abbildgn. v. Wohngebäuden nebst dazugehör. Grundrissen u. 23 in den Text gedr. Fig. 2. Aufl. 12^o. (VIII, 267 S.) L., J. J. Weber. Geb. in Leinw. . . . M. 5.

Autenheimer, gew. Dir. Frdr., Schwächung des Arbeitsvermögens der Materialien durch Spannungswechsel. gr. 8^o. (III, 66 S.) Zürich, A. Müller in Komm. . . . M. 1,50.

Bach, Prof. C. Versuche üb. die Widerstandsfähigkeit v. Kesselwandungen. (Aus: „Zeitschr. d. Vereines deutscher Ingenieure“.) 2. Hft. gr. 4^o. B., J. Springer.

2. Die Berechnung flacher, durch Anker od. Stehholzen unterstützter Kesselwandungen, u. die Ergebnisse der neuesten hierauf bezüglichen Versuche. Die auf der kaiserl. Werft in Danzig von 1887 bis 1892 ausgeführten Versuche üb. die Widerstandsfähigkeit v. Flammrohren. (25 S. m. 56 Abbildgn. u. 2 Taf. . . . M. 3.

Bethke, H. Häuser in reinem Ziegelbau. In Grundrissen, Ansichten u. Durchschnitten, sowie Details. (In 10 Lfgn.) 1—5. Lfg. . . . M. 6.

Bišćan, W. Konstruktionen f. d. prakt. Elektrotechniker nach ausgeführten Maschinen, Apparaten, Vorrichtgn. etc. (I. Bd. in 12 Lfgn.) 1. Lfg. . . . M. 1,50

Feldmann, C. P. Wirkungsweise, Prüfg. u. Berechng d. Wechselstrom-Transformatoren. 1. Thl. . . . M. 6

Haase, F. H. D. Heizungsanlagen. 1. Thl. Der z. Heizen v. Räumen nöth. Wärmeverbrauch. Anleitg. z. Beurtheilg. aller d. Wärmeverbrauch beeinfluss. Vorkommnisse. . . . M. 4.

Hering, A. Anwendg. z. Dampfüberheizg. u. Zusammenstellg. d. Resultate üb. d. in d. Praxis durchgeführten Versuche, nebst kurzer Beschreibg. v. bewährten Ueberhitzerkonstruktionen . . . M. 1,80.

Kratzer, H. Grundriss d. Elektrotechnik. 1. Thl. Masse, Messgn., elektr. Maschinen u. Motoren, sammt e. Einleitg. üb. allg. Elektrizitätslehre. M. 6; geb. . . . M. 7.

Krüger, Carl. Zur Frage der elektrischen Strassenbahnen. Vortrag. gr. 8^o. (28 S.) Hannover, (C. F. W. Warnecke) . . . M. 60.

Lanze, Dir. Walth. E. Sammlung v. Aufgaben ans der Bauconstructionslehre, zum Gebrauche an Baugewerk-, Gewerbe-, Fortbildungs- u. ähnl. Schulen. 3. Lfg. 4^o. (20 autogr. Taf.) Bremen, Röhle & Schlenker. In Mappe . . . M. 3,50.

Schwatlo, Reg.- u. Baur. Prof. C. Fenster u. Oberlichter v. Holz u. Eisen, einschsl. Beschlag u. Ausstattung. Eine Anleitg. zur zweckentsprech. Anlage derselben. 2. Aufl. (Sep.-Ausg. v. „S., innerer Aus-

bau, III. Bd.“) Lex.-8^o. (55 S. m. 151 Fig.) Fulda u. L., J. J. Arnd. . . . M. 3.

Schwatlo, Treppen in Stein, Holz u. Eisen, Rampen u. Fahrstühle. Eine Anleitg. zur zweckentsprech. Anlage derselben. 2. Aufl. (Sep.-Ausg. v. „S., innerer Ausbau, II. Bd.“) Lex.-8^o. (S. 161—182 m. 183 Fig.) Ebd. . . . M. 3.

Przeгляд wystaw, kongresów i t. d.

KONKURS.

Komitet Towarzystwa zachęty sztuk pięknych w Królestwie Polskiem, ogłasza konkurs na wypracowanie szkiców do projektu domu na pomieszczenie sal wystawowych dzieł sztuki, zbiorów i zarządu Towarzystwa.

Konkurs ten ma odbyć się na zasadach i warunkach następujących:

Warunki konkursu.

1) Towarzystwo zachęty sztuk pięknych wyznacza nagrody w sumach rs. 350 i 250 za szkice uznane przez sąd konkursowy za najodpowiedniejsze dla Towarzystwa i względnie najściślej zastosowane do warunków konkursowych.

2) Nagrodzone szkice przechodzą na nieograniczoną własność Towarzystwa.

3) Konkurs będzie jawny, t. j. z podpisanymi nazwiskami i adresami autorów szkiców.

Sąd konkursowy składać się będzie z dwóch członków Komitetu i z pięciu architektów.

Wybór sędziów odbędzie się na zasadach regulaminu konkursowego, praktykowanego w Towarzystwie.

4) We 24 godzin po zamknięciu terminu składania prac na konkurs, też prace wystawione będą na widok publiczny przez ciąg tygodnia, poczem nastąpi sądzenie ich.

5) Towarzystwo zastrzega sobie prawo reprodukeyi szkiców w „Przeглядzie Technicznym“, dla obznajmienia z niemi szerszego koła członków swoich. Inne czasopisma mogą publikować te prace za zezwoleniem autorów.

6) Wynik konkursu będzie ogłoszony w gazetach.

7) Towarzystwo zastrzega sobie zupełną swobodę dalszego działania w sprawie budowy domu, nie krępując się w niczem rezultatem konkursu.

8) Termin złożenia prac konkursowych naznacza się na dzień 18 (30) listopada roku bieżącego do godziny 3-ej po południu.

9) Każdy szkic składać się powinien:

a) Z przekrojów poziomych, t. j. planów suterenu, partenu i wszystkich pięter. Na planach winno być wypisane przeznaczenie miejsca, wymiary ogólne głównych sal i pokoi i ich powierzchnia.

b) Z fasad zewnętrznych.

c) Z przekrojów pionowych, wykazujących jasno główne zarysy budowy. Na tych przekrojach będą wykazane wysokości i przyjęte przez autora linie światła dla ścian sal, mających górne oświetlenie.

10) Nie robi się żadnych zastrzeżeń co do sposobów wykonania rysunków.

11) Wszystkie rysunki będą wykonane na skalę $\frac{1}{84}$, t. j. jeden cal odpowiadać będzie 1 sażeniowi w naturze. Taka skala będzie naznaczona na wszystkich oddzielnych tablicach rysunków.

12) Szczegółowe programy i plan sytuacyjny znajdować się będą w kancelaryi Towarzystwa dla użytku pragnących wziąć udział w konkursie.

Program konkursu na szkic do projektu budowy domu dla pomieszczenia zbiorów, sal wystawowych i zarządu Towarzystwa zachęty sztuk pięknych w Królestwie Polskiem.

Gmach Towarzystwa zachęty sztuk pięknych stanąć ma na placu, ustąpionym Towarzystwu przez miasto, oznaczonym na planie sytuacyjnym literami *a, b, c, d*.

Dla okna z posesyi sąsiedniej W-nej P. Góreckiej, naznaczonego na planie sytuacyjnym należy zostawić prawem przepisane światło. Węzły projektowanego budynku na planie

mają być zaokrąglone lub ścięte, tak, aby z rogu ulicy Mazowieckiej i Królewskiej można było widzieć kościół ewangelicki. Po za linie graniczne *a, b, c, d*, żadne występy nie są dozwolone.

Gmach mieścić winien następujące sale i pokoje:

1) Dwie sale wystawowe wielkie o powierzchni: jedna 44 saż. kw., druga 28 saż. kw., z oddzielnem do każdej z nich wejściem. Oświetlenie tych sal będzie górne.

2) Cztery sale mniejsze wystawowe, z oświetleniem bocznem, o powierzchni 16 saż. kw. każda.

3) Salę rzeźb o powierzchni 16 saż. kw., z oświetleniem bocznem, oknami, umieszczonemi wysoko nad posadzką, która to sala może być częścią westybulu.

4) Pokój do przyjmowania obrazów, z oświetleniem od wschodu lub północy, tak, aby mógł stanowić prowizoryczną pracownię malarską do poprawek. Rozmiarów około $2,5 \times 3,5 = 8,75$ saż. kw.

5) Bibliotekę stanowiącą zarazem salę posiedzeń i zbiór portretów. Rozmiarów około $2,75 \times 3,75 = 10,3$ saż. kw.

6) Pokój na kancelaryę sekretarza komitetu rozmiarów około $2,2 \times 2,2 = 4,84$ saż. kw.

7) Kancelaryę kustosza wystawy $2,7 \times 2,7 = 7,29$ saż. kw.

8) Pokój do sprzedaży biletów wejścia $1,6 \times 1,6 = 2,56$ saż. kw.

9) Pokój dla woźnych i na skład przyrządów gospodarskich $2,2 \times 2,2 = 4,84$ saż. kw.

10) Salę rysunkową w kształcie prostokąta zbliżonego do kwadratu, z oknem jednym, wielkim, w ścianie dłuższej od wschodu lub północy $4 \times 3,2 = 12,8$ saż. kw.

11) Mieszkanie kustosza złożone z 3-ech pokoi, przedpokoju i kuchni, razem około 18 saż. kw.

12) Mieszkanie dla szwajcara około 9 saż. kw.

13) Obszerne, wygodne schody dla publiczności, dające dogodny i łatwy dostęp do sal, tak aby te sale, ile możności, miały wejścia niezależne od siebie.

14) Przy schodach obszerny westybul, kłozety i szatnia około $1,5 \times 2,7 = 4,05$ saż. kw. powierzchni.

15) Jak najobszerniejsze izby w suterrenach, dla przechowania pak po obrazach i t. p. efektów, a także dzieł sztuki wycofanych z wystawy i pozostających na składzie w Towarzystwie.

16) Nie jest wymaganiem bezwarunkowo, ale pożądanem, zaprojektowanie sal zapasowych na zbiory Towarzystwa, jak również, kilka pracowni malarskich, urządzonych specjalnie do wynajęcia. Oświetlenie tych pracowni wschodnie lub północne, oprócz bocznego może być i górne.

17) Dla wzajemnego porównania szkiców przedstawionych na konkurs, autorowie podadzą obliczenie kubeczności budowli projektowanych, licząc powierzchnię ich w parterze budynku, a wysokości podając: od powierzchni bruku do wierzchu gzymsów głównych. Dachy architektonicznie opracowane i projektowane, jak np. kopuły, mansardy i t. p. oraz wszelkie przybudówki, nadstawy, schody zewnętrzne, doliczają się też do ogólnej kubeczności domu. Dachy konstrukcyjne form skromnych, choćby o spadkach znacznych, jak również dachy szklane bez ozdób, nie doliczają się do kubeczności budowli.

18) Widok zewnętrzny domu Towarzystwa winien posiadać charakter budowy monumentalnej, długotrwałej.

19) Ogrzanie budynku będzie centralne w salach i schodach publicznych, a zwykłemi piecami w mieszkaniach i kancelaryach.

20) Budowla powinna być zaprojektowaną w ten sposób, by przypuszczalny jej koszt nie przenosił sumy 70000 rs., stanowiącej obecnie fundusz budowlany Towarzystwa.

WYSTAWA WYROBÓW METALICZNYCH.

Od Komitetu Muzeum Przemysłu i Rolnictwa odbieramy odezwę następującą:

Komitet Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie, zgodnie z życzeniem Sekcji IV-ej (drobnego przemysłu i rzemiosł) warsz. oddziału Tow. popierania rus. przem. i han. — urządza

w miesiącach maju i czerwcu 1895 r., w zabudowaniach cyrku przy ul. Ordynackiej, drugą specjalną wystawę: „Wystawę wyrobów metalowych.“

Mamy zaszczyt przeto uprzejmie prosić Szanowną Redakcję o łaskawe bezpłatne zamieszczenie w szpaltach swojego pisma załączającego się programu i regulaminu tej wystawy, wraz z planikiem sytuacyjnym, dla wiadomości rzemieślników, fabrykantów i przemysłowców, mogących przyjąć w niej udział, z wielkim dla siebie pożytkiem, — jak niemniej o nieodmówienie swego łaskawego poparcia usiłowań Komitetu wystawy, mającego na widoku dobro i rozwój tak poważnej gałęzi krajowego przemysłu.

Prezes Komitetu wystawy, *L. Wrotnowski.*

Sekretarz Komitetu, *L. Rożnowski.*

Program wystawy wyrobów metalowych.

Dział I. Wyroby z żelaza, stali, miedzi, mosiądzu, cyny i t. p.

Oddział 1. Wyroby kowalskie wszelkiego rodzaju, gwoździe i t. p.

Oddział 2. Wyroby nożownicze wszelkiego rodzaju i narzędzia rzemieślnicze.

Oddział 3. Wyroby puszkarskie i ostrogarskie.

„ 4. Wyroby ślusarskie i tokarskie, zwyczajne, galanteryjne i artystyczne.

Oddział 5. Wyroby z blachy, zwyczajne, galanteryjne i artystyczne.

Oddział 6. Wyroby z drutu, tkaniny metalowe.

„ 7. Wyroby szpilgarskie i pilnikarskie.

„ 8. Wszelkiego rodzaju odlewy metalowe.

„ 9. Części maszyn i aparatów.

„ 10. Wyroby kotlarskie, samowary, maszyny i narzędzia kuchenne, emaliowane i nieemaliowane.

Oddział 11. Kule, szrut, kapsle, czeionki drukarskie i t. p.

Dział II. Wyroby z brązu i odlewy z różnych aliaży.

Oddział 1. Bronzy artystyczne, posągi, płaskorzeźby, przedmioty sztuki stosowanej do przemysłu, ozdoby i okucia zwyczajne i artystyczne.

Oddział 2. Imitacje brązu, wyroby galanteryjne z niklu, aluminium i rozmaitych kompozycji metalowych, oraz wyroby złoczone, srebrne, niklowane i t. p.

Oddział 3. Wyroby galwanoplastyczne, zastosowane do przemysłu i sztuk pięknych.

Oddział 4. Lampiarstwo.

Dział III. Wyroby ze złota, srebra i platyny.

Oddział 1. Wyroby jubilerskie i złotnicze ze złota, srebra i platyny.

Oddział 2. Sztuka cyzelerska i grawerska, pieczętarstwo i medalierstwo.

Oddział 3. Wyroby platerowane.

Dział IV. Instrumenty i przyrządy.

Oddział 1. Instrumenty i przyrządy do laboratoryjów fizycznych i chemicznych.

Oddział 2. Instrumenty matematyczne i geodezyjne.

Oddział 3. Przyrządy optyczne, lunety, lornety, lornetki i t. p.

Oddział 4. Wagi i miary wszelkiego rodzaju.

„ 5. Zegary, zegarki, chronometry i przybory zegarmistrzowskie.

Oddział 6. Instrumenty i przyrządy chirurgiczne.

„ 7. Modele maszyn i aparatów.

„ 8. Rysunki i projekty wyrobów z metali.

Dział V. Aparaty i przyrządy elektrotechniczne i galwanoplastyczne.

Dział VI. Instrumenty muzyczne dęte.

„ VII. Zabawki dziecięce z wszelkiego rodzaju metali i spławów.

Dział VIII. Welocypedy, maszyny do szycia i t. p.

„ IX. Narzędzia, przyrządy i przybory dla straży ogniowych.

Dział X. Motory parowe, gazowe, naftowe, turbinowe, hydrauliczne, powietrzne i dynamoelektryczne o sile nie większej, jak 5 koni parowych, oraz maszyny i narzędzia pomocnicze dla rzemiosł. (Maszyny te będą mogły być puszczane w ruch na wystawie).

dzeń, celem zabezpieczenia życia i zdrowia robotników,— 3) w poparcie wniosków delegacji stałej I zjazdu inżynierów i architektów austriackich, uznał zaprowadzenie w Austrii szkoły średniej jednolitej za pożądane i konieczne,— 4) przekazał delegacji stałej do właściwego załatwienia wniosków w przedmiocie rozszerzenia studiów budowlanych i architektonicznych w Szkole Politechnicznej we Lwowie, przez włączenie do programu projektów przemysłowych i fabrycznych,— 5) polecił delegacji stałej poczynienie stosownych kroków, celem zaprowadzenia w Szkole Politechnicznej we Lwowie obowiązkowego kursu ekonomii społecznej oraz encyklopedycznej nauki prawa konstytucyjnego i administracyjnego,— 6) w powołaniu się na § 23 statutu organizacyjnego Szkoły Politechnicznej we Lwowie, przyznający tejże szkole prawo nadawania pewnego stopnia akademickiego tym, którzy poddadzą się pewnemu egzaminowi, oświadczył, że za najodpowiedniejszy tytuł akademicki uważa tytuł „doktora nauk technicznych”,— 7) zalecił popieranie dalszych prac komisji słownikowej Towarzystwa Politechnicznego lwowskiego, przez nadsyłanie odnośnych prac osobistych lub zbiorowych.

W sekcji inżynierskiej zjazd polecił delegacji stałej wyjednanie w sferach decydujących szybszej akcji w sprawie regulacji rzek w Galicji oraz zwrócił uwagę na istniejące jeszcze na rzekach jazy przewalowe, wysoko spiętrzające wodę a nie posiadające dotąd przepisanych szluz do przepuszczania nadmiernej ilości wody i łodowców i nie mające przepławek dla ryb.

W sekcji budowniczej zjazd polecił delegacji: 1) wniesienie do właściwej władzy petycji, ażeby wznoszenie budowli monumentalnych, oraz restauracje tychże budowli poruczone były wyłącznie architektom i budowniczym,— 2) poczynienie gdzie należy starań, aby projekty na celniejsze gmachy otrzymywane były drogą konkursów między budowniczymi krajowymi,— 3) rozpatrzenie sprawy jaki system dachówek byłby najodpowiedniejszy a zarazem najtańszy przy kryciu naszych budowli wiejskich. Nadto zaleconem zostało nadsyłanie do kół konserwatorskich w Galicji zdjęć z różnych okolic, celem zebrania skarbu swojskich motywów architektonicznych.

W sekcji mechanicznej zjazd wyraził uznanie p. Arturovi Greinerowi, dyrektorowi fabryki maszyn w Krompach na Węgrzech, za skuteczną pomoc, jaką udzielił inżynierowi Bartłowi przy doświadczeniach nad tarciami suwaków.— oraz przyłączył się do norm, ustanowionych przez wiedeńskie Towarzystwo inżynierów i architektów, dla rozróżnienia poszczególnych gatunków żelaza, przekazując komisji słownikowej Towarzystwa Politechnicznego lwowskiego do zużytkowania nazwy polskie zaproponowane przez prof. Bykowskiego.

W sekcji technologiczno-chemicznej zjazd uznał za konieczne: założenie stacji doświadczalnej do badania procesów gorzelniczych i piwowarskich, podjęcie w laboratoriach Szkoły Politechnicznej badań czyszczenia cukru za pomocą prądu elektrycznego, opracowanie statystyki przemysłu chemicznego, wydawanie czasopisma poświęconego przemysłowi chemicznemu w Galicji, wreszcie przeprowadzenie ankiety w sprawach cukrownictwa w Galicji.

W sekcji górniczej przyjęto następujące wnioski: 1) piśma techniczne powinny dane statystyczne o produkcji górniczej i hutniczej, liczbie zatrudnionych robotników, stosunkach zarobkowych i t. d. zestawiać łącznie, ilości wyrażać w jednych miarach a wartości w jednej monecie, ażeby tym sposobem wytworzony był mórł jednolity obraz wytwórczości różnych prowincji,— 2) górnicy powinni dla poszczególnych okręgów zbierać i ogłaszać drukiem monografie kopalń, ze szczególnem uwzględnieniem powodów zaniechania tych kopalń, które dziś nie są czynne,— 3) byłoby pożądaniem, aby zakłady naukowe w swych księgozbiorach i katalogach, zarówno jak w bibliograficznych wydawnictwach, traktowały górnictwo i hutnictwo jako odrębny dział przemysłu, przez co ułatwiłyby prace i poszukiwania w tych działach,— 4) pożądaniem jest uorganizowanie oddzielnej sekcji górniczej, przy złączeniu się towarzystw technicznych krakowskiego i lwowskiego,— 5) praca inspektora górnictwa Fr. Bartoszew o polsko-szląskim zagłębiu górniczem, z mapą geologiczną i przekrojami, powinna być wydana kosztem rządu,— 6) zalecono wydrukowanie w czasopiśmie technicznem odczytu elewa górniczego p. Piestraka, o wierceniu metodą dyamentową w Tuszy wielkiej, z uzupełnieniem tego odczytu wzmianką o wyniku

wiercenia wykonanego metodą kanadyjską na wystawie lwowskiej,— 7) wyrażając uznanie inicjatorom tego ostatniego wiercenia, zalecono osiągnięcie głębokości w której można by skonstruować pokład formacji kredowej,— 8) zalecono ogłaszanie drukiem sprawozdań z podróży naukowych odbywanych przez górników,— 9) zalecono urządzenie przy kopalniach wosku ziemnego w Borysławiu centralnego zakładu do wytwarzania zgęszczonego powietrza, tak dla wentylacji, jako też jako motor,— 10) zalecono, celem poparcia przemysłu hutniczego w kraju, przerabianie na miejscu na wyroby proste a potrzebne, jak gwoździe, plugi, podkowy i t. p. żelaza starego i stali, które to materiały w wielkich ilościach wywożono dotąd z Galicji,— 11) zwrócono uwagę na potrzebę ustawodawczej zmiany ustawy z r. 1884 w tym kierunku, ażeby takowa oparła się o zasady wyrażone w ustawie górniczej, z zastrzeżeniem godziwych praw właścicieli gruntu,— 12) uznano potrzebę zmiany § 23 ustawy naftowej z r. 1884 w ten sposób, aby władze górnicze zatwierdzały jako odpowiedzialnych kierowników kopalń nafty i wosku ziemnego tylko tych, którzy posiadają obok praktycznych i odpowiednie fachowe teoretyczne wykształcenie,— 13) polecono delegacji stałej wyjednanie u rządu rozszerzenia wielkiej szkoły sztygarów w ten sposób, aby zaspakajając mogła potrzeby całego kopalnictwa krajowego,— 14) uznano potrzebę utworzenia osobnej administracji salinarnej.

Powyższe streszczenie uchwał zjazdu potwierdza wyrażone przy zamknięciu obrad zdanie inż. Kossutha, który rezultat prac zjazdu nazwał bardzo zadawalającym, pomimo że wystawa absorbowala uczestników.

PRZEGLĄD

wynalazków, ulepszeń, celniejszych robót i t. d.

DROGI ŻELAZNE.

Obrabianie obręczy kół kolejowych za pomocą frezów.

Do licznych zastosowań frezów przybysza jeszcze jedno, bardzo ważne dla świata kolejowego: według patentu p. Roth'a, naczelnika warsztatów we Floridsdorfie, fabryka Ernst Schiess'a w Düsseldorfie zaczyna budować maszyny, w rodzaju zwykłych tokarni kolejowych, w których jednak obrabianie powierzchni obręczy kół wagonów, tendrów i parowozów odbywa się za pomocą nie noży, lecz dwu przyrządów, każdy z trzema frezami, z których dwa, umieszczone w poprzek osi, obrabiają zewnętrzną i wewnętrzną powierzchnie boczne każdej obręczy, a trzeci podłużny, stojący jednak nieco ukośnie, mniej więcej równoległe do powierzchni potocznej obręczy, obrabia te ostatnie. Wszystkie te frezy pracują jednocześnie (choć każdy przyrząd może działać lub być zatrzymany oddzielnie) z należytą dla frezów prędkością obrotową i przy wolnem (45 mm na minutę) podsuwaniu się obręczy pod frezy, odrazu wykończają całkowity i dokładny profil obręczy obydwu kół jednej osi, podczas jednego obrotu tej ostatniej. W ten sposób obrabianie pary nowych obręczy o średnicy 1000 mm dokonywa się w ciągu zaledwie, trochę więcej, niż jednej godziny, a parę silnie wybitych kół parowozowych o średnicy 1400 mm można przyprowadzić do porządku w ciągu dwu godzin. Nie ulega wątpliwości, że frezowanie obręczy, zamiast ich obtaczania, ma wielką przyszłość przed sobą, zwłaszcza dla nowych obręczy, gdzie, przy zdejmowaniu drobnej warstewki metalu, prawie jednostajnie na 1—2 mm grubej, frezy, właściwie działające, więcej skrobaniem, niż ścinaniem metalu, daleko pomyslniej mogą konkurować z nożami tokarskimi, niż przy obtaczaniu starych obręczy, w których również grubość ścinanego metalu w różnych miejscach przenosi 5 mm i więcej. Technicy nasi mogą pójść śladem p. Roth'a i polamać sobie głowę nad projektem przeróbki choć drobnej części istniejących tokarni na maszyny do frezowania obręczy, przyczem byłoby przyjemnie spotkać się na szpaltach „Prz. Techn.” nie z jednym tego rodzaju pomysłem.

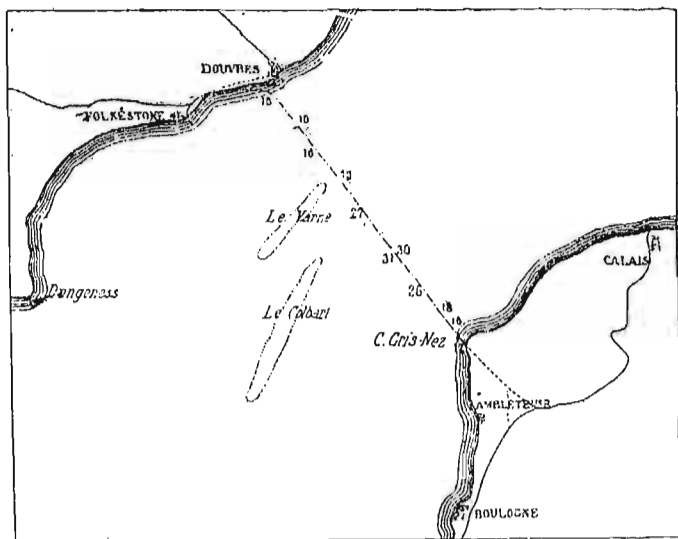
W. L.

MOSTY I TUNELE.

Most podwodny, łączący Anglię z Francją. Ciekawy i oryginalny projekt połączenia W. Brytanii z lądem stałym,

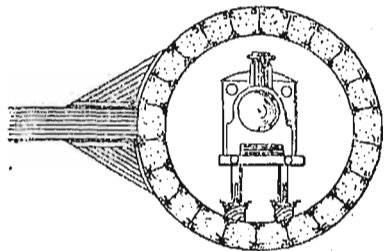
podalo francuskie pismo specjalne „L'outillage de L'entreprise et de L'industrie“ w № 6 r. b.

Rys. 1.



Pierwotny projekt połączenia Albionu z Francją za pośrednictwem podmorskiego tunelu, zaniechany został już po przeprowadzeniu studyów i nawet rozpoczęciu robót ze względu na protest Anglii, obawiającej się inwazyi francuskiej. Drugi projekt przerzucenia mostu przez cieśninę Kaletańską okazał się zbyt hazardownym, kosztownym i przedstawiającym

Rys. 2.



zawsze liczne ujemne strony, mogące kępować navigację. Obecnie, jeden z członków parlamentu angielskiego, inżynier M. E. Read, cieszący się w swej ojczyźnie uznaniem, jako zdolny technik, opracował i przedstawił oryginalny projekt niejako pośredni pomiędzy poprzednimi.

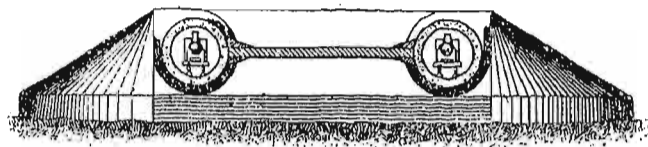
Pan Read, zastanowiwszy się nad faktem, że gdyby kanał La Manche nagle osuszyć, prawdopodobnie nigdy i nikt nie zaprojektowałby połączenia lądu stałego z Brytanią ani tunelem, ani wiaduktem, lecz staranoby się usypać groble, zni-

tuje ułożenie systemu olbrzymich rur, o wymiarach, pozwalających na swobodny, wewnątrz takowych, bieg pociągów.

Opierając się na wyżej wspomnianych badaniach dna cieśniny Kaletańskiej, p. Read proponuje połączenie Anglii z Francją na linii prostej, łączącej Douvres (Dover) z przylądkiem Griz-Nez. Na wytkniętej w powyższym kierunku linii największa głębokość kanału dochodzi do 56 m i najgłębsze miejsce wypada na $\frac{1}{3}$ odległości od Francji. Upad (ogólny) powyższej linii, przeprowadzonej po dnie morza i łączącej oba punkty, nie przekracza 6 mm na metr. Podobny upad spotyka się dosyć często na wielu drogach żelaznych, nie stanowi więc żadnych przeszkód dla toru projektowanego.

Na rys. 1-ym cyfry obok projektowanej linii wskazują głębokości dna morskiego. Na zachód od linii podwodnego mostu projektowanego p. Read'a oznaczone są dwie mielizny: La Orne i Le Colbart, przez które projektowano przesunięcie mostu nad poziomem wód kanału La Manche. W projekcie

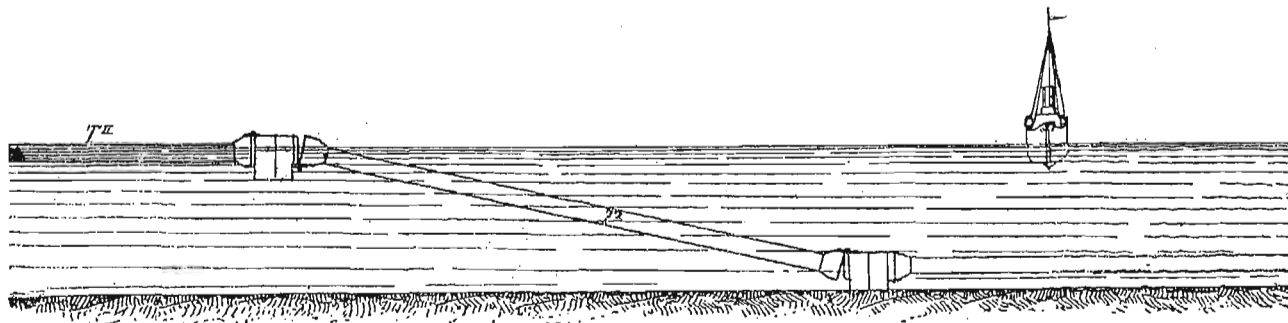
Rys. 4.



Read'a najtrudniejszą rzeczą byłoby połączenie rur z sobą, ustawienie olbrzymich muf (dzwonów) kesonów, w które mają być wstawione końce rur. Wielką przeszkodą, dającą się jednak zwalczyć, przy układaniu rur z kesonowemi mufami byłyby częste burze, silne prądy morskie i niezwykle i ożywiony ruch statków, panujący na kanale. Być może, że burze i prądy silnie oddziaływające na powierzchnię morza, słabo dawałyby się uczuć na pewnej głębokości, ułatwiłoby to znacznie zadanie. Projekt ten jest wielce zbliżonym do projektu Berliez'a, mającym niezadługo połączyć pola Elizejskie z laskiem Vincennes. Ta jest tylko między nimi różnica, że rury Berliez'a nłożone są pod ziemią, rury zaś Edwarda Read'a nłożone być mają pod wodą.

Rury mają być o dwóch ścianach współśrodkowych (rys. 2), usztywnionych belkami podłużnymi w T' , spajającemi obiedwie ściany, których przestrzeń pierścieniowata ma być zalana betonem cementowym. Każda taka rura będzie szczelnie na obu dwu końcach zamknięta, aby mogła być unoszoną na powierzchni wody i holowaną przez statek na miejsce, w którym ma być zanurzona i pograżona na dnie morskiem. Jeden koniec rury przytwierdzony jest do pewnego rodzaju mufy z kesonem, którego znaczny ciężar pociąga ten koniec rury na dno, podczas kiedy koniec drugi unosi się na powierzchni wody, a rura przyjmuje położenie T'' (rys. 3). Do końca pływającego na powierzchni doprowadza się następną rurę T''' , z przymocowa-

Rys. 3.



welować stosunkowo nieznaczne nierówności i położyć zwyczajny tor drogi żelaznej. Studyowanie rezultatów licznych badań dna morskiego między Anglią i Francją, wykazało warunki nadzwyczaj sprzyjające dla projektu p. Read'a, którego przewodnią ideą jest najprzód wyrównanie i zniwelowanie pasu dna morskiego (niezwykle płytkiego w miejscu, gdzie zaprojektowano przeprowadzenie robót). Że czynność taka jest w zupełności możebną i do uskutecznienia prawdopodobną i tylko o wiele kosztowniejszą, aniżeli na powierzchni, nie może być pod tym względem żadnych wątpliwości. Na wyrównanym i zniwelowanym podmorskim terenie, p. Read projek-

nym do niej kesonem. Keson ten łączy się za pomocą silnych zawias z końcem pływającym i opuszcza na dno. I tak następuje. Mufa-kesony mają służyć jednocześnie za filary. Rury nie będą spoczywały bezpośrednio na dnie — będzie pod nimi swobodny przepływ. Wysokość tych filarów może być zmienna, zależna od chropowatości dna morskiego. Dla zapobieżenia zbieżności końców wynurzających się nad wodę, rury nie będą zanurzane pojedynczo, ale parami, t. j. po dwie rury równoległe, połączone z sobą silną belką poprzeczną (rys. 4). Każda rura jest przeznaczona dla jednego toru, co ułatwia w zupełności wentylację.

Zamocowane z kesonami rury mają dążenie zawsze do wypłynięcia na powierzchnię, silne zamocowanie ich i ustalenie całego systemu na dnie morskiem stanowił będzie najglówniejsze zadanie techniki.—sądząc jednak z ciągłych postępów nauk inżynierskich, możemy być przekonani, że zadanie to może być rozwiązane zadawalniająco i może wiek XX-ty w swej jutrzence ujrzy połączone dwa lądy i wpłynię na ściślejsze węzły między dwoma najwięcej cywilizowanymi ludami Europy. Koszta budowy obliczono na 375 milionów franków, co w porównaniu z przypuszczalnymi kosztami, 900 milionów projektowanego mostu, jest sumą wcale nie wysoką. *M. Gr...*

Fraenkla indyktor przegięć mostowych, zbudowany na wzór indykatorka dla maszyn parowych, rysuje bezpośrednio dyagram przegięć mostu lub belki w tym punkcie się pojawiających, w którym go przytwierdzimy do belki lub mostu.

Jeden koniec mocnej sprężyny jest stale przytwierdzony do podstawy przyrządu, drugi zaś może swobodnie poruszać się po linii poziomej i podtrzymuje rysik, kreślący dyagram przegięć na karcie, jaką nawiniemy na bębenek, obracający się około osi poziomej. Na osi poziomej, lecz skierowanej pionowo do osi bębena, osadzono dwie złożone ze sobą rolki różnej średnicy. Na obwód większej rolki przechodzi do rysika w kierunku poziomym giętka taśma stalowa, która, nawijając się na część obwodu rolki, do niego jest stale przytwierdzona. Do obwodu mniejszej rolki przytwierdzona podobna taśma stalowa, przewieszająca się jednak z obwodu rolki na drugą stronę i zakończona kleszczami dla zakleszczenia drutu. Koniec drutu, na którym z danego punktu mostu opuściliśmy na dno rzeki znaczny ciężar ołowiany (15 *kg* lub więcej) zakleszczamy w owe kleszcze, naprężając przytem sprężynę tak, aby rysik stanął w położeniu, odpowiadającemu na bębenu przegięciu zero. Ciężar, opuszczony na dno rzeki, o ile dno to dostatecznie stale, stanowi punkt stały, względnie do którego mierzymy przegięcia. Gdy most się przegina, obniżenie przyrządu luzuje odpowiednio drut, a sprężyna w tej chwili cofa się, obracając rolki o kąt odpowiedni, a co ważniejsze, przesuwając rysik o długość proporcjonalną przegięciu. Jeżeli w czasie, gdy ciężar przebiega most, obróćmy raz bębenek, to, jeśli prędkości ciężaru i obrotu bębena będą równomierne, rysik zakreśli dyagram, którego odcięte przedstawia nam czas, odnośnie położenie ciężaru na moście, rzędne zaś przegięcia danego punktu mostu, lecz w rozmiarze zwiększonym w stosunku średnic większej i malej rolki. Przyrząd ten, w zastosowaniu do mostów zwykłych, wieloprzęsłowych i otwartych mostów obrotowych, rysował bardzo czyste i dokładne dyagramy, wykazujące nie tylko główną falę przegięcia, lecz i przegięcia i drgania drugorzędne. *O.*

(The Eng. Record, 1894. XXIX. № 11).

Kronika bieżąca.

Gwoździe faliste. W Gliwicach, na Górnym Śląsku, zaczęto wyrabiać gwoździe faliste, które w Ameryce już uprzednio dość szerokie znajdowały zastosowanie, zastępując w ciesielstwie kłamry, a w stolarstwie klej.

Gwóźdź falisty jest to prostokątny odcinek stalowej blachy falistej, lub kawałek pofalowanej stali taśmowej, zaostroszony w jednej z krawędzi falowatych. Ostrze to, dla łatwiejszego wnikania w drzewo, jest ząbkowane, tak, że oddzielne, spiczaste ostrza torują drogę całemu gwoździowi. Zwykły gwóźdź przytwierdza deskę, przez którą przechodzi na wylot, do podłożonego pod deskę drzewa — gwóźdź falisty zaś wbija się równo, głęboko w obydwie spajane części (podobnie jak klamra ciesielska), tak, aby połowa szerokości gwóźdźnia była w jednej — druga zaś w drugiej części spajanej. W robocie stolarskiej gwoździe faliste albo zastępują zupełnie sklejanie, lub też wzmacniają takowe dodatkowo, zapobiegając rozklejeniu się zwilżonego spojenia. W ciesielstwie gwoździe te zastępują kłamry, gwoździe zwykłe, a nawet, wbite w pęknięte drzewo, łączą one obydwie części rozpeknięte i zapobiegają dalszemu rozpękaniu drzewa. *O.*

(Elektrotechn. Zeitschr. 93. № 47).

Kwas węglany, zbierający się nieraz na dnie studni, jak wiadomo, bywa nieraz przyczyną uduszenia się niedoświadczonego studniarza, który, nie przekonawszy się uprzednio o stanie atmosfery studziennej, opuszcza się na dno studni.

Jeżeli świeca, opuszczona na dno studni po nad wodę, gaśnie, będzie to wskazówką, że na dnie studni zebrały się gazy, niezdadne do podtrzymywania procesu spalania, a więc niezdadne i do oddychania.

W celu usunięcia tych gazów, gatunkowo cięższych niż powietrze, posługują się studniarze zazwyczaj dość prostym środkiem — opuszczają bowiem na dno rozpalone pęki słomy i t. p. łatwo palnych materiałów. Podgrzane gazy stają się lżejsze, wznoszą się i uchodzą ze studni, a zastępuje je chłodniejsze powietrze zewnętrzne. Podobny sposób przewietrzania studzien, jakkolwiek bardzo pierwotny, oczyszcza zazwyczaj powietrze na tyle, że usuwa niebezpieczeństwo uduszenia się, chociaż przewietrzanie takie nie jest zupełne, a przy spalaniu się słomy wywiązują się nowe ilości kwasu węglanego i częściowo pozostają w studni, pomijając już zanieczyszczenie wody słomą, popiołem i węglem.

Pomysłowy pewien studniarz amerykański, mając do czynienia z podobnie zanieczyszczoną studnią w stanie Illinois, usunął kwas węglany w bardzo prosty, a dowcipny sposób:

Wychodząc z zasady, że kwas węglany, jako gatunkowo cięższy od powietrza, można by ze studni wyczerpać kublami w sposób zupełnie podobny, jak można by wyczerpać wodę z pod lżejszej warstwy oliwy, przyrzecem kubel dla wyczerpywania kwasu węglanego nie potrzebowałby być mocnej konstrukcji, zastosował do tego celu otwarty parasol, który na linie opuszczał na dno studni, podnosił go ostrożnie w górę (by nie wylać kwasu węglanego po drodze), a z wydobytego parasola wylewał kwas węglany w atmosferę obok studni. W ten sposób w krótkim czasie oczyścił powietrze studzienne.

(Scientific American, 10 czerwca, 93).

O.

Kanalizacja. Ścieki kanałowe fabrycznego miasta Worcester w Massachusetts posiadają tę właściwość, że w dość regularnych, mniej więcej w 6-godzinnych odstępach czasu (z wyjątkiem niedzieli), z licznych fabryk żelaza ściekają do kanałów znaczne ilości kwasu siarczanego i solnego, oraz soli żelaznych.

Przy projektowaniu stacji oczyszczania ścieków, sądzono na razie, że okoliczność ta będzie utrudniała oczyszczanie — doświadczenie wykazało jednakże, że wspomniane przymieszki nie tylko nie są szkodliwe, lecz naodwrot — dadzą się nawet z korzyścią użytkować do oczyszczania pozostałych ścieków. Gdy więc przy stacji pojawią się owe zakwaszone ścieki, zbiera się je w oddzielne murowane zbiorniki, a zapas ten, zebrany przez stosunkowo dość krótki czas, służy potem za przymieszkę oczyszczającą dla niezakwaszonych ścieków miejskich, spływających przez następne 6 godzin.

Wspomniane zbiorniki leżą obok głównego kanału stacji, wpuszczając z kanału część zwykłych ścieków do owych zbiorników, wypycha się ze zbiornika w niższy punkt kanału równą ilość ścieków kwaśnych, które mieszają się w kanale ze zwykłymi i razem spływają do osadników. Zmyslny ten sposób wyzyskania odrębnych właściwości danych ścieków spowodował znaczne oszczędności w środkach oczyszczających stacji, która na oczyszczanie ścieków całego miasta zużywa tylko jeszcze 6 do 8 t, czyli niespełna jeden wagon wapna palonego na dobę. *O.*

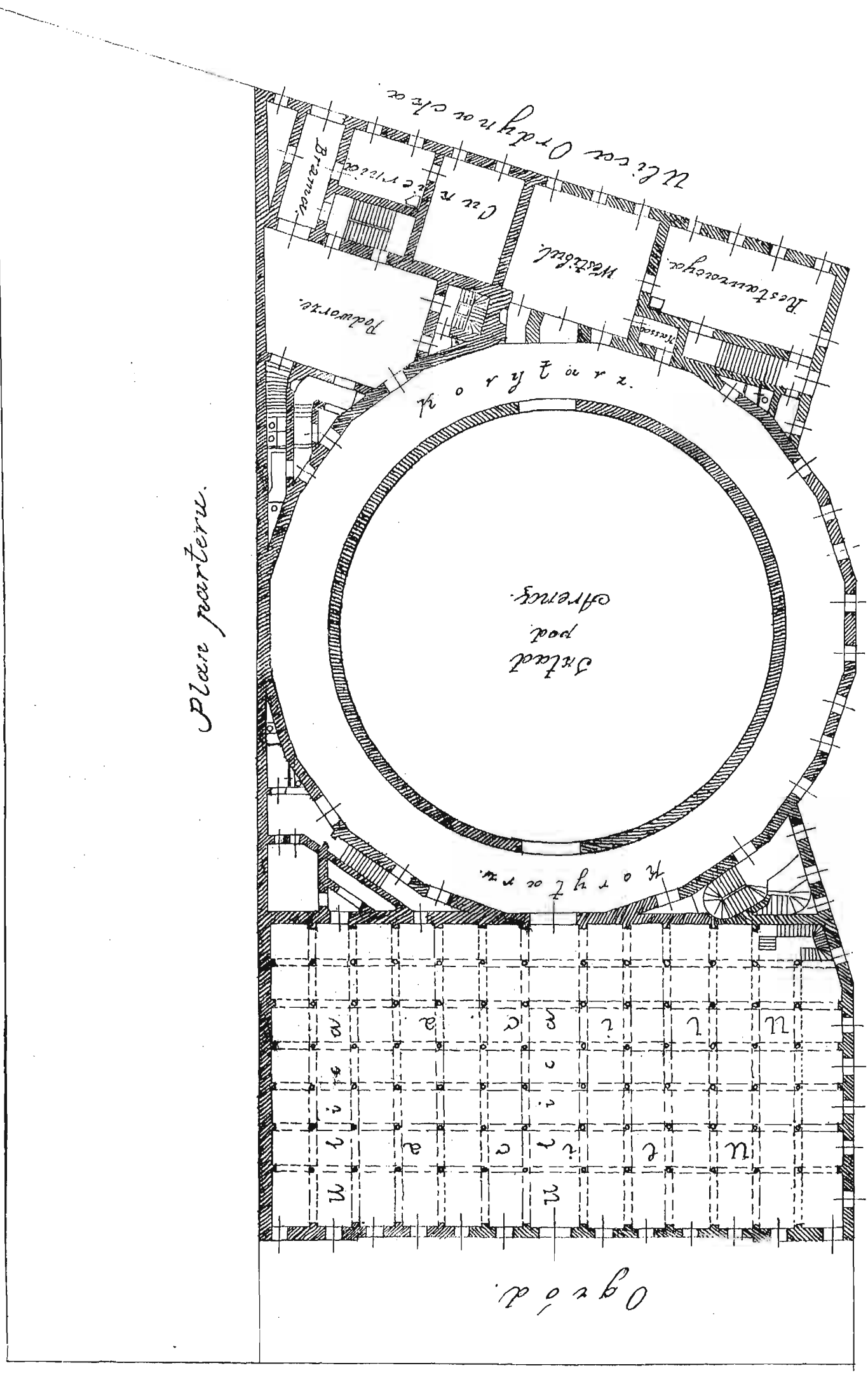
(The Engineering Record, 13 / I. 94).

Sprostowania. Zeszyt majowy, str. 122, szpalta I, wiersz 27 od góry, zamiast *M. Hasse, Schwess'a*, powinno być *M. Hasse, Schiess'a*.

Zeszyt lipcowy:

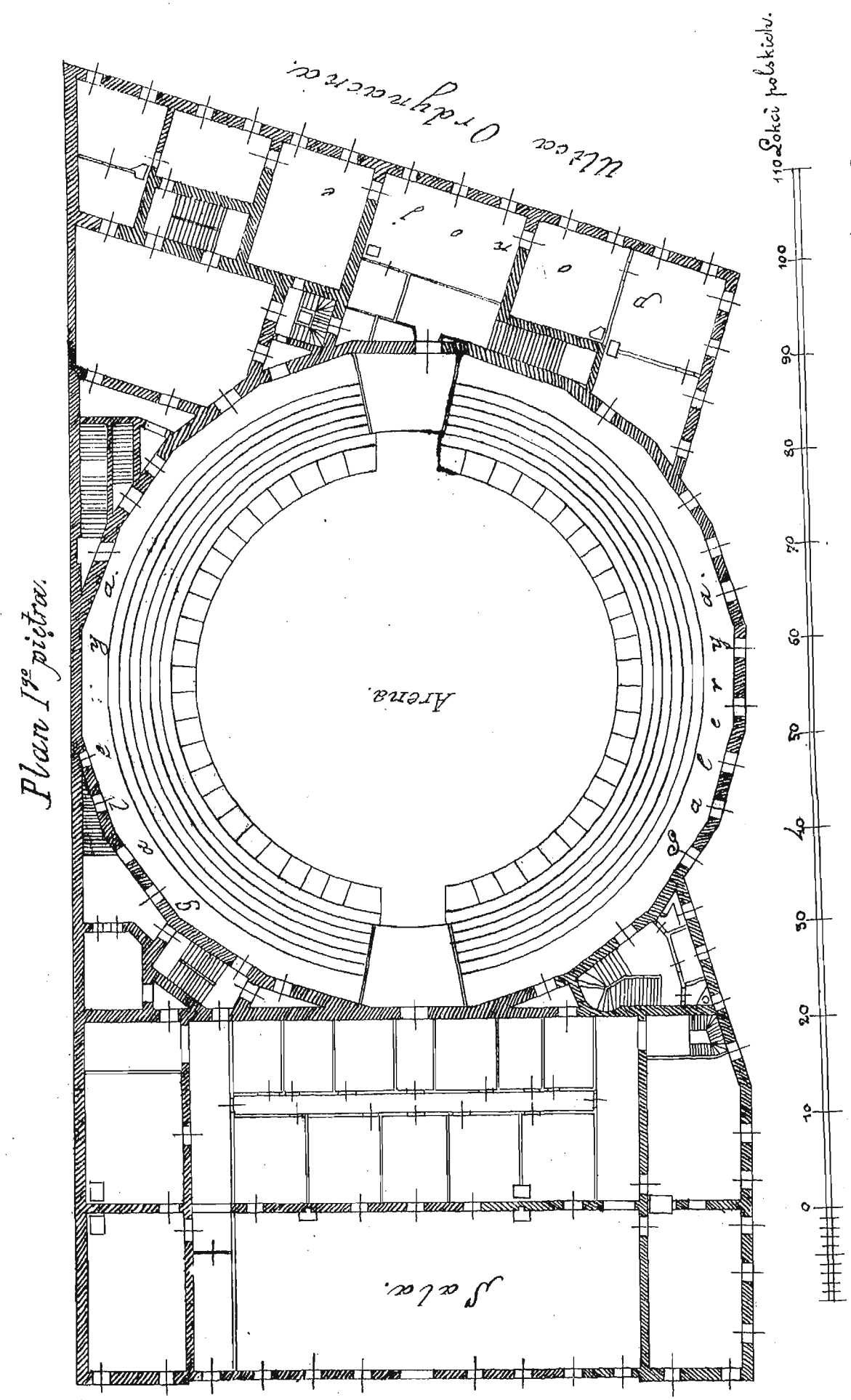
Str.	szp.	l. w.	od g.	zam.	12 1/4 cala	pow. być	12 1/4 cala
162	1	21	„	„	przedstawiony	„	przedstawionej
162	1	28	„	„	przesuwany	„	przesuwanej
162	1	30	„	„	okrążenia	„	obciążenia
162	1	23 od d.	„	„	strzałka	„	sztalka
162	1	3	„	„	średnicy	„	średniej
162	11	23 od g.	„	„	testings	„	testing
163	11	28	„	„	wyparło	„	wynosiło
172	11	14 od d.	„	„	odprowadzający	„	odpowiadający
172	11	6	„	„	odprowadzający	„	odpowiadający
172	11	2	„	„	rozwiązany	„	rozważany

Przegląd Techniczny. Ulica Okólna Hr. Krasińskiego. Koryt II-1891r.



Ulica Okólna Hr. Krasińskiego.

Ulica Okólna Hr. Krasińskiego.



Przebieg ul. Ordynarskiej i Okólnej w Krakowie.

Przebieg ul. Ordynarskiej i Okólnej w Krakowie.