

PRZEGŁAD TECHNICZNY

PISMO MIESIĘCZNE

POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKCYA

Adam Braun, inżynier, — *Edward Cichocki*, budowniczy, — *Wiktor Czarliński*, inżynier, — *Zdzisław Dąbrowski*, inżynier, — *Władysław Hirszel*, budowniczy, — *Zygmunt Kiślański*, budowniczy, — *Stefan Kossuth*, inż. technolog, — *Władysław Kronenberg*, inżynier, — *Aleksander Sadkowski*, inżynier, — *Józef Słowikowski*, inżynier, — *Konstanty Wojciechowski*, budowniczy, — *Ludwik Wojno*, inż. mechanik.

REDAKTOR

Feliks Kucharzewski, inżynier.

LISTOPAD.

ZESZYT XI. — ROK VIII.

1882.

TREŚĆ:

- **K. OSSOWSKI.** O szluzach i zastawach zbudowanych przy kanalizacji Górnej Noteci. 97
— **W. ŁOPUSZYŃSKI.** Doświadczenia nad ruchem pociągów po torach dróg żelaznych i działaniem pary w cylindrach parowozu, wykonane z siłomierzem i indykatozem na d. ż. Morszańsko-Syzyrańskiej, w latach 1877 i 1879 (c. d.) 99
— **Z. KIŚLAŃSKI.** Porównawczy przegląd budowli kolejowych (II) 100
Krytyka i Bibliografia. Pamiętnik fizyograficzny, *E. Dżiewulskiego* i *Br. Znatowicza*, Tom II, str. 109.—Nowe książki: Francuskie za lipiec i sierpień, str. 110.—Niemieckie za sierpień i wrzesień, str. 110.
Przegląd wynal., uleps. i celn. robót. Cukrownictwo. Różne wiadomości z dziedziny cukrownictwa, str. 111.—Patentowany przyrząd p. *Litwinienko*, str. 111.—Drogi żelazne. Tramway systemu *Mękarskiego*, str. 112.—Budowa d. ż. z Wrześni do Strzałkowa, str. 112.—Koła z tarczami papierowymi, str. 112.—Nasycanie podkładów, str. 112.—Szyba z szeroką podeszwą i szyna o podwójnej główce, str. 113.—Górnictwo i hutnictwo. Wydobywanie węgla kamiennego, str. 113.—Przymioty fizyczne żelaza i stali, str. 113.—Zastosowania elektryczności. Samodziałający przyrząd pomysłu p. *Feliksa Bahr'a*, str. 114.—Telefon i telegraf, str. 116.—Oświetlenie elektryczne systemu *Edison'a* w Nowym-Yorku, str. 116.—Rozmaitości. Bruk drewniany, str. 116
Kronika bieżąca. Czynności Komitetu kanalizacyjnego w Warszawie, str. 117.—Wynagrodzenie budowniczych w Warszawie, str. 117.—Nowy teatr w Rouen, str. 119.—Pośpieszne bielenie i suszenie cukru, str. 120.—Piwa warszawskie, str. 120.—Nekrologia. *Bronisław Marczewski*, inżynier, str. 120.

Cztery tablice rysunków: (XV i XVI, Szluzy i zastawy Górnej Noteci. — XVII i XVIII. Plany i elewacje budowli kolejowych).

WARUNKI PRZEDPŁATY:

W WARSZAWIE:		Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ:	
Rocznie.	Rs. 10.	Rocznie	Rs. 12.
Półrocznie.	„ 5.	Półrocznie	„ 6.

Cena pojedynczego zeszytu w Redakcyi Rs. 1.

Zapisywać się można w Redakcyi i we wszystkich księgarniach krajowych.

Skład główny dla Cesarstwa w księgarniach *M. B. Wolff'a* w Petersburgu i Moskwie.

ADRES REDAKCYI:

Warszawa, ulica Złota Nr. 28^c.

Rękopisma i rysunki nadsyłane być mogą także pod adresem Redaktora:
w Warszawie, ulica Senatorska Nr. 24.

FABRYKA WYROBÓW LNIANYCH

W ŻYRARDOWIE,

przy stacyi dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej

RUDA GUZOWSKA,

wyrabia potrzebne dla CUKROWNI:

platy cukrownicze w różnych gatunkach, płótno na fartuchy, woreczki filtrowe, kanwę i t. p.
Płótno nieprzemakalne na opony nasycone lub nienasycone, oraz uszyte z tegoż gotowe w żądanych wielkościach,
opony dla statków parowych, wagonów kolejowych, wozów frachtowych, lokomobil oraz różnych
potrzeb gospodarskich.

Dostarcza również gotowe: Wiadra parciane do wody, wiaderka ogniowe i kieszki do sikawek.

ZAMÓWIENIA PRZYJMUJĄ:

Składy fabryki Żyrardowskiej: w Warszawie, Łodzi, Lublinie, Petersburgu, Moskwie, Kijowie, Odessie, Charkowie, Kiszyniowie i Dynaburgu.

RÓWNIEŻ SKŁADY FABRYCZNE W CZASIE JARMARKÓW:

w Niższym Nowogrodzie, Półtawie, Elizawetgradzie, Balcie i Ekaterynosławiu.

Przyjmuje też zamówienia agent fabryki W-ny W. BASSE w Rydze.

12—12

FABRYKA KONSTRUKCYJ ŻELAZNYCH I KOTLARNIA

INŻYNIERÓW:

RUDNICKIEGO I KUCZYŃSKIEGO

w Pruszkowie pod Warszawą, Stacya Dr. Żel. W.-W.

Kantor i biuro w Warszawie, Marszałkowska Nr. 75

SPECYALNOŚĆ:

1. Kotły parowe rozmaitych systemów, z uwzględnieniem miejscowych potrzeb i warunków.
2. Rezerwoary i Aparaty dla cukrowni, gorzelni, browarów i innych fabryk.
3. Konstrukcje żelazne, jako to: mosty, wiązania da-chowe i inne.
4. Przybory dla Kolei Żelaznej: lasze, podkładki, nity etc.
5. Reparacya i rekonstrukcyja lokomobil po cenach umiarkowanych, w porze zimowej najdogodniej.

FK—12—7

Upraszamy o wczesne nadsyłanie obstalunków, aby mieć dość czasu do zamówienia
potrzebnych materyałów.

TOWARZYSTWO UDZIAŁOWE

FABRYKA MACHIN I ODLEWÓW

DAWNIEJ

K. RUDZKI i S-ka

w Warszawie, przy ulicy Fabrycznej, pod Nr. 300^{la},

(fabryka egzystująca od roku 1858).

Dostarcza: Kolumny, Belki kute i lane, Kroksztyny, Balkony, Okna, Schody, Balustrady do schodów, Kominiki, Sztachety, Bramy, Słupy, Odboje, Rynny, Pomniki, Krzyże, Meble ogrodowe i t. p.

Urządza, pod gwarancją: Wodociągi, Zlewy kuchenne, Klosety wodne i powietrzne, Kąpiele, Kaloryfery, Pompy, Transmisye fabryczne i t. p.

Buduje: Maszyny do Młynów, Tartaków, Gorzelni i Cukrowni.

Wykonywa: Wszelkie odlewy żelazne z nadesłanych lub własných modeli lub też podług nadesłanych rysunków.

Specyalność w wykonywaniu **Rur**, tak prostych jak i fasonowych, stojąco lanych, według nowego systemu, będącego wyłączną własnością fabryki.

O SZLUZACH I ZASTAWACH

ZBUDOWANYCH PRZY

KANALIZACYI GÓRNEJ NOTECI

PODAŁ

Kazimierz Ossowski.

(Tabl. XV i XVI).

W uzupełnieniu wiadomości podanych w zeszycie styczniowym Przeglądu z r. b. ¹⁾ o kanalizacji górnej Noteci, podajemy tu niektóre szczegóły odnoszące się do szluz i zastaw.

Typ ośmiu szluz zbudowanych przy kanalizacji Noteci, przedstawia rysunek szluzy oznaczonej numerem 6-ym, podany na tabl. XV (fig. 1, 2, 3 i 4). Budowle te, z powodu podobieństwa miejscowych warunków, wykonane są podług jednej ogólnej zasady. Mogą one przeszluzować jeden tylko statek i są zbudowane z przepalanej cegły. Framugi, w których bramy szluz przylegają do ścian, wyłożono płytami z ciosanego granitu. Jakkolwiek głębokość wody w kanale wynosi początkowo tylko 1,2 m., jednakże ze względu na przewidywane w przyszłości pogłębienie dna kanału (o 0,3 m.), położono górną krawędź progów na 1,50 m. niżej najniższych wód.

Ponieważ grunt składał się przeważnie z bardzo drobnego piasku, więc też fundament z betonu był uważany za najstosowniejszy. W tym więc celu ogrodzono całą szluzę ścianą szpuntową 0,16 m. grubą i przestrzeń wewnątrz tejże, po wyczerpaniu ziemi do oznaczonej na rysunku głębokości, wypełniono warstwą betonu 1,25 m. grubą. Skład tego betonu następujący: na trzy części piasku, użyto jedną część cementu i siedm części drobno tłuczonych kamieni.

Zatapiając beton odbywało się przy normalnej wysokości wody w rzece, za pomocą skrzyń z dnem ruchomym, spuszcanych na windach, z rusztowania ustawionego nad powierzchnią wody i mogącego się dowolnie posuwać, na szynach wzdłuż całej szluzy. W skutku znacznego napływu wody, trzeba było przy rozpoczęciu robót mularskich posługiwać się pompą odsrodkową, trzymającą poziom wody wewnątrz ogrodzenia tak nisko, ażeby mularze mogli na suchym dnie betonem ściany szluzy wygodnie murować. Wobec różnicy poziomów wody wewnątrz i zewnątrz ogrodzenia, powstaje ciśnienie hydrostatyczne na dno betonu, usiłujące je podnieść. Dla utrzymania równowagi potrzeba dno betonu obciążyć jakimkolwiek materiałem, którego ciężar p (fig. 5) na 1 m² dna, otrzymamy z następującego równania:

$$p = \{ (h + e) \gamma - e \gamma_1 \} \quad (1),$$

w którym h oznacza wzniesienie poziomu wody, ponad betonem, e —grubość warstwy betonowej, γ —ciężar gatunkowy wody=1000 kgr., γ_1 —ciężar gatunkowy betonu=2500 kgr.

Dla oznaczenia e uważamy całą warstwę betonową jako belkę swobodną, spoczywającą na dwóch podporach, które są ściany szluzy, obciążoną zaś ciśnieniem wody p obliczonem z równania (1).

Jeżeli więc l oznacza oddalenie ścian szluzy = 5 m., a ρ wytrzymałość betonu = 0,5 kgr. na 1 cm², wtedy otrzymamy moment sił zewnętrznych:

$$M = \frac{\rho l^2}{8} = \frac{\{ (h + e) \gamma - e \gamma_1 \} l^2}{8},$$

a moment sił wewnętrznych:

$$M = \frac{\rho e^2}{6};$$

w następstwie zaś mamy równanie:

$$\frac{\{ (h + e) \gamma - e \gamma_1 \} l^2}{8} = \frac{\rho e^2}{6},$$

w którym e jest jedyną niewiadomą.

Każda szluz składa się z trzech części: górnej komory i dolnej. W górnej i w dolnej części umieszczone są wrota, otwierające się w osobnych dla tego celu urządzonych komorach. Szerokość tych komór wynosi 6,30 m. włącznie z 0,65 m. szerokimi framugami, w których spoczywają skrzydła wrót w stanie otwartym.

Ażeby wrotom dać opór u spodu, umieszczono dno komory wrót o 0,32 m. poniżej progów. Próg górny zbudowany został w kształcie sklepienia, ażeby ciśnienie wywierane nań przez wrota zostało przeniesione na ściany szluzy. Dla ułatwienia wjazdu statkom, zaprojektowano przed szluzą ściany szpuntowe, o które opierają się skarpy kanału.

Dno komory leży na wysokości dolnego progu położonego 1,5 m. pod zwierciadłem najniższej wody. Co się zaś tyczy jej wymiarów, to ze względu na chodzące po kanale statki ma ona 5 m. szer. i 42 m. dług.

Próg dolny w skutek oporu dna poza nim leżącego może wytrzymać wywierane nań ciśnienie i niepotrzebuje otrzymywać kształtu sklepienia. Żłobiki zrobione w ścianach szluzy, służą do wstawienia ścian drewnianych, dających możność zatrzymania wody podczas naprawy pojedynczych jej części.

Połączenie dolnej części szluzy z kanałem jest uskutecznione za pomocą skośnie idących skrzydeł, przedłużonych ścianami szpuntowymi, o które opierają się skarpy kanału, zaokrąglone stożkiem ziemnym, od spodu obrukowanym. Dla umocowania dna poza szluzą, ogrodzono przestrzeń między skrzydłami rzędem pali i wypełniono wewnątrz kischkami faszynowemi, które pokryto z wierzchu brukiem z większych kamieni. Schody urządzone poniżej szluzy, tworzą komunikację między nią a statkami.

Zasilanie szluzy nie odbywa się za pomocą kanałów w ścianach, a tylko za pomocą otworów zrobionych we wrotach. Po obu stronach otworu są do wrot przymocowane żelazne rynienki, w których posuwa się tarcza, składająca się z dwóch pokładów desek ściśle z sobą połączonych. Podnoszenie tarcz jest uskutecznione za pomocą wind, umocowanych szynami żelaznemi ponad wrotami. Ponieważ szczególności te ogólnie są znane, ograniczymy się przeto na kilku niezbędnych uwagach.

Górna krawędź wrót leży nad zwierciadłem najwyższej wody o 20 cm., a dolna odstaje od dna komory wrót o 20 cm., opierając się o próg pasem 12 cm. wysokim. Każde skrzydło składa się: z ramy, ryglów i poszycia. Rama składa się z dwóch słupów pionowych: wierzejowego, służącego za oś obrotu i stycznego, — a oprócz tego z dwóch belek poziomych, tworzących górną i dolną krawędź wrót. Dla zapobieżenia odkształcaniu się prostokąta ramy dodano wzdłuż jednej przekątnej zastrzał drewnianą, a wzdłuż drugiej ściągacz żelazny. Rygle są to belki poziome służące do związania obu słupów, jak również do przenoszenia ciśnienia wody na słupy. Poszycie składa się z desek grubych 0,05 m., ułożonych równoległe do przekątnej prostokąta ramy. Szpary między deskami są ubite targanem z lin i wylane smołą.

Górny czop wrót został zaprojektowany jako okucie z lanego żelaza. Czop ten trzymany jest w naszyjniku, którego dokładne ustawienie może być osiągnięte przez zastosowanie mechanizmu z klinami szrubowemi. Pięta słupa wierzejowego opatrzona jest również w okucie z lanego żelaza i spoczywa na czopie stalowym, osadzonym w łożu surowcowem. Kółko stalowe położone na czopie, ma za cel zmniejszenie ścierania się pięty. Dla uniknięcia obrotu czopa przy otwieraniu wrót, urządzono w łożu wyżłobienie, w które wchodzi ząb czopa.

Nakoniec należy nam jeszcze nadmienić kilka słów o szluzie N. 6, różniącej się sposobem zasilania od wszystkich pozostałych szluz, w nowo kanalizowanej Noteci zbudowanych. Szluz ta ¹⁾ bierze wodę potrzebną do szluzowania

nie z Noteci, lecz z kanału zasilającego. Wrota górne nie posiadają więc żadnych otworów, a zasilanie szluzu jest uskutecznione za pomocą rowu bocznego prowadzącego wodę z kanału zasilającego. Ujście tego rowu (fig. 2, 3, 4) do szluzu, jest uskutecznione za pomocą dwóch zgiętych rur żelaznych, wmurowanych w ścianę dolnej komory wrót. W dolnej części szluzu znajduje się most drewniany leżący na 2,80 m. nad poziomem najwyższej dolnej wody, która to przestrzeń jest konieczną dla swobodnego przejścia statków.

Utrzymanie sztucznego poziomu wody między szluzami, jak również regulowanie jej przepływu do pogród niżżej położonych, uskutecznia się za pomocą zastaw stawidłowych. System ten, dlatego dał się najlepiej zastosować do tutejszych miejscowości, oddalonych od wielkich miast i pozbawionych większego ruchu, ponieważ ma tak prostą konstrukcją, że wszelkie naprawy mogą być dokonane przez robotników w pobliżu zamieszkałych. Powierzchnia otworów upustowych jest tak oznaczoną, ażeby nie ścieśniała odpływu wód powodziowych—i ze względu na to, otwory te mają 10,0 m. szerokości, progi zaś tak samo jak u szluz leżą 1,50 m. pod poziomem najniższej wody żeglownej.

Wszystkie zastawy zbudowane w kanalizowanej Noteci, ze względu na niejednakową moc gruntu i różność zastosowanych materiałów, wykonane zostały podług dwóch typów, charakteryzujących te budowle, a podanych na tabl. XVI.

Figury 1 do 8 przedstawiają zastawę zbudowaną w starym korycie Mław pod Leszczycami, nieco poniżej wejścia drogi żeglownej do przekopu, mającą na celu regulowanie odpływu wód z Gopla. Jezioro to, jako zbiornik zasilający kanalizowaną Notec w potrzebną do żeglugi wodę, jest w stanie za pomocą niższej opisanej zastawy, podnieść swój poziom o 0,58 m. ponad normalny stan wody położony na wzniesieniu 23,61¹⁾. Przez podniesienie poziomu tak wielkiej powierzchni, gromadzą się na Goplu znaczne masy wód zapasowych, których odpływ uskutecznia się latem, kiedy ogólny brak wody w rzece uczuć się daje.

Budowla ta wykonana z drzewa, posiada ściany murywane z cegły i spoczywa na ruszcie ogrodzonym ścianami szpuntowymi. Dla usunięcia szkodliwego przepływu wody pod dnem, wyłożono przestrzeń pod podłogą gliną, poprzecznie zaś do kierunku budowli ubito drugą ścianę szpuntową (fig. 2). Ściana ta nakryta progiem musiała być bardzo starannie wykonaną, gdyż jest wystawiona na ustawiczne ciśnienie wody.

Ponieważ towarzystwo tutejszych melioracyj zamierza obniżyć poziom wody na Goplu o 0,50 m., w celu użytkowania nowych gruntów, przeto dno przyległego żeglownego kanału, musiałoby być o tę samą wysokość opuszczone. Zważywszy przytem, że kanał ten jest obecnie tylko 1,2 m. głęboki i ma być z czasem o 0,30 m. pogłębiony, położono próg zastawy na $1,20 + 0,30 + 0,50 = 2,0$ m. pod poziomem najniższej wody, t. j. na wzniesieniu 21,54; tymczasowo zaś dopóki to pogłębienie nie nastąpi, nakryto próg belkami tworzącymi $0,50 + 0,30 = 0,80$ wysoki przewał (fig. 6).

Połączenie progu z rusztem przedniej i tylnej części dna, dokonane jest za pomocą ram przechodzących wzdłuż dna całej budowli (fig. 3). Na ramach położonych w oddaleniu od otworów upustowych, stoją słupy stawidłowe osadzone na czopach, podparte zastrzałami od strony wylotu i połączone wierzchami oczapem. Słupy te dzielą całą szerokość zastawy na cztery otwory, z których każdy jest 2,5 m. szeroki i zamykany dwoma stawidłami, składającymi się z bali połączonych z sobą ściśle drewnianymi listwami, i skutych żelaznymi szynami. Stawidła te są ciężkie z powodu wielkich wymiarów i wymagają osobnych mechanizmów do podnoszenia, mają jednakże tę wyższość nad małymi stawidłami, że zastawy niepotrzebują mieć tak dużo słupów stawidłowych, które podczas otwierania upustów tamują odpływ wody.

Ponieważ przy zwyczajnym stanie powinno odpływać przez zastawę 1,6 m³ wody na sekundę dla zasilania młynów poniżej położonych, przeto stawidła dolne sięgają tylko do wysokości 23,42, t. j. 0,12 m. pod poziomem najniższej wody (23,54). Stawidła te (fig. 6) zwane gruntowymi, są

1,08 m. wysokie i mają na celu zatamowanie odpływu wody, w skutek czego są ciągle spuszczone i podnoszą się tylko w czasie pory wiosennej, dla umożliwienia odpływu wód powodziowych. Ustrój tych stawideł podany na figurze 6 przedstawia tarcze drewniane, które wiszą na łańcuchach owijających się na drewnianych wałach. Obracanie wału uskutecznia się za pomocą drąga wsadzonego w żelazną oprawę mechanizmu (fig. 7), zaopatrzonego hakiem, który czepląc się koła zębatego, osadzonego na drewnianym wale, obraca go około swej osi. Wał ten opatrzony jest na obu końcach żelaznymi czopami, spoczywającymi w łożyskach przymocowanych z boku do słupów stawidłowych. Stawidła dolne służą do regulowania odpływu wód i są z powodu potrzeby częstego otwierania, zaopatrzone w doskonalszy mechanizm niż stawidła dolne. Dwie szyny zębate czeplają się dwóch kół zębatach, osadzonych na wspólnej osi. Oś każdego otworu leży w pięciu lagrach spoczywających na oczapie słupów stawidłowych (fig. 8). Kręcenie osi uskutecznia się za pomocą windy, składającej się z wielkiego i małego koła zębatego, którego oś spoczywa w łożysku przymocowanym z boku do słupów stawidłowych. Dla lepszego władania mechanizmem podnoszącym stawidła, jak również ułatwienia komunikacji z gruntami przez kanał odciętymi, urządzony został most drewniany przez zastawę spoczywający na słupach.

Stosownie do przepisów krajowych, budowla ta zaopatrzona jest przechodem rybnym¹⁾, ułatwiającym rybom przejście przez zastawę. Przechód ten ze względu na to, że niektóre gatunki ryb, jak łososie i leszcze płyną w najgłębszej części koryta, śladem największego prądu, umieszczony został w środku zastawy. Ponieważ wysokość jaką ryby przy swej podróży przez zastawę mają do przekroczenia, wynosi $23,54 - 22,66 = 0,88$ m., przeto dla zmniejszenia spadku i otrzymania miejsc w którychby ryby mogły odpoczywać, nadano temu przechodowi kształt pochyło położonej rynny, podzielonej pięcioma ścianami poprzecznymi na takąż liczbę oddziałów. Przegrody te nie przechodzą przez całą szerokość koryta, lecz łączą się jednym końcem z podłużną ścianą rynny, gdy tymczasem między drugim jej końcem a przeciwną ścianą podłużną, pozostaje 0,30 m. szeroki otwór. Otwory te są w pojedynczych przegrodach tak ułożone, że woda, zmuszona przyjąć kierunek przeciwprostokątnej pojedynczych oddziałów, przepływa wężykowato przez całą długość przechodu. Otwór pierwszy w najwyższym oddziale jest nieco szerszy i głębszy, ażeby więcej wody mogło przechodzić.

Typ budowli zastaw przy szluzach N. 3, 4, 5, przedstawiony jest na figurach 9 do 14, dających rysunek zastawy w Eichhorście. Zastawy o których mowa, zbudowane w rozszerzonym kanale prostym, na miejscu starych zastaw, dawniej do nawodnienia łąk używanych, muszą być w stanie nie tylko utrzymać potrzebną dla żeglugi głębokość, ale nadto mają jeszcze na celu meliorację gruntów nad kanałem położonych. Dla zmniejszenia kosztów utrzymania tych budowli w czasie ruchu kanałowego, jak również uniknięcia częstych napraw, które dawniejsze drewniane ustroje za sobą sprowadzały, zbudowano te zastawy z cegły na fundamencie betonowym.

Próg zastawy nakryty płytami z ciosanego granitu, leży ze względu na łatwiejsze odprowadzenie wód o 0,30 m. niżej jak przyszła projektowana głębokość kanału, wynosząca 1,5 m. pod poziomem najniższej wody. Dno zastawy od strony wylotu leży na 0,96 m. niżej progu i jest również jak i ten ostatni nakryte granitem. Budowle te są dwoma 1,16 m. szerokimi słupami podzielone na trzy otwory 3,33 m. szerokie, które są w stanie przepuścić 20,0 m³ wody na sekundę. Każdy z tych otworów zamyka się dwoma stawidłami poruszającymi się w osobnych żłobikach (fig. 14), wyłożonych żelaznymi szynami, mającymi na celu zmniejszenie tarcia.

Stawidła dolne służące do regulowania przepływu wody, są zaopatrzone dwoma szynami zębata, czeplającymi

¹⁾ Pierwsze przechody rybne zbudowane w Irlandyi i w Szwajcaryi w roku 1834 okazały się tak praktycznymi, iż zastosowanie ich przy budowie zastaw, zostało przepisane prawem: najprzód w Anglii w roku 1842, później we Francyi w r. 1865 i nareszcie w Prusach w r. 1874. P. A.

¹⁾ Por. t. XVI, tabl. II.

się dwóch kół zębatach, osadzonych na wspólnej osi. Oś każdego otworu leży w czterech łożyskach umieszczonych po dwa przy każdej szynie zębatej i może być kręcona przez jednego człowieka za pomocą windy, składającej się z rękojeści, szruby bez końca i koła zębatego. Łożyska leżą na żelaznych belkach o przekroju w kształcie *J*, wmurowanych końcami w słupki, wznoszące się po nad górną krawędź murów upustowych. Zastawa ta zaopatrzona jest również przecho- dem dla ryb, który przyjmując kształt pochyłej płaszczyzny, przechodzi około zastawy jak fig. 11 wskazuje. Głównym powodem nadania przechodowi rybiemu tego po- łożenia, była niezmiernie wielka różnica w poziomach wody, dla zniesienia której, przechód otrzymałby przy przyjętym spadku 1 : 6 nadzwyczaj wielką długość. Zbudowanie więc tak długiego przechodu w środku budowli, dałoby się osią- gnąć tylko przez rozszerzenie fundamentów, co by sprowa- dziło znaczne powiększenie kosztów całej budowli. Ponie- waż ujęcie przechodu nie leży w środku zastawy, jak to przy pierwszej zastawie miało miejsce, przeto trzeba się koniecznie o to starać, ażeby od przechodu do środka kory- ta rzeki, gdzie jest największa głębokość, woda dochodziła z wielkim prądem i takim sposobem wskazać drogę rybom do przejścia. Dla osiągnięcia powyższego celu, zaopatrzony jest najwyższy otwór przechodu stawidłem, które reguluje przepływ wody.

DOŚWIADCZENIA NAD RUCHEM POCIĄGÓW PO TORACH DRÓG ŻELAZNYCH

I DZIAŁANIEM PARY W CYLINDRACH PAROWOZU,
wykonane z siłomierzem i indykto-rem na d. ż. Morszańsko-
Syrański, w latach 1877 i 1879

PRZEZ
Wacława Łopuszyńskiego,
inżyniera cywilnego.

(Ciąg dalszy ¹⁾).

Praca użyteczna pary i rzeczywisty rozchód pary na jednego konia parowego użytecznej pracy.

W pierwszej części naszej rozprawy podaliśmy wzory, według których można obliczyć pracę, jaką powinna wyko- nać para w cylindrze parowozu ażeby przewieźć pewien ciężar na daną odległość, wiedząc zaś z drugiej strony, jaki jest rozchód pary na 1 konia parowego indykowanego, mo- żemy tem samem obliczyć rozchód pary w każdym szczegó- łnym przypadku. Dla porównania jednakże naszych rezul- tatów z danymi prof. *Grove'a*, zawartymi w III-m tomie dzieła „Handbuch für specielle Eisenbahntechnik“, obliczy- my rozchód pary na 1 konia parowego użytecznej pracy.

Nazwijmy pracę użyteczną pary w przeciągu jednej se- kundy przez L_n (w kilogrametrach), pracę pary w cylindrze (indykowaną) przez L_i , a pracę tarcia w maszynie nieobcią- żonej przez L_r . Praca tarcia dodatkowego w maszynie ob- ciążonej wyraża się jak wiadomo przez $k L_n$, skoro k jest współczynnikiem tarcia dodatkowego.

W takim razie mamy następującą zależność:

$$L_n = L_i - L_r - k L_n,$$

czyli:

$$L_n = \frac{L_i - L_r}{1 + k}.$$

¹⁾ Druk powyższej pracy inż. W. Łopuszyńskiego rozpoczęliśmy jeszcze w r. 1881, podając ją w trzech częściach, mianowicie: w tomie XIII na str. 31 i 48 i w tomie XIV na str. 68. Obecnie po długiej przerwie wynikłej z okoliczności niezależnych od nas, w niniejszym i następnych zeszytach druk tej cennej pracy ukończymy. (P. R.)

Współczynnik k wyznaczony przez *Pambour'a* wynosi $\frac{1}{7}$ lub 0,14, według naszych doświadczeń $k = 0,12$, może- my zatem przyjąć $k = 0,13$.

Wartość L_r , wyraża się według *Wiebe'ego* ²⁾ następują- cym wzorem:

$$L_r = 10333 \omega v \frac{\alpha p + r}{d},$$

w którym ω oznacza przekrój tłoku $= \frac{\pi d^2}{4}$, p ciśnie- nie pary w cylindrze podczas przypływu w atmosferach, r wielkość oporu tarcia, niezależna od ciśnienia p , α war- tość zmienna zależna od ustroju maszyny parowej, v pręd- kość tłoku na sekundę w metrach, d średnicę cylindra.

Dla maszyn parowych stałych *Wiebe* podaje następują- ce wartości na α i r :

$$\alpha = 0,023$$

$$r = 0,01,$$

a przeto

$$L_r = 10333 \frac{\pi d^2}{4} v \frac{0,023 p + 0,01}{d}.$$

Jeżeli maszyna robi n obrotów na minutę, w takim razie $v = \frac{2 l \cdot n}{60} = \frac{l n}{30}$, gdy l oznacza skok tłoku w metrach.

Praca tarcia wyrażona w koniach parowych na sekun- dę wynosi:

$$N_r = \frac{2 \cdot 10333}{75} \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{l n}{30} \cdot \frac{0,023 p + 0,01}{d}.$$

Obliczmy np. pracę pochłoniętą przez tarcie w paro- wozie B 73 przy napełnieniu $\frac{l_1}{l} = 0,307$ przy ciśnieniu w ko- tle wynoszącem 8 atmosfer (p) i przy prędkości 122 obro- tów na minutę. Mając na uwadze, że $\frac{\pi d^2}{4} = 0,1671$ m. kw., zaś $l = 0,604$ m., otrzymamy:

$$N_r = \frac{2 \times 10333 \times 0,1671}{75} \times \frac{0,604 \times 122}{30} \times \frac{0,194}{0,461} = 47,6 \text{ ko- ni parowych.}$$

Praca użyteczna $N_n = \frac{N_i - N_r}{1,13}$, że zaś w tym razie, według dyagramów $N_i = 264,35$ koni parowych, przeto:

$$N_n = \frac{264,35 - 47,6}{1,13} = 191,8.$$

Stosunek:

$$\frac{N_n}{N_i} = \frac{191,80}{264,35} = 0,725.$$

Według *Grove'ego*, wartość $\frac{N_n}{N_i}$, oznaczona przez g_m przy $\frac{l_1}{l} = 0,30$, wynosi 0,76, która to cyfra jest prawie zupełnie zgodną z obliczoną przez nas (0,725).

Grove podaje następujące wartości na g_m przy różnych wartościach stosunku $\frac{l_1}{l}$:

$$\frac{l_1}{l} = \begin{matrix} 0,70 & 0,60 & 0,50 & 0,40 & 0,30 & 0,20 & 0,10 \end{matrix}$$

$$g_m = \begin{matrix} 0,80 & 0,79 & 0,78 & 0,77 & 0,76 & 0,72 & 0,62 \end{matrix}$$

Rzeczywisty rozchód pary jest nieco większy ani- żeli obliczony według dyagramów, co należy przypisać nieszczelności pakunków i dekli, a również i skraplaniu się pary w cylindrze i rurach takową doprowadzających. Po- wyższa strata pary nie daje się wyrażać w odsetkach, jeżeli bowiem w skutek takowej, rozchód pary zwiększy się w sto- sunku $1 + \sigma$ do 1, to wartość σ nie jest ilością stałą, lecz

²⁾ Patrz: Zeitschrift für Bauwesen za r. 1877, str. 374.

(Przyp. Aut.)

przeciwnie zmniejsza się wraz ze zwiększaniem się wartości $\frac{l_1}{l}$, jak to stwierdza poniższa tabliczka podana przez *Grovergo*:

$\frac{l_1}{l}$	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10
$1 + \sigma$	1,05	1,06	1,06	1,065	1,07	1,09	1,14

Jeżeli rozchód pary, obliczony na zasadzie dyagramów, wynosi na 1 konia indykowanego $\frac{D_t}{N_t}$, w takim razie rozchód rzeczywisty na jednego konia użytecznej pracy otrzymany z wyrażenia $\frac{D}{N_n} = \frac{D_t(1 + \sigma)}{g_m N_t}$. Dla porównania cyfr podanych przez *Grovergo* z naszymi pomnożyliśmy wartości rozchodu pary na 1 konia otrzymane przez nas z obliczenia, przez stosunek $\frac{1 + \sigma}{g_m}$ i zestawiliśmy poniższą tabliczkę.

Tablica XII.

Napełnienie cylindra $\frac{l_1}{l}$	Wartość współczynnika g_m według <i>Grovergo</i>	Wartość $1 + \sigma$ według <i>Grovergo</i>	Rozchód pary $\frac{D_t}{N_t}$ obliczony przez nas na zasadzie dyagramów zjętych na parowozie B 73.	Rozchód pary $\frac{D}{N_n} = \frac{D_t(1 + \sigma)}{g_m N_t}$	Rozchód pary $\frac{D}{N_n}$ według <i>Grovergo</i>	Wartości napełnienia, jakim odpowiadają cyfry, podane przez <i>Grovergo</i> $\frac{l_1}{l}$
0,223	0,72	1,69	8,907	13,5	11,0	0,2
0,307	0,76	1,07	9,437	13,3	12,2	0,3
0,430	0,77	1,065	10,408	14,4	14,2	0,4
0,493	0,78	1,06	10,760	14,6	15,6	0,5
0,596	0,79	1,06	11,467	15,4	17,4	0,6

Porównyując rozchód pary podany przez *Grovergo* z rozchodem pary w naszych doświadczeniach, widzimy, że przy małym stopniu napełnienia $\frac{l_1}{l}$, rozchód pary u nas jest większy, za to też przy większych stopniach napełnienia jest mniejszy, aniżeli u *Grovergo*; pochodzi to głównie w skutek znacznego wpływu, jaki wywiera przestrzeń szkodliwa, *Grove* przyjmuje, m (stosunek objętości przestrzeni szkodliwej do objętości cylindra) = 0,06, u nas m wynosi 0,0083; oczywista, że przy znacznej objętości przestrzeni szkodliwej wpływ zmniejszania napełnienia cylindra $\frac{l_1}{l}$ na rzeczywisty stopień rozprężania jest o wiele mniejszy, aniżeli w przypadku przeciwnym.

Okoliczność ta wskazuje również, że rozchód pary na jednego konia parowego, dla różnych parowozów należy porównywać przy jednakowym stopniu rzeczywistego rozprężania $\frac{V_d}{V_a}$, gdzie $\frac{V_d}{V_a} = \frac{\frac{l_d}{l} + m}{\frac{l_a}{l} + m}$, nie zaś przy jednakowym

stopniu napełnienia $\frac{l_1}{l}$.

Prawdopodobnie przy jednakowym stopniu pozprężania $\frac{V_d}{V_a}$, rozchód pary na różnych parowozach, jest prawie jeden i ten sam, przypuszczając naturalnie, że parowozy są jednako w dobrym stanie.

Na wielkość rozchodu pary, ma wpływ stopień jej ściśnięcia. *Bauschinger* znalazł w swoich doświadczeniach, że podczas gdy na parowozach mających kulisę *Stefenson'a*, a więc przy znacznym stopniu ściśnięcia pary, rozchód tejże na jednego konia użytecznej pracy wynosił nie więcej nad 15 kgr.—to na parowozach z mechanizmem rozdzielczym sy-

stemu *Meyer'a*, a więc przy małym stopniu rozprężania, rozchód ¹⁾ pary $\frac{D}{N}$ zawsze jest większym od 15 kgr. *Völckers* znów, ze swych doświadczeń na maszynach stałych, wyprowadza wniosek, że należy zmniejszać okres ściśnięcia do minimum, gdyż ściśnięcie jest prawie zawsze szkodliwym ²⁾.

Sprzeczność tych zdań daje się objaśnić do pewnego stopnia tą okolicznością, że *Völckers* miał do czynienia z maszynami stałymi, gdy *Bauschinger* z parowozami, na których to ostatnich i prędkość, i przestrzeń szkodliwa są daleko większe.

Zestawienie rzeczywistego rozchodu wody z obliczeniem otrzymanem z dyagramów.

Rozchód wody w rzeczywistości bywa większy, aniżeli rozchód pary, obliczonej podług dyagramów; różnica tem jest większą, im mniej ściśnięte przylegają pokrywki cylindrów i skrzynek parowych, a także im bardziej mokra para dostaje się do cylindra parowego. Zapisując stan pary w kotle, położenie kierownika, dmuchawki i przepustnicy, oraz liczbę obrotów koła pociągowego, w każdej chwili, byliśmy w możności obliczyć teoretyczny rozchód pary podług dyagramów; porównyując zaś go z rozchodem wody rzeczywistym, otrzymaliśmy różnicę, na którą się składa ciężar wody mechanicznie przymieszanej w parze i która nie zdążyła się zamienić w parę ku końcowi rozprężania, a także ilość pary, która się traci w skutek nieszczelności.

Oto parę takich zestawień:

Dla parowozu B 73. rozchód pary pomiędzy dwoma stacyami (Wojekowo i Titowo) w pociągu z d. 24 sierpnia, wynosił w rzeczywistości 2100 kgr.,— obliczony podług dyagramów—2134, różnica jest względnie nieznaczna. W innym pociągu z d. 29 sierpnia rozchód pary pomiędzy dwoma stacyami (Paczelma i Adikajewka) wynosił w rzeczywistości 2198 kgr.,— obliczony zaś—2466 kgr., różnica, wynosząca 12% ze znakiem minus, pochodzi prawdopodobnie z niedokładności, z jaką mierzono stan wody w tendrze za pomocą pływaków, a także i następstwem niejednakowego stanu wody w kotle na obydwóch stacjach.

Dla parowozu B 101 w pociągu z d. 16 września, rozchód wody rzeczywisty pomiędzy dwoma stacyami (Ramzaj i Wojekowo) wynosił 4918 kgr.,— obliczony zaś 4690 kgr., różnica pomiędzy rzeczywistym i obliczonym rozchodem pary wynosi 8% (plus).

Jakkolwiek mierzenie rozchodu wody za pomocą pływaków nie jest bardzo dokładnem, niemniej jednak cyfry powyższe pokazują, że rozchód pary rzeczywisty mało się różni od obliczonego podług dyagramów.

W pierwszej części pracy naszej rozchód pary na jednego konia parowego indykowanego na godzinę obliczaliśmy, dzieląc rozchód wody rzeczywisty S , przez pracę pary w cylindrze T_v , obliczoną podług wzorów dla oporu wagonów i parowozu z tendrem, i mnożąc iloraz przez 270 000, t. j. $\frac{D}{N} = \frac{S}{T_v} \cdot 270\,000$.

Wartości $\frac{D}{N}$, otrzymane tym sposobem, (10 293, 11 083, 9508 i t. p.) zgadzają się dobrze z wartościami $\frac{D}{N}$ obliczonymi podług dyagramów; co przemawia poniekąd za dokładnością wzorów, jakie zostały podane na wartości oporu wagonów i parowozów, a także i za prawidłowością drogi, jakąśmy postępowali w naszych obliczeniach.

Porównanie pracy pary w maszynie parowozu z pracą doskonałej maszyny parowej.

Nazwijmy przez M ilość pary w kilogramach, którą maszyna parowozu wydatkuje podczas jednego skoku tłoka. Ilość ta M kgr. zawiera, wogóle mówiąc, Mx czystej pary i $M(1 - x)$ wody, mechanicznie zmieszanej z parą; jeżeli

¹⁾ „Indicator-Versuche an Locomotiven“ str. 138.

P. A.

²⁾ „Der Indicator“ von Völckers. Porównaj uwagi i obliczenia na str. 55 i 56 tegoż dzieła.

P. A.

prężność tej pary w atmosferach nazwiemy przez p_2 , temperaturę przez t_2 , wtedy ilość ciepłotek zużytych na wyparowanie M kgr., wyrazi się, jak wiadomo z mechanicznej teorii ciepła przez $M(xr_2 + q_2 - q_0)$, gdzie r_2 oznacza ciepłik utajony parowania, odpowiadający temperaturze t_2 ; q_2 oznacza całkowitą ilość ciepła, jaką należy wydatkować, ażeby ogrzać 1 kgr. wody od 0° do t_2 ; na koniec q_0 taką samą ilość ciepła jak i q_2 , lecz odpowiadającą temperaturze t_0 , jaką posiada woda zasilająca kocioł. Podczas każdego więc skoku tłoka tracimy $M(xr_2 + q_2 - q_0)$ jednostek ciepła i otrzymujemy pewną pracę, którą oznaczmy przez T ; gdyby jednak maszyna parowa była lepiej urządzona, otrzymalibyśmy pracę większą. Największą ilość pracy, jaką mieć można z pewnej ilości ciepła, jest ta, jaką się otrzymuje, jeżeli z tą ilością ciepła wykonamy całkowity proces kołowy (cykl *Carroll'a*); w procesie tym pewna ilość pary przechodzi ze środka o wyższej temperaturze (z kotła) do środka o niższej temperaturze t_1 , (atmosfery lub skroplacza). Jeżeli temperatury bezwzględne, odpowiadające ciśnieniu atmosfery i w kotle, nazwiemy przez T_1 i T_2 , wtedy największa ilość pracy, jaką można otrzymać z M kilogramów pary o temperaturze t_2 , wyrazi się w sposób następujący:

$$T_{\max} = \frac{M(xr_2 + q_2 - q_0)(T_2 - T_1)}{A T_2},$$

gdzie A jest odwrotną ilością mechanicznego równoważnika ciepła.

W poprzednich rozdziałach obliczaliśmy wartość x na początku rozprężania, w przypuszczeniu, że przy końcu rozprężania $x = 1$. Z obliczeń tych wypadło, że na początku rozprężania ilość wody zmieszanej z parą wynosi około 15%; woda ta, prawdopodobnie (jak to przypuszcza *Bauschinger*), pochodzi ze skroplenia części pary w dotknięciu z zimniejszymi ścianami cylindra, i nie jest porwaną przez parę z kotła.

Możemy więc przyjąć, że z kotła wychodzi czysta para, a że w doskonałej maszynie skroplenie miejsca mieć nie może, musimy w wyrażeniu dla T_{\max} przyjąć $x = 1$.

W tablicy XIII podajemy stosunki rzeczywistej ilości pracy, otrzymanej w parowej maszynie parowozu, do ilości pracy, jaką byśmy otrzymali z tej samej ilości ciepła w maszynie doskonałej (idealnej maszynie), a także zawartości czystej pary x na początku rozprężania i przyprływu pary (x_a i x_c) w przypuszczeniu, że przy końcu rozprężania i na początku ściskania odpowiednie wartości dla x , — (x_a i x_c) = 1.

Tablica XIII. Parowóz B 73.

Polożenie kierunku.	Napełnienie cylindra $\frac{t_1}{T}$.	Ciśnienie pary w kotle w funtach.	Prędkość jazdy w obrotach na minutę.	Otwór przepustnicy w stosunku do przekroju tłoka.	Zwężenie otworu dmuchawki.	Stosunek ilości pracy, rzeczywistej otrzymanej, do ilości pracy największej, jaką można otrzymać.	Zawartość czystej pary w mieszaninie — x_a na początku rozprężania.		Zawartość czystej pary w mieszaninie — x_c na początku przyprływu pary.	
							Z przedniej strony cylindra.	Z tylnej strony cylindra.	Z przedniej strony cylindra.	Z tylnej strony cylindra.
I	0,223	125	69	0,135%	wolny	70,2%	0,874	0,896	1,029	1,128
"	"	127	128	"	"	67,6%	0,840	0,891	0,908	1,162
"	"	121	88	4,66 %	"	71,6%	0,849	0,884	1,016	1,128
"	"	129	142	"	"	69,6%	0,892	0,881	0,908	1,105
II	0,307	128	58	0,135%	"	66,2%	0,875	0,968	0,872	0,916
"	"	121	64	"	"	57,7%	0,851	0,768	0,728	0,805
"	"	122	172	"	"	55,2%	0,900	0,946	0,820	1,022
"	"	128	174	"	"	57,6%	0,842	0,840	0,800	0,752
"	"	118	56	4,66 %	"	61,9%	0,814	0,767	0,717	0,617
"	"	136	60	"	"	70,8%	—	—	—	—
"	"	123	151	"	"	64,8%	0,905	0,936	0,854	1,006
"	"	133	158	"	"	62,0%	—	—	—	—
III	0,430	135	112	0,135%	"	48,3%	0,924	0,908	0,860	0,821
"	"	119	144	"	"	48,7%	0,878	0,933	0,692	0,835
"	"	135	68	4,66 %	"	60,6%	0,950	0,973	0,841	0,940
"	"	135	130	"	"	55,9%	0,932	0,981	0,735	0,935
"	"	135	70	"	"	61,4%	—	—	—	—
"	"	125	78	"	otw. dm. zw. o $\frac{1}{2}$	55,0%	—	—	—	—
"	"	134	80	"	wolny	62,3%	—	—	—	—
"	"	131	84	"	otw. dm. zw. o $\frac{1}{2}$	56,7%	—	—	—	—
"	"	134	88	"	"	57,4%	—	—	—	—
"	"	135	92	"	"	61,4%	—	—	—	—
"	"	130	109	"	"	57,9%	—	—	—	—
"	"	124	110	"	wolny	60,1%	—	—	—	—
"	"	119	115	"	otw. dm. zw. o $\frac{1}{4}$	57,8%	—	—	—	—
V	0,596	120	80	0,135%	wolny	41,7%	—	—	—	—
"	"	132	107	4,66 %	"	51,9%	—	—	—	—
"	"	121	144	"	zwężony zupełnie	43,5%	—	—	—	—
"	"	119	112	"	"	46,5%	—	—	—	—
VII	0,721	130	44	0,135%	wolny	40,8%	1,003	1,021	—	1,119
VIII	0,766	129	62	"	"	31,6%	1,048	0,993	0,882	0,964

Porównyując cyfry zestawione w powyższej tablicy, przekonujemy się, że stosunek $\frac{T}{T_{\max}}$ zmniejsza się ze zwiększeniem napełnienia cylindra i prędkości, zmniejsza się również ze zmniejszeniem otworu przepustnicy i dmuchawki; na koniec zwiększa się ze zwiększeniem ciśnienia w kotle. Co się tyczy wartości x_a , to ona zwiększa się ze zwiększe-

niem stopnia napełnienia cylindra i przy wyższym stopniu napełnienia staje się prawie = jedności. Okoliczność ta potwierdza poniekąd przypuszczenie, że woda, znajdująca się w parze na początku rozprężania, pochodzi nie z kotła, lecz ze skroplonej pary podczas przyprływu.

Dla przedniej części cylindra, x_a wypada mniejsze, aniżeli dla tylnej; co również pochodzi od ochładzania.

Rozbiór okresów rozdziału pary.

Przyływ pary.

Rozpatrując część dyagramu, odpowiadającą okresowi przyływu pary, można zauważyć, że ciśnienie pary w cylindrze podczas przyływu nie pozostaje stałym, lecz się zmniejsza stopniowo; różnica zaś pomiędzy wielkością ciśnienia na początku skoku tłoka i na końcu przyływu jest tem większą, im mniejszym jest otwór, przez który para wchodzi do cylindra i im większa prędkość tłoka. Zajmijmy się zbadaniem przyczyny tego zjawiska.

Nazwijmy przez O — przekrój tłoka, przez $2r$ — skok tłoka; jeżeli w danej chwili korba odchyliła się od swego położenia w punkcie martwym o kąt ω , objętość, jaką para ma zająć w cylindrze (nie licząc szkodliwej przestrzeni), będzie:

$$V = Or(1 - \cos \omega).$$

Przyrost objętości tej w czasie dt będzie:

$$dV = Or \sin \omega \frac{d\omega}{dt} dt = Or \sin \omega w dt,$$

przy czem w oznacza prędkość kątową, którą można uważać, jako ilość stałą.

W czasie dt suwak odchylił się od swego położenia środkowego o ilość:

$$A \cos \omega + B \sin \omega.$$

Jeżeli e jest przykrycie zewnętrzne suwaka, zaś h szerokość wylotu pary, otwór F , istniejący w czasie dt dla przyływu pary, będzie oczywiście:

$$F = (A \cos \omega + B \sin \omega - e) h.$$

Jeżeli para przechodzi przez otwór F z prędkością c metrów na sekundę, to w czasie dt wejdzie do cylindra objętość pary:

$$(A \cos \omega + B \sin \omega - e) h c dt.$$

Ażeby para, przechodząc z kotła do cylindra parowego, nie rozprężała się, objętość pary:

$$(A \cos \omega + B \sin \omega - e) h c dt,$$

przy ciśnieniu pary w kotle, powinna się równać ilości:

$$dV = Or \sin \omega w dt.$$

Jeżeli rozprężanie pary zaczyna się w chwili, gdy korba odchyliła się o kąt ω_0 , całkowita objętość, jaką para powinna zapełnić, jest:

$$Or(1 - \cos \omega_0),$$

objętość zaś pary, jaka weszła do cylindra podczas przyływu, przy ciśnieniu, istniejącem w kotle, będzie:

$$\int_0^{\omega_0} c (A \cos \omega + B \sin \omega - e) h dt.$$

Ponieważ zwykle:

$$\int_0^{\omega_0} c (A \cos \omega + B \sin \omega - e) h dt < Or(1 - \cos \omega_0)$$

para musi się rozprężyć, tak że ciśnienie pary zmniejszy się od p_2 , jakie było na początku skoku tłoka, do p_1 , jakie wypada na końcu przyływu.

W doskonałej maszynie niema straty ciśnienia, a więc w każdej chwili musi istnieć zależność:

$$c dt F = Or \sin \omega w dt.$$

Lecz $r \sin \omega w dt$ jest prędkość tłoka, którą my nazwiemy przez a , więc:

$$c F = a O,$$

$$\text{czyli } c = a \cdot \frac{O}{F}.$$

Ażeby więc ciśnienie pary w cylindrze podczas przyływu pozostawało stałym i równem ciśnieniu pary w kotle, prędkość przyływu pary c , przy ciśnieniu, jakie istnieje w kotle, powinna być w każdej chwili, w stosunku $\frac{O}{F}$

większą od prędkości tłoka a . W rzeczywistości jednak prędkość c jest zawsze mniejsza od wartości $a \frac{O}{F}$, a to wsku-

tek oporu, jaki napotyka para w swym ruchu przez rury parowe, wylot parowy i otwór F . Rzecz widoczna, że c jest pewną funkcją a i F , a więc funkcją położenia korby (ω); lecz dokładnie wyznaczyć wartość c byłoby zbyt trudnem; musimy więc ograniczyć się chociażby przybliżonem rozwiązaniem kwestyi. Podczas przyływu pary tłok przebiega drogę $r(1 - \cos \omega_0)$ ze zmienną prędkością $a = r \sin \omega w$; za nim wchodzi para ze zmienną prędkością c . Średnia wartość $a_m = \frac{r(1 - \cos \omega_0)}{\omega_0} w$. Obecnie, dla ułatwienia naszego

roztrząsania, przyjmijmy, że para wchodzi do cylindra ze stałą, średnią prędkością c_m , przez otwór średni F_m , wielkość którego wyznaczmy z równania:

$$F_m c_m \frac{\omega_0}{w} = \int_0^{\omega_0} c_m (A \cos \omega + B \sin \omega - e) h \frac{d\omega}{w}.$$

Po dopełnieniu całkowania otrzymamy:

$$F_m c_m \frac{\omega_0}{w} = \frac{c_m h}{w} \{ A \sin \omega_0 + B(1 - \cos \omega_0) - e \omega_0 \}$$

a stąd:

$$F_m = h \left\{ A \frac{\sin \omega_0}{\omega_0} + B \frac{(1 - \cos \omega_0)}{\omega_0} - e \right\}$$

Oczywiście, że średnie wartości prędkości c_m i otworu F_m mają znaczenie tylko warunkowe i przybliżone i wprowadzone są przez nas jedynie, ażeby ułatwić wyznaczenie wartości c_m . Teraz będziemy rozważali, jakoby przyływ pary odbywał się przy następujących warunkach. Przez średni otwór F_m para wypływa ze średnią prędkością c_m ze skrzyni parowej, w której panuje ciśnienie p — do cylindra, przekrój którego wynosi O i w którym porusza się tłok parowy ze stałą średnią prędkością a_m . Gdyby para przechodziła z kotła do cylindra parowego, nie napotykając na żaden opór, prędkość jej przyływu byłaby $a_m \cdot \frac{O}{F_m}$ i wtedy ciśnienie pary w cylindrze pozostawałoby równem ciśnieniu pary w kotle — p . Lecz w skutek tarcia pary o ściany rur i kanałów, tudzież ich wygięcia, prędkość rzeczywista przyływu pary jest c_m , mniejsza od $a_m \frac{O}{F_m}$; w skutek tego ciśnienie pary p_2 , jakie istniało na początku skoku tłoka, spada ku końcowi przyływu do wartości p_1 .

Przez cały czas przyływu do cylindra parowego wchodzi objętość pary $= c_m F_m \frac{\omega_0}{w}$, przy ciśnieniu p_2 .

Ponieważ para powinna napełnić objętość $a_m O \frac{\omega_0}{w}$, i wogóle:

$$c_m F_m \frac{\omega_0}{w} < a_m O \frac{\omega_0}{w},$$

wiecz musi się ona rozprężyć, i — przypuściwszy, że rozprężanie to odbywa się podług prawa *Mariotte'a*, stosunek ciśnienia:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{c_m F_m}{a_m O} = \frac{c_m}{a_m \frac{O}{F_m}}.$$

Jeżeli więc znamy prędkość c_m , możemy w przybliżeniu wyznaczyć wartość stosunku $\frac{p_1}{p_2}$.

Przy wyznaczeniu wartości c_m uwzględnimy jedynie tarcie pary o ściany rur i kanałów, gdyż ono stanowi główną przyczynę straty ciśnienia. Nazwijmy przez f współczynnik tarcia pary o ściany kanału, przekrój którego jest F_m , obwód A i długość l . Praca tarcia przy przejściu przez ten kanał nieskończenie małej ilości pary dM będzie:

$\frac{dM V_m}{F_m} A f l$, gdzie V_m jest objętość jednego kilograma pary. Gdyby nie było tarcia pary

o ściany kanału, prędkość jej przyływu byłaby $a_m \frac{O}{F_m}$, gdy tymczasem w rzeczywistości wynosi ona tylko c_m . Stąd, strata siły żywej:

$$\frac{1}{2} \frac{dM}{g} \left\{ \left(a_m \frac{O}{F_m} \right)^2 - c_m^2 \right\}$$

powinna być równą pracy pochłoniętej przez tarcie.

A więc:

$$\frac{dM}{F_m} V_m A f l = \frac{1}{2} \frac{dM}{g} \left\{ \left(a_m \frac{O}{F_m} \right)^2 - c_m^2 \right\} \quad (1).$$

W równanie to wchodzi wartość współczynnika tarcia f .

W hydraulice dla gazów przyjmuje się, że $f = \frac{1}{V_m} b c^2$, t. j. że współczynnik tarcia jest w prostym stosunku do gęstości i do kwadratu prędkości. Prawdopodobnie jednak f jest pewną funkcją prędkości, która w przybliżeniu daje się rozłożyć w szereg:

$$f = \frac{1}{V_m} \{ b c + \gamma c^2 + \delta c^3 + \dots \}.$$

Przy małych prędkościach można przyjąć, że współczynnik tarcia jest proporcjonalny do kwadratu prędkości; lecz przy większych prędkościach, trzeba go przyjąć proporcjonalnym do sześciastych z prędkości.

Zauważymy przytem, że zależność tarcia od kwadratu prędkości dowodzi się po części a priori przez analogią, zachodzącą pomiędzy przypadkiem, gdy płyn porusza się pomiędzy ścianami stałymi a przypadkiem, gdy stałe ciało porusza się w tym płynie¹⁾. Ponieważ prędkość wypływu pary wynosi 100 do 400 i więcej metrów na sekundę, musimy przyjąć, że współczynnik tarcia pary

$$f = \frac{1}{V_m} b c_m^3.$$

W dalszym ciągu będziemy mieli możność uzasadnienia naszego przypuszczenia.

Wstawiając w równaniu (1) za f jego wartość, otrzymamy:

$$\frac{1}{2g} \left\{ \left(a_m \frac{O}{F_m} \right)^2 - c_m^2 \right\} = \frac{A l}{F_m} V_m \frac{1}{V_m} b c_m^3 \quad (2).$$

Dzieląc obiedwie części równania przez $\left(a_m \frac{O}{F_m} \right)^2$ i nawzawszy stosunek $\frac{c_m}{a_m \frac{O}{F_m}}$ przez x , otrzymamy:

$$1 - x^2 = 2g \frac{A l}{F_m} b c_m x^2 \quad (3).$$

A że $c_m = x a_m \frac{O}{F_m}$, więc:

$$1 - x^2 = 2g \frac{A l}{F_m} b x a_m \frac{O}{F_m} x^2 \quad (4)$$

i ztąd otrzymujemy:

$$x = \sqrt{\frac{1}{1 + 2g \frac{A l}{F_m} b \frac{O}{F_m} a_m x}} \quad (5).$$

Oznaczywszy, przez skrócenie, stały iloczyn $2g \frac{A l}{F_m} b \frac{O}{F_m}$ przez L otrzymamy:

$$x = \sqrt{\frac{1}{1 + L a_m x}} \quad (6).$$

Ponieważ x jest bliskiem jedności, wartość jego możemy wyznaczyć przez kolejne przybliżenia: przyjąwszy w mianowniku $x = 1$, otrzymujemy wartość

$$x = \sqrt{\frac{1}{1 + L a_m}}$$

jako pierwsze przybliżenie; wstawiając otrzymaną wartość x w mianownik, otrzymamy x w drugim przybliżeniu i t. d.

Jeżeli wartość $L a_m x$ jest małą, pierwiastek kwadratowy $\sqrt{\frac{1}{1 + L a_m x}}$ możemy rozwinąć w szereg:

$$x = 1 - \frac{1}{2} L a_m x \quad (7).$$

Pierwsza przybliżona wartość x jest:

$$x = 1 - \frac{1}{2} L a_m.$$

Wstawiając za x jego wartość w wyrażenie (7), otrzymamy:

$$x = 1 - \frac{1}{2} L a_m \left(1 - \frac{1}{2} L a_m \right).$$

Jeżeli $L a_m$ jest na tyle małym, że kwadrat jego możemy odrzucić, to wartość przybliżona dla x będzie:

$$x = 1 - \frac{1}{2} L a_m \quad (9).$$

Gdy zaś wiadomą nam jest ilość $\frac{c_m}{a_m \frac{O}{F_m}} = x$, możemy wyznaczyć wartość stosunku:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{c_m}{a_m \frac{O}{F_m}} = x.$$

Lecz dla nas ważniejszym jest poznać stratę ciśnienia:

$$\frac{p_2 - p_1}{p_2} = 1 - x.$$

Podstawiając więc za x jego wartość z równania (9), otrzymamy:

$$\frac{p_2 - p_1}{p_2} = \frac{1}{2} L a_m,$$

$$\text{a że: } L = 2g \frac{A l}{F_m} b \frac{O}{F_m},$$

to mamy ostatecznie:

$$\frac{p_2 - p_1}{p_2} = g \frac{A l}{F_m} b \frac{O}{F_m} a_m \quad (10).$$

Widzimy stąd, że strata ciśnienia zmienia się w prostym stosunku do średniej prędkości tłoka, a także do powierzchni kanałów parowych i w odwrotnym stosunku do kwadratu wielkości otworu suwaka. Strata zwiększa się również w prostym stosunku do wielkości współczynnika tarcia. Zależności te zgadzają się dobrze z danymi doświadczenia, a pomiędzy innemi i z wzorem empirycznym, jaki *Völckers* podaje na wartość straty ciśnienia na zasadzie własnych doświadczeń z indykatorem¹⁾.

Zauważmy również, że gdybyśmy przypuścili, że $f = \frac{1}{V_m} b c_m^2$, to wartość straty ciśnienia $\frac{p_2 - p_1}{p_2}$ wypadłaby niezależną od prędkości tłoka, co byłoby sprzecznem z rezultatem doświadczenia. Wszystko to zdaje się przemawiać na korzyść naszego przypuszczenia.

W wywodach powyższych uwzględniliśmy jedynie opór, jaki napotyka para w kanale wylotowym przy suwa-

¹⁾ Porównaj: „Teorya biegu prostoliniowego cieczy i jej zastosowanie do biegu wody w rurach wodociagowych“, praca p. *M. Levy*, wyłożona i uzupełniona przez *Feliksa Kucharzewskiego*. Pamiętniki Towarzystwa nauk ścisłych w Paryżu. Tom III. Str. 96. P. A.

¹⁾ „Der Indicator“ von *Völckers*.

P. A.

ku. Ażeby wyznaczyć jeszcze wielkość oporu w rurze parowej i w kanale, prowadzącym do cylindra, nazwijmy wartości: c, F, A, l i b , — odnoszące się do rury parowej przez: c_1, F_1, A_1, l_1, b_1 , — odnoszące się do kanału parowego przez: c_2, F_2, A_2, l_2, b_2 , — odnoszące się do otworu suwaka przez: c_3, F_3, A_3, l_3, b_3 . Przypuszczając, że para w przechodzie z kotła do cylindra, nie skrapla się; ani, że część wody w niej zawarta, nie zamienia się na parę, otrzymamy następujące zależności:

$$c_1 = c_3 \frac{F_3}{F_1} \quad \text{i} \quad c_2 = c_3 \frac{F_3}{F_2}.$$

Praca tarcia w tym razie będzie:

$$\left\{ \frac{A_1 l_1}{F_1} b_1 \left(\frac{F_3}{F_1} \right)^3 + \frac{A_2 l_2}{F_2} b_2 \left(\frac{F_3}{F_2} \right)^3 + \frac{A_3 l_3}{F_3} b_3 \right\} c_3^3.$$

Praca ta powinna być równa stracie żywej siły:

$$\frac{1}{2g} \left\{ \left(a_m \frac{O}{F_3} \right)^2 - c_3^2 \right\} \left\{ 1 + \left(\frac{F_3}{F_2} \right)^2 + \left(\frac{F_3}{F_1} \right)^2 \right\}.$$

Więc:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2g} \left\{ \left(a_m \frac{O}{F_3} \right)^2 - c_3^2 \right\} \left\{ 1 + \left(\frac{F_3}{F_2} \right)^2 + \left(\frac{F_3}{F_1} \right)^2 \right\} = \\ & = \left\{ \frac{A_1 l_1}{F_1} b_1 \left(\frac{F_3}{F_1} \right)^3 + \frac{A_2 l_2}{F_2} b_2 \left(\frac{F_3}{F_2} \right)^3 + \frac{A_3 l_3}{F_3} b_3 \right\} c_3^3. \end{aligned}$$

Wyznaczywszy z równania tego wartość stosunku $\frac{c_3}{a_m \frac{O}{F_3}} = \frac{p_1}{p_2}$, otrzymamy w końcu przybliżoną wartość straty ciśnienia:

$$\frac{p_2 - p_1}{p_2} = \frac{1}{2} L a_m,$$

gdzie:

$$L = 2g \frac{\left\{ \frac{A_1 l_1}{F_1} b_1 \left(\frac{F_3}{F_1} \right)^3 + \frac{A_2 l_2}{F_2} b_2 \left(\frac{F_3}{F_2} \right)^3 + \frac{A_3 l_3}{F_3} b_3 \right\} \frac{O}{F_3}}{\left(\frac{F_3}{F_1} \right)^2 + \left(\frac{F_3}{F_2} \right)^2 + 1}.$$

Teraz przejdźmy do danych, otrzymanych z doświadczenia. Dla każdego dyagramu wiadomym jest rozchód pary z jednej strony cylindra podczas skoku tłoka w jedną stronę ($M - M_1$). Ponieważ średni otwór kanału dopływowego wynosi F_m , średnia prędkość przyływu pary przy ciśnieniu p_2 będzie:

$$c_m = \frac{(M - M_1) V_2}{F_m \cdot \frac{\omega_0}{w}}.$$

Stosunek objętości pary, która weszła do cylindra podczas przyływu przy ciśnieniu p_2 , do objętości jaką ona ma zajmując w cylindrze, będzie:

$$\frac{c_m F_m}{a_m O} = \frac{(M - M_1) V_2}{\frac{\omega_0}{w} \cdot a_m \cdot O}.$$

Jeżeli para rozpręża się według prawa *Mariotte'a*, stosunek ten powinien być równym stosunkowi $\frac{p_1}{p_2}$; t.j. wielkości ciśnienia pary przy końcu przyływu, do wielkości ciśnienia na początku skoku tłoka. Jeżeli wogóle rozprężanie odbywa się według prawa *Poisson'a*, to musi istnieć następująca zależność:

$$\frac{p_1}{p_2} = \left\{ \frac{c_m F_m}{a_m O} \right\}^{\mu} = \left\{ \frac{(M - M_1) V_2}{\frac{\omega_0}{w} a_m O} \right\}^{\mu}.$$

Gdy wiadomymi są wartości stosunków $\frac{p_1}{p_2}$ i $\frac{c_m F_m}{a_m O}$, możemy wyznaczyć wartość:

$$\mu = \frac{L g \cdot \left(\frac{p_1}{p_2} \right)}{L g \left\{ \frac{c_m F_m}{a_m O} \right\}}.$$

Tablice XIV i XV zawierają wartości μ, p_1, p_2 , stosunków $\frac{p_2}{p_1}$ i $\frac{p_1}{p_2}$, tudzież $\frac{c_m}{a_m \frac{O}{F_m}}$ dla parowozu seryi B N. 73,

przy wielkości napelnienia $\frac{l_d}{l} = 0,307$ i otworze przepustnicy, wynoszącym 4,66% i 0,135% przekroju tłoka.

Porównyując odpowiednie wartości $\frac{p_1}{p_2}$ i $\frac{c_m}{a_m \frac{O}{F_m}}$,

przekonamy się, że pierwsza jest zawsze większą od dru-

giej: średnia wartość stosunku $\frac{\left(\frac{p_1}{p_2} \right)}{\left(\frac{c_m}{a_m \frac{O}{F_m}} \right)}$ wynosi 1,149.

Wartości wykładnika μ równe są odpowiednio, 0,7575 i 0,6908 ilościom mniejszym od jedności; co pokazuje, że podczas przyływu pary ciśnienie się zmniejsza w mniejszym stopniu, aniżeli zwiększa się objętość. Jednym słowem, że zmiana stanu pary odbywa się nie według krzywej odynatycznej. Prawdopodobnie ilość ciepła, równoważna ilości pracy, pochłoniętej przez tarcie podczas przyływu, używa się na wyparowanie części wody, skroplonej na początku tego okresu: w skutek tego ciśnienie nie spada tak prędko, jakby można było oczekiwać. Wartość stosunku $\frac{c_m}{a_m \frac{O}{F_m}}$ zmniejsza się ze zwiększeniem prędkości, chociaż

nie w prostym stosunku.

Teraz postarajmy się wyznaczyć, wartość b , stałą ilość w wyrażeniu dla wielkości tarcia pary.

Dlatego zauważymy, że przy otwartej zupełnie przepustnicy stosunek $\frac{p_2}{p}$ jest prawie = 1; przy wielkości otworu, wynoszącej 0,135% przekroju tłoka, stosunek $\frac{p_2}{p}$ z tylnej strony cylindra jest = 0,762. Ponieważ w obydwu tych wypadkach różną jest tylko wielkość otworu przepustnicy, musimy przypuścić, że zmniejszenie się ciśnienia w cylindrze pochodzi w skutek tarcia pary o ściany małego kanału w przepustnicy.

Nazwijmy, jak i poprzednio.

obwód przekroju kanału przez A
powierzchnię „ „ „ F
długość „ „ „ l .

Ponieważ, nie zważając na istnienie wolnego przejścia z kotła do cylindra parowego, istnieje różnica ciśnienia $p - p_2$ w chwili, gdy tłok pewien czas jest w spokoju. — widoczna, że żywa siła, jakaby otrzymała nieskończenie małą ilość pary dM w skutek tej różnicy ciśnienia, nie jest dostateczna, ażeby przezwyciężyć opór jaki spotyka, przechodząc przez otwór przepustnicy.

Żywa siła, jaką może otrzymać ilość pary dM w skutek różnicy ciśnienia $p - p_2$, jeżeli ta ostatnia jest nieznaną, daje się wyznaczyć ze wzoru:

$$dM \frac{c^2}{2g} = dM \frac{x r (T - T_2)}{A T}.$$

T i T_2 oznaczają tu absolutne temperatury, odpowiadające ciśnieniu p i p_2 .

Żywa siła powinna być równa pracy tarcia:

$$\frac{dM V_m}{F} A l \frac{1}{V_m} b c^3.$$

Jeżeli $x = 1$, otrzymamy ostatecznie równanie:

$$dM \frac{c^2}{2g} = dM \frac{A l}{F} b c^3.$$

Tablica XIV. Parowóz B 73.

Kierunek w położeniu II-em (napełnienie cylindra $\frac{l_1}{l} = 0,307$). Otwór przepustnicy wynosi 4,66% przekroju tłoka.

Przypływy pary.

Ciśnienie p w kotle w funtach.	Prędkość jazdy n w obrotach na minutę.	Ciśnienie p_2 w cylindrze na początku skoku tłoka (w punkcie martwym)		Stosunek ciśnienia w punkcie martwym p_2 do ciśnienia p w kotle w procentach		Średnia prędkość tłoka a_m za cały czas przyływu (od punktu martwego aż do początku rozprężania).	Średnia prędkość przepływu pary przez otwór rozsyłacza c_m za cały czas przyływu.	Stosunek prędkości rzeczywistej c_m do jej największej wartości $\frac{c_m}{O}$	Stosunek ciśnienia pary na początku rozprężania p_1 do ciśnienia pary w martwym punkcie p_2		Średnia wartość stosunku $\frac{p_1}{p_2}$ dla obu stron cylindra.	Wartość stosunku $\frac{p_1}{p_2}$	Wartość wykładnika $\mu = \frac{Lg \left(\frac{p_1}{p_2} \right)}{Lg \left(\frac{c_m F_m}{a_m O} \right)}$
		z przedniej strony cylindra.	z tylnej strony cylindra.	$\frac{p_2}{p}$ z przedniej strony cylindra.	$\frac{p_2}{p}$ z tylnej strony cylindra.				$\frac{p_1}{p_2}$ z przedniej strony cylindra.	$\frac{p_1}{p_2}$ z tylnej strony cylindra.			
118	56	113	110	95,7%	93,2%	1,089	82,18	0,829	0,822	0,771	0,797	—	—
136	60	143	143	105,1	105,1	1,167	82,27	0,775	0,846	0,801	0,823	1,062	0,7642
125	81	123	130	98,4	104,0	1,575	90,63	0,632	0,736	0,704	0,720	1,138	0,7158
122	92	125	128	102,4	104,9	1,789	101,35	0,623	0,738	0,700	0,719	1,154	0,6971
125	108	121,5	125	97,2	100,0	2,100	138,91	0,727	0,800	0,672	0,736	1,012	0,9877
122,5	115	123	123	100,0	100,0	2,236	114,20	0,561	0,742	0,595	0,668	1,190	0,6979
124	116	122	121	98,4	97,6	—	—	0,506	0,682	0,531	0,606	1,197	0,7352
119	122	116	117	97,5	98,2	—	—	0,552	0,721	0,546	0,633	1,147	0,7695
125	124	123	123	98,4	98,4	—	—	0,670	0,784	0,656	0,720	1,073	0,8203
125	126	127	127	101,6	101,6	—	—	0,662	0,800	0,640	0,720	1,088	0,7964
117	131	111,5	116	95,3	99,1	—	—	0,523	0,624	0,584	0,604	1,155	0,7778
130	136	128	134	98,4	103,0	—	—	0,549	0,723	0,569	0,646	1,176	0,7286
127	140	126	133	99,2	104,7	—	—	0,509	0,692	0,575	0,633	1,243	0,6771
130	142	130	123	100,0	94,6	—	—	0,508	0,692	0,515	0,603	1,186	0,7466
125	150	121	125	96,0	100,0	—	—	0,526	0,688	0,560	0,624	1,186	0,7340
123	151	118	121	96,0	98,4	—	—	0,506	0,680	0,536	0,608	1,200	0,7304
125	153	121	128	96,8	102,4	—	—	0,583	0,704	0,656	0,680	1,165	0,7147
133	158	130	130	97,7	97,7	—	—	0,481	0,669	0,458	0,563	1,170	0,7849
												Średnia wartość stosunku $\frac{p_1}{p_2} = 1,149$.	Średnia wartość $\mu = 0,7575$.

A stąd otrzymamy:

$$b = \frac{1}{2g} \frac{F}{Al} \frac{1}{c}$$

Ponieważ wartości F , A i l są nam wiadome i c daje się wyznaczyć ze wzoru:

$$c = \sqrt{\frac{2g}{A} \frac{r(T - T_2)}{T}}$$

możemy zatem obliczyć wartość b .

Dla parowozu N. 73 $F = 0,00045 \text{ m}^2$
 $A = 0,169 \text{ m}$
 $l = 0,053 \text{ m}$.

Tablica XVI zawiera rezultaty obliczeń wartości b .

Średnia wartość $b = 0,0000079546$, czyli prawie 0,000008. W taki więc sposób wielkość tarcia pary o ściany mosiężnego lub żelaznego kanału na jeden metr kwadratowy wyznacza się z wzoru: $f = \gamma 0,000008 \text{ c}^3$, gdzie γ oznacza gęstość pary.

Doświadczenia *d'Aubuisson'a*, *Poncelet'a* i *Péclet'a* nad ruchem powietrza i gazu oświetlającego dały następujący wzór na wartość straty ciężenia, spowodowanej przez tarcie ¹⁾:

$$\frac{P}{\gamma} - \frac{p}{\gamma} = \frac{p}{\gamma} \frac{kL}{D} \quad (1)$$

W wyrażeniu tem P i p oznaczają różnice ciśnień, któ-

rym odpowiadają prędkości wypływu c_0 i c^2 ; γ oznacza gęstość gazu, L długość rur, D ich średnicę i k jest pewną stałą ilością, niezależną od natury gazu.

Podstawiając w drugiej części równania za $\frac{p}{\gamma}$ jego wartość $-\frac{c^2}{2g}$, otrzymamy:

$$\frac{P}{\gamma} - \frac{p}{\gamma} = \frac{c^2}{2g} \frac{kL}{D} \quad (2)$$

Lecz z drugiej strony, jeżeli tarcie gazu o ściany kanału na jednostkę kwadratową nazwiemy przez $f = \gamma b_1 c^2$, strata ciężenia będzie:

$$\frac{P}{\gamma} - \frac{p}{\gamma} = \frac{\pi D L \gamma b_1 c^2}{\pi D^2 \gamma} = \frac{4 b_1 L c^2}{D} \quad (3)$$

Porównyując drugie połowy z równań (2) i (3), otrzymamy:

$$\frac{c^2}{2g} \frac{kL}{D} = \frac{4 b_1 L c^2}{D} \quad (4)$$

A po dokonaniu redukcji:

$$b_1 = \frac{k}{8g} \quad (5)$$

²⁾ Gdyby nie było oporu, różnica ciśnienia p spowodowałaby prędkość c , tymczasem w rzeczywistości, ażeby otrzymać prędkość c , potrzeba większej różnicy ciśnienia P ; zatem $P - p$ jest strata ciśnienia, zaś $\frac{P - p}{\gamma}$ strata ciężenia.

¹⁾ „Traité de la chaleur“ par E. Péclet. Wydanie trzecie. Tom pierwszy. Str. 122—137. P. A.

Tablica XV. Parowóz B 73.

Kierunek w położeniu II-em (napełnienie cylindra $\frac{l_1}{l} = 0,307$). Otwór przepustnicy wynosi 0,135% przekroju tłoka.

Przypływ pary.

Ciśnienie p w kotle w funtach.	Prędkość jazdy a w obrotach na minutę.	Ciśnienie w cylindrze parowym na początku skoku tłoka (w punkcie martwym) p_2		Stosunek ciśnienia w cylindrze w punkcie martwym p_2 do ciśnienia p w kotle		Średnia prędkość tłoka a_m za cały czas przepływu.	Średnia prędkość przepływu pary c_m za cały czas przepływu.	Stosunek ciśnienia pary w cylindrze p_1 na początku rozprężania do ciśnienia p_2 w martwym punkcie		Średnia wartość stosunku $\frac{p_1}{p_2}$ dla obydwu stron cylind.	Stosunek $\frac{c_m}{\frac{O}{a_m F}}$	Wartość wykładnika $\mu = \frac{Lg\left(\frac{p_1}{p_2}\right)}{Lg\left(\frac{c_m F_m}{a_m O}\right)}$
		z przedniej strony cylindra.	z tylnej strony cylindra.	$\frac{p_2}{p}$ z przedniej strony cylindra.	$\frac{p_2}{p}$ z tylnej strony cylindra.			$\frac{p_1}{p_2}$ z przedniej strony cylindra.	$\frac{p_1}{p_2}$ z tylnej strony cylindra.			
128	58	118	123	0,922	0,961	w metr. na sekundę.		0,695	0,691	0,693	0,627	0,7856
121	64	91,5	88,5	0,756	0,731	1,13	—	0,749	0,565	0,657	0,606	0,8386
131	86	99	103,5	0,755	0,790	1,25	52,43	0,697	0,573	0,635	0,529	0,7132
120	120	81	78	0,675	0,650	—	—	0,697	0,573	0,635	0,529	0,7132
125	125	89	90	0,712	0,720	2,33	81,38	0,654	0,680	0,667	0,554	0,6857
131	128	100	97	0,763	0,740	—	—	0,697	0,567	0,632	0,472	0,6112
120	128	115	100	0,958	0,833	—	—	0,630	0,536	0,583	0,470	0,7146
126	132	105	114	0,833	0,904	—	—	0,643	0,520	0,581	0,471	0,7146
132	141	97	91	0,734	0,689	—	—	0,515	0,413	0,464	0,375	0,7829
130	144	97	98	0,746	0,677	—	—	0,619	0,517	0,568	0,420	0,6520
125	144	99	100	0,792	0,800	—	—	0,670	0,545	0,607	0,502	0,7244
123	146	96	95	0,780	0,772	—	—	0,617	0,560	0,608	0,460	0,6407
125	148	89	88	0,712	0,704	—	—	0,615	0,495	0,555	0,389	0,6236
132	156	98,5	106	0,746	0,848	—	—	0,608	0,557	0,582	0,449	0,6759
134	171	99	94	0,738	0,701	—	—	0,596	0,443	0,519	0,400	0,7157
122	172	95	84	0,778	0,689	—	—	0,596	0,489	0,542	0,403	0,6739
128	174	98	101	0,765	0,788	—	—	0,621	0,548	0,584	0,415	0,6115
132	174	97	95	0,734	0,720	—	—	0,633	0,515	0,574	0,395	0,5976
						3,39	88,52	0,609	0,463	0,536	0,396	0,6702
Średnia wartość stosunku $\frac{p_2}{p}$ wynosi 77,2%.												Średnia wartość $\mu = 0,6903$.
Strata ciśnienia stanowi 22,8% p.												
Średnia wartość stosunku $\frac{p_2}{p}$ wynosi 76,2%.												
Strata ciśnienia stanowi 23,8% p.												

Tablica XVI. Parowóz N. 73. Otwór przepustnicy wynosi 0,135% przekroju tłoka.

Prędkość jazdy n obrotów na minutę.	Ciśnienie p pary w kotle	Ciśnienie pary w cylindrze (z tyłu) na początku skoku tłoka p_2	Prędkość wypływu pary, odpowiadająca różnicy ciśnienia $p - p_2$ $c = \sqrt{2g \frac{r(T-T_2)}{AT}}$	Wartość stała w wyrażeniu dla wielkości tarcia pary $b = \frac{1}{2g} \frac{F}{Al} \frac{1}{c}$
	funtów	na cal kwadr.		
64	121	88,5	324	0,0000078920
86	131	103,5	287	0,0000089005
125	125	90	341	0,0000074959
128	131	97	330	0,0000077416
144	130	98	330	0,0000077416
156	132	106	287	0,0000089005
171	134	94	361	0,0000070818
174	132	95	347	0,0000072107
174	128	101	296	0,0000086268

Doświadczenia wspomniane wyżej dały na wartość $k = 0,024$.

Przy temperaturze 20°, gdy gęstość powietrza $\gamma = 1,2047$, wielkość tarcia na jednostkę kwadratową będzie w ogóle:

$$f = 1,2047 \times \frac{0,024}{8 \times 9,81} c^2 = 0,00032747 c^2.$$

Podług naszych danych, przy gęstości pary $\gamma = 3,7711$ (odpowiadającej ciśnieniu 7 atm.) wielkość tarcia będzie:

$$f = 0,00003 c^3.$$

Ponieważ jak mówiliśmy wyżej, wartość k nie zależy od natury gazu i wielkość tarcia jest w prostym stosunku do gęstości, według doświadczeń *Péclet'a* dla pary otrzymamylibyśmy:

$$f = 0,00032747 \times \frac{3,7711}{1,2047} c^2 = 0,0010251 c^2.$$

Obydwa wzory:

$$f = 0,00003 c^3 \quad \text{i} \\ f = 0,0010251 c^2$$

dają jednakową wartość f przy $c = 3,417$ m. Przy prędkości $c = 100$ m. na 1" według pierwszego wzoru $f = 30$, według zaś drugiego $f = 10,251$ kgr. na metr kwadr.

Wróćmy jeszcze do wzoru, jakiśmy poprzednio wyprowadzili na wartość straty ciśnienia (a jednocześnie i straty pracy) podczas przepływu pary. Wzór ten jest następujący:

$$\frac{p_2 - p_1}{p_2} = g \frac{Al}{F_m} b \frac{O}{F_m} a_m.$$

Ze wzoru tego widzimy, że strata ciśnienia (pracy) podczas przepływu wzrasta w stosunku kwadratu ze zmniejszeniem średniej wartości otworu suwaka F_m .

Okoliczność ta pokazuje, o ile korzystnem jest urządzenie suwaków z kanałem (Canalschreter) zamiast zwykłych (Muschelschreter). Dyagramy, zdjęte na parowozach z suwakami, mającymi kanały, odznaczają się przede wszystkim tem, że krzywa linia, odpowiadająca przepływowi pary, nie przechodzi bezpośrednio w krzywą rozprężania, jak to bywa na dyagramach, zdjętych na parowozach o suwakach zwyczajnych, lecz przeciwnie obie krzywe tworzą

wydatny kąt. Dla porównania służyć mogą jeszcze 2 tabliczki XVII i XVIII dla parowozów N. 101, i 11, mających suwaki z kanałami, i tablica XIV, przedstawiająca dane dla parowozu N. 73, mającego suwaki zwyczajne.

Tablica XVII. Parowóz B 101. Położenie kierownika VI (napełnienie cylindra $\frac{l_1}{l} = 0,30$). Otwór przepustnicy wynosi 4,67% przekroju tłoka.

Przypływ pary.

Ciśnienie pary w kołach w funtach.	Prędkość jazdy w obrotach na minutę.	Ciśnienie pary w cylindrze na początku skoku tłoka p_2 w funtach		Stosunek ciśnienia $\frac{p_2}{p}$ w procentach		Stosunek ciśnienia przy p_1 na początku rozprężania do p_2 ciśnienia pary na początku skoku tłoka		Średnia wartość stosunku $\frac{p_1}{p_2}$ dla obydwu stron cylindra.
		z przodu.	z tyłu.	z przodu.	z tyłu.	$\frac{p_1}{p_2}$ z przodu.	$\frac{p_1}{p_2}$ z tyłu.	
87	94	92,5	92	106%	106%	0,793	0,826	0,809
123	76	132	132	107	107	0,825	0,856	0,840
127	116	131	137	102	108	0,870	0,854	0,862
124	116	131	133	105	107	0,878	0,842	0,869
120	136	124	120	103	100	0,895	0,891	0,893
				Średnia wartość stosunku $\frac{p_2}{p}$				
				104,6%		105,6%		

Tablica XVIII. Parowóz A 11. Położenie kierownika IV (napełnienie cylindra $\frac{l_1}{l} = 0,386$). Otwór przepustnicy wynosi 7,8% przekroju tłoka.

Przypływ pary.

Ciśnienie pary w kołach w funtach.	Prędkość jazdy w obrotach na minutę.	Ciśnienie pary w cylindrze na początku skoku tłoka p_2 w funtach		Stosunek ciśnienia $\frac{p_2}{p}$ w procentach		Stosunek ciśnienia na początku rozprężania p_1 do ciśnienia pary w punkcie martwym p_2		Średnia wartość stosunku $\frac{p_1}{p_2}$ dla obydwu stron cylindra.
		z przodu.	z tyłu.	z przodu.	z tyłu.	$\frac{p_1}{p_2}$ z przodu.	$\frac{p_1}{p_2}$ z tyłu.	
135	—	129	129	96%	96%	0,834	0,717	0,775
108	160	111	112	103%	103%	0,829	0,767	0,798
				Średnia wartość stosunku $\frac{p_2}{p}$				
				99,5%		99,5%		

Porównyując wartości $\frac{p_1}{p_2}$ dla tych trzech parowozów widzimy, że przypływ pary na parowozach 101 i 11 odbywa się daleko korzystniej aniżeli na parowozie 73.

Wypływ pary.

Od chwili, gdy kanał wylotowy zostaje otwarty, do końca skoku tłoka ciśnienie pary zmniejsza się dość prędko, przyczem para odwrotna wykonywa jeszcze pewną pracę, wywierając w tym okresie prawie stałe ciśnienie. Oczywiście, wypływ pary nie powinien zaczynać się ani zbyt wcześnie (co powodowałoby stratę pracy użytecznej), ani zbyt późno (co powodowałoby zwiększenie ciśnienia pary przed tłokiem). Para odwrotna w ruchu swoim do komina napotyka opór z powodu tarcia i wygięć w kanałach, rurach wylotowych i w dmuchawce. Opór ten w każdym razie nie może być zbyt wielki, gdyż wymiary kanałów wylotowych są daleko znaczniejsze, aniżeli dla przypływu pary: najmniejszy otwór dmuchawki wynosi jeszcze 1,691% przekroju tłoka, co przy nieznacznej powierzchni stożka, nie może spowodować znacznej straty ciśnienia. Możemy więc przyjąć, że przy wolnym otworze dmuchawki, ciśnienie pary odwró-

tnej w cylindrze i przy wyjściu z dmuchawki jest prawie jednakowe.

Ponieważ ciśnienie pary odwrotnej pozostaje prawie stałe, musi istnieć następująca zależność pomiędzy prędkością wypływu pary c i prędkością tłoka a :

$$c = a \frac{O}{F},$$

gdzie F oznacza otwór kanału wylotowego.

W rzeczywistości przez cały czas wypływu z cylindra wychodzi M kilogramów pary przy średnim ciśnieniu p_m . Średnia więc prędkość wypływu:

$$c'_m = \frac{M v_m}{F_m \cdot \frac{\omega_2 - \omega_1}{w}},$$

gdzie ω_2 i ω_1 oznaczają kąty, odpowiadające położeniom korby na początku i na końcu wypływu.

Oczywiście prędkość $c'_m > c_m$.

Jeżeli średnie ciśnienie pary odwrotnej jest p_m , ciśnienie atmosfery — p_a ; absolutne temperatury pary, odpowiadające tym ciśnieniom, są T_m i T_a , to $2 M$ kilogramów pary odwrotnej, wychodzącej z obydwu cylindrów posiada żywą siłę:

$$M \frac{c_0^2}{2g} = \frac{M}{2g} \cdot 2g \frac{1}{A} \cdot \frac{r(T_m - T_a)}{T_m}.$$

Żywa ta siła zużywa się na pokonanie oporów, jakie napotyka para i produkty spalania w swoim biegu, i na nadanie im pewnej prędkości, potrzebnej dla otrzymania ciągu. Gdy ciśnienie pary, wychodzącej z dmuchawki, jest większe od ciśnienia atmosfery, w dymnicy następuje rozrzedzenie v (vacuum), przyczem v jest w prostym stosunku do $p_m - p_a$. Ze zwiększeniem v , zwiększa się i $p_m - p_a$, zwiększa się strata pracy, lecz za to palenie odbywa się energiczniej, chociaż i mniej dokładnie.

Gdy $p_m = p_a$, rozrzedzenie $v = 0$. Ilość produktów spalania Q , jaką pociągnie za sobą w tym razie D kilogramów pary, można wyznaczyć z następującego równania, przyjmując, że ilość ruchu przed uderzeniem pary o gazy, znajdujące się prawie w spoczynku w dymnicy, i po uderzeniu pozostaje jednakowa.

$$\frac{D}{g} a_m \frac{O}{f_d} = \frac{D}{g} c_k + \frac{Q}{g} c_k.$$

W równaniu tem f_d oznacza wielkość otworu dmuchawki, a_m średnią prędkość tłoka, O jego przekrój i c_k wspólną prędkość gazów płomiennych i pary po uderzeniu. Jeżeli, według *Grove'go*, jednakową prawie gęstość pary i gazów nazwiemy przez γ i przekrój komina w miejscu, gdzie gazy i para zaczynają się poruszać wspólnie, nazwiemy przez f_k , otrzymamy jeszcze następującą zależność:

$$\frac{D + Q}{D} = \frac{f_k c_k}{f_d a_m \frac{O}{f_d}} \quad i$$

podstawiając za c_k jej wartość:

$$c_k = \frac{D}{D + Q} a_m \frac{O}{f_d},$$

otrzymamy:

$$\frac{D}{D + Q} = \frac{f_d}{f_k} \cdot \frac{1}{\frac{D}{D + Q}},$$

a stąd:

$$\frac{Q}{D} = \sqrt{\frac{f_k}{f_d}} - 1.$$

Naprzykład, gdy $\frac{f_k}{f_d} = 12$,

$$\frac{Q}{D} = 3,46 - 1 = 2,46.$$

Ciśnienie pary p w kotle w funtach.	Prędkość jazdy n obrotów na minutę.	Ciśnienie pary p_2 w cylindrze na początku skoku tłoka p_2		Stosunek $\frac{p_2}{p}$ w procentach	Średnia prędkość tłoka a_m pomnożona przez stosunek $\frac{O}{F_m}$, t.j. $a_m F_m$	Rzeczywista prędkość przyływu pary c_m .	Stosunek prędkości $\frac{c_m}{a_m F_m}$	Stosunek ciśnienia $\frac{p_1}{p_2}$ na końcu przyływu do ciśnienia p_2 na początku skoku tłoka, t.j. $\frac{p_1}{p_2}$		Wylot pary.	Ilość pary, jaka wychodzi przez dmuchawkę podczas skoku tłoka w jedną stronę M w kgr.	Średnie ciśnienie pary za cały czas wypływu w atmosferach p_m .	Teoretyczna prędkość wypływu $c_0 = \sqrt{\frac{1}{2g} \frac{1}{A} \cdot r(T_m - T_a)}$	Rzeczywista prędkość wypływu $c_m' = \frac{M}{\omega_2 - \omega_1} \cdot \frac{\omega_2}{\omega_1}$	Średnia prędkość $c_n = a_m \frac{O}{F_m}$	Ilość suchej pary w 1 kgr. mieszaniny pary i wody na początku rozprężania a_a (albo stosunek $\frac{a_a}{a}$ w przypadku puszczaniu, że $a_a = 1$)	Ilość suchej pary w 1 kgr. mieszaniny pary i wody na początku rozprężania a_a (albo stosunek $\frac{a_a}{a}$ w przypadku puszczaniu, że $a_a = 1$)
		z przedn. strony cylindra.	z tyln. strony cylindra.					z przedn. strony.	z tyln. strony.								
132	107	134	134	101,5	101,5	70,84	0,782	0,783	0,765	0,774	Wolny	2,1	492,87	88,56	47,30	1,015	1,035
96	120	96	100	100,0	104,2	70,22	0,692	0,698	0,650	0,674	"	1,6	393,89	83,36	53,05	0,981	0,999
133,5	127	134	136	100,0	102,2	107,43	0,735	0,709	0,700	0,704	"	1,9	459,10	109,80	56,14	0,957	1,020
119	112	115	117	110,3	109,1	94,74	0,730	0,782	0,718	0,750	zwiększony o $\frac{1}{4}$	2,2	596,98	75,06	49,51	0,964	1,008
121,5	144	133,5	132	96,6	68,3	121,81	0,830	0,774	0,767	0,770	zwiększony zupełnie	3,0	567,62	81,98	63,66	0,974	1,000
Średnio		101,7%		103%													

V położenie kierownika. Napężenie $\frac{f_a}{l} = 0,596$. Przepustnica otwarta zupełnie.

Tablica XIX. Parowóz serji B N. 73.

W rzeczywistości, w skutek ogromnego oporu, jaki napotykają w swym ruchu produkty spalania, stosunek $\frac{Q}{D}$ jest mniejszym i podług *Grove'go*, przy $\frac{f_k}{f_a} = 12$ wynosi on tylko 2,18 ¹⁾.

Stosunek $\frac{Q}{D}$ nie zależy od ciśnienia pary przed tłokiem i zwiększa się prawie w odwrotnym stosunku do pierwiastku kwadratowego z wielkości otworu dmuchawki f_a .

Z powyższego wynika, że wielkość straty ciśnienia $p_m - p_a$ zależy głównie od wielkości ciągu, od wymiarów rusztu, od grubości warstwy paliwa, wymiarów rur płomienych i komin, i w mniejszym stopniu od oporu w kanałach i rurach wylotowych i w dmuchawce.

Colburn w swoim dziele zwraca uwagę na jeszcze jedną okoliczność, od której zależy różnica ciśnienia $p_m - p_a$, a mianowicie na zawartość wody w parze odwrotnej: im brudniejsza jest woda w kotle, im mniejsze napężenie $\left(\frac{l_d}{l}\right)$

i ciśnienie pary w kotle, a zatem im bardziej mokra jest para, tem większa jest strata ciśnienia $p_m - p_a$. Pochodzi to w skutek zwiększenia tarcia pary o ściany rur i kanałów i straty siły żywej w ich wygięciach (mieszanka jest gęstsza i mniej elastyczna) ²⁾. Oprócz tego zawartość wody w parze oddziałuje na wielkość ciśnienia przed tłokiem pośrednio, bo im bardziej mokra jest para, tem większy jest jej rozchód i tem większy musi być ciąg w kominie. Oboczna tablica XIX zawiera dane odnoszące się do wypływu i przyływu pary dla V go położenia kierownika parowozu N. 73.

Rozpatrując dane, zawarte w podanej tablicy, widzimy przedewszystkiem, że x_a jest prawie równem jedności; z drugiej strony stosunek $\frac{p_1}{p_2}$ jest trochę mniejszy od

$\frac{c_m}{a_m F_m}$; co wskazuje, że para na początku rozprężania zawiera nieznacznie tylko ilość wody, która ku końcowi rozprężania zostaje prawie zupełnie wyparowana.

Tak więc, podczas wypływu przed tłokiem znajduje się sucha para; w tym razie wielkość ciśnienia pary odwrotnej zależy od ilości pary M , jaka wychodzi z dmuchawki, od prędkości tłoka i od wielkości otworu dmuchawki. Wpływ tych okoliczności daje się spostrzedz przy porównaniu pomiędzy sobą wartości p_m . (c. d. n.)

PORÓWNAWCZY PRZEGLĄD BUDOWLI KOLEJOWYCH.

II.

(Tabl. XVII i XVIII).

Porównanie planów domów mieszkalnych, wzniesionych na stacyach dróg żelaznych Warszawsko-Wiedeńskiej i Warszawsko-Bydgoskiej, tak między sobą jako też z planami podobnych domów zbudowanych na innych drogach, da nam możność ocenienia użytych systemów budowy, przy wskazaniu odpowiednich, zarówno wygodnych jak i oszczędnych układów, których wprowadzanie w przyszłości byłoby pożądanem.

Fig. 1 (tabl. XVII) przedstawia układ nader prosty domu dla czterech zwrotniczych. Budynek jest parterowy, a pomieszczenie dostatecznie obszernie i wygodne. Układ oznaczony na fig. 2 domu parterowego dla sześciu familij, przed-

¹⁾ „Handbuch für specielle Eisenbahntechnik“. Tom III. Rok 1875. Str. 138 — 154. P. A.

²⁾ „Locomotive engineering and the mechanism of railways“ by Zerah Colburn. London. Str. 250—251. P. A.

stawia system koszarowy, pożądany wyłącznie w interesie oszczędności. Względem higieniczne przemawiają przeciwko podobnemu układowi, dopuszczającemu rozwój chorób zakaźnych, i niepożądanemu w interesie swobody i spokoju mieszkańców.

Domki dozorczy drogowego parterowy (fig. 3), przy układzie dogodnym, grzeszy małą głębokością pomieszczeń. Przez powiększenie o jakie dwa łokcie szerokości domu, uczyniłoby można izby o wiele wygodniejszymi.

Pomieszczenie w jednym domu jedno-piętrowym, pomieszkań dla 12-tu niższych urzędników, wskazuje układ podany na fig. 4. Izby niezbyt obszerne, gromadzą z konieczności licznych mieszkańców w dosyć szczupłych klatkach schodowych.

Typ przedstawiony na fig. 5 z układem mieszkań dla dwunastu urzędników wyższych, pomieszczonych na parterze i na pierwszym piętrze, przy dwóch tylko klatkach schodowych, niedogodny dla mieszkańców, jest jednak powszechnie przyjęty na drodze Wiedeńskiej i Bydgoskiej.

Dom o trzech sieniach (fig. 6), daje pomieszczenie dwunastu urzędnikom na parterze i pierwszym piętrze. Dwa mieszkania na każdym piętrze, uznać można za dogodne; mieszkania te zajmując rezalitty narożne, złożone są z dwóch obszernych pokoi o dwóch oknach, jednego o jednym oknie i kuchni — i przy największej powierzchni mieszkalnej, posiadają jedyne schody kuchenne. Sienie na przestrzał, tworzą cugi trapiące mieszkańców, zwłaszcza przy wznoszeniu domów prawie zawsze w polu, zupełnie odsłoniętych.

Typy podane na fig. 7 i 8 przedstawiają wygodniejsze układy domów piętrowych, stanowiących pomieszczenie dla sześciu famlij. Domek dróżniczy parterowy (fig. 9) ze stajenką obok położoną, dogodny co do układu, stanowi minimum powierzchni mieszkalnej, którą przeznaczyć można na pomieszczenie jednej famlij. Pożądaniem byłoby przedłużenie i rozszerzenie takowego domku, przy zgrubieniu ścian; przestrzeń bowiem powietrzna praktykowana przy budowie takowych domków, nie zabezpieczy od przemarzania ścian wystawionych na wiatry i mrozy, ostrzej działające na budowle stawiane w otwartym polu.

Dom podany na fig. 10 daje pomieszczenie dwóm dróżnikom na liniach kopalnianych. Obok domu umieszczone są zabudowania gospodarskie. Izby mieszkalne za to niepomierne szczupłe, alkówki zamałe, ściany odpowiedniej grubości, a wejścia umieszczone niedogodnie od strony podwórza.

Układy powyżej opisane grzeszą prawie wszystkie szczupłością pomieszczeń; domy zbiorowe dla kilku mieszkańców, przy niezbyt wygodnych układach przedstawiają zbyt wielką powierzchnię murów, nie przyczyniającą się do oszczędności budowy.

Budynki pasażerskie na stacyach czterech klas i na przystankach, oraz domy mieszkalne, zbudowane na dr. żel. Orłowsko-Witebskiej przedstawione są w planach na tabl. XVIII. Budynek pasażerski na stacyi klasy I-ej jest murywany, wszystkie zaś inne są drewniane. Układ planów jest tu nierównie dogodniejszy od układu na drogach Wiedeńskiej i Bydgoskiej. Typ klasy I-ej przedstawia pomieszczenie dla podróżnych obszerniejsze, wszystkie części służby stacyjnej ześrodkowane w jednym obszernym przedsionku, ale za to nie posiada podjazdu krytego dla przybywających powozami, a pomieszczenia naczelnika stacyi, kontroli i telegrafu są zbyt szczupłe, i brak zupełnie osobnej izby dla służby stacyjnej, co w surowym klimacie Cesarstwa nie powinno być dopuszczonem. Budynki pasażerskie na stacyach trzech klas następnych, drewniane, z układem podobnym do opisanego poprzednio, przedstawiają mniej wygod dla publiczności, stacje bowiem klasy III i IV-ej posiadają tylko jedną salę wspólną dla pasażerów wszystkich klas, z umieszczonym obok pokojem dla dam. Na fig. 5 podany został plan przystanku, z układem nieco dogodniejszym jak w przystankach istniejących na naszych drogach żelaznych, wszakże szczupłość części składowych budowli jest widoczną.

Na fig. 6 podany został widok zewnętrzny budynku pasażerskiego klasy III-ej. Ogólna grupa budowli do-

brze ułożona, przyjemnie wpada w oko, wyróżniając się fantazyjnością układu.

Figury 7 do 15 przedstawiają plany domów drewnianych, stanowiących mieszkania urzędników i oficyalistów drogi. Plan podany na fig. 7 przedstawia dwa mieszkania co do liczby pokoiów dosyć obszerne. Wygódki położone są nieco za blisko sieni głównej, a mała szerokość budowli wynosząca 4 saż. daje głębokość pokoiów niewystarczającą. Dom mieszkalny dla czterech famlij na parterze i piętrze (fig. 8) z alkowami bez pieca, nie bardzo praktyczny co do układu, wyróżnia się niepomierłą wielkością pieców. Dom mieszkalny parterowy z piętrem nad częścią budowli (fig. 9) przedstawia układ pomieszkania naczelnika stacyi, zaopatrzonego we wszelkie wygody, przy małej szerokości budowli.

Plan podany na fig. 10 przedstawia mieszkanie naczelnika oddziału, złożone z wielu sztuk, opatrzone we wszelkie wygody. Pokoje mianowicie frontowe, są tak wąskie, że tworząc prawie korytarze, nie pozwalają na wygodne rozstawienie mebli.

Dom mieszkalny parterowy (fig. 11) daje pomieszczenie dla sześciu oficyalistów przy jednej wspólnej kuchni. Izdebki dla żandarma, telegrafisty i jednego z robotników, zajmują powierzchnię około 16 łokci kwadratowych.

W końcu na fig. 12 podany został plan domku dla maszynisty przy stacyi wodnej, na fig. 13 mieszkanie pomocnika naczelnika oddziału, co do powierzchni zaszczupłe, — na fig. 14 plan łaźni parowej praktycznie ułożony, a na fig. 15 plan domku dróżniczego.

Z. K.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Pamiętnik fizyograficzny wydawany staraniem E. Dziewulskiego i Br. Znatowicza. Tom II. Warszawa 1882. Wielka ósemka, stron 521 i 32 tablic rysunków.

W tomie drugim tego cennego wydawnictwa spotykamy następne prace, treścią swą wchodzące w bezpośredni lub pomocniczy zakres techniki:

— *Dr. Jan Kowalczyk*, starszy astronom przy obserwatorium meteorologicznem warszawskiem, podaje w dalszym ciągu swej pracy „O spostrzeżeniach meteorologicznych w Warszawie“ wykazy spostrzeżeń barometrycznych. Wykaz I obejmuje średnio - arytmetyczne wypadki ze spostrzeżeń barometrycznych każdego dnia i miesiąca od r. 1826 do 1880. W wykazie II podaną została wysokość barometru każdego dnia w roku, wyprowadzona ze spostrzeżeń w wykazie I zestawionych, tudzież największa i najmniejsza wysokość średnia, która przytrafiła się w tymże dniu w ciągu lat 55. Wreszcie w wykazie III mamy wyprowadzoną średnią wysokość barometryczną każdego miesiąca, oraz granice, w których odbywały się wahania barometru w każdym miesiącu w przeciągu 55 lat. Do tych wykazów dołączoną została tablica graficzna ułożona przez inż. J. Słowikowskiego.

— *Apol. Piętkiewicz*. „Zmienność temperatury roczna w Warszawie.“

Autor rozpatruje krytycznie wykazy meteorologiczne, podane przez *Dr. Kowalczyka* w pierwszym tomie Pamiętnika, próbując wyciągać z nich wnioski odnośnie do klimatu naszego kraju.

— *Dr. Jędrzejewicz*. „Spostrzeżenia stacyi meteorologicznej w Płońsku w gubernii Płockiej za rok 1881.“

Ze spostrzeżeń swych z nadzwyczajną prowadzonych starannością *Dr. Jędrzejewicz* wyprowadza wnioski ogólne, opierając się przytem na własnościach stałych prądów powietrznych kolistych, t. j. cyklonów i antycyklonów.

— *E. Dziewulski*. „Nachylenia magnetyczne w Warszawie.“

Autor opisuje narzędzie z którem wykonywał spostrzeżenia i podaje szczegółowe ich wyniki. Średnie nachylenie magnetyczne w październiku, w czasie 1872, 1873, 1874 i 1875 wynosi w Warszawie 66° 23' 42.7".

— *Jan Rostworowski*. „Jeziora Łęczyńsko - Włodawskie.“

Jeziora te należą do pasma ciągnącego się od Wieprza do Buga, w kierunku od Łęcznej do Włodawy. Wszystkie

one mają odpływy bądź wyraźnymi strumieniami lub rowami, bądź też bagnistymi nizinami, jedne ku drugim, a ostatecznie do Wieprza lub Bugu i pod tym względem dzieli się na dwie prawie równe połowy. Autor podaje planik obejmujący 13 jezior i niektóre szczegółowe dane. Jeziora i otaczające je trzęsawiska zajmują przynajmniej połowę dzisiejszego powiatu włodawskiego, a z wyjątkiem intratnego rybołówstwa w jeziorze Wytyckim czyli Wielkim nie dają dochodu i po rublu z morgi. Osuszenie więc tak znacznych przestrzeni mogłoby niezmiernie powiększyć bogactwo okolicy.

— *E. Dziewulski*. „Czarny staw Gąsienicowy (pod Kościelcem)“.

Jest to dalszy ciąg opisu jezior tatrzańskich podawanego częściami przez autora, najprzód w Pamiętniku Towarzystwa Tatrzańskiego, a następnie w Pamiętniku Fizyograficznym.

— *Józef Siemiradzki*. „Nasze głązy narzutowe“.

— *Wincenty Kosiński*. „Kopalnie Olkuskie, ich przeszłość i przyszłość“. Treściwy ten opis kopalni olkuskich¹⁾ wykazuje ich znaczenie i zaznajamia z prowadzonymi obecnie robotami. Autor na zasadzie obliczeń twierdzi, że te kopalnie są znakomitym skarbem, zasługującym w zupełności na sławę, jaką mają oddawna. Zaprojektowane przez autora otworzenie sztolni Ponikowskiej uzyskało zatwierdzenie rządu i fundusz 68 000 rs. przeznaczony został na roboty, w ubiegłym roku rozpoczęte i dotąd ciągle prowadzone. Pogłębienie kanału odbywa się w ten sposób, że na dnie wąwozu, po którym płynie woda ze źródła i szybu żelaznego, układa się ramy z drzewa na 8" grubego, za które wbija się pionowo dwucalowe bale, a z przestrzeni nimi objętej wybiera się piasek przesiąknięty wodą. Robotę tę ułatwia się, odprowadzając wodę rowami, lub zatrzymując ją tamami w pogłębionym kanale, które ją podnoszą i zwracają do rynien układanych w części kanału, pogłębianej. Robota wymaga wiele cierpliwości. Do chwili obecnej pogłębiono kanał opięty z dwu stron dwucalowymi balami na długości 750 sążni, przy głębokości 0,4 do 5 sążni. Napotykane ślady dawnych robót dowodzą, że obrana obecnie droga jest tą samą, jakiej się trzymano w XVI-y wieku. Pozostaje już tylko pogłębić wykonany dotychczas kanał na tyle, żeby odkryć całe przecięcie sztolni i następnie wejść do kopalni. Za pomocą odnowienia sztolni Ponikowskiej poziom wody na kopalniach Olkuskich ma się zniżyć około 1½ sążnia; otworzy się więc obszerne pole działalności i podniesie część kraju należącą dziś do najuboższych.

— *Bronisław Rajchman*. „Nowe przyczynki do geognozyi Polski przez *I. B. Puscha*“ przełożone z rękopismów pozostałych po autorze.

— *Stanisław Kontkiewicz*. „Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w 1880 r. w południowej części gubernii Kieleckiej.“

— Pozostałe rozprawy drugiego tomu Pamiętnika Fizyograficznego odnoszą się do chemii, botaniki, zoologii i antropologii.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za lipiec i sierpień.

Devillez (A.). — *Traité élémentaire de la chaleur, au point de vue de son emploi comme force motrice*. Tome II (dernier). In-8. (Mons). *J. Baudry*. 15 fr.

Duponchel (A.). — *Théorie des alluvions artificielles; fertilisation des landes et réservoirs d'aménagement des eaux de crue dans la région des Pyrénées*. In-8, avec trois cartes. *Hachette*. 5 fr.

Guettier (A.). — *La Fonderie en France. Traité général de ses procédés de fabrication et de ses applications à l'industrie*. Nouvelle édition. Tome IV (dernier). Gr. in-8 avec atlas in-4. *Bernard*.

Prix de l'ouvrage complet en 4 volumes. 60 fr.

Hardouin (Félix). — *L'Art de mouler. Renseignements, indications utiles*. 2e édition, revue et augmentée. In-8. *J. Michelet*. 3 fr. 50.

¹⁾ O kopalniach Olkuskich podał w r. 1875 w Przeglądzie Technicznym szczegółowe wiadomości inż. *W. Choroszewski* w artykule p. t. „Rozwój górnictwa krajowego. II. Kopalnie Olkuskie“ (t. II, str. 206 i 281).

Herrmann (Gustave). — *Statique graphique des mécanismes pour la détermination du rendement des machines, et des efforts subis par leurs organes*. Trad. française par *W. Schmitz* et *P. Castin*. In-4 avec 8 pl. *Bernard*. 12 fr.

Jamotel (Maurice). — *L'Encre de Chine, son histoire et sa fabrication, d'après des documents chinois, traduits par Maurice Jamotel*. Avec 27 gravures d'après des originaux chinois. In-16. *Leroux*. 5 fr.

Bibliothèque orientale elzévirienne.

Linglin (Édouard). — *Étude simplifiée de la distribution de la vapeur par tiroirs*. Gr. in-8 avec 50 fig. *J. Baudry*. 2 fr. 50.

Maurer (Maurice). — *Statique graphique appliquée aux constructions, toitures, planchers, poutres, ponts, etc.* In-8, avec atlas de 19 planches in-4. *Baudry*. 12 fr. 50.

Moerman (Théophile). — *Notice sur l'électro-metallurgie, ou Extraction économique et rapide des métaux précieux de leurs minerais, basée sur l'emploi de l'électricité pour tout faire*. In-8. *J. Baudry*. 2 fr.

Oudinot (J.). — *Principes de la construction des instruments de précision*. In-12, avec fig. Librairie du Dict. des Arts et manufactures. 2 fr.

Royanmont (Louis de). — *La Conquête du soleil. Applications scientifiques et industrielles de la chaleur solaire (héliodynamique)*. Avec 54 figures. — In-12. *Marpon et Flammarion*. 5 fr.

Suffit (J.). — *Ventilation par refroidissement; étude sur la ventilation des salles de réunion, et particulièrement des salles d'école, des casernes, des hôpitaux, des logements d'animaux dans les fermes, et des wagons*. Avec 50 croquis dans le texte. In-8. *A. Lévy*. 6 fr.

Umwil (W. Cauthorne). — *Éléments de construction de machines*. Traduit de l'anglais par *J. A. Bocquet*. In-12. Avec 237 fig. *Gauthier-Villars*. 7 fr.

Niemieckie za sierpień i wrzesień.

(Ceny w markach).

Balling, C. A. M., *Compendium der metallurgischen Chemie. Propädeutik f. das Studium der Hüttenkunde*. Bonn, *Strauss*. geb. 8. —

Centner, R., *die Färberei der losen Baumwolle u. deren Behandlung vor u. nach dem Färben*. 1 Serie. Leipzig, *G. Weigel*. 10. —

Darstellung, beschreibende, der älteren Bau- u. Kunstdenkmäler d. Königr. Sachsen, hrsg. vom K. S. Alterthumsverein. 1 Hft. Dresden, (*Meinhold & Söhne*). 4. —

Amtshauptmannschaft Pirna, bearb. v. *R. Steche*.

Elsner, F., *die Metalle, deren Verarbeitung, Aetzen, Beizen, Brüniren, Lothe, Bronzen, Legirgn., Salze u. chem. Präparate*. Halle, *Knapp*. 3. —

Galland, G., *die Renaissance in Holland. In ihrer geschichtl. Hauptentwicklg. dargestellt*. Berlin, *C. Duncker*. 4. —

Gilardone, F., *Handbuch d. Theater-Lösch- u. Rettungswesens*. 2. Bde. Strassburg, *Heinrich & Schmittner*. 10. —

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in 4 Bdn. 3. Bd.: *Der Wasserbau*. 2 Abtlg. *Binnenschiffahrtsanlagen u. landwirtschaftl. Wasserbau*, bearb. v. *H. Garbe*, *A. Hess*, *K. Pestalozzi*, *J. Schlichting*, *E. Sonne*, hrsg. v. *L. Franzius* u. *E. Sonne*. 2. Aufl. Leipzig, *Engelmann*. 20. —

— *der chemischen Technologie*, hrsg. v. *K. Birnbaum*. Neue Folge, 4. Lfg. Braunschweig, *Vieveg & Sohn*. 5. 20.

Die trocknenden Oele, ihre Eigenschaften, Zusammsetzg. u. Verändergn., sowie Fabrikation der Firnisse aus denselben zu Anstrichen u. f. Buchdrucker genaue Darstellg. der Fabrikation aller Anstrich-, Buchdruck-, Stein- u. Kupferdruckfarben. Von *L. E. Andés*.

Hölder, O., *Vorlegeblätter f. Metallarbeiter, vornehmlich Flaschner u. Schlosser* 40. Blätter. Fol. Stuttgart, *Nitzschke*. In Mappe. 14. —

Jaennicke, K., *die gesammte keramische Literatur*. Stuttgart, *Neff*. 2. —

Kraft, M., *Grundriss der mechanischen Technologie f. Gewerbe- u. Industrieschulen. Nach dem Lehrbuch der vergleich. mechan. Technologie v. E. Hoyer bearb.* 1. Abtlg.: *Die Verarbeitg. der Metalle u. d. Holzes*. Wiesbaden, *Kreidel*. 4. 40.

Lanfranconi, E., *Rettung Ungarns vor Ueberschwemmungen*. Fol. Budapest. (Wien, *Lehmann & Wentzel*). In Mappe. 16. —

Mohr, E., *Wehr-Anlage in der Küddow bei Tarnowke (Westpreussen)*. Erbaut u. mitgetheilt. Berlin, *Springer*. 2. 40.

Nieden, J. zur, *der Eisenbahn-Transport verwundeter u. erkrankter-Krieger*. Bearb. v. *R. Götting*, *O. v. Hoenika*, *Niese*, *R. Schmidt* u. dem Herausgeber. Landsberg a/W. (Berlin, *Gutmann*). 6. —

Rosenberg, M., *Quellen zur Geschichte d. Heidelberger Schlosses*. 4. Heidelberg, *C. Winter*. 40. —

Schuppensteiner, *die Lehre vom Bauverband*. Red. u. m. *Horizontal-Schnitten vervollständigt v. Scharath*. 4. Leipzig, *Leipziger Lehrmittel-Anstalt v. Dr. Osc. Schneider*. 5. —; geb. 7. —

- Schemfil, H., die neuesten Canal- u. Hafen-Werkzeuge in Frankreich u. England. Wien, Gerold's Sohn. 6. —
- Schmelzer, H., die Werkstätten-Buchführung f. den Maschinenbau Leipzig, Baumgärtner. 2. —
- Schmitt, E. Bahnhöfe u. Hochbauten auf Locomotiv-Eisenbahnen. 4. Leipzig, Felix. 48. —
- Schöttler, R., die Gasmaschine. Versuch der Darstellg. ihrer Entwickelg. u. ihres Kreisprocesses. Braunschweig, Goeritz & zu Putlitz. 6. 60.
- Schwartzkopf, G., der eiserne Oberbau m. besond. Berücksicht. e. rationellen Schienenbefestigung f. Lang- u. Querschwellen. Berlin, Springer. 5. —
- Schwarz, F. J., die ehemalige Benediktiner-Abtei-Kirche zum Heiligen Vitus in Ellwangen. 4. Stuttgart, Bonz & Comp. 25. —
- Siemens & Halske, Kataloge. E. Elektrische Maschinen u. Zubehör. Berlin, Springer. 2. —
- Steinhausen, G., die Ladenfronten in ihrer Anlage bei Erbauung neuer u. dem Umbau alter Geschäftshäuser nach ihrer verschiedenen Anwendung an Façaden u. Grundrissen. 2. Hfte. Fol. Karlsruhe, Veith. 3. —
- Stelzel, K., Grundzüge der graphischen Statik und deren Anwendung auf den continuirlichen Träger. Graz, Leuschner & Latbenschky. 3. 40.
- Thielmann, H. L., Lehr- u. Handbuch üb. vollständige Dampfkessel-Anlagen. 2. Bd.: Die neuesten Fortschritte üb. Dampfkessel-Anlagen. 11. Hfte. Leipzig, Scholtze. à 1. —
- Vorträge üb. Maschinenbau. I. Dampfschiffbau (1 Thl.) nach dem Vortrage v. L. Lewicki bearb. u. hrsg. vom Maschinen-Techniker-Verein am königl. Polytechnikum zu Dresden. 4. Dresden, (Knecht). 5. —
- Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię E. Wendego i S-ki (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD

WYNALEZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

CUKROWNICTWO.

Różne wiadomości z dziedziny cukrownictwa. *Przechowywanie buraków podług M. Drucker'a* w Trenczynie na Węgrzech i *I. Brandt'a* w Berlinie (D. R. P. Kl. 89 Nr. 16430). Mięsza się dokładnie 80 części grubo utłuczonych żużli od węgla kamiennych z 20 cz. wapna sproszkowanego przez skropienie małą ilością wody i mieszaninę rozpościera się na ziemi na 2 do 3 cm. wysoko. Potem usypuje się buraki w graniastosłupy i pokrywa dostatecznie grubą warstwą powyższej masy. W podobny sposób przechowywać można także i kartofle.

O lewulozie. *Jungfleisch i Lefranc*, (Comptes rendus. T. 93 S. 547) otrzymali z inulinu i cukru inwertowego lewulozę, która po przemyciu bezwodnym wyskokiem i dłuższem odstaniu tworzy igły bezbarwne z połyskiem jedwabiu. Skład odpowiada wzorowi $C_6H_{12}O_6$ lub $C_{12}H_{24}O_{12}$. Cukier topi się przy 95° i traci powoli wodę przy 100° . Właśność skręcania powierzchni polaryzacyjnej zmienia się znacznie wraz z temperaturą.

O wpływie związków niecukrowych na błędy cukromierzów. Jak wynika z badań *H. Bodenbendera* i *H. Steffensa* (Z. d. d. V. f. R. str. 806) podwyżka stopni cukromierza ponad rzeczywistą zawartość substancji suchej jest wogóle tem znaczniejszą, im większą jest różnica między ciężarem wł. cukru a ciężarem przymieszki, tak, iż przy mniejszem zgęszczeniu roztworów cukrowych znajdujemy cokolwiek wyższe wykładniki czystości, niż przy większem. Różnice te nie mogą jednak służyć za podstawę rachunku; owszem, różne sole przeciwważa się często w swem zachowaniu względem roztworów cukrowych, tak np., przymieszka soli specyficzniej ciężkiej często daje równo, a nawet wyższe wykładniki aniżeli przymieszka soli specyficzniej lżejszej. Wszystkie sole badane wpływały na skurczenie (kontrakcyę) roztworu, i co do tej własności ustawić je można w następujący szereg: chlorek baru, chlorek potażu, chlorek sodu, węglan potażu, siarczan magnezyi, węglan sodu. Kontrakcyja jest proporcjonalną do zgęszczenia.

O nawożeniu solami potasowemi. (Listy chemiczne T. V. Str. 319 i 337). *F. Faraky* badał sole nawozowe sprowadzo-

ne ze zjednoczonych fabryk chemicznych w Leopoldshall, a mianowicie:

- I. skoncentrowany nawóz potasowy N. 3,
 - II. potrójnie skoncentrowaną sól potasową N. 4,
 - III. pięć razy skoncentrowaną sól potasową N. 5,
 - IV. oczyszczony siarczan potażu N. 7,
 - V. oczyszczony siarczan potażowo-magnezyowy N. 8
- i otrzymał następujące wyniki:

Próbka.	I.	II.	III.	IV.	V.
Wody	3,12	3,80	2,08	0,70	4,52
Cz. nierozpuszczalnych	4,25	5,72	0,42	0,75	1,70
Siarczanu wapna	0,69	1,38	0,25	0,62	0,56
Chlorku magnu	1,15	2,40	0,25	—	—
Siarczanu „	12,35	8,02	0,20	0,38	36,28
Siarczanu potażu	23,15	—	—	97,20	53,17
Chlorku potażu	22,95	52,38	82,57	0,35	0,23
„ sodu	32,34	26,30	14,23	—	3,52
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Próby z chlorkiem potażu i siarczanem potażu dokonane w Taborze okazały, że obie sole wpływają dodatnio na wzrost buraka. Chlorek daje sprzęt większy i działa jednostajniej niż siarczan, podczas gdy jakoś buraków jest lepszą po użyciu siarczanu aniżeli chlorku.

Wyrobienie cukru mlecznego. Przy dotychczasowem odparowywaniu serwatki w celu otrzymania cukru mlecznego, znaczna część ostatniego w skutek zawartości kwasu przechodzi w niekrystaliczną laktozę. *W. Engling* zaleca dlatego w Austr. Tyg. Gosp. gorącą serwatkę zobojętnić kredą szlamowaną, odparować ją następnie do połowy pierwotnej ilości i odstawić do osadzenia. Jasną serwatkę oddziela się potem od osadu, składającego się z białka i fosforanu wapna i odparowuje dalej. Cukier wydziela się z oczyszczonego w ten sposób roztworu w formie płatków i skorupki; ług zaś czyli płyn krystalizuje powtórnie po poddaniu go dalszemu odparowywaniu. Za pomocą dializy można z pozostającego jeszcze gęstego ługu wydobyć resztę cukru. Z 100 litrów serwatki otrzymuje się w porze letniej 4 kgr. rafinowanego cukru mlecznego. Jeżeli wystawimy serwatkę na działanie mrozu, to otrzymamy w stosunkowo krótkim czasie roztwór bogaty w cukier mleczny, a czyściej od otrzymywanego przez odparowywanie, ponieważ tłuszcz, substancje białkowe i sole wchodzą po większej części w skład utworzonego lodu, przez co ostatni tworzy cienkie łupkowate listki, pokryte jakoby żyłkami. Próba dokonana w celu otrzymania cukru mlecznego w powyższy sposób, dała przy zachowaniu ostrożności z 10 litrów serwatki 280 gramów jak śnieg białego cukru mlecznego. Wydajność ta jeszcze lepiej wypadła przy otrzymywaniu cukru z serwatki zimowej, ubogiej w cukier, gdyż jak podaje *Schatzmann* z Emmenhal, 100 litrów serwatki wydało 2,5 kgr. cukru mlecznego.

O zastosowaniu ultramaryny w cukrownictwie. *O. Kohlrausch* dowodzi w Org. f. R. I. Str. 641, że plamy niebieskie ultramarynowe w cukrze, powstają jedynie w skutek niedostatecznego rozdzielania ultramaryny przed jej użyciem. Radzi więc, ażeby nie suszyć takowej po szlamowaniu jak dotąd, lecz dostawiać ją fabrykom w formie ciasta.

Nowe urządzenie sokopędów. *A. L. G. Dehne* wykonał w Halli n/S. w następujący sposób swój pomysł, aby nie napelniać sokopędów bezpośrednio, lecz aby zaopatrzyć naczynie podlegające ciśnieniu (Druckgefäß) kilkoma naczyniami wstawnymi, zawierającymi płyn, mający być przesłanym (D. R. P. Kl. 89. Nr. 16428). Do każdego z naczyń wstawnych wprowadza się aż do dna sięgającą rurę, którąby połączyć można z przewodem umieszczonym zewnątrz sokopędu. Oddzielenie naczynia podlegającego ciśnieniu od zbiornika płynu, może dać podobne korzyści jak użycie osobnych naczyń wstawnych przy odśrodkowcach, — a więc pośpiech i łatwość utrzymania w czystości, stąd zaś regularne działanie sokopędów. *A. G.*

Patentowany przyrząd p. Litwinienko. W N. 47 dziennika „Zarja“ (r. 1882) podany został protokół, dotyczący wprowadzenia do cukrowni i rafinerii Lewadzkiej (gub. Po-

dolska, pow. Kamieniecki) patentowanego przyrządu p. *Litwinienko*, służącego do bielenia i suszenia rafinady w głowach. Protokół sporządzony w d. 5 lutego (s. s.) r. b., opatrzone podpisami wynalazcy i dziewięciu osób obecnych przy próbie, mieści następujące wyniki doświadczenia:

Po rozlaniu i ochłodzeniu masy cukrowej (r. *utsetu*), formy pomieszczano w przyrządzie do bielenia, bez obcinania takowych. Do bielenia rafinady użyto klersy o gęstości 36° B. przy ciepłocie 28° R., na 100 funtów m. cukrowej 31,54%, czyli na każdą głowę 12,5 f. (ciężar m. cukr. w jednej głowie 39,62 f.).

Syropu zielonego, o gęstości 37° B. przy ciepłocie 28° R., otrzymano 28,7%, czyli z każdej głowy 11,37 f.,—takowy odchodził w ciągu 1 g. 40 m.

Syropu pół-białego, o gęstości 36,5° B. przy ciepłocie 28° R., otrzymano 9,93%, czyli z każdej głowy 3,93 f.,—takowy odchodził w ciągu 30 m.

Syropu białego, o gęstości 36,5° B. przy ciepłocie 24° R., otrzymano 12,14%, czyli z każdej głowy 4,81 f.,—takowy odchodził w ciągu 5 g. 50 m.

Proces bielenia ukończono w ciągu 8 godzin; syropy powyżej wymienione oddzielały się od siebie z łatwością. Rafinada zbielona była ładowana do przyrządu suszającego, — suszenie trwało 8 godzin. Zbielonego i wysuszonego cukru rafinowanego otrzymano ze 100 f. m. cukr. nieopakowanego 78,8%, biorąc zaś pod uwagę opakowanie i sznurek, 82,33%. W rafinadzie nie zauważono żadnych wad, była ona białą, suchą i zbitą, a gęstość jej była jednostajną w całej głowie.

Sposobem p. *Litwinienko* otrzymuje się stosownie do potrzeby, rafinadę rozmaitej gęstości: mocno zbitą, nawpół zbitą i mało zbitą.

Do protokołu dołączono opieczetowaną mączkę, z której przygotowaną została m. cukrowa, jak również samą m. cukrową i otrzymane z niej wytwory, jako to: zieloną i wysuszoną rafinadę, syropy zielony, pół-biały i biały, oraz mieszankę równych części syropu białego i pół-białego, a nadto użytą do bielenia rafinadę klersę.

(Zapiski Kijews. Otd. I. R. T. O.)

DROGI ŻELAZNE.

Tramway systemu Mekarshiego. Paryska akademia nauk przyznała w roku bieżącym nagrodę zachęty p. *Mekarshiemu*, wynalazcy systemu zastosowania powietrza ściśniętego do ruchu wagonów kolei konnych. W Przeglądzie Technicznym z r. 1876 (t. III, str. 209) podany był opis systemu, ze wzmianką o wyniku prób odbytych w Paryżu, —gdy jednakże właściwie dopiero w Nantes przekonano się, jakie usługi może oddać system *Mekarshiego*, przeto sądzimy, iż zestawienie pewnej liczby danych nie będzie bez interesu. Ruch tramwayów o ściśnionem powietrzu otwarty został w Nantes w d. 13-m lutego 1879 r. na długości 4100 m., która w następstwie zwiększoną została do 6100 m. Kolej konna zbudowaną została o dwóch torach, przy największym nachyleniu do poziomu, wynoszącym 0,028. Największa szybkość biegu wynosi 12 klm. na godz. Szczegółowe rysunki wagonów *Mekarshiego* podane zostały w wydawnictwie „Portefeuille économique des machines” za r. 1876 i 1878, a także w zeszycie marcowym tegoż pisma z r. b. Według sprawozdań inżynierów, którym poruczony został nadzór nad tramwayem w Nantes, wagony *Mekarshiego* zyskały uznanie publiczności, bieg ich odbywa się spokojnie, zabierają mało miejsca nawet na tych ulicach, na których ruch jest bardzo ożywiony i odznaczają się elegancją powierzchownością. W 1879 r. sieć tramwayowa nie była jeszcze ukończoną, a przeto wagony przebiegły tylko 199 610 klm. W 1880 r. przebieg wagonów wyniósł 361 886 klm., a w r. 1881, 401,934 klm. Wydatki spowodowane przebiegiem jednego klm. wynosiły w r. 1880, średnio 0,837 fr., w r. 1881 odpowiedni wydatek zmniejszył się do 0,7232 fr. Powyższe liczby stają się więcej pouczającymi, skoro je zestawimy z technicznymi wydatkami poniesionymi w r. 1880 przez trzy wielkie towarzystwa paryskie. I tak:

Towarzystwo omnibusów paryskich wydatkowało na 1 klm. przebieżony	1,029 fr.
„ północnych tramwayów	1,212 „
„ południowych tramwayów	1,168 „

Same kosztu ciagu (trakcyi) w r. 1880, na 1 klm. przebiegu, przedstawiają się jak poniżej:

dla Towarzystwa omnibusów paryskich	0,7079 fr.
„ Tramwayu północnego (Tramways-Nord)	0,5520 „
„ „ południowego (Tramways-Sud)	0,5752 „
„ „ w Nantes	0,3762 „

Według rachunków za r. 1881, kosztu utrzymania linii i budynków tramwayu w Nantes wynosiły na 1 klm. przebiegu 0,749 fr., kosztu ciagu, na 1 klm. przebiegu 0,3066 fr. Ponieważ koszt utrzymania i odnowienia taboru obliczony został na 0,0836 fr. na 1 klm. przebieżony, przeto kosztu ciagu wynosiły właściwie 0,39 fr. na 1 klm. przebiegu.—jest to najniższa z cen kosztu na wszystkich innych tramwayach francuskich. Brak jest dotąd odpowiednich liczb (za r. 1881) dla tramwayów paryskich, gdy jednakże weźmiemy pod uwagę dane z r. 1880, to trzeba przyznać, że wyzysk tramwayów w Nantes jest mniej kosztowny. Należy też wspomnieć, że linie tramwayu nanteyskiego ułożone są według systemu *Marsillon'a* i przedstawiają większą sztywność i stateczność jak koleje tramwayów paryskich, których względnie złemu stanowi należy przypisać niekorzystne wyniki prób dotyczących trakcyi mechanicznej.

(N. A. de la C.)

A. B.

Budowa d. ż. z Wrześni do Strzałkowa ma być jeszcze w ciągu roku bieżącego rozpoczętą. Ta 23 klm. długa linia połączy stację „Września” Oleśnicko-Gnieźnieńskiej drogi żelaznej ze Strzałkowem, położonym przy granicy Królestwa. Września, jest miasteczkiem powiatowym departamentu poznańskiego, mającem przeszło 3 tysiące mieszkańców, w Strzałkowie zaś znajduje się pruska komora celna klasy pierwszej. Po zbudowaniu nowej linii ożywi się zapewne ruch zbożowy pomiędzy Królestwem Polskiem i W. K. Poznańskiem, ważność jej jednakże wzrośnie znacznie wtedy, gdy budowa odnogi Kutnowsko-Słupeckiej przejdzie z dziedziny projektów do rzeczywistości.

A. B.

Koła z tarczami papierowymi. Berlińsko-Anhaltska d. ż. zamówiła w zakładach *Fr. Kruppa* w Essen, pewną liczbę kół wagonowych z tarczami wyrobionymi z masy papierowej. Piasty tych kół mają być ze stali lanej, a obręcze będą łączone z tarczami za pomocą pierścieni i szrub. Na Bergo-Marchijskiej d. ż., koła tego systemu zostały już dawniej wprowadzone w użycie, sposobem próby, — dostarczone zaś zostały przez znaną firmę *v. d. Zypen i Charlier* w Deutz, która zapotrzebowywała tarcze papierowe od br. *Adt* w Forbach. Wynik dotychczasowego doświadczenia ma być dla kół tego systemu bardzo korzystny. Na amerykańskich d. ż. koła z tarczami papierowymi coraz powszechniej wchodzi w użycie. W przeciągu 10-ciu miesięcy ubiegłego roku, jedna z firm amerykańskich przygotowała 7729 kół tego systemu. Dyrektor d. ż. New-Yersey *Pullmann*, pod którego nazwiskiem znane są długie amerykańskie wagony (*Pullmann-Cars*) oświadcza się za użyciem tego rodzaju kół i w poparcie swej opinii przytacza, iż niektóre z kół papierowych przy jego wagonach, są jeszcze w użyciu po przebieżeniu 500 000 mil angielskich.

(Z. d. V. d. E. V.)

A. B.

Nasycanie podkładów. Zarząd węgierskich dróg żelaznych państwowych zarządził gruntowne badania dotyczące wyników otrzymanych z różnemi mniej lub więcej stosowanymi sposobami nasycania podkładów kolejowych. System *Burnett'a* wypróbowany w ciągu 20-tu lat na znacznej liczbie dróg angielskich, francuskich i niemieckich, uznany został jako odpowiedniejszy. Według powyższego sposobu, działaniem pary wodnej, mającej 1½ do 2 atmosfer ciśnienia, wyprowadza się z pokładów soki organiczne i zastępuje się takowe chlorkiem cynku, wprowadzanym pod ciśnieniem 8 atmosfer. Doświadczenie wykazało, iż nasycanie podkładów własnem staraniem zarządów dróg żelaznych wypada najtaniej i że ze względów oszczędności najodpowiedniejszym jest nabywać w tym celu przenośny przyrząd. Z powyższych powodów, zarząd państwowych dróg żelaznych węgierskich postanowił wykonywać nasycanie podkładów administracyjnie i zakupić w tym celu odpowiedni przyrząd za 12 000 zł. w. a. Właścicielowi przywileju wynalazku wypadnie zapłacić 5000 zł. w. a.

Zeit. des V. d. E. V.)

A. B.

Szyna z szeroką podeszwą i szyna o podwójnej główce.

P. *Vicaire*, inżynier górniczy podał w czasopiśmie „Annales des Mines” z r. 1881. sprawozdanie opracowane na wynikach badań komisji technicznej eksploatacji dróg żelaznych, którego przedmiotem jest porównanie dwóch powyżej wyszczególnionych typów szyn. Zasadnicza treść referatu daje się sprowadzić do 3-ch następujących punktów:

1) Nie ma powodów, dla którychby należało bezwzględnie przyznać pierwszeństwo jednemu typowi wobec drugiego, jeśli tylko ciężar szyn jest odpowiedni, podkłady dostatecznie zbliżone, podsypka (ballast) w dobrym gatunku, a utrzymanie drogi staranne.

2) Ponieważ użycie siodełek (coussinets) nie ma na celu odwracania szyn, przeto nie jest potrzebnem, ażeby profil szyny był symetryczny. Przy stosowaniu szyn o podwójnej główce należy mieć tylko na względzie taki kształt dolnej główki, który się okaże najodpowiedniejszym ze względu na wytrzymałość szyny i jej łożysko. Natomiast wierzchnią główkę należy wzmocnić ze względu na jej zużywanie się.

3) Korzyści, jakichby można oczekiwać, przez przyjęcie nowego typu szyny dla dróg żelaznych budowanych przez państwo, nie zrównoważyłyby niedogodności, na jakieby były wystawione towarzystwa kolejowe, które prawdopodobnie wyzyskiwać będą pomienione linie. Okazuje się więc właściwem zastosowywać takie typy, które są w użyciu na sieciach, ku którym mieć będą ujście nowe linie. Jeżeli te ostatnie były zbyt kosztowne dla dróg drugorzędnych, naówczas byłoby odpowiedniejszym raczej zastosowywać lepsze profile innych francuskich towarzystw kolejowych, aniżeli wytwarzać nowe typy.

(N. A. de la C.)

A. B.

GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

Wydobywanie węgla kamiennego. PP. *Smith i Moore*, po dokonaniu szeregu doświadczeń w kopalni Shipley w Derbyshire, postarali się o patent wynalazku na nowy sposób wydobywania węgla kamiennego, który wyklucza użycie prochu, dynamitu i innych ciał wybuchowych, — a tem samem zabezpiecza od wszelkich wypadków, spowodowywanych użyciem tego rodzaju materiału w kopalniach. Nadto, nowa metoda ma być w zastosowaniu tańszą od dotychczasowych sposobów, — otrzymuje się większą ilość węgla w kawałkach, a przytem praca górnika staje się mniej mozolną. W kopalni Shipley miała miejsce w 1857 r. silna eksplozja, spowodowana nagromadzeniem się gazów, w następstwie której zarząd kopalni zabronił użycia prochu. Ta okoliczność stała się bodźcem do poszukiwania nowych środków, uwieńczonego pomyślnym skutkiem przez odkrycie własności i siły wapna niegaszonego. Wapno żywe (kaustyczne) mielone jest na delikatny proszek, który pod ciśnieniem 40 tonn przerabia się na naboje (patrony), mające $2\frac{1}{2}$ " średnicy. Naboję opatrzone są z boku rynienką, służącą do pomieszczenia rurki dla odpływu wody. Przygotowane naboje przechowywane są w skrzynkach nieprzenikliwych dla powietrza. Sposób postępowania jest następujący: skoro wywiercony zostaje otwór (borloch) w węglu, wprowadza się w takowy nabój i jednocześnie rurkę żelazną, mającą pół cala średnicy, opatrzoną dziurkami. Rurka żelazna pokryta jest perkalem (calicot), czyli dziurki i dno jej są zasłonięte, podczas gdy górny koniec rurki zaopatrzony jest w czop. Skoro nabój zostanie lekko ubity, łączy się górny koniec rurki wodnej z pompą, za pomocą giętkiego węża i wciska się pewną ilość wody, zastosowaną do masy użytego wapna. Woda przenika perkal, a dostając się przez dziurki znajdujące się w rurze do naboju, nasycą takowy. Naówczas zamyka się koniec górny rury czopem, celem zapobieżenia, ażeby para wodna tą drogą nie uchodziła i usuwa się węża. Na tem czynność jest ukończona, robotnik oddala się na bok i oczekuje skutku. Doświadczenie nauczyło, że po wprowadzeniu wody do naboju upływa jeszcze pewien przeciąg czasu, zanim para wodna dosięga wysokiej prężności, a tem samem nie ma niebezpieczeństwa dla górnika. Działanie mechaniczne pary wodnej objawia się przede wszystkim przez trzeszczenie węgla i tworzenie się rys w takowym, poczem następuje oddzielenie się bryły węglowej. Przy użyciu siodeł naboju, tak jak się to praktykuje w kopalni Shipley,

ciśnienie pary wodnej w otworze świdrowym wynosi 2850 funtów ang. na 1 cal kw. Czas trwania odpowiedniej czynności wynosi 17 min., z których przypada 12 na wywiercenie 3 stopy głębokiego otworu, 4 min. na zapełnienie takowego ładunkiem i 1 min. na pompowanie wody. Nowa metoda pp. *Smith'a i Moore'a* przedstawia następujące strony dodatnie: 1) zupełne bezpieczeństwo ze względu na eksplozję, albowiem przy użyciu naboju wapiennych nie wytwarza się ani ognia ani płomienia, — 2) zapobiega wytwarzaniu się dymu i szkodliwych gazów, jak to ma miejsce przy użyciu prochu, — 3) węgiel i warstwy pokrywające takowy nie są wstrząsane, — 4) węgiel oddziela się większymi bryłami i otrzymuje się mniej mialu, co ze względu na zapobieżenie wybuchom gazowym jest nader ważne, — 5) przyrząd jest prosty i niedrogi, z łatwością może być utrzymany w czystości i w każdym miejscu daje się zastosować.

Powyższe szczegóły zaczerpnięte są z odczytu, wygłoszonego na ostatnim wiecu angielskiego stowarzyszenia „Iron and Steel Institute” przez p. *Mosley'a*. Mówca zaznaczył, że nowa metoda wydobywania węgla była badana i oceniana przez królewskich komisarzy górniczych w szybach kopalni Shipley, i zyskała zupełne uznanie ze względu na bezpieczeństwo górników, wydajność węgla w dużych bryłach, i nieznaczne koszty manipulacji. Jeżeli się weźmie pod uwagę, że w samej Anglii, w ciągu 10-ciu lat utraciło życie 2685 górników, w skutek wybuchów gazowych — i tysiące tego rodzaju wypadków na innych polach kopalnianych Europy i Ameryki, — to trzeba przyznać, że nowa metoda, niezależnie od strony technicznej i ekonomicznej przedstawia nadzwyczajną ważność. P. *Mosley* sądzi też, że użycie patronów wapiennych i ulepszonych lampek bezpieczeństwa w kopalniach węgla, wpłynie w przyszłości skutecznie na ochronę życia górników.

(An. f. G. u. B.)

A. B.

Przymioty fizyczne żelaza i stali. Stowarzyszenie niemieckich wytwórców żelaza i stali, przedstawiło pruskiemu ministrowi robót publicznych, we wrześniu r. z., memoriał dotyczący klasyfikacji wyrobów żelaznych i stalowych, opracowany przez oddzielną komisję, wybraną z łona stowarzyszenia. Odnosnie do obręczy, osi i szyn, memoriał jest prawie we wszelkich szczegółach zgodny z warunkami ministeryalnymi z r. 1880, — wyrażone jednakże zostało życzenie dopuszczenia niektórych zmian, co do których ministerium zażądało opinii królewskich dyrekcji d. ż. Sprawozdania przedstawione przez pomienione zarządy wykazują, że wyrabianie szyn, osi i obręczy, na zasadzie warunków technicznych z r. 1880, nie przedstawiało rzeczywistych trudności — i że względy bezpieczeństwa ruchu nakazują, odnośnych wymagań nie moderować. To ostatnie zastrzeżenie dotyczy w szczególności t. z. współczynnika jakościowego materiału (Qualitätszahl), t. j. sumy jaką się otrzymuje przez dodanie liczb wyrażających bezwzględną wytrzymałość na 1 mil. kwadr. pierwotnego poprzecznego przekroju i ściśnienie (kontrakcja) w odsetkach tegoż przekroju. Pomimo że memoriał domaga się usunięcia współczynnika jakościowego z warunków dostaw, to niemniej przeciw zdaniem zarządów d. ż. utrzymanie takowego, przy jednoczesnym określeniu minimalnej wytrzymałości i ciągliwości, leży nawet w interesie fabrykantów — i jest w każdym razie dla nich korzystniejszym, aniżeli usunięcie takowego, a natomiast podniesienie liczebnej wartości składowych czynników. Do ważniejszych wniosków objętych memoriałem „Stowarzyszenia producentów żelaza i stali”, należy objawione żądanie zwiększenia o 0.5 mm. dopuszczzonej warunkami dostaw tolerancji w wysokości szyny, o 1 mm., dopuszczalnej różnicy w szerokości podeszwy, jak również o 1%, ilości szyn krótszych od przepisanej wymiaru (razem 2%). Nie ulega wątpliwości, że te ostatnie wymagania będą uwzględnione przy najbliższej rewizji odnośnych warunków. Zaprojektowane przez stowarzyszenie warunki, dotyczące takich materiałów, co do których nie wydane zostały jeszcze przez ministerium odpowiednie przepisy, a mianowicie podkładów żelaznych, nakładek (lasz), blachy, żelaza sztabowego i t. d. zostały uznane przez zarządy d. ż. jako dostateczne, a zatem obowiązywać będą w przyszłości. Zarządy d. ż. przyjęły za zasadę, że jeżeli przez nieznaczne wzmocnienie profilu da

się osiągnąć tenże sam rezultat, co i przez obostrzenie warunków zaprojektowanych przez wytwórców. — to w takim razie należy mieć na względzie pierwszą alternatywę. Zarządy d. ż. zastrzegają sobie, iż w wyjątkowych razach mogą być stawiane większe wymagania odnośnie do przymiotów fizycznych materiału. Należy też zaznaczyć, że w odpowiedzi ministra na memoriał nadmieniono, o uwagach wyszłych z łona samych wytwórców żelaza i stali, zaznaczających że zbytne zmoderowanie warunków dostaw miałyby za następstwo wystawienie na straty okręgów fabrycznych, wytwarzających przedni materiał, na korzyść producentów dostarczających pośledniejsze i z tańszego materiału wyrobione przedmioty, — a zarazem wyrażono przekonanie, że nie tylko drogi żelazne, ale przede wszystkim i sami wytwórcy interesowani są bezpośrednio w prowadzeniu fabrykacji na tę stopę, która przyczyni się do utrwalenia zdobytego już przez nich rozgłosu.

(Z. d. V. d. E. V.)

A. B.

ZASTOSOWANIA ELEKTRYCZNOŚCI.

Samodziałający przyrząd pomysłu p. Feliksa Bahr'a.

Pamiętny pożar teatru wiedeńskiego (8 grudnia 1881 r.) pobudził tak praktyków i teoretyków różnych powołań jak i ludzi niefachowych, do roztrząsań nad wadliwościami w ustroju gmachów teatralnych i nad opieszałością w spełnianiu obowiązków przez te jednostki, na których prawidłowej i czujnej działalności polega bezpieczeństwo pozostającej w nich publiczności, — jak również do obmyślenia skutecznych sposobów usunięcia złego w przyszłości. Wyłoniło się też wiele projektów mających na celu jak najszybsze alarmowanie strażnic pożarnych, doraźne opanowanie, a przynajmniej umiejscowienie ognia i zabezpieczenie życia ludzkiego, i to tak mniej lub więcej szczęśliwych jak i takich, które zaledwie że przeżyły chwilę swoich narodzin. Naturalną jest rzeczą, że w epoce, w której elektro-technika coraz szersze zakresła granice obszaru swych zastosowań, wynalazcy w jej dziedzinie szukali środków ograniczenia rozmiarów klęsk, nieodłącznych oniemal od samego ustroju nowożytnego teatru. Powiadamy ograniczenia, a nie zupełnego zabezpieczenia się od niepowetowanych nieraz szkód, dlatego, iż sądzimy że nawet milionowe straty spowodowane przez ogień są niczem w porównaniu z ofiarami w ludziach. Skoro zaś stwierdzonem jest przez statystykę, że nie było jeszcze pożaru wynikłego podczas przedstawienia, którego ofiarą nie padłaby pewna liczba jednostek i rodzin, to kwestya zabezpieczenia teatrów postawiona ogólnie, rozpada się właściwie na dwie, a mianowicie pierwszą dotyczącą zabezpieczenia publiczności, która jak to wielokrotnie wykazało doświadczenie, na sam odgłos trwogi ulega popłochowi, tracąc pod wpływem pobudzonego instynktu zachowawczego zdolność rozumowania — i drugą, dotyczącą uchronienia od zniszczenia kosztownych zwykle gmachów teatralnych i ich wewnętrznych urządzeń, a niekiedy i sąsiednich budowli miejskich.

O ile skuteczne zabezpieczenie publiczności da się osiągnąć jedynie tylko przez znaczne przeróbki w istniejących teatrach i stosowanie obostrzonych, a raczej nowozestawionych lub mających się zestawieć przepisów policyjno-budowlanych, przy wznoszeniu przyszłych gmachów, o tyle elektro-technika w obecnym jej rozwoju, może się przyczynić do zaoszczędzenia ofiar w ludziach, jeżeli środki przedsięwzięte w jej dziedzinie są dostępne dla oczów publiczności, ściślej mówiąc, gdy prawidłowe działanie takowych podlega ciągłej kontroli ogółu. Do takich urządzeń publiczność może nabrać zaufania, a więc tylko przy istnieniu przyrządów tej kategorii można oczekiwać, iż przeświadczenie o względnem bezpieczeństwie oddziała uspokajająco w chwili katastrofy. Jako przykład podobnego rodzaju zastosowania elektro-techniki może posłużyć kurtyna żelazna wprowadzana w ruch przez dynamo-elektryczny silnik, znoszący wysoki stopień ciepłoty, o prawidłowym funkcjonowaniu której przeświadczałyby się publiczność przez próby zarządzane peryodycznie w przerwach międzyaktowych. Jeżeli przy otwarciu czasowo zamkniętego teatru miejskiego w Krakowie, kilkakrotnie w ciągu przedstawienia spuszczano żelazną kurtynę, to niezawodnie nie miało na względzie wykonywania prób, o wyniku których chcia-

łyby się przeświadczyć władze państwowe i krajowe, lecz tylko wyrobienie w publiczności przekonania, iż wobec tego urządzenia zabezpieczającego, winna zachować zimną krew i rozagę w chwili nieoczekiwanej trwogi. Zbytecznem jest też prawie nadmienić, że tego rodzaju wypadek jaki się przytrafił ostatnio w Berlinie, a mianowicie runięcie kurtyny żelaznej przed samem przedstawieniem, nie spowoduje zaniechania na przyszłość tego środka ostrożności w innych teatrach, gdyż wadliwość wykonania nie może stanowić o zasadzie pomysłu.

Przechodząc do właściwego przedmiotu niniejszego sprawozdania, przystępujemy przede wszystkim do treściwego uzmysłwienia urządzenia, obmyślonego po katastrofie wiedeńskiej przez p. Feliksa Bahr'a, warszawianina, a które według opisu podanego w czasopiśmie „Inżyniera i Budownictwo” (zeszyty XIII i XIV r. 1882), a uprzedzającego w oddzielnej odblacie, ma na celu natychmiastowe sygnalizowanie pożaru i jednocześnie gaszenie ognia we wszelkich dowolnych kierunkach, do czasu nadejścia straży pożarnej. Z rurą główną wodociagową miejską, lub rurą miejscowego zbiornika wody połączoną jest za pomocą kranu przelotowego rura znajdująca się w obrębie mającej się zabezpieczyć przestrzeni, opatrzona w wyloty w postaci durszlaków lub rur dziurkowanych. Otwierania kranu w chwili pożaru, dopełnia samodzielny mechanizm wprowadzony w ruch przez prąd elektryczny, za pośrednictwem łączników porozwieszanych w odpowiedniej ilości w zagrożonych przestrzeniach i bezpośrednio związanych z przewodami elektryczności. Źródło elektryczności, a mianowicie stos z odpowiednią ilością elementów i galwanometr służący do kontrolowania jego działania, uzupełniają w mowie będące urządzenie.

Od warunków danej miejscowości i jej obszaru, zależną jest liczba rur wodociagu miejskiego czy też zbiornikowych złączonych z przyrządem, w pewnych zaś razach, a mianowicie jeżeli przy użyciu jednej rury w jednym kierunku, chodzi o zabezpieczenie pewnej ilości przedmiotów znajdujących się na jednej linii, kran przelotowy zastąpiony zostaje przez kran wylotowy.

Łączniki metaliczne mogą być pięciorakiej konstrukcyi: Jedne, mają kształt szczypczyków objętych w górnej części obrączką gutaperkową, usiłującą sprowadzić zetknięcie górnych końców ramionek i zamknięcie tym sposobem przewodu elektrycznego, a co następuje w chwili, gdy nitka od zapalnika przygotowanego z szybko-palnej bawełny, wiążąca dolne końce ramionek łącznika i przeciwstawiająca się działaniu obrączki gutaperkowej zostaje przepalona. — drugie, mają kształt miotłki złożonej z 2, 3 lub 4-ch drutów obciążonych łatwotopliwą powłoką izolacyjną gutaperkową, opatrzonych na końcach gąłkami z mieszaniny płonącej w ogniu, — w razie pożaru, płomień topi odosobniającą powłokę którą powleczone jest miotłka i wywołuje ciągłość prądu w przewodzie elektrycznym. Łączniki trzeciego rodzaju, mające być stosowane przeważnie tam, gdzie jest przewidywana możliwość tlenia przy podniesionej temperaturze, jednakże bez płomienia, składają się z 2-ch wygiętych sprężyn, których końce obejmują kostkę izolacyjną, przygotowaną z łatwo-topliwej mieszaniny metalicznej (np. przy 60° R.), odosobnionej dwoma kostkami od ścianek sprężyny. Przy tym systemie łączników stopienie się metalu sprowadza zetknięcie się sprężynek w pośrednim punkcie ich długości i wywołuje ciągłość prądu. Łączniki powyższych trzech systemów, dla zabezpieczenia takowych od uszkodzeń i kurzu, mogą być pokryte kapciuszka z materiału gumowego, używanego na baloniki dla dzieci, a które działania ognia powściągnąć nie są w stanie. W łączniku czwartego rodzaju, ramiona szczypczyków osadzone są na tarczy, a w górne ich końce wpuszczone są kostki, izolujące pręty złączone z przewodem elektrycznym. Sprężyna umieszczona pomiędzy dolnymi częściami ramion łącznika usiłuje oddalić od siebie dolne końce szczypiec i sprowadzić tym sposobem zetknięcie górnych końców pręcików opatrzonych w sztabki platynowe, w którym to razie przewód elektryczny zostaje zamknięty, lecz działaniu jej przeciwstawia się opór pętlicy z miotłkami, przygotowanej z szybko-palnej bawełny. W chwili pożaru pętlica zapala się, a w następstwie jej zgorzenia następuje działanie prądu elektrycznego. Łącznik piątego rodzaju, składa się z naczynka metaliczne-

go, kształtu ostrokątego ściętego, otwartego w obu końcach i umocowanego do jednego z biegunów przewodu elektrycznego, i ze słupka ostrokątego pełnego, dłuższego od naczynka pustego, umocowanego na drugim biegunie, wchodzącego znaczną częścią swej długości w naczynko, lecz oddzielonego od jego ścianek mieszaniną odosobniającą, topliwą w takiej temperaturze, w jakiej łącznik ma spełnić swoje zadanie. W tym celu, i odpowiednio do opisu na który się powołujemy, może być użyty: lój, wosk, stearyna, gutaperka, celuloide, cyna i t. p. Podniesienie się temperatury po za oznaczoną granicę, ma za następstwo stopienie się warstwy odosobniającej, a naówczas klocek ostrokąty pełny opadając na dół, dotyka ścianek naczynia i wywołuje ciągłość prądu.

Mechanizm otwierający kran przelotowy i wprowadzający jednocześnie w działanie dzwonki elektryczne alarmowe, pomieszczony jest w oddzielnej skrzyneczce żelaznej. Takowy składa się z elektro-magnesu obejmującego cewkę, przez którą przechodzi prąd skoro jeden z łączników zamknie przewód elektryczny, — z drążka żelaznego, dwa razy zgiętego pod kątem prostym, nazwanego kotwicą, umieszczonego przed elektro-magnesem i wspartego na wlinku mosiężnym, — z ramienia osadzonego jednym końcem na osi i opatrzonego w tymże końcu ząbkami, a zaczepiającego wolnym końcem o górny koniec kotwicy wtedy, gdy prąd elektryczny nie przebiega przez skrzynkę, — ze słupka żelaznego zawieszonego na ząbku poprzedniego ramienia, — z ekscentryka stalowego osadzonego na osi w dwóch panewkach, opatrzonego zębem, który przy normalnym położeniu ekscentryka zwrócony jest ku dołowi i ciśnie na ramię kranu przelotowego, — ze sprężyny zwiniętej utrzymującej ekscentryk w powyższym położeniu, — z wałka uzbrojonego w dwa sztyfty zahaczające o ekscentryk dla powstrzymania jego obrotu, opatrzonego drążkiem podtrzymywanym przez sprężynę, — a wreszcie ze sprężyny izolowanej, służącej do wprawiania w działanie dzwonków alarmowych w chwili gdy kran przelotowy zostaje otwarty.

Gdy w następstwie zamknięcia przewodu elektrycznego przez łącznik, prąd przechodzi przez cewkę, kotwica zostaje przeciągnięta przez elektro-magnes. W skutek powyższego ruchu kotwicy, koniec ramienia zaczepiającego o górny jej część zostaje oswobodzony, a wtedy zawieszony na ząbku tegoż ramienia słupek żelazny opada pod działaniem własnego ciężaru, a uderzając o drążek złączony z wałkiem wywołuje jego obrót, przez który znowu oswobodzony zostaje ekscentryk. Naówczas ramię kranu przelotowego podnosi się pod ciśnieniem wody i sprężyny, a haczyk stanowiący jego składową część zaczepiając o nos słupka żelaznego, ruchem swoim spowodowuje powrót takowego do położenia normalnego. Gdy kran przelotowy jest otwarty, naówczas haczyk stanowiący część jego ramienia styka się ze sprężyną izolowaną, pomieszczoną w skrzyneczce, a wtedy prąd przebiegając od bieguna ujemnego stosu przez hilzę izolowaną, sprężynę i cały korpus skrzynki ku biegunowi dodatniemu, wprowadza w działanie dzwonki alarmowe.

Mechanizm i krany przelotowe umieszczone być winny w oddzielnym budynku, a przynajmniej w izbie odgraniczonej od przestrzeni, w której znajdują się wyloty rurowe i łączniki, — nadmienimy też, że działanie przyrządu p. Bahr'a może być oparte nie tylko na zasadzie łączenia przewodów, ale i rozrywania takowych, jednakże za pierwszym sposobem, i to w szczególności ze względu na gmachy teatralne, oświadcza się autor opisu.

Uzmysłowiliśmy zasadę pomysłu i środki obmyślane w celu przyobleczenia takowego w ciało, z kolei rzeczy zestawiamy treściwie zalety, jakie według autora opisu podanego w czasopiśmie „Inżynieria i Budownictwo“, cechują przyrząd p. Bahr'a. Powszechnie dotąd stosowane sposoby ratunkowe oparte są na czujności i przytomności umysłu człowieka, u którego jednakże nie rzadko, w chwili niebezpieczeństwa, instynkt zachowawczy bierze górę ponad poczuciem obowiązku; — łączniki wprowadzające w działanie mechanizm i rury wylotowe w chwili gdy ogień wybucha, nie podlegając uszkodzeniu, nie potrzebują być co do ich stanu kontrolowane; — rury wylotowe mogą być przeprowadzane do najniebezpieczniejszych miejsc w dowolnych kierun-

kach, a raz urządzone dają zupełną pewność należytego funkcjonowania w danej chwili, bez wszelkiej nad nimi kontroli; — sprawdzenie setki aparatów może być dokonane w ciągu kilku minut za pomocą galwanometru, jeśli mechanizm działa na zasadzie łączenia przewodów, przy stosowaniu zaś systemu rozrywania prądu i ta kontrola jest zbyt cenną, gdyż prąd elektryczny działając nieprzerwanie, sam przez się jest bezustannie kontrolowanym; — gdyby przyrząd nie odpowiadał w zupełności swojemu zadaniu, to jednakże jest pewność, iż działanie takowego zmniejszy doniosłość katastrofy; — przyrząd działa tylko na przestrzeń objętą płomieniem, do czasu przeto przybycia straży pożarnej i ręcznego zamknięcia kranu wyrzuca bardzo mało wody, a przeto nawodnienie miejscowe uważać można za żadne; — przyrząd przy wprowadzeniu odpowiednich zmian w urządzeniu durszlaków może znaleźć zastosowanie w przemyśle, a mianowicie tam, gdzie ze względu na dobroć wytworu i zabezpieczenie zakładu, przekroczenie pewnej temperatury nie może być dopuszczonem, — a wreszcie koszt urządzenia automatycznych przyrządów są o wiele niższe od wydatków ponoszonych obecnie na środki ochronne, które częstokroć zawiodą.

Jakkolwiek pragnęlibyśmy ażeby wynalazek p. Bahr'a został zastosowanym w Europie i w ojczyźnie Edisona gdzie również opatentowanym został, to jednakże rozpatrzywszy się drobiazgowo w całym urządzeniu, nietylko że zdaliśmy sobie sprawę z tego, dlaczego autor opisu podnosi zalety pomysłu, jednocześnie objawia brak pewności co do praktycznej jego wartości w obecnej postaci, oświadczając, iż „zdaje się“, że przyrząd p. Bahr'a może uczynić zadość wymaganiom (str. 6 i 10 odbitki), — ale ze swej strony doszliśmy do przekonania, że bez danych opartych na doświadczeniach zarządczych w obszerniejszym zakresie i w odpowiednich warunkach, zalecać przyrząd p. Bahr'a jako stanowiący środek ochronny, w szczególności zaś dla teatrów, niepodobna. Co się zaś przemysłu tyczy, to sądzimy, iż takowy o ile chodzi o zakłady, w których wytwarzane są materiały przy pewnej oznaczonej temperaturze, posiada już dziś pewniejsze środki regulowania takowej.

Nie wchodząc w szczegółowy rozbiór zalet, które mają cechować przyrząd p. Bahr'a, albowiem odnośne uwagi nasuną się same przez się każdemu, kto zechce w rzecz bliżej wejrzeć, zaznaczamy tylko ogólnie, iż nie łatwo trafia do przekonania wypowiedziane przez autora opisu zdanie, iż łączniki nie podlegają uszkodzeniu, a więc jako takie nie potrzebują być doglądane. Te części przyrządu musiałyby się przecież znajdować w odpowiedniej ilości w najbardziej zagrożonej części gmachu teatralnego, a więc przedewszystkiem w obrębie sceny, t. j. wśród przestrzeni oświetlonej znaczną liczbą płomieni wytwarzających wysoką temperaturę (nie mamy na względzie oświetlenia elektrycznego), miejscą zwykle dość ciasnego, a w którym przesuwane są, spuszczone i podnoszone, akcesoria teatralne. Zapewnienie, iż wobec przyrządów p. Bahr'a, doniosłość katastrofy może być w każdym razie zmniejszoną, wobec szybkości z jaką zwykłe ogarniają płomienie zbiorowisko łatwo-palnych materiałów, nie wydaje się być dostatecznie uzasadnionem, albowiem najbardziej zagrożony punkt nie daje się naprzód przewidzieć, a wyloty durszlakowe i rurowe wyrzucać mogą wodę tylko w pewnym danym kierunku. A i skuteczność wody, gdy się ma na względzie uniknięcie znacznie większych zalewów jest tylko względną, taż sama bowiem ilość wody, która działa wobec mniejszego płomienia powściągając, przy gwałtownym pożarze może się rozłożyć na pierwiastki składowe, z których jeden podsyca palenie, a drugi sam gorze. Niezależnie od powyższego, peryodyczne wprawianie w działanie mechanizmu oswobadzającego kran przelotowy, złożonego ze znacznej liczby części i opartego na wielokrotnem przesyłaniu ruchu, wydaje się być ze względów bezpieczeństwa nieuniknionem.

Dla uzupełnienia niniejszego sprawozdania winniśmy się jeszcze zwrócić do słowa wstępnego, którem autor opisu poprzedza takowy — i to mianowicie z tego powodu, iż powołano się w niem w celu uwydatnienia ważności pomysłu p. Bahr'a, na zdanie takiej powagi naukowej w dziedzinie elektrotechniki jak dr. Werner Siemens, który w czasopiśmie „Elektrotechnische Zeitschrift“ (styczeń 1882 r.),

organie stowarzyszenia elektro-technicznego w Berlinie, miał wyrazić mniemanie, iż elektryczność może być zastosowaną do automatycznego wykonywania różnych czynności mechanicznych, a jednakże żadnego przyrządu tego rodzaju nie obmyślił.

Mamy pod ręką wyciąg z protokołu posiedzenia elektro-technicznego stowarzyszenia w Berlinie, odbytego w d. 27 grudnia r. z., na którym dr. *Werner Siemens* wygłosił odczyt o zastosowaniu elektryczności w celu zabezpieczenia się od pożaru (*Electricität gegen Feuersgefahr*). Ze streszczenia powyższego przemówienia dowiedzieliśmy się jaki jest pogląd dr. *Siemens'a* na kwestyę automatycznie działających przeciwpożarnych przyrządów elektrycznych, a że takowy nie jest chyba zgodny z tem co wyczytaliśmy w tym względzie w słowie wstępnem poprzedzającym opis przyrządu p. *Bahr'a*, o tem świadczyć się zdają poniższe słowa. Dr. *Siemens* wypowiedział całkiem jasno i stanowczo, iż mało oczekuje pożytku z zastosowania rozlicznych środków automatycznych mających na celu, w chwili wybuchu ognia i pod jego bezpośrednim działaniem, alarmować straż pożarną, wprowadzać w ruch kurtynę żelazną, otwierać zbiorniki wody, lufty do odprowadzania czadu i t. d. — i to przede wszystkim dlatego, że tego rodzaju urządzenia, właśnie w chwili rzeczywistego niebezpieczeństwa nie rzadko zawodzą, a nadto zaczynają działać wtedy, gdy już pożar rozszerzył się. Jedynej skutecznej obrony przeciwko ognowi, należy według dr. *Siemens'a*, szukać w czujności i roztropnej działalności człowieka, któremu jednakże należy dać do rozporządzenia takie środki, które umożliwią jej zużytkowanie we właściwym czasie i miejscu, a w tym właśnie kierunku rzeczywistą może oddać usługę elektryczność, mianowicie w tych teatrach, gdzie takowa zastosowana została czy to do oświetlenia, czy też do przesuwania dekoracji, a przeto tam, gdzie znajduje się rozporządzalna siła elektryczna, którą w danym razie jako motor, przy gaszeniu pożaru użyć można.

A. B.

Telefon i telegraf. Czasopismo „Eisenbahn“ wzmiankuje za dziennikiem „La lumière électrique“ o znacznem ulepszeniu w systemie telefonów, urzeczywistnionem przez *van Rysselberghe'a*. Po dokonaniu doświadczeń na przestrzeni Bruksella-Ostenda, uwieńczonych pomyślnym wynikiem, urządzono w maju r. b. przyrządy dalekomówne tego systemu, pomiędzy Paryżem i Bruksellą. Porozumiewano się z łatwością, nie potrzebowano podnosić głosu, a tylko mówić wyraźnie, jak to zresztą jest koniecznem przy jakimkolwiek systemie telefonów. Ulepszenia pomysłu *van Rysselberghe'a*, umożliwiają spólczesną podwójną korespondencyą telegraficzną za pomocą telefonu i przyrządu *Morse'go*. W d. 16 maja r. b. o godz. 8-ej minut 10 rano. wysłano jednocześnie z Brukselli do Paryża dwie depesze, po tymże samym przewodniku.

Z powodu pomysłu *van Rysselberghe'a*, Dr. E. Zetsche poddaje w dzienniku „Elektrotechnische Zeitschrift“, że próby spólczesnego posilkowania się tymże samym przewodnikiem przy użyciu telefonu i przyrządu *Morse'go* były już przed kilkoma laty wykonywane w Niemczech. Mianowicie też, w d. 17 grudnia 1877 r. zarządzono próbę podwójnego telegrafowania za pomocą telefonu *Bell'a* i aparatu *Morse'go* w Dreźnie, a jakkolwiek usiłowanie to z przyczyn zewnętrznych nie zupełnie się powiodło, to jednakże ponowione w następstwie próby stwierdziły stanowczo możliwość podwójnej telegrafii.

Pomysły posługiwania się strumieniami różnego pochodzenia, w celach podwójnej telegrafii, były zresztą w dawnych czasach podejmowane i zaznaczyć tu należy usiłowania E. Highton'a (r. 1850), Siemens'a (r. 1856), Varley'a (r. 1870), Wenckebach'a (r. 1873) i Schefcik'a.

(Z. d. V. d. E. V).

A. B.

Oświetlenie elektryczne systemu Edison'a w Nowym-Yorku. W jednej z dzielnic Nowego-Yorku, liczącej około 2589840 m² powierzchni, wykonywane są roboty, mające na celu zastosowanie sposobem próby, oświetlenia elektrycznego systemu Edison'a. Pomienione roboty obejmują: 1) urządzenie centralnej stacyi z biurami, pracowniami doświadczałnemi, ujściami przewodników i t. d., — 2) ustawie-

nie silnic, dynamo-elektrycznych maszyn, przyrządów pomiarowych i t. d., — 3) założenie przewodników pod ulicami i 4) wprowadzenie drutów do domów. Stacya centralna urządzoną będzie pod NN. 255 i 257 ulicy Pearl (Pearl-Street); budynek N. 257 jest na ukończeniu, a kotły, pompy i kominy są ustawione. Silnice parowe w liczbie 6, każda o sile 200 koni parowych, dostarczone będą przez pierwszorzędne warsztaty w Filadelfii (Southwark Foundry and Machinery Company), zaś maszyny dynamo-elektryczne w takiejże liczbie przez warsztaty Edison'a (Edison Machine Works), te ostatnie ważą po 30480 kgr. każda. Całkowity ciężar wewnętrznych urządzeń i przyborów elektrycznych w domu N. 257 wynosi około 226800 kgr., przyczem obciążenie na 1 m² konstrukcyi, wynosi średnio 977 kgr. Według obliczenia, do ogrzewania kotłów zużywać się będzie dziennie około 5080 kgr. węgla, a do ich zasilania 52,25 m³ wody. Długość przewodników wyniesie przeszło 22 klm., — do systemu oświetlenia włączonych będzie 946 domów i sklepów. Siła świetlna ma wynosić 178616 świec normalnych w 14411 lampach. W tej ostatniej liczbie mieścić się będzie 7916 lamp o sile 16 świec (model A) i 6495 o sile 8 świec normalnych (model B). Stacya centralna nie tylko dla samego oświetlenia zostaje przysposobioną — i mieszkańcy dzielnicy Nowo-Yorskiej będą mogli korzystać ze wszelkich zastosowań elektryczności. Maszyny do szycia, tokarnie i wogólności warsztaty drobnego i domowego przemysłu będą wprowadzane w ruch ze stacyi centralnej. Oczekiwać należy, że próby Nowo-Yorskie rozwiążą na drodze doświadczenia wiele kwestyj, które do dziś dnia należą do spornych w dziedzinie elektro-techniki.

(N. F. P. Dingl. P. I).

A. B.

ROZMAITOŚCI.

Brak drewniany, stosowany od dłuższego już czasu w Anglii, ułożono w roku bieżącym, na próbę w Paryżu, na ulicy Montmartre i na bulwarze Poissonnière. Sprawozdanie p. *Rounthwaite'a*, kierującego utrzymaniem dróg publicznych w Anglii, mieści w sobie następujące szczegóły dotyczące systemu bruków drewnianych. Wykop w gruncie naturalnym, wykonywa się na głębokość 0,43 m., względnie do zamierzonego poziomu; dno kotłowny zrasza się obficie i ubija takowa jeśli zachodzi tego potrzeba. Na tej podstawie przygotowuje się ośnowę (fundament), która jest najważniejszą częścią roboty. Używa się w tym celu betonu, złożonego z 1-ej części cementu portlandzkiego, 5 części żelaza lub kamienia tłuczonego o średnicy nie większej nad 3 cm. i 1-ej części gruboziarnistego czystego piasku. Powyższe materiały są mieszane na suchu na przychy drewnianej, a następnie są zlewane odpowiednią ilością wody. Beton kładzie się w warstwie 0,15 m. grubej, — wygładza się go i ubija, a następnie po stężeniu w przeciągu 48 godzin, pokrywa się go warstwą piasku 0,012 do 0,015 m. grubą. Kostki wyrobione są ze świerku lub sośniny kreozotowanej, wolnej od wszelkich wad wyszczególnionych w warunkach technicznych. Mają one ostre kanty, 0,15 do 0,30 m. długości, 0,076 m. szerokości i 0,15 m. wysokości. Kostki układane są w ten sposób, iż włókna ich są prostopadłe do osnowy, na której się wspierają; kostki stykają się ze sobą w kierunku poprzecznym bruku, podczas gdy w kierunku prostopadłym do osi podłużnej ulicy, pomiędzy rzędami kostek pozostawiają się stosugi 0,0095 m. szerokie. Regularność i jednostajność stosug otrzymuje się przez użycie przyrządów sztabek drewnianych kreozotowych, mających 0,025 m. wysokości, a 0,0095 szerokości. Stosugi pomiędzy rzędami są wypełniane żwirem, a następnie zalewane na gorąco roztworem smoły w kreozocie (230 litrów kreozotu i 1000 kgr. smoły). Powyższa manipulacja ponawia się kilkakrotnie, skoro tego zachodzi potrzeba. Ułożony w ten sposób bruk pokrywa się warstwą cienkiego żwiru, którą się wyrównywa kilkakrotnem przeprowadzeniem walców ciągniętych przez konie. Przez tę ostatnią czynność dochodzi się do tego, że drobny żwir wtłacza się w sam bruk i tym sposobem czyni jego powierzchnię mniej śliską, a nadto więcej wytrzymałą na ścieranie się. Inżynierowie angielscy przykładają wielką wagę do fundamentu z betonu, utrzymują bowiem, że bez takowego nie można nigdy otrzymać gładkiej i jednostajnej powierzchni, a nadto że i trwałość

samego bruku znacznie się zwiększa przy użyciu betonu. Dane statystyczne, dostarczone przez administracją angielską wykazują, że bruk drewniany, wykonany w sposób powyżej wyszczególniony i utrzymywany w należytem stanie czystości, jest mniej śliski aniżeli bruk granitowy, mniej jest dźwięczny i mniej się na nim wytwarza błota. Zauważono, że gdy ilość błota wytworzonego na drodze makadamizowanej wynosi 100, to na granicie otrzymuje się 50, a na bruku drewnianym tylko 25. Koszt 1 m² bruku drewnianego w Anglii wynosi od 18 do 19,5 fr.

(Ann. des P. et Ch.)

A. B.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Czynności Komitetu kanalizacyjnego (c. d.). Posiedzenie dziewiąte (15 lipca r. b.). Prezydujący zakomunikował Komitetowi odezwę General-Gubernatora, określającą porządek rozpatrywania i zatwierdzania przedstawionych przez inżyniera głównego wniosków, projektów i kosztorysów. Zgodnie z tą odezwą, dla roztrząsania tych projektów w gronie Komitetu, zaproszeni zostali przez prezydującego technicy etatowi wydziału budowlanego Rządu Gubernialnego Warszawskiego, inż. gub. Majewski i jego pomocnik bud. Sokolnicki, którym jednocześnie dla wiadomości zostały zakomunikowane uwagi Komitetu techniczno-budowlanego nad projektem Lindley'a.

Członek Palicyn odczytał protokół stałej Komisji, utworzonej na zasadzie wyżej wymienionej odezwę z techników, członków Komitetu i techników etatowych Rządu Gubernialnego. Komisya ta, rozpatrzywszy proponowany przez Lindley'a sposób sporządzania kosztorysów na jednostki, uznała takowy za zupełnie prawidłowy i zgodny z treścią § 13 przepisów urzędowych (urocznoje położenie). Następnie z zarządzenia prezydującego, odczytano sporządzony przez Lindley'a program robót, mających być wykonanymi w roku bieżącym i następnych, w granicach asygnowanego kredytu 2 000 000. Komitet po krótkiej dyskusji, program takowy przyjął. Następnie prezydujący zapytał, czy Komitet kwestye techniczne roztrząsnięte i akceptowane przez stałą techniczną Komisję uważać będzie z swej strony za przyjęte? Komitet z uwagi iż do składu Komisji wchodzi wszyscy technicy z członków Komitetu, uznał dalszą nad temi kwestyami dyskusję na posiedzeniach Komitetu, za zbędną. W końcu inż. Lindley okazywał i objaśniał członkom Komitetu wypracowane w biurze rysunki różnych ustrojów do budowy kanalizacji i wodociągów.

Posiedzenie dziesiąte (16 sierpnia r. b.). Zakomunikowano Komitetowi odezwę General-Gubernatora o mianowaniu pełniącym obowiązki prezydującego w Komitecie, inżyniera R. R. S. Chrzanowskiego. Następnie po odczytaniu i podpisaniu protokołu poprzedzającego posiedzenia, członek Grotowski odczytał protokół stałej technicznej Komisji z d. 24 czerwca r. b. o rozpatrzeniu przez nią projektów wykonawczych i kosztorysów na roboty kanalizacyjne i wodociągowe, sporządzonych przez głównego inżyniera. Komisya po rozpatrzeniu tych projektów i kosztorysów, znalazła, że wypracowanie wykonawczych części projektu i obliczeń koszt ich wykazujących, tak co do kanalizacji jak co do wodociągów, prowadzone jest prawidłowo, zgodnie z pierwotnym, zatwierdzonym projektem, bez odstępów od wskazań wyłożonych w opinii techniczno-budowlanego Komitetu, a nadto z zupełnem uwzględnieniem miejscowych warunków. Co do cen jednostek robót i kosztu oddzielnych części budowy, Komisya sprawdziwszy niektóre liczby na wrywki, znalazła je prawdziwymi; przyjęcie zaś na siebie sprawdzenia wszystkich liczb wykazów cen jednostkowych i kosztorysów, ze względu na ogrom pracy na to potrzebnej i krótkości czasu, nie uznała za możliwe, tem więcej, że pracy tej nie można uważać jako ściśle technicznej. Powyższy wniosek Komisji został przez Komitet przyjętym. Następnie, członek Grotowski zdał sprawę z traktowania z właścicielem majątku Siekierki p. Wolskim, o kupno na rzecz miasta części gruntu z tegoż majątku, koniecznej do przeprowadzenia rur ssących do głównego koryta Wisły. Osta-

tecnie p. W. złożył deklarację, podług której żąda, za działek 7 morgów i 20 prętów powierzchni, sumę rs. 15 000, a nadto różnych serwitutów i ulg. Podług informacji i danych zebranych w Rządzie Gubernialnym Warsz., wartość oznaczonego wyżej gruntu, może być ustanowiona na 1000 rs. co najwyżej za jedną morgę. Podług oszacowania zaś, sporządzonego w Magistracie przez komisarza komitetu Keniga, wartość całego gruntu wynosi 9381 rs.

Komitet ze względu na swą decyzję, wyrażoną w protokóle VIII-go posiedzenia z d. 24 maja r. b. o koniecznej potrzebie nabycia tego gruntu, postanowił, — w celu gruntownego zbadania tak deklaracji p. Wolskiego, jak również oszacowań sporządzonych przez Rząd Gubernialny i komisarza kasy miejskiej. — wyznaczyć specjalną Komisję z członków swych: Handkego, Szolcego, Reichmana i Grotowskiego, z zaproszeniem do jej składu, w charakterze ekspertów: właściciela majątku Grochów p. Hermana i p. Radwana.

Posiedzenie jedynaste (28 sierpnia r. b.). Członek Grotowski przedstawił Komitetowi deklarację p. Wolskiego, mocą której tenże żąda 15 000 rs. za 7⁶/₁₅ morgów, konieczne do nabycia na rzecz miasta dla przeprowadzenia rur ssących wodociągu do głównego koryta Wisły, i odczytał protokół Komisji wyznaczonej przez Komitet na poprzednim posiedzeniu do rozpatrzenia pomienionej deklaracji. Z protokołu tego okazuje się, iż Komisya z uwagi na obszerność i jakość działku uznała żądania p. W. za wygórowane.

Komitet zasadzając się na zamieszczonej w protokóle VIII-go posiedzenia z d. 14 maja r. b. decyzji co do niezbędnej potrzeby nabycia tego gruntu, wniosek Komisji i deklarację p. W. zaakceptował i postanowił interes ten przesłać Magistratowi, dla przedstawienia go General-Gubernatorowi do zatwierdzenia, a to w celu o ile można śpiesznego przystąpienia do układania rur, które wkrótce będą gotowe.

Posiedzenie dwunaste z powodu nieprzybycia dostatecznej liczby członków nie doszło do skutku.

Wynagrodzenia budowniczych w Warszawie. W roku 1875 budowniczowie warszawscy ułożyli i wydrukowali „Taksę prywatną wynagrodzenia za czynności techniczno-budownicze w m. Warszawie“, która do dziś, jakkolwiek już przestarzała i warunkom obecnym mniej odpowiednia, utrzymuje się jednak siłą zwyczaju. Podajemy ją tu, jako pierwszą taksę u nas ułożoną, powodowani nadto i tym względem, że drukowane egzemplarze tej taksy stają się coraz radszymi.

I. *Zasady ogólne.* Wynagrodzenia za czynności techniczne wykonywane przez budowniczych przy projektowaniu i wznoszeniu budowli dla osób prywatnych i instytucyj, obliczają się w stosunku procentowym do kosztu budowy podług następujących ogólnych zasad:

a) *Podług niższego lub wyższego rzędu,* do jakiego budynek należy, a mianowicie od budowli należących do rzędu wyższego, liczy się wynagrodzenie wyższe, aniżeli od budowli rzędu niższego tej samej wartości.

b) *Podług wielkości budynku* wyrażonej przez sumę kosztu obliczoną podług cen warszawskich, a mianowicie: od budowli mniejszej, większe wynagrodzenie procentowe liczy się, aniżeli od budowli większej, tego samego rzędu.

c) *Podług rodzaju i liczby czynności technicznych* wykonanych przez budowniczego, a mianowicie: wynagrodzenie za wszystkie czynności techniczne, wykonane przy projektowaniu i wystawieniu jakiegokolwiek budynku, będzie sumą pewnej liczby wynagrodzeń, należnych budowniczemu za rozmaite czynności oddzielne przy budowlu tej dopełnione.

II. *Podział budowli podług ich rzędu.* Przy obliczaniu wynagrodzenia budowniczego, dzielą się budynki na następujące rzędy:

Do rzędu I-go należą: a) Budynki gospodarskie wiejskie i miejskie zwykłej budowy. b) Budynki fabryczne (bez urządzenia wewnętrznej maszyneryi) i budynki składowe zwyczajnej konstrukcyi; jak np. warsztaty, cukrownie, przędzalnie, browary, gorzelnie, magazyny, spichrze, ujeżdżalnie i t. p. c) Oficyny mieszkalne pojedyncze, zwyczajnej budowy, oraz domy mieszkalne dla robotników wiejskich i miejskich.

Do rzędu II-go należą: a) Budynki gospodarskie zbytkownie urządzone, jak np. stajnie i wozownie przy pałacach i willach. b) Budynki fabryczne, trudnej konstrukcji, zawiązanego układu, lub zbytkownie ozdobione. c) Oranżerye i treibhauzy. d) Domy mieszkalne frontowe i oficyny podwójne, miejskie i wiejskie, zwykłej budowy bez ozdoby wewnętrznego. e) Budowle publiczne najprostszego rodzaju, jak np. szkoły miejskie i wiejskie, kościoły wiejskie, szpitale, koszary, więzienia, ratusze prowincjonalne, jatki, domy urzędów powiatowych, dworce na stacjach kolei żelaznych III-ej i II-ej klasy.

Do rzędu III-go należą: a) Domy mieszkalne i pałace miejskie i wiejskie zbytkownie urządzone z ozdobieniem architektonicznym wewnątrz, to jest: przedsionków, sieni, bram, klatek schodowych, salonów, sklepów i t. p. oraz werandy i pawilony ogrodowe. b) Budowle publiczne większego rozmiaru, wymagające wewnątrz ozdoby architektonicznego i szczególnych studyów pod względem urządzenia, ogrzewania, lub konstrukcji, jak np. kościoły miejskie, teatry, giełdy, trybunały, biblioteki, muzea, resursy, kursale, bazyliki, dworce na stacjach kolei żelaznych I klasy i t. p.

Do rzędu IV-go należą: a) Ozdobienie czyli dekoracja wewnętrzna lub zewnętrzna istniejących budowli. b) Ołtarze, ambony, chrzcielnice, organy, pomniki wszelkiego rodzaju, wodotryski, ozdoby architektoniczne w ogrodach i parkach i t. p.

III. Podział budowli podług ich kosztu. Pod względem kosztu dzielą się budynki przy obliczaniu wynagrodzenia za czynności techniczne na następujące klasy:

do klasy	od	do
1-ej należą budowle, których koszt wynosi	800	2000 rs.
2-ej „ „ „ „ „ „	2000	4000 „
3-ej „ „ „ „ „ „	4000	8000 „
4-ej „ „ „ „ „ „	8000	16000 „
5-ej „ „ „ „ „ „	16000	24000 „
6-ej „ „ „ „ „ „	24000	40000 „
7-ej „ „ „ „ „ „	40000	100000 „
8-ej „ „ „ „ „ „	100000	200000 „
9-ej „ „ „ „ „ „	więcej niż 200000	„

IV. Wyszczególnienie czynności technicznych, wypełnianych przez budowniczych, przy projektowaniu i stawianiu budowli. Czynności techniczne, które na wielkość wynagrodzenia za projektowanie i wznoszenie budowli wpływają, są następujące:

1) Wykonanie szkicu podług skali dowolnej, obejmującego plany i elewacje budynków, do którego na żądanie dołączyć należy przybliżone obliczenie kosztu budowy na zasadzie kubeczności wykonane.

2) Wykonanie projektu podług obowiązujących w Warszawie przepisów wraz z przybliżonym obliczeniem kosztu jak wyżej.

3) Sporządzenie szczegółowego wykazu kosztów.

4) Dozór techniczny przy stawianiu budowli oraz wykonanie rysunków konstrukcyjnych, jako też detali architektonicznych i ornamentacyjnych.

5) Spisanie umów z przedsiębiorcami i majstrami, oraz sprawdzanie likwidacji za wykonane roboty.

V. Podług powyższych zasad oznacza się wynagrodzenie za wszystkie czynności techniczne przy projektowaniu i stawianiu budowli przez budowniczych dopełnianych, jak następuje:

Od budowli należących do rzędu	Wysokość wynagrodzenia od każdego sta sumy anszlagowej, kosztu budowli w rublach srebrem.								
	800 do 2000	2000 do 4000	4000 do 8000	8000 do 16000	16000 do 24000	24000 do 40000	40000 do 100000	100000 do 200000	więcej niż 200000
I-go . . .	5	4,5	4	3,5	3	2,8	2,4	2	1,8
II-go . . .	6	5,5	5	4,5	4	3,7	3,3	2,9	2,5
III-go . . .	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3
IV-go . . .	10	9	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5

Uwaga I. Jeżeli koszt budowli wynosi mniej niż 800 rs., wtedy wynagrodzenie procentowe podnosi się w stosunku wskazanym w powyższej tablicy, to jest przy budowlach

I, II i III-go rzędu o pół od sta, a przy budowlach rzędu IV-go o jeden od sta za każde 200 rs. mniej.

Uwaga II. Ponieważ podług wyżej zamieszczonej tablicy od sum kosztu na początku każdej klasy anszlagowej, mniejsze wynagrodzenie wypada, aniżeli od sum końcowych klasy poprzedniej, z tego więc powodu od sum początkowych każdej klasy wyższej oblicza się wynagrodzenie podług procentu odpowiadającego klasie poprzedzającej, t. j. wyższego, aż dopóki wynagrodzenie od sumy kosztu podług procentu niższego obliczone, nie przewyższy wynagrodzenia sumy największej klasy poprzedzającej. I tak np. od sumy kosztu 4000 rs. przy budowlach do I-go rzędu należących przypada wynagrodzenia po 4,5 od sta, to jest 180 rs., gdy tymczasem od sum początkowych większych do klasy następnej, czyli 3-ej należących, po 4 od sta licząc, wypada wynagrodzenie mniejsze od powyższego. Od sum więc tych początkowych do klasy 3-ej należących, liczy się wynagrodzenie podług procentu klasy poprzedzającej, to jest po 4½ od sta, aż do takiej sumy, od której wynagrodzenie po 4 od sta liczone wyrówna wynagrodzeniu od sumy najwyższej z klasy poprzedzającej, to jest 180 rublom; co ma miejsce dopiero przy sumie kosztu 4500 rs. wynoszącej.

Uwaga III. Jeżeli zajdzie potrzeba obliczenia należnego wynagrodzenia przed wykonaniem szczegółowego wykazu kosztów budowy, wtedy obliczenie to wykonać można na podstawie przybliżonego anszlagu kosztów, wynalezionego na zasadzie ceny łokcia kubecznego odpowiedniego rodzaju budowli, licząc podług następujących danych¹⁾:

		Cena za 1 lok. sz.	
Budowle do 1-go rzędu należące.		rs.	kop.
a) Budowle murowane mieszkalne, t. j. budowle fabryczne, składowe i gospodarskie.	o parterze . . o 1-m piętrze . . o 2-ch piętr. . .	— — —	70 65 60
b) Budowle drewniane mieszkalne, t. j. budowle fabryczne, składowe i gospodarskie.	o parterze . . o piętrze . . .	— —	60 55
c) Budowle murowane mieszkalne.	o parterze . . o 1-m piętrze . . o 2-ch piętr. . . o 3-ch „ . .	1 1 1 1	40 25 10 95
d) Budowle drewniane mieszkalne.	o parterze . . o piętrze . . .	1 —	— 90
Budowle do 2-go rzędu należące.			
Budowle gospodarskie, fabryczne, mieszkalne i publiczne.	o parterze . . o 1-m piętrze . . o 2-ch piętr. . . o 3-ch „ . .	1 1 1 1	50 35 20 05
Budowle do 3-go rzędu należące.			
Budowle mieszkalne i publiczne.	o parterze . . o 1-m piętrze . . o 2-ch piętr. . . o 3-ch „ . .	1 1 1 1	80 60 40 30

Objaśnienie. Objętość oblicza się z wymiarów zewnętrznych, to jest długości i szerokości wziętych na parterze i wysokości wziętej od powierzchni gruntu do wierzchu gzymsu pod dachem. Antresole liczą się za piętra.

Uwaga IV. Wynagrodzenie za restaurację i przerabianie starych budowli, jeżeli szczegółowy projekt rysunkowy do tego jest potrzebny, oblicza się o połowę wyżej, a jeżeli projekt rysunkowy potrzebnym nie jest, to o czwartą część wyżej od odpowiednich budowli nowo-wznoszonych.

Uwaga V. Wszystkie wydatki i koszta potrzebne do wykonania czynności technicznych w paragrafie 4-m wymienionych, jak np. opłata rysowników, zakup materiałów piśmiennych i rysunkowych i t. p. ponosi budowniczy. Przy robotach zaś, które wymagają nieodstępного dozoru technicznego, koszt specjalnego konduktora, oraz utrzymanie kancelaryi tegoż należy do właściciela budowli nowo-wznoszonej.

VI. Wynagrodzenie za oddzielne czynności techniczne przez budowniczych spełniane. Całkowite wynagrodzenie za

¹⁾ Dane powyższe obliczone są na zasadzie cen materiałów i robotników, praktykowanych w r. 1875.

wszystkie czynności techniczne przy projektowaniu i stawianiu budowli przez budowniczych spełniane, rozdziela się na wynagrodzenia cząstkowe za czynności oddzielne w następującym stosunku procentowym:

Wyszczególnienie czynności.	Wysokość wynagrodzenia od każdego sta sumy kosztu budowli wyrażonej w rublach.								
	800 do 2000	2000 do 4000	4000 do 8000	8000 do 16000	16000 do 24000	24000 do 40000	40000 do 100000	100000 do 200000	więcej niż 200000

Przy budowlach do rzędu I-go należących.

1. Szkic . . .	0,45	0,35	0,25	0,15	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05
2. Projekt z kopią . . .	1,00	0,95	0,85	0,70	0,60	0,50	0,40	0,35	0,30
3. Wykaz kosztów . . .	0,45	0,40	0,30	0,20	0,20	0,20	0,15	0,10	0,10
4. Dozór techniczny i szczegóły . . .	2,55	2,30	2,15	2,00	1,70	1,60	1,40	1,20	1,10
5. Sprawdzenie likwidacyj . . .	0,55	0,50	0,45	0,45	0,40	0,40	0,35	0,30	0,25
Razem . . .	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,80	2,40	2,00	1,80

Przy budowlach do rzędu II-go należących.

1. Szkic . . .	1,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10	0,10
2. Projekt z kopią . . .	1,20	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,55	0,50
3. Wykaz kosztów . . .	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15
4. Dozór techniczny i szczegóły . . .	3,20	3,00	2,80	2,60	2,40	2,25	2,05	1,80	1,50
5. Sprawdzenie likwidacyj . . .	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,35	0,30	0,25	0,25
Razem . . .	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,70	3,30	2,90	2,50

Przy budowlach do rzędu III-go należących.

1. Szkic . . .	0,90	0,70	0,60	0,50	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
2. Projekt z kopią . . .	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00	0,90	0,80	0,75	0,70
3. Wykaz kosztów . . .	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15
4. Dozór techniczny i szczegóły . . .	3,65	3,55	3,35	3,15	2,95	2,65	2,35	2,00	1,65
5. Sprawdzenie likwidacyj . . .	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,35	0,30	0,30
Razem . . .	7,00	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00

Przy budowlach do rzędu IV-go należących.

1. Szkic . . .	1,50	1,30	1,10	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40
2. Projekt z kopią . . .	2,00	1,70	1,45	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00	0,90
3. Wykaz kosztów . . .	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,25	0,20
4. Dozór techniczny i szczegóły . . .	5,30	4,90	4,50	4,30	4,10	3,90	3,40	3,40	3,15
5. Sprawdzenie likwidacyj . . .	0,65	0,60	0,50	0,50	0,45	0,40	0,35	0,35	0,35
Razem . . .	10,00	9,00	8,00	7,50	7,00	6,50	6,00	5,50	5,00

VII. Czynności techniczne, za które wynagrodzenie budowniczych nie może być obliczane podług tablicy pod poz. VI zamieszczonej:

I. Za niżej wymienione czynności techniczne wynagrodzenie oblicza się podług następujących zasad:

1) Za opinie techniczne o stanie nieruchomości po rs. 10 i wyżej za każdą.

2) Za zdejmowanie planów istniejących budowli po 2 $\frac{1}{2}$ kop. za łokieć kwadr. powierzchni każdego piętra.

3) Za zdejmowanie planów sytuacyjnych za każdy plan oddzielny:

gdy powierzchnia placu wynosi do	500 łokci kwadr.	rs. 15
" " " " "	1500 " " "	" 18
" " " " "	3000 " " "	" 20
" " " " "	4500 " " "	" 22
" " " " "	6000 " " "	" 24
" " " " "	9000 " " "	" 26
" " " " "	18000 " " "	" 28
" " " " "	20000 " " "	" 30

Przy placach mających więcej niż 20000 łokci kwadr. powierzchni dodaje się, do 30 rs., za każde przybyłe 1000 łokci kwadr. po rs. 1 (jeden).

4) Za taksy hipoteczne lub szczegółowe oszacowania nieruchomości:

gdy suma taksy wynosi od	800 do 2000 rs.	1,1/2 od sta
" " " " "	2000 " 4000 "	" 1,1/4 "
" " " " "	4000 " 8000 "	" 1 "
" " " " "	8000 " 16000 "	" 3/4 "
" " " " "	16000 " 24000 "	" 5/8 "
" " " " "	24000 " 40000 "	" 1/2 "
" " " " "	40000 " 100000 "	" 3/8 "
" " " " "	100000 " 200000 "	" 1/4 "
" " " " "	więcej niż 200000	" 3/16 "

Uwaga. Zastrzeżenie w uwadze II poz. V zamieszczone stosuje się także do obliczeń procentowych wynagrodzenia za taksy hipoteczne.

II. Za czas przebyty w podróży w interesie robót, za które budowniczcy pobiera wynagrodzenie podług wyżej w poz. VI i VII oznaczonych zasad, dolicza się nadto prócz zwrotu kosztów podróży, to jest: wydatków poniesionych na przewóz koleją, pocztą i t. p. jeszcze tytułem dyet rs. 10 (dziesięć) za każdą dobę.

VIII. Zwiększenie wynagrodzenia: Gdy w trakcie robót budowy właściciel zażąda wykonania robót anszlagiem nie objętych, celem powiększenia lub bogatszego ozdobienia budowli, i w skutek tego kosztu budowli wzrosną, albo też gdy powiększenie to nastąpi w skutek wadliwości gruntu. — wynagrodzenie budowniczego oblicza się podług powyższych zasad od rzeczywistego kosztu budowli.

Nowy teatr w Rouen. W 1876 r. zgorzał w Rouen teatr postawiony w r. 1767, a w tych dniach otwarto nowy wykonany według projektu budowniczego p. Sauvageot. Budowa przedstawiająca się nieco ponuro na zewnątrz, wyróżnia się pięknie ozdobioną widownią i wspaniałym foyer, a nadto uwzględnieniem wszelkich warunków wygody i bezpieczeństwa. Posiada schody szerokie i wygodne, oddzielne dla każdego piętra widowni, i osobne wyjścia na wypadek pożaru zamknięte lekkimi, łatwo rozbić się dającymi drzwiami, zapewniające niezależnie od zwykłych drzwi bezpieczne ujęcie dla publiczności na obszerne i widne korytarze zewnętrzne. Ponieważ dotychczas używane korytarze żelazne, złożone z oddzielnych sztab zakładanych jedna na drugą, przepuszczały duszący dym ze sceny do widowni, przeto budowniczcy teatru w Rouen zastosował pełną kurtynę z blachy kotłowej nitowanej, chodzącej w felcach kamiennych szczelnie przez nią zamykanych, którą przy danej wysokości budowli można podnosić do góry bez zwijania. Widownia mieszcząca 1300 osób, składająca się z parteru z krzesłami i 4-ch pięter łóż i galeryj, ozdobioną jest gustownie i lekko, ornamenta są w części złożone na tle szaro-różowym, franki w łóżach, rampy i pokrycie mebli aksamitne, koloru wiśniowego, meble czarne lakierowane. Roboty trwały przez lat 6, a kosztu budowy wynoszą 890 000 franków. Próbne przedstawienia dowiodły wybornych warunków akustycznych widowni, a i wentylacja, pierwszy może raz w teatrze francuskim, urządzoną została zupełnie odpowiednio.

(Temps).

Z. K.

Projekt teatru. Budowniczy Pot, artysta - malarz Kański i mechanik Gwiner, w Wiedniu, opracowali projekt teatru, mającego zapewnić wszelkie bezpieczeństwo zgromadzonemu w nim widzom. Podwójne schody dla każdego piętra, obszerne i widne korytarze, oświetlenie sceny i widowni lampami elektrycznymi, przy zastosowaniu gazu tylko w pewnych przestrzeniach, zastąpienie rampy scenicznej przez

bardzo silne oświetlenie pierwszych kulis sceny, po za któremi umieszczone lampy elektryczne mają oświetlać silnie proscenium, a wreszcie wprowadzenie pełnej kurtyny żelaznej opuszczonej pod sceną, oto są główne zmiany proponowane przy urządzaniu nowych teatrów przez autorów projektu, którzy nadto ze względu na bezpieczeństwo widzów urządzają pierwsze piętro łóż nie na kolumnach żelaznych, lecz na pełnym murze okalającym krzesła, a raczej na wspartych na takowym sklepieniach. Z. K.

Pospieszne bielenie i suszenie cukru. P. H. Mazaraki, technolog, dyrektor cukrowni i rafinerii „Olszana“ zawiadamia nas okólnikiem, że wynaleziony przez niego sposób *pospiesznego bielenia i suszenia cukru w formach okrągłych i prostokątnych* (graniastych), po dokonaniu w r. z. wyczerpującej próby w zarządzanej przez p. Mazarakię rafinerii, uznanym został przez właściciela tejże, hr. Wł. Branickiego za praktyczny i do tyłu korzystny, iż hr. B. postanowił zastosować na większą skalę takowy sposób bielenia i nim

wyłącznie posługiwać się w rafinerii Olszańskiej, począwszy od miesiąca września r. b.

Wynalazca, posiadający przywilej państwowy na swój system bielenia i suszenia cukru, w nadesłanym nam cyrkularzu oświadcza się z gotowością udzielania wszelkich objaśnień osobom, których to bliżej obchodzić może, a zarazem zawiadamia, że do traktowania w jego imieniu upoważnionym został p. Kacer, inżynier zamieszkały w Kijowie (Proiezna, N. 8).

Adres p. H. Mazarakię: Cukrownia i rafineria „Olszana“, w gub. Kijowskiej, przez Woroncowo - Horodyszczę, stację dr. żel. Fastowskiej. Z. D.

Piwa warszawskie. Nakładem redakcji „Wiadomości Farmaceutycznych“ wydana została w r. b., w oddzielnej odbitce rozprawa p. Br. Pawlewskiego, asystenta w Szkole Politechnicznej we Lwowie, p. n. „Badanie piwa i piwa warszawskie“. Podajemy tu z tej rozprawy zestawienie rezultatów rozbiórki piw warszawskich:

Nr.	Nazwa i pochodzenie piwa	Ciepota właściwa	% Alkoholu.	% Ekstraktu.	% $C_2H_5O_2$.	Obliczony % $C_2H_5O_2$.	% P_2O_5 .	% Cukru gro-nowego.	% Cukru po inwersji.	100 . m E	Pierwotne stężenie brzożki.	U W A G I.
1	Ant. Żorawskiego, Grzybowska	1,0205	0,30	4,70	0,24	0,36	0,0167	2,70	nieoznacz.	7,65	—	Brunatne słodkawe, mętne, z szynku Gedela Braun, Dzika 15. 2/VI 1880.
2	Machnikowskiego, Śliska	1,0179	1,44	3,41	0,14	0,21	0,015	1,74	1,24	6,15	—	Brunatne, słodkawe, mętne, z szynku Izr. Nest, Ziota 27. 9 VI 1880.
3	Majera Silbera, Waliców Nr. 1110	1,0223	0,32	5,13	0,28	0,42	0,0179	1,09	1,52	8,18	—	Brunatne, słodkawe, mętne, z szynku Sz. Hopenstad, Grzybowska 1105 26/VI 1880.
4	Pacholdera, Krochmalna	1,01802	0,73	4,51	0,129	0,19	0,0168	1,82	0,39	4,21	—	Brunatne, gorzkie, mętne, z szynku Schönberga 5/VII 1880.
5	Herm. Junga, Róg Żelaznej i Grzybowskiej	1,01915	3,20	5,79	0,20	0,30	0,058	1,27	0,68	5,18	12,38	Blado-żółte, gorzkie, z szynku J. Strumpf, Gnojna 9. 10/VIII 1880.
6	Al. Ientzkiego, Grzybowska	1,0178	4,08	5,94	0,264	0,396	0,0757	1,06	0,77	6,66	14,35	Jasne, mocno-gorzkie, z restauracji Wysokińskiego, N. Świat 44. 30/VIII 1880
7	H. Junga (daw. Naimskiego, Plac Ś-go Aleksandra, Nr. 1738/8	1,01905	3,35	6,25	0,17	0,25	0,0621	0,98	0,78	4,00	13,15	Jasne, słabo-gorzkie, restaur. Lebkowskiej, Pl. Św. Aleks. 28 IX 1880.
8	A. Krausego, Grzybowska	1,0157	3,70	5,21	0,21	0,315	0,0716	1,51	2,24	4,79	12,84	Jasne, słabo-gorzkie, klarowne, z szynku Szpitzbauma, Grzybów 11. 18/X 1880.
9	K. Machlaida, Wolska	1,0156	3,85	5,43	0,31	0,465	0,0698	1,85	1,62	5,61	13,06	Jasne, mocno-gorzkie, mętne, rest. Owczarskiej, Marszałk. 45. 21/X 1880.
10	Haberbuscha i Schielle, Krochmalna	1,0157	4,40	5,60	0,26	0,390	0,0590	1,79	2,12	6,96	14,68	Żółto - czerwone (Nr. 5), mocno-gorzkie, bawaryja Elstera Icka, 954. 25/X 1880.
11	Edw. Reicha, Grzybowska	1,0192	4,60	6,75	0,27	0,405	0,0691	2,02	3,16	6,00	14,26	Żółto-czerwone, gorzkie, bawaryja Hekszkopfa, 965. 25/X 1880.
12	F. Hopenfelda, Żelazna	1,0162	4,05	5,34	0,21	0,315	0,0590	1,57	2,21	5,89	13,70	Żółto-czerwone, mocno-gorzkie, szynk H. Neudinga, Wiejska 15. 2/XI 1880.
13	Z. Boenisch (firma Junga), Żorawia	1,0097	3,61	4,78	0,21	0,315	0,0441	1,30	1,97	6,58	12,26	Ciemne, gorzkie, słabo-mętne, szynk Goldsteina, Bagno 2. 27/X 1880.
14	Wł. Kijoka, Żelazna Nr. 1144	1,0179	5,05	6,42	0,16	0,24	0,0757	1,84	1,31	3,78	16,84	Ciemne, gorzkie, słabo-mętne, szynk Fallbluma, Sienna-Wielka 4. 2/XI 1880.
15	H. Limprehta, Żelazna	1,0161	4,75	5,54	0,17	0,255	0,0589	1,37	1,53	4,59	15,35	Ciemne, słabo - gorzkie, mętne, mławe, bawaryja J. Gotyszewskiej, Wielka 1. 2/XI 1880.
16	Rossmanna, Bielawa pod Warszawą	1,0140	4,40	5,42	0,13	0,195	0,0696	1,15	nieoznacz.	3,59	14,50	Ciemne, słabo-gorzkie, mętne, skład Edwarda Kostrzewskiego, Miodowa 3. 22/XI 1880.
17	Marcowe Lutostawskiego, Drozdowo górne pod Łomżą	1,0274	6,25	9,67	0,212	0,318	0,0934	2,10	„	3,28	22,57	Ciemne, słabo-słodkie, lepkie, skład W. Lisickiego, Miodowa 25/XI 1880.

NEKROLOGIA.

Bronisław Marczewski, inżynier, urodzony w r. 1828 w Modlinie, po ukończeniu nauk i pozyskaniu stopnia inżyniera komunikacji lądowych i wodnych, zajmował się od r. 1858 projektami uszluszenia Wisły, które ostatecznie opracowywał w Petersburgu, w specjalnie dla tych robót utworzonym wydziale. W r. 1862 sporządził projekt drogi żelaznej górniczej z Piotrkowa do Sandomierza. Po kilkoletniej przerwie, spowodowanej pobytem w Omsku, powróciwszy do kraju, pracował nad projektami wielu dróg żelaznych w Królestwie i Cesarstwie. Zmarł w Warszawie w d. 17 września r. b.

Zmarły położył wielkie zasługi na polu naszego piśmiennictwa technicznego. W r. 1859 wydał w Warszawie

przekład polski podręcznika *Morin'a*. W r. 1860 podjął wspólnie z bratem swym Witoldem wydawnictwo *Dziennika Politechnicznego* i prowadził takowe przez lat dwa i pół. Piśmo to, dało początek ruchowi intelektualnemu między naszymi Technikami, a zbiór jego poszytów stanowić będzie zawsze ozdobę naszej literatury technicznej.

W tece zmarłego pozostało wiele ciekawych notat, jako to: o tamach podłużnych płotowych na Wiśle, projekt połączenia Warszawy z Pragą tunelem i mostem stałym (1861 r.), projekt statków poruszanych bezpośrednią reakcją gazów i wiele innych.

Był to cichy a dzielny pracownik. Życie całe poświęcił pracy i nauce, z zapomnieniem osobistych korzyści.