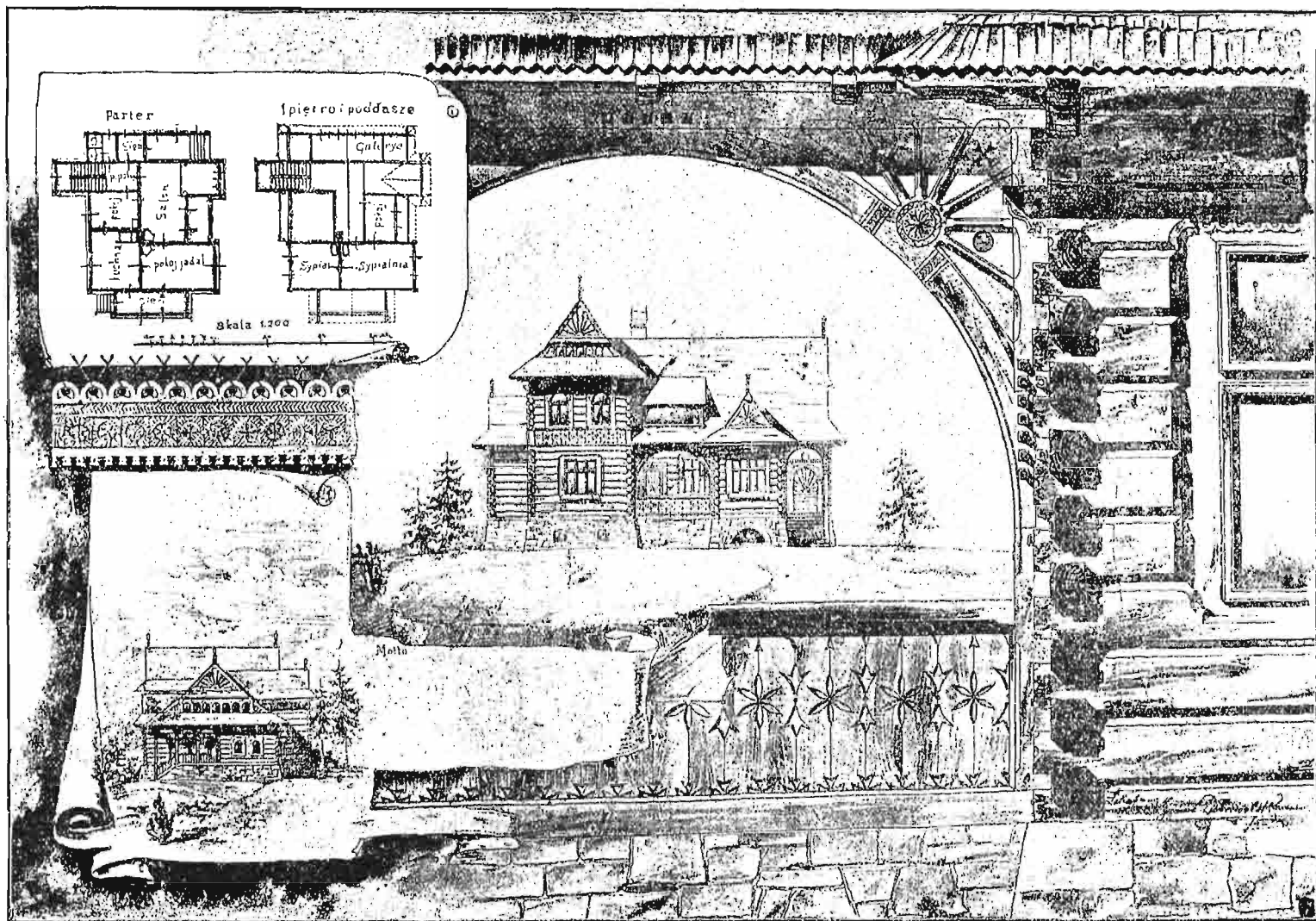


# PROJEKT WILLI DREWNIANEJ

bud. Zygmunta Dobrowolskiego.



W zeszytce lutowym z r. 1894 naszego pisma, w artykule: „Przeгляд wystawy konkursowej z działu architektury“, zamieściliśmy między innymi zaszczytną wzmiankę o pracach, nadesłanych na tę wystawę przez pana Zygmunta Dobrowolskiego, przedstawiających rysunki willi, zaprojektowanych według wzorów i typów budowli Podhalańskich.

Dziś, czując całą ważność owych prac, wobec prądów, objawiających się w szukaniu nowych motywów architektury, zamieszczamy jedną z tych plansz wraz z krótkim objaśnieniem.

Willi na owej planszy przedstawiona, jest projektowana jak wszystkie inne budowle góralskie z drzewa w węgiel, na podmurowaniu z kamienia naturalnego i łupanego, parterowa a w części piętrowa.

Rozkład jej, jak to pokazują dwa plany, być może nie każdego, zwłaszcza z Warszawy, zadowolić potrafi.

Nie kładąc jednak na to nacisku, ani krytykując owego rozporządzenia obydwóch ubikacyj, zwracamy tylko uwagę, że typ i charakter w całym układzie zewnętrznego wyglądu, a pokazany w dwóch elewacjach, jest dobrze uchwycony i znakomicie ujęty.

Formy to iście góralskie!

Wszystkie konstrukcyjne części w powiększonym fragmencie otworu *loggi* zewnętrznej otwartej, a położonej między pokojem jadalnym i występem podobnej *loggi* wewnętrznej salonu, tchną prawdą miejscowej techniki i wdziękiem skromności prastarego typu miejscowego ludu.

Szczyty dachów, tak charakterystyczne na Podhalu, a mające wspólny i pokrewny wygląd ze szczytami domostw na Morawach, Czechach i Sławonii, są tu doskonale odwzorowane i pojęte.

Owe nabijania kółkami obramowań drzwiowych, wraz z fazowaniem kantów, owe szalunki tympanowe z listwami i wyrznaniami słońcem, księżycem i gwiazdami, są prawdziwie tchnące prastarą cywilizacją naszego ludu i jego kultu religijnego.

To też gdy dodamy, że owe nacinania w postaci kółek, rozetek, pasków i t. d. na belkach, węgarach, a zwłaszcza na wewnętrznych *sosrbach* i wyrzeźki na galeryjkach *schowek*, a które p. Dobrowolski również na swym rysunku zamieścił, tchną przeszłością typów dawnych ludów, które znamy tylko z opisów i szczątków ich cywilizacji w postaci wykopalisk grobowych, zrozumiemy, że owa spuścizna duchowa po naszych praojcach powinna być szanowaną, badaną i opisywaną więcej, aniżeli dotychczas była.

Lud nasz w górach zachował ją, pokazuje się, bardziej nieskażoną, aniżeli na płaszczynach, na których promienie nowoczesnej a obcej cywilizacji zachodu zatarły ją prawie do szczętu.

To też czując całą ważność zachowania owych szczątków dawnej cywilizacji, przejawiającej się jeszcze u naszych góralskich, wdzięczni jesteśmy wszystkim tym, którzy pracują na polu badań ich gwary, zwyczajów, obyczajów, klechd, baśni, budownictwa, życia i t. d. Wdzięczni jesteśmy p. Władysławowi Matlakowskiemu za jego na tem polu pracę: „Budownictwo ludowe na Podhalu“ i wdzięczni jesteśmy p. Zygmuntowi Dobrowolskiemu za jego trudy na niwie budownictwa w postaci projektowanych willi, któreśmy tu oglądali na wystawie, pełne swojskiego charakteru, prawdy, skromności i wdzięku.

## LABORATORYUM MECHANICZNE

przy wyższych szkołach technicznych.

O ile szybkim jest postęp umiejętności czystych i stosowanych, o tyle znów sposoby ich nauczania przekształcają się powoli i stopniowo. Z jednej strony rutyna, z drugiej trudności materialnej natury nie dopuszczają tu szybszego postępu. To też nader powoli wywalczały sobie poszczególne umiejętności odpowiednie laboratoria przy katedrach. Takimi były z początku kliniki przy wykładach medycyny, obserwatoria przy wykładach astronomii. Chemia, wszedłszy w program wyższych zakładów naukowych, wprowadziła wszędzie laboratoria chemiczne. W ostatnich czasach elektrotechnika, gdzie tylko wykładana jest w całej rozciągłości, korzysta z bogato urządzonych laboratoriów. Z mechaniką rzecz idzie trudniej. W ciągu ostatnich paru dziesiątków lat powstały wprawdzie liczne i bogato wyposażone laboratoria mechaniczne, ale dotąd jeszcze nie są one uznane jako równie niezbędne, jak chemiczne lub elektrotechniczne. A przynajmniej poprzestawać muszą na uznaniu teoretycznym i wiele pierwszorzędných politechnik dotąd ich nie ma.

Największy rozwój wyższych szkół technicznych w ostatnich czasach miał miejsce w Niemczech, ze szkół znów niemieckich najwięcej postępową w sprawie laboratoriów mechanicznych okazała się politechnika monachijska. Profesor Linde zaagitował rzecz w r. 1871, zaznaczając w swem podaniu do ministerium: że prace dynamometryczne w laboratorium, przyzwyczajając będą uczniów do użycia narzędzi i przyrządów i wyrabiać w nich większą samodzielność umysłową, — że, po ustawieniu w laboratorium przy szkole maszyny parowej, można będzie wykonywać cały szereg nader ważnych doświadczeń, mianowicie:

- 1) nad maszyną parową, próby z indykatorami, dynamometrem, paleniskiem i waporizacją, inżektorami, eżektorami i t. p.;
- 2) z modelami motorów hydraulicznych;
- 3) z motorami gazowymi i innymi nadsyłanymi przez konstruktorów do wypróbowania;
- 4) próby regulowania motorów;
- 5) mierzenie pracy wykonywanej przez jakiegokolwiek maszyny i przyrządy.

Z uczniami więcej posmiętanymi w nauce zamierzał prof. Linde prowadzić dalej podobne próby w zakładach przemysłowych, według pewnego szczegółowego programu, a otrzymane wyniki roztrząsać na katedrze. Żądał pomieszczenia złożonego z dwóch sal: jednej dla kotłów, a drugiej dla maszyny parowej. Pierwsza służyć miała zarazem do doświadczeń z parą wodną.

W r. 1876 laboratorium zostało urządzone. Po Lindem katedrę teorii maszyn objął prof. Schröter, który dotąd laboratorium prowadzi. Kocioł jest pionowy z nagrzewaniem pary, ciśnienie dochodzić może do 12 atmosfer. Specyalny przyrząd, przez który przechodzi para przed wejściem do maszyny, służy do robienia podziałek na manometrach i innych narzędziach. Zaopatrzony jest w słup merkuryusza 7½ m wysoki. W kotłowni specyalne urządzenie pozwala czerpać gazy uchodzące z paleniska, dla poddawania ich rozbiorem chemicznym. Maszyny są jednocylindrowe: jedna Sulzera, druga Ridera.

Uczniowie rozpoczynają swą pracę w laboratorium od sprawdzania podziałek na indykatorach, manometrach, termometrach i t. d. Następnie uczą się używać indykatora i mierzyć dyagramy za pomocą planimetru. Dalej idą próby zużycia węgla i próby z dynamometrem pisaćym. Próbowaną bywa także corocznie turbina, którą właściciel bezinteresownie oddaje do dyspozycji profesora i robione są pomiary wodne młynkiem Wolfman'a. Cała ta pierwsza serya robót składa się, jak widzimy, z obznajmienia z działaniem i kontrolą narzędzi, używanych przez inżynierów do badania maszyn.

Druga serya poświęcona jest właściwym studjom nad motorami cieplikowymi. Tutaj profesor uwidocznia po szczególnie działanie różnych elementów i tak np. przy wszystkich

warunkach jednakich, wykonywane są próby z różnymi stopniami rozprężalności. Ośmiokomowy motor gazowy, wprawiający w ruch dynamo-maszyny, służy także do różnych doświadczeń. Prof. Schröter żali się tylko, że maszyna w laboratorium nie pozwala na doświadczenia z systemem *compound* i że uczniowie tak mają mało czasu, że nawet nie może wymagać od nich wykonywania obliczeń, odnoszących się do prób, które sam robi i rezultaty komunikuje uczniom. Inaczej doświadczenia nie przynosiłyby żądanej korzyści.

Laboratorium monachijskie jest pierwszym regularnie funkcjonującym przy wyższej szkole technicznej na stałym lądzie Europy. Przedtem tak w Niemczech, jak i w innych krajach urządzane były nie tyle laboratoria, ile gabinety pomocnicze przy katedrach mechaniki stosowanej i budowy maszyn. Pojawiały się w nich nawet i maszyny parowe, nie stosowane jednak stale, jak w Monachium, do celów naukowych i pedagogicznych. I tak, jeszcze w r. 1825 Lagerhielm wykonywał doświadczenia w szkole górniczej w Sztokholmie z maszyną siedmio-tonnową Fuller'a. W Liège uniwersytet posiadał od r. 1836 maszynę pionową 10-tonnową do próbowania materiałów, indykatory Mac Nought'a i dynamometry Prony'ego. W r. 1853 instytut dróg i komunikacyj w Petersburgu otrzymał maszynę 10-tonnową do wykonywania prób nad wytrzymałością materiałów; dopiero jednak w r. 1867 powstało tam zupełnie laboratorium, które następnie wyrosło na poważny zakład probierczy, nie służący jednak do celów pedagogicznych. W Paryżu generał Morin, gdy wykładał mechanikę stosowaną w Konserwatorium sztuk i rzemiosł, uznał ważność posiadania do pomocy, przy wykładzie, maszyny parowej w ruchu. W latach 1852 — 1854 urządzono też w Konserwatorium bogate laboratorium mechaniczne, zaopatrzone w potężne motory, a także we wszystkie urządzenia, potrzebne do próbowania maszyn hydraulicznych. Laboratorium to jednak, skoro budynki, w jakich się mieściło, groźnie zaczęły ruina, przestało istnieć po r. 1885. Istnieje także w Paryżu laboratorium mechaniczne szkoły dróg i mostów, służące jednak tylko do wykonywania prób nad wytrzymałością materiałów, w obecności uczniów. W wyższej szkole technicznej w Charlottenburgu (Berlin) prof. Slaby wykonywa doświadczenia nad motorem gazowym. W Zurychu, gdy Zeuner był tam jeszcze profesorem, szkoła politechniczna otrzymała maszynę parową Sulzer'a. Później p. Fliegner proponował wielokrotnie władzom szkolnym prowadzenie regularnych studyów nad tą maszyną, wobec wszakże niewprowadzenia tych studyów do programu szkolnego, zmuszony został ograniczyć się na pokazywaniu maszyny i indykatora w ruchu. Ponieważ z powodu zbyt wielkiej liczby wykładowców uczniowie nie mieli czasu na kompletne próby cieplikowe, przeto p. Fliegner sam zdejmował dyagramy, które w salach rysunkowych komunikował uczniom, jako dane do rozwiązywania niektórych zadań, mianowicie odnośnie do wpływu masy koła rozpędowego<sup>1)</sup>.

Prof. Zeuner, przeniosłszy się z Zurychu do Dreżna, nie zastał tam żadnego zawiązku nawet laboratorium mechanicznego. Opinie swe wyraził w liście do p. Dwelshauvers-Dery (1890 r.), mówiąc, że „niepodobna wątpić o pożytku, jaki przynosić mogą laboratoria mechaniczne przy wyższych szkołach technicznych, dając możność uczniom wykonywania własnoręcznie prób z maszyną parową i pobudzając do poszukiwań w tym przedmiocie. Ale urządzenie takich laboratoriów jest kosztowne, a przytem w szkołach niemieckich wykłady są tak liczne, że czas, jaki uczniowie poświęcić mogą zajęciom praktycznym, jest bardzo ograniczony. W Dreżnie nie mamy jeszcze podobnego urządzenia. Profesorowie muszą chodzić z uczniami do większych fabryk budowy maszyn, dla wykonywania doświadczeń odnośnie do zużycia pary i paliwa. Uczniowie oglądają tam wprawdzie maszyny różnych typów, ale pożądanemby było, aby mogli pracować laboratoryjnie.“ Nadmienić wypada, że obecnie wyższa szkoła techniczna w Dreżnie posiada już maszynę parową, nabytą dla laboratorium elektrotechnicznego.

W sprawie laboratoriów mechanicznych na stałym lądzie Europy, po Lindem, Schröterze i szkole monachijskiej, największe zasługi położył p. Dwelshauvers-Dery, profesor me-

<sup>1)</sup> Szczegóły o Zurychu podaje prof. A. B. W. Kennedy w swej pracy: „The Use and equipment of Engineering Laboratories,“ podanej w „Proceeding of the Institution of Civils Engineers.“ Londyn, 1887.

chaniki stosowanej w uniwersytecie, w Liège. Od r. 1870 domagał się on wciąż od władz szkolnych urządzenia laboratorium do wykonywania prób z wytrzymałością materiałów i obznajmiania uczniów z użyciem przyrządów, służących do próbowania machin, jak indykatory, dynamometry i t. d. W r. 1873 wszedł w stosunki z Hirnem, który go zapoznał z badaniem doświadczalnem machin parowych i odtąd żądać zaczął urządzenia laboratorium na podobieństwo monachijskiego, to jest do próbowania tak materiałów jak i machin parowych. Dopiero jednak w r. 1880 udało mu się pozyskać maszynę i to bez kotła. Później, w odległości dziesięciu kilometrów od Liège, znalazł dla tej maszyny tymczasowe pomieszczenie, pożyczono mu kocioł i urządził pierwszy związek upragnionego laboratorium. W ostatnich latach wreszcie, przenieść zdołał całe urządzenie do gmachów uniwersytetu.

Kongres mechaniki stosowanej w Paryżu w r. 1889 zajmował się gorąco sprawą laboratoryjów i jako wynik rozpraw przyjął wniosek następujący: „Należy wszelkimi możliwymi środkami zachęcać do urządzania lub rozwijania laboratoryjów do próbowania materiałów i maszyn, tak przy wyższych szkołach technicznych rządowych, jak przy wielkich administracjach rządowych i prywatnych, lub zakładach użyteczności publicznej, takich, jak np. Konserwatorium sztuk i rzemiosł.“ Poważny specjalista inż. Cornut tak przedstawiał tę kwestję na kongresie: „Przy uczeniu mechaniki stosowanej ma miejsce fakt nadzwyczajnie ciekawy: zakres mechaniki stosowanej jest rozległy, my wszyscy, może dla tego, że sami jesteśmy mechanikami, uważamy ją za najpiękniejszą z nauk, mogącą oddawać różnorodne usługi krajowi i całej ludzkości, a jednak jest to jedyna nauka, przy uczeniu której nie uważają za stosowne obeznać uczniów z praktyką. Dla fizyki, chemii, historii naturalnej, medycyny, urządzane są pracownie, w których uczniowie mogą manipulować, wprawiać się w użycie przyrządów, pracownicy obeznani z przedmiotem mogą przeprowadzać samodzielne poszukiwanie, — tylko dla jednej mechaniki w tym kierunku nie zrobiono nic, albo prawie nic. Pamiętam jednak dobrze, jak różnych doznawałem wrażeń, widząc maszyny w ruchu lub tylko słuchając opowiadania o tym ruchu. Inna rzecz jest przyłożyć samemu rękę do korby, a inna słuchać choćby najznakomitszych wykładów. A co do poszukiwań samodzielnych, czyż takowych nie potrzebuje mechanika stosowana? Laboratorium mechaniczne nie wyczerpie w ciągu lat przedmiotów, które są do zbadania. Uczeń, wprowadzony do laboratorium, zadziwiłby się, porównyując wyniki doświadczeń, jakiego mu polecono przeprowadzić w kwestyi tarcia z wynikami wzorów podawanych w podręcznikach. Dziwiłby się więcej jeszcze, gdyby mu przyszło wziąć się do studyowania maszyny parowej i stosować różne wyniki teorii mechanicznej ciepła.“

Wniosek przyjęty na kongresie, zwrócił ogólną uwagę we Francji na laboratorya mechaniczne. Czasopismo „La Revue générale des sciences“ rozpoczęło kampanię, ogłaszając opinie wielu uczonych specjalistów. Prof. Dwelshauvers-Dery, zajmujący się nieustannie tą sprawą w Belgii, urządził łącznie z inż. Julianem Weilerem ankietę w kwestyi laboratoryjów mechanicznych i wyższego wykształcenia technicznego, zebrał kilkaset opinii inżynierów i profesorów belgijskich i innych i ogłosił je wraz z rozprawą swoją o laboratoryach i ciętym artykułem Weiler'a, zatytułowanym: „Czego brak młodemu inżynierowi?“ (Ce qui manque au jeune ingénieur) w oddzielnej książce, wydanej w Liège w roku zeszłym<sup>1)</sup>. Uczestnicy ankiety, prawie wszyscy, uznali konieczność zaprowadzenia laboratoryjów mechanicznych przy wyższych szkołach technicznych, a co do samych szkół opinia większości streszcza się w słowach profesora Schröttera, który, pisząc do p. Dwelshauvers-Dery o laboratorium monachijskiem, tak się wyraził: „Daleki jestem od mniemania, abyśmy osiągnęli już w Monachium ostatni stopień użyteczności; należałoby w tym celu rozwinąć jeszcze tak laboratorya, jak i prace uczniów, w ten sposób jak to uczynili w swych uniwersytetach i kolegiach angielskiej i amerykańskiej. Sądzę jednak, że kierunek, nadany w ostatnich czasach teorii machin i to nie przez profesora, ale przez Hirna, którego wszyscy uczniami tylko jesteśmy, domaga się kategorycznie dwóch rzeczy: 1) zredukowania wykładów,

2) rozwinięciu prac doświadczalnych.“ Obok tego ogólnego życzenia, wielu uczestników ankiety zaznaczyło braki wyższego wykształcenia technicznego, polegające na niedostatecznym przygotowaniu kandydatów kończących gimnazya, na ich wieku, wreszcie na długości kursów technicznych. Reforma wykształcenia technicznego wiąże się tym sposobem z reformą nauczania gimnazyjalnego, tak pożądaną we wszystkich krajach. Domagają się jej oddawna inżynierowie austriaccy i niemieccy, walczący pod hasłem „wspólnej szkoły średniej“, która byłaby zreformowanym gimnazjum, dającym dostateczny zapas wiadomości matematycznych i wystarczającą wprawę w rysunkach. Komisya Towarzystwa technicznego w Petersburgu, zajmująca się tą sprawą w r. 1882<sup>2)</sup>, uznała także potrzebę takiego zreformowania gimnazjum, aby uczeń, mając lat 17, mógł je kończyć, przeszedłszy w niem geometryę analityczną i wykreślą i nabywszy wprawy w rysunkach. Wtedy wyższa szkoła techniczna mogłaby być zredukowaną do trzech kursów, t. j. urządzoną mniej więcej na podobieństwo szkoły Centralnej paryskiej i młodzi kandydaci na inżynierów opuszczałby ją mogli, mając lat nie więcej jak 20 — 21. Tacy naginają się łatwiej do potrzeb praktyki przemysłowej i wyrabiają się prędzej na inżynierów.

Poprzednio streszliśmy dotychczasowy rozwój sprawy laboratoryjów mechanicznych na stałym lądzie Europy, nieodpowiadający jeszcze ogólnym życzeniom, co do rezultatów praktycznych. Inaczej rzecz się ma w Anglii i w Ameryce. W Londynie prof. Kennedy podniósł tę sprawę w r. 1875, a znalazłszy ogólne poparcie, urządził już w r. 1878 laboratoryum mechaniczne. Przedtem jeszcze, bo w r. 1873—1874 laboratoryum instytutu technologicznego w Bostonie zaopatrzone zostało w maszynę parową i wszystkie urządzenia do prób cieplikowych. W przytoczonej poprzednio pracy swej z r. 1887 prof. Kennedy opisuje najświetniejsze laboratorya angielskie, mianowicie dwa w Londynie, t. j. własne i prof. Unvin'a, oraz w Leeds, Manchester, Birmingham i Liverpool. Najbogatszem w przyrządy jest laboratoryum prof. Unvin'a, obejmujące wiele przyrządów precyzyjnych, obmyślanych przez samego profesora. Do próbowania materiałów służy tam 100-tonowa machina systemu Wicksteed'a, zaopatrzona przez prof. Unvin'a w specjalne urządzenie do mierzenia wydłużeń sprężystych próbki z równą łatwością, jak się zwykle mierzy wydłużenia stale pozostające, oraz w drugie urządzenie służące do zdejmowania dyagramów. Do doświadczeń służy maszyna parowa o dwóch cylindrach, mogących działać systemem compound albo oddzielnie, z kondensacją i bez takowej. Zaopatrzona jest w kondensator tak urządzony, iż dowolnie zmieniać można główne jego elementy. Maszyna ta może rozwijać siłę 80 koni i obmyślona jest wzorowo w celu przeprowadzania badań. Laboratoryum prof. Unvin'a zajmuje 1400 m<sup>2</sup> powierzchni<sup>3)</sup>.

Z natury swej próby maszyn wymagają wielu obserwatorów, z których każdy uzdolniony być winien do prowadzenia wszystkich części próby, ale prowadzić może tylko jedną. Najprzód zatem wytworzyć trzeba personel a więc i uorganizować doświadczenia, w których uczniowie wypełniają każdy indywidualnie swoją rolę i przyzwyczajają się do używania narzędzi i robienia dokładnych pomiarów i obserwacji. Po tych doświadczeniach zaczyna się studyowanie samej próby. Prof. Unvin pierwszy podał wzór podobnych urządzeń. Uczniowie z początku nie wykonywują jeszcze obserwacji dostatecznie ścisłych, aby mogli czemkolwiek zbogacić naukę, ale wdoskonalwszy się mogą następnie pomagać profesorowi w jego badaniach.

Nie możemy tu opisywać wszystkich wymienionych wyżej laboratoryjów mechanicznych angielskich, a przytem wciąż przybywają nowe. W zeszłorocznym numerze 1432 czasopisma „Engineering“ była wzmianka o urządzaniu podobnego laboratoryum w Cambridge.

Z laboratoryjów amerykańskich na pierwszym miejscu wypada postawić wzmiankowane już laboratoryum instytutu technologicznego w Bostonie, założone jeszcze w r. 1873, a następnie znacznie rozszerzone i pozostające obecnie pod kierun-

<sup>1)</sup> Referendum des ingénieurs. Enquête sur l'Enseignement de la Mécanique par M. V. Dwelshauvers-Dery et M. Julien Weiler. Liège, 1893.

<sup>2)</sup> Prace Stałej Komisji wykształcenia technicznego przy Cesarstwie Ruskim Towarzystwie Technicznem. O wyższych szkołach technicznych. Petersburg, 1883.

<sup>3)</sup> Opis w „Engineering“, za listopad i grudzień 1888 r.

kiem prof. Gaetano Lanza. Posiada ono kilka maszyn parowych różnych typów, zbudowanych specjalnie do wykonywania najróżnorodniejszych doświadczeń. Laboratorium zajmuje około 1500 m<sup>2</sup> powierzchni, a nadto kotły umieszczone są oddzielnie. Prof. Lanza, uznając, że uczniowie nie mogą robić poszukiwań oryginalnych bez pomocy profesorów, sądzi, że właśnie dzięki tej pomocy i odpowiedniemu dozorowi zdołano wykonać w laboratoriach mechanicznych wielkie i ważne prace. Dwie drogi prowadzą do tego celu: 1) doświadczenia stale prowadzone w laboratorium zorganizowane są w ten sposób, że tworzą część składową pewnego ogólnego poszukiwania; uczniowie prowadzą obserwacje i obliczają rezultaty; kontrola prowadzi się jak najzupełniejsza, a ścisły dozór gwarantuje dokładność wyników; 2) uczniowie przeprowadzają oryginalne poszukiwania dla otrzymania patentu; jedni czynią to lepiej od drugich, ale wszyscy odpowiedzieć muszą jednakiem wymaganiom i pracują pod dozorem odpowiednim do potrzeby. Prof. Lanza mniema, że w jednym i tem samym laboratorium przeprowadzać można małą tylko część badań w porównaniu z wielkim obszarem nauki; byłoby więc pożądanem, aby laboratoria mechaniczne porozumiewały się stale jedne z drugimi, jak to czynią obserwatoria astronomiczne.

Drugie słynne laboratorium mechaniczne w Ameryce urządzone jest w Sibley College koło Ithaca i pozostaje pod kierunkiem prof. Thurstona. Kotłownia może dostarczać pary dla maszyn o sile 600 koni. Oprócz maszyn parowych, laboratorium posiada inne motory: gazowe, hydrauliczne i t. d. Całe nauczanie mechaniki praktycznej w Sibley College oparte jest na pracach laboratoryjnych i warsztatowych, a wykłady z katedry ograniczone są do minimum. Egzamina polegają na wypróbowaniu uczniów nie co do tego, czy pamiętają lekcye, jakich słuchali, ale pod tym względem, co i ile mogą samodzielnie zrobić. Wyborne to uzupełnienie poglądu prof. Schrötera, domagającego się zmniejszenia wykładów, a powiększenia prac doświadczalnych w wyższych szkołach technicznych.

W Ameryce są jeszcze laboratoria mechaniczne kompletne, t. j. tak do próbowania wytrzymałości materiałów, jak i maszyn parowych i innych motorów w Hoboken, Worcester, Minneapolis, Cambridge, Nashville (Ohio), Terre Haute (Illinois). Najnowsze powstało w Princetown, według wzmianki w № 1440 „Engineering” z r. z. Feliks Kucharszewski.

## ZAŁAMANIE SIĘ MOSTU pod Mönchensteinem (Szwajcarya).

Kończąc w zeszycie czerwcowym 1893 r. sprawozdanie z rozmaitych prac o katastrofie pod Mönchensteinem, obiecałszy zająć w swoim czasie czytelników „Przeglądu” z raportem, który mieli w tym przedmiocie złożyć na żądanie rządu szwajcarskiego pp. Collignon, profesor szkoły dróg i mostów w Paryżu, i Hausser, inżynier naczelny dróg i mostów w Bordeaux. Rozmiary „Przeglądu” nie pozwalają na zamieszczenie w jego łamach całkowitego tłumaczenia tej znakomitej pracy, w paru tylko zatem słowach postaramy się przedstawić główne punkty wytyczne sprawozdania.

Pp. Collignon i Hausser, skreśliwszy pokrótce historję budowy mostu pod Mönchensteinem i warunki nałożone przedsięwzięciu, przechodzą do szczegółowego ocenienia projektu p. Eiffel'a. Zgodnie z p. Gaudard'em wykazują, że nawet podług dzisiejszych wymagań, żelazo, którego granicą sprężystości było natężenie 32 kg na 1 mm<sup>2</sup>, nie może być uważane za złe, i że w wypracowanym projekcie nie dają się stwierdzić rzeczywiste błędy rachunkowe. Niektóre szczegóły nie zostały co prawda zupełnie zadawalniająco obmyślane: np. stosowanie blachy siedmiomilimetrowej, która, pomimo rachunku, jest za cienką, zbytnia długość sztab kratownic, uwarunkowana znaczną wysokością dźwigarów, która też była przyczyną małych, acz podług rachunku wystarczających, przekrojów pasów. Sprawozdawcy stanowczo dowodzą, że most był dostatecznie mocnym dla zniesienia ciężarów, które po nim miały przechodzić, i że załamanie się jego nie można przypisać sła-

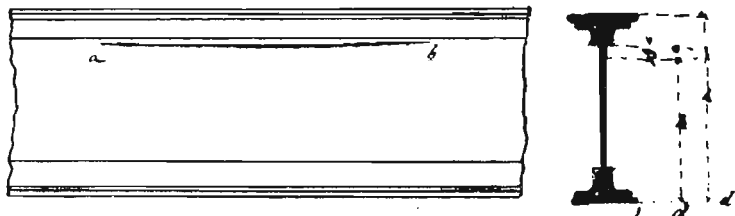
bości jednej z części składowych, bo takowe przez wygięcie znamionowałyby tę słabość, co nie miało miejsca.

Pp. C. i H. przeglądają też sprawozdania pp. Tettmeyer'a i Ritter'a, pp. Zschokke'go i Seibert'a, pp. Gaudard'a, Brückman'a i Röthlisberg'a. Z pierwszymi z nich zupełnie się nie zgadzają, nalegając na to, że idzie tu głównie o wykazanie przyczyny zapadnięcia się mostu, i że jeśli w praktyce należy brać 3 lub 4 razy większą pewność w obliczaniach, to jednak załamanie się nie tłumaczy tem, iż podług rachub pp. T. i R., ta pewność była tylko dwukrotną. Inną rzeczą jest zabezpieczać się przeciw możliwym wypadkom, biorąc przy projektowaniu współczynniki, dalekie od granicy sprężystości, a to z powodu niedokładności naszych dzisiejszych teoryj rachunkowych i mało znanych dotąd wpływów natężeń drugorzędnych, a inną rzeczą jest powiedzieć: która sztaba pękła i dlaczego. Zresztą nie będziemy tu powtarzać argumentów poprzednich przez nas podanych w sprawozdaniu z pracy p. Gaudard'a. Jego tłumaczenie przyczyn wypadku uważają pp. C. i H. za zbyt hypotetyczne, choć się w ogóle więcej godzą na jego zdanie, aniżeli na zdania pp. Tettmeyer'a i Ritter'a. Za to zgodność zapatrywań pp. C. i H. z p. Röthlisberg'iem jest prawie zupełną, takie bowiem są ich konkluzye: „Niektórzy przypisują przyczynę wypadku naturze żelaza, my nie; słabości sztab krzyżulcowych, — my uważamy je za dostateczne, przy użyciu tychże samych wzorów; drugorzędnym natężeniem nie przypisujemy tak ważnego wpływu. Aby dojść przyczyny załamania się, trzeba zbadać sam most, on nam odpowie. Oglądając go po zapadnięciu się, widzieliśmy, że środkowa jego część nie została prawie uszkodzoną, za to końce są zupełnie zniszczone. W środkowej części niezbyt ważne nadwyróżnienia zostały widocznie spowodowane przez samo zapadnięcie się, niema zaś żadnego śladu zwinięcia lub skurczenia dźwigarów. Otóż wszystkie opisy załamania się mostów żelaznych jednogłównie świadczą, że za każdym razem przy zapadnięciu się wskutek słabości sztab środkowych, lub, co na jedno wychodzi, wskutek skurczenia sztab krzyżulcowych lub słupców, które przestają działać, silnie ciśnięty górny pas dźwigara w miejscu, gdzie moment wygięcia jest największy, krzywi się, kurczy i nareszcie rozdziera. Tego objawu nie było pod Mönchenstein'em, możemy więc na pewno wnioskować, że ponieważ pas został się cały i tylko przy zapadnięciu nieco został zwinięty, przeto sztaby krzyżulcowe dostatecznie odpowiedziały swemu zadaniu, jak tego dowodzą zresztą nasze rachunki. Wszystkie teoretyczne wywoły uleż muszą wymowności faktów.” Po między mostami, których załamanie rzucić może nieco światła na wypadek pod Mönchenstein'em, wybieramy most na Garonne pod Miramont. Most ten, o rozpiętości 54 m, z jazdą dolną, o wysokości dźwigarów zwyczajnej, wynoszącej 1/10 długości, nie miał górnego wiązania, któreby zbytnio ograniczyło wysokość przejazdu. Przekroje słupców i sztab kratownic nie były dostateczne, przy rzuceniu też mostu, takowy się skrzywił. Do wyprostowania i wzmocnienia go nowymi słupcami użyto pras hydraulicznych. Przy tej robocie dało się pewnego dnia słyszeć głośnie pęknięcie. Obejrano starannie całą budowę i, nie znalazłszy nic anormalnego, pracę w dalszym ciągu prowadzono i zaczęto pokrywać most żwirem. Wtedy to dźwigary, poprzednio już nieco ku sobie pochylone, pomimo niedostatecznego widocznie wyprostowania i wzmocnienia, zbliżyły się jeszcze bardziej do siebie, skurczyły się i położyły na pomoście; poczem cała budowa runęła wraz z trzema robotnikami, którzy nie zdołali uciec.

Gruntowne obejrzenie i rozebranie mostu wykazało, że nie tak jak w Mönchenstein'ie, końce dźwigarów mało ucierpiały, środek za to był zupełnie wygięty i zniszczony i to w tem mianowicie miejscu, gdzie ciśnienie górnego pasa było największem. Rozebrano dźwigar prawy, który pierwszy się był nachylił i znaleziono w pasie górnym wzdłuż samych kątownic i nawet pod kątownicami rozdarcie pionowej blachy na 14 m długie; nastąpiło ono widocznie wówczas, gdy owo głośnie pęknięcie dało się słyszeć, poczem się zwiększało powoli, aż nareszcie dźwigar do tego stopnia się osłabił, że się skurczył i załamał.

Oczywistą jest rzeczą, że gdyby w moście pod Mönchensteinem to samo miało miejsce, to środkowe części dźwigara również zupełnieby zostały zniszczone. Jeśli natomiast przypuścimy, iż pewne rozdarcie pasa miało miejsce w 1881 roku, gdy wskutek podmycia prawego przyczółka most był niejako

zawieszonym i opierał się tylko na trzech punktach, i w tym stanie przez pewien czas pozostawał, to wszystkie objawy łatwo się dadzą wytłumaczyć. Prawdopodobnym jest, iż rozdarcie nastąpiło w górnym pasie, bo dolny łatwiej i częściej daje się rewidować, a zresztą przy wzmocnieniu dźwigara, które nastąpiło po wypadku, takie rozdarcie nie uszłoby uwagi. To pęknięcie miało zapewne miejsce przy końcu prawego dźwigara na prawym brzegu rzeki, co tłumaczy okoliczność, że prawy dźwigar pierwszy się pochylił i że na nim się położył pierwszy parowóz; następnie wykrecił się drugi dźwigar i cały most się załamał. Belka przekroju  $\Gamma$  (p. rys.) może z rozdarciem ( $ab$ ) do czasu znieść ciężary, póki to rozdarcie nie jest zbyt znacznym. Gdy jednak przerwa ciągłości się powiększy i dojdzie do pewnych rozmiarów, to do rachunku momentu bezwładności przekroju należy wprowadzić nie wysokość ( $cd$ ) =  $h$ , lecz wysokość  $h' = (cd)$ ; wskutek rozdarcia pasy zaczną działać osobno i belka ulegnie złamaniu.



Tak się też stało w Mönchensteinie; istniało oddawna pęknięcie, które się z czasem nieznacznie zwiększało, aż doszło pewnego dnia do granicy: prawy dźwigar się skrzywił, uderzył oń pierwszy parowóz, poczem się skrzywił drugi dźwigar, i most cały posunął się ku prawemu brzegowi, na lewym brzegu zsunął się z przyczółka i runął do rzeki. Ze taki był istotny przebieg katastrofy, o tem świadczą widoczne ślady posunięcia się mostu na lewym brzegu ze strony Bazylei ku Mönchenstein. Prawdziwą zatem przyczynę zapadnięcia się mostu widzą pp. C. i H. w równym rozdarciu części pasa górnego, między pierwszym i drugim węzłem. Takie pęknięcie łatwo mogło ująć uwagi, a raptowne wjeżdżanie pociągów na most, zluźnianie się podkładów i osadzenie się torn za przyczółkami, były to przyczyny, które, powodując uderzenia, rozdarcie to z czasem powiększyły. Nie każdy pociąg wjeżdżający na most wywierał nań równie zgubny wpływ, co tłumaczy, że jego stan przez tak długi czas widocznie się nie pogorszał. Można także przypuścić, że połączenia wiatrowe górne ze strony lewego dźwigaru nadwyreżone zostały w roku 1881, gdy na nich i na belkach poprzecznych zawisł prawy dźwigar po przewróceniu się przyczółka. Mniej ucierpiały przytem belki dolne, bo połączone były przez podłużnice, górne zaś przez ten czas narażone były na nateżenie belek, mających jeden koniec wolny obciążony, drugi zaś zamurowany. Jeśli pęknięcie nastąpiło w miejscu przymocowania, t. j. tam, gdzie moment wygięcia jest największy, to nie trudno przedstawić sobie, że z czasem powiększyło się ono aż do załamania, i nie nie przeszkadzało dawniej już skrzywionym dźwigarom pochylić się jeszcze bardziej ku sobie. Z opowiadania niektórych świadków, którzy utrzymują, że wiatrownice górne spadły, możnaby tak wnioskować. Ostatecznym więc zdaniem pp. Collignon'a i Hausser'a jest, że most, chociaż dobrze obrachowany, załamał się skutkiem niedostrzeżonego dawniej rozdarcia lub nadwyreżenia bądź górnego wiązania wiatrowego, bądź pasa górnego prawego dźwigara, bądź też słupca.

Zardzewiałe w wysokim stopniu po swym pobycie w wodzie części mostu, nie dozwoliły dowodnie sprawdzić tego rozdarcia, lub też może nie szukano go tam, gdzie się ono znaleźć mogło, nie trzeba bowiem zapominać, że raport pp. C. i H. złożonym został dopiero więcej niż w rok po wypadku.

Tak więc i pp. Collignon i Hausser do zupełnej pewności co do przyczyny tej strasznej katastrofy nie doszli. Jednak z ich sumiennej i gruntownej pracy, jak też i z innych licznych prac, które ten wypadek wywołał, możemy wyciągnąć następujące praktyczne wskazówki dla nowych budowli. Wszystkie sprawozdania jednogłośnie uznają, że mosty skośne są nieodpowiednie, gdyż dźwigary nie mogą jednakowo się obciążać i że stąd wynikają naprężenia, nie wchodzące do obrachunku wytrzymałości; jeśli zaś koniecznie sam most musi być skośnym, to należy przynajmniej unikać ukosu w podłużnicach, dając im zawsze jednakową długość. Drugim wynikiem do-

świadczenia jest szkodliwość zbyt wielkiej, w porównaniu do długości, wysokości dźwigarów, gdyż ona prowadzi do zbyt lekkich i długich prętów kratownic i do zbyt cienkich pasów, chociażby nawet rachunek wykazywał dostateczność przekrojów.

Nareszcie przekonano się, iż nie należy w budowie mostów używać blach, mających mniej niż 10 mm grubości.

Powyższe wyniki poszukiwań pp. C. i H. stwierdzają zresztą zasadę, którą od lat blisko 10-ciu coraz bardziej się przyjmuje, a mianowicie: że nie należy projektować mostów żelaznych zbyt lekkich, do czego dokładniejsze metody graficzne dały były pochoch. *Józef Orpiszewski, inż.*

## EKSPERTYZA MASZYN PAROWYCH I KOTŁÓW

### w nowych wodociągach warszawskich.

Wodociągi warszawskie, których budowa rozpoczęła się w 1881 roku, według projektu inżyniera Wilhelma Lindley'a ojca, pod kierunkiem naczelnego inżyniera kanalizacji Wilhelma Lindley'a syna, składają się z kilku oddzielnych części, a mianowicie: z rur ssących wraz ze smokiem, zapuszczonym powyżej miasta do koryta Wisły, — z pomp, tłoczących wodę ze stacji wodociągowej przy ulicy Czerniakowskiej do stacji filtrów „Koszyki,” — z rur tłoczących, łączących wzmiankowane dwie stacje, — z filtrów na stacji „Koszyki” wraz ze zbiornikiem czystej (odfiltrowanej) wody, — z pomp, tłoczących wodę do wieży ciśnieniowej na tejże stacji — i wreszcie z sieci rur, rozprowadzających wodę po Warszawie.

W obecnej chwili przybywa w sąsiedztwie filtrów, na części pola Mokotowskiego, jeszcze jedna część składowa wodociągów warszawskich — osadniki dla wody, przychodzącej ze stacji pomp przy ulicy Czerniakowskiej — dla osadzenia części stałych wody przed wejściem jej do filtrów.

Jak widać z powyższego, posiadamy dwie stacje pomp: jedną przy ulicy Czerniakowskiej i drugą na Koszykach. Pierwsza pompuje wodę z Wisły i tłoczy ją do filtrów, druga przepompowuje już oczyszczoną wodę ze zbiornika czystej wody do wieży ciśnieniowej, gdzie się przelewa do rur wodociagowych miejskich. Część wody przefiltrowanej wchodzi bezpośrednio z filtrów do rur, zasilających dolną część miasta nad Wisłą.

W chwili dokonywania ekspertyzy, o której poniżej mówić zamierzam, na stacji pomp przy ulicy Czerniakowskiej ustawione były dwie maszyny parowe, złączone bezpośrednio z dwiema podwójnymi (o 2-eh cylindrach) pompami i 3 kotły parowe. Na stacji filtrów „Koszyki” były w owym czasie (1892 roku) 3 maszyny parowe z 3-ma podwójnymi pompami, i 6 kotłów parowych. Na ul. Czerniakowskiej obie maszyny wraz z trzema kotłami ustawione były w 1886 roku; na Koszykach dwie maszyny z trzema kotłami w 1887 roku, trzecia zaś wraz z trzema pozostałymi kotłami w 1891 roku<sup>1)</sup>. Ekspertyza dotyczyła tylko tej ostatniej maszyny i trzech dostarczonych równocześnie z nią kotłów parowych.

Ponieważ zaś z powodu różnych przeszkód nie były we właściwym czasie dokonane próby z poprzednio dostarczonemi 4-ma maszynami parowemi i 6-ma kotłami, rezultaty więc otrzymane przy obecnej ekspertyzie, miały być miarodajne dla poprzednio dostarczonych maszyn i kotłów, jako pochodzących z tej samej fabryki.

Główne punkty, według jakich ta ostatnia piąta maszyna wraz z podwójną pompą i 3-ma kotłami miała być zbudowaną, dostarczoną i wypróbowaną, objęte są kontraktem, zawartym między magistratem miasta Warszawy a fabryką pod firmą James Watt et C-o w Londynie w dniu 18 (30) sierpnia 1890 roku. Odnośne paragrafy, które dla całości niniejszego artykułu przytaczam, brzmią dosłownie:

§ 4. Dostarczona maszyna powinna przy normalnem działaniu w ciągu dwudziestu czterech godzin, podejmować siedemset pięć tysięcy

<sup>1)</sup> W obecnej chwili zamówioną została w fabryce James Watt et C-o w Londynie trzecia maszyna z podwójną pompą i 3 kotłami dla stacji pomp przy ulicy Czerniakowskiej.



4) Wszelkie ogólne przygotowania i rozporządzenia przedsięwzięcia naczelny inżynier lub jego zastępca.

5) Szczegółowe przygotowania, a mianowicie obsługa maszyn, pomp i kotłów należy do przedsiębiorcy lub jego zastępcy i do tego celu upoważnionych osób, którzy tylko jedynie obsługą kierować mają i dla tego odpowiednia służba eksploatacyjna, jak maszyniści, pucrzy, palacze i inni robotnicy podlegać będą bezpośrednim rozkazom przedstawiciela przedsiębiorcy.

6) O spostrzeżeniach, mających służyć za podstawę do orzeczenia o dobroci instalacji, będzie się prowadził dokładny protokół, obejmujący daną próbę, bądź w formie tabelarycznej, bądź jako zwyczajny opis sposobu próby. Protokół taki będzie po ukończeniu próby każdorazowo podpisywany przez członków komisji, inżyniera głównego lub jego zastępcę, oraz osób uproszonych do udziału.

7) Próba dzieli się na 4 części:

a) na próbę wydajności pomp;  
b) na próbę rozehodu materiału opałowego pod kotłami;  
c) na próbę wytrzymałości, mającej na celu wykazanie zdolności ciągłego ruchu, nieprzerwanej pracy kotłów, maszyny i pomp;

d) na próbę, mającą na celu wykazanie możności obsługi dwóch maszyn, normalnie wykonywających pracę trzema kotłami parowymi bez względu na ilość spalonego węgla.

#### *Próba wydajności pomp.*

8) Dla wypróbowania wydajności pomp należy przedewszystkiem sprawdzić możliwość szczelnego zamknięcia rezerwoaru czystej wody, skąd woda do próby pomp będzie czerpaną. Roboty przygotowawcze do przeprowadzenia są następujące:

a) Komisji dostarczony będzie przez naczelnego inżyniera lub jego zastępcę dokładny rysunek z miarami rezerwoaru czystej wody, z obliczeniem powierzchni i objętości, odpowiadającej 1 m głębokości. Dane te powinny być odpowiednio poświadczone za zgodność z rzeczywistością.

(Rezerwoar czystej wody jest kształtu prostokątnego:  $76,36 \times 26,23$  w świetle, z różnemi skłopieniami wklęsłociami z boków i 52-a kolumnami pośrodku)

Ścieśnięta powierzchnia wody na wysokości 34,0 nad 0 Wisły wynosi  $2216,05 \text{ m}^2$ .

b) Przedstawiony będzie komisji ustawiony we właściwym miejscu rezerwoaru pływak, wskazujący stan wody.

9) Po dokonaniu powyższego ad a) i b) w godzinach nocnych, gdy rozehód wody na miasto jest najmniejszy, zamyka się wszelki przyływ i odpływ z możliwą akuracnością i obserwują się przez 2 do 3 godzin stan wody na wskazówce pływaka.

10) Gdyby różnica w poziomie wody w ciągu godziny przewyższała 5 mm, wówczas próbę należy powtórzyć, uszczelnivszy o ile to możliwe szluzę doprowadzającą i odprowadzającą wodę. Gdyby zaś nie dosięgła 5 mm na godzinę, można poprzestać na pierwszej próbie i poprawkę tę wprowadzić do obliczenia wydajności pompy.

11) Po sprawdzeniu stopnia szczelności rezerwoaru czystej wody, komisya przystąpi tego samego dnia, lecz w godzinach, gdy konsumpcya wody jest znaczną, do oznaczenia współczynnika wydajności pomp. W tym celu należy zamknąć szczelnie wszystkie dopływy do rezerwoaru czystej wody i ujścia z niego, z wyjątkiem ujścia rur ssących próbowanej pompy. Przy próbie tej, trwającej około 4-ch godzin z rzędu, zapisywać należy w tabeli I-ej:

a) stan pływaka w rezerwoarze czystej wody;  
b) ilość obrotów maszyny, pomp — i  
c) dyagram pompy.

Wszystkie spostrzeżenia należy notować co pół godziny.

12) Po dokonaniu próby ad 11), wentyle pomp nie mogą być zmieniane aż do końca wszystkich prób.

13) Do porównania otrzymanego z prób współczynnika wydajności pomp z teoretyczną wydajnością. Komisya zrobi szczegółowy obrachunek na zasadzie przedstawionych i poświadczonych rysunków.

#### *Próba rozehodu materiału opałowego.*

Nie powinno się spalać więcej nad 2 funty angielskie =  $2,2152$  funtów rossyjskich =  $0,9072 \text{ kg}$  węgla walijskiego

na konia i na godzinę, — wypadającego z ilości odpompowanej wody na przepisana kontraktem wysokość.

14) Rezultat tej próby przedstawionym będzie w dwóch oddzielnych sprawozdaniach, ku czemu i sama próba dzieli się na dwie części:

a) na próbę maszyny parowej—i

b) na próbę kotłów parowych.

15) Dla wypróbowania maszyny parowej należy wykonać przedwstępne roboty:

a) sprawdzić stan pływaka w rezerwoarze czystej wody, ewentualne ciśnienie w dzwonie ssącym;

b) sprawdzić manometr i termometr przy manometrze ciśnienia słupa wody;

c) sprawdzić vaccumetr przy kondensatorze.

16) Dla wypróbowania kotłów parowych należy przedwstępnie wykonać roboty:

a) sprawdzić wodomiar Kennedy dla wody zasilającej kotły;

b) sprawdzić manometry ciśnienia pary w kotłowni i przy maszynie parowej;

c) sprawdzić termometry do mierzenia temperatury wody zasilającej i kondensowanej;

d) oczyścić kotłownię bezpośrednio przed próbą z wszelkiego materiału palnego z wyjątkiem małej ilości, służącej do podpałki. Odważyć  $1600 \text{ kg}$  węgla walijskiego w oddzielnej partyi, oraz przygotować dwie kary i wagę dziesiętną sprawdzić.

17) Przed przystąpieniem do próby przedstawiciel przedsiębiorcy powinien piśmiennie zaświadczyć, że maszyna, pompy i kotły funkcyonują prawidłowo, że węgiel walijski, dostarczony przez firmę Watt et C<sup>o</sup> w Londynie, jest w stanie do próby odpowiednim, że zamurował powierzchnię rusztów o  $\frac{1}{3}$  część i że nie zachodzą z jego strony żadne przeszkody do rozpoczęcia prób.

18) Protokół prób kotłów i maszyny będzie się składał z trzech oddzielnych tablic: II, III i IV, obejmujących następujące dane:

a) stan wody w rezerwoarze czystej wody i odpowiednie ciśnienie w dzwonie ssącym;

b) ciśnienie i temperatura, odczytane na manometrze ciśnienia słupa wody w wieży;

c) ilość obrotów maszyny;

d) stan ekspansyi pary;

e) numer próby indykatorowej na maszynie i na pompie;

f) vaccumetr przy kondensatorze;

g) stan barometru;

h) stan wodomiaru Kennedy do wody, zasilającej kotły parowe;

i) czas spalania każdej taczki odważonego węgla (do odnotowania, chwila wrzucenia do pieca pierwszej szufli węgla z nowej taczki);

k) stan wody w rurce szklanej przy kotle parowym na początku i końcu próby;

l) ciśnienie pary w kotłowni i w izbie maszyn;

m) ilość wyniesionego popiołu i szlaki z popielnika i przy czyszczeniu rusztów;

n) temperatura wody zasilającej przy pompie zasilającej i przy dopływie w kotły;

p) temperatura gazów odchodzących w kanale dymowym, mierzona pyrometrem (Quecksilberwasserstoff) systemu Schwackhöffer'a;

r) analiza gazów kanału dymowego—i

s) analiza spalonego węgla walijskiego.

Wszelkie obliczenia robić się będą na podstawie oryginalnych protokółów.

19) Liczba obrotów maszyny, o ile to będzie możebne, ma stale wynosić 16 obrotów na minutę, czyli 960 na godzinę.

20) Podczas próby stan wody w rezerwoarze czystej wody ma być regulowanym, o ile to będzie możebnem, na  $+ 109$  stóp nad zerem Wisły =  $+ 33,25 \text{ m}$ , ciśnienie zaś słupa wody t. j. wysokość na  $+ 15$  stóp =  $35 \text{ m}$ , czyli na  $+ 221$  stóp =  $68,25 \text{ m}$  nad zerem Wisły. Wysokość podnoszenia obliczać się będzie na zasadzie stanu wody w rezerwoarze i ciśnienie, jakie się okaże w głównym manometrze, założonym na głównej rurze do wieży ciśnienia idącej.

21) Przed rozpoczęciem próby węgla należy wszystkie wentyle skontrolować, o ile są prawidłowo uregulowane, i za-

bezpieczyć bezpośredni odpływ wody z płaszczów parowych do kotła.

Ponieważ podług § 52 kontraktu węgiel walijski ma być spalony podczas próby na rusztach, zmniejszonych o  $\frac{1}{3}$  część powierzchni, należy więc to sprawdzić i powierzchnię jak całkowitą przed zamurowaniem tak i część niezamurowaną zmierzyć i odnotować.

22) Kontrola opał ma być prowadzoną jak następuje:

W kotłowni muszą być dwie taczki starowane i ponumerowane odpowiednio do tego, dla którego kotła są przeznaczone. Waga dziesiętna musi być dokładna i wyregulowana. Gdy wszystek węgiel i inne materiały opałowe z kotłami usunięto, odważa się i zwozi do kotłowni 1600 *kg* węgla walijskiego z zamkniętej szopy i składa na jednym miejscu. Nadto wydaje się pewną nieodważoną ilość węgla walijskiego do podpałki i zasypania rusztów do pewnej grubości w chwili rozpoczęcia próby. W tymże czasie wygarnia się z popielnika wszystek popiół i żużel i uprząta się je z kotłowni, jak również i reszta węgla, pozostała z podpałki. Popiół, żużel i węgiel, usunięte w chwili rozpoczęcia prób, do rachunku nie wchodzi.

W chwili więc rozpoczęcia prób, prócz notowania wskazań wodomiaru i manometru, należy zanotować grubość pokładu węgla, pozostałego na rusztach i stan wody w szkle wodoskazowem. Dalsze wydawanie węgla do kotła będzie się odbywało z odpowiedniej taczki, którą po napełnieniu jej węglem należy zważyć, wagę odnotować, a także chwilę (godzinę i minutę), w której pierwsza szufła węgla z każdej nowej taczki do pieca wrzuconą będzie.

Przy końcu próby należy wodę w kotle i grubość pokładu węgla na rusztach doprowadzić do pierwotnego stanu na początku próby. Gdyby się nie udało osiągnąć tego na oznaczonej godzinie, to należy pozostałe próby także prolongować na tyle, aby ze stanem wody i węgla pod kotłami dojść do pierwotnej normy.

23) Popiół i żużel, wyciągnięte z popielnika podczas robienia próby, muszą być zważone i odnotowane dla każdego kotła oddzielnie. Węgiel niespalony, jaki przedsiębiorca podczas próby z popiołu wybierze może być ponownie wrzucony do paleniska.

24) Do próby maszyny mają być użyte dwa kotły parowe, wytwarzana zaś w nich para, nie może być użyta do innych celów obocznych, jak np. pompowania wody z fundamentów i ogrzewania płaszczy innych maszyn parowych. O ile w tym celu inne kotły znajdować się będą pod ciśnieniem, to ciśnienie to winno być o 1-ą atmosferę niższe, aniżeli ciśnienie w kotłach, do próby przeznaczonych. Wentyle próbowanych kotłów, prowadzących do głównej rury parowej, powinny być zupełnie otwarte.

25) Dla dokonania dokładnej przeciętnej analizy chemicznej węgla walijskiego, należy podczas próby z każdej taczki węgla zabrać po kawałku, mniej więcej wielkości kurzego jaja i składać takowe do oddzielnej skrzynki. Po ukończeniu próby cała ta ilość węgla waży się, tłucze na proszek, ściśle się miesza i dopiero analizuje. Waga wziętego do prób węgla odlicza się od ogólnej ilości węgla zużytego do kotłów.

26) Ponieważ zgodnie z § 50 kontraktu, dla wykazania wytrzymałości, pompa ma w ciągu 4-tygodni w dzień i w nocy bezprzerwanie pracować, należy więc próby wydajności pomp i rozchodu materiału opałowego wykonać w 1-ym i 3-im tygodniu tego peryodu, tak, aby na wypadek wątpliwych rezultatów lub także i niedostatecznych — na żądanie w tym ostatnim razie przedsiębiorcy — próbę w 4-ym tygodniu po raz trzeci powtórzyć. Dzień, w którym ma się odbywać próba, oznaczy komisya w porozumieniu z naczelnym inżynierem lub jego zastępcą, który zawiadomi o tem reprezentanta firmy na 24 godzin naprzód.

#### *Próba wytrzymałości na ciągłość działania.*

27) Zgodnie z § 50 kontraktu, dla wykazania wytrzymałości i sposobu działania maszyn, kotłów i pomp, mają one być w ruchu bez przerwy dniem i nocą w ciągu czterech po sobie następujących tygodni, przyczem maszyna przy działaniu ekonomizera powinna wykonywać normalną swą pracę, t. j. robić 16 obrotów mniej więcej na minutę i podnosić wodę na  $\pm 115$  stóp =  $\pm 35$  m po nad poziom wody w rezerwoarze czystej wody.

28) Dla kontrolowania sposobu działania maszyn i kotłów, a także wykonywanej pracy, członkowie komisji ustanawiają pomiędzy sobą kolejne dzienne dyżury i odwiedzają stację filtrów co najmniej 4 razy w ciągu dnia; o zauważonych zaś okolicznościach dotyczących próby, robią odpowiednią adnotację w książce kontrolnej, znajdującej się w izbie maszyn i podpisują się tamże na dowód złożonej wizyty. Na czas czterech tygodni próby, dwie sąsiednie maszyny, a również obrotomierz maszyny próbowanej, muszą być opłombowane. Wskazania dwóch obrotomierzy nieczynnych maszyn należy przy rozpoczęciu czterotygodniowej próby zanotować.

29) Przez cały czas 4-tygodniowej próby, o ile eksploatacyja na to pozwoli, nie wolno nic zmieniać przy maszynach, wentylach pompy i kotłów, rusztach etc., bez wiedzy któregoś z obecnych członków komisji; a w razie nieobecności ostatniego, należy o tem zawiadomić w ciągu dnia obecnego na stacji filtrów zarządzającego stacją, w ciągu zaś godzin nocnych dyżurnego, postawionego z ramienia naczelnego inżyniera lub jego zastępcy.

#### *Próba możliwości prowadzenia dwóch pomp trzema kotłami.*

Ilość węgla nieograniczona.

30) Ponieważ według § 17 kontraktu wymagane jest, aby trzy kotły parowe były w stanie poprowadzić dwie maszyny z pompami przy normalnej ich pracy, t. j. aby 705 000 stóp sześciennych = 19962,3 *m*<sup>3</sup> wody na dobę podnosiły na wysokość 115' = 35 m przy 16 obrotach na minutę, należy więc próbę tę przeprowadzić przez przeciąg 1 — 2 godzin z 2-ma maszynami.

Próba ta jednak ma być przedsięwziętą przy użyciu tutejszego węgla z kopalni Niwka, przyczem odkrycie powierzchni rusztów należy do uznania przedsiębiorcy.

31) Podczas robienia próby z dwiema pompami należy odnotować:

a) ilość obrotów maszyny;

b) stan pływaków w rezerwoarze czystej wody—i

c) ciśnienie i temperaturę, odczytane na manometrze ciśnień słupa wody w wieży ciśnień.

32) Eksploatacyja powinna się tak urządzić, aby przy najmniej podczas próby: na wydajności pomp, na rozchód materiału opałowego pod kotłami i na wykazanie możliwości obsługi dwóch pomp trzema kotłami, cała ilość wody, dostarczana przez pompy, była użyta albo też wyjąwszy próby na wydajność pompy, napowrót do rezerwoaru czystej wody spuszczała; zastosowanie rury obchodowej (Beipass) przy pompach ma być zupełnie wykluczone.

(Rura obchodowa—Beipass—nazywa się rura, łącząca ze sobą oba cylindry pompy i służy do przepuszczania wody z pod tłoka jednego cylindra pod tłok drugiego cylindra, aby przy pomocy wentyla, osadzonego na środku rury obchodowej, zmniejszając lub powiększając przepływ wody przez takową, regulować dowolnie ilość wypompowywanej wody).

33) Gdyby przedsiębiorca żądał jednorazowego powtórzenia którejkolwiek z trzech prób, wskazanych w § 31, to komisya obowiązana będzie zadość uczynić jego życzeniu.

34) Obliczenia rezultatów na zasadzie oryginalnych protokółów obserwacji będą dokonane w biurze i pod dozorem naczelnego inżyniera lub jego zastępcy i mogą być sprawdzone przez każdego z członków komisji.

35) Komisya wspólnie z naczelnym inżynierem przedstawi sprawozdanie o rezultatach prób.

\*

\*

\*

Stosując się do powyższego programu, wykonane zostały pierwsze obserwacje dla oznaczenia spółczynnika wydajności pomp w dniu 7 kwietnia 1892 roku.

Tablice, ułożone w tym celu, wraz z osiągniętymi rezultatami, pomieszczamy poniżej.

W podobny zupełnie sposób powtórzono próbę w dniu 9 kwietnia 1892 roku, bezpośrednio po pierwszej próbie maszyn i kotłów, jaka miała miejsce w dniu 8 kwietnia tegoż roku; trzecią zaś próbę wykonano w dniu 21 kwietnia 1892 r. przed przystąpieniem do drugiej próby maszyn. Terminy takie wybrano dlatego, aby o ile możliwości otrzymać dokładne rezultaty wykonanej przez maszynę pracy przy próbie tej ostatniej. Rzeczywistą wydajność przy następujących dwóch spostrzeżeniach otrzymano 0,890 i 0,8914 *m*<sup>3</sup>.



Oznaczenie współczynnika wydajności pomp.  
Dnia 7 kwietnia 1892 r.

Czas notowania sposzrzeżeń (co ½ godz.)		Czas trwania próby			Rezerwoar czystej wody			Ilość obrotów maszyny		Spółczyn- nik wydajno- ści pomp otrzymany	
god.	min.	min.	mm	mm	m <sup>3</sup>	Podług wska- zań obroto- mierza	w ciągu minut		z próby	za prze- ciąg cza- su	
							30	1	%	minut	
9	—	30	0	—	—	888876	—	—	—	—	
—	30	—	200	200	443,21	889368	492	16,4	100,40	30	
10	—	—	398	198	138,78	889866	498	16,6	92,20	60	
—	30	—	610	212	469,79	890392	526	17,5	99,33	90	
11	—	—	810	200	443,21	890890	498	16,6	99,28	120	
Godzin 2			810	1794,99	2014	503,5	16,8	99,28	prze- ciętnie		

Uwaga. Poziom w zbiorniku czystej wody był na po-  
czątku próby 3,1,3 m nad zerem Wisły.

Powierzchnię wody w zbiorniku przyjęto do obliczenia =  
= 2216,05 m<sup>2</sup>. Teoretyczna wydajność pompy przy średnicy  
tłoka 559 mm i skoku 1,829 m, wynosi 0,8977 m<sup>3</sup> na jeden  
obrót maszyny; — rzeczywista =  $\frac{1794 \cdot 99}{2014} m^3 = 0,891 m^3$ .

Sposzrzeżenia dla oznaczenia ilości węgla, użytego pod  
kotłami, notowane były na trzech różnych szmatach; jeden  
zastosowany był do sposzrzeżeń przy maszynie parowej i pom-  
pach, dwa pozostałe do sposzrzeżeń przy kotłach parowych.  
Ponieważ podanie całkowitych obszernych tablic zajęłoby zbyt  
wiele miejsca i byłoby zupełnie bezcelowe, podamy więc tylko  
dla przykładu krótkie wyciągi ze sposzrzeżeń wraz z ostatecz-  
nymi rezultatami, otrzymanymi przy próbie maszyny w dniu 8  
kwietnia 1892 roku.

Na zasadzie poniższych sposzrzeżeń spisany został pro-  
tokół o dokonanej próbie, w celu określenia rozchodu węgla na  
rzeczywistego konia parowego pracy maszyny i pomp. Proto-  
kół ten zamieszczam poniżej bez wszelkich skrótów.

I. Sposzrzeżenia dla oznaczenia ilości użytego węgla. Dnia 8 kwietnia 1892 r.

Czas robie- nia sposzrze- żeń		Wysokość wody w re- zerwoarzo czystej wody		Wskazania ma- nometrów dzwo- nów powietrza		Temperatura przy manometrze cisnieniu w °C.		Liczba obrotów maszyny parowej			Stopień ekspan- syi		Wysokość baro- metru		Temperatura		
godz.	min.	m	m	ssącego	łoczą- cego			podług wska- zań obroto- mierza	na 15 minut	na minutę	cali	cm	Cisnienie pary na manometrze przy maszynie		wody użytej do kondensacji		wody skon- densowanej
													w stopniach C.				
rano																	
9	30	34,067	34,40	70,60	19,5	0,908053	—	—	13,5	69,0	75,70	59,0	10,4	17,0	30,8		
—	45	34,041	34,20	69,90	19,5	0,8290	237	15,8	—	69,0	75,75	57,0	10,4	16,9	30,5		
10	—	34,037	33,90	69,00	19,0	0,8565	275	18,3	—	68,0	75,75	56,0	10,4	17,3	32,6		
—	15	34,018	31,20	70,40	18,5	0,8833	268	17,9	—	68,0	75,78	57,2	10,4	17,4	33,6		
po połud.																	
1	30	33,809	34,20	69,70	18,0	0,912594	294	19,6	19,00	67,0	75,85	55,5	10,4	17,4	35,0		
—	45	33,787	33,70	70,00	18,0	0,2872	278	18,5	18,25	67,0	75,88	56,0	10,5	17,6	34,9		
2	—	33,767	33,70	70,50	18,0	0,3165	293	19,5	19,50	67,0	75,85	54,0	10,4	17,6	35,5		
—	15	33,740	33,70	70,00	18,0	0,3452	287	19,1	19,50	67,0	75,85	54,5	10,5	17,6	36,9		
wieczór																	
8	30	33,035	33,50	70,10	18,0	0,919874	250	16,7	19,00	69,5	76,05	54,0	10,4	17,5	32,9		
—	45	33,035	33,20	70,20	18,0	0,920117	243	16,2	19,00	69,5	76,06	53,0	10,4	17,8	33,1		
9	—	32,035	33,20	70,10	18,0	0,0365	248	16,5	19,50	69,0	76,07	52,0	10,4	18,0	33,2		
—	15	33,042	33,20	69,50	18,0	0,0601	236	15,7	17,60	69,5	76,08	55,0	10,4	17,5	32,3		
—	30	33,066	33,20	69,60	18,0	0,920835	234	15,6	16,00	70,0	76,09	56,5	10,4	17,5	31,2		
Średnio		33,661	—	70,02	18,03	—	—	17,42	18,606	68,194	75,87	54,829	10,449	17,565	34,245		

III. Kontrola rozchodu węgla.

K o c i o ł № 4					K o c i o ł № 5					U w a g i.	
W a g a			Czas wrzucenia do paleniska pierwszej szufli węgla z każdej taczki		W a g a			Czas wrzucenia do paleniska pierwszej szufli węgla z każdej taczki			
taczki z węglem	taczki	węgla	godz.	min.	taczki z węglem	taczki	węgla	godz.	min.		
f u n t ó w					f u n t ó w						
301¼	101¼	200	9	40	301¼	101¼	200	9	40	Wydano węgla 3600 funt.	
—	—	—	11	12	—	—	—	11	12	Spalono . . . . . 3477,50 funtów	
—	—	—	12	36	—	—	—	12	36	Z tego wzięto do analizy 3,00 „	
—	—	—	2	—	—	—	—	2	6	Rzeczywiście spalono. . . 3474,50 funtów	
—	—	—	3	7	—	—	—	3	10	Powinno zostać w remanencie fun- tów 125,50.	
—	—	—	4	25	—	—	—	4	24	Cała ilość odważona 4000 funt.	
—	—	—	5	46	—	—	—	5	44	Pozostało węgla . . . . . 430,00 funt.	
—	—	—	7	13	—	—	—	7	1	„ na rusztach . . . 122,50 „	
—	—	—	8	18	—	—	—	8	18	„ do analizy. . . 3,00 „	
razem		1800			razem		1800			555,50 funt.	
pozostało w taczkach		71¼					51¼			Powinno się było spalić 3444,50 funt.	
spalono		1728¾					1748¾			Różnica bilansu: 3474,50 — 3444,50 = 30 funt.	

## II. Spostrzeżenia dotyczące kotłów parowych Dnia 8 kwietnia 1892 r.

Czas robienia spostrzeżeń		Ciśnienie pary w kotło		Ilość wody alimentacyjnej w setkach litrów		Temperatura wody alimentacyjnej		Wysok. wody w wodoskazie przy kotle		Temperatura powietrza w kotłowni w stopniach C.	Temperatura gazów w kanale dym.		Analiza gazów dymowych						
		№ 4	№ 5	według wskazań wodomierza co godzinę	rozechód wody na godzinę	przed	za	№ 4	№ 5		przed	za	Kwas węglowy CO <sub>2</sub>	Tlenek węgla CO	Azot N	Tlen O	21		Ciężkość wskazywał mm
																	21	79,0	
godz.	min.	funtów				ekonomizyrem stopni C.		mm			ekonomizyrem stopni C.		p r o c e n t ó w						
rano																			
9	30	64,00	64,00	34496,0	—	30,8	86,7	128	102	20,0	182	140,3	6,0	—	79,0	14,1	3,12	8,5	
—	45	62,00	62,00	500,0	4,0	30,5	83,5	123	102	20,5	165	121,0	7,2	—	80,2	12,0	2,11	10,0	
10	—	59,00	60,00	504,0	4,0	32,0	79,7	124	100	22,0	185	111,5	8,4	—	80,4	11,2	2,10	10,5	
—	15	61,00	61,00	506,0	2,0	33,0	84,1	116	100	23,5	180	111,1	6,0	—	79,8	14,2	3,02	10,0	
po południu																			
3	30	57,50	57,00	34574,8	1,4	33,4	107,6	114	100	20,5	245	146,5	3,2	—	79,0	17,2	5,34	10,0	
—	45	59,00	59,50	577,8	3,0	34,0	105,5	122	94	26,5	245	140,0	8,0	—	80,0	12,0	2,29	9,0	
4	—	57,75	57,50	584,4	6,6	34,5	104,0	130	108	27,0	220	142,5	5,0	—	79,8	14,6	3,21	9,5	
—	15	59,00	60,00	585,5	11,0	34,8	100,0	125	98	26,5	232	140,0	8,2	—	80,4	11,4	2,14	8,5	
wieczór																			
8	30	57,00	57,00	634,2	—	32,0	100,0	126	88	27,0	—	134,0	—	—	—	—	—	—	
—	45	56,00	56,00	641,0	6,8	33,1	104,2	128	106	27,0	—	136,5	—	—	—	—	—	—	
9	—	55,00	55,00	34645,0	4,6	33,2	103,4	130	118	27,0	—	136,0	—	—	—	—	—	—	
—	15	58,00	58,00	647,7	2,1	33,2	103,0	132	108	27,0	—	136,0	—	—	—	—	—	—	
—	30	60,50	60,50	650,3	2,6	31,2	103,5	128	102	27,0	—	130,0	—	—	—	—	—	—	
Średnio		58,43	58,56			31,34	96,98	—		26,10	222,50	133,93	—	—	—	—	—	—	—

(D. u.)

## KILKA TYPÓW motorów benzynowych i naftowych.

W r. z. odbyła się w Moguncyi wystawa międzynarodowa urządzeń piekarniczych, cukierniczych i t. p. Wystawiono tam również wiele motorów naftowych, znajdujących coraz większe rozpowszechnienie w drobnym przemyśle. Opis konstrukcyi i działania tych motorów podaje w zeszytach 7 i 8 z r. b. „Czasopismo towarzystwa inżynierów niemieckich.“ Ponieważ dotychczas kwestya motorów gazowych i im pokrewnych była już parokrotnie pobieżnie poruszana w łamach „Przegl. Tech.“, korzystamy więc obecnie ze wspomnianego artykułu i podajemy bliższy opis kilku typów motorów benzynowych i naftowych.

Do działania motorów nie używa się zwykle oleju skalnego w surowym stanie, lecz przeważnie do tego celu służą produkty destylacyjne.

Destylaty oleju skalnego dadzą się rozdzielić na trzy różne grupy<sup>1)</sup>:

1) oleje łatwo ulatniające się, destylowane przy temperaturze do 150° C.;

2) oleje oświetlające lub płonące, otrzymane przy 150° do 300° C.;

3) resztki, temperatura wrzenia których leży powyżej 300° C.

Łatwo ulatniające się oleje dzielą się dalej na:

a) eter naftowy; temperatura wrzenia  $t = 40^{\circ}$  do  $70^{\circ}$  C., ciężar właściwy  $\gamma = 0,65$  do  $0,66$ ;

b) gazolina,  $t = 70^{\circ}$  do  $80^{\circ}$  C.,  $\gamma = 0,640$  do  $0,667$ ;

c) C-nafta (benzyna),  $t = 80^{\circ}$  do  $100^{\circ}$  C.,  $\gamma = 0,667$  do  $0,707$ ;

d) B-nafta (ligroina),  $t = 80^{\circ}$  do  $120^{\circ}$  C.,  $\gamma = 0,707$  do  $0,722$ ;

e) A-nafta (Putzöl),  $t = 120^{\circ}$  do  $150^{\circ}$  C.,  $\gamma = 0,722$  do  $0,737$ .

Destylaty od b) do d), spalające się prawie bez dymu i zapachu i nie pozostawiające sadzy, używają się bardzo czę-

1) H. Höfer. „Das Erdöl und seine Verwandten.“ Brunświk, 1888.

sto do działania motorów, które odpowiednio nazywają się motorami gazolinowymi, benzynowymi, ligroinowymi, naftowymi lub w ogóle benzynowymi.

W ostatnich czasach starają się zwykłą naftę, używaną do oświetlenia lamp ( $\gamma = 0,80$  do  $0,86$ ) zastosować do t. zw. motorów naftowych. Materiał ten w obecnym czasie można wszędzie posiadać, a w codziennym użyciu nie jest tak niebezpiecznym pod względem ogniowym, jak inne łatwo ulatniające się oleje. Działanie za pomocą nafty jest tańsze niż za pomocą benzyny i produktów jej podobnych. Wskutek wyższej temperatury wrzenia nafty<sup>2)</sup>, zapachu i łatwo tworzących się sadzy przy niepełnym spalaniu, powstają przy budowie, a także i przy dalszej eksploatacyi motorów naftowych większe trudności, niż przy motorach benzynowych.

### Motor benzynowy.

Reńska fabryka motorów gazowych Benz & C<sup>o</sup> w Mannheim, wystawiła oprócz stojącego gazowego czterotaktowego motoru i 3-komny motor ligroinowy, również czterotaktowy.

Rys 1 do 4 przedstawiają konstrukcyę leżących motorów ligroinowych, budowanych jako maszyny jednocylindrowe dla sprawności od 1 do 12 k. p., przy 200 do 150 obrotach na minutę.

Niezbędna dla działania ligroina, o ciężarze właściwym około 0,71, znajduje się w zbiorniku T (rys. 1), naczyniu cylindrycznym z żelaza łanego z płaszczem wodnym i podwójnym dnem.

W przestrzeń pomiędzy-płaszczową nalewa się przed puszczeniem maszyny w ruch gorącą wodę, ażeby otrzymać przedsze wyparowanie oleju, to zaś podczas ruchu maszyny może

2) Engler podaje następujące wyniki doświadczeń:

	Najniższa temperatura wrzenia °C.	Pozostałość od wyparowywania przy 200° (przeciętowo) % od objętości
Nafta kaukaska . . . . .	112	5,4
„ amerykańska (w handlu w Karlsruhe) . . . . .	95	26,0

3) Ciężar właściwy oleju znajdującego się w tem naczyniu powiększa się stopniowo podczas działania maszyny z 0,71 do 0,74. Odpowiednio do tego trzeba od czasu do czasu zmniejszyć dopływ powietrza doprowadzanego przez rurę f za pomocą odpowiedniego kurka regulacyjnego.

być podtrzymane za pomocą gorących gazów, przechodzących w zupełności lub częściowo przez wolną przestrzeń pomiędzy dnami. Do tego celu służy kurek trójchodowy *D*, wstawiony w przewód gazowy przed naczyniem z ligroiną.

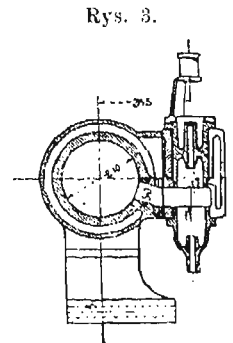
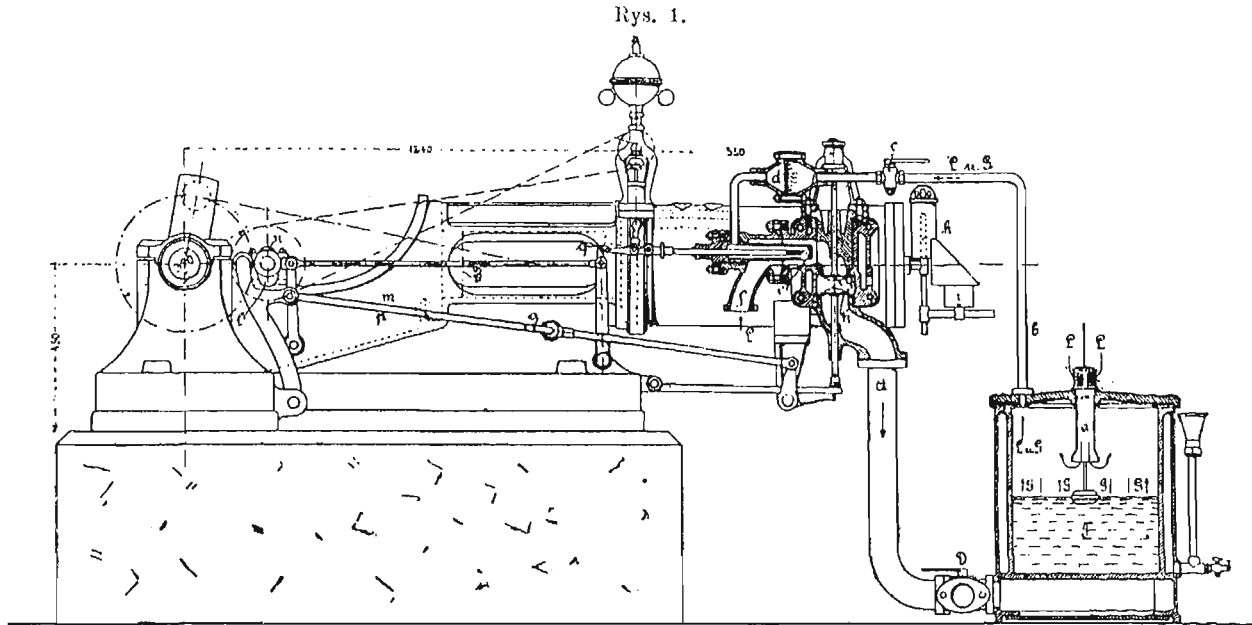
W czasie peryodu ssania powietrze wchodzi do naczynia *T*<sup>3)</sup> przez rurkę *a*, wpuszczoną wewnątrz i rozszerzoną w dolnej części, w górnej zaś zaopatrzonej w siatkę. Byłoby pożądanem ustawienie poniżej siatki oddzielonego kurka, zapobiegającego wydzielaniu pary ligroinowej podczas bezczynności maszyny. Powietrze wchodzące do naczynia przechodzi po nad ligroiną, miesza się z jej parą i idzie dalej przez przewód

Przyrząd *l*, zapobiegający przedostaniu się płomienia przy eksplozji do naczynia z ligroiną w razie nieszczelności wentyla wpustowego, składa się z 10 siatek drucianych, umieszczonych w odległości 2,5 mm jedna od drugiej i zabezpieczonych od przegięcia płytką mosiężną przedziurawioną.

Przed puszczeniem maszyny w ruch rurka lampowa i żarowa musi być nagrzewana w ciągu 6 do 7 minut.

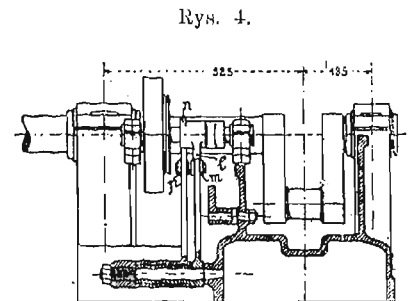
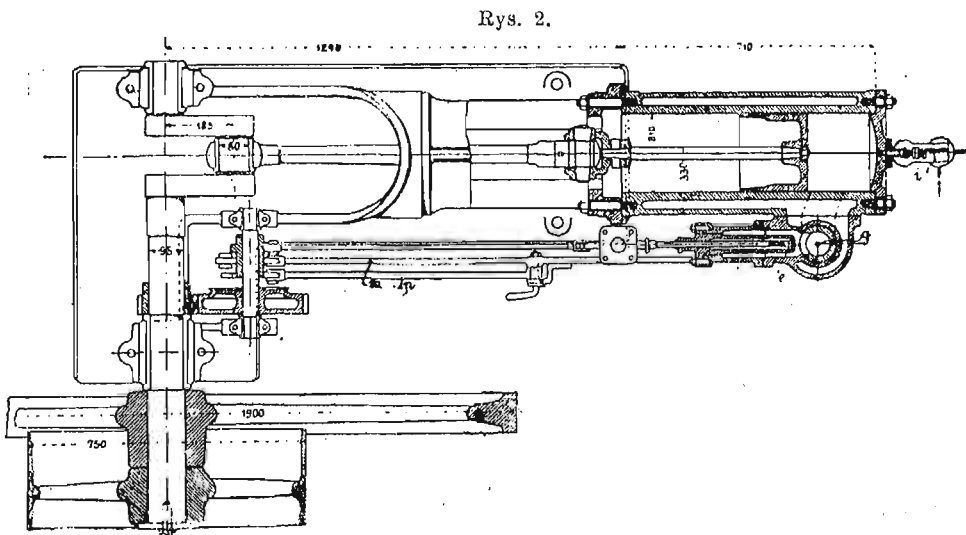
Podług danych fabryki, rozchód ligroiny na 1 k. p. i godz., włączając i płomień lampki, wynosi:

dla motorów do 4 k. p. około 0,5 kg,  
dla większych motorów około 0,4 kg.



rurowy *b*, kurek przelotowy *c* i siatki bezpieczeństwa *d* do wentyla regulującego *e*. Przy wyjściu z wentyla *e* mieszanina powietrza i pary ligroiny spotyka prąd świeżego powietrza, wessanego jednocześnie przez rurę *f*, dopływ którego reguluje

Doświadczenie, przeprowadzone nad sprawnością jedynkowego motoru ligroinowego o konstrukcyi stojącej, przy średnicy cylindra 106 mm i skoku tłoka 180 mm i dyagram działania którego przedstawia rys. 5, dało następujące wyniki:



się za pomocą kurka. Otrzymana mieszanina przechodzi przez samodziziałający wentyl wpustowy *g* do cylindra, ochładzanego wodą.

W końcu peryodu zgęszczania mieszanina zapala się od niklowej rurki żarowej *h*, nagrzewanej lampką ligroinową *i*, zasilaną z naczynia postawionego wyżej o 1,7 m.

Wentyl wylotowy *k* (rys. 1 i 4), otwiera się zwykle za pośrednictwem występu *l* tarczy, osadzonej na wałku kierowniczym, i przy pomocy drążka *m*. Występ *n* tej tarczy przyjmuje udział w działaniu tylko przy puszczeniu motoru w ruch dla zmniejszenia kompresyi, po przełożeniu ekscentrycznie osadzonej rączki *o* i wynikłego wskutek tego skrócenia długości drążka *p*.

Bieg maszyny reguluje się przez działanie na efekt spalania. Przy za dużej liczbie obrotów wentyl regulujący *e*, wskutek wpływu regulatora odśrodkowego na drążek *g*, nie otwiera się, a stąd wyniknie tylko ssanie powietrza przez rurę *f*.

Liczba obrotów na minutę	Długość drążka hamulcowego <i>m.</i>	Ciężar hamulcowy <i>kg.</i>	Sprawność hamulcowa <i>k. p. rz.</i>	Sprawność indukcyjna <i>k. p. in.</i>	Spółczynnik działania	Rozchód ligroiny wylotowej płomienia lampki dla 1 k. p. rz. i godz. <i>kg.</i>
300	0,955	4,6	1,84	2,43	0,757	0,44

Płomień lampki zużył w ciągu 2¼ godziny 0,160 kg, lub na 1 k. p. rz.-godz. 0,087 kg, tak, że rozchód ligroiny, włączając płomień lampki, wyniósł na 1 k. p. rz.-godz. 0,527 kg.

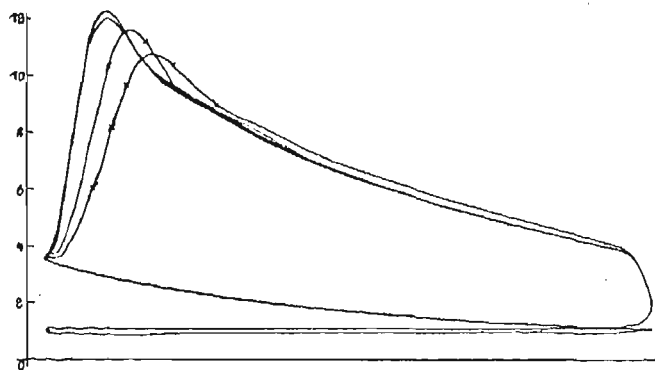
Towarzystwo motorów Daimler'a w Canstatt buduje motory dla olejów o ciężarze właściwym  $\gamma = 0,68$  do 0,70.

Ogólne urządzenie tych maszyn objaśnia szematyczny przekrój (rys. 6), przyrząd zaś do wyparowywania wyobraża rys. 7.

Ze zbiornika *R*, napełnionego benzyną, ciecz przechodzi po otwarciu wentyli *p* do lampy *P*, zasilającej rurkę palnikową *L*.

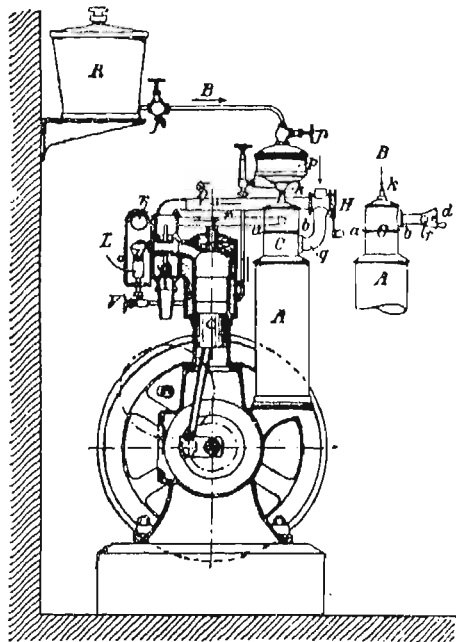
Po napełnieniu lampy *P* benzyna splywa rurką *k* przez otwory znajdujące się w dolnym jej końcu do aparatu *A*, składającego się z części, w której właściwie wytwarza się gaz, i nadstawki *C*, rozdzielonej poziomą przegrodą *ab*.

Rys. 5.



Górna część *C* jest podzielona siatką *s* na dwie obręczkowe przestrzenie (rys. 7), zewnętrzną z nich łączy się z rurką *d*, przechodzącą przez latarnię *L*, w drugim zaś końcu otwartą. Przestrzeń wewnętrzną łączy się z aparatem *A* rurką *l*, w której teleskopowo przesuwają się rura *m*. Do dolnego końca tej ostatniej jest umocowany pływak *t* z daszkiem blaszanym *z*, tworzący wewnętrzny zbiornik benzyny, przez co zawsze pewna część benzyny będzie oddzielona od zapasu znajdującego się w *A*. Dla wyjścia powietrza, wessanego przez rurę *m*, urządzone są w tej rurze poniżej powierzchni benzyny wewnętrznego zbiornika *t* otwory, tak, że powietrze zmuszone jest przechodzić przez jednakowy słup benzyny.

Rys. 6.



Przez ustawienie wewnętrznego zbiornika z daszkiem powinno się zmniejszyć wyparowywanie łatwo lotnych części benzyny i zmniejszyć zatrzymanie trudno ulatniających się części, co w rzeczywistości jednak nie ma miejsca.

Podług doświadczeń, robionych przez prof. d-ra Behrend'a, benzyna, pozostała w części, w której wytwarza się gaz, w 13-tym dniu działania motoru, posiadała ciężar właściwy 0,742, podczas gdy dla świeżej benzyny w tym razie używanej  $\gamma = 0,705$ , a więc otrzymano ten sam rezultat, jaki się okazał i w motorach pomysłu Benz'a.

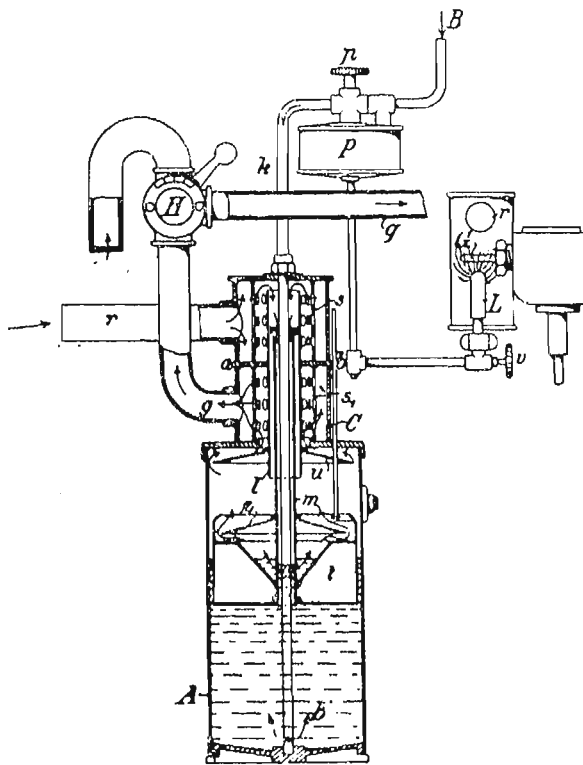
Część *C*, leżąca poniżej przegrody *ab*, łączy się z aparatem *A* i rurką *q*, prowadzącą do motoru.

Podczas peryodu ssania, powietrze zewnętrzne, podgrzane w lampie *L*<sup>1)</sup>, wchodzi przez rurę *r*<sup>2)</sup> do górnej części

<sup>1)</sup> Powietrze może być nagrzewane i gazami spalania.

nadstawki *C*. W nadstawce przechodzi powietrze najprzód przez siatkę i idzie dalej przez przestrzeń pomiędzy rurką *k* i stałą rurą *l*, odnośnie teleskopową *m*. Przez otwory, znajdujące się w tej ostatniej, wchodzi powietrze do benzyny i udaje się dalej po pod daszkami i przez sita do rury *q*. Po przejściu przez *q* powietrze i węglowodory mieszają się jeszcze ze świeżem powietrzem, dopływającym przez trójchodowy kurek *H* i wstępują przez samodzielną wentyl wpustowy *L* do cylindra.

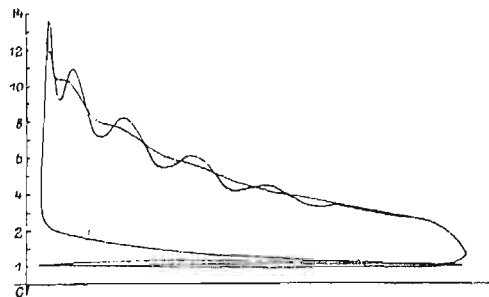
Rys. 7.



Przy najwyższym położeniu tłoka, zgęszczona mieszanina zapala się od wewnętrznej ścianki rurki żarowej *G*. Gazy spalania wychodzą przez wentyl wylotowy *V*, otworzony w odpowiedniej chwili za pomocą tarczy z występami.

Bieg maszyny reguluje się regulatorem osiowym<sup>3)</sup>, otwierającym przy pośrednictwie przekładni drążkowej, w razie zbyt dużej liczby obrotów, wentyl wypustowy, wskutek czego gazy spalania będą wessane do cylindra i eksplozja nie następuje.

Rys. 8.



Przed puszczeniem motoru w ruch rurka palnikowa lampy *L* musi być nagrzewana spirytusem, przy czym rozpala się i rurka żarowa, na co potrzeba około 2 minut czasu. Dalej zaś wprowadza się maszyną w działanie za pomocą korby ręcznej, rozłączającej się z wałem samodzielnie już po 2 lub 3 obrotach.

Jako przyrząd zabezpieczający, ustawia się nad wentylem wpustowym wentyl (na rysunku nie podany) otwierający się do góry, który w razie eksplozji gazów w rurce *q* zmniejsza

<sup>2)</sup> Zasuwka *d* na rurce *r* (rys. 6), służy do wpuszczania chłodnego powietrza w razie, gdy rura jest za bardzo nagrzana. Przy za gorącym powietrzem tworzy się mianowicie zbyt lekka mieszanina, wskutek czego powstaje zawczesnie zapalenie.

<sup>3)</sup> Regulacja odbywa się w niektórych motorach przez działanie na skład mieszaniny i efekt spalania.

sza nadmierne ciśnienie. Oprócz tego, jako przyrządy bezpieczeństwa trzeba uważać siatki znajdujące się w nadstawce C, zapobiegające przedostaniu się płomienia do aparatu A, w razie nieszczelności wentyla wpustowego, lub przedostaniu się płomienia, znajdującego się przed rurą r.

Fabryka buduje swoje nadzwyczaj spokojnie idące i dobrze odrobione motory, odnośnie do celów, w wielkościach: 1 do 6 k. p. jako jednocylindrowe, 2 do 10 k. p. — dwucylindrowe i 5 do 25 k. p. jako czterocylindrowe przy 600 do 400 obrotach na minutę.

Prędkość tłoka wynosi około 2,75 m.

Rozchód benzyny podług danych fabryki przecięciowo = 0,6 l na 1 k. p.-godz.

Rys. 8 przedstawia dyagram działania dwukonnego motoru tej fabryki. (D. n.)

## O ŻELAZIE ZLEWNEM

Inż. Maurycego Rug.

Technika produkuje obecnie żelazo kilkoma sposobami, które stanowią niejako 2 grupy, stosownie do rodzaju produktu: żelaza lub stali w stanie stałym i żelaza lub stali zlewnej w stanie roztopionym. Do pierwszej grupy należy sposób przerabiania surowca na żelazo — fryszerski (Frischeisen) i pudlowanie (Puddeleisen), do drugiej odlewanie żelaza sposobem Bessemera lub Siemens-Martin'a<sup>1)</sup>.

Co się tyczy żelaza fryszerskiego i pudlowego, to sposób produkowania go oddawna ustalony daje materiał, który, posiadając cechy wypróbowane a stałe, od wielu już lat mało mógł być doskonałony.

Czterdzieści lat temu, z inicjatywy angiela Bessemera, powstał nowy sposób produkowania stali, a następnie żelaza za pomocą przetapiania surowca w retortach, z czasem w piecach Siemens-Martin'a. Pierwszy produkt żelaza przetapianego — stal Bessemera, wywołała przewrót w technice, gdyż tej odrazu przybywał sposób produkowania w ogromnych ilościach żelaza w gatunku nader mocnym, przewyższającym pod wielu względami produkt innych sposobów fabrykacji. To też stal Bessemera rychło sobie podbiła budownictwo, rozszerzwszy znacznie jego arenę, szczególnie budowy okrętów. Lecz doświadczenie przekonało, iż stal Bessemera zbyt twarda, posiada za mało *rozciągliwości*, warunku, który wogóle w budownictwie staje się niezbędnym, mianowicie w budowie mostów i niektórych maszyn, szczególnie pewnych części maszyn. Ta okoliczność dała impuls do doskonalenia procesu Bessemera w kierunku wskazanym. Tymczasem powstał sposób przetapiania surowca w piecach Siemens-Martin'a, który dawał żelazo lub stal rozciągliwszą, nie tak twardą, a zatem bardziej pożądaną. Metalurgowie sposobu Bessemera, jak i Siemens-Martin'a, przerabiając surowiec, musieli jednak być bardzo oględniymi co do jego składu chemicznego, szczególnie ze względu na zawartość *fosforu* obecność w żelazie nawet w nieznacznych ilościach 0,01% wywiera nań fatalny, powszechnie znany wpływ — czyni go *kruchym*. To właśnie sprawiało, iż rudy żelazne, zawierające fosfor, nie mogły być używane dla przerobu na stal lub żelazo, a skutkiem tego wiele krajów przemysłowych, szczególnie Niemcy, po części Anglia, musiały sobie rudy sprowadzać z Hiszpanii. Dopiero wynaleziony w r. 1878 przez Thomasa i Gilchrist'a sposób *defosforzacji* zapobiegł temu i obecnie nawet poślednie rudy żelaza, zawierające do kilku % fosforu lub siarki, zostają należycie przerabiane na stal lub żelazo. Rozumie się, iż cały proces rozwoju w produkowaniu żelaza nie szedł tak gładko, jak to jest powyżej opisane. Doświadczenie i przeświadczenie o takich lub owakich brakach produktu, wzrastające wymagania skutkiem rozwinięcia się budownictwa i chęć zadośćuczynienia tym wymaganiom, wiele prób, wiele niepowodzeń, którym ostatecznie naukowo się zapobiegać, doprowadziły do obecnego stanu.

<sup>1)</sup> Stali tyglowej, jako gatunku specjalnego dla pewnych gałęzi techniki, jak np. wyrobu narzędzi-instrumentów, nie wymieniamy.

Lecz faktem jest obecnie, iż dzięki udoskonaleniom w procesie oczyszczania surowca z siarki (desulfuracja), jak również ulepszeniom w samym procesie odwęglania surowca (właściwe przejście od surowca do stali i żelaza), technika potrafi obecnie nawet biedne i poślednie rudy żelazne przerabiać na wyborową stal lub żelazo.

Żelazo, które otrzymujemy z retorty Bessemera, czy z pieca Siemens-Martin'a, nazywamy żelazem zlewem lub stalą zlewną. Często między ostatnią a pierwszą nie robią różnicy i nazywają je jednym mianem żelaza zlewego. W istocie też niepodobna tu przeprowadzić granicy, gdyż ani skład chemiczny, ani jakiejkolwiek właściwości mechaniczne nie usprawiedliwiają granicy ścisłej. Dawniej produkowano stal, zawierającą wogóle więcej węgla niż obecnie, 1—2%. Obecnie zawiera ona od  $\frac{1}{2}$  —  $1\frac{1}{2}$ %, stosownie do przeznaczenia. Materiał, zawierający mniej niż 0,5% węgla już się jednak różni od powyższego przez jedną charakterystyczną cechę, iż nie daje się *zahartować* i skutkiem tego słusznie jest odróżniać go przez nazwę *żelaza zlewego* od materiału, zawierającego 0,5% C. i wyżej, *stali zlewnej*, która się doskonale daje zahartować. Jakkolwiek, powtarzamy, iż granicy ścisłej tu niema, gdyż samo zahartowanie, jak dobrze wiadomo, może mieć różny stopień natężenia.

Żelazo zlewne otrzymujemy obecnie za pomocą czworga procesów: 1) w retorcie (gruszce) Bessemera z wyścieliskiem kwaśnym — krzemem, 2) w retorcie z wyścieliskiem zasadowym (proces Thomasa), 3) w piecu Siemens-Martin z podścieliskiem kwaśnym i 4) w piecu z podścieliskiem zasadowym.

Jakkolwiek przy racjonalnem prowadzeniu procesu można za pomocą wszystkich powyższych sposobów otrzymać produkty, które się bardzo mało różnią będą pomiędzy sobą pod względem własności technicznych, to jednak nie każdy materiał surowy daje się w każdym z wymienionych procesów przerabiać. Tak np. do retorty kwaśnej surowiec, zawierający choćby tylko kilka dziesiątych % fosforu, już się nie nadaje, gdyż podczas przebiegu procesu, ze wszystkich domieszek żelaza w surowcu, niemal tylko jeden fosfor nie zostaje usunięty, a więc przechodzi całkowicie do produktu i czyni go dla techniki nieprzydatnym.

Lecz nie nadając się do retorty *kwaśnej*, surowiec z zawartością fosforu doskonale zostaje przerobiony na żelazo w *zasadowej*, gdyż ta właśnie usuwa fosfor z surowca. Odwrotnie dzieje się z siarką, podczas gdy ta zostaje zupełnie usuniętą z żelaza w procesie kwaśnym, proces zasadowy jej nie usuwa. Z powyższego wynika, że surowiec zawierający siarkę może być przerabiany w retorcie kwaśnej, zawierający fosfor — w zasadowej.

Trzeba sobie uprzytomnić, jak wiele rud żelaza zawierają właśnie te obie szkodliwe domieszki żelaza, aby zrozumieć, co za oręż w ręku posiada metalurg, mając do rozporządzenia wzmiankowane 2 sposoby przerabiania surowca, w retorcie kwaśnej i zasadowej, które się wzajem dopełniają. Mianowicie większość rud, z jezior lub błot pochodzących, zawiera w sobie siarkę i fosfor, pomimo to może być zużytkowaną przy umiejętnem zastosowaniu procesu Bessemera. Co więcej, nowsze udoskonalenia pozwalają zużytkować w retorcie zasadowej (proces Thomasa) surowiec, zawierający nawet przeszło 1% siarki, a to w ten sposób, iż takowy zostaje w stanie roztopienia zmieszany w osobnem naczyniu z surowcem, nie zawierającym siarki, tak, że ta ostatnia, w mieszaninie, okazuje zaledwie 0,01% i w ten sposób zmieszany surowiec nadaje się zupełnie do retorty zasadowej.

Jest to ulepszenie w hucie w Hörde w Westfalii, zaprowadzone od lat kilku. Surowiec wytopiony w kilku piecach zostaje podwożony do naczynia, mającego wygląd gruszki Bessemera, wylany do naczynia i przemieszany, poczem zostaje odwożony wprost do gruszki. To przedwstępne przemieszanie surowca, prócz bezpośredniego pożytku, o którym wzmiankowałem, ma jeszcze jedną dobrą stronę, iż wyrównywa wogóle skład i własności surowca, mającego iść do gruszki dla następnego przerobienia, ulepsza zatem sam produkt. Proces ten ma, według świadectwa metalurgów, doskonale wpływać na gatunek produktu, a zatem, mieć dobrą przyszłość.

Jak tedy widzimy, obiedwie odmiany procesu Bessemera dają możliwość przetapiania na żelazo lub stal zlewną najrozmaitsze gatunki surowca. Pomimo to, dopiero od bardzo niedawna, produkt retorty Thomasowskiej zyskuje powszechne uzna-

№	Urząd lub Towarzystwo	Przeznaczenie materiału	Próby co do rozrywania			Próby innego rodzaju		U W A G I
			Wytrzymałość na wygięcie w $kg$ na $1 mm^2$	Wydłużenie na długości $200 mm$ w %	Granica <sup>1)</sup> wytrzymał. i elastyczn. w $kg$ na $1 mm^2$	Żelazo profilowe i blacha	Nity i śruby	

## A. Przepisy przy budowie okrętów i kotłów.

№	Urząd lub Towarzystwo	Przeznaczenie materiału	Wytrzymałość na wygięcie w $kg$ na $1 mm^2$	Wydłużenie na długości $200 mm$ w %	Granica <sup>1)</sup> wytrzymał. i elastyczn. w $kg$ na $1 mm^2$	Uwagi.
1	Admiralicja angielska	Blacha na okręty „ „ kotły.	40—46,5	20	—	<p><b>Uwagi.</b></p> <p>Do № 4. Dla blachy o grubości <math>6,5 mm</math> lub mniej wystarcza 16% wydłużenia. Zaleca się dla blachy ogniskowej wytrzymałość nie po nad <math>44 kg</math>, wydłużenie nie poniżej 22%; dla blachy ryflowanej, odpowiednio <math>40 kg</math> i 25%.</p> <p>Do № 6. Zaleca się: blachę ogniskową z wytrzymałością nie po nad <math>42 kg</math> i wydłużeniem nie poniżej 22,5%.</p> <p>Na każde <math>2 mm</math> grubości blachy po nad <math>25 mm</math>, odpowiednie cyfry wytrzymałości tablicy powinny być zmniejszone o <math>0,5 kg</math>.</p>
2	Admiralicja niemiecka	Płaszczki kotłów. Blacha ognisk. „ „ okrętowa	42—47 42—45 44	20 20 20—25	—	
3	Lloyd's-Register, Anglia	Blacha na kotły „ okrętowa.	41—47,3 44—50,4	20 16	—	
4	Bureau Veritas, Francja	Blacha okrętowa. „ na kotły .	42—50 39—48 34—38	20 26—26 32—27	—	
5	Board of Trade, Anglia	Manteplatt'ykotł. Blacha ognisk. „	42,5—50,4 41,0—47,0	20 20	—	
6	Germański Lloyd, Niemcy	Blacha okrętowa „ na kotły .	41—49 35—48	20 26—20	—	

## B. Przepisy przy budowie mostów i wiązań.

№	Przeznaczenie materiału	Wytrzymałość na wygięcie w $kg$ na $1 mm^2$	Wydłużenie na długości $200 mm$ w %	Granica <sup>1)</sup> wytrzymał. i elastyczn. w $kg$ na $1 mm^2$	Uwagi.
7	Blacha i żel. prof. minimum .	42	22	21—28	<p>№ 7. Wykonać próby wytrzymałości na zgięcie sztab przedziurawionych, oraz próby giętkości (Härtebiegeproben) sztab aż do złożenia ich we dwoje.</p>
	Nity „ .	38	28	—	
8	Blacha i żel. prof. „ w poprzek	30—45 35—45	28—22 26—26	—	<p>№ 8. Wykonać zwykłe próby na zgięcie i pr. giętkości sztab o szerokości <math>50—80 mm</math>, z kątem zagięcia <math>180^{\circ}</math> <sup>2)</sup>.</p> <p>Podobną próbę wyk. ze sztabami nadobudkami (lutem).</p> <p>Wykon. próbę: rozpalone do czerwoności blachy, objąć nad jakimkolwiek ostrym kątem, aż do zupełnego złożenia we dwoje.</p>
	Nity . . . . .	35—40	32—26	—	
	Stal zlewana na podłożyska . .	57,0	10 minimum	—	
	Żel. profil. i blacha grub. 7 do 28 $mm$ wzdłuż walc. . . . .	37—44	26	—	
9	„ w poprzek	36—45	17	—	<p>№ 9. Próby giętkości: Zaginać naokoło trzonu ze średnicą = pojedynczej przy materj., walcow. wzdłuż i podwójnej grubości próbowanej sztaby przy materjał. walcow. w poprzek.</p> <p>Próba na kruchosć w stanie czerwoności: sztabę rozpaloną <math>60 \times 40 mm</math> przebić tłukiem <math>8 mm</math> długości (ze śr. u góry <math>30 mm</math>, u dołu <math>20 mm</math>) i rozszerzyć dziurę całą aż do <math>30 mm</math> bez oznak rysek.</p>
	Nity i śruby . . .	36—42	22	—	
	Stal na podłoż. . .	45—60	16	—	
10	Profile i blacha wzdłuż . . . .	36—45	Arbeitsziffer <sup>3)</sup> = 900	—	<p>№ 10. Próby na zgięcie i giętkości ze sztabami szerokimi na <math>500 mm</math> naokoło trzonu ze średnicą = <math>\frac{2}{3}</math> grubości próby, walc. wzdłuż i = <math>\frac{2}{3}</math> — walc. w poprzek. Zawartość <math>P_h</math> nie wyżej <math>0,1\%</math>.</p>
	Blacha w poprzek	36—45	„ = 800	—	
	Nity i śruby . . .	36—42	„ = 1000	—	

<sup>1)</sup> Właściwie, tak zwano *Streckgrenze*, wytrzymałość odpowiadająca chwili, gdy wydłużenie sztaby, próbowanej w prasie, daje się dostrześć okiem.

<sup>2)</sup> Szczegóły opuszczamy. Austriackie normy, jako oparte na pewnych błędnych wnioskach co do żel. zlew., up. Thomasowskiego — o czym patrz wyżej *Melertens* „Ueber die Verwendung“ i t. d., nie zasługują na zupełne zaufanie.

<sup>3)</sup> *Arbeitsziffer*, iloczyn z wytrzymałości na wydłużenie, ma być dokładniejszą miarą wartości materiału, zdaniem niektórych techników.

nie, a gdzie-niegdzie jeszcze dotąd oddają pierwszeństwo żelazu z pieca Martenowskiego. Lecz dziś jest to już tylko uprzedzeniem, jak twierdzi inżynier Mehrrens<sup>1)</sup>, konstruktor kilku mostów z żelaza zlewne, który prowadził nader obszernie i wyczerpujące studia nad różnymi odmianami żelaza zlewne.

Rzeczywiście z wielolicznych prób, doświadczeń i badań przeważnie techników niemieckich, jak Mehrrens, Kinzle, Tetmajer, prowadzonych od lat mniej więcej 10-ciu, w którym to czasie daje się spostrzegać w technice niezwykle zajęcie żelazem zlewne i jego właściwościami. Można nabrać przekonania, iż zarówno w retorcie Bessemera, jak i w piecu Martenowskim można wyprodukować stal lub żelazo, które co do wytrzymałości, rozciągliwości, giętkości w stanie chłodnym i rozpalonym, jak i innych właściwości technicznych, szampowania, borowania, nitowania, wreszcie wytrzymałości na wszelkie manipulacje obrabiania warsztatowego, odpowiada całkowicie wymaganiom, jakie można stawiać materiałowi budowlanemu. W ogóle żelazo zlewne przewyższa pod wielu względami żelazo szwejsowane.

Tutaj dodać winniśmy, iż do takiego wniosku inżynier Mehrrens, jak i prof. Tetmajer doszli na podstawie wypróbowania żelaza zlewne w mostach, specjalnie w nitach. Odnosnie materiału, na ten cel używanego, stawiamy najsurowsze wymagania, dla tego że z jednej strony nie dają się uchwycić dokładnie napięcia, jakie mogą powstać w nitach pod działaniem przechodzących pociągów, z drugiej, iż załamanie się mostu, lub nadwężenie całości zespołów może kosztować życie wielu ludzi.

Materiał, który badał inż. Mehrrens, podlegał podwójnym próbom. W stalowniach badano odlane bloki pod względem składu chemicznego, oraz wytrzymałości mechanicznej na wyciąganie, zginanie i t. p., następnie także próby dokonywano z gotowem do budowy żelazem, które wyciągano, zginano w stanie chłodnym i rozpalonym, szampowano z niego nity i t. d. Badania wykazały, iż żelazo zlewne zarówno z pieca, jak retorty daje 45 — 50 *kg* wytrzymałości na 1 *mm*<sup>2</sup> przy rozrywaniu i daje się przy tem rozciągnąć na 30 — 25% swej pierwotnej długości, iż sztaby żelaza dają się zginać we dwoje i odginać, nie wykazując pęknięć, iż materiał daje się szampować jak najlepsze żelazo szwejsowane, nitowe i t. p.

Badania inżyniera Kinzle miały na celu wykazanie, iż żelazo zlewne z retorty zasadowej (proces Thomasa) nie ustępuje pod żadnym względem żelazu zlewne z pieca Martina.

Wreszcie prof. Tetmajer, korzystając z okazji budowy nowych mostów w Szwajcaryi, jako wydelegowany rzeczoznawca do odbioru materiału, przeprowadził podobne badania nad żelazem zlewne, które trwały blisko 2 lata i zawierają blisko 10000 prób i ogłosił rezultaty tych badań.

Ze sprawozdania, które dotyczy wypróbowanego żelaza Thomasowskiego, wyprodukowanego specjalnie na nity, można przejść do wniosku, iż i na ten odpowiedzialny cel żelazo Thomasa całkowicie się nadaje, gdyż mając średnio około 30 — 40 *kg* wytrzymałości i blisko 30% rozciągliwości, wytrzymuje przy tem wszelkie próby, jakie zwykle się stosuje do żelaza nitowego, zupełnie zadowalniająco. Dodając do tego doświadczenie, nabyte podczas robót warsztatowych i przy składaniu mostów, doświadczenie oparte na tak szczegółowych badaniach, jak specjalne nitowanie arkuszy, dla przekonania się ilu np. potrzeba uderzeń młotka dla znitowania arkuszy przy różnych temperaturach nitu, albo iloniu uderzeniami daje się ściąć nit i t. p., prof. Tetmajer wypowiada kategorycznie zdanie, iż racjonalnie wyprodukowane w retorcie zasadowej żelazo zlewne na nity, może nie ustępować pod żadnym względem najlepszym gatunkom żelaza nitowego.

Nie naszym jest zadaniem podawać szczegółowo wyczerpujące i różnorakie badania nad dziesiątkami tysięcy pudów żelaza zlewne, jakie przeprowadzili wzmiankowani technicy, szczegółowy opis znajdzie czytelnik w rocznikach „Stahl und Eisen“, „Zeitschr. d. V. d. Ing.“ i „Schweiz. Bauzeit.“ z ostatnich kilku lat, chcemy tu tylko zaznaczyć, iż tą drogą zdobyte przeświadczenie wzmiankowanych osób powinno dla nas być rękojmią pewności, iż w żelazie zlewne posiadamy doskonały, zasługujący na zupełne uznanie materiał budowlany.

<sup>1)</sup> „Ueber die Verwendung des Flusseisens für Bauconstructionen“. Stahl und Eisen. 1893. № 14 i 15.

Wzmiankowane badania, w najwyższym stopniu ciekawe dla każdego specjalisty, powinny ustalić to przekonanie, iż żelazo zlewne, jako materiał budowlany, pod każdym względem zadawalnia potrzeby techniki w stopniu nie niższym niż żelazo szwejsowane.

Żelazo zlewne i stal zlewne wyrabia się, jak powiedziano wyżej, za pomocą czworakich procesów; wyroby każdego z nich różnić się mogą między sobą co do właściwości mechanicznych w niewielkich granicach. Każdy z nich jednak powinien i może przy odpowiednim materiale surowca dawać produkt doskonały, żelazo mocne, rozciągliwe i jednostajnej budowy z 45 *kg* wytrzymałości i 25—30% wydłużenia. Produkt z zawartością węgla nad 0,5% — stal — jest twardszym, posiada nieco większą wytrzymałość, a mniejszą rozciągliwość. Któremu zaś procesowi przerabiania surowca oddać pierwszeństwo, zależy to będzie od względów ekonomicznych, materiału surowego, jaki mamy pod ręką i t. p.

Większość rządowych i prywatnych instytucyj, interesowanych co do dobroci materiału budowlanego w konstrukcjach większych, np. urzędy admiralicyi, towarzystwa ubezpieczeń okrętów i in., wypracowały szereg norm i przepisów, którym powinno zadość czynić żelazo zlewne, jako materiał budowlany. Trzeba wiedzieć, że instytucje wzmiankowane, szczególnie towarzystwa asekuracyjne, tak zwane Lloyd, których funkcjonowanie zależy od dokładnego zbadania konstrukcyi zaasekurowanych okrętów, z biegiem czasu wyrobiły sobie dla własnych potrzeb takie siły techniczne w osobach swoich rzeczoznawców, że wielu z nich w świecie technicznym uchodzi za wyrocznie. Często urzędy marynarki opierają się wprost na zdaniu Lloydów.

Dla tego, zapożyczając sobie od inżyniera Mehrrens'a tablicę, w której są zebrane najnowsze normy i przepisy różnych wzmiankowanych instytucyj, dotyczące żelaza zlewne, podajemy ją tu dla użytku, jako taką, na której technik może zupełnie polegać i z której może sobie wyrobić pojęcie, czego ma żądać od żelaza zlewne dla niektórych rodzajów konstrukcyj. (Por. str. 190). *M. R.*

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Projekt regulacyi rzeki Morawy na szlaku granicznym od Węgier.** Opracował *Alfred Weber v. Ebenhof*. Wiedeń, Spielhagen i Schurich 1894.

Autor monografii Adygi<sup>1)</sup> przedstawia publiczności technicznej nową pracę treści podobnej, choć znacznie mniejszych rozmiarów od pierwszej. Tekst obejmuje 14 arkuszy druku w wielkiej czwórce, atlas 17 tablic.

Część pierwsza (str. 1—26) zawiera treściwą monografię Morawy pod względem hydrograficznym, geologicznym, topograficznym i klimatologicznym. Dorzecze Morawy obejmuje 26437 *km*<sup>2</sup>, z których przypada:

4435 *km*<sup>2</sup> na płaskowzgórzu Morawsko-Czeskie,  
15096 „ „ górskie dorzecza dopływów,  
6906 „ „ pagórki i płaszczyny dolnego biegu rzeki.

Półowe dorzecza zajmuje główny dopływ Taja.

Całkowita długość Morawy 352 *km*, ma spadek 103,5 *m*; ale z tego 21 *m* zajmują stopnie na jazach, w górnej połowie biegu rozstawionych. W górnej części mamy spadki około 0,7‰, w środkowej 0,3 i 0,2‰, w dolnej 0,12‰. Zmniejszają się one jednak znacznie, tuż powyżej wspomnianych jazów.

Przeciętne roczne opady w całym dorzeczu są większe od 600 *mm*, w lipcu zaś spada w ciągu 5 dni 60 do 80 *mm* przeciętnie w całym dorzeczu.

Maksimum objętości odpływającej z tych opadów nie jest dotychczas bliżej określone; obszernie bowiem zalewy, obejmujące w górnym i środkowym biegu rzeki 653 *km*<sup>2</sup>, działają regulująco i są powodem, że w dolnym biegu objętości przepływu podczas wezbrań wypadają stosunkowo małe. Maksimum przepływu przy ujściu Morawy do Dunaju wynosi obecnie 800 do 850 *m*<sup>3</sup> na sek.; zaś po wykonaniu regulacyi górnego szlaku rzeki, wskutek zniesienia zalewów i przyspieszenia odpły-

<sup>1)</sup> Przegląd Techniczny z r. 1893.

wu, spodziewa się autor powiększenia tej objętości do 2500 m<sup>3</sup> na sek.

Część II (str. 27—56) zawiera opisy dotychczasowych projektów regulacji Morawy, oraz odnośnych do nich układów władz krajowych i rządowych. Ważniejsze z nich są:

1) Projekty Hobohma i Podhagskiego (1877), którzy proponowali zastosowanie robót górskich dla powstrzymania odpływu, a zarazem odrzucenie obwałowania rzeki i unikanie przekopów.

2) Sprawozdanie komisji rządowej z r. 1877, która przyjęła częściowo rady Hobohma co do unikania przekopów i obwałowań, górskie zaś roboty zalecała badać na próbie na małych obszarach.

Ze względu na trudności w porozumieniu się władz co do regulacji dolnej Morawy, t. j. części jej od ujścia Morawki pod Rohatetz do ujścia do Dunaju pod Tebami, pozwałała ta komisja na rozpoczęcie regulacji od części górnej, powyżej ujścia Morawki położonej. Nie oceniała ona przy tem należyte skutków takiego postępowania, zgubnych dla porzeczka Morawy dolnej, nadzwyczajnie zdziczałego i zabagnionego; gdzie obecnie wysokie wody Dunaju wywołują spiętrzenie na długości 10 km przy wysokim stanie, a na 50 km przy niskim stanie Morawy.

3) Projekt Oelweina, który łączył regulację Morawy z budową kanału Dunaj-Orcha i ten kanał, a nie Morawę, uważał za przedmiot główny. Toż samo odnosi się do współczesnych propozycji Noseka.

4) Projekt Morawskiego Wydziału Krajowego z r. 1892, który ogranicza swój program do powstrzymania częstych małych wylewów letnich, a pomija zupełnie wielkie wody wiosenne, oraz te wezbrania letnie, które w danym razie są właśnie ze wszystkich największe.

5) Projekt Rządu Węgierskiego z r. 1893. Ten powraca do wałów, wzniesionych po nad wszelkie możliwe wezbrania, oraz do licznych przekopów. Jednakże zajmuje się wyłącznie regulacją lewego (węgierskiego) brzegu; pomijając brzeg prawy (!).

Część III. Na stronie 57 przechodzi autor wreszcie do właściwego swego przedmiotu, t. j. do omówienia obecnego projektu austriackiego rządu.

Jako pierwszą zasadę stawia autor, że dolna część Morawy od Rohatetz do Teb (szlak graniczny), powinna być najprzód uregulowana, a wysokości wałów powinny być w niej zastosowane do największych wezbrań, możliwych w przyszłości. Do tej części rzeki odnosi się też wyłącznie obecny projekt.

Autor przechodzi po kolei wszelkie znane opinie i rachunki, przydatne do dokładnego oznaczenia objętości wielkiej wody, a wreszcie opiera swój projekt na obrachowaniu według wzorów Iszkowskiego (str. 89—91), którego wyniki zebrane są w tabeli na str. 92.

W ten sposób wypada dla Morawy wraz z Morawką pod Rohatetz objętość 1300 m<sup>3</sup>, zaś przy ujściu do Dunaju 2500 m<sup>3</sup> na sek.

Przekrój poprzeczny pod Rohatetz ma mieć 405 m szerokości między wałami, a 18 m szerokości łuku w części środkowej. Całkowita głębokość wynosić będzie 6 m, a w części środkowej do korony budowli regulacyjnych 4 m.

W przekroju przy ujściu do Dunaju, szerokości powyższe są 624 i 50 m, a głębokości 6,6 i 4 m.

Najmniejszy promień łuku w osi projektu przyjęto na 500 m. Pierwotna długość rzeki 146 km, skrócona zostaje w regulacji na 102 km, a więc o 30,1%.

Korony wałów wznoszą się 0,8 m nad projektowany stan wód najwyższych, ale dla wyjątkowego wezbrania Dunaju z r. 1882, wielka woda Dunaju leży 1,6 m nad wielką wodą Morawy. Długość spiętrzenia w Morawie wynosi w tym przypadku według wzoru Rühlma na 24,3 km i do tego spiętrzenia zastosowano korony wałów.

Jakkolwiek tekst książki poświęcony jest wyłącznie projektowi dolnej części Morawy, określonej w tytule, jednakże atlas zawiera, w tablicach 12—17, liczne materiały przygotowawcze, odnośne do projektu regulacji górnej części rzeki.

R.

#### NOWE KSIĄŻKI.

Na jubileusz pięćdziesięcioletniego istnienia wyższego Instytutu technicznego we Lwowie, wyszło nakładem c. k. Szkoły politechnicznej dzieło p. t.: **C. k. Szkoła politechniczna we Lwowie.** Rys historyczny jej założenia i rozwoju, tudzież stan jej obecny, skreślił dr. **Władysław Zajęzowski**, prof. Szkoły politechnicznej. Z 4-ma rycinami. Lwów. W 1-oj związkowej drukarni 1894. Cena egzemplarza 1 zł. 20 ct. w. a. Czysty dochód przeznaczony na budowę domu techników. Dzieło to nabyć można u odzwiernego Szkoły politechnicznej i w księgarniach.

W miesiącu październiku r. b. wydzie nadto: **Księga pamiątkowa wychowawców Politechniki Lwowskiej.** Nader ciekawą częścią książki tej będą życiorysy b. słuchaczy dawnej Akademii, dzisiejszej Politechniki, których komitet wydawniczy zebrał 800. Niedostateczna to liczba. Komitet uprasza przeto ociągających się z dostarczeniem mu swych życiorysów, aby zechcieli je nadesłać, według wskazówek poprzednio ogłoszonych, najpóźniej do dnia 1-go września r. b. Cena książki 1 zł. w. a., pieniądze przesać należy na ręce profesora Maryniaka (Lwów—Politechnika).

**Uczebny kurs metalurgii, ozuguna, żelaza i stali.** Sostawił A. Mewius, gornyj inżynier.

**Pojny karmannyj technik.** I. Sprawoznanja kniżka dla mastierow, mehanikow, architektow, fabrykantow. II. Kratkij techniczskij słowar na 4-eh jazykach. Sostawił C. H. Wankow. Cena 2 rub. 50 kop.

**Rukawodstwo k chmiezskoj laboratornoj tiechnkie.** Sostawił P. M. Olchin, redaktor żurnala „Fotograficzskij Wiestnik.“

**Bethke, Archit. Herm., Häuser in reinem Ziegelbau.** Enth. Wohn- u. Geschäftshäuser, Villen u. Landhäuser in Grundrissen, Ansichten u. Durchschnitten, sowie Details. (In 10 Lfgn.) 1—5. 1 Lfg. gr. Fol. (à 6 farb. Taf.) St., K. Wittwer . . . . . à M. 6.

**Braunschweig's Baudenkmäler.** (Hrsg. vom Verein v. Freunden der Photographie in Braunschweig.) 2 Serie. Kurze Erläuterung. zu den photograph. Aufnahmen v. Prof. Const. Uhde. gr. 8°. (10 Lichtdr. Taf. m. 11 S. Text.) Braunschweig, B. Goeritz. — Bock & Co. In Leinw.-Mappe . . . . . à M. 10.

**Brosius, Eisenb.-Dir. I., u. Oberinsp. R. Koch, die Schule des Locomotivführers.** 1 Abth.: Der Locomotivkessel u. seine Armatur. 8. Aufl. 8°. (IX, 208 S. m. 184 Holzschn. u. 2 lith. Taf.) Wiesbaden, J. J. Bergmann . . . . . M. 2.

**Dittmer, Kapit. z. S. z. D. R., Handbuch der Seeschiffahrtskunde.** 8°. (X, 429 S. m. 155 Abbildgn.) L., J. J. Weber . . . . . M. 5,50.

**Grund, Emil, Seitenkuppelung f. Eisenbahnwagen (patentirt im deutschen Reich u. im Ausland).** gr. 4°. (4 S. m. 2 Taf.) Köln, (J. G. Schmitz). M. 1.

**Handbuch der Architektur.** Unter Mitwirkg. v. Fachgenossen hrsg. v. Prof. Oberbandir. Dr. Jos. Durm, Geh. Reg.-R. Herm. Ende, Geh. Bau-räthen DD. Ed. Schmitt u. Heinr. Wagner. 4. Thl. Entwerfen, Anlage u. Einrichtg. der Gebäude. 4. Halbbd. 2. Hft. Lex.-8°. Darmstadt, A. Bergsträsser.

IV, 2. Gebäude f. Erholungs-, Behorbergungs- u. Vereinszwecke. 2. Heft. Baulichkeiten f. Cur- u. Badeorte. Von † Archit. Jonas Mylius u. Geh. Baur. Prof. Dr. Heinr. Wagner. Gebäude f. Gesellschaften u. Vereine. Von Geh. Bau-räthen Prof. DD. Ed. Schmitt u. Heinr. Wagner. Baulichkeiten f. den Sport. Panoramen; Musikzelte; Stübadien u. Exedren, Pergolen u. Veranden; Gartenhäuser, Kioske u. Pavillons. Von Ob.-Baudir. Prof. Dr. Jos. Durm, Archit. Lehr. Jac. Lieblein, Prof. Rob. Reinhardt, Geh. Baur. Dr. Heinr. Wagner. 2. Aufl. (VII, 245 S. m. 301 Abbildgn. u. 4 Taf.) M. 11.

**Hering, Civ.-Ingen. A., Anwendung zur Dampfüberheizung u. Zusammenstellung der Resultate üb. die in der Praxis durchgeführten Versuche, nobst kurzer Beschreibg. v. bewährten Ueberhitzerkonstruktionen.** gr. 8°. (47 S. m. 8 Holzschn.) Nürnberg, v. Ebner. M. 1,80.

**Kircher, Baugew.-Schuldir. Phpp., Vorlangen f. den gewerblichen Fachunterricht an technischen Lehranstalten, insbesondere an Gewerbe- u. gewerblichen Fortbildungsschulen.** Eine bürgerl. Gebäudeanlage nebst Einrichtg. in bautechn. Entwicklg. m. einschläg. Aufgaben ans dem Gebiete des Maschinenfaches. Im Auftrag u. m. Unterstützung. des Grossherzogl. bad. Oberschulrats hrsg. unter Mitwirkg. v. Prof. Archit. Herm. Schlüter, Ingen. Freimund Honneberg, Archit. Thdr. Krauß. 2. Aufl. (In 10 Lfgn.) 1. Lfg. gr. Fol. (10 farb. Taf.) Fulda u. L., J. J. Arnd . . . . . In Mappe M. 6.

**Kossmann, Prof. Archit. Biblioth. B., die Bauernhäuser im badischen**



- Schwarzwaldo. [Aus: „Zeitschr. f. Bauwesen.“] gr. Fol. (26 S. m. 168 Holzschm. u. 5 Kpfrtaf.) B., W. Ernst & Sohn. Kart. M. 12.
- Lexikon** der gesamten Technik u. ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein m. Fachgenossen Hrg. v. Prof. Civ.-Ingen. Otto Lueger. (In ca. 25 Abtlgn.) 1. Abtlg. 1. Hälfte. Lex.-8<sup>o</sup>. (80 S. m. Abbildgn.) St., Deutsche Verlags-Anstalt. . . . . M. 2,50.
- Nowak**, Ingen. Lehr. A., Beispiele aus der Festigkeitslehre. gr. 8<sup>o</sup>. (31 S. m. 4 autogr. Taf.) Mittweida, Polytechn. Buchh. . . . . Kart. M. 1,80.
- Reden**, Ingen. Phpp., Festigkeits-Tabelle f. Flachstäbe von 40 mm<sup>2</sup> — 620 mm<sup>2</sup> (Querschnitt bei e. Festigkeit von 20 — 70 kg pro mm<sup>2</sup>. (Deutsch. u. französisch.) schmal gr. 8<sup>o</sup>. (77 S.) Strassburg, Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt. . . . . Kart. M. 2,50.
- Tabelle der Festigkeit f. Stäbe v. 15,4 — 16,7; 19,4 — 20,7; 24,4 — 25,7 mm Durchmesser u. Contraction derselben v. 10,6 — 8,0; 20,0 — 12,0; 25,6 — 16,0 mm Durchmesser. (Deutsch. u. französisch.) schmal gr. 8<sup>o</sup>. (46 S.) Ebd. . . . . Kart. M. 2,50.
- Sacken**, Dr. Ed. Frhr. v., Katechismus der Baustile od. Lehre der architekton. Stilarten von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart. Nebst e. Erklärg. der im Werke vorkomm. Kunstausdrücke. 11. Aufl. 12<sup>o</sup>. (XII, 196 S. m. 163 Abbildgn.) L., J. J. Weber. Geb. M. 2.
- Schröder**, Ingen. A., die Kanalisation der Grundstücke. Anleitung zur Ausführung der Haus-Entwässerungsanlagen im Anschluss an den öffentl. Strassenkanal. gr. 8<sup>o</sup>. (23 S. m. Abbildgn. u. 1 Taf.) Halberstadt, (J. Schümuelburg). . . . . M. 0,75.
- Schwartz**, Ingen. Th., Katechismus der Dampfkessel, Dampfmaschinen u. anderer Wärmomotoren. 5. Aufl. 12<sup>o</sup>. (VIII, 413 S. m. 268 Abbildgn. u. 13 Taf.) L., J. J. Weber. . . . . Geb. M. 4,50.
- Teubert**, Reg.- u. Bauv., die Verbesserung der Schiffbarkeit unserer Ströme durch Regulirung. [Aus: „Centralbl. d. Bauverwaltg.“] gr. 8<sup>o</sup>. (56 S. m. 12 Abbildgn.) B., W. Ernst & Sohn. . . . . M. 1,60.
- Urbanitzky**, A. v., Electricität. 2. Aufl. 13 — 18. Lfg. Ien, Hartleben. M. 0,50.
- Wedding**, Geh. Bergr. Prof. Dr. Hermann, die Eisenprobirkunst. Eine Anleitung zur chem. Untersuehung v. Eisen u. anderen im Eisenhüttenwesen gebrauchten Körpern. Mit 101 Holzst. u. 1 farb. Tab. gr. 8<sup>o</sup>. (XVI, 365 S.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. . . . . M. 10.
- Weitzel**, K. G., Maschinentechniker. 40 — 43. Hft. L., Schäfer. M. 0,50.

## Bibliografia cenniejszych czasopism technicznych.

### C. Urządzenia miejskie (kanalizacya, wodociągi, bruki i t. d.).

**Bruki z kostek asfaltowych.** Bruk taki ułożono w połowie roku zeszłego, tytułem próby, na jednej z ruchliwszych ulic miasta Orleans we Francyi. Kostki mające 20 cm długości, 10 szerokości i 5 grubości były wyrobione w zakładach Towarzystwa asfaltowego z proszku smółcowego, ogrzanego do 120<sup>o</sup>, i poddane ciśnieniu 660 kg na cm<sup>2</sup>. Układano je na płask na świeżej warstwie, grubości 15 mm zaprawy cementowej, w której na jeden metr sześcienny piasku wypadło 450 kg cementu portlandzkiego. Warstwa ta pokrywała właściwy fundament z betonu grubości 14 cm, złożonego z 250 kg cementu na jeden metr sześcienny szalwu i pół metra piasku. Zauważono, że ani upały zeszłoroczne, ani mrozy dochodzące tej zimy do 17<sup>o</sup>, nie wywarły na bruk ten żadnego wpływu szkodliwego. Koszt jednego metra kwadratowego wynosił 13,66 fr. łącznie z rozobranieciem i usunięciem dawnego bruku. (*Annales des Ponts et Chaussées, Fevrier. 94*).

### D. Drogi żelazne.

**O przeszkodach ograniczających powiększenie prędkości pociągów na drogach żelaznych.** Jest to treść odczytu, wypowiedzianego przez inż. du Bousquet na zebraniu inżynierów cywilnych w Paryżu, w styczniu r. b. O tym wielce ciekawym i zajmującym przedmiocie podamy obszerniejszą wzmiankę w jednym z następujących zeszytów Przeglądu. (*Z. des Oestr. I. u. Ar. V. 19*).

**Drzwiczki wagonowe systemu Belcsak i Rohrwasser.** System ten drzwiczek przedstawia znaczne dogodności, jak to wykazała praktyka na państwowych kolejach i kolei Północnej w Austrii. Wnosząc z pomieszczonego opisu w (*Z. des Oestr. I. u. Arch. V. 22*), urządzenie drzwi, sposób ich otwierania i zamykania są istotnie pomysłowe.

**Badania i doświadczenia nad ruchem taboru kolejowego po krzywiznach.** Tak zatytułowana rozprawa, bardzo obszerna, p. Edmunda Roy, ma za punkt wyjścia sprawozdanie komisji, wyznaczonej do prze-

prowadzenia doświadczeń w Noisy-le-See na torze myślnie w tym celu urządzonym. Pan Roy zbija najprzód wnioski sprawozdawców, a następnie oznane powszechnie zasady teoretyczne, według których stożkowatość obręczy kołowych i odpowiednie rozszerzenie toru mają ułatwiać dostatecznie przejście taboru po łukach. Błędnosci takiego poglądu dowodzi autor doświadczeniami, jakie sam przeprowadził. W dalszym ciągu rozprawy swojej rozwija autor cały szereg rachunków wykazujących nieużyteczność, a nawet szkodliwość zbytecznego podwyższania na łukach toru zewnętrznego po nad wewnątrz. Jedyнным sposobem, ułatwiającym przechodzenie taboru po łukach, jest nadanie możliwości osiom przybierania położenia promieniowego do krzywizny toru, co osiągnąć się daje przez zastosowanie maźnic systemu Roy (*boites radiales*). System ten, przed laty trzydziestu wynaleziony, długo nie miał powodzenia. W ostatnie jednak czasach zastosowano go na wielu kolejach francuskich szeroko i wązko-torowych. Na tych ostatnich system Roy mieć może szersze zastosowanie. Umożliwia on doprowadzenie do minimum długości promienia łuków, co ułatwia oczywiście projektowanie linii drugorzędnych. (*Mémoires et Compte rendu. Fer. 94*).

### E. Mosty, tunele, konstrukcyje żelazne i stalowe.

**O przebijaniu tuneli w ziemiach miękkich, pławnistych i ławatych, według metody inżyniera Sokolowskiego.** Autor artykułu pod powyższym tytułem przypomina najprzód głównejsze cechy stosowanych dotychczas metod, a mianowicie: angielskiej, austriackiej, francuskiej i niemieckiej, wykazując porównawczo ich wady i zalety. Uwydatniwszy zaś wszystkie strony ujemne każdej z tych metod, opisuje następnie metodę Sokolowskiego i dochodzi do wniosku, że ta ostatnia ma istotną wyższość nad wszystkimi innymi dawniejszemi, i może być zalecaną z wielką korzyścią dla praktyki. (*Mem. et Compte rendu des travaux de la Soc. des Ing. civils. Fevrier. 1894*).

**Most żelazny pod Bry, na rzece Marnie, we Francyi.** Z dwóch względów jest nader ciekawym opis tego mostu: ze względu na formę dźwigarów głównych, artystycznie i regularnie pomysłanych — i ze względu na metodę rachunku stosowanego do obliczenia oddzielnych części całego zespołu. Most składa się z trzech przęseł pokrytych jedną belką ciągłą, z przegubem w połowie przęsła środkowego. Pas górny belki jest wyprofilowany według paraboli, o małej bardzo krzywiznie, nad przęsłem środkowym, a według linii prostych stycznych do paraboli i ze spadkiem 0,04 ku dwóm przyczółkom nad przęsłami skrajnymi. Pas dolny jest także parabolą, o krzywiznie znacznie większej, nad środkowym przęsłem; nad każdym zaś przęsłem skrajnym część pasa, zaczynający od filarów, jest parabolą zakończoną przez styczną do niej prostą, której koniec spoczywa na przyczółku. (*Le G. C. XXIV, 2*).

**Nowy system mostów zwodzonych.** Inżynier Hase wystudował i wprowadził w wykonanie nowe ulepszenia w szeregach konstrukcyjnych tego rodzaju mostków, używanych w niektórych zakładach przemysłowych, dla ułatwienia przekładania ładunków z torów wyżej położonych na wygony znajdujące się na torach niżej położonych i prostopadłych do pierwszych. (*Z. des Oestr. I. u. Ar. V. 18*).

**Projekt mostu w Buda-Peszie.** Pierwszą nagrodę konkursową (30000 koron) za projekt mostu na Dunaju, na wprost placu Przysięgi (Esküter), otrzymali inżynier J. Kubler łącznie z architektami Eisenlohr i Weigle. Sądząc z rysunku, będzie to jedno ze wsp. ialszych dzieł sztuki inżynierskiej. Most jest wiszący, z podłużnym i pionowym usztywnieniem, o jednym przęsle 312 m światła. Dwie liny podtrzymujące mają po 54 cm średnicy. Każda z nich jest spleciona z tysiąca cienkich, czteromilimetrowej średnicy, stalowych drutów, owiniętych miękkim, białą cynkową pomalowanym drutem. Przyczółki uderzają wielką pomysłowością architektoniczną — bogato, monumentalnie ozdobione, są jednocześnie w swym układzie najzupełniej racjonalne. (*Schweiz. Bauzeitung. 24*).

### F. Hydrologia i Hydrotechnika.

**Śrubo-turbina Thornycroft's'a.** Nie jest to ani śruba, ani turbina, ale połączenie bardzo dowcipnie obmyślane, dwóch tych organów mechanicznych, stanowiące doskonały propulsor dla statków parowych żeglujących po wodach płytkich. Mały statek, długości 13,7 m, szerokości 1,82, opatrzonej jednym takim propulsorem, robił 13 węzłów na godzinę, przy zagłębieniu 12" = 0,306 m. Statki mające po 42 m długości, 6,10 m szerokości, o dwóch propulsorach, robiły po 15 węzłów na godzinę, przy zagłębieniu 1' 9" = 0,533 m. (*Z. des V. D. Ing. 10*).

**O robotach wykonanych przy sprowadzeniu wody ze źródeł górskich do wodociągów wiedeńskich.** Opisanie szczegółowe, objaśnione planem sytuacyjnym i wieloma innymi rysunkami, położenia źródeł, sposobu ich ujęcia, oraz sposobu przeprowadzenia na miejsce przeznaczenia wód ujętych. (*Z. des Oestr. I. u. Arch. V. 19*).

**O ulepszeniu żeglowności rzek przez ich regulacyę.** Zajmujący, treściwie a umiejętnie skreślony artykuł w *Centralblatt der Bauverwal-*

tny Nr. 214, przez radcę budownictwa Tauberka. W pierwszej części swej pracy autor zastanawia się nad wyznaczeniem potrzebnej szerokości zwierciadła wody, zależnie od formy statków wodnych, rodzaju ich siły poruszającej, natury brzegów rzeki i jej spadku. Oznaczywszy szerokość, przechodzi autor do wyznaczenia głębokości. Znając zaś dwa te czynniki, przystąpić dopiero można do najtrudniejszej części zadania — do określenia profilu poprzecznego, jaki mieć winna uregulowana rzeka. W tej to ostatniej części swej pracy rozwija autor nader pociągająco swoje poglądy naukowe, i dochodzi do ciekawych wielce wniosków. Tabliczka graficzna, ułożona na zasadzie wygłoszonej teorii, pomieszczona na końcu, ułatwić może znacznie rozwiązywanie zadań regulacyjnych.

#### G. Kotły parowe, maszyny parowe, gazowe, naftowe, powietrzne.

**O wykreślaniu dyagramy suwaków Meyer'a.** Jest to sposób, oparty na zasadach podanych przez Müller'a.

**O wpływie kompresji na zaoszczędzenie pracy mechanicznej w maszynach parowych.** Zadanie najlepszego zużytkowania pary w cylindrach jest, jak wiadomo, wielce skomplikowane. Zależy ono od rozprężania i od zgęszczania pary. Otóż, następuje tu pytanie, czy dwa te stany są od siebie niezależne, czy też są związane z sobą według jakiegoś prawa? Prawo takie istnieje, jak to wykazał inżynier Frank z New-Yorku, po długich badaniach, a które go doprowadziły nadto do wskazania metody, według której daje się wyznaczyć punkt wylotu pary, odpowiadający pod względem *maximum* pracy użytecznej danemu punktowi zaniknięcia dopływu pary. (*Le G. C. XXIV. 23*).

**O wytrzymałości rur ogniskowych.** Celem powiększenia wytrzymałości rur na ciśnienie zewnętrzne, stosują konstruktorzy rozliczne sposoby. Znane są rury z blachy falistej (system Foxa), rury żeborkowate, rury z flansami... Zbadanie porównawcze, pod względem wytrzymałości, systemów powszechniej używanych, było nader pożądanem. Zarząd warsztatów okrętowych w Gdańsku przeprowadził cały szereg odpowiednich doświadczeń. Ich wyniki i teoretycznie nad nimi uwagi są przedmiotem omawianego artykułu. (*Z. des V. D. I. 10*).

**Nowy system paleniska w kotłach parowych.** W notysec o rozprawianiu pary w miastach amerykańskich, na użytek domowy, czy to do ogrzewania mieszkań, czy też do poruszania maszyn, znajdujemy opis ciekawego bardzo urządzenia palenisk kotłowych, oraz ich automatycznego sposobu zasilania węglem, jakie jest w użyciu w centralnym zakładzie, o 56 generatorach, dostarczającym pary pod ciśnieniem 5 atmosfer na przestrzeni o promieniu kilku kilometrów. (*Le G. C. XXV. 1*).

**Komin fabryczny ze zbiornikiem wody.** W wielu bardzo zakładach fabrycznych ważną jest rzeczą posiadać zbiornik wody na znacznej wysokości. Wynika stąd potrzeba stawiania budynków na ten cel przeznaczonych wyłącznie, a które muszą być wysokie a tem samem kosztowne. Dyrektor zakładów fabrycznych w Serwan padł na pomysł, by nadmierne koszty uniknąć, otoczenia głównego komina na odpowiedniej wysokości, dwoma koncentrycznymi cylindrami blaszanymi, ze stożkowatym zakończeniem, umocowanem do komina. Przestrzeń między cylindrami służy za zbiornik wody. Za przykładem tym poszli i inni, jak np. fabryka nawozów w Akwizgranie. Szczegóły urządzenia takiego w tej ostatniej miejscowości podaje *Le G. C. XXV. 2*.

**O ramach parowozowych systemu Lentz'a.** Autor omówił wszystkie siły zewnętrzne, których działaniu podlegają ramy parowozowe i zaznaczywszy główne różnice w konstrukcji ram u parowozów europejskich i amerykańskich, uwydatnia racjonalność pomysłu Lentz'a. (*Organ f. die Fortsch. des Eisenb. XXXI Band. 3 i 4 Heft*).

#### H. Materiały budowlane i ich wytrzymałości.

**Kominy z żuźli żelaznych.** Budowa kominów fabrycznych jest przedmiotem, na który inżynierowie zwrócili, w ostatnich kilku latach, szczególniejszą uwagę. Pobudowano kominy betonowe, stalowe, obecnie zaś użyto, jako materiału budowlany, żuźla i cementu odpowiednio przygotowanych. Komin taki, 60 m wysokości, w zakładach Asbel w Donai, waży tylko 385 t, jest więc stosunkowo lekki. Nie wymaga przytem ani obręczy, ani łańcuchów, jest nadto zabezpieczony od piorunów własnościami izolacyjnymi materiału, z jakiego jest zbudowany. (*Le G. C. XXIV. 23*).

#### I. Maszyny pomocnicze, windy, krany i t. d.

**Przyrząd do poruszania z miejsca obciążonego wagonu, albo zwykłego wozu.** Na stacjach kolejowych wypada często przesunąć oddzielnie jednemu robotnikowi wagony obciążone. Dokonywa się to, z wielką nieraz trudnością, za pomocą drąga opatrzonego na jednym końcu żelazną podkładką, którą się podsuwa pod obręcz koła. Sposób ten przedstawia liczne niedogodności. Usunął je inżynier Cochard obmy-

ślonym przez siebie przyrządem, który się przytwierdza na końcu drąga, w miejscu dotychczasowej podkładki. Wiele kolei i zakładów przemysłowych wprowadziło już przyrząd Cochard'a. (*Le G. C. XXIV. 23*).

**Windy.** Lewar Warren'a, lewar hydrauliczny systemu Tangyes, Meacock & Deakin, winda sztangowa Huck'a z samodziałającym hamulcem, winda sztangowa Grafenstaden'a z korbą bezpieczeństwa, także winda systemu Focroullo. Winda parowa pomysłu inż. Hohenstein'a dla ciężarów do 5 t. (*Dingl. Polyt. Journ. 1894, str. 228*).

#### K. Górnictwo (Kopalnictwo i Hutnictwo).

**Metalurgia mikroskopijna stopów miedzianych.** Liczne i wszechstronne poszukiwania mikroskopijne p. Osmond'a nad żelazem i stalą, posłużyły za podstawę p. Baelé do ułożenia teorii komórkowej własności żelaza i stali. Metalografia mikroskopijna jest bardzo doniosłego znaczenia. Wiążąc wyniki spostrzeżeń z ich przyczynami, objaśnić będzie można zmiany w budowie wewnętrznej metalu pod wpływem trzech czynników: temperatury, czasu i ciśnienia; a wiążąc wyniki te z ich skutkami, objaśnia się własności mechaniczne metalu zależnie od jego budowy wewnętrznej. W niedalekiej przyszłości metalografia oddawać będzie usługi równe, co najuważniej, badaniom chemicznym. Nową tę metodę badań, zastosowaną do żelaza, postarał się p. Guillin zastosować do miedzi i jej stopów. Opisuje więc w artykule omawianym cały sposób postępowania w swoich poszukiwaniach i podaje wyniki, do jakich go one doprowadziły. Fotogramy z krążków próbnych różnych stopów, dołączone do artykułu, uwydatniają wyraźnie różnice w składzie chemicznym tych stopów przez odpowiednią różnicę rysunku w układzie cząsteczkowym metalu. Sam wygląd zewnętrzny takiego fotogramu pozwala określić, z wielkim przybliżeniem, nie tylko skład chemiczny stopu, ale nadto niektóre okoliczności, w jakich stop ten był odlany, np. stopień temperatury. Jako dowód praktycznej doniosłości metalografii mikroskopijnej, przytacza autor stop zwany *Roma*, złożony z miedzi, fosforu, cyny, glinu i manganu. Stosunek składowych tych części ułożono ostatecznie po licznych próbach i badaniach mikroskopijnych i otrzymano w końcu metal posiadający własności mechaniczne, jakich żądano. Metalu takiego używa przeważnie marynarka, jako opornego na działanie wody morskiej. (*Le G. C. XXIV. 12*). J. G.

#### L. Elektrotechnika.

**O miernictwie magnetycznych właściwości żelaza,** według odczytu Gisberta Kapp'a w ang. stow. „Institut. of Electr. Engineers“, d. 22 lutego 1894 r. Autor opisał udoskonalone przyrządy (wzorowane na dawniejszych t. zw. „permeametrach“ Silv. Thompson'a), które mogą być stosowane zarówno do sztabek jako też i do blach żelaznych. W dyskusji nad referatem G. Kapp'a, przemawiał Silv. Thompson; nadto Aleks. Siemens podał względnie prostszą metodę (Ewing'a), stosowaną obecnie w arsenale m. Woolwich, przy pomiarach spójności „przenikliwości“ oraz też „hysterezy“, w różnych gatunkach żelaza. (*El. Zjt., Z. 19, str. 264*).

**Przyrządy Siemens'a i Halske'go, do pomiaru magnetycznych właściwości żelaza,** skalibrowane na jednostki bezwzględne, z odczytaniem bezpośrednim. Odczyt d-ra A. Koepse'a, w berl. stow. Elektrotechn. 27 lutego 1894 r. (*El. Zjt., Z. 15, s. 214*).

**Ochrona przyrządów telegraficznych i telefonicznych, za pomocą włączenia oporów stopliwych.** Odczyt F. Uppenborn'a, w berl. stow. Elektrotechn. 27 kwietnia 1894 r. (*El. Zjt., Z. 19, s. 271*).

**Dynamoprzemienne, o mocy 5000 k. p., zaprojektowane przez prof. Forbes'a, dla przesyłki energii, od wodospadów Nlagary.** Artykuł zawiera opis i rysunki wymienionych dynamomaszyn, które, sprzężone bezpośrednio z turbinami, wykonywać mają 250 obrotów na minutę, przy 33 zmianach (peryodach) prądu na sekundę. (*El. Zjt., Z. 18, s. 248*). II.

**Przenośny galwanometr zwierciadełkowy Siemens'a i Halske'go.** (*Elektrot. Zt. 14 / r. 94*).

**Zależność hysterezy w magnesach od temperatury.** Jest to opis doświadczeń d-ra W. Kunza, stwierdzających, że hystereza (dla rozmaitych gatunków żelaza, stali i niklu, zmniejsza się przy wzroście temperatury. (*Elektrot. Zt. 14 / r. 94, str. 194*).

**O gospodarskim i społeczno-politycznym znaczeniu centralnych stacji elektrycznych.** Odczyt Sonnemann'a, wygłoszony w Norymberdze. (*Elektrot. Zt. Z. 14 / r. 94*).

**Telegrafia i telefonia na wystawie w Chicago r. 1893.** Odczyt Juliusza West'a, wygłoszony w berl. zgrom. elektr. 27 marca r. b. (*Elektrot. Zt. Z. 15 / r. 94, str. 216*).

**Kwestye eksploatacji, regulowania woltażu i rozprowadzania trzecim przewodnikami.** Autor, G. Claude, rozważa, jakie zużycie woltów na świecę w lampce żarowej może być najkorzystniejsze dla stacji centralnej i otrzymuje 2,5 woltów; przy forsowaniu lampki konsument zyskuje na mocy światła i tanioci. Absolutna stałość potencjału u abo-

mentów powinna być dążeniem stacyi centr.; użycie akumulatorów ułatwia zadanie, bo reguluje działanie samej stacyi; regulacja jednakże woltażu w sieci nie jest jeszcze przez to rozwiązana. System 3-eh przewodników, powszechnie dzisiaj używany, zmniejsza wprawdzie ciężar miedzi, a więc i koszt, ale zdaniem autora system ten posiada wadę niedokładnego regulowania woltażu, co bywa przyczyną wypadków i wielu niedokładności. Autor wobec tego radzi powrócić do systemu 2-eh przewodników, przy potężnym zasadańcym w całej sieci 200 woltów i grupowanie lampok po dwie; oświetlenie byłoby wtedy lepsze niż przy 3-eh przewodnikach, koszt zaś kanalizacji wzrósłby o 25 do 30%, co wydatki ogólne podwyższyłoby o 7%, uważając, że koszt kanalizacji stanowi 1/4 kosztów ogólnych. (*Lum. Jkt. 22 i 23 r. b.*) S. St.

#### N. Prace teoretyczne ze wszelkich gałęzi techniki.

**Teoria systemu Meunier.** Architekt Planat, znany autor wielu dzieł technicznych, a głównie dzieła wielkiej wartości *O wytrzymałości materiałów*, podaje w redagowanym przez siebie czasopiśmie *La Construction Moderne*, w długim szeregu następujących po sobie zeszytów, zaczawszy od numeru 13 z 30-go grudnia r. z., obszernie studium nad wytrzymałością zespołów żelazno-cementowych (ciments-armés). W pierwszej części swej pracy wyprowadza autor wzory algebraiczne, służące mające do obliczania wytrzymałości belek o przecięciu prostokątnym, belek w I i U. Ale wzory te wyprowadzone zostały w przypuszczeniu, że znany jest współczynnik sprężystości zaprawy cementowej. Tymczasem brak jest pod tym względem doświadczeń bezpośrednich. Stara się więc autor brak ów wypełnić i dojść do wyznaczenia nieznanego współczynnika, przez zbadanie wyników z doświadczeń, wykonanych w paryskiej szkole Dróg i Mostów, oraz i głównie z doświadczeń na szeroka skalę przeprowadzonych ostatnimi czasy, w Lozannie, nad wyginaniem się zespołów cementowo-żelaznych. Studium pana Planat, które kilkoma zaledwie zaznaczonymi zarysami, należy do rzędu prac odznaczających się głębokością rozumowań. Posiłkuje się autor w szerokich granicach wyższą analizą matematyczną, wywody jego są może nieco zawile, wymagają znacznego natężenia uwagi. Wogóle jednak jest to praca zasługująca na obszerniejsze streszczenie, do czego zachęcić winniśmy czytelników naszych. J. G.

#### O. Technologia mechaniczna.

**Nowe elementy maszyn.** Koła tarciove Hamon'a, zastępujące francuskię pasową w maszynach dynamo, zajmują nadzwyczaj mało miejsca. *Sprzęgacze tarciove* systemów Gawron'a, R. Korn'a, a także Martin & Hervals dla natychmiastowego rozłączenia wałów i jednoczesnego hamowania, i wiele innych. (*Dingl. Polyt. Journ. 1894, str. 232*).

**Nowości w regulatorach ciśnień gazowych.** (*Dingl. Polyt. Journ. 1894, str. 217*). L. G.

## PRZEGLĄD

### wynalazków, ulepszeń, celniejszych robót i t. d.

#### BUDOWNICTWO.

**Nowy sposób zamrażania wodonośnych warstw ziemi i piasku płynącego.** Inżynier A. Gobert w Brukselli znalazł sposób zaradzenia niedogodnościom, jakie przedstawia system zamrażania Poetsch'a przy budowie studni w gruncie przesyconym wodą. Sposób ów polega na tem, że zamiast wtlaczać w rury zanurzone w ziemi ciecz oziębioną do temperatury niższej od zera, wpuszcza się do tychże rur płynny amoniak bezwodny, który posiada temperaturę wyższą od zera, jednakże przez parowanie w rurach, stanowiących oziębialnik, wywołuje zimno, zdolne zamrozić grunt otaczający.

W systemie Poetsch'a ciśnienie wewnątrz rur jest wyższe od ciśnienia warstwy wody gruntowej, dla tego najmniejsza szpara w rurach powoduje przedostanie się cieczy zamrażającej do ziemi, która to ciecz, posiadając własność topienia lodu, może przywrócić zamrożony grunt napowrót do stanu płynnego. Odszukanie uszkodzonego miejsca jest bardzo mozolne, a naprawienie go wymaga wydobywania całej kolumny rur na zewnątrz studni.

Sposób Gobert'a nie przedstawia tych niedogodności. Wielkość ciśnienia w rurach można unormować stosownie do wysokości słupa wody, otaczającego rurę i tym sposobem uniemożliwić przedostanie się cieczy na zewnątrz rury w razie jej

uszkodzenia. Przeciwnie, woda gruntowa mogłaby się przedostać do rury. Ponieważ jednak mogłoby się to tylko przytrafić już po rozpoczęciu zamrażania, gdy rura otoczona jest powłoką lodową, to wypadek taki nie spowodowałby przerwy w robocie.

Prócz tego sposób ten przedstawia jeszcze i tę korzyść, że wytwarza większe zimno przy użyciu tej samej siły. W istocie, tutaj rury stanowią ciało oziębiające, a nie ciecz w nich zawarta, przez co unika się strat ciepła negatywnego, wywołanych zawsze użyciem pośrednika.

Amoniak doprowadzany jest do oziębialnika za pomocą rury przewodowej, powyginanej w kształcie śruby, sięgającej aż do dna oziębialnika, zaopatrzonej w dolnej części na całej wysokości oziębialnika w pewną ilość małych otworów i zamkniętej w końcu. Urządzenie to było spowodowane następującymi względami:

Gdyby rurka przewodna była prostą, amoniak spadając, uderzałby z pewną siłą o dno oziębialnika, gromadził się tamże w znacznej ilości na jednym miejscu i nie był w stanie dość prędko wyparować, nie znajdując odpowiedniej do tego ilości ciepła w stosunku do swojej masy. Tymczasem rura w kształcie śruby zapewnia powolne spływanie amoniaku, który wycieka przez liczne małe otwory, rozlewa się na znacznej powierzchni, na której wywiera jednocześnie swoje oziębiające działanie. Ilość zwoi śrubowych rury przewodnej, jako też i ilość otworów, przeznaczonych do wyciekania amoniaku, winna być unormowana odpowiednio do danych, otrzymanych przy pierwiarstkowym sondowaniu gruntu.

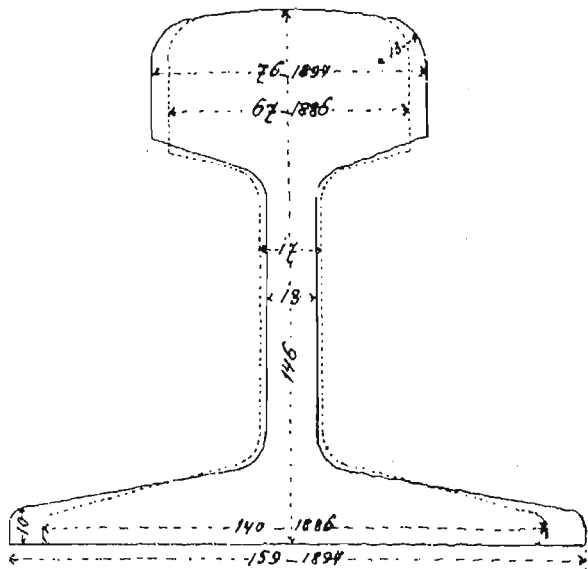
Ce się tyczy połączeń oddzielnych kawałków rur przewodnych, to inżynier Gobert starał się osiągnąć: zupełną szczelność tych połączeń, gładkość zewnętrznej powierzchni rur i o ile możliwości jednostajną wytrzymałość we wszystkich ich częściach. Dla tego też każda oddzielna rura zaopatrzona jest w jednym swym końcu otworem wewnętrznym rozszerzającym się; drugi zaś jej koniec posiada zewnętrzną powierzchnię ostrokągową, odpowiedniej średnicy, pochyloną w odwrotnym kierunku od pierwszej, tak, że przy połączeniach otwór jest naciskany samym ciężarem rur, i zupełna szczelność zapewniona.

(Rev. univ. des min. Styczeń, 1894).

Str.

#### DROGI ŻELAZNE.

**Nowy typ szyny Sandberga** <sup>1)</sup>. Sprojekтовana przez Sandberga w r. 1886 dla kolei rządowych belgijskich, kolosalnych jak na owe czasy wymiarów przekroju, szyna „Goliat“, licznym w następstwie ulegała zmianom. Najnowsza odmiana tego typu przedstawiona jest na załączonym rysunku, gdzie początkowy typ z r. 1886 oznaczono dla porównania linią punktowaną. Jednocześnie p. Sandberg wypracował nową serię



typów szyn mniejszej wagi, których główne wymiary, równoległe z wymiarami jego dawnego typu, oraz nowych typów normalnych amerykańskich (patrz str. 60 zeszytu za marzec r. b. „Przeł. Tech.“) podajemy poniżej.

<sup>1)</sup> Por. „Engineering“, 11, V, 1894 r.

W a g a			Wysokość szyny			Szerokość główki			Wysokość główki			Grubość brzegu podeszwy			Szerokość podeszwy			Grubość szyjki		
funtów ang. na yard bież.	kg. na m.	funtów Ross. na stopę bież.	Sandberga		Amerykański nowy	Sandberga		Amerykański nowy	Sandberga		Amerykański nowy	Sandberga		Amerykański nowy	Sandberga		Amerykański nowy	Sandberga		Amerykański nowy
			nowy	stary		nowy	stary		nowy	stary		nowy	stary		nowy	stary		nowy	stary	
			M	I	I.	I	M	E	T	R	Ó	W								
100	49,9	36,5	146	146	146	76	67	70	48	48	43	10	10	8	156	140	146	13	17	14
80	39,7	29,5	133	127	127	70	67	64	43	42	38	8	10	7	133	121	127	12	13	14
70	34,7	25,8	127	127	118	64	57	62	36	42	34	7	6	7	127	114	118	11	12	13
60	29,8	22,1	114	114	108	64	57	60	35	38	31	6	6	6	118	102	108	10	11	12
55	27,3	20,3	108	108	103	60	57	57	33	33	30	6	6	6	111	102	103	10	11	12
50	24,8	18,5	105	105	98	57	51	54	32	33	29	6	6	6	105	96	98	10	11	11
45	22,3	16,6	95	95	94	54	51	51	32	30	27	6	6	6	98	89	94	10	10	11
40	19,8	14,8	92	—	89	51	—	48	30	—	26	6	—	5	92	—	89	8	—	10
35	17,4	12,9	86	—	—	48	—	—	26	—	—	6	—	—	86	—	—	8	—	—
30	14,9	11,1	79	—	—	44	—	—	25	—	—	6	—	—	79	—	—	7	—	—

Z porównania tych wymiarów okazuje się, że w nowym typie zwiększono znacznie szerokość podeszwy, pozostawiając grubość jej brzegów bez zmiany. Jednocześnie zwiększono szerokość główki, zaś szyjkę zrobiono cieńszą. Poszerzenie podeszwy motywowane jest potrzebą zwiększenia stateczności szyny oraz oszczędzenia podkładów przez rozkład ciśnienia na większą powierzchnię, główka zaś bardziej szeroka i płaska stanowi lepszą podstawę dla koła i materiał jej staje się przy walcowaniu twardszym i bardziej jednolitym, aniżeli w główce wysokiej, a węższej. Ze względu na ulepszenia, wprowadzone w ostatnich czasach w technice metalurgicznej, zwiększenie szerokości podstawy przy stosunkowo małej grubości, oraz zmniejszenie grubości szyjki, zdaniem autora, nie nasuwa żadnych obaw. Charakterystycznym jest również, że w nowym typie nachylenie płaszczyzn przylegania nakładek nie jest jednakowe w główce i podeszwie i wynosi w główce 1:3, w podeszwie zaś 1:6.

Zdaniem naszym, nawet tak znaczne poszerzenie podeszwy nie jest zdolnem należycie zabezpieczyć podkład od zniszczenia mechanicznego i zastąpić podkładki, które też coraz bardziej wchodzi w użycie. Natomiast szeroka i cienka, a więc przy walcowaniu prędko stygnąca podstawa, niewątpliwie wpływać będzie na częstsze pęknięcie szyn tego typu.

Szyna Sandberga wagi 50 kg na metr bieżący. H.

#### ELEKTROTECHNIKA.

**Ulepszenia w telefonii.** Znane są korzyści, płynące dla jednostki z należenia do sieci telefonicznej; na nieszczęście z dobrodziejstwa tego nie wiele tylko osób dzisiaj korzysta, z powodu wygórowanych kosztów, jakich wymaga przyłączenie do sieci. Uprzystępnienie telefon dla ogółu mogłoby urządzenie, pozwalające przyłączać do sieci nie jeden tylko przyrząd, lecz kilka na raz, za pomocą wspólnego odgałęzienia, oczywiście w taki sposób, aby żaden ze współników nie mógł słyszeć rozmowy, prowadzonej przez sąsiada.

W zeszycie 22 Ztt. d. (Ö. Ing. u. Arch. - V. znajdujemy nader praktyczne i dowcipne rozwiązanie tego zadania przez inżyniera Nissla. Jego przyrząd w zarysie składa się z maszyneryi zegarowej, wtrąconej w sieć główną i ruchem ciągłym wprowadzającej po kolei wszystkie przyrządy danej grupy w sieć główną, w krótkich lecz prawidłowych odstępach czasu. Liczba przyrządów, która mogłaby należeć do danej grupy, teoretycznie jest nieograniczoną, praktycznie zaś najwyżej dojsć może do 20. Co do nas, dla uproszczenia rozumowania, rozpatrzmy wypadek tylko 4-ch przyrządów.

Zasadą jest, że każdy z takich abonentów powinien mieć połączenie ze stacją główną i ta ostatnia powinna mieć do niego przystęp. Z doświadczenia wiadomo, że 1/4 minuty do celu powyższego najzupełniej wystarcza. Odpowiednio do tego reguluje się mechanizm zegarowy tak, aby co 1/4 minuty wtrącał był jeden przyrząd na przeciąg ćwierci minuty. Tym sposobem przy 4 gałęziach każdy przyrząd co minutę może mieć połączenie z siecią. Chwilę połączenia przyrządu z siecią poznaje się po charakterystycznym sygnale akustycznym, wydawanym przez maszyneryę zegarową w chwili wtrącania pewnej gałęzi grupy. Sygnal taki dla każdego z abonentów grupy ma

brzmienie odmienne, najczęściej ilościowe. Gdy abonent chce wejść w stosunek ze stacją główną, przykładą swój telefon do ucha i czeka aż właściwy sygnał się odezwie, poczem znosi się w zwykły sposób ze stacją. To samo ma miejsce, gdy ze stacji chcą się porozumieć z abonentem.

Wprawdzie ćwierć minuty wystarcza do zawiązania korespondencji, nie wystarcza jednak do jej przeprowadzenia. Doświadczenie wskazuje, że większą część rozmów można ukończyć w ciągu 3 minut. Słowem, przeprowadzenie rozmowy wymaga, ażeby przynajmniej na ten czas odnośnie stanowisko było złączone ze stacją główną, lecz nie dłużej, gdyż byłoby to połączone ze szkodą sąsiada. Rozmawiający nie może dowolnie przedłużać korespondencji, ani w ogóle w czemkolwiekby wpływać na przyrząd swojego współnika. Aby tego dopiąć, pierwszy werk sprzężony jest z innym, który zwykle odpoczywa, lecz za pomocą stosownego urządzenia elektromagnetycznego natychmiast zaczyna się poruszać, skoro prądy indukcyjne, wysłane w celu zawiązania rozmowy, przebiegną przez zwoje elektromagnesu. Ten werk tak jest urządony, że po upływie 3 minut sam się zatrzymuje i przez to wprowadza w ruch pierwszy werk. Inne gałęzie w taki sam sposób po kolei dostępują złączenia ze stacją główną. Gdyby rozmowa nie była ukończona w ciągu 3 minut, maszynerya przerywa ją sama, i w najlepszym razie po upływie minuty, w najgorszym zaś po 9 minutach, gdy trzech pozostałych współników skończyli swoje rozmowy, rozmowa nawiązać się może na nowo. Na krótko przed upływem rozmowy sygnał akustyczny wskazuje korespondentom, że czas ją przerwać. Oczywiście mogą być urządzenia i dla rozmów dłuższych, wówczas jednak współnicy abonamentu muszą dłużej oczekiwać kolejki. Bądź co bądź owo maksimum trwania rozmowy zawsze musi być stałe i dla wszystkich współwłaścicieli jednakowe.

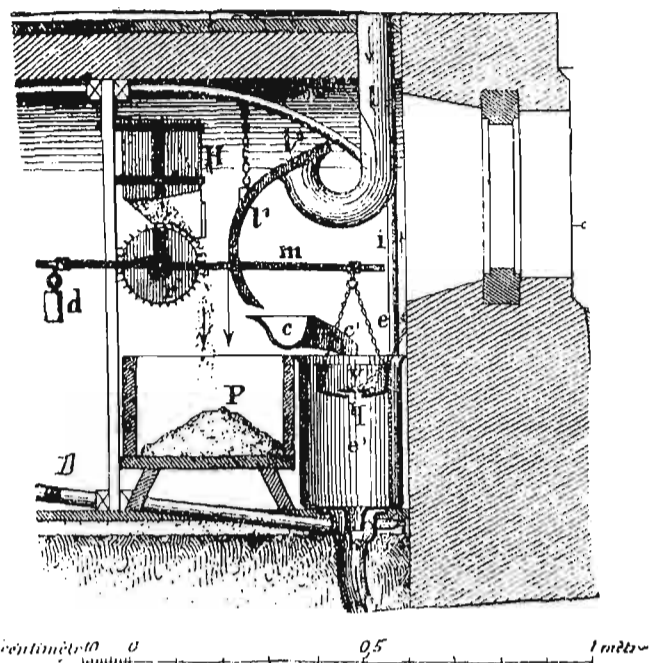
Obie maszynerye zegarowe zawsze znajdują się obok siebie i na jednej i tej samej podstawie, całość więc tworzą nierozłączną; pomieszczenie ich musi być neutralne i niedostępne dla nikogo, oprócz dla nakręcającego zegary. Całe urządzenie nie wymaga dozoru, ponieważ zegary mają bieg długotrwały; działa, jak przekonano się w ciągu sumiennych dwuletnich obserwacji, bez zarzutu. Przyrządy telefoniczne, zastosowane w tym razie, dotąd działają podobno bez przerwy i żadnej widocznej zmiany. W obec tego wszystkiego zdaje się, że nie tylko interes ogółu, lecz i przedsiębiorstw telefonicznych wymagałyby wprowadzenia tego przyrządu; opłata abonentu mogłaby wtedy uleść niższeniu, a pomimo to zyski byłyby większe i sieć byłaby lepiej wyzyskiwana. Zarządy telefonów mogłyby mieć, w stosunku do liczby abonentów, skład szcuplejszy niż obecnie, ponieważ ilość przewodników stosunkowo byłaby mniejsza, a nade wszystko rozpowszechniłoby się użycie telefonów. S. St.

#### KANALIZACYA.

**Separator kanalizacyi dyferencyalnej i klozet ziemny.** W kanalizacyi systemu dyferencyalnego używanym jest zazwyczaj separator, oddzielający części stałe od płynnych; ostatnie ściekają do kanałów, części zaś stałe wywożą się po za miasto. Konstrukcyja separatora może być bardzo prostą,

w postaci siatki, zatrzymującej części stałe, lub też więcej skomplikowaną. Historia kanalizacji posiada całe szeregi takich separatorów, które w praktyce okazały się jednakże zupełnie nieużytecznymi.

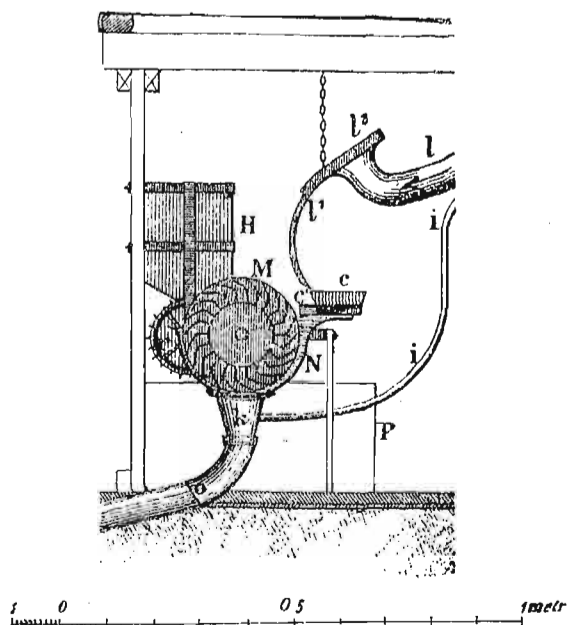
Rys. 1.



Na wystawie higienicznej w Petersburgu, a poprzednio na wystawach w Paryżu, Londynie i Brukseli, ukazał się model nowego separatora, który po oddzieleniu się części płynnych od stałych, przysypuje te ostatnie automatycznie torfem.

Nieczystości wypływają z rury *l* (rys. 1) na wypukłą blachę, z której części płynne ściekają do żłobka *c*, a stałe spadają do skrzyni *P*. Płyn następnie przelewa się do wiadra *v*, zawieszono u końca dźwigni *m*; pod ciężarem płynu wiadro się opuszcza, bęben *r* obraca, a znajdujący się nad nim torf wysypuje na ekskrementy, leżące w skrzyni *P*. Równocześnie z opuszczeniem się wiadra, łańcuszek *e* podnosi klapę *g*, woda wylewa się do rezerwuaru *e'*, a wypływając rurą *k*, wyciąga rurami *D*, i powietrze z piwnic, gdzie aparat bywa umieszczanym. Wentylację tą uważamy za bardzo wątpliwej wartości i wolelibyśmy raczej syfonem odciąć komunikację powietrza między rurami ściekowymi a piwnicą. Mniej szczęśliwym jest pomysł aparatu, przedstawionego na rys. 2. Płyn porusza tutaj koło wodne *M*, które ruchem swoim powoduje wysypanie się torfu.

Rys. 2.



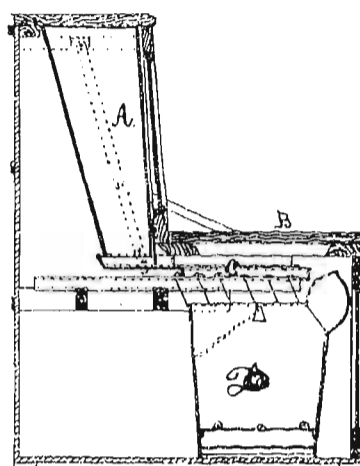
Separator ten na zagranicznych wystawach higienicznych, o których powyżej wspominałem, został odznaczony zło-

tymi medalami. Petersburska wystawa, nagród jeszcze nie ogłosiła.

Wynalazca separatora, p. Nadiein, zwrócił się obecnie do petersburskiej „dumy“ (zarząd miejski) z projektem zastosowania aparatów w stolicy, uważając to „za najlepszy i najtańszy sposób uzdrowotnienia miasta“.

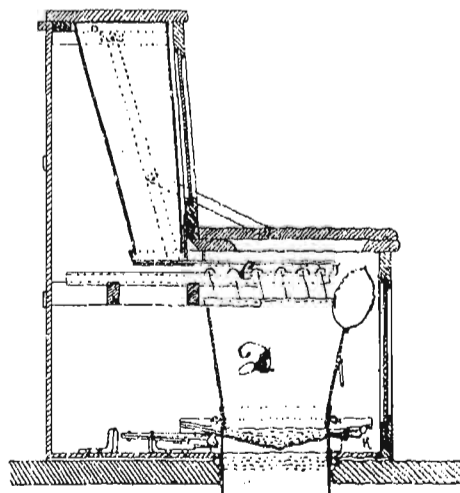
Separatorów ustawiono w petersburskiej putilowskiej fabryce i w domach zarządu towarzystwa tramwajowego, lecz funkcjonują one tam zbyt krótko, aby można należycie ocenić ich działanie.

Rys. 3.



W miejscowościach, gdzie nie ma kanalizacji i wodociągów, bardzo praktycznymi są klozety, w których ekskrementy przysypują się torfem lub ziemią. Do takich należy klozet systemu inż. Timochowicza. W górnej skrzynce *A* (rys. 3) znajduje się torf, pokrywa *B* za pomocą dwóch dźwigni łączy się z wózkiem *C*, który przy otwieraniu pokrywy przesuwają się pod otwór skrzynki *A*. Z tej ostatniej, skutkiem wstrząśnięcia przy otwieraniu, spada torf w pewnej określonej ilości (2½ funt.) do wózka *C*. Przy zamykaniu pokrywy wózek przesuwają się naprzód i zatrzymując się nad wiadrzem, wysypuje torf, który przykrywa ekskrementy i pochłania ich zaduch. Wiadro *D* posiada podwójne dno dla oddzielenia części płynnych. Można też używać wiadra z dnem rozsuwanym (rys. 4). Gdy wiadro się napelni, ciągnąc za rączkę *K*, rozsuwamy dno i cała zawartość wiadra przelatuje do ogólnego zbiornika.

Rys. 4:



Klozety takie zostały zaprowadzone z polecenia ministerium komunikacji na wszystkich stacjach kolei Orłowsko-Witebskiej i częściowo na innych drogach. Na kolei Mikołajewskiej drzwi wchodowe połączone są drągiem z pokrywą klozetu. Jeśli więc ktokolwiek zapomni zamknąć pokrywę, to otwierając drzwi, opuszcza tę ostatnią automatycznie.

*M. Librowicz, inż.-techn.*

#### TECNOLOGIA MECHANICZNA.

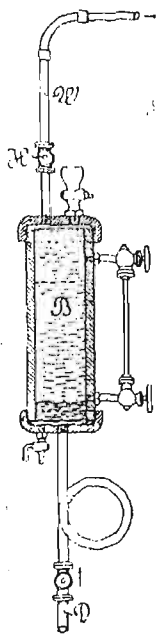
**Zastosowanie nafty do czyszczenia kotłów parowych w Ameryce.** Doświadczenia nad oddzieleniem przywary (kamienia kotłowego) za pomocą nafty zaczęły się w Ameryce

północnej w roku 1875. Bardziej znanym zrobił się ten sposób jednakże dopiero w 1887 r., po starannie przeprowadzonych doświadczeniach w jednej z kotłowni Electric Light Co w Jersey City, o których prof. Lewis Lynes w tym samym roku podał wyczerpujące sprawozdanie, następstwem czego było zwrócenie uwagi szerszych zainteresowanych kół na ten prosty i niekosztowny środek. Jednakże ogólniejsze zastosowanie nafty zostało wprowadzone nie dawniej niż od roku, a wynikało to z powodu, że nie zawsze otrzymywano dobry skutek, gdyż używano naftę oczyszczoną niedostatecznie, lub że używano jej w zbyt znacznej ilości. Szczególniej w kotłach z paleniskiem dolnem oddzielona przywara, zbierając się nad blachą paleniskową, spowodowywała jej rozżarzenie i wygięcie. W razie zbyt obfitego używania nafty, przy wyparowywaniu jej powstawał nieprzyjemny zapach w kotłowni. Często też przy nitach i połączeniach po oddzieleniu przywary okazywały się miejsca ciekące, wzbudzające obawę, że nafta szkodliwie działa na materiał kotła.

Obawa ta po wieloletnich doświadczeniach w większych kotłowniach okazała się płonną i zdaje się, że ścianki kotła lub armatura nie podlegają zgubnemu działaniu nafty, jeżeli ta ostatnia będzie należycie oczyszczona i wprowadzana do kotła równomiernie lub w niewielkich odstępach czasu. Inne sposoby użycia, jak np. nasycanie kamienia kotłowego na zimno, lub też wprowadzenie nafty w ostatnich dniach przed oczyszczaniem kotła, nie można uważać za właściwe. Ostatnio wymieniony sposób nie powinien być stosowany szczególnie do kotłów, w których znajduje się znaczna ilość przywary, gdyż, jak już poprzednio wspomniano, wskutek nagromadzenia się szlamu i warstw kamienia, blachy paleniskowe i rury płomienne rozżarzają się lub też przepalają.

W tych wypadkach, jak i w większej części innych, początkowe wprowadzenie nafty do kotła powinno mieć miejsce po jego oczyszczeniu. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń, na 10 m<sup>3</sup> wyparowanej wody używa się 1 l nafty. Szlam z kotłów potrzeba usuwać codziennie, najlepiej rano, zanim się ogień pod nimi rozpali. W kotłach, posiadających oddzielne zbiorniki szlamowe, czynność wypuszczania szlamu może się odbywać co dwa lub trzy dni.

Rys. 1.

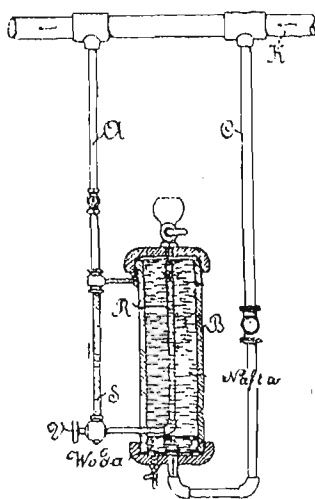


Dla ciągłego lub peryodycznego zasilania kotłów naftą, służą rozmaite aparaty, jeden z nich przedstawia rys 1. Zbiornik B, zwykle 600 mm wysokości przy 125 mm średnicy, umocowuje się na ścianie czołowej lub z boku kotła. Zbiornik ten posiada szkło wskazowe, kurek wypustowy i kurek do napełniania. Do dna zbiornika przysrubowuje się rurka parowa D. Nafta więc pod ciśnieniem pary wypycha się przez przewód rurowy W do przestrzeni wodnej kotła. Przepływ nafty reguluje się kurkiem H.

Inne urządzenie podobnego przyrządu, umieszczonego na rurze ssącej pompy zasilającej lub inżektorze, wskazuje rys. 2.

Rys. 2 przedstawia najlepszy z dotychczas znanych aparatów, patentowany na imię Oskara Enholm'a, jak inżektor

Rys. 2.



olejowy do kotłów (Boiler Oil Injector). Zbiornik nafty B łączy się rurami A i C z przewodem zasilającym K (tłoczącym). Po napełnieniu zbiornika otwiera się kurek, umieszczony na rurce C. Woda, wchodząca z przewodu tłoczącego K, podnosi naftę aż do wolnego końca rurki R, prawie szczelnie dochodzącej przed przykrywką zbiornika B. Stąd nafta ndaje się do przyrządu rozdzielczego V, tak urządzonego, że zależnie od potrzeby przechodzą w ciągu minuty 1 lub 2 krople (widoczne na szkłe wskazowym S, napełnionem również wodą przez otworzenie kurka przewodu A), podnoszą się do góry i razem z wodą zasilającą dochodzą przez rurę K do kotła.

Na zakończenie musimy jeszcze zauważyć, że niektórzy właściciele kotłów i wielu palaczy mają niezupełnie prawidłowy pogląd na działanie nafty, gdyż przypuszczają, że nafta, wprowadzona do kotła, zaraz wyparowuje, a więc nie dotyka ścianek pograżonych w wodzie i na których mianowicie tworzy się przywara. Gdyby rzeczywiście tak było, to nafta działałaby na substancje tworzące przywarę tylko przez ten krótki przeciąg czasu, podczas którego wstępuje z wodą zasilającą do kotła. Pogląd taki bywa przyczyną wprowadzenia większej ilości nafty niż potrzeba. Że rzecz ma się inaczej, można się przekonać w następujący prosty sposób. Napełniwszy rurkę szklaną wodą, dodaj do niej następnie parę kropli nafty i potrzymaj ją nad płomieniem, jak pokazuje rys 2. Jak tylko woda zacznie wyparowywać, będzie można wyraźnie zauważyć rozdzielenie się nafty na cząsteczki, biegnące na dół i do góry, stykając się przy tem ze ściankami szkła. To samo odbywa się i w kotle.

L. G.

(Zeit. d. Ver. deuts. Ing. 1891, str. 466).

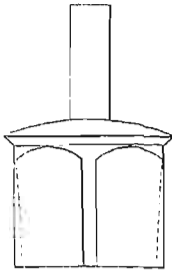
**Grafit i azbest w pakunkach.** W № 6 pisma „American Machinist“ p. S. A. Smith komunikuje swoje doświadczenia z użyciem grafitu do pakunków w dławikach i flanszach rur parowych, uszczelnionych przy pomocy azbestu. Ten ostatni bywa używany albo suchy, albo nasycony wodą lub olejem lnianym. We flanszach rur sucha tektura azbestowa wytrzymuje od 3 do 5 miesięcy; materiał jednak krążka uszczelniającego, od skraju wewnętrznego aż do otworu bolca, staje się z czasem gąbczasty (mushy) i para swobodnie przenika w otwór bolca, podczas gdy zewnętrzny brzeg krążka pozostaje zupełnie nienszkodzony. Azbest nasycony wodą służy dłużej, lecz i on podlega z czasem wskazanym wyżej zmianom od wewnątrz. P. Smith miał do czynienia z jedną flanszą rury parowej, przy samej maszynie, gdzie uszczelnienie tekturą azbestową, czysto suchą, czy nasyconą wodą lub olejem, trzymało się nie więcej niż dwa do trzech dni; wtedy p. S. uciekł się do zanurzenia krążka azbestowego w mieszaninie grafitu z wodą (graphite paint) i otrzymał doskonały rezultat, bo uszczelnienie jego trwa więcej niż cztery miesiące, bez śladu jakiegokolwiek zmiany. Farba grafitowa powoli przenika azbest, który się dzieli (łupi) na drobne krążki nieuszkodzone, pomiędzy którymi zawartą jest spora ilość grafitu. Odtąd p. Smith stosuje sposób powyższy do wszelkich flanszy parowych. Również najlepszy sposób uszczelniania trzonów szybrowych (valve-stems) polega, według p. S., na użyciu sznura azbestowego i suchego grafitu w proszku. Sznur przygotowuje się według miary, nasycą się wodą, poczem woda wyżyma się zupełnie i sznur nurza się w proszku grafitu, póki proszek ten nie przestanie przylegać do sznura. Przy użyciu oleju (do smarowania cylindrów) zamiast wody, otrzymuje się gorsze rezultaty, bo sznur azbestowy z olejem twardnieje z biegiem czasu i nie jest tak giętki, jak nasycony wodą.

W. L.

**Wentyle u pomp i ich wady.** W № 2 pisma „American Machinist“ z r. z., p. W. E. Crane zwraca uwagę na to, że konstruktorowie pomp każą zawsze powierzchnię suwającą (prowadzącą) żeberka czyli ramion wentyli krzyżowych, obtaczać ściśle jako powierzchnię cylindryczną i przyjmują dość znaczny skok wentyli w ich prowadzeniu. Wskutek tych okoliczności, wentyle ulegać mogą nachyleniu się w jedną stronę i zaciskając się (zaklinowując się, więznąc) w łożyskach, nie spadają na miejsce pomimo wielkiego nieraz ciśnienia, np. 850 funtów na 1 cal kw. Wszystko to powoduje uszkodzenia wentyli i przerwy w działaniu urządzeń hydraulicznych. P. Crane rzucił zatem, na zasadzie własnego doświadczenia, obtaczać ramiona wentyli według powierzchni nieco stożkowej (linie

przerwane na rysunku), a podniesienie wentyli dopuszcza tylko od  $\frac{1}{8}$ " do  $\frac{1}{4}$ ". Prawdopodobnie, podobne środki zdałyby się i u kotłów, gdzie wentyle zasila-jące pomp i inżektorów nieraz przepuszczają wodę lub parę i potrzebują częstej naprawy; w tych razach, coraz staranniej przycieramy wentyl do jego osady i nieraz nie osiągamy celu, gdyż przyczyna złego leży w wspomnianych wyżej wadach konstrukcyi wentyla.

W. L.



## Kronika bieżąca.

**Nowy materiał do brukowania ulic.** (Gesundheits-Ingenieur, 1894, str. 149). Od kilku lat w Monachium robione są próby z nowym kamieniem sztucznym, wyrabianym przez firmę Bernh. Hess & Co w Warlitz i służącym do brukowania ulic. Kamień ten przygotowuje się z mielonego serpentynu, z dodatkiem małej ilości materiału wiążącego. Masa ścisła się pod wysokim ciśnieniem w formy, poczem następuje wypalanie. W ten sposób otrzymane kamienie posiadają wiele własności odpowiednich do wskazanego celu. Wytrzymałość ich jest bardzo wysoka, zużywalność nadzwyczaj nieznaczna i pod tym względem stoją na równi z porfirem lepszego gatunku. Rogi i kanty, t. j. części najbardziej niewytrzymałe na uderzenia podków okazują się osobliwie trwałe. Przy swojej wytrzymałości i twardości kamienie wykazują do pewnego stopnia giętkość i bez względu na budowę miękkoziarnistą powierzchnia ich jest dosyć chropowata. Przy jeździe po nich daje się słyszeć tylko przytłumiony odgłos. Z dotychczasowych prób, robionych w Hamburgu i Norymbergii (od 7 lat), okazał się omawiany materiał w porównaniu z kostką granitową daleko odpowiedniejszym do brukowania ulic. W Monachium zaś, opierając się na swoich własnych doświadczeniach, postanowiono w dalszym ciągu używać tego sztucznego kamienia do brukowania ulic najbardziej ożywionych.

L. G.

**Pęknięcie koła zamachowego.** W czasopiśmie austriackiego związku inżynierów i architektów, 1893, str. 689, podaje O. Lemisch opis wypadku pęknięcia koła zamachowego u maszyny bliźniaczej. — Tandem o cylindrach sprzężonych, o sile 400 k. p., która służyła za motor w zakładzie oświetlenia „Electric Light and Power Company“ w Memphis, w Stanie Tennessee. Koło zamachowe miało 3504 mm średnicy, pierścien zaś 1270 mm szerokości i 32 mm średnicy grubości — i służyło jako koło dla pasa szerokości 1220 mm.

Zaopatrzone było w 2 komplety szprych po 8 sztuk i robiło w normalnym biegu 152 obroty na minutę, z czego wynika chyżość obrotu 27,86 m na sekundę.

Maszyna była w biegu blisko dwa lata, dopiero gdy ją po większej reparacji puszczono na nowo w ruch, zdarzył się wspomniany wypadek, którego ofiarą padł maszynista, zabity na miejscu, i który również w budynku wyrządził znaczną szkodę. Duży kawał pierścienia wybił w murze 46 cm grubym, otwór  $1,2 \times 1,8$  m, — drugi kawał, wagi około 370 kg, upadł w odległości 36 m od miejsca wypadku, przebiwszy dach; mniejsze kawałki jeszcze dalej zostały rozniesione.

Dokładne zbadanie pękniętego koła okazało, że przyczyną pęknięcia były napięcia w odlewie, spowodowane znów tem, że pierścien był zbyt cienki w porównaniu do szprych, wskutek czego prędzej zastygł po odlaniu, niż te ostatnie, a zatem musiało się wytworzyć prężenie szprych w przeciwne strony, w kierunku równoległym do osi koła.

Dowiodł tego fakt, że gdy przetrzącono jedną z 3-ch szprych, utrzymujących część pierścienia, pękł tenże wzdłuż obrotu i utworzyła się szczelina na 2 cm szeroka.

Oprócz tego odkryto jeszcze wady w samym odlewie, a mianowicie: 1) na wewnętrznej stronie pierścienia pasek su-

rowen około 22 cm długi a 2 cm gruby, który miał złom odmienny niż reszta surowca (czy nie było to praktykowane przez giserów zalanie w następstwie surowcem wady w odlewie?); 2) przełamawszy szprychę dla zbadania czarnej plamy, w pobliżu piasty, spostrzeżono, że był tam piasek z formy i tworzył szczelinę w poprzek całej szprychy do głębokości 12 cm; 3) wewnętrzna strona pierścienia miała około 450 cm<sup>2</sup> zagłębień, pochodzących od piasku oderwanego od formy, lub od baniek powietrza (tak zwane „szumy“ w odlewie), zagłębienia te zcieniały miejscami pierścien do 19 mm.

(Stahl u. Eisen, 1894, Nr 4).

J. M.

**Ilość węgla, pochodzącego z kopalni Królestwa Polskiego, zużytego na drogach żelaznych w Cesarstwie i Królestwie, skarbowych i prywatnych, długości 27814 wiorst, dla opalania parowozów, wagonów i budynków w r. 1892.**

Węgla, pochodzącego z kopalni Królestwa Polskiego, zużyły:

### A. Drogi skarbowe.

	Pudów
1) Terespolska . . . . .	2 123 921
2) Pskowsko-Ryska . . . . .	130 844

Razem . . . . . 2 254 765

### B. Drogi prywatne.

1) Warszawsko-Wiedeńska . . .	6 739 450
2) Warszawsko-Petersburska . .	1 316 266
3) Iwangrodzko-Dąbrowska . . .	3 306 284
4) Fabryczno-Łódzka . . . . .	320 231
5) Moskiewsko-Brzeska . . . . .	464 425
6) Nadwiślańska . . . . .	4 912 386
7) Rygo-Tukumska . . . . .	92 597
8) Południowo-Zachodnia . . . .	245 379

Razem . . . . . 17 397 018

Razem dr. prywat. i skarb. . . . . 19 651 783

Węgla zaś różnego pochodzenia i gatunku zużyto na wszystkich drogach żelaznych w Cesarstwie i Królestwie 92 464 554 pudów, a nadto:

Drzewa . . . . .	557 506 pudów
Węgla drzewnego . . . . .	508 561 „
Torfu . . . . .	3 043 962 „
Nafty . . . . .	24 081 665 „
Koksu . . . . .	543 647 „

S. M.

**Hypotezy sposobu powstawania źródeł wód żelazistych Sławinka i Nałęczowa.** Źródła żelaziste Nałęczowa i Sławinka są znane oddawna. Pochodzenie tych zdrojowisk nie jest jednakże dotychczas wyjaśnione dokładnie, sądzą przeto, iż dla ogółu nie obojętnym będzie zapewne usystematyzowanie wiadomości, jakie o nich posiadamy. Raz poruszona kwestya może się doczekać więcej światła.

W opisie Nałęczowa przez dr. Talkę jest tylko taka wzmianka: „Nowicki mniema, iż zasila je (źród. Nałęcz.) jedna i ta sama żyła wód żelazistych, która tworzy źródła Szepetowickie w gub. Wołyńskiej, Sławinkowskie i Bonkowickie pod Lublinem.“ Do tego szeregu miejscowości należałoby dodać jeszcze wiele innych, np. Dąbrowicę, Turkę, gdyż w Lubelskiem słabe źródła żelaziste spotykają się dość często. Jest też bardzo wiele tak zwanych rudzianek, to jest błotek, wśród których tworzy się osad wodanu tleniku żelaza.

Temperatura źródeł, o których mowa, jest 8,7—9,5° C. Mineralizację swoją zawdzięczają one przeważnie węglanowi wapnia i tlenikowi żelaza, prócz tego zawierają jeszcze sole sodu, potasu, magnezu, manganu, fosforu, nieco ciał organicznych i azotu.

Charakterystycznym jest również to, iż tuż obok źródeł żelazistych wytryskują nader twarde źródła przasne, różniące się od pierwszych tylko ilościową zawartością soli mineralnych.

Srednia roczna temperatura powierzchni, wyprowadzona na zasadzie kilkoletnich obserwacji meteorologicznych w Lublinie, jest 7,5° C.; z czego wynika, iż źródła żelaziste pochodzą z niewielkich stosunkowo głębokości 50 m mniej więcej, wahając na 1° C. 30 m pogłębienia.

Ponieważ wyniesienie płaskowzgórzy Lubelskich nad dolinami dochodzi również 30—50 m, więc już przez to samo

upada przypuszczenie o wspólności żyły wód podziemnych, zasilającej owe źródła. Zresztą różnice poziomów źródeł i wierzchołków wzgórz, u stóp których one biją, jak również i roboty studniarskie, wykazują dla wód przasných tylko niewiele płytszy poziom 25 — 40 m.

Wobec tego, iż powstawanie źródeł żelazistych nie może być inne, niż sąsiednich przasných, jak to widać z wzajemnego podobieństwa ich do siebie, można więc tylko szukać przyczyn żelazistości w miejscowych warstwach.

Przyjrzyjmy się teraz sposobowi powstawania wogóle źródeł w okolicach Lublina. Skutkiem przepuszczalności utworów lodowcowych, pokrywających powierzchnię okolic tatejskich, a składających się z gliny mamutowej i piasków, znaczna część opadów atmosferycznych, przedostaje się wgląb, gdzie napotyka wapienie marglowe formacji kredowej, składające się w górnych swych poziomach z oddzielnie leżących niemal kostek. Im głębiej, tem warstwy są całkowitsze i noszą mniej cech rozmycia.

Chociaż więc absolutnie nieprzenikliwych warstw tutaj niema, ze względu jednak na trudniejsze przesiąkanie wody w pionowym kierunku, aniżeli rozlewanie się jej poziomo, ten ostatni ruch także się odbywa i warunkuje wytrysk źródeł w dolinach, tam, gdzie występują obnażenia wapieni, lub gdzie one są pokryte tylko cienką warstwą napływów. Dla nasycenia wody ani *Łöss* (głina mamutowa), ani też piaski, nie mogą posiadać żelaza w dostatecznej ilości, przeczu temu sposób ich uformowania się. Gdyby zresztą miało to miejsce, to w pewnych miejscowościach źródła musiałyby być wogóle żelazistymi, przasne mogłyby pojawiać się tylko wyjątkowo. W rzeczywistości dzieje się jednak odwrotnie.

Tymczasem wapienie zawierają wszelkie sole mineralne, spotykane w wodach, piroluzyt (naturalny dwutlenek manganu), uwidoczniający się pod postacią rozgałęzień krzewiastych, czyli t. zw. dendrytów, brunatną rudę żelazną (limonit) znajdowałem w postaci galek wielkości grochu w szczelinach wapieni (Nalęczów), sole potasu, sodu, fosforu znajdują się w małych ilościach wszędzie, obecność ich w wapieniach jest więc naturalną. Wobec tego wydaje się nader prawdopodobnem, iż wody czerpią tlenik żelaza z wapieni, jednocześnie z węglanem wapnia, dwutlenkiem manganu i t. d.

Ponieważ proces wylugowywania odbywał się zawsze z góry na dół, więc wapienie w wierzchnich swych częściach muszą byćuboższe w wymienione sole, niż w dolnych. Dlatego też w danym miejscu źródła są bardziej lub mniej żelaziste, w miarę tego, czy biją z głębszych, czy płytszych poziomów.

Wniosek ten objaśnia nam, dlaczego źródła żelaziste pojawiają się wszędzie razem z przasnemi, jak również, że znajdują się one zwykle nieco niżej od przasných.

Należałoby również przypuszczać, iż w wielu razach przez pogłębienie studni lub wybitcie otworu świdrowego w miejscu źródła żelazistego, możnaby otrzymać wodę bardziej mineralizowaną.

Słabą stroną tej hipotezy jest to, iż opiera się ona na niedostatecznie uzasadnionem przypuszczeniu, iż w miejscowościach źródeł żelazistych, na pewnej głębokości, znajdują się rudy żelaza, czego bez odpowiednich robót poszukiwawczych sprawdzić nie można.

Gdyby takie przypuszczenie okazało się mylnem, to pozostałoby szukać przyczyny żelazistości wód tylko wśród napływów rzecznych.

Niektóre względy przemawiają rzeczywiście za tem. Źródła żelaziste, jak to już widzieliśmy, leżą wogóle bardzo nisko, niżej od przasných. Wody ich zawierają ciała organiczne stałe, nadto metan i azot.

Jeśli przyjmiemy, że źródła te zawdzięczają swą żelazistość rudom łąkowym błotnym, to obecność wymienionych ciał

staje się zrozumiałą, ale hipoteza taka jest dla tych wód nader nieprzychylną. Mogą one bowiem zawierać w sobie rozmaite chorobotwórcze mikroorganizmy, w które obfitują grunta łąk. Wyższa temperatura ich od średniej rocznej powierzchni dalaby się objaśnić wtedy procesem gnicia.

Kwestya więc pochodzenia źródeł pozostaje otwartą i oczekuje ściślejszego zbadania, przy pomocy odpowiednich poszukiwań.

*St. Dobrzyński, inż. górni.*

**Benzyna** przy praniu w niej materij welnianych, a nawet rękawiczek, zapala się często bez widocznej przyczyny, nawet za dnia, gdy możliwość zapalenia jej od płomienia światel wprost wykluczona. Licznym wypadkom nieszczęśliwym trudno było zapobiedz, gdy nawet przyczyna zjawiska nie była wyjaśnioną.

Dr. M. M. Richter w Hamburgu odkrył przyczynę tych pożarów, można więc spodziewać się, że niezadługo znajdzie się i środek zaradczy.

Okazało się, że przedewszystkiem welniane, lecz i inne tkaniny, oraz skóra, poruszane w niektórych płynach (benzynie, benzolu, nafcie i t. p.) elektryzują się tak silnie, że przy wyjmowaniu ich z płynu, iskry elektryczne wielkiego natężenia wyskakują z materiałów i zapalają gazy płynów. Dokonując czynność tę w ciemności, otrzymuje się piękne widowisko niby ogni sztucznych po nad naczyniem lub kadzią, zawierającą benzynę. Przy silnem przemieszywaniu tkanin w kadzi, napięcie elektryczne potęguje się do tego stopnia, że np. p. Richter w czasie doświadczeń otrzymał iskry, która go z nóg zwała na ziemię — nie dziw więc, że iskry takiego napięcia zdolają zapalić łatwo palne gazy benzynowe, unoszące się po nad powierzchnią płynu, co też w czasie doświadczeń nieraz miało miejsce.

(Elektrotech. Zeitschr. 93, № 51).

0.

**Kanalizacya Moskwy.** Kwestya zasadnicza, odnosząca się do kanalizacyi Moskwy, zdecydowaną została przez zarząd miejski w roku 1892. Obrano system „rozdziału“ ścieków, mianowicie: wyłączono zupełnie wodę deszczową, dla możliwości zaoszczędzenia budowy kolektorów o znacznych przekrojach. Ministerjum komunikacyj w Petersburgu zatwierdziło projekt inżynierów miejskich, obejmujący dwa okręgi. Pierwszy, wewnętrzny, obejmuje centralną część miasta w granicach ulicy Sadowej — i bardzo mała część dzielnicy, sąsiadującej z Sadową. Kosztorys na skanalizowanie tej pierwszej części wynosi 6 milionów rubli. Drugi okrąg, o znacznej bardzo powierzchni, po za ulicą Sadową, skanalizowany zostanie dopiero w przyszłości nie blizkiej.

Wykonanie robót kanalizacyjnych powierzył zarząd miasta radzie technicznej z 5 inżynierów złożonej; nadzór zwierzchni przyjął na siebie komisya, zatwierdzona przez władzę najwyższą.

Okres trwania robót oznaczono na lat trzy.

W 1892 r. rozpoczęto roboty przygotowawcze dla kanalizacyi. Wydelegowano trzech inżynierów do Warszawy i zagranicę, celem zebrania materiałów, odnoszących się do kanalizacyi miast w ogóle, szczególnie zaś zwracano uwagę na wentylacyę i przemywanie kanałów ściekowych. W 1893 r. rozpoczęto wstępne roboty na gruncie, przygotowano materiał budowlany 5½ miliona cegieł, około ½ miliona rur sztajngutowych, części metaliczne dla włączów, 56000 pudłów gliny i 4000 beczek cementu. W początkach 1894 r. przystąpiono nareszcie do budowy głównego kolektora, górnego miasta na Czerwonym placu. W obecnej zaś chwili rozwija się robota na ulicy Nikolskiej, na placu Woskresieńskim i naprzeciwko uniwersytetu.

*E. S.*