

PRZEGLĄD TECHNICZNY

PISMO MIESIĘCZNE

POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKCYA

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

REDAKTOR

Feliks Kucharzewski, inżynier.

LIPIEC.

ZESZYT VII. — ROK VIII.

1882.

TREŚĆ:

- **W. KLUGER.** O projektach wodociągów krakowskich 1
— **M. THULLIE.** Szkic teoryi mostów łukowych 8
— **J. HINZ.** O budowie teatrów (V. Teatr Wielki w Warszawie — stan obecny i projekt powiększenia. Akademia muzyczna w Filadelfii. Zakończenie). 10
Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p. Sprawozdanie komitetu stowarzyszenia austriackiego inżynierów i budowniczych o prawidłach zalecanych przy budowie i urządzaniu teatrów, ze względu na ich bezpieczeństwo, str. 13.
Krytyka i bibliografia. Badania analityczne o cenach robót w ogólności, przez *Zygmunta Rewkowskiego*, str. 15.— Roczники dróg i mostów, str. 16. — Nowe książki: Fracuskie za kwiecień, Niemieckie za maj, str. 17.
Przegląd wynal., uleps. i celn. robót. Cukrownictwo. Worki filtracyjne p. *O. Pawreza*, str. 18. — Węgiel kostny w cukrowniach rosyjskich, str. 19.
Kronika bieżąca. Wypadki w kopalniach węgla kamiennego w Królestwie Polskiem, w ciągu trzech lat ostatnich (1879, 1880 i 1881), przez *W. Choroszewskiego*, str. 20. — Sprawozdanie z przerobu buraków w dziesięciu cukrowniach gub. Kijowskiej podczas ubiegłej kampanii, str. 22. — Zasady postępowania przy konkurencji publicznej, str. 22. — Cerkiew Zbawiciela w Moskwie, str. 23. — Drugi konkurs na projekt gmachu dla parlamentu niemieckiego. „Attachés“ techniczni. Projekt pałacu dla magnata, str. 23.— Konkurs na pomnik w kościele Ś-go Szczepana w Wiedniu, str. 24. — Nekrologia. *Antoni Lewicki*, inżynier, str. 24.
Cztery tablice rysunków (I, Rysunki do artykułu o mostach łukowych. — II, III i IV, Plany i przekrój podłużny Teatru Wielkiego w Warszawie).

WARUNKI PRZEDPŁATY:

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

Cena pojedynczego zeszytu w Redakcyi Rs. 1.

Zapisywać się można w Redakcyi i we wszystkich księgarniach krajowych.

Skład główny dla Cesarstwa w księgarniach *M. B. Wolffa* w Petersburgu i Moskwie.

Warunki, na jakich Redakcyja przyjmuje ogłoszenia, podano na ostatniej stronie okładki.

ADRES REDAKCYI:

Warszawa, ulica Złota Nr. 28^c.

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

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO KRAKOWSKIEGO.

SKŁAD REDAKCYI:

Władysław Kaczmarek, inż.-mech — **Henryk Lindquist**, prof. inst. techn. przem.— **Jan Matula**, starszy inż. rząd.—
Władysław Rozwadowski, b. prof. Instytutu technicznego.— **Szczęśny Zaremba**, budowniczy.

Biuro Redakcyi i Administracyi w muzeum Techniczno - Przemysłowem Krakowskiem.

PRENUMERATA W KRAKOWIE:

Rocznie	4 zlr.
Półrocznie	2 „
Ćwierócznie	1 „

Wychodzi 1-go każdego miesiąca.

Prenumeratę na Królestwo Polskie i Rosyę przyjmuje Księgarnia G. Gebethnera i Wolffa w Warszawie.

Pod redakcyą i kosztem Filipa Sulimirskiego wychodzi w Warszawie co czwartek czasopismo ilustrowane:

WĘDROWIEC

TYGODNIK POŚWĘCONY PODRÓŻOM I KRAJOZNAWSTWU

kosztujące w Warszawie: miesięcznie kop. 40, kwartalnie rs. 1 kop. 20,—
na prowincyi: kwartalnie rs. 1 kop. 50.

Wędrowiec z dodatkiem podróży (co tydzień arkusz) w Warszawie: kwartalnie rs. 1 kop. 45 (z odnośzeniem rs. 1 kop. 50), — na prowincyi: kwartalnie rs. 1 kop. 75.

Wędrowiec ze „Słownikiem geograficznym“, w Warszawie: miesięcznie kop. 90, kwartalnie rs. 2 kop. 70,— na prowincyi: kwartalnie rs. 3 kop. 30.

Wędrowiec z dodatkiem podróży i „Słownikiem geograficznym“, w Warszawie: miesięcznie rs. 1, kwartalnie rs. 3,— na prowincyi: kwartalnie rs. 3 kop. 55.

Nr. osobny kop. 10, z dodatkiem kop. 15.

Adres: do F. Sulimirskiego, wydawcy „Wędrowca“ w Warszawie.

FABRYKA WYROBÓW LNIANYCH

W ŻYRARDOWIE,

przy stacyi dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej

RUDA GUZOWSKA,

wyrabia potrzebne dla CUKROWNI:

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

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

ZAMÓWIENIA PRZYJMUJĄ:

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

RÓWNIEŻ SKŁADY FABRYCZNE W CZASIE JARMARKÓW:

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

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

O PROJEKTACH WODOCIĄGÓW KRAKOWSKICH

WYCIĄG ZE SPRAWOZDANIA

inż. Władysława Klugera ¹⁾.

Wobec tak długiego przebiegu sprawy wodociągowej, należałoby tu zacząć od zestawienia rozlicznych projektów i pomysłów, przedstawianych Komisji wodociągowej przez rozmaitych inżynierów i ludzi fachowych, w celu porównania ich propozycji i oceny ich względnej wartości. Atoli uważam za konieczne porozumieć się przedtem co do podstaw, na których porównanie to opartem być winno; ta sama bowiem kwestya rozmaicie sądzoną być może, stosownie do tego, czy się na nią z tej lub z owej zapatruje strony, — przedewszystkiem zaś kwestya wodociągowa, która łączy w sobie tyle żywiołów podniecających długą dyskusję. Należy tu godzić względy higieniczne ze stroną technicznych wymagań, a przedewszystkiem mieć na uwadze finansowe trudności, bez których w żadnej budowie, a tem mniej w sprawie budowy wodociągów obejść się nie może. Otóż chcąc te żywioły tak odrębne, pogodzić z korzyścią dla sprawy wodociągowej, należy przedewszystkiem porozumieć się co do stanowiska, z którego referent na tę sprawę zapatrywać się powinien.

Chcąc prowadzić sprawę prostą drogą do celu, a nie trwonić czasu na rozbieranie tego, co już dawno przedyskutowane i postanowione zostało, trzeba przedewszystkiem przyjąć za zasadę program uchwalony już dawniej przez pełną Radę miejską, a który to program był owocem długich i wszechstronnych rozpraw Komisji wodociągowej; jakkolwiek bowiem Komisya nie mogła wiele zdziałać na polu praktycznym w ciągu swego dwunastoletniego żywota, to jednak ustanowiła podstawy teoretyczne mających się zaprowadzić w Krakowie wodociągów, tak co do jakości, ilości, jak i ciśnienia wody w rurach, — podstawy, które Rada miejska, krótko lecz dobitnie określiwszy, uchwaliła dnia 1, 4 i 11-go grudnia 1873 r. w następującej osnowie:

1) Woda powinna być zdrową do picia i wystarczającą nietylko na potrzeby domowe, ale i na potrzeby publiczne, szczególnie do gaszenia pożarów.

2) Na urządzenie wodociągów Rada wyznacza sumę 600 000 złr.

3) Upoważnia się Komisją zaopatrzenia miasta wodą do dalszych rokowań, jakie w celu wypracowania projektów i kosztorysów będą potrzebne.

Program ten, krótki lecz jędrny, nie został od owego czasu przez Radę miasta zmieniony w żadnym ze swych punktów; jest on tem samem do dziś dnia prawomocny i obowiązujący i na nim legalnie Komisya wodociągowa i jej sprawozdawca techniczny opierać się ma prawo i obowiązek.

Co do ilości wody, jaką wodociąg do Krakowa prowadzić powinien, należy przyjąć normy postanowione i legalnie przyjęte przez Komisją wodociągową, na posiedzeniach odbytych d. 15, 22 i 29-go stycznia 1873 r., a mianowicie:

1) Komisya przyjmuje 95 litrów wody na głowę i na dobę, uwzględniając tylko teraźniejszą liczbę mieszkańców wraz z załogą wojskową; przy obliczaniu jednak ilości wody, uwzględnić należy powiększenie się ludności miasta do 100 000.

2) Woda z rur wypuszczona powinna dochodzić w mieście do tej wysokości, ażeby służyć mogła do gaszenia pożarów: w śródmieściu powinna dochodzić do 23 m., na Kazimierzu i w główniejszych przedmieściach do 19 m., a w odleglejszych przedmieściach do 15 m.

Ponieważ według zeszłorocznego spisu ludność Krakowa wynosi wraz ze zwykłą załogą wojskową około 68 000 mieszkańców, czyli w okrągłych liczbach 70 000, przeto wodociąg krakowski powinien dostarczać obecnie 6650 m³ wody na dobę, t. j. 77 litrów na sekundę; powinien jednak być tak urządzonym, aby w przyszłości był w stanie doprowadzić nawet 9500 m³ wody na dobę, to jest 109 litrów na sekundę.

Przechodząc teraz do strony higienicznej, która niezaprzeczenie pierwsze miejsce w dyskusji wodociągów zajmować powinna, zrobić muszę pewną uwagę co do twierdzenia Komitetu wodociągowej Komisji sanitarnej, jakoby woda źródłana najodpowiedniejszą była do wodociągów ze stanowiska higienicznego. Nikt nie zaprzeczy, że woda źródłana często znakomitą bywa; ale bywają także inne wody równie wzorowe, nietylko między wodami strumieni, ale i między tak zwanymi „wodami gruntowymi“. Gdy zaś nazwa ta nie przez wszystkich należycie jest rozumiana i w skutek tego wywoływała i wywołuje do dziś dnia znaczną opozycją przeciwko wszelkim projektom, mającym na celu czerpanie wody innej jak rzeczna lub źródłana, — przeto tu chwilę wytłomaczeniu jej znaczenia poświęcić muszę.

Ze stanowiska praktycznego woda studzienna, woda studzien artezyjskich i woda zdrojowa, są to wszystko wody jednego i tego samego pochodzenia, — są to wody gruntowe. Pochodzą one wogóle z opadów atmosferycznych, spadających na powierzchnię ziemi, — ale gdy pierwsza z nich napotyka się tuż pod warstwami ziemi, na kilkumetrowej już głębokości, — druga zaś posiada często własność tryskania ponad powierzchnię gruntu, — to trzecia, to jest źródłana, ukazuje się na samej powierzchni ziemi, nie posiadając prawie żadnego ciśnienia. Oto cała różnica powierzchniowa. Ale wody te są jednego i tego samego pochodzenia, wody mogące być dobre lub złe, miękkie lub twarde, bez względu na to czy się ukazują w kształcie źródeł, czy pod postacią tak zwanej wody gruntowej. Aby temu uwierzyć, dość zastanowić się nad formacją wód podziemnych. Gdy woda deszczowa wsiąkając w ziemię, oprze się nareszcie na jakiejś warstwie nieprzepuszczalnej, np. na warstwie ilu, utworzy się tam pewnego rodzaju zbiornik albo strumień podziemny, poruszający się wolno po pochyłości ilu, a zwany wodą gruntową. Jeżeli il ten przebije gdzieś niżej powierzchnię ziemi, to w miejscu tem wyleje się na zewnątrz woda gruntowa, tworząc tak zwane źródła, których wydajność jest stała lub zmienna, stosownie do tego, czy są zasilane obszernymi zbiornikami podziemnymi ¹⁾, czy też wąskimi tylko żyłami wody gruntowej. Gdy zaś owa warstwa nieprzepuszczalna nie dostaje się nigdzie niżej do powierzchni ziemi, wtedy woda gruntowa płynie po niej, dążąc prawem ciężkości do najniższego punktu, to jest ku dolinom rzek, korytom jezior i morza, gdzie w kształcie źródeł podwodnych wytryska. Otóż łatwo jest za pomocą studni dostać się do tej wody i utworzyć sztuczne źródło, które wprawdzie powierzchni ziemi nie dosięgnie, ale pompą łatwo czerpać się daje; nie ulega zaś wątpliwości, że woda takiej studni równie dobrą być może, jak woda źródłana; niema bowiem powodu, aby przeciwnie być miało.

Ale o ile woda gruntowa jest blisko spokrewnioną z wodą źródłaną, o tyle nie ma ona nic wspólnego z wodą rzeczną. Zdarzają się wypadki, że studnie miejskie zasilane bywają wodą rzeczną, która przesiąkając przez grunt żwirowy i piaskowy filtruje się doskonale i układa w studni do tego samego poziomu, co woda w rzece; ale jest to tylko

¹⁾ Nie trzeba wyobrażać sobie takiego zbiornika podziemnego jako grotty wodę tylko zawierającej, ale owszem jako przestrzeń wypełnioną kamieniami i materiałem przenikliwym. (P. A.)

¹⁾ Inżynier p. Władysław Kluger wezwany został d. 15 lutego b. r., przez prezydenta m. Krakowa Dra F. Weigla, do wypracowania ogólnego technicznego raportu z dotychczasowych prac Komisji wodociągowej, tudzież postawienia odpowiednich wniosków. Pracę swą p. Kluger złożył prezydentowi w d. 25 maja, a jednocześnie, dla dogodności członków Rady miejskiej, ogłosił takową drukiem p. n. „Sprawozdanie techniczne z obecnego stanu sprawy wodociągowej m. Krakowa, opracowane z polecenia świetnej Komisji wodociągowej“. Pierwszą część tego sprawozdania stanowi „Pogląd historyczny“, obejmujący opis chronologiczny wszystkich dawnych prac i projektów w kwestyi budowy wodociągów krakowskich. Drugą częścią jest właśnie „Przeгляд i projektów przedstawionych Komisji wodociągowej“, który tu przedrukujemy, z uwagi, że kwestya wodociągów krakowskich, tak ważna dla naszego starożytnego grodu, a tak świetnie przez inż. Klugera przedstawiona, zainteresuje niezawodnie ogół naszych techników. (P. R.)

wyjątkowem, a najczęściej studnie miejskie zasilane bywają wodą gruntową, płynącą podziemnie z gór ku rzece, jako najniższemu punktowi doliny. Nie wszyscy o tem wiedzą i nieoddawa o tem się przekonano. Jeszcze dzisiaj miasta: Halla, Lipsk, Drezno, Bernburg i inne, uchodzą za używające wody rzecznej naturalnym sposobem filtrowanej, gdy tymczasem woda tamtejszych zakładów wodociągowych jest najczystsza wodą gruntową, nie mającą nic wspólnego z wodą rzeczną, o czem przekonywa całkiem inny skład chemiczny, twardość i temperatura wody czerpanej ze sztolni tamtejszych, niż wody rzeki płynącej przez miasto. Ten właśnie przypadek ma miejsce w Krakowie, gdzie np. studnia wybita nad Wisłą przez Towarzystwo kolei Karola Ludwika jest tak dalece przesycona gipsem i wapnem, że jej do kotłów parowych używać nie można, gdy tymczasem woda Wisły jest do tego doskonałą.

Dawniej najlepiej lubiano urządzać wodociągi rzeczne z naturalną lub sztuczną filtracją, a dziwić się nie można, że i dzisiaj inżynierowie i przedsiębiorcy wodociągowi system ten nad inne przenoszą, gdyż tam znajdują największą łatwość przeprowadzenia robót i największą pewność co do ilości wody. Ale od czasu, gdy wymagania higieny odebrały inżynierom znaczną część inicjatywy, jaką miewali przy wyborze wody do wodociągów, zaczęto zwracać uwagę na wodę gruntową, jako całkiem podobną do źródłanej, a to do tego stopnia, że dzisiaj poszukiwanie wody gruntowej stanęło na pierwszym planie badań, które inżynier hydraulik przy projektowaniu wodociągów przedsięwziąć powinien. Choćby nawet miasto nasze miało w okolicach źródło dobrej, a smacznej i obfitej wody, to jeszcze niegodziłoby się milczeniem pokryć sprawy wody gruntowej, bo nikt z góry przewidzieć nie może, czy urządzenie wodociągu z dobrej wody gruntowej nie dałoby się zarządzić za połowę tych kosztów, których wymaga sprowadzenie wody źródłanej. Co prawda, przygotowanie projektu opartego na wodzie gruntowej nie jest łatwe, bo wymaga dokładnego poznania warstw gruntu, ich grubości, pochylenia i kierunku; w celu wyznaczenia z góry kierunku i wymiarów, jakie winny mieć sztolnie i studnie,—co więcej, wymaga oznaczenia ilości wody, jaką dana sztolnia w przeciągu danego czasu zgromadzić będzie mogła. Ale pomimo tych trudności, nie należy zrażać się do wody gruntowej, ale owszem, stawiając ją w zasadzie na równi z wodą źródłaną, poświęcić na jej badanie trochę czasu i pieniędzy.

Bardzo naturalnie nasuwa się tu pytanie: na jakichże podstawach opierać można nadzieję, że wodociąg z wody gruntowej taniejby wypadł, niż wodociąg z wodą źródłaną? Na to pytanie stanowczej odpowiedzi dać nie można, ale wolno jest przypuszczać, że woda gruntowa, znachodząca się we wszystkich prawie dolinach, znajdzie się także w pobliżu Krakowa, a tem samem, że wodociąg może miłową będzie miał długość, w miejsce czteromilowych wodociągów źródłanych z Regulic lub Czatkowic. Co więcej, czerpanie wody gruntowej nie pociąga za sobą żadnych indemnizacyj tego rodzaju, jak wynagrodzenie: za młyny, tartaki, prawo rybołówstwa, pławienia bydła, irygacyi ogrodów i t. d., a które to indemnizacje bywają ogromne przy wodociągach biorących wodę ze źródeł i strumieni. Przykład tego dobitny mamy w dolinie Sułuszówki, gdzie za prawo używania wody tej rzeki właściciele nadbrzeżni zażądali przeszło 300 000 złr. wynagrodzenia, jak tego dowodzą deklaracje urzędowe w aktach Komisji wodociągowej zawarte.

Słowem trudno nie zgodzić się na to, że przy wyborze wody dla krakowskich wodociągów nie należy wcale zwracać na to uwagi, czy woda zwie się studzienną, źródłaną, czy gruntową, gdyż wszystkie te wody są jednym i tym samym utworem opadów atmosferycznych i mogą być zarówno dobre w studni, jak w źródle,—równie czyste, zimne, orzeźwiający i obfite; natura bowiem wody źródłanej, jak wody studziennej, zależy wyłącznie tylko od rodzaju pokładów geologicznych, przez które przepływa. Dlatego nie godzi się uważać wody źródłanej za jedynie stosowną do wodociągów krakowskich.

Uważając teraz sprawę wodociągową ze stanowiska czysto technicznego, a więc ze stanowiska: łatwości robót, prostoty wykonania, trwałości i pewności co do otrzymania dostatecznej ilości wody pod należytem ciśnieniem, całkiem

inaczej na tę sprawę zapatrywać się musimy. Woda źródłana rzadko kiedy jest stałą pod względem wydajności; owszem zdroje zazwyczaj wzbierają w czasie wilgotnym, gdy najmniej wody potrzeba, a schną częściowo lub całkowicie, gdy właśnie wodociąg najczęściej jest pożądanym. Nadto dowiedziona jest rzeczą, że wydajność każdego źródła zależy od stanu zalesienia okolicy—i że jeden i ten sam zdroj w krótkim czasie stracić może znaczną część swej wody przez proste wytrzebiecie lasów okolicznych, albo nawet zagubić się zupełnie przez odcięcie żyły wodonośnej w skutek robót grabarskich lub górniczych. Woda gruntowa również traci na porównaniu z innemi, gdy się na nią zapatrujemy ze stanowiska technicznego, bo nikt nie jest w stanie wyznaczyć z góry objętości wody, jaką w tem lub w owem miejscu za pomocą sztolni uchwycić się zdoła,—ani tem mniej zaręczyć, iż na pewną ilość wody bądź co bądź zawsze rachować będzie można.

Atoli obok technicznych i higienicznych względów, istnieją jeszcze arcyważne względy finansowe, które całkiem wywrócić mogą rezultat rozumowań poprzednich, a których doniosłość w każdym szczególnym przypadku osobno ocenić wypada, stosownie do miejscowych okoliczności. Gdzie chodzi bezwarunkowo o oszczędność, tam sprowadzenie najlepszej nawet wody źródłanej staje się niepodobieństwem, od chwili, gdy zdroj leży zdaleko; tam czerpanie wody w wielkich rzekach przyjętem być nie może z powodu niezbędnej filtracji, którą tylko kosztem obszernych basejnow sklepionych otrzymać można, tudzież koniecznej zwykle potrzeby ustawiania kosztownych maszyn parowych.

To krótkie zestawienie najważniejszych względów higienicznych, technicznych i ekonomicznych, dowodzi jasno, że w kwestyi wodociągowej nie trzeba brać rzeczy z wyłącznego jakiegoś stanowiska, ale owszem starać się pogodzić o ile można te różne czynniki, często sobie przeciwne, a to mianowicie czyniąc sobie nawzajem ustępstwa, a opierając rozumowanie nie na domysłach, hipotezach i idealnych kosztorysach, ale na rzeczywistych planach i analizach.

W załączonej tu tablicy zestawilem wszystkie projekty, które dotąd Komisji wodociągowej przedstawione zostały, mianowicie 16 projektów wodociągów rzecznych, 10 projektów wodociągów z wodą gruntową i 4 projekty źródłane, razem 30 pomysłów.

Zestawienie projektów, przedstawionych dotąd Komisji wodociągowej.

Rodzaj projektu	Autor projektu i data	Ilość wody dostarczana na dobę	Koszt wodociągu, nie licząc utrzymania	Cena dziesięciu m ³ wody	U w a g i
			Złr.		
Wodociągi z wodą rzeczną.					
Wodociąg parowy z wodą wiślana, czerpaną za klasztorem Norbertanek.	<i>A. Gabrielli</i> sierpień 1870	4700 m ³	750000	43 c.	Wodociąg ten miał zasilać tylko śródmieście, Stradom i Kazimierz.
Wodociąg parowy z wodą wiślana, czerpaną za klasztorem Norbertanek.	<i>Barański</i> październik 1870	3950	555114	30	Wodociąg ten miał dostarczać tylko wody dla potrzeb publicznych, a to jedynie dla śródmieścia, Stradomia i Kazimierza.
Wodociąg parowy z wodą wiślana, czerpaną na Zwierzyniecu, tuż powyżej ujścia Rudawy.	<i>St. George</i> 14 marca 1872	7900	412000	10	

Rodzaj projektu	Autor projektu i data	Ilość wody dostarczana na dobę	Koszt wodociągu, nie licząc utrzymania	Cena dziesięciu m ³ wody	U w a g i	Rodzaj projektu	Autor projektu i data	Ilość wody dostarczana na dobę	Koszt wodociągu, nie licząc utrzymania	Cena dziesięciu m ³ wody	U w a g i
			Złr.						Złr.		
Wodociąg parowy z wodą wiślaną, czerpaną za klasztorem Norbertanek.	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	9480 m ³	800000	23 c.		Wodociągi z wodą gruntową.					
Wodociąg parowy z wodą wiślaną, czerpaną przy rogatce Zwierzynieckiej	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	9480	700000	20		Wodociąg z wody gruntowej doliny Sułoszówki, z okolic Zielonek, po części o własnym spadku.	St. George 14 marca 1872	7900 m ³	568000	12 c.	
Wodociąg parowy z wodą wiślaną, czerpaną pod Zamkiem.	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	3792	375000	29.	Wodociąg ten uwzględnia tylko potrzeby publiczne, a nie dostarcza wody na piętra.	Wodociąg z wody gruntowej białego Prądnika, pędzony siłą wodną Białuchy.	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	6320	500000	17	
Wodociąg parowy z wodą wiślaną, czerpaną za klasztorem Norbertanek.	Gabrielli 15 marca 1873	7450	1065000	—		Wodociąg z wody gruntowej doliny Sułoszówki, z okolicy Pękowic, o własnym spadku.	W. Kołodziej-ski 8 marca 1880	7500	500000	—	
Wodociąg parowy z wodą wiślaną, czerpaną za klasztorem Norbertanek.	Kontynentalne Tow. akcyjne budowl wodnych i gazowych w Berlinie 26 lipca 1873	6320	700000	—	Tow. berlińskie nie rachowało w kosztorysie ceny nabycia gruntów potrzebnych pod zakład wodociągowy.	Wodociąg parowy z wodą gruntową, zbieraną nad Wisłą na przeciw Przegorzał.	K. Junker maj 1876	5700	600000	—	
Wodociąg parowy z wodą wiślaną, czerpaną za klasztorem Norbertanek.	Dr. Lutostański 15 kwietnia 1879	10912	850000	29	Woda dwa razy cedzona.	Wodociąg parowy z wodą gruntową doliny Wisły między Przegorzałami a Zwierzynicem.	Dr. Lutostański 15 kw. 1879	9000	684137	26	
Wodociąg z wodą rzeki Rudawy, pędzony siłą wodną tejże rzeki w Krakowie.	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	11380	700000	13		Wodociąg z wodą gruntową Baczyna, Zalasu i Sanki, o własnym spadku.	Dr. Lutostański 15 kw. 1879	10259	991200	21	
Wodociąg z wodą rzeki Rudawy, pędzony siłą wodną tejże rzeki w Krakowie.	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	7580	600000	17		Wodociąg parowy z wodą gruntową Cholerzyna i Budzyna.	Dr. Lutostański 15 kw. 1879	10259	881313	27	
Wodociąg z rzeki Sułoszówki, o własnym spadku, czerpiący wodę w Gebultowie.	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	16380	1000000	13		Wodociąg parowy z wodą gruntową Błoni, leżących między Białuchą, Dłubnią i Wisłą.	Dr. Lutostański 15 kw. 1879	9000	693813	23	
Wodociąg z rzeki Sułoszówki, o własnym spadku, czerpiący wodę w Gebultowie.	Kontynentalne Tow. akcyjne budowl wodnych i gazowych w Berlinie 26 lipca 1873	6320	796000	—	Tow. berlińskie nie rachowało tu kosztów nabycia gruntów i wynagrodzenia młynów za wodę.	Wodociąg parowy z wodą gruntową, braną na granicy Bielan i Śmierdzącej	Dr. Lutostański 15 kw. 1879	600	107000	38	Wodociąg ten miałby dostarczać tylko wody do picia; do potrzeb publicznych proponuje dr. L. drugi wodociąg z wodą wiślaną, podług projektu Nr. 9 p. Kołodziejskiego.
Wodociąg z rzeki Sułoszówki, o własnym spadku, biorący wodę w Pękowicach.	Ankieta techniczna luty, 1874	5700	467500	—	Ankieta nie rachowała w swym kosztorysie kwoty potrzebnej na wynagrodzenie dwunastu młynów.	Wodociąg z wodą gruntową doliny zabierzowskiej, pędzony siłą wodną Rudawy.	W. Kołodziej-ski 8 marca 1880	7500	600000	—	
Wodociąg ze strumyka Olszanicy, o własnym spadku.	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	8190	1000000	27	Wielka trudność zakupna wody i gruntów.	Wodociągi z wodą źródlaną.					
Wodociąg z rzeki Sanki, o własnym spadku.	Dr. Lutostański 15 kw. 1879	10912	947500	19	Trudność wykupna młynów Mnikowskich.	Wodociąg z wodą 2-oh źródeł Nielepic i Rudawy, o własnym spadku.	W. Kołodziej-ski 3 czerw. 1872	700	150000	59	Woda ta ma zasilać tylko studnie publiczne w liczbie 73.

Rodzaj projektu	Autor projektu i data	Ilość wody dostarczana na dobę	Koszt wodociągu, nie licząc utrzymania	Cena dziesięciu m ³ wody	U w a g i
			Zlr.		
Wodociąg o własnym spadku, ze źródeł tryskających w Czatkowicach, Czerny i Dubiu.	K. Junker maj 1876	5700m ³	800000	—	
Wodociąg o własnym spadku, ze źródeł tryskających w Czatkowicach, Czerny i Paczółtowicach.	Dr. Lutostański 15 kw. 1879	7608	1699655	49 c.	W kosztorysie tym poświęca dr. L. 400 000 zlr. na wyłączenie młynów na Rudawie.
Wodociąg ze źródeł regulickich, o własnym spadku.	Dr. Lutostański 15 kw. 1879	10259	1384180	30	

Wszystkie te projekty raczej propozycjami do projektów nazwać się powinny; ograniczają się bowiem w gruncie rzeczy na wymienieniu źródła, rzeczki lub studni, ilości wody na dobę, sposobu sprowadzenia jej do Krakowa i kosztów w krociach lub milionach. Żaden z tych projektów nie jest opracowany po inżyniersku, żaden z nich nie opiera się na prawdziwej trasie kółkami na gruncie wytkniętej, żaden nie zawiera kosztorysu zestawionego na zasadzie przekrojów i planów, zdjętych choćby przybliżonym sposobem na gruncie. Jedynie prace p. *Kołodziejzkiego* mają charakter więcej techniczny, bo są poparte rysunkami, które przynajmniej przybliżone dają pojęcie o wymiarze robót proponowanych. Do jak zaś fałszywych wyników dojść można przez takie ogólnikowe traktowanie przedmiotu, dowodzą znaczne błędy popełnione przez radcę budownictwa p. *Junkera* z Wiednia, który zamiast rur 42 centymetrowych wstawił w kosztorysie wodociągu czatkowickiego rury o połowę mniejsze — i tym sposobem omylił się o kilkakroćstokrotnie zlr., albo też niezgodności projektów wiślanych inż. *Kołodziejzkiego* z projektem *Gabriellego*, który za dostarczenie wody wiślanej Krakowowi żąda 750 000 zlr., gdy p. *Kołodziejzki* podwójną prawie ilość wody za tę samą cenę sprowadzić przyrzeka (porównaj poz. 1 i 4 w zamieszczonej tu tablicy). Dlatego chcąc sprowadzić dyskusję na grunt prawdziwie praktyczny, trzeba przedewszystkiem odrzucić te pomysły, które z zasady jako złe lub drugorzędne uważane być winny, — z pozostałych zaś wybrać te, które przedstawiają większą wartość i takowe dopiero bliższemu poddać badaniu, za pomocą przedwstępnych studyów na gruncie.

Przechodzę zatem do zredukowania tablicy trzydziestu projektów.

Pierwsze 16 projektów odpadają same przez się, jako dające wodę rzeczną, w lecie ciepłą, często mętną i na zanieczyszczenie wystawioną, a tem samem niedopełniającą głównego warunku przez Radę miasta postawionego. Nikt zaprzeczyć nie może, że woda rzeczna, biegnąc w odkrytym korycie, narażaną bywa na ustawiczne zmiany temperatury i na dopływy szkodliwe, które w miarę budujących się nad brzegiem domostw, fabryk i zakładów przemysłowych, z każdym rokiem coraz to więcej wodę rzeki psuć i zatruwać mogą. W skutek tych wszystkich niedogodności uważa się dzisiaj pobieranie wody z rzeki za sposób ostateczny do wyjścia, który dopiero wtedy przyjętym być może, gdy stosunki miejscowe nie pozwalają sprowadzenia wody źródlanej lub gruntowej.

Następuje 10 projektów dotyczących wody gruntowej. Trzy pierwsze odnoszą się do doliny rzeki Białuchy, która w górnym swym biegu zwie się Sułoszówką. Jeżeli istnieje tam dobra woda gruntowa i to w dostatecznej ilości, to bezwątpienia projekt otworzenia sztolni w Pękowicach będzie świetnym rozwiązaniem zadania wodociągowego; woda bowiem płynąć będzie mogła do Krakowa własnym spadkiem i to za pomocą krótkiego, bo tylko milę wynoszącego szeregu rur żelaznych. Wodociąg taki byłby

stosunkowo tani i pewny. Niestety! o naturze i ilości wody gruntowej tej okolicy nie pewnego powiedzieć nie można, nie robiono tam bowiem żadnych na gruncie poszukiwań.

Toż samo powiedzieć muszę o reszcie projektów dotyczących wody gruntowej. Nigdzie nie wiercono probierczych studni, z wyjątkiem Przegorzał, gdzie pod dyrekcją radcy bud. *Moraczewskiego* otwarto studnię probierczą, podług wskazówek wiedeńskiego inżyniera *Junkera*, a która widać złą wodę dawać musiała, skoro zasypano ją zupełnie, a o składzie jej chemicznym śladu nawet nigdzie nie zostawiono. Woda gruntowa z doliny Sanki jest równie problematyczną jak woda z doliny Dłubni, z doliny Białuchy lub Rudawy. Dlatego żaden z dziesięciu projektów dotyczących wody gruntowej nie nadaje się dziś ani do przyjęcia, ani do stanowczego odrzucenia, bo o rzeczy nieznaney dyskutować nie można.

Wodociągi źródlane świetnie są reprezentowane pod wieloma względami przez projekt sprowadzenia wody ze źródeł regulickich własnym spadkiem; sama tylko strona finansowa tego projektu nie jest zadawalniająca. — wypada bowiem dość drogo. Projekt ten jest pod wieloma względami wyższy od projektu sprowadzenia wody ze źródeł czatkowickich. Te ostatnie dają wodę zdrową i chemicznie dobrą ale nie orzeźwiająca, w skutek skąpej ilości gazu węglowego i nieco zawysokiej temperatury, co wszakże nie potępiłoby ich użycia do wodociągu, gdyby ilość wody tych źródeł była dla Krakowa dostateczną. Na nieszczęście zdroje czatkowickie, czerneńskie i paczółtowickie, mierzone przez inż. *Müllera* i dra *Lutostańskiego* w r. 1878 i przez p. *Moraczewskiego* w r. 1879, dają ledwie ilość wody na dzisiejsze potrzeby wystarczającą, ale na przyszłość całkiem niedostateczną, co oczywiście sprzeciwia się najwięcej zasadniczym przepisom programu wodociągowego. Dlatego projekt sprowadzenia wód czatkowickich upada sam z siebie. Również całkiem niestosowny i programowi przeciwny jest projekt sprowadzenia wody ze źródeł Nielepic i Rudawy, jako dający ledwie dostateczną ilość wody do picia, a nie uwzględniający potrzeb publicznych, to jest skrapiania ulic i gaszenia pożarów.

Tym sposobem z trzydziestu projektów, przedstawionych do dziś dnia Komisji wodociągowej, nie kwalifikuje się żaden do przyjęcia: projekty rzeczne grzeszą ciepłotą, mętnością i niepewnością co do czystości wody, — projekty źródlane drogoczną wodą lub jej niedostatkami, — projekty z wodą gruntową, brakiem wszelkiej pewności co do jej gatunku i ilości. Ta ostatnia kategoria pomysłów zostawia przynajmniej nadzieję znalezienia jeszcze tego klucza, któryby otworzył praktyczne pole działalności Komisji wodociągowej, zamknięte dziś łańcuchem warunków programowych, żądających dobrej wody za małe pieniądze; dlatego też obecnie w projektach o wodzie gruntowej, ratunku szukać wypada. Przewidując jednak smutną alternatywę, w którejby wody gruntowe po bliższem zbadaniu niestosownemi okazały się do wodociągów, należy rozebrać także ten z projektów wody źródlanej, który oprócz strony finansowej najwięcej wypełnia warunki programu, to jest projekt sprowadzenia do Krakowa wody źródeł regulickich; gdy bowiem nie można zadowolnić wszystkich naraz wymagań programowych, to najnaturalniejszym jest i najracjonalniejszym poświęcić najprzód warunki finansowe. Dlatego pozwalam sobie bez dłuższej dyskusji, zwrócić uwagę świetnej Komisji na dwa projekty.

Projekt sprowadzenia wody z Regulic.

Regulice, własność klasztoru św. Andrzeja w Krakowie, leżą pod Alwernią w powiecie chrzanowskim, w odległości 2900 m. w linii prostej od środka Krakowa. Wytryska tam naprzeciw kościoła sześć źródeł doskonałej wody, mającej stałą + 9°C. wynoszącą temperaturę, a dostarczających dziennie co najmniej 8300 m³ wody, zgodnie z tem, co miałem sposobność sprawdzić dnia 1-go kwietnia roku bieżącego po nader suchej zimie; oprócz tego wytryska 6 źródeł u stóp góry Brandyski, 3 zdroje naprzeciw dworu, kilka źródełek w Nieporazie i Siemotce, dostarczających wszystkie razem najmniej 3200 m³ na dobę, według pomiarów robionych przez dra *Lutostańskiego*. Również na korzyść źródeł tych przemawiają pomiary, czynione przez b. dyrekto-

ra budownictwa p. *Moraczewskiego*, który znalazł w d. 1-m lipca 1879 r. przeszło 10 000 m³ wody na dobę w głównych źródłach, a 1500 m³ wody zapasowej. Ilość wody tych wszystkich źródeł, znakomitych do domowego i publicznego użytku, jak widzimy, jest całkiem na dzisiejsze, a nawet na przyszłe potrzeby Krakowa wystarczającą; według bowiem słusznych wymagań Komisji wodociągowej, Kraków potrzebowałby obecnie 6650 m³ wody na dobę, wodociąg zaś powinien z czasem doprowadzić aż do 9500 m³ wody na dobę. Główne sześć źródeł regulickich wznoszą się według pomiarów robionych przez radcę *Moraczewskiego*, na 54 m. nad poziom rynku krakowskiego, t. j. 28 m. ponad dach szkoły sztuk pięknych; reszta zaś z przytoczonych źródełek leży jeszcze wyżej. Co do jakości wody regulickiej, to badania chemiczne, robione przez prof. *Stopczaińskiego* d. 30 maja 1879 r., w obecności Komitetu wydelegowanego z Komisji sanitarnej, dowiodły znakomitych jej przymiotów, mianowicie że:

- 1) Woda badana całkiem nie zawiera amoniaku.
- 2) Kwasu azotowego nietylko bezpośrednio w wodzie, ale nawet w wodzie zgęszczonej nie wykryto wcale; gdy tymczasem woda czatkowicka zawiera tego kwasu 0,04—0,07 na 100 000 części.

3) W takiej samej ilości woda regulicka zawiera:

Chloru 1,42
Chloru sodu 2,34

4) Woda regulicka zawiera niemal tyle tylko kwasu siarkowego, co woda czatkowicka.

5) Twardość całkowita wynosi 14° francuskich.

Słowem, woda regulicka posiada znakomite własności wody do picia i do wszelkich domowych użytków.

O stałości źródeł regulickich korzystne dają świadectwo młyny i tartaki, obracane siłą wodną tych źródeł od niepamiętnych czasów; zupełny zaś brak wegetacji leśnej w najbliższej okolicy źródeł, przemawia również na korzyść tak rzadkiej zalety źródeł.

Według tego, co powiedziano, źródła regulickie nadają się znakomicie do użycia domowego i publicznego, gdy się na nie zapatruje ze strony higienicznej, a nawet po części technicznej. Sposobność dostarczania miastu wody płynącej własnym spadkiem, bez pomocy machin wodnych lub parowych, jest wielką zaletą dla każdego, kto chce zdać sobie sprawę z wydatków i ciężarów administracji wodociągowej; gdy się rozważy jeszcze, że woda regulicka jest znakomita, smaczna, orzeźwiająca, obfita, dostateczna na dziś i na przyszłe czasy, to się nabierze przekonania, że ten sposób zaopatrzenia Krakowa w wodę, zasługuje bardzo na specjalną uwagę. Chodziłoby tylko jeszcze o przekonanie się, czy i o wiele wodociąg regulicki przekroczyłby kwotę 600 000 złr., przez Radę miasta na wodociągi wyznaczoną.

Mówiłem już w tem sprawozdaniu o niebezpieczeństwie, na jakie narazić może pobieżne obliczenie kosztów budowl, gdy się nie ma przed sobą dokładnych zdjętych planów trasy i zaprojektowanych budowli; dlatego też nie mam tu wcale zamiaru robienia kosztorysu wodociągu regulickiego (gdyż do tego nie byłem upoważniony), ale tylko zesumować główne, dające się przewidzieć wydatki, dla przekonania się, czy dzieło takie dałoby się wykonać lub nie, za cenę 600 000 złr.

Według przepisów komisji wodociągowej ze stycznia 1873 r. ciśnienie w mieście, a więc w Rynku wynosić powinno 23 m.

Ponieważ całkowity spadek z Regulic do Krakowa wynosi podług pomiarów p. *Moraczewskiego* 54 m., od którego odjąć należy na ciśnienie w rynku 23,00 m. tudzież na tarcie w rurach 50-centymetrowych od rynku do zbiornika pod mogiłą Kościuszki, na długości 4000 m., rachując po 1,30 m. na kilometr. 5,20
dalej odjąć stratę ciśnienia w zbiorniku 3,80
razem 32,00 m.,

przeto zostaje na sprowadzenie wody z Regulic do zbiornika pod mogiłą Kościuszki spadek całkowity 22 m., a raczej 20,90 m., gdy się odejmie 5 procent na straty spadku spowodowane krzywiznami kanału.

Odległość Regulic od Krakowa, mierzona na mapie wydanej przez c. k. Instytut wojskowo-geograficzny, wyno-

si w prostej linii 29 klm. Ponieważ akweduktu inaczej jak doliną Regulic i Wisły przeprowadzić nie można, z powodu niekorzystnego ukształtowania gruntu, przeto przyjąć trzeba przynajmniej 35 klm., jako odległość Regulic od mogiły Kościuszki, tak, że rozłożywszy owe 20,9 m. spadku na 35 000 m., otrzymamy spadek 0,00059 na metr. Akwedukt powinien mieć takie wymiary, aby człowiek małego wzrostu mógł przejść nim dla zrobienia potrzebnych napraw, oczyszczenia wnętrza lub inspekcji; doświadczenie zaś uczy, że w tym celu akwedukt nie powinien mieć w żaden sposób mniej jak 0,90 m. wysokości, a 0,60 m. szerokości. Przyjmując więc przekrój o tych minimalnych wymiarach i nadając mu kształt jajowaty, jako najdogodniejszy pod każdym względem, należy sprawdzić, czy akweduktem tym dałoby się sprowadzić żadaną ilość 109 litrów wody na sekundę. Ponieważ woda nie powinna nigdy wypełniać całego profilu, a owszem sięgać co najwyżej tylko do średnicy półkola, stanowiącego sklepienie akweduktu, przeto przekrój największy strumienia wynosiłby 0,26 m², a obwód zwężony 1,50 m., tak, że promień średni wypadłby 0,173. Stosując do tych danych wzory i współczynniki *Bazin'a*, powszechnie dziś używane, dochodzimy do rezultatu, że akweduktem tym przepłynąć może 158 litrów na sekundę, przy średniej chyżości 0,61 m. na sekundę. Tak więc przyjęty tu typ akweduktu byłby całkiem dla potrzeb wodociągowych wystarczający i odpowiedni, a woda płynęłaby w nim własnym spadkiem do zbiornika na górze św. Bronisławy, skądby rurami po mieście i przedmieściach na wszystkie piętra, a nawet na wszystkie poddasza rozprowadzoną być mogła.

Kanał taki zrobiony z betonu na dobrym cemencie, lany w formach na miejscu, t. j. w rowach, kosztowałby według taryfy wiedeńskiej firmy „*Baron Pittel*“ około 15 złr. za metr bieżący, wliczając już w to roboty ziemne i potrzebne podfundamentowanie kanału w nasypach; cały zaś kanał kosztowałby 525 000 złr., nie rachując oczywiście mostów, syfonów i tym podobnych dzieł sztuki, których bez szczegółowego kosztorysu przewidzieć nie można.

Gdyby, zamiast prowadzić wodę akweduktem, prowadzono ją rurami, możnaby skrócić długość wodociągu, a to mianowicie, kładąc rury w kierunku gościńca, którego długość jest mniej więcej 33 kilometry. Mając do stracenia na tarcie w rurach 22 m., miałoby się spadek 0,0006666 m., z czego wynika, że do sprowadzenia 109 litrów wody na sekundę, potrzebaby położyć rury o średnicy 0,60 m., w którychby woda biegła z chyżością 0,40 m. na sekundę. Rura taka waży 265 kgr. na metr bieżący, a że cena rur wynosi obecnie loco Kraków około 9 złr. za 100 kgr. żelaza, zaś z transportem na miejsce budowy około 10 złr. za 100 kgr., przeto rura 60-centymetrowa kosztowałaby 26 złr. 50 cent. za metr bieżący, cała zaś od Regulic do mogiły Kościuszki 874 500 złr., nie rachując ani kosztu robót grabarskich, ani nawet kosztów położenia i spojenia rur. Pokazuje się zatem stanowczo, że prowadzenie wody z Regulic akweduktem znacznie taniej wypada, niż prowadzenie jej rurami, co tem więcej się zaleca, że akwedukt betonowy jest bez porównania trwalszy i pewniejszy od rur żelaznych.

Przyjmując więc za zasadę, że w projekcie wodociągu regulickiego należy przyjąć akwedukt betonowy o przekroju wyżej opisanym i liczebnie sprawdzonym, można sobie w przybliżeniu zdać sprawę z głównych, dających się przewidzieć wydatków, jakich wymagałaby budowa tego wodociągu, a to mianowicie w następujący sposób:

1) 35 000 m. bież. kanału betonowego wraz z robotą grabarską i niezbędnymi w niektórych miejscach fundamentami po 15 złr. za metr	525 000 złr.
2) Dwa mosty akweduktowe w dolinach rzek Rudna i Sanki, po 15 000 złr. każdy, razem	30 000 „
3) 350 szybów pokrytych ziemią, co dziesiąty ze szluzą i odpływem bocznym, przeciętnie po 30 złr.	10 500 „
4) Zbiornik na 6650 m ³ wody na górze św. Bronisławy, sklepiony, na cemencie budowany, ziemią pokryty, z rurami i całym urządzeniem	90 000 „
Do przeniesienia	655 500 złr.

Z przeniesienia	655 500 złr.
5) 4000 m. bież. rury żelaznej o średnicy 0.50 m., prowadzącej wodę ze zbiornika do miasta, ważącej 204 kgr. na metr bieżący, po 10 złr. za 100 kgr. żelaza	81 600 „
6) 4000 m. bież. roboty grabarskiej, ułożenia i spojenia rur po 5 złr. za metr bież.	20 000 „
7) 4 szyby dla przecięcia komunikacji w rurze głównej na wypadek reparacji, po 300 złr. za każdy	1 200 „
8) Sieć rur rozprowadzających wodę po mieście, studnie publiczne, hydranty, zamknięcia, fontanny, wraz z ułożeniem rur i naprawą bruków miejskich	180 000 „
9) Uzupelnienie wodościeków rurami szteingutowymi lub cementowymi	15 000 „
	953 300 złr.
Niech będzie w okrągłych cyfrach	954 000 „
Roboty przygotowawcze, zrobienie projektu i przeprowadzenie budowy, 5% od kwoty 954 000 złr.	47 700 „
Razem	1 001 700 złr.

Do tej kwoty dodać trzeba koszt wywłaszczenia i wynagrodzenia jedenastu młynów i tartaków w dolinie Regulki, koszt zakupu źródeł regulickich i koszt wywłaszczenia pasa ziemi pokrywającego kanał, to jest wywłaszczenie 12 hektarów gruntu. Nie mając żadnych danych do ocenienia choćby przybliżonego kwoty, jakiej wymagać będą te wynagrodzenia; ale mając na uwadze wygórowane zawsze żądania właścicieli młynów i gruntów, trudno nie nabrać przekonania, że sprowadzenie wody regulickiej do Krakowa, znacznie więcej jak milion złr. kosztować będzie, zwłaszcza, gdy się rozważy, że w powyższym zestawieniu liczb wzięto tylko pod uwagę główne przewidziane wydatki. To pewna tylko, że wodociąg regulicki nie dałby się w żaden sposób urządzić za proponowaną sumę 600 000 złr., a tem samem, że rozwiązanie kwestyi wodociągowej gdzieindziej szukać należy, w celu przekonania się, czy niema sposobu dostania tańszym kosztem wody podobnej do regulickiej. Ponieważ niema w okolicach Krakowa równie obfitych źródeł bliżej położonych, a wody rzecznej z zasady używać do wodociągu nie chcemy, przeto najnaturalniej zwrócić wypada uwagę na

Projekt użycia wody gruntowej.

Jak już miałem sposobność wspomnieć powyżej, użycie wody gruntowej mogłoby oszczędzić wielu wydatków: przez skrócenie długości wodociągów i przez uniknięcie indemnizacji należnej młynarzom i właścicielom gruntów. Należałoby więc przekonać się, gdzie i jakiej wody gruntowej spodziewać się można, bo właśnie na nieszczęście nie prawie dotąd nie zrobiono w tej sprawie. P. *Kotodziejski* proponował wprawdzie już przed dziesięciu laty użycie wody gruntowej doliny Białuchy, ale nie zrobił żadnych badań do oznaczenia ilości wody, z powodu, że ówczesny prezydent miasta dr. *Dieltl*, czuł niezem nieusprawiedliwioną niechęć do wody gruntowej i o sprowadzeniu jej myśleć nie pozwalał, a tem mniej wydawać pieniądze na dość kosztowne roboty przedwstępne, bez wykonania których jednak nie się stanowczego o wartości projektu powiedzieć nie da. Później inżynier wiedeński *Junker*, zalecał wprawdzie dla Krakowa wodę gruntową do tego stopnia, że miasto probierczą studnię pod Przegorzałami wiercić kazało; ale że woda w tem miejscu okazała się niedobłą, przeto studnię tę zasypano. a poszukiwania wody pogrzebano na czas jakiś. Później wprawdzie nowe zaczęto wiercić studnie probiercze, za namową ówczesnego dyrektora budownictwa *Moraczewskiego*, ale i tu niefortunny rezultat zniechęcił miasto do dalszych badań wody gruntowej. Bo też nieszczęśliwą była myśl poszukiwania wody gruntowej po placach i ulicach miasta Krakowa, wpośród gruntu na wskrós przesiąkniętego zgnilizną! O wielez więcej byłaby postąpiła naprzód i wyjaśniła się sprawa wodociągowa, gdyby zamiast szukania wody na Kleparzu i na Małym Rynku, otwarto się było studnie probiercze za miastem choćby w milowym promieniu!

Dzięki tak nieszczęśliwemu obrotowi studyów, kwestya wody gruntowej stanowi dzisiaj prawdziwą *terra incognita*

sprawy wodociągowej. W tej mierze nic nie posiadamy, nic nie wiemy i za nic ręczyć nie możemy,—bo na czemże opierać mamy projekty wodociągów gruntowych, gdy brakuje danych o najważniejszym czynniku zadania, to jest o istnieniu dobrej wody gruntowej w okolicach miasta. Obecność źródeł i studzien na pewnym gruncie, daje wprawdzie nadzieję znalezienia wody gruntowej w podziemiu, ale o ilości tej wody najmniejszego nie daje wyobrażenia—i to do tego stopnia, że są miejsca bogate w obfitą wodę gruntową, choć na powierzchni gruntu widzi się pustynię piaszczystą, gdzie śladu źródeł niema.

Wobec tak oplakanego stanu rzeczy, niepodobna jest rozstrzygnąć już dzisiaj kwestyi wodociągowej, a jedyną radą, jaką człowiek sumienny, dbały o wszechstronne a sprawiedliwe ocenienie sprawy wodociągowej dać może, jest jaknajśpieszniejsze zbadanie wód gruntowych co do ilości i jakości. Badanie to pociągnie za sobą niejaki koszt, ale owoc badania będzie w każdym razie obfity, bo wykaże jasno i dobitnie, czy Kraków może lub nie rachować na wodę gruntową, a tem samem czy ma stanowczo zdecydować się na sprowadzenie wody regulickiej, czy też na sprowadzenie wody gruntowej; albowiem tylko te dwa projekty zasługują obecnie na uwagę.

Ale gdzież wody gruntowej szukać należy? Oczywiście jest rzeczą, że najprędzej znaleźć ją można w dolinach rzek i że tamże wogóle obfitszą bywa, niż na rozległych wyżynach, gdzie rozlewając się po wielkiej przestrzeni, wymaga długich sztolni czyli galeryj podziemnych, aby zebrać się w dostatecznej ilości i gdzie tę jeszcze przedstawia niedogodność, że poziom jej rzadko bywa stały, a częściej zmienny, zależnie od stanu opadów atmosferycznych. Ponieważ zaś nader byłoby pożądanem otrzymać w Krakowie wodę gruntową, o ile można o własnym spadku, przeto najnaturalniej nasuwa się myśl szukania wody gruntowej w górnych częściach dolin krakowskiej okolicy, a to mianowicie: niezbyt wysoko, boby ilość wody prawdopodobnie wielką nie była i niezbyt nisko, boby ciśnienie wody było niedostateczne. Doliny te są: dolina Wisły, Sanki, Rudawy, Białuchy i Dłubni.

Dolina Wisły nie dostarcza dobrej wody gruntowej, jest ona mianowicie zatwardą, do prania niezdatną; dowodem tego są liczne studnie w mieście istniejące, tudzież studnie otwarte przez p. *Moraczewskiego* pod Przegorzałami i studnie głębokie otworzone przed trzema laty z polecenia Magistratu po różnych placach miasta, a które to studnie zasypano, z wyjątkiem studni przy ulicy Karmelickiej i studni w Magistracie, dających bardzo podejrzaną wodę. Wodociąg kolejowy, pompujący wodę w studni znakomicie zbudowanej nad Wisłą poniżej miasta, tudzież studnia w nowej rzeźalni, dają również wodę za twardą, a tem samem do domowych i fabrycznych użytków nie dobrą. Można więc przyjąć za rzecz pewną, iż we właściwej dolinie Wisły pod Krakowem niema dobrej wody gruntowej.

Rzeka Dłubnia przekracza granicę Królestwa Polskiego na wzniesieniu mniejwięcej 222 m. nad poziomem morza, to jest na wzniesieniu 10 m. nad poziomem Rynku krakowskiego i dlatego woda gruntowa tej doliny, bez pomocy machin do Krakowa dostaćby się nie mogła. Zważywszy zaś, że koszt utrzymania machin parowych, około 15 000 złr. rocznie wynoszący, reprezentowałby kapitał zakładowy 300 000 złr., wynika, że prowadzenie wody gruntowej z doliny Dłubni nie byłoby o wiele tańszem, jak prowadzenie wody z Regulic.

Strumyk Sanka płynie od Zalas, opływa Frywałd, Baczyn, Mników i łączy się pod Budzynie z Brzoskwinką, poczem wpada do Wisły poniżej Piekar. W górnej części doliny Sanki, to jest w okolicach Frywałdu i Baczyna, znajdować się może woda gruntowa, sądząc po licznych źródłach i dwóch naturalnych zbiornikach wody gruntowej, zwanej Grzmiaćka wielka i mała. Żaden z nich nie ma dopływu widocznego na powierzchni, oba zaś posiadają na dnie ruchomy drobny piasek, z którego wytryskają najwidoczniej liczne źródła wody gruntowej, o temperaturze +9°C., o czem miałem sposobność przekonać się 24 kwietnia r. b. Jednakże powątpiewać można o obfitości tej wody, gdyż w okolicach Frywałdu rzeka Sanka leży stosunkowo tak wysoko,

względem otaczającego ją gruntu, że tylko z części Zwierzyńca krzeszowickiego otrzymywać może podziemne dopływy.

Większe prawdopodobieństwo znalezienia dobrej, choć za miękkiej może wody gruntowej, mamy w okolicach Budzyna, gdzie łączą się dwie dolinki: Sanki i Brzoskwinki. Okolica ta gromadzi podziemne wody, pochodzące z południowego stoku obszernych wzgórz, oddzielających Wisłę od Rudawy, na całej przestrzeni od Zabierzowa do Krzeszowic; możnaby więc prędzej spodziewać się wody w tej okolicy, jak w stronach Frywaldu i Baczyna. Ale Budzyn leży prawie na poziomie Rynku krakowskiego, tak że wodę jego gruntową tylko za pomocą machin parowych prowadzićby się dało, co znowu tę wielką przedstawia niedogodność, że cały zakład wodociągowy znajdowałby się musiał w znacznej, bo dziewięć-kilometrowej od Krakowa odległości. Zresztą woda gruntowa Budzyna jest (zdaje się) zamiekką, wnosząc ze źródeł tamże wytryskujących. Tak więc dolina Sanki niewiele obiecuje dla wodociągów krakowskich, bo górna jej część niewiele wody gruntowej zdaje się posiadać, a leży daleko od Krakowa; część zaś niższa ma wodę zamiekką i wymaga do prowadzenia wody, machin parowych.

Dolina Rudawy posiada znakomite źródła wody dobrej do picia; nasuwa się więc mimowolnie przypuszczenie, że i woda gruntowa tej doliny dobrą być może. Powierzchnia dopływów tej doliny wynosi już pod Zabierzowem kilka mil kwadratowych, a że spadek doliny jest znaczny, wnosić można, że i ruch wody gruntowej jest szybki, to jest, że ilość przyprywu w danej chwili jest znaczną. Są to wszystko przypuszczenia, oparte na objawach, których stanowczymi nazwać nie można, ale które stawiają dolinę Rudawy w warunkach dość dla Krakowa obiecujących. Biorąc wodę pod Zabierzowem, gdzie grunt wznosi się na 20 m. nad rynkiem Krakowa, możnaby za pomocą małej maszyny parowej dopełnić braku dostatecznego ciśnienia i otrzymać tym sposobem w Krakowie wodę niemal własnym spadkiem płynącą.

Dolina Białuchy równie zdaje się kwalifikować do zbierania wody gruntowej, a położenie jej w pobliżu Krakowa dawno już zwracało uwagę inżynierów na to, czyby nie dało się w górnej części tej doliny uzyskać odpowiedniej ilości wody, któraby własnym spadkiem biegła do Krakowa. Już w początku tego stulecia Uniwersytet Jagielloński oświadczył się za sprowadzeniem wody z Marszowca, położonego tuż obok Zielonek. Nieco później rząd wolnego miasta zwrócił swą uwagę ku źródłom w Toniach, zaś w r. 1872 *St. George* radził urządzić w okolicy Zielonek studnie ze sztolniami; ale dopiero p. *W. Kołodziejski* wystąpił stanowczo w r. 1880 z pomysłem sprowadzenia wody gruntowej z Pękowic własnym spadkiem do Krakowa, stawiając ten projekt wyżej od wszystkich innych, dotąd przez niego proponowanych. Nie ulega wątpliwości, że wodociąg prowadzący wodę gruntową dobrą, czystą, zimną, własnym spadkiem z Pękowic do Krakowa, byłby trwałym i tanim; gdyby więc i jakość wody okazała się zadawalną, projekt ten mógłby stanowić najświetniejsze rozwiązanie sprawy wodociągowej. Tu więc specjalnie żałować wypada zaniedbania studyów w kierunku wody gruntowej, a w szczególności narzekać na brak dowodów, przekonywujących o istnieniu dobrej wody w podziemiu Pękowic.

Tak więc o wodach gruntowych okolic Krakowa nie pewnego powiedzieć nie można, z wyjątkiem wody doliny Wisły, która niedobrą się okazała po wywierceniu studni naprzeciw Przegorzał i obserwowaniu studzien w cegielniach przegorzalskich, tudzież w domach krakowskich. Doliny: Sanki, Rudawy i Białuchy są pod względem swej wody gruntowej całkiem nieznanymi; przy projektowaniu bowiem wodociągów nie można się opierać na zapatrywania, przekonaniach i sympatyach osób pojedynczych, ale na dowodach matematycznych, nie podlegających krytyce. Tych zaś dowodów niezbitych, dowodów gwarantujących przyszłość i powodzenie przedsięwzięcia wodociągowego, gdzieindziej jak na polu badań praktycznych znaleźć nie można.

W nadziei, że Komisya wodociągowa podziela moje zapatrywania, nie będę trudził dłużej jej uwagi dowodzeniem potrzeby zrobienia poszukiwań dotyczących jakości i ilości wód gruntowych w dolinach: Białuchy, Rudawy

i Sanki i zapełnienia tym sposobem luki w dotychczasowych pracach Komisji wodociągowej, lecz owszem przechodząc na grunt praktyczny, streszcze w następujący sposób, dzisiejszy, rzeczywisty stan rzeczy.

Jak wynika z dwunastoletnich prac Komisji wodociągowej, opisanych treściwie w pierwszej części tego raportu, tudzież z opisu projektów, dotąd Komisji przedstawionych, sprawa cała przedstawia się ostatecznie jak następuje:

1) Rada miasta pragnie mieć wodociągi dostarczające wody zdrowej do picia i wystarczającej nie tylko na potrzeby domowe, ale i na potrzeby publiczne, szczególnie do gaszenia pożarów, a to w ilości 6650 m³ wody na dobę. Wodociąg ma być tak urządzony, aby był w stanie prowadzić w przyszłości nawet 9500 m³ wody na dobę; ciśnienie zaś wynosić powinno 23 m. w mieście, 19 m. na Kazimierzu i w głównych przedmieściach, a 15 m. w odleglejszych dzielnicach.

2) Rada miasta wyznaczyła z funduszu pożyczkowego na urządzenie wodociągów 600 000 złr.

3) W ciągu dwunastoletnich prac Komisji, przedstawiono jej 30 projektów albo raczej pomysłów, z których 16 odnosi się do wodociągów zasilanych wodami rzek: Wisły, Rudawy, Białuchy, Olszanicy i Sanki, — 10 do wodociągów o wodzie gruntowej z dolin: Wisły, Rudawy, Białuchy i Sanki, — 4 zaś do wodociągów czerpiących wodę w źródłach Nielepici i Rudawy, Czatkowic i Regulic.

4) Z tych 30 projektów żaden nie kwalifikuje się do przyjęcia, — żaden bowiem z nich nie wypełnia wszystkich warunków, przez Radę miasta jako program postawionych.

5) Nadzieja rozwiązania zadania wodociągowego w sposób zadawalniający wszystkie powyżej opisane wymagania Rady miejskiej, leży obecnie w znalezieniu i użyciu wody gruntowej, której istnienia zaprzeczyć nie można, choć o jej ilości i jakości nic pewnego na teraz powiedzieć się nie da.

6) W razie nie znalezienia dobrej i obfitej wody gruntowej w okolicach Krakowa, należy stanowczo uważać za prowadzenie dobrych wodociągów za niemożliwe za sumę 600 000 złr.

7) W tym ostatnim przypadku nie pozostaje nic innego, jak powiększyć kwotę na budowę wodociągów przeznaczoną i sprowadzić wodę źródlaną z Regulic, jako jedyną i zadawalniającą wszystkie warunki programu z wyjątkiem warunku taniości. Kwotę tę ustanowić wypadnie podług ścisłego kosztorysu, opartego na rzeczywistych studyach na gruncie.

Ażeby więc wprowadzić sprawę wodociągową na drogę pewną i prosto do celu wiodącą, uważam za konieczne poddać pod światłą rozprawę i sankcyą Komisji wodociągowej następujące wnioski:

1) Polecieć zaufanemu inżynierowi przeprowadzenie studyów dokładnych, dotyczących ilości, jakości i zmienności wód, tak zwanych gruntowych, w dolinach: Białuchy, Rudawy i Sanki, a to podług reguły powszechnie przez hydraulików używanych, mianowicie za pomocą świrdrów ziemnych, studni zwyczajnych i northonowskich, tudzież analiz chemicznych.

2) Polecieć mu wypracowanie dokładnych planów i kosztorysu tego projektu, któryby po zrobionych próbach na gruncie obiecywał najlepszą i najobfitszą wodę gruntową. Równocześnie polecieć mu wygotowanie planów i kosztorysów wodociągu regulickiego, przez zrobienie na gruncie odpowiedniej trasy i niwelacji.

3) Polecieć mu, ażeby powyżej wymienione poszukiwania, studia, plany i kosztorysy w ciągu zbliżającego się lata uskutečnił i w końcu jesieni Komisji wodociągowej przedstawił, w formie raportu i technicznie wykończonych rysunków, rachunków i kosztorysów.

Plany te składać się mają z rysunku trasy, z profilu podłużnego, profilów poprzecznych, z dokładnych planów mostów, akweduktów, syfonów, szybów, kranów, rezerwoarów i planu rozprowadzenia wody po ulicach Krakowa, wraz z oznaczeniem średnic rur w każdej ulicy, tudzież rozłożenia kranów pożarnych, studzien publicznych i wodotrysków, wszystko to na zasadzie rachunków uwidoczniionych w raporcie. Kosztorysy zaś mają być zaopatrzone w dokładne

analizy cen elementarnych roboty i materiałów, tudzież w tablice obliczeń wymiaru robót ziemnych na długości całego wodociągu.

4) Zażądać od Rady miasta kwoty 7000 złr. na wynagrodzenie inżyniera za studia, analizy, plany i kosztorysy, za wiercenie studzien, pompowanie wody lokomobilami i za indemnizowanie właścicieli gruntów badanych.

5) Polecieć Magistratowi, by udzielił skontraktowanemu inżynierowi wszelkich informacji, ułatwień i dokładnego planu niwelacyjnego miasta, tudzież zawiadomił odpowiednio Rady powiatowe o mających się robić poszukiwaniach w imieniu miasta.

Do podjęcia takiej uchwały upoważnioną jest Komisya na mocy § 3 programu, przyjętego na posiedzeniach pełnej Rady miasta, odbytych w dniach 1, 4 i 11-m grudnia 1873 r. Tym sposobem Komisya wodociągowa miałaby w jesieni materiał gotowy do stanowczej dyskusji, z którejby łatwo było przejść na pole działania, mając rzeczywistą do dyskusji podstawę w postaci dwóch najważniejszych, zupełnie po inżyniersku wypracowanych projektów. Projekty te, oparte na badaniach wiertniczych i na rzeczywistej trasie wodociągu, a przedstawione cyrklem i poparte liczbami, wydałyby prędko zdrowe owoce, — bo krytyka, przechodząc je punkt po punkcie, wyjaśniłaby ich dobre strony, odkryła słabe i zwróciłaby uwagę na to, co i jak należy zrobić, aby osiągnąć najkorzystniejszy rezultat, — jednym słowem rzuciłaby bez porównania większe światło na całą kwestyę, niż setki ogólnikowych zapatrywań, nie dających żadnej u motywowanej podstawy co do kosztów, które zawsze bądźco bądź do najważniejszych punktów projektu należą. Mając zaś matematyczną podstawę do dyskusji, Komisya wodociągowa zadecyduje łatwo wyższość jednego projektu nad drugim i policzywszy się ze swemi siłami finansowemi, rozpocznie roboty upragnionych wodociągów, lub powierzy ich budowę i eksploatacyę godnemu zaufania przedsiębiorstwu.

Dodam na zakończenie, że rok bieżący zdaje się być korzystny do prędkiego przeprowadzenia poszukiwań wody gruntowej, a to mianowicie z powodu suchej zimy ostatniej i ogólnej tegorocznej posuchy źródeł, rzek i wód gruntowych; tak, że pomiary tegoroczne, wykazując minimum wód podziemnych, gwarantowałyby większą ich obfitość w normalnych pod względem wilgoci latach.

Kraków, d. 27 maja 1882 r.

Wl. Kluger.

SZKIC TEORJI MOSTÓW ŁUKOWYCH

PODAJE

Maksymilian Thullie,

dypl. inżynier i docent szk. politech. we Lwowie.

(Tabl. I).

(Ciąg dalszy).

III. Łuk przegubowy

(Gelenkbogenträger, arched rib with joints).

7. *Łuk o dwóch przegubach* (Bogenträger mit Kämpfergelenken, arched rib with free ends). Wiemy już, co to są przeguby i że w praktyce używamy łuków o dwóch i o trzech przegubach. Najprzód mówić tu będziemy o pierwszych. Jeżeli w łuku urządzamy dwa przeguby, to umieszczamy je przy oporach. Właściwie powiedziawszy, nie są to przeguby lecz łożyska kolebkowe ukośne.

Przez urządzenie dwóch przegubów pozyskujemy dwa równania wyrażające, że momenty w obu przegubach są równe zeru. Pozostaje nam więc jeszcze jeden warunek do oznaczenia, a warunkiem tym jest równanie $\Delta x = 0$, bo w punktach A i B (Tom XV, tabl. XX, fig. 14) nie dopuszczamy przesunięcia poziomego. Wprawdzie w punktach A i B urządzenie przegubów nie dozwala nam i przesunięcia pionowego, ale do oznaczenia sił potrzebny jest nam tylko jeden warunek, a tym

warunkiem jest $\Delta x = 0$. Z równania tego otrzymamy zupełnie w ten sam sposób, co pierwej:

$$\int_A^B My ds = 0, \text{ a w przybliżeniu:}$$

$$\int_A^B My dx = 0 \dots \dots \dots (39).$$

Konstrukcyja zaczyna się tak samo jak dla łuku bez przegubu: wykreślamy wielobok sznurowy a , tylko, że tu zamiast linii L_1, K_1 linią zamykającą będzie EF (fig. 10), bo momenty na podporach są $= 0$.

Tak samo dla osi łuku będzie linią zamykającą AB , konstrukcyja więc się bardzo upraszcza. Z wyjątkiem tych zmian, dalsza konstrukcyja pozostaje ta sama co dla łuku

bez przegubu. Dla zadania uczynienia równaniu $\int_A^B My dx = 0$

wykreślamy wieloboki sznurowe DTu i Dt i w ten sam sposób, co pierwej, kładziemy wielobok a na b , aby linie zamykające schodziły się ze sobą, wyszukawszy wprzód prawdziwą odległość biegunową czyli parcie poziome. W ten sposób otrzymamy prawdziwą linię ciśnienia.

8. *Łuk o trzech przegubach* (Bogen mit 3 Gelenken, arched rib free at ends and jointed at the crown). Łuk o trzech przegubach, jest statycznie oznaczony, jak to wiemy już z poprzedniego. W przegubach A, B i C (fig. 15) momenty są równe zeru, więc linia ciśnienia musi przez te trzy punkty przechodzić. Oznaczenie linii ciśnienia przeprowadzimy w następujący sposób.

Wykreślamy naprzód wielobok sił (fig. 16) i przyjmujemy dowolnie biegun O . Ciągniemy promienie i kreślimy wielobok sznurowy z punktu A . Wielobok ten przetnie nam pionową przez B w punkcie B' . Prowadzimy OD równoległą do AB' i otrzymujemy pionową składową oddziaływania, w A równą $V = D_0$, a w B równą $V' = D_3$. Ponieważ prawdziwą linią zamykającą jest AB , więc prowadzimy DO_1 równoległą do AB i wiemy, że biegun prawdziwy będzie w linii DO_1 , a znajdziemy go w następujący sposób. Jeżeli poprowadzimy przez O pionową i obierzemy w punkcie przecięcia O_1 biegun, wtedy rzędne wieloboku sznurowego pozostaną te same, bo odległość biegunowa się nie zmieniła. A zatem nie zmieni się też i wielkość rzędnej przechodzącej przez C , która więc będzie równa $C_1 C_2$. Jeżeli linia ciśnienia ma przechodzić przez biegun, to rzędna wieloboku sznurowego w C musi być równą $C_0 C = C_2 C_4$. Musimy więc tak zmienić odległość biegunową, aby zamiast $C_2 C_1$ otrzymać $C_2 C_4 = C_0 C$, a mianowicie chcąc powiększyć rzędną, musimy zmniejszyć odległość biegunową DO_1 .

Wyniesmy $C_1 C_4 = C_0 C$, poprowadzimy $C_4 E$ równoległą do AB i $C_1 F$ równoległą do AB , zrobmy $C_4 E = DO_1$ i połączmy $E_2 C_2$, a otrzymamy punkt F i długość $C_1 F$ będzie prawdziwą odległością biegunową. Z konstrukcyi bowiem wynika że $C_4 E : C_1 F = C_2 C_4 : C_2 C_1$, czyli:

$$DO_1 : C_1 F = C_0 C : C_2 C_1.$$

Zrobmy teraz $DO_2 = C_1 F$, to O_2 będzie prawdziwym biegunem. Poprowadzimy promienie, a odnośny wielobok sznurowy przechodzić będzie przez punkty A, B i C . Przy konstrukcyi możemy też korzystać ze znanego twierdzenia statyki wykreślnej, na mocy którego boki odpowiednie obu projektów sznurowych będą się przecinać na linii AG równoległej do OO_2 .

9. *Oznaczenie analityczne oddziaływań w łuku o trzech przegubach*. Ponieważ łuk o trzech przegubach jest statycznie oznaczony, więc łatwo otrzymamy analityczne wyrażenia na pionowe i poziome składowe oddziaływania.

Przypuśćmy, że siła skupiona P działa na prawo od przegubu kluczowego (fig. 17) i że wywołuje oddziaływanie w A w kierunku AC , które rozkłada się na A i H . Wtedy możemy napisać ze względu na punkt B :

$$Al = Pb, \text{ więc } A = \frac{Pb}{l} \dots \dots \dots (40),$$

i ze względu na punkt C : $M = A \frac{l}{2} - Hh = 0$, a stąd:

$$H = \frac{Al}{2h} = \frac{Pb}{l} \cdot \frac{l}{2h} = \frac{Pb}{2h} \dots \dots \dots (41).$$

Równania te są tylko ważne dla $l > a > \frac{l}{2}$, przyczem punkt D leży zawsze na przedłużeniu prostej Al . Gdy siła P porusza się od A do B , punkt D porusza się po linii $D'CD$, za pomocą której dadzą się natychmiast oznaczyć oddziaływania. Dlatego nazywamy tę linię *linią oddziaływania* (Kämpferdrucklinie), a składa się ona dla łuku o trzech przegubach z dwóch prostych CD' i CD .

Jeżeli siła P działa na lewo od przegubu kluczowego, więc dla $0 > a > \frac{l}{2}$ otrzymamy analogicznie:

$$A = \frac{Pb}{l} \dots \dots \dots (42)$$

$$H = \frac{Pa}{2h} \dots \dots \dots (43)$$

Równania (40) i (42) są ważne także i dla łuku o dwóch przegubach, bo dla ich udowodnienia nie potrzebujemy przypuszczać, że moment w C jest równy zeru.

Porównawszy (41) i (43) zrozumiemy, że linia wpływa dla parcia poziomego H da się wykreślić, zrobiwszy $Ef = \frac{Pl}{4h}$ i połączywszy punkty A i B z F .

Niech będą R i R_1 wypadkowe sił po lewej i po prawej stronie przegubu C (fig. 18), a u i u_1 odległości ich od niego, to:

$$H = \frac{1}{2h} \left[R \left(\frac{l}{2} - u \right) + R_1 \left(\frac{l}{2} - u_1 \right) \right] = \frac{(R + R_1)l}{4h} - \frac{Ru + R_1u_1}{2h} \dots \dots \dots (44)$$

IV. Dokładniejsze oznaczenie linii ciśnienia.

10. *Przekrój zmienny.* Przy oznaczeniu trzech równań zasadniczych w § 5, przyjęliśmy, że El jest ilością stałą. Jeżeli jednak łuk ma przekrój zmienny ciągle lub stopniowo, to moment bezwładności nie jest ilością stałą i tę okoliczność teraz uwzględnić nam wypada.

Również uprościliśmy równania zasadnicze w ten sposób, że zamiast ds przyjęliśmy dx , przez co także pewna niedokładność wkrađa się w naszą konstrukcyę. Przy dokładniejszej konstrukcyi nie będziemy więc robić tego skrócenia, a zatem zasadnicze równania będą teraz brzmiały:

$$\left. \begin{aligned} \int \frac{M}{I} ds &= 0 \\ \int \frac{Mx}{I} ds &= 0 \\ \int \frac{My}{I} ds &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (45) \text{ zamiast } \left. \begin{aligned} \int M dx &= 0 \\ \int Mx dx &= 0 \\ \int My dx &= 0 \end{aligned} \right.$$

Nazwijmy dowolny moment bezwładności np. w punkcie C (Tabl. I, fig. 19) przez I' , to możemy napisać $I = \frac{I'}{i}$, gdzie i jest zmiennym współczynnikiem. Wtedy równania (45) przyjmą kształt:

$$\int \frac{Mids}{I'} = 0, \int \frac{Mixds}{I'} = 0, \int \frac{Miyds}{I'} = 0, \dots \dots (46)$$

czyli, ponieważ I' jest ilością stałą:

$$\int Mids = 0, \int Mixds = 0, \int Miyds = 0 \dots \dots (47)$$

Porównawszy równania (47) z równaniami dawniejszemi, zobaczymy, że możemy konstrukcyę przeprowadzić tak jak pierwiej, jeżeli tylko wszędzie zamiast Mdx weźmiemy $Mids = Mdx \sec \varphi i$, czyli zamiast M weźmiemy $Mi \sec \varphi$.

W tym celu dzielimy najprzód rozpiętość AB na taką liczbę równych części (na fig. 19 dziesięć), abyśmy z dostateczną dokładnością mogli przyjąć w jednej takiej części przekrój stały.

Połowimy te części i wykreślamy jak pierwiej wielobok sił i wielobok sznurowy a . Ciągniemy potem L_2K_2 równoległe do Ef na oko tak, aby płaszczyzny dodatnie i ujemne

były równe i zmieniamy wielobok a odpowiednio do powyższych warunków. Mianowicie mnożymy każdą rzędną między linią zamykającą L_2K_2 a wielobokiem sznurowym przez $i \sec \varphi$. Przez i mnożymy w dowolny sposób, najlepiej za pomocą kąta proporcjonalnego, a przez $\sec \varphi$ — poprowadziwszy z punktu a (Tabl. XX, fig. 20) równoległą do promienia w tym punkcie, przez co otrzymujemy $d = ab \sec \varphi = Mi \sec \varphi = ac$.

W ten sposób pomnożywszy wszystkie rzędne przez $i \sec \varphi$, otrzymujemy nowy wielobok $E'N'f'$. Trzy punkty p_1 , N i r_1 będą wspólne obu wielobokom. Teraz próbujemy, czy powierzchnie dodatnie i ujemne są równe, jak w § 5. Otrzymamy pewną różnicę dodatnią lub ujemną i według tego posuwamy do góry lub na dół w przybliżeniu o $\frac{\Delta y}{l}$

i teraz zamiast L_2K_2 mamy linię zamykającą L_3K_3 . Linia ta przecina nam pierwotny wielobok sznurowy w p_2 i r_2 . Rzędne między tym wielobokiem sznurowym a L_3K_3 mnożymy znów przez $i \sec \varphi$ i otrzymujemy nowy wielobok $E_2N_2f_2$ (który na fig. 19 schodzi się z $E'N'f'$). Probujemy znów czy powierzchnie dodatnie i ujemne są sobie równe, a gdyby tak nie było, musielibyśmy jeszcze raz linię zamykającą nieco przesunąć.

Linia zamykająca czyni tu zadość dopiero pierwszemu równaniu, teraz musimy ją zmienić o tyle, aby i drugie równanie $\int Mi \sec \varphi dx = 0$ zostało wypełnione.

Postępujemy tu zupełnie jak w § 5, obliczamy moment statyczny $Mi \sec \varphi \cdot x$, a otrzymawszy pewną różnicę s , obracamy linię zamykającą około punktu l o pewien kąt. Wielkość obrotu nie da się wprowadzić oznaczyć równaniem (36), ale w danym wypadku da się obliczyć z danych i , φ i l . Zresztą równanie (36) da nam także dość przybliżone wyniki. W ten sposób otrzymamy prawdziwą linię zamykającą L_4K_4 .

To samo robimy teraz z osią łuku uważaną jako wielobok sznurowy. Z powodu symetrii równanie drugie wypełnia się samo przez się, gdy pierwszemu zadośćuczynimy, a zamykająca LK jest tu poziomą. Dalej postępujemy zupełnie jak w § 5 i otrzymujemy w ten sposób dokładniejsze wyniki, z uwzględnieniem zmienności przekroju.

Zwrócić tu muszę uwagę, że mnożenie przez $i \sec \varphi$ służy tylko do oznaczenia prawdziwych linii zamykających, a potem prawdziwego parcia poziomego. Otrzymawszy to, wracamy znów do pierwotnych wieloboków sznurowych, t. j. wieloboku a i osi — a zmieniawszy wielobok a według nowej odległości biegunowej, kładziemy jak pierwiej oba wieloboki, tak, aby linie zamykające schodziły się z sobą.

11. *Wpływ zmiany ciepłoty na linię ciśnienia.* Zmiana ciepłoty sprowadza zmianę długości łuku, a w skutek tego odkształcenie i zmianę długości rzędnych osi łuku. Dokładne oznaczenie nateżeń w skutek tego powstających jest dość zawile, w przybliżeniu jednak możemy łatwo w następujący sposób oznaczyć wpływ zmiany ciepłoty.

Weźmy najprzód pod uwagę łuk o dwóch przegubach nieobciążony (fig. 21). Przypuśćmy, że ciepłota podwyższyła się o t stopni, a przez to łuk przedłużył się o $\Delta s = \pm \alpha l s$ (48), gdzie s oznacza długość łuku, a α współczynnik rozszerzalności (Ausdehnungscoefficient). Ponieważ łuk usiłuje zatrzymać dawny kształt, więc gdyby był wolnym, zmieniłby się wszystkie jego wymiary odpowiednio, a zatem i rozpiętość l o Δl . Z powodu urządzenia przegubów w A i B nie dozwalamy się przedłużyć rozpiętości l , a skutek będzie ten sam, jeżeli usunąwszy podpory umieścimy w A i B siły poziome H' .

Mamy tu więc przed sobą łuk o dwóch przegubach, na który działają siły, więc warunki zasadnicze, które pierwiej określiliśmy, muszą i tu być wypełnione.

W łuku bez przegubu (fig. 22) powstaje w skutek zmiany ciepłoty także oddziaływanie poziome H' , lecz tu nie może ono działać w linii AB , bo trzeci warunek $\int_A^B d\varphi = 0$, z którego, jak wiemy, otrzymujemy równanie $\int_A^B M ds = 0$, wyznacza inne położenie kierunku oddziaływania, a mianowicie linię LK .

Widzimy więc, że wpływ zmiany ciepłoty ogranicza się do tego, że wywołuje oddziaływanie poziome H' , które wypełnić musi także i trzy zasadnicze równania:

$$\int_A^B Mds = 0, \quad \int_A^B Mxds = 0 \quad \text{i} \quad \int_A^B Myds = 0.$$

Müller Breslau, oznaczając dokładnie wpływ zmiany ciepłoty, otrzymuje podobne równania, których uproszczeniem są nasze równania zasadnicze, po opuszczeniu wyrazów zależnych od siły podłużnej, której dla płaskich łuków nie uwzględniliśmy także w § 5. Opuściwszy więc konsekwentnie te wyrazy, otrzymujemy nasze równania zasadnicze, a możemy to uczynić tem snadniej, że wielka subtelność w oznaczeniu nateżeń łuków sprężystych jest tylko urojona, bo inne czynniki i uproszczenia, konieczne dla zmniejszenia zawłości zadania, nie pozwalają zupełnie dokładnie oznaczyć nateżeń.

Sposób obliczenia jest następujący:

Obliczamy najprzód zniżenie lub podwyższenie łuku w kluczu. Niech będzie ACB (fig. 23) łukiem parabolicznym, wtedy możemy napisać w przybliżeniu:

$$s = l \left(1 + \frac{8}{3} \left(\frac{f}{l} \right)^2 \right) \dots \dots \dots (49),$$

$$\text{a stąd } f = \sqrt{\frac{3}{8} l (s - l)}.$$

Różniczkujemy to równanie, a otrzymamy:

$$df = \frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{\frac{3}{2} l (s - l)}} \frac{3}{8} l ds = \frac{l ds}{\sqrt{\frac{32}{3} l (s - l)}}$$

a wstawivszy wartość na ds z (48), otrzymamy:

$$df = \pm \frac{\alpha l t s}{\sqrt{\frac{32}{3} l (s - l)}} \dots \dots \dots (50),$$

co użyć możemy także dla płaskich łuków kołowych.

Spółczynnik rozszerzalności α możemy przyjąć:

- dla drzewa . . . $\alpha = 0,000004$
- dla żelaza lanego $\alpha = 0,000011$
- dla żelaza kutego $\alpha = 0,0000122$
- dla stali . . . $\alpha = 0,0000124$ dla podziałki *Celsiusza*.

t jest to różnica ciepłoty w czasie złożenia łuku i w czasie danym. Jeżeli przyjmiemy jako średnią ciepłotę w czasie złożenia $+10^\circ\text{C}$., a najwyższą i najniższą ciepłotę $+40^\circ\text{C}$. i -40°C ., to otrzymamy $t = +30^\circ$ lub $t = -50^\circ$. Jeżeli jednak składamy łuk w lecie, wtedy ciepłota może być około $+30^\circ$, więc $t = -70^\circ$. W ten sposób obliczyć możemy zniżenie lub podwyższenie klucza.

Wiemy z drugiej strony, że znając momenty, otrzymać możemy ugięcie belki, jeśli powierzchnię momentów uważać będziemy jako powierzchnię obciążenia, a drugi wielobok sznurowy da nam ugięcie łuku, jeżeli drugą odległość biegunową d przyjmiemy $= EI$.

Aby uzyskać powierzchnię momentów, wynajdujemy linią zamykającą LK (Tabl. I, fig. 24) za pomocą równań $\int_A^B Mds = 0$ i $\int_A^B Mxds = 0$. Linia ta będzie ta sama co na fig. 19, bo i tam oznaczaliśmy ją na mocy tych samych równań.

Powierzchnię zawartą między osią łuku a LK uważamy teraz jako powierzchnię obciążenia, a więc wyносimy $d_1 b_1 = A1$ (jeżeli chcemy być dokładniejszymi, to zrobimy $A1 = d_1 b + \frac{1}{4} (AL - d_1 b)$, jak to w § 5 udowodniliśmy), $d_2 b_2 = 1,2$, $d_5 a_5 = 4,5$. Punkt 5 zejść się musi z punktem A , bo powierzchnia ujemna musi być równa dodatniej. Przyjawszy tymczasowo jako biegun punkt D , więc $d = AD$, prowadzimy promienie i kreślimy wielobok sznurowy $D a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 F$. Jest to właściwie tylko pół wieloboku sznurowego, który zupełnie będzie symetryczny po drugiej stronie punktu D . Linia zamykająca będzie więc pozioma FG , bo punkty A i B zostają w miejscu, a odstępy

poziome między wielobokiem sznurowym a FG będą proporcjonalne do ugięcia łuku.

Jeżeli H' jest szukane oddziaływanie poziome, to momenty otrzymamy mnożąc rzędne db przez H' , więc $M_1 = H' d_1 b_1$, $M_2 = H' d_2 b_2$ i t. d. H' jednak jeszcze nie znamy, przyjmujemy więc dowolnie H'' , które później oznaczmy, więc:

$$M_1 = H'' d_1 b_1 = A1, \quad M_2 = H'' d_2 b_2 = 1,2 \text{ i t. d.}$$

Odcinki $A1, 12$, i t. d. odczytać musimy według tej samej podziałki co i drugą odległość biegunową $d = EI$, obieamy więc taką podziałkę, aby $EI = AD$ i w tej podziałce odczytujemy $A1, 12$ i t. d.; odcinki db odczytujemy w podziałce długości, a z równania $M = H'' db$ otrzymamy wartość na H' , które będzie zawsze zawielkiem. Teraz odczytujemy dla H'' ugięcie belki w podziałce długości. Przypuścimy, że otrzymane ugięcie jest n razy większe od rzeczywistego, któreśmy z (50) otrzymali, to wiemy, że $H' = nH''$, a stąd $H' = \frac{H''}{n} \dots \dots \dots (51)$.

Do obliczenia podziałki momentów, a stąd H'' , potrzebne nam są wartości na E , które możemy przyjąć jak następuje:

- dla drzewa . . . $E = 100\ 000$
- dla żelaza lanego . $E = 1\ 000\ 000$
- dla żelaza kutego . $E = 2\ 000\ 000$
- dla stali . . . $E = 2\ 500\ 000$

w kilogramach na centymetr kwadratowy.

Dla łuku o dwóch przegubach konstrukcyja jest taka sama, z tym jedynym wyjątkiem, że linią zamykającą nie jest LK lecz AB , przez co cały tok konstrukcyi się upraszcza.

W łuku o trzech przegubach (Tabl. XX, fig. 25) przy zmianie ciepłoty nie powstają żadne oddziaływania, gdyż łuk wydłużając się, podnosi się swobodnie w C . Zmienia się wprawdzie przez to CC' , a więc według równania (43) i parcie poziome H , ale zmiana ta jest tak mała, że zwykle jej nie uwzględniamy. Jeżeli zaś chcemy być bardzo dokładnymi, to obliczamy H dla $h = CC'$ przy najniższej ciepłocie, przez co otrzymamy największe wartości na H .

W łuku o dwóch przegubach lub bez przegubu otrzymujemy więc parcie poziome H' wywołane zmianą ciepłoty. Parcie to dodajemy algebraicznie do parcia poziomego, wywołanego siłami zewnętrznymi H —i wykreslamy potem ostatecznie linią ciśnienia na podstawie parcia poziomego $H+H'$.
(d. n.)

O BUDOWIE TEATRÓW.



(Tabl. II, III i IV).

Teatr Warszawski. Budowa gmachu Teatru Wielkiego w Warszawie, rozpoczęta 1 września 1825 r., ukończoną została 24 lutego 1833 r. Autorem projektu i głównym kierownikiem budowy był bud. *Antoni Corazzi*, — pomocnikami zaś—bud. *Frydrych, Gorecki, Kozubowski i Kropiwnicki*. Obecny plac przed teatrem zajęty był w większej swej części, od ulicy Wierzbowej budowlami dawnego Marywilu, a od strony Nowo-Senatorskiej—zabudowaniami „Pociejowem“ zwanemi. Ulica Senatorska, przechodząca przed frontem tych zabudowań, była wąską i niedogodną dla przejeżdżających i z tego powodu przy budowie pałacu *Jabłonowskich* (obecnego Ratusza) pozostawiono obszerne wgłębienie przed frontem, dla dania możności przybywającym powozami podjeżdżania przed front pałacu, nie tamując ruchu ulicznego. W r. 1817 urząd municypalny polecił rozebrać budowlę dawnego Marywilu i Pocijowa, na pomieszczenie zaś przybywających kupców wystawił pawilon od ulicy Nowo-Senatorskiej, ze sklepami pod kolumnadą od frontu a składami i mieszkaniami kupców na piętrach. Pawilon ten, który należało zachować, zniwolił *Corazzi* do zastosowania układu całości—do części już istniejącej. a to przez wybudowanie wydatnego środka, mieszczącego w sobie teatr,

oraz symetrycznego pawilonu z kolumnadą od strony ulicy Wierzbowej.

Front teatru warszawskiego zaliczyć należy do najwspanialszych w Europie. Umieszczenie według oryginału projektu, wozu Apolina wraz z figurami nad portykiem środkowym, oraz postawienie figur lub ozdób nad rewalitami pawilonów bocznych, nadałoby życie i ruch całej budowli. Komitet budowy, powodowany względami oszczędności, po r. 1830 wobec braku funduszy na ukończenie budowli, chcąc zarazem zużytkować w nowym teatrze dekoracje, kurtyny i kulisy ze starego teatru na placu Krasieńskich, zmniejszył otwór sceny i zniósł jedną galeryę na wysokość, — słowem zmniejszył cały teatr. Wzniesiono więc widownię drewnianą, w klatce uprzednio wykonanej widowni murowanej. Oszczędność, stanowiąca warunek konieczny przy wykonywaniu wszelkich budowli publicznych, w naszym kraju wobec braku środków materialnych bywa tem bezwzględnie stosowaną. Fanatyczni zwolennicy takowej, członkowie jako też przewodniczący komitetów budowlanych, dla względów często chwilowych, psują cały układ budowli, obcinają i szpecą na wieki jej całość, a prawie zawsze w przyszłości narażają społeczeństwo na ponoszenie bardzo znacznych kosztów dla doprowadzenia budowli do pożądanego stanu.

W korpusie budynku znacznie na plac wysuniętym, mieści się Teatr Wielki, w prawym pawilonie dawno istniejącym od ulicy Nowo-Senatorskiej — sklepy i mieszkania prywatne, w lewym od strony ulicy Wierzbowej, na piętrze od strony placu — Sale Redutowe, w części od ulicy Wierzbowej — Teatr Rozmaitości, garderoby i mieszkania prywatne. Nakoniec w zabudowaniach po komorze celnej od ulicy Wierzbowej i Trembackiej, które przeszły pod zarząd Dyrekcji teatrów w 1841 r., pomieszczono lokal prezesa Dyrekcji, biuro, kasę, bibliotekę teatralną, składy dekoracji, garderoby, warsztaty malarskie, magazyn towarów i salę baletu. Ograniczona, przy znacznej długości, głębokość pierwotnego placu, otoczonego sąsiednimi budowlami, spowodowała, że dla otrzymania miejsca na podjazd, bez uszczuplenia sali widzów i sceny, znacznie z korpusem wystąpiono; dla pomieszczenia zaś akcesoryj teatralnych, wiele budowli na małej stosunkowo przestrzeni gruntu nagromadzono, rozdzielając takowe małymi podwórkami. Przy zmniejszaniu sali widzów zamknięto niektóre schody do różnych miejsc prowadzące, z pozostawieniem tylko jednych w głębi korpusu pomieszczonych; umieszczono odwach w samym środku budowli, zamieniono niektóre lokalności teatralne na mieszkania i sklepy, mianowicie przy głównym podjeździe. Zmiany te spowodowały rozliczne niedogodności dla osób uczęszczających do teatru.

Zmieniona widownia, przy otworze sceny 12,53 m. wysok. na 10,75 szerok., ma głębokości od ściany drewnianego korytarza za lożami do otworu sceny 18 m., przy największej szerokości między ścianami tylnymi 16,25 m., wysokość widowni od podłogi do wierzchu sklepienia wynosi 15,95 m. Widownia mieści na wszystkich miejscach 1094 osób.

Brak schodów zabezpieczonych od działania pożaru, niewygodna układu wejść i wyjść, zwróciły w swoim czasie uwagę władzy i w r. 1857 i 1858, z polecenia Namiestnika księcia *Gorzakowa*, bud. *Henryk Markoni* wykonał budowę dwóch schodów ogniotrwałych do galeryi i paradyżu, i takichże dwóch schodów do łoż i krzesel, oraz schodów ogniotrwałych wiodących do łoż cesarskiej. Bud. *Markoni* studyował także powiększenie Teatru Wielkiego, to jest doprowadzenie widowni i sceny do pierwotnego układu projektowanego przez *Corazziego*. W r. 1859, po zaprowadzeniu wodociągów miejskich, urządzono zbiornik na wysokości dachu Teatru Wielkiego, z rozprowadzeniem rur wodnych w całym gmachu. W r. 1864 budowle Teatru Wielkiego oświetlono gazem. Za prezesostwa generała *Haukego* w r. 1865, ówczesny Namiestnik *Hr. Berg* wydał polecenie przygotowania planów powiększenia Teatru Wielkiego, oraz przedstawienia władzy odpowiednich kosztorysów. Projekt wykonany w r. 1866 przez budown. Dyrekcji teatrów *Władysława Rittendorfa*, przy pomocy dwóch budowniczych braci *Kislańskich*, zatwierdzony przez Komisją Spraw Wewnętrznych, przesłany został do Ministerjum Spraw Wewnętrznych. Brak funduszy potrzebnych do wykonania,

pomimo uznanej konieczności powiększenia teatru w czasie jaknajkrótszym, spowodował odłożenie projektu.

Wspomniany projekt, znosząc zupełnie bezużyteczny frontowy obszerny podjazd, zamieniał takowy na przedsionek z wejściami do dwóch obszernej klatek schodowych nowozaprojektowanych, obsługiwać mających amfiteatry i łoża. Istniejące schody do łoż i krzesel służyć miały wyłącznie dla krzesel i łoż parterowych, — bezużyteczną dotychczas rotundę z kolumnadą pod parterem, w pierwotnym projekcie przeznaczoną na odwach, zamieniono na obszerną kontramarkarnię, opatrzoną odpowiednią liczbą wejść i wyjść. Długie foyer I-go piętra po skróceniu przez umieszczenie wyżej wspomnianych klatek schodowych, pozostawiono na foyer dla łoż, — dla krzesel zaś projektowano foyer pod uprzednio opisanem. Nad foyer głównem umieszczono foyer dla galeryi i paradyżu. Projektowany murowany podjazd zastosowany do stylu budowli przed głównym frontem, przeznaczony był dla przybywających powozami. Dwie kasy projektowano przy przedsionku głównym, po przerobieniu dotychczas istniejących schodów, oraz osobną izbę na odwach z prawej strony wzmiankowanego przedsionka.

Po rozebraniu istniejącej widowni zamierzono powiększyć otwór sceny, doprowadzając takowy do wymiarów pierwotnego projektu, zmienić na lepsze układ łoż przy zmianie linii krzywej (podkowy) widowni, — krzesła rozmieścić wygodnie, rozdzielając je dwoma przejściami, wreszcie dodać jedną galeryę na wysokość. Po takim powiększeniu liczba widzów podniesionaby była do 1309 osób. Zmiany konstrukcyjne miały polegać na wprowadzeniu pułapów ogniotrwałych w korytarzu i podłogach łoż i galeryi, udogodnieniu co do widoku i słuchu wszelkich miejsc w teatrze, przy prostym i taniem ozdobienu wnętrza.

Przy scenie projektowano dwoje schodów ogniotrwałych, obsługiwać mających scenę i maszyneryę teatralną. Wykonanie czworoprzęgu Apolina oraz figur, z postawieniem takowych na froncie budowli, pomieszczono w anszlaku na wykonanie projektowanych robót, obliczonym na 160,000 rs. podług cen ówczesnych.

W r. 1867 pod kierunkiem inż. wodociągów *A. Grotowskiego* zaprowadzono linie rur wodnych krzyżujących się nad sceną, a otwieranych kranem, pomieszczonym w środku bieżącej fontanny na podwórzu teatralnem. W r. 1870 wykonano część projektowanych robót na froncie teatru; mianowicie zniesiono przejazd, urządzono kasy, oraz wzniesiono w miejsce projektowanego podjazdu murowanego, zastosowany przy teatrach w Petersburgu i Moskwie podjazd na małych kolumnach żelaznych.

Pożar teatru w Nicei, następnie katastrofa wiedeńska w Ring-Theater, zwróciły uwagę władzy na niedostatek warunków bezpieczeństwa w teatrze warszawskim. Wydelegowane w tym celu komisje teatralne w 1880 i 1881 r., po przejrzaniu i roztrząśnieniu projektu bud. *Rittendorfa*, uznały takowy zupełnie odpowiednim i możliwym do wykonania. Komisja z r. 1881 wprowadziła do tego projektu następujące zmiany:

Ze względu na bezpieczeństwo widzów uznano za konieczne, pokrycie widowni ogniotrwałem sklepieniem oraz przecięcie przestrzeni dachów między widownią a sceną brandmurem odpowiedniej grubości, przy urządzeniu kurtyny żelaznej, zapuszczonej w otworze sceny. Komisja poleciła wprowadzić do kosztorysu koszt odpowiednio działającego przewietrzania, oraz ogrzewania i oświetlania widowni i sceny, nie zamieszczonych w kosztorysie z r. 1866. Zupełne przebudowanie garderób, pomieszczonych między Teatrem Wielkim i Rozmaitości, z wprowadzeniem o ile możność pozwoli ustrojów ogniotrwałych i przeniesieniem składow kulis i akcesoryj scenicznych nazewnątrz sceny, uznana została za konieczną. Koszt wszelkich proponowanych robót, tak pomieszczonych w projekcie bud. *Rittendorfa* jak i zaproponowanych przez komisję, obliczony po cenach obecnych, wyniesie sumę rs. 300 000.

W opisanym projekcie ważniejsze wymiary są następujące: szerokość otworu sceny 14 m., przy wysokości 15,55 m., — szerokość widowni, licząc od murów korytarza, 20,43 m., — głębokość mierzona od otworu sceny do ściany korytarza 20,6 m., — wysokość widowni od podłogi parteru do wierzchu sklepienia sali 19,89 m., — szerokość schodów fron-

towych głównych 2,75 m., — szerokość schodów do galeryi i paradyżu 2 m. Obszerność miejsca zajętego przez przedsi-
sionek główny, schody i wejścia boczne, w porównaniu z ob-
szernością widowni przedstawia stosunek: 450 do 380.

Zanim przejdziemy do streszczenia dalszych wniosków komisji teatralnej, wspomnieć tu wypada o Teatrze Roz-
maitości, mieszczącym się w lewym powilonie gmachu tea-
tralnego. Po otwarciu Teatru Wielkiego, Teatr Rozmai-
tości istniał tak jak uprzednio od 1829 r. w sali gmachu
Towarzystwa Dobroczyńności na Krakowskim Przedmie-
ściu. Niedogodność podziału administracyi spowodowała urzą-
dzenie Teatru Rozmaitości w 1833 r. w środkowej sali redu-
towej. Szczupłość miejsca, pozwalająca na pomieszczenie
w tym teatrze małej tylko liczby osób i niedogodności techni-
czne układu sceny, zniewoliły ówczesną Dyrekcyą zamknąć
takowy teatr. — w części zaś sal maskaradowych, przy zaję-
ciu niektórych garderob teatralnych, urządzono w r. 1836
obecny Teatr Rozmaitości. Ciasnota i niedogodność wejść
i schodów, a mianowicie korytarzy, pomimo starań Dyrek-
cyi dla udogodnienia i umożliwienia szybkiego opróżnienia
teatru, przy konieczności zachowania wymiarów sal redu-
towych oraz pozostawienia lokali dotyczących bezposre-
dnie Teatru Rozmaitości, czynią ten teatr zupełnie nieod-
powiednim. To też komisya teatralna z r. 1881 uznała je-
dnogłośnie, że dalsze istnienie Teatru Rozmaitości, w obe-
cnym jego układzie, przy braku możliwości wprowadzenia
zmian na lepsze pod względem bezpieczeństwa od pożaru,
jest zupełnie niemożliwym. Budowa nowego gmachu dla
Teatru Rozmaitości na jednym z placów miejskich, koszto-
wać może według wykonanego przybliżonego kosztorysu,
około 450 000 rs.

Wynalezienie odpowiednich źródeł finansowych [na
powiększenie Teatru Wielkiego oraz na pobudowanie no-
wego Teatru Rozmaitości, stało się w dalszym ciągu
przedmiotem prac komisji, która zaproponowała wypu-
szczenie odpowiednich obligacyj, w sumie nominalnej
1 200 000 rs., gwarantowanych przez rząd lub miasto. Na
opłatę procentów i amortyzacyą zaproponowano przezna-
czyć dochód z wynajmu sklepów i mieszkań w obecnych bu-
dowlach teatralnych, wynoszący 30 000 rs., oraz dochód
z projektowanej budowy domu użytkowego od ulicy Trę-
backiej i Wierzbowej, obliczony na 50 000 rs., przy koszcie
budowy tego domu wynoszącym 350 000 rs.

Koszt powiększenia Teatru Wielkiego wyniesie	300 000 rs.
„ wzniesienia nowego Teatru Rozmaitości	450 000 „
„ zbudowania domu użytkowego	350 000 „
razem	1 100 000 rs.

a licząc na koszta i różnice przy wypuszczaniu
obligacyj 100 000 „
otrzymamy jak wyżej 1 200 000 rs.,

przy pewnym dochodzie otrzymywanym z wynajmu lokali
i sklepów 80 000 rs., który to dochód posłuży na spłatę pro-
centów i na umarzanie obligacyj.

O ile nam wiadomo, zarząd m. Warszawy przyjął pro-
pozycyą zagwarantowania przez miasto projektowanych ob-
ligacyj, a obecnie wnioski komisji przedstawione zostały do
zatwierdzenia Władzy wyższej.

Jako miejsca proponowane pod budowę nowego Teatru
Rozmaitości, zaznaczyć należy najprzód proponowaną przez
komisyą z r. 1880 część dziedzina teatralnego z dawnymi
zabudowaniami po komorze celnej od rogu ulicy Trębac-
kiej i Wierzbowej. Zacieśnienie podwórza, oraz konie-
czność wzniesienia na tym placu domu dochodowego, wpły-
nęły na wybór innego miejsca pod budowę nowego teatru.

Obecnie proponują wzniesić nowy teatr:

1) Na Placu Zielonym, gdzie zdołający miasto skwer
z wyrosłymi już drzewami, poświęconyby był bezpotrzebnie
pod budowę teatru.

2) Na placu miejskim przy rogu Królewskiej i Ma-
zowieckiej, w przedłużeniu domu Nr. 13. Plac ten jest ze
wszech miar dogodny, dający widok na dwie ulice, prawie
w środku miasta, niedaleko od Teatru Wielkiego. Opozy-
cyą osób z zarządu gminy ewangelicko - augsburskiej, ro-
wnie jak żądanie odsłonięcia kościoła przez zburzenie ko-
sztem miasta domu Nr. 13, uważać należy za niewłaściwe

i niezastępowalne na uwzględnienie. Przeciwnie, wzniesienie
na wzmiankowanym miejscu gmachu nowego teatru, równo-
ległego do budowli Towarzystwa Kredytowego Ziemskiego,
ureguluje plac przed kościołem, który tym sposobem stać
będzie w środku wytworzonego w ten sposób placu.

3) Na placach dotąd nienabytych przy ulicy *Hr. Ka-
tzebue*, pomiędzy domami pp. *Jarockiego* i *Temlera*. Miejsce
to jest zaszczupłe, a więc pod budowę nowego teatru nie-
odpowiednie.

4) Na miejscu gmachu dawnego arsenału, w którym
mieści się obecnie więzienie karne, w razie możliwości prze-
mieszczenia tego więzienia. Tu możnaby wzniesić Teatr Roz-
maitości z urządzeniem sceny wspólnej dla dwóch teatrów:
zimowego od ulicy Długiej i letniego na skwerze przed
strażą ogniową. Przeciwnicy tej propozycyi zarzucają:
wielką odległość od środka miasta i pomieszczenie nowego
teatru w starej części. Zarzuty te pozornie słuszne, upa-
dają przy rozpatrzeniu się w położeniu miejscowości.

5) Na placu należącym do bar. *Fraenkla* przy ulicy
Bieleńskiej, z drugim wejściem od ulicy Senatorskiej
przy Resursie Kupieckiej. Miejsce to nie jest odpowie-
dnim, gdyż ul. Bieleńska, przecięta liniami kolei konnej,
tamowałaby ruch powozów i pieszych przy teatrze.

Akademia muzyczna w Filadelfii, której planu nie poda-
jemy, zasługuje na uwagę jako typ prawie zupełnie odmien-
ny i dlatego poświęcimy jej słów parę na zakończenie na-
szego przeglądu budowli teatralnych. Plość miejsc wynosi
2890. Właściwością tego teatru jest prawie zupełny brak
łóż, oprócz prosceniowych. Amfiteatr i obszerne balkony
zajmują wszystkie pietra. Ściany ramp balkonów i sufit
pomalowane są na kolor biały, śmietankowy, z ozdobami
złoceniami na mat. Łoże wybite są różowym atlasem, tylne
ściany balkonów pomalowane na kolor różowy. Wymiary są
następujące: otwór sceny — 13,50 m., szerokość widowni —
18 m. między balkonami, a między ścianami — 24,20 m., głą-
bokość widowni — 22,80 m., a od tylnego muru balkonu do
otworu sceny — 30 m. Widownia wyróżnia się tem, że linie
oddzielające balkony, poziome we wszystkich teatrach, tam
biegną równoległe od podłogi krzeseł, t. j. nachylone są ku
scenie.

Widownia, jak utrzymują, posiada jaknajlepsze wa-
runki akustyczne. Dla zwiększenia odgłosu, urządzono od-
wrotne sklepienie pod orkiestrą i także sklepienie pod par-
terem; ściany tylne balkonów, sufity i podłogi balkonów wy-
łożono deskami świerkowymi. Wielki żyrandol gazowy
o 220 płomieniach, 14 świeczników po 7 płomieni każdy,
umocowanych przy ścianach ramp balkonów i 154 świeczni-
ków po 14 płomieni każdy, umieszczonych na ścianach tyl-
nych balkonów, oświetlają widownię. Budynek ogrzany jest
parą, przewietrzanie zupełnie dostateczne za pomocą moto-
ru gazowego. Dla urządzenia balów maskowych, cała pod-
łoga parteru wspólnie podnosi się do zrównania z pod-
łogą sceny, za pomocą mechanizmu umocowanego przy ścia-
nie zewnętrznej otaczającej pomieszczenie parteru.

Teatr ten stanowi własność Towarzystwa akcyjnego
i zarządzany jest przez wybierany corocznie komitet; —
wzniesiony został w latach od 1856 do 1859 przez budowni-
czych: *Lebrun'a* i *Kunz'ego*. Koszt ogólny z urządzeniem
wewnętrznym wyniósł 4 900 000 franków.

Z istniejących po dziś dzień teatrów, uważać należy
za najodpowiedniejszą i najwygodniejszą urządzony teatr opery
w Wiedniu. Pożar Ringteatru zwrócił uwagę techników
i rządów na pożądane zmiany, które zaprowadzić należy
w budowie teatrów. Zdaje się, że zmiany te określić mo-
żna jak następuje:

1) Powrócenie, o ile nasze warunki życia i zwyczaje
dozwalają, do układu teatrów starożytnych, przyjmując
układ teatru w Baireuth za pierwszą próbę w tym kie-
runku.

2) Udogodnienie wejść i wyjść z teatru, przy zapro-
wadzeniu osobnych schodów wiodących do każdej grupy
miejsc.

3) Zmniejszenie liczby łóż, zastępując takowe balko-
nami, jak to ma miejsce w teatrach amerykańskich.

4) Usunięcie zupełne z układu widowni, balkonów wysuniętych przed łozami, niebezpiecznych przy wychodzeniu widzów w razie pożaru.

5) Wprowadzenia blachy żelaznej lub stalowej, jako materiału na kulisy, dekoracje, podłogi mostków nad sceną i t. p.

6) W razie użycia drzewa jako materiału przy budowie lub ozdabianiu teatrów, materiał ten winien być nasycony stosownym roztworem zabezpieczającym.

7) Urządzenie kurtyny żelaznej, szczelnie zamykającej otwór sceny, przy mechanizmie, jeżeli to jest możliwe, umieszczonym nie jak dotychczas nad otworem sceny, ale pod tym otworem. Tak umieszczony mechanizm będzie łatwo dostępnym dla obsługi teatralnej; pomieszczony bowiem nad otworem sceny, zwykle bardzo prędko ogarnięty zostaje płomieniem.

8) Bezwarunkowe oddzielenie budowli teatralnych od budowli sąsiednich.

9) Pożądane w interesie wygody widzów obszerniejsze i dogodniejsze urządzenie siedzeń, oraz przejść między rzędami.

10) Zaniechanie budowy wielkich gmachów teatralnych, wymagających nagromadzenia znacznej ilości akcesoriów przy scenie, oraz oddzielanie garderob od sceny korytarzem ogniotrwałym, dostatecznie obszernym i widnym.

I. Hinz,
budowniczy.

Przeгляд kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

SPRAWOZDANIE KOMITETU

STOWARZYSZENIA AUSTRYACKIEGO INŻYNIERÓW i BUDOWNICZYCH

o prawidłach zalecanych przy budowie i urządzeniu teatrów, ze względu na ich bezpieczeństwo.

Okropna katastrofa, która miała miejsce w Wiedniu 8 grudnia 1881 r., wywołała znów na porządek dzienny w całym ucywilizowanym świecie kwestyą budowy, urządzenia i ubezpieczenia teatrów.

Czysto ludzka strona tego dotąd niewidzianego nieszczęścia, uwydatniła się w rozrzucającym sposób przez ogólny spółdział i energiczną natychmiastową pomoc. Widzimy się jednak w obowiązku jeszcze coś więcej uczynić, a mianowicie przedsięwziąć takie środki, któreby usunęły możebność podobnych wypadków na przyszłość.

Jeżeli chcemy temu dostatecznie zaradzić i być wolnymi od ciężkiego grzechu zaniedbania, musimy przede wszystkim poznać wszystkie warunki bezpieczeństwa publiczności w teatrze. Ażeby je rozpoznać, przejrzyjmy najpierw przyczyny pożarów teatrów i połączonych z nimi nieszczęść, a takie poszukiwania będą stanowiły pierwszą część pracy komitetu. Dopiero z doświadczeniem wyciągniętem z tej smutnej statystyki, można nam będzie wybrać takie urządzenia i środki, które nam się wydadzą odpowiednimi, ażeby podobne niebezpieczeństwa zupełnie oddalić od publiczności uczęszczającej do teatrów, albo żeby je przynajmniej sprowadzić do pewnego minimum.

Przy tak krótkim czasie, jaki mu zostawiono do zrobienia wszystkich spostrzeżeń i na narady, komitet będzie mógł podać tylko bardzo ogólne wnioski; spodziewa się on jednakże, że działając pospołu z usiłowaniami poważnemi, a często niestety i dyletanckimi, jakie ze wszech stron się ukazują, zdoła on nadać polepszeniu naszych teatrów poważny i fachowy kierunek.

Chociażby komitet nie miał przy tej okazji nic nowego powiedzieć, chociażbyśmy mieli tylko się powoływać na dostatecznie znane fakty, to zawsze, trafne ich wyjaśnienie i zręczne ugrupowanie danych, pozwolą nam przejrzeć systematycznie wszystkie ogólne i racjonalne przepisy, doty-

czące budowy i urządzenia teatrów. Podobnie i chwila obecna wydaje się nam stosowną dla przedsięwzięcia tych zmian w nowoczesnych teatrach, których już często się domagano dla ochrony publiczności, a które nam się zdają ogólnie pożądanymi.

Dlatego też komitet nie uważa za stosowne łączyć swych poszukiwań nad przyczynami podobnych katastrof, ze zbadaniem okoliczności, wpośród których wynikł pożar Ringteatru, a które do dziś dnia w swych drobnostkach nie są jeszcze zupełnie wyjaśnione. Fakt ten bowiem nie przedstawia się nam samotny, tworzy on tylko jedno ogniwo całego łańcucha nieszczęść, będących wynikiem dzisiejszego stanu naszych teatrów, w których publiczność bywa w jednej chwili wystraszona z miejsc zagrożonych niebezpieczeństwem, gdzie przyszła szukać przyjemności, podczas gdy środki radykalnego ratunku nie są przygotowane.

Požary teatrów nie są wcale rzadkimi wypadkami; dają one od tak dawna jak i same teatry, które powstały w końcu wieków średnich. Są one istnieniem teatrów koniecznym wynikiem. Nawet historia starożytnych teatrów opowiada o ich pożarach i o połączonych z nimi katastrofach. Sam system budowy teatrów, pozwalający wielkim masom ludu uczestniczyć na przedstawieniach i dojsć z łatwością do przeznaczonych miejsc, rozwinął się korzystając z doświadczenia nabytego przy smutnych wypadkach i przy ścisłym rozpoznaniu głównych potrzeb. Największą część starych teatrów została zniszczona w ostatnich czasach życia starożytnego, a tylko niektóre, dosyć silne ostatki tych wspaniałych budowli, wytrzymały burze dwóch tysięcy lat.

Nasz nowy teatr może pod wieloma względami, a właśnie także co się tyczy trwałości, być uważanym jako przeciwny biegun starożytnego. Ten ostatni też powstał w zupełnie innych warunkach. Teatr starożytny miał za pierwowzór naturalną rozpadlinę ziemi — a pomieszczenie wielkiej masy ludu w monumentalnych gmachach, przeprowadzono przez naśladowanie tego naturalnego motywu. Nasz teatr rozwinął się pomału z pierwotnego przykładu, jakim były dziedzińce klasztorów i inne podobne zabudowania, służące do przedstawień męki Pańskiej. Pokrycie dachami dziedzińców i przemiana okien na łoża, powstały ze stopniowych ulepszeń w ciągu dwóch ostatnich wieków. Przyrządy sceniczne, właśnie tak ulepszone w ostatnich czasach, a szczególnie te, które dotyczą oświetlenia i efektów różnobarwnego światła, przyczyniły się jeszcze wiele, aby przysporzyć niebezpieczeństwa ognia. Wszakże i w starym systemie sceny nie dość zwracano uwagi na urządzenie komunikacji dla bezpieczeństwa publiczności, co do dziś dnia pozostało niezmienione.

Starożytni używali przedziwnego sposobu budowania, który u nich się rozwinął na doświadczeniach zrobionych przy budowach drewnianych — i który doskonale umieli stosować do stawienia monumentalnych gmachów. Niestety, nie możemy tego powiedzieć o teatrach nowożytnych. Ciągłe powracające i to coraz straszniejsze nieszczęścia dowodzą jasno, że system budowy i urządzenia naszych teatrów polepsza się w małym stosunku do ciągle powiększającego się niebezpieczeństwa ognia, że wielkie postępy techniki w tej części budownictwa właśnie zamało znalazły zastosowania — i że tak bogata i drogocenna przynajmniej powierzchownie, monumentalna architektura, stoi w zbyt słabym stosunku do potrzeb ich wewnętrznego użytku, co też jest przyczyną krótkotrwałości naszych teatrów.

Fölsch, w swem doskonałym dziele o pożarach, wyrachował, że przeciętny czas trwania teatru wynosi 22 lata i $\frac{3}{4}$, co dość się zgadza z 22-letnią trwałością przeciętną teatrów włoskich, podług Rigione'a.

Po przejrzeniu tych faktów musi wydawać się dziwnem, że poświęcamy setki milionów dziełom tak nie-trwałej natury i że życie uczęszczających do teatrów, którym wspaniały ich widok zdaje się zapewniać bezpieczeństwo, narażane jest na ciągłe wypadki, — kiedy przede wszystkim pewność ich powinna być zabezpieczoną przez stosowne wewnętrzne urządzenie. To dopiero upoważniłoby do traktowania teatrów jako budowli monumentalnych, na wzór starożytnych.

Chociaż musimy przyznać, że w nowszych teatrach znaczne ulepszenia zostały wprowadzone, w porównaniu ze starymi, a mianowicie że miejsca widzów są budowane z materiałów ogniotrwałych i że ulepszono układ komunikacji, jednakże bliższe zastanowienie przekona, że nawet w największych i najświetniejszych tego rodzaju budowach, obawa nieszczęść nie została zupełnie usunięta i że sam zbieg nieszczęśliwych okoliczności mógłby doprowadzić do strasznych katastrof. Ażeby to pobieżnie określić w kilku słowach, powiemy, że sceny niektórych naszych teatrów zawierają w samym ich urządzeniu przyczynę i źródło spustoszenia. Ale także i te części gmachu, gdzie jest pomieszczona publiczność, choć zbudowane z ogniotrwałych materiałów i stosunkowo dość rozległe, nie przedstawiają jednakże w razie rzeczywistego niebezpieczeństwa dostatecznej gwarancji ratunku. Rozległość zwykle tylko dla łóż służy za środek bezpieczeństwa, podczas gdy krzesła i wyższe galerie nie są wcale dostatecznie ochronione.

Kilka danych, wyciągniętych ze wspomnianego powyżej dzieła *Fölsch* wystarczą, aby to twierdzenie udowodnić liczbami. Wymienia on 460 zupełnie spalonych teatrów od stu lat. Niebezpieczeństwo pożarów jest ciągle, ale bywa najczęściej usunięte w zarodzie, przez ciągłą uwagę i przez natychmiastowe tłumienie łatwo przytrafiających się początków ognia. Ale jeżeli się to nie uda, jeżeli ogień zagarnie w jednej chwili znaczniejszą ilość palnych materiałów lub części budowli, to los widzów jest też rozstrzygnięty. Z doświadczenia możemy twierdzić, że na seryo rozpoczęte pożary teatrów są niugasalne, a te 460, o których mówi *Fölsch*, zakończyły się zniszczeniem całego budynku. A gdy w tej liście figurują także teatry wielkie, które pomimo wprowadzonych wszystkich najznakomitszych ulepszeń, nie były zabezpieczone od kompletnego zrujnowania, to nie można dłużej powątpiewać, że przyczyna musi być poszukiwana w samym ustroju sceny. Przypuszczenie to stwierdza także okoliczność, że liczba pożarów ciągle się wznaga, co tłumaczy się po części przez wzrost liczby teatrów. Dowodzi to jednakże braku odpowiednich postępów w usiłowaniu usunięcia ciągłego niebezpieczeństwa.

I tak w latach:

okres	liczba	spalonych teatrów
1761 — 1770	8	zaznaczono
1771 — 1780	9	„
1781 — 1790	11	„
1791 — 1800	13	„
1801 — 1810	17	„
1811 — 1820	16	„
1821 — 1830	30	„
1831 — 1840	25	„
1841 — 1850	43	„
1851 — 1860	67	„
1861 — 1870	97	„
1871 — 1877	90	„

Od początku 1871 do połowy paźdz. 1877 spaliło się więcej niż 13 przeciętnie na rok.

Co się tyczy chwili rozpoczęcia pożaru, *Fölsch* 289 znanych pod tym względem pożarów podzielił na 5 grup:

1) W dzień	56 teatr. albo	19,4%
2) Podczas wejścia publiczności	15 „ „	5,2%
3) „ przedstawienia	36 „ „	12,4%
4) Na parę godzin po przedstaw.	69 „ „	23,9%
5) W nocy	113 „ „	39,1%

Z tych liczb wynika, że procent pożarów wypadłych podczas przedstawienia jest stosunkowo mały, co należy tłumaczyć przez wielką ostrożność zachowywaną w czasie pobytu publiczności i rozwiniętą wtedy czynność organów straży. Największy procent odpowiada pożarom zaczętem w nocy, kiedy też czujność jest najmniejsza i kiedy po przedstawieniu pozostałe tlejące materiały najłatwiej mogą dać powód do pożaru.

Trzecie zestawienie, co do pór roku, jest następujące:

od stycznia do marca	136 pożarów t. j.	34,4%
„ kwietnia do czerwca	100 „ „	25,3%
„ lipca do września	70 „ „	17,6%
„ października do grudnia	90 „ „	22,7%

Wynika stąd, że pożary wypadają częściej w zimie, zapewne z przyczyny zwiększonego niebezpieczeństwa przy opalaniu.

Jeżeli będziemy poszukiwali przyczyny powstania takich pożarów i z niemi w parze idących nieszczęść, zauważymy, że oprócz nielicznych wyjątków zawsze ogień powstał na scenie, czemu nie będzie się dziwił nikt, kto tylko rzucił okiem na ogromną ilość łatwo zapalnych materiałów, które tam są nagromadzone, i na niebezpieczne manipulacje z odkrytymi światłami.

Dodać wypada do tego manipulacje ze światłami gazowymi, za pomocą elastycznych miechów, z ogniami sztucznymi i innymi materiałami wybuchowymi, które powodują nieuniknione zbiory gazów, a w końcu nawet ich wybuchy. Niebezpieczeństwo ognia na scenach, przy terażniejszym ich urządzeniu, jest nawet tak znaczne, że nie trzeba się dziwić wielkiej, a stosunkowo do warunków nieznacznej ilości zupełnie rozwiniętych pożarów. Należy to przypisać zgrabności i przytomności umysłu personelu zajętego w teatrze, że co wieczór powtarzające się niebezpieczeństwo bywa najczęściej odwrócone od publiczności.

Jeżeli pożar rozszerzy się szybko w około sceny i nie może być odciętym od widowni przez ogniotrwałą kurtynę, jak się to zdarzało przy wszystkich znaczniejszych pożarach, to płomienie, ulegając prostemu prawidłu fizyki, kierują się do widowni. bo kanał odciagowy urządzony nad żyrandolem działa jak prawdziwy komin i wtenczas los widzów jest rozstrzygnięty.

A gdyby nawet teatr był wewnątrznie zbudowany z ogniotrwałych materiałów, tak jak my to pojmujemy, to te ostatnie nie wytrzymają nigdy takich ilości płomieni — i zupełne zniszczenie teatru jest wtedy koniecznym wynikiem, niezaprzeczoną dotąd przez żaden przykład.

Ogromne kapitały, które w ten sposób uleciały z dymem, a które *Fölsch* obliczył na 500 milionów marek w ciągu ostatnich stu lat, są niczem w porównaniu do tysiącnych ofiar ludzkich pochłoniętych przez te katastrofy. Do tej pory nie było jeszcze pożaru, wybuchłego podczas przedstawienia, któryby nie zabrał pewnej liczby osób.

Samo rozpatrzenie się dokładne w układzie naszych teatrów nie pozwala już wątpić o tym fakcie. *Płomienie, żywione masą palnych materiałów, dopóki nie znajdą wyjścia przez dach na wolne powietrze, wydają wielką ilość dymu i zabójczych gazów, które tak szybko muszą zapęłnić widownię, że nawet przy najlepszym urządzeniu komunikacji wszyscy obecni nie mogą dość prędko wyjść z teatru.*

A jeszcze w wielu teatrach komunikacje nie odpowiadają zupełnie liczbie osób mających przez nie przechodzić. Szczególniej, niedostatecznie jest zaopatrzoną publiczność galerij, która ma najdłuższą drogę do przebycia, ażeby się dostać na zewnątrz. Często te same schody służą jednocześnie dla kilku galerij, albo dają wyjście na te same korytarze, tak że kilka prądów publiczności, pchającej się naprzód, muszą się spotkać, a stąd wynikają zamieszania. Jeżeli przy zwykłych okolicznościach takie urządzenie jest nawet zadawalniacem, za to w razie niebezpieczeństwa, przedstawia się nam niezaprzeczenie potrzeba skuteczniejszych i obfitszych komunikacji. Przerażona publiczność rzuca się z dzikim pędem do drzwi, a jeżeli wyjścia i schody nie są dość liczne, albo nie tak urządzone, aby prąd ludzki pomimo ciągłego pchania mógł się niepowstrzymany przesuwać aż póki nie wyjdzie na zewnątrz, to nie ma co i myśleć o wyratowaniu nieszczęśliwych. Jeżeli do tego, takowe komunikacje nie są dość proste, jeżeli nie mają skrętów i przerw naturalnych i łatwych do skombinowania, jeżeli się składają z wielu nierównych części, a oprócz tego jeszcze są poprzdzielane pojedynczymi stopniami, to mogą być powodem najniebezpieczniejszych wypadków! Ciągłe śpiesząca się publiczność utyka i pada, a cisnące z tyłu tłumy tworzą z nią wkrótce nierozwikłany kłębek. Jeżeli w normalnych warunkach teatr może być opróżnionym w ciągu pięć minut, pomimo wszystkich przeszkód, to w chwili niebezpieczeństwa stają się one fatalnemi. Taki wał ludzki powyżej opisany nie daje przejść także i później nadchodzącym; ci szukają innych wyjść, a gdy takowych nie znajdą, to giną najędźniej. Jeżeli zatrzymani przez takie zamieszanie nie są

zgnieceniu lub roztratowaniu, to losem ich jest śmierć przez uduszenie, bo w powietrzu, które się tworzy podczas pożaru teatru, człowiek nie może długo oddychać i utrzymać się przy życiu. Kilka razy przy takim wypadku rozmyślnie zamknięto gaz, co z początku katastrofy powiększyło rozpacz i zamieszanie znajdujących się w teatrze. A ponieważ, przy opisanych warunkach, nie odchodziły już po schodach nowe tłumy, wyciągnięto stąd mylnie przekonanie, że teatr jest pusty, co w Karlsruhe w r. 1847 doprowadziło do użycia okrutnego środka zamknięcia hermetycznie wejść, aby nie dać płomieniom świeżego powietrza.

Straszne te pojawy pożarów teatrów można określić w następujący sposób: *Masa palnych materiałów jest nagromadzona w teatrach.—świecący i palący się gaz, element życia nożylnej sceny, ciągle ją otacza. a tysiące ludzi ściśnionych w małej przestrzeni. w razie potrzeby rzadko znajduje wszelkie środki ratunku.*

Nasze przepisy policyjne, dotyczące budowli, są może najostrożniejsze jakie gdziekolwiek istnieją. Pominawszy ciężar włożony na wolność jednostek, które muszą często bardzo kosztownie budować, przyznamy chętnie tym przepisom dobroczynność pod tym względem, że oddaliły od nas bojaźń o ogień i niedopuszczają do spustoszeń jakie pożary gdzieindziej i teraz jeszcze robią. Uderzającą wszakże jest nieproporcjonalność tych tak daleko posuniętych środków ostrożności, do ciągłego niebezpieczeństwa panującego w naszych teatrach.

Dla najskromniejszego domu mieszkalnego mamy surowe przepisy, które doprowadziły do tego wyniku, że wybuchający pożar może zawsze być ograniczonym na pojedynczych częściach, a mieszkaniec czwartego piętra może dziś, do pewnego stopnia spokojnie, przeczekać cały pożar dachu. W teatrach ledwo możemy dostrzedz jakie usiłowanie w tym kierunku, ażeby ogień mógł być ograniczonym do pojedynczych części.

Puszczanie ogni sztucznych jest ściśle wzbronionem w obrębie naszego miasta; na scenie zaś, która jest miejscem najwięcej narażonem, są one w ciągłym użyciu.

W najmniejszym mieszkalnym domu mamy drobiazgowo i ściśle przepisy co do szerokości schodów i wymiarów stopni;— w teatrze przeciwnie, liczba osób odpowiednia sumie mieszkańców całej jednej ulicy zmuszoną jest używać schodów, któreby nie były dozwolone w domu mieszkalnym.

W takich okolicznościach nie mamy prawa się dziwić, że pożary teatrów często się zdarzają i że najczęściej powodują tak wielkie nieszczęścia. Przeciwnie, dziwić się należy, że pomimo tak często powtarzających się smutnych doświadczeń, które zrobiliśmy na tem polu, tak mało uczyniono dla polepszenia odnośnych stosunków. (d. n.)

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Badania analityczne o cenach robót w ogólności przez *Zygmunta Rewkowskiego, inżyniera komunikacji, prelegenta matematyki w b. Uniwersytecie Wileńskim. Wilno 1882. in 4-to, str. 28.*

Autor tej bardzo ciekawej i pouczającej rozprawki uważa słusznie, że cena jakiegokolwiek dokonanej roboty, jakiegokolwiek wyrobu, zależy od:

- 1) liczby jednostek x wyrobu dokonanego,
- 2) liczby m , robotników do wykonania użytych,
- 3) czasu T , w jakim robota wykonana została —

i w koncu od

- 4) nieodłącznych przy każdej robocie kosztów administracji.

Jeżeli dla jednego wyrobu potrzeba β sił roboczych, to dla wyrobów x będzie potrzeba βx a czas potrzebny T wyrazi się równaniem:

$$T = \beta \frac{x}{m} \dots \dots \dots (1),$$

w którym m oznacza liczbę robotników, użytych podczas urwania roboty.

Równanie powyższe, jako funkcja o trzech zmiennych T , x , m i jednym współczynnikiem stałym β , jest równaniem powierzchni; autor nazywa tę powierzchnię *orbitą czasu roboty*.

Wiedząc zaś, że wykonano x wyrobów w czasie T , z użyciem m jednostek siły roboczej, przy pewnych kosztach administracji— i oznaczając przez:

γ — wydatek na kupno jednostki siły roboczej,

γ_1 — „ „ na najem tejże jednostki w czasie T , to γm i $\gamma_1 m T$ wyrażać będzie koszt ze względu na użytą siłę.

Oznaczając znowu przez γ' cenę kupna jednostki materiału a przez γ_1' cenę najmu tejże jednostki na czas T , to wartość wyrobów x , ze względu na materiał, będzie:

$$\gamma' x + \gamma_1' x T.$$

Oznaczając podobnie przez γ'' wydatek stały na administrację a przez γ_1'' wydatek przechodowy za czas T , to wartością wyrobów x , ze względu na koszt administracji, będzie:

$$\gamma'' + \gamma_1'' T.$$

Są to trzy kategorie wydatków cząstkowych. Wydatek zaś całkowity p na wykonanie wyrobów x , w czasie T , jest sumą wszystkich trzech wydatków cząstkowych i wyrazi się równaniem:

$$p x = \gamma m + \gamma' x + \gamma'' + T(\gamma_1 m + \gamma_1' x + \gamma_1''),$$

gdzie wstawiając za T jego wartość z równania (1) i czyniąc:

$$a = \gamma' + \beta \gamma_1, \quad b = \gamma'', \quad c = \beta \gamma_1'', \quad d = \gamma, \quad f = \beta \gamma_1',$$

otrzymuje się na wyrażenie związku między ceną p dokonanego wyrobu, w liczbie x jednostek i przy użyciu siły roboczej m ,—równanie:

$$p = a + \frac{b}{x} + \frac{c}{m} + d \frac{m}{x} + f \frac{x}{m}, \dots (2),$$

które jest także równaniem powierzchni, odniesionej do trzech osi współrzędnych: m , x , p , z pięcioma współczynnikiem stałymi a , b , c , d i f . Tę powierzchnię autor nazywa: *orbitą ceny jednego wyrobu*. W równaniu tem zmiennie p , x i m określają samą robotę,—stałe więc a , b , c , d i f wyrażać muszą, według autora, samą administrację.

Autor rozdziela wszelkie wyroby na: *zwyczajne*, kiedy idzie o wykonanie liczby danej x' wyrobów, do czego potrzeba ilości m siły roboczej—i na *fabryczne*, kiedy przy danej ilości m' siły roboczej wykonywa się x wyrobów. W pierwszych x jest stałe a m zmiennie,—w drugich przeciwnie x jest zmiennie a m stałe.

Czyniąc $x = x'$ w równaniu orbity p ,—to jest badając wyroby zwyczajne, otrzymuje się równanie przecięcia orbity w funkcji zmiennych p i m . Z równania tego autor wyprowadza analitycznie wartość *minimum* dla p , przy wartości danej x' dla x . Zmieniając zaś x' od $x = 0$ do $x = \infty$, otrzymuje się nieskończoną liczbę przecięć, a na każdym z nich jeden punkt, odpowiadający wartości *minimum* dla p . Punkty te tworzą na powierzchni orbity linię, o podwójnej krzywiźnie, będącą miejscem geometrycznym wartości *minimum* dla p .

Wyprowadziwszy równanie tej linii, autor w dalszej dyskusji nad równaniem orbity dochodzi do wniosku analitycznego, wykazującego jaka jest najkorzystniejsza liczba sił codziennych do wykonania pewnej roboty x' ,—lub też, jaki jest czas, w którym jej wykonanie wypadnie najmniej kosztownie. Rozumowanie podobne autor przeprowadza przy badaniu wyrobów fabrycznych, to jest czyniąc $m = m'$ w równaniu orbity p . I tu wykazawszy analitycznie przy jakich wartościach na m i T otrzymuje się *p minimum*, autor zwraca uwagę na użyteczność poznania i badania orbity danych robót, a to celem korzystania ze wskazówek, jakie orbita taka przedstawić może.

Idąc dalej w ślad za autorem, opuścimy szczegółowy dalszy rozbiór wniosków analitycznych, wyprowadzonych z równań (1) i (2), to jest orbit czasu i ceny, oraz sposób w jaki wyznaczają się stałe a , b , c , wchodzące w skład tych równań,—co autor objaśnia przykładem liczebnym—i zakończymy przywiedzeniem ważnych i rozlicznych korzyści, jakie według autora—i bardzo słusznie—wyniknąć mogą z równań przez niego podanych.

Z pomocą równań tych można wyznaczyć najkorzystniejsze m przy danem x , lub najkorzystniejsze x przy da-

nem m ,—roztrząsać analitycznie i wykreślić orbity dla p i T i wykazać całe szeregi możebnych wielkości p i T , wynikających ze zmian w x i m ,—można dalej przejść nawet do wyższych poglądów ekonomii politycznej i wytłumaczyć przyjęte jej aforyzmy,—można oderwaną ideę administracji odróżnić od każdej innej za pomocą współczynników, wyznaczonych z wielu robót wykonanych,—można wreszcie kontrolować wszelkie roboty przez porównanie ich orbit z normalnymi i mieć w ten sposób rzeczywistą *wyższą kontrolę roboty*.

Wykład w całym opracowaniu jest jasny, zrozumiały, uwydatniający wielką biegłość w badaniach analitycznych. Język byłby zupełnie czysty, gdyby nie wyrażenia: „przedający ofiaruje wyroby, *prosi* pieniędzy”—kupujący ofiaruje pieniądze *prosi* wyrobów. Oni nie proszą—oni żądają. Co do wyrażenia *plachta*, zamiast *smuga*, w przecięciach powierzchni hyperbolicznych, tu jest pewna dowolność. Professor *Wrzesniowski* używał wyrazu *smuga*,—niektórzy znowu autorowie, z dawniejszych, pisali *plachta*. I. G.

Roczniki dróg i mostów (Annales des Ponts et Chaussées) w pierwszych dwóch zeszytach r. b. obejmują między innymi następujące prace:

— *O naturze stali najodpowiedniejszej do wyrobu szyn*, przez p. *Gruner'a*, inspektora korpusu rządowego inżynierów górniczych.

Do napisania artykułu tego dała pochop autorowi: najprzód, komisya wyznaczona przez ministra robót publicznych we Francji do zbadania własności dwóch typów szyn, to jest o dwóch główkach i o jednej główce z szeroką podstawą (rail-Vignolles),—a powtóre, badania inż. *Dudlay'a*¹⁾ dokonane z polecenia zarządu d. ż. Pensylwania-Rail road, w skutku znacznej liczby szyn, które pękły podczas zimy w r. 1876 i 1877.

Autor zaznaczywszy najprzód, że komisya nieodpowiedziała swemu zadaniu, bo niezastanawiała się nad własnościami metalu użytego na szyny względnie do ich kształtu, utrzymuje, że kształt ten, odpowiedni przy pewnych właściwościach metalu, może nie być takim przy innych właściwościach. Następnie, porównując szyny francuskie z szynami używanymi w Niemczech, Austrii i Rosji, wnosi ze sposobu w jaki odbywają się próby szyn w tych krajach, oraz z ich składu chemicznego, że szyny francuskie wyrabiane są ze stali *twardej*, szyny zaś innych krajów środkowej Europy ze stali *miękkiej* (acier doux).

We Francji wymaganym jest ciężar od 60 do 85 kgr. na 1 mm² przy złamaniu i zwięźnienie przecięcia poprzecznego w chwili złamania—więcej jak na 30%. W Niemczech zaś i Austrii ciężar ten oznaczony jest na 50 do 60 kgr., a zwięźnienie na 20 do 25%.

Autor przechodzi następnie do rozbioru rozpraw inż. *Dudlay'a*, ogłoszonych: w sierpniu r. 1878 i w lutym r. 1881 w „American Institute of Mining Engineers”. *Dudlay* badał 25 szyn: 13 złamanych lub uszkodzonych (fissurés) i 12 innych, wyjętych z drogi, będących albo w stanie zupełnie dobrym, albo też zużytych tylko przez tarcie. Pierwszych 13 szyn uległo złamaniu pod ciężarem od 52 do 53 kgr. na 1 mm² przy wydłużeniu 20% (0,127 m.). Pozostałych zaś 12 dobrych szyn uległo złamaniu pod ciężarem od 45 do 52 kgr., przy wydłużeniu 21%. Pod względem chemicznym szyny złe zawierały więcej niż 1% części obcych, bo ich skład był:

Węgiel	0,366 %
Mangan	0,521 „
Fosfor	0,132 „
Krzem	0,047 „
Razem	1,066 %

Szyny dobre zawierały mniej niż 1% części obcych, a mianowicie miały skład:

Węgiel	0,287 %
Mangan	0,369 „
Fosfor	0,077 „
Krzem	0,044 „
Razem	0,777 %

²⁾ O badaniach tych podał w Przegl. Techn. wyczerpującą wiadomość inż. *A. Braun*, w artykule p. n. „W kwestyi składu chemicznego szyn stalowych“ (t. XII, str. 1). Por. także t. XV, str. 103.

Wypada stąd, że szyny są tem *łamlwsze*, im więcej zawierają w sobie części obcych.

Dudlay, zestawiając powyższe rozbiory z własnościami fizycznymi szyn poddanych próbom, wyprowadza wniosek, że szyny powinny mieć skład chemiczny określony,—który to skład, niejako receptę przepisaną dla zdrowotności szyn, inspektor *Gruner* krytykuje, a głównie powstaje przeciw poglądom, jakoby elementy wpływające na *twardość* wyrażały tem samem i *kruchość*.

Badania szyn dobrych doprowadziły inż. *Dudlay'a* do wniosku bardzo ważnego, przeciwnego dotychczasowemu mniemaniu, a mianowicie, że to właśnie *szyny miękkie* starły się mniej, aniżeli szyny twarde. Spostrzeżenie to stwierdzonem już było pierwej w r. 1875 przez *J. T. Smith'a*, dyrektora głównego „Barow Hematite Steel Works“ w Cumberland, doświadczeniami dokonanymi przez wiercenie dziur, za pomocą odpowiednio zbudowanego przyrządu, w szynach wyjętych z drogi, na której leżały przez lat 8.

Wniosek ten *Dudlay'a* stwierdzają jeszcze doświadczenia, bardziej może przekonywające, dokonane przez *Price Williams'a*. Znalazł on, ułożywszy 7 szyn jedna za drugą, niejednakowej twardości, że po przejściu 10 055 000 tonn trzy szyny twarde starły się na $\frac{1}{16}$ ”, kiedy takie samo starcie na szynach miękkich nastąpiło dopiero po przejściu 15 567 000 tonn.

Zarząd Pensylwania-Railroad, uderzony wnioskiem *Dudlay'a* co do szybszego ścierania się szyn twardych, polecił mu przedsięwziąć, wyłącznie w tym celu, nowy szereg doświadczeń. Wykonał on je w sposób opisany przez p. *Gruner'a*. Doświadczenia te stwierdziły w zupełności tak jego wniosek pierwotny, jak i wyniki doświadczeń w tym samym celu w Anglii czynionych. *P. Gruner* opisał całe postępowanie przy tych doświadczeniach, przywodzi streszczające je tablice, z wykazaniem składu chemicznego szyn poddanych próbom.

Przy tej samej amerykańskiej drodze, inżynier wydz. mech. *Cloud*, zauważywszy, że zużycie przez tarcie może być równie dobrze, a nawet lepiej, ocenione przez zużycie obryczy na kołach poruszających, badał te obrycze i przekonał się, że właśnie obrycze ze stali twardej ścierają się więcej od obryczy ze stali miękkiej.

Streszczając wszystkie przywiedzione doświadczenia *Dudlay'a*, wypada, że stal na szyny powinna być dosyć *mięka*, łamiąca się pod ciężarem 50 kgr. na 1 mm², przy wydłużeniu 16 do 20 mm. (na 100 mm.) i że w takim razie, przy 0,30% węgla i 0,10% fosforu, inne części obce nie powinny przenosić 0,60 na sto.

Tłumacząc łatwiejsze ścieranie się szyn twardych p. *Gruner* dowodzi, że ścieranie to nie jest wyłącznie skutkiem chropowatości, czyli bruzdek nieskończenie małych, jakie być muszą, tak na powierzchni szyn, jak i obryczy—i które to bruzdki są tem *kruchsze*, im stal jest twardsza,—ale że ścieranie pochodzi głównie z powodów chemicznych, a mianowicie rdzy. Rdza działa *energiczniej* na główkę, aniżeli na podeszew. Działanie to, z pozoru paradoksalne, objaśnia autor uwagą, że rdza powstająca na częściach bocznych szyny, niewystawionych na zetknięcie się z obryczami, tworzy, po jakimś czasie, warstwę pokrywającą, jakby pokost ochronny, kiedy tymczasem główka ciągle oczyszczana, poddana jest bezustannie utlenianiu. Rdza właściwa, niema czasu wytwarzania się na główce, ale tlenek żelaza wytwarza się właśnie tem łatwiej, im powierzchnia jest *żywsza*. Powłoczka stąd powstała jest *łamlwszą* od czystego metalu i stąd pochodzi większe starcie na powierzchni główki. Otóż utlenianie jest tem *energiczniejsze*, im stal jest mniej *czysta*,—a nadewszystko im jest bardziej *zmanganizowana*. Ze utlenianie zwiększa się w miarę nieczystości stali, wykazują to doświadczenia robione w Manchester przez *Adamson'a*. Szyny zatem *miękkie*, jako będące ze stali *czystszej*, są mniej podległe ścieraniu. Nadewszystko unikać trzeba zbyt znacznej ilości manganu, czem właśnie grzeszy wiele fabryk od lat kilku.

Na początku swojej pracy autor uczynił wzmiankę, że kształt szyn powinien zależeć od natury metalu—i zdania tego dowodząc w dalszem rozwinięciu, wykazuje wadliwość niektórych typów, szczególnie odnośnie do podeszwy. Szy-

na kolei Nadwiślańskiej zbliża się dosyć do typu, w głównych zarysach, zalecanego przez autora.

Praca p. *Gruner'a*, zasługuje ze wszech miar na uwagę i zbadanie inżynierów kolei żelaznych i metalurgów.

— *Obliczanie wytrzymałości belek prostych wieloprzęsłowych*, przez *Maurycyego Hulewicza*, b. ucznia szkoły dróg i mostów, naczelnika biura technicznego dróg żelaznych zachodnich.

Inżynier *Hulewicz* znany jest czytelnikom Przeglądu z pracy pomieszczonej w tem piśmie w r. 1879, o momentach bezwładności i momentach wytrzymałości przecięć kształtu podwójnego *T*. Praca jego podana obecnie w Rocznikach, mniej zajmująca pod względem użyteczności praktycznej, bo belki wieloprzęsłowe, w zastosowaniu do większych mostów, straciły dawniejszą swoją wziętość, — odznacza się pod względem teoretycznym ciekawą i zręczną metodą w obliczaniu i dowodzi, jak i inne znane prace autora, jego biegłość w analizie matematycznej.

— *Spisy chronologiczne wyższych urzędników służby robót publicznych od 1599 do 1882 r.*

W zeszycie lutowym Roczników znajdujemy ciekawą notatkę historyczną o wytwarzaniu się i obecnem urządzeniu służby robót publicznych we Francji, oraz o powstaniu i dzisiejszej organizacji szkoły dróg i mostów. Dowiadujemy się z tej pracy, że już w r. 1599 istniał urząd tak zwanego *Grand Voyeur de France*, do którego atrybucyj należało: zawiadywanie funduszami przeznaczonymi na roboty publiczne, dopilnowanie osobiście lub przez swoich delegatów robót wykonywujących się — i nakoniec, projektowanie nowych. Wysokim tym dygnitarzem był sławny *Sully*. Po nim spełniał te obowiązki, od r. 1626 *Richelieu*, z tytułem wielkiego mistrza, naczelnika i superintendenta jeneralnego żegluga i handlu. Od r. 1661, z przyjściem do władzy *Colbert'a*, atrybucye powyższe wchodzi w zakres urzędu kontrolerów generalnych finansów. Jeden z nich, *Desmarets*, w r. 1713 położył podstawy organizacji korpusu inżynierów dróg i mostów, utworzywszy 11 posad inspektorów. Posady te w 3 lata później zwinęto. Służba zaś komunikacyj koncentrowała się w urzędzie pierwszego inżyniera (*Premier Ingenieur des Ponts et Chaussées*). Urząd ten istniał do r. 1791. Ostatnim pierwszym inżynierem był sławny w dziejach sztuki inżynierskiej *Perronet*.

Według prawa z r. 1791, uległego niewielkim zmianom po dzień dzisiejszy, korpus inżynierów dróg i mostów składa się z:

Konduktorów	4 klasy
Inżynierów zwyczajnych	3 „
Inżynierów naczelnych	2 „
Inspektorów generalnych	2 „

Rady głównej dróg i mostów, z dyrektorem na czele, stanowiącej jeden wydział w ministerjum robót publicznych.

Konduktorowie rekrutują się pomiędzy młodymi ludźmi, którzy zdali egzamin według programu przepisanego przez ministra.

Inżynierowie zwyczajni rekrutują się: z uczniów-inżynierów szkoły dróg i mostów, mianowanych przez ministra robót publicznych, z pomiędzy pierwszych uczniów wychodzących ze szkoły politechnicznej, w liczbie mniej więcej stałej każdorocznie — i z konduktorów mających 6 lat służby rządowej, którzy zdali egzamin przed komisją egzaminacyjną szkoły dróg i mostów.

Inżynierowie naczelnicy i inspektorowie wychodzą, prawem awansu, z inżynierów zwyczajnych.

Dla dokładniejszego objaśnienia o siłach technicznych w służbie komunikacji, dodam, że oprócz korpusu inżynierów dróg i mostów, pozostającego pod zwierzchnictwem Ministra robót publicznych, delegującego, w razie potrzeby, agentów różnych stopni, pod rozporządzenie innych ministerjów, są jeszcze we Francji tak zwani agenci drogowi (*Agents-Voyers*). W każdym powiecie jest jeden taki agent. Agenci powiatowi zostają pod zawiadywaniem naczelnego agenta, który pozostaje przy prefekcie departamentu. Agenci ci zajmują się projektowaniem, budową i konserwacją dróg i mostów gminnych (*chemins vicinaux*). Rekrutują się oni z techników odpowiedniego uzdolnienia.

Co do szkoły dróg i mostów, jej związek powstał w r. 1747. Do owego czasu nie było stałych prawideł w wypełnianiu kadrów służby inżynierskiej. Wybierano przeważnie architektów do tych obowiązków. *Perronet* był także architektem. W r. zaś 1747 utworzono biuro rysowników, celem zdjęcia dokładnych planów wszystkich dróg we Francji. Prace te przedsięwzięto z polecenia rządu na przedstawienie *Troudair'a*, intendenta finansów i powołano na kierującego robotami *Perronet'a*, będącego wówczas inżynierem prowincji d'Alancón. Biuro rysowników między r. 1755 i 1760 przyjęło nazwę Szkoły dróg i mostów. Urzędowo jednak, nazwa ta przyznana mu została dopiero w r. 1775 przez *Turgo'ta*. Dzisiejsza organizacja szkoły opiera się na dekrecie z 7-go fructidora roku XII-go. Według dekretu tego, uczniowie szkoły z tytułem *Elèves Ingénieurs* są uważani jako urzędnicy, — są więc płatni przez rząd i rekrutują się, jak już wspomniano, z uczniów szkoły politechnicznej. Na czele szkoły stoi dyrektor, którym może być tylko inspektor generalny dróg i mostów. Pomocnikiem jego jest inspektor, którym znów może być tylko inżynier naczelnicy. Pierwszym dyrektorem był *Perronet*. Po nim, byli między innymi, ze znanych w literaturze technicznej, *de Chezy*, *de Prony*, *Raynaud*. Obecnie, dyrektorem jest *Tarbé de Saint-Hardouin*, a inspektorem znany i u nas z czasów budowy kolei Warsz.-Petersb., a głośny pracami w dziedzinie literatury techn. *Ed. Collignon*.

Oprócz *Elèves* - *Ingénieurs*, są jeszcze w szkole tak zwani *Elèves-externes*, podlegli temu samemu zupełnie regulaminowi jak pierwsi, bez żadnego wyjątku i ograniczenia. Są to po największej części cudzoziemcy, lub Francuzi, którzy nie przebywszy szkoły politechnicznej, zdali egzamin wstępny i zostali mianowani uczniami. Ta ostatnia kategoria uczniów niema prawa, po ukończeniu kursów, do posad inżynierów rządowych. *J. G.*

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za kwiecień.

- Dupont* (Paul). — Aide mémoire pratique de la filature du coton. — In-12. *J. Baudry*. 4 fr.
- Houze* (J. P.). — Le Livre des métiers manuels. Répertoire des procédés industriels, tours de mains et ficelles d'atelier, recettes usuelles et inédites, etc. In-12. Avec 5 planches. *G. Samson*. 5 fr.
- Lazerges* (Pierre). — Chemins de fer exécutés par l'État. Guide pratique des expropriations de terrains, avec la manière de dresser et de présenter les formules et les diverses pièces de la procédure. In-8. *Dunod*. 15 fr.
- Ledieu* (A.). — Nouvelle théorie élémentaire des machines à feu, et plus particulièrement des machines à vapeur ordinaires et Compound, d'après la thermodynamique expérimentale. Gr. In-8. *Dunod*. 20 fr.
- Pochet* (Léon). — Théorie du mouvement en courbe sur les chemins de fer. Gr. in-8. *Dunod*. 9 fr.

Niemieckie za maj.

(Ceny w markach).

- Cramer*, H., Beiträge zur Geschichte d. Bergbaues in der Prov. Brandenburg. 6. Hft. Die Kreise Schwiebus-Züllichau u. Krossen. Halle, Buchh. d. Waisenh. 3. —
- Gärtner's*, F. v., Original-Pläne u. Studien, bestehend in Zeichnung, Skizzen, Aquarellen, Radirgn., Lithographien, Skripten etc. Gesammelt u. katalogisirt v. *H. Moninger*. München, (Lindauer) 3. —
- Hellweg*, W., die Gotthardbahn. Mein Conflict m. der Verwaltg. 4. Basel, Schwabe. 6. 40.
- Japing*, E., Eisen u. Eisenwaaren. 2. Thl. Der praktischen Eisen-u. Eisenwarenkennner. Wien, *Hartleben*. 6. —
- Kovatsch*, M., die Versandung v. Venedig u. ihre Ursachen. Leipzig, *Morgenstern* 8. —
- Krebs*, A., die gewerblichen Vereine Deutschlands, der Schweiz u. v. Oesterreich-Ungarn. 2. Aufl. Wien, *Hartleben*. 2. —
- Lauer*, J., Methode der Felsprengungen unter Wasser m. frei aufliegenden Sprengladungen. Wien, (v. *Waldheim*). 4 60.
- Mahler* u. *Eschenbacher*, die Sprengtechnik im Dienste der Civiltechnik m. ihren wesentlichsten Hilfsmitteln. Wien. (Freiberg, *Craz & Gerlach*). 3. —

- Möckel, G. L., die Johannes-Kirche zu Dresden. Fol. Dresden, Gilberts' Verl. 20.
- Mulwany, W. T., Düsseldorfer Eisenbahnen-u. Hafen-Frage. Modifications-Vorschlag betr. Lage d. Central-Personen-Bahnhofs. Düsseldorf, F. Bagel. 2. 50.
- Nowák, E., der Metallbau. 3. Aufl. 1 Thl. Leipzig, Knapp. 5. —
- Opderbecke, A., die Bauformen d. Mittelalters in Sandstein. Fol. Weimar, B. F. Voigt. 10. 50.
- Oelwein, A., Ausbau der Wasserstrassen in Mittel-Europa. 2. Vorträge. 4. Wien, Lehmann & Wentzel. 2. 40.
- Pachmann, H., die Fabrikbuchhaltung nach den Regeln der doppelten Buchführung. Böhm.-Leipa, Künstler. 9. —
- Perry, J., die zukünftige Entwicklung der Elektrotechnik. Vortrag. Aus dem Engl. v. A. F. Weinhold. Leipzig, Quandt & Hündel. 1. 50.
- Reichenau, S., der Tapezierer als Zimmer-Dekorateur, 7. Reihenfolge. 4. Weimar, B. F. Voigt. 4. 50.
- Reuleaux, F., der Konstrukteur. Ein Handbuch zum Gebrauch beim Maschinen-Entwerfen. 4. Aufl. 1. Lfg. Braunschweig, Vieweg & Sohn 7. —
- Schmidt, W., chemisch-technisches Rezept-Taschenbuch f. die gesammte Holzindustrie, insbesondere f. d. Werkstatt der Kunst-, Möbel- u. Bau-Tischler etc. Berlin, Röthke geb. 3. —
- Schulz, F., J. Glück u. M. Frhr. v. Buschman, Bericht üb. die Concessionierung, den Bau u. Betrieb der Dampf-Tramways in Italien. 4. Wien, (Gerold & Comp.) 2. 70.
- Voigt, F. H., die Weberei in ihrer sozialen u. technischen Entwicklung u. Fortbildung, nebst dem kommerziellen Geschäftsbetrieb derselben. 3. Aufl. Mit e. Atlas Fol. Weimar, B. F. Voigt. 15. —
- Watin's, M., Staffiermaler als Maler, Vergolder, Bronzierer, Lackierer u. Tapezierer 3. Aufl. v. R. Tormin. Weimar, B. F. Voigt. 6. —
- Urbanitzky, A. v., die elektrische Beleuchtung u. ihre Anwendung in der Praxis. Wien, Hartleben. 4. —
- Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię E. Wendego i S-ki (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD

WYNALEZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

CUKROWNICTWO.

Worki filtracyjne p. O. Puvrez'a. Jeden ze znakomitszych pracowników na polu cukrownictwa, p. H. Pellet, chemik towarzystwa „Fives-Lille“ i wielu innych, podaje w „Journal des fabricants de sucre“ z d. 5 kwietnia r. b. szczegółowe sprawozdanie z zastosowania worków filtracyjnych p. O. Puvrez'a, których celem jest zaoszczędzenie węgla kostnego, przez racjonalne zużycie jego własności odbarwiających. Znaczne ilości węgla kostnego, używane przez cukrownie u nas i w Cesarstwie, o wiele wyższe od ilości zużywanych na zachodzie Europy, zwracały zawsze uwagę nie tylko p. H. Pellet'a, ale i wielu innych cukrowników francuskich. Ponieważ doświadczenie dowodzi zupełnej słuszności zarzutów nam czynionych, co do marnowania węgla kostnego, sądzimy przeto, że streszczenie tu pracy p. H. Pellet'a będzie obecnie na czasie.

Działając na surowe soki buraczane wapnem i kwasem węglanym, otrzymujemy soki czyszczone, zawierające pewną ilość osadu, dla oddzielenia którego posługujemy się jak wiadomo dwoma sposobami: albo odcedzeniem soku czystego (décantation) a przepuszczeniem osadu przez prasy filtrowe, albo też filtrowaniem całej mieszaniny soku i osadu za pomocą pras filtrowych. W pierwszym razie mieszaninę całą przesyła się do cedników, skąd po pewnym, stosunkowo dosyć długim czasie, potrzebnym na opadnięcie osadu, odcedza się wierzchnią część klarowną płynu, za pomocą syfonów pływających lub kranów próbných, umieszczonych na różnych wysokościach ścian cedników, — część zaś zawierającą osad przepuszcza się przez prasy filtrowe. W drugim razie nie używa się cedników, a całą ilość soku wraz z osadem poddaje się działaniu pras filtrowych. Jak w jednym tak i w drugim razie nieuchronną jest w sokach obecność pewnej ilości osadu, znajdującego się w zawieszaniu, co w zupełności usprawiedliwia się niemożnością bez-

względnego uniknięcia, aby — bądź to który kran pras filtrowych nie przepuścił płynu zakłóconego osadem, z powodu wadliwego zestawienia ram pras filtrowych, albo pęknięcia płótna, — bądź też skutkiem niedokładności w odcedzaniu soków i naruszenia osadu. Odcedzanie bowiem jest często bardzo trudnem, gdy trzeba śpieszyć się z robotą a osad opada z wolna. Wiadomem też jest, że sok wysyłany do filtracji kostnej zawiera zawsze cząsteczki osadu czyli szlamu wapiennego, który naturalnie osiadając na węglu kostnym, zmusza cukrownika do posługiwania się kwasem, dla oczyszczenia następnie tegoż węgla kostnego. To ostatnie jest źródłem wielu strat: kwas działa bowiem nie tylko na węglan wapna pochodzący z osadu, lecz zarówno i na węglan wapna stanowiący część składową kości, a wynika stąd stopniowa dezagregacja tych ostatnich, które tym sposobem z wolna proszkują się i stają się produktem małej wartości w stosunku do wartości węgla kostnego ziarnistego, z jakiego powstały. Nie dosyć na tem: oddzielenie kwasu wymaga znacznej ilości wody, w którą nie wszystkie cukrownie obfitują, — a do słów p. Pellet'a dodaćby należało, że woda ta z przemycia pochodząca, zawierając obfitość części organicznych w stanie fermentacji kwasnej, zanieczyszcza potoki do których spływa i powoduje słuszne skargi sąsiadów, stanowiąc źródło zaraźliwych chorób ludności i inwentarza, a truciznę dla ryb.

Inaczej się rzecz ma, gdy sok bezwzględnie od osadu oddzielony idzie na węgiel kostny, — bo ten ostatni wywiera nań całkowitą swą własność odbarwiania i pochłaniania wapna alkalicznego. Do odżywienia węgla wystarcza wtedy prawie zawsze samo przemycie wodą, bez potrzeby każdorazowego wypalania, jak to sami sprawdziliśmy i doświadczenie w wielu znacznych cukrowniach okazało; a gdy już koniecznie wypadnie wypalać węgiel kostny, ogromną spotyka się różnicę co do wytworu miału węglowego, stanowiącego jak wiadomo znaczną stratę dla cukrownika. Niezaprzeczenie więc wiele zależy na tem, aby tylko rzeczywiście przezroczysty sok buraczany filtrowanym był przez węgiel kostny.

Probowano różnych sposobów do tego celu wiodących, ale najprostszym i najskuteczniejszym wydaje się nam sposób p. O. Puvrez'a, który widzieliśmy zastosowanym w wielu cukrowniach belgijskich i niektórych francuskich.

Cały przyrząd stanowi jeden lub więcej worków z odpowiedniej tkaniny, które to worki osadza się u otworu wpływowego kranów, prowadzących soki na filtry o węglu kostnym. Soki więc tym sposobem przebywają przedwstępną filtracją, a osad pozostaje we wnętrzu worka.

Taki jest nader prosty sposób, używany już przez wielu dbałych cukrowników belgijskich i francuskich. W wielu cukrowniach uznano, że jednorazowa filtracja przez worki O. Puvrez'a wystarcza w zupełności, zwłaszcza, gdy w cukrowni wszystkie soki saturacyjne przechodzą przez prasy filtrowe. Jeżeli zaś cukrownia posługuje się cedzeniem, to lepiej jest dwukrotnie filtrować przez worki O. Puvrez'a. Rozumie się, że powtórne filtrowanie wymaga już daleko mniejszej ilości worków, — szybkość bowiem powtórnej filtracji jest daleko większą aniżeli pierwszej. W celu zmniejszenia jeszcze osadu na workach O. Puvrez'a, widzieliśmy w użyciu bardzo prosty sposób w jednej cukrowni: na krany od pras filtrowych zakłada się rurkę gutaperkową 15 do 20 cm. długą, a pod prasami umieszcza się drugą rynnę, oprócz zwykle znajdującej się, a połączoną ze zbiornikiem soku przeznaczonego dla pras. Gdy który kran przepuszcza sok nieklarowny, wtedy przekłada się szybko koniec rurki gutaperkowej do rynny odprowadzającej sok na prasy; tym sposobem rama prasy nieprzestaje napełniać się szlamem, a po krótkim czasie zaczyna z niej zwykle odciekać sok klarowny, który za pomocą przełożenia wylotu rurki na kranie osadzonej wprowadza się znów do odpowiedniej rynny.

Skuteczność opisanego systemu p. O. Puvrez'a nie ulega wątpliwości, — lecz zdaniem naszym możnaby iść dalej i wprowadzić zmiany w samej filtracji przez węgiel kostny. I tak np:

1) za pomocą tej samej ilości węgla kostnego, jakiej się obecnie używa, otrzymać wyższy stopień odbarwienia soków,

2) albo zmniejszyć ilość węgla nie zmieniając stopnia odbarwienia soków,

3) wreszcie, zarzucić zupełnie filtracją kostną.

Niewidzimy potrzeby zbyt szczegółowego rozbioru tych trzech punktów, ziszczenie których zależy od woli cukrownika, lecz zapewnić możemy, że mając sok zupełnie klarowny skutkiem użycia worków *O. Puvrez'a*, unikniemy wszelkich osadów (inkrustacyj) w przyrządach bezpowietrznych, a więc że możliwym jest odparowanie soków i syropów cukrowych bez uciekania się do filtracji kostnej. Łatwo wywnioskować konieczność stąd wypływającą, — a dla zastosowania tego uproszczenia, potrzeba tylko zastosować saturację do natury soków, zmienić nieco granicę, do jakiej takową doprowadzało się uprzednio i t. p. Praktyka poparła te nasze wnioski i w czasie przyszłej kampanii buraczanej pewna liczba cukrowników pracować będzie zupełnie już bez węgla kostnego.

Byliśmy w stanie zebrać dane z kilku cukrowni belgijskich, w których znacznie zmniejszono ilość zużywanego węgla kostnego lub w zupełności takowy usunięto i dane te podajemy w następujących tablicach, wykazujących skuteczność węgla kostnego przy wyrobie cukru:

Tydzień	Kampania 18 ⁸¹ / ₈₂ r. (listopad i grudzień 1881)						Wydajność cukru z odśrodkowców ze 100 masy cukrowej
	Węgiel kostny			Sok z buraków przerabianych okazywał			
	świeży	dawny	razem	Stopni Brix'a	% cukru v. polaryzacja	Wykładnik czystości	
7-my	0,3	10,0	10,3	13,4	10,63	79,3	57,20
8 "	0,4	12,0	12,4	13,8	11,02	80,3	57,20
9 "	0,0	11,2	11,2	13,5	11,11	82,3	57,06
10 "	0,0	7,6	7,6	13,6	10,92	80,3	56,20
11 "	0,0	6,2	6,2	13,4	10,71	80,0	54,20
12 "	0,0	12,0	12,0	13,2	10,68	80,8	56,50
14 "	0,0	6,0	6,0	13,2	10,57	80,0	56,50
15 "	0,0	1,5	1,5	13,1	10,40	79,4	57,10

Tablica ta wskazuje dosadnie, szczególnie przez porównanie rezultatów 7-go i 15-go tygodnia, że pomimo bardzo znacznej różnicy w ilościach zużytego węgla kostnego, wydajności masy cukrowej, pochodzącej z buraków równej dobroci, w niczem się nie różniły. Dodać winniśmy, że liczby w powyższej tablicy są nadzwyczaj dokładne, — wazono tam bowiem nietylko buraki, ale i masę cukrową, gdy w wielu cukrowniach poprzestaje się na samym wymiarze.

Druga tablica ułożona jest przez p. *A. Le Doct'ea*, chemika wielce cenionego w cukrowni Gembloux, zostającej pod zarządem p. *Mawa Le Doct'ea* i obejmuje dane z biegu roboty od 13 lipca do 11 grudnia 1881.

Wykładnik czystości.	Przy użyciu 3,5 węgla kostnego na 100 buraków	Bez węgla, po 2 filtracjach przez worki <i>Puvrez'a</i>	Różnica
1) Sok buraczany	79,9	78,8	- 1,1
2) " dyfuzyjny	79,4	78,3	- 1,1
3) " cienki saturacyjny	84,6	83,4	- 1,2
4) " gęsty	85,8	84,1	- 1,7
5) Masa cukrowa	85,9	85,2	- 0,7
6) Syrop, 2-gi produkt	70,0	67,8	- 2,2

Porównanie wydajności.			
Ilość litrów masy cukrowej I-go rzutu ze 100 kgr. buraków	7,64	7,36	- 0,28
Ilość cukru ze 100 kgr. masy cukrowej	82,08	81,30	- 0,78
Ilość cukru I-go rzutu ze 100 litrów masy cukrowej	83,20	81,70	- 1,50
Ilość cukru I-go rzutu ze 100 kgr. buraków	6,35	6,01	- 0,34
Ilość litrów masy cukrowej II-go rzutu ze 100 kgr. buraków	3,08	3,20	+ 0,12
Ilość cukru II-go rzutu ze 100 kgr. masy cukrowej	35,50	31,80	- 3,70
Ilość cukru II-go rzutu ze 100 kgr. buraków	1,09	1,02	- 0,07
Ilość cukru I i II-go rzutu ze 100 kgr. buraków	7,44	7,03	- 0,41

Różnice wszakże, wskazane w powyższej tablicy na niekorzyść produktów nie poddawanych filtracji przez węgiel kostny, wynikły raczej z różnicy gatunku buraków uży-

tych do przerobu w jednym i drugim razie. Porównując straty fabrykacyjne, podane w następującym zestawieniu, widzimy, że są one ściśle niemal jednaki w obudwu rachach. I tak:

	Przy użyciu 3,5 węgla kostnego	Bez węgla kostnego	Różnica
Cukier wprowadz. do fabrykacji, w stosunku do 100 kgr. buraków.	10,40	9,99	- 0,41
Cukier odnaleziony w miernikach w stosunku do 100 kgr. buraków.	9,78	9,38	- 0,40
Cukier stracony przy przerobie buraków, na 100 kgr. tychże	0,62	0,61	- 0,01
Straty fabrykacyjne cukru wiadome czyli oznaczone	0,40	0,31	- 0,09
Straty cukru nieoznaczone	0,22	0,30	+ 0,08

Liczby powyższe, otrzymane przy fabrycznej pracy, zgadzają się w zupełności z takimiż otrzymanymi przez pp. *Champion'a* i *Pellet'a*, począwszy od r. 1875, w pracowni chemicznej, — tych więc ostatnich tu nie przytaczamy, a tylko objaśnić winniśmy, że ich dokładność sprawdzoną była przez wielu chemików, jak *E. Barbel'a*, dra *G. F. Mayer'a* i innych.

Z powyższych danych okazuje się, że zastosowanie filtrów p. *O. Puvrez'a* zapewnia następujące korzyści:

1) Soki klarowne przed wysłaniem ich na filtry o węglu kostnym, stąd zaś zmniejszenie wydatków, obok osiągnięcia dokładniejszego odbarwienia.

2) Albo zmniejszenie znaczne ilości węgla kostnego do tego samego stopnia odbarwienia.

3) Albo możność całkowitego odrzucenia filtracji przez węgiel kostny.

4) Wreszcie łatwe i niekosztowne urządzenie.

Te okoliczności skłoniły p. *Pellet'a*, jak powiada w swej pracy, do zapoznania cukrowników francuskich z wynalazkiem p. *O. Puvrez'a*, bardzo chwalonym w Belgii, a cenionym już także w Niemczech i Austrii, jako prowadzącym do zmniejszenia kosztów wyrobu cukru, do czego każdy cukrownik dąży nieustannie. Z łatwością dają się obrać oszczędności wypływające z zastosowania filtrów p. *O. Puvrez'a*, — wiadomo bowiem, że we Francji węgiel kostny kosztuje 0,50 fr. do przerobu 1000 kgr. buraków, czyli 5000 fr. dla średniej cukrowni przerabiającej 10 milionów kgr. buraków, a wydatek tak obliczony stosuje się do fabryk używających małej stosunkowo ilości węgla kostnego ¹⁾.

Niejednokrotnie próbowano zastąpienia filtracji przez węgiel kostny innym, mechanicznym więcej środkiem, jak filtracją przez żwir, cegłę tłuczoną i t. p.; ale wszystkie te materiały wymagają manipulacji niewiele co mniejszej jak sam węgiel kostny; a więc wypełnienia nimi filtrów, następnie wydobycia ich z takowych, dokładnego przemycia i t. p. Po tem, co powyżej powiedziano, wyższość wynalazku p. *O. Puvrez'a* nie może podlegać usprawiedliwionym zarzutom.

Z. Dąbrowski, inżynier.

Węgiel kostny w cukrowniach rosyjskich. Pod tym tytułem podany został artykuł p. *Pellet'a* w Nr. 19 „Journal des fabricants de sucre“ z d. 10 maja r. b., napisany z okazji nader zajmujących artykułów, pod tytułem „Listy z Rosyi“. P. *Pellet* polemizuje skutecznie z autorem tych „Listów“ co do roli, jaką ten ostatni przypisuje węglom kostnym, twierdząc stanowczo na podstawie licznych własnych prac, popartych doświadczeniami znanych specjalistów, że filtracja przez węgiel kostny skutkuje li tylko jako odbarwienie soków, nie zaś takowych jakiegokolwiek chemiczne oczyszczenie. Na poparcie tego przytacza p. *P.* że już przed laty 6-ciu, przy badaniach nad tym ważnym w cukrownictwie przedmiotem, miał u siebie w rozbiórce chemicznej masę cukrową z rosyjskiej cukrowni, prześlicznie odbarwioną — koloru słomy — i wybornie skryształizowaną, a otrzymaną przy użyciu około 30% węgla kostnego. Mimo to owa masa cukrowa okazywała wykładnik czystości nie wyżej 90,

¹⁾ U nas i w Cesarstwie węgiel kostny znacznie wyższą stanowi rubrykę, bo wynosi 8 do 15 kop. na 1 pud otrzymanej mączki. (P. T.)

to jest tyle, jak masa cukrowa jednocześnie przez p. *Pellet'a* rozbierana, wyrobu francuskiego, z cukrowni w dep. Sekwany i Marny, posiadającej buraki wyjątkowo równie dobre, jak owa cukrownia rosyjska, a posługującej się nie wyżej nad 5 do 6% węgla kostnego.

Autor bardzo słusznie dowodzi, że niepostrzeżenie wszystkie nawet rosyjskie cukrownie zeszły z 30% dawniej, na 10 do 15% obecnie używanego węgla kostnego, a to skutkiem znacznego podniesienia dziennego przerobu buraków (wprowadzenie dyfuzji i t. p.) bez jednoczesnego powiększenia istniejącego przedtem warsztatu dla odżywiania węgla kostnego;— mimo to przecież cukrownie te nie gorsze mają produkty, ani też niższy ich wydatek. P. *Pellet* kładzie nacisk na liczby podane przez niego w artykule o workach filtracyjnych *O. Puvrez'a*, a znana nam powaga autora, jego rzutkość obok iście germańskiej systematyczności wobec rozbiórów chemicznych, których wyniki zwykł następnie sprawdzać praktycznie na warsztacie fabrycznym, zanim takowe poda do wiadomości ogółu— dodają wiele wagi jego słowom. Zamykając tedy obecną dyskusję w przedmiocie węgla kostnego, przepowiada p. *P.* jeżeli nie zupełne odzrucenie takowego z użycia w cukrownictwie, to co najmniej redukcją używanej obecnie ilości poniżej nawet 5 do 6% wagi przerabianych buraków, jak to ma już miejsce we Francji. Przed tem wszakże trzeba, jak słusznie mówi p. *P.* zmienić nieco robotę około soków buraczanych, a jedną ze skutecznych dróg prowadzących ku powyżej wskazanej redukcji % węgla kostnego, widzi autor obok zmian saturacji, w użyciu worków filtrujących p. *O. Puvrez'a*.

Kończąc winniśmy wyznać, że od lat kilku zachęcenie osobistą dyskusją z pp. *Pellet'em*, *Manoury'm* i kilku innymi, zwróciliśmy uwagę na więcej jak wątpliwą rolę jakoby chemicznego działania węgla kostnego na soki buraczane, a dzięki wspólności zdania naszego z opinią p. *Wolffa*, dyrektora cukrowni Józefów, mogliśmy śledzić przez ubiegłe lat 3 dobry skutek filtracji, niezaprzeczenie już czysto mechanicznej, przez warstwę żwiru w miejsce węgla kostnego. Wynik tych spostrzeżeń jest taki, że bez użycia przyrządów dodatkowych, jak np. worki p. *Puvrez'a*, zupełnie prawidłowo idzie fabrykacja używając żwiru dla soków cienkich, a węgla kostnego do odbarwienia syropów czyli soków zgęszczonych. W zastosowaniu zaś worków p. *O. Puvrez'a* widzimy co najmniej skuteczny środek ku zastąpieniu przez nie filtracji żwirowej, a zatem filtracji cienkich soków. Mając zaś tym sposobem wolną baterią filtrów, dotąd przeznaczoną do cienkich soków, będziemy mogli systematycznie i powoli filtrować syropy przez węgiel kostny, a więc o wiele racjonalniej zużyć własności tego ostatniego, co we wszystkich cukrowniach obecnie byłoby niemożliwym, bez rozszerzenia istniejącego oddziały filtracyjnego, czyli znacznych nakładów.

Z. D.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wypadki w kopalniach węgla kamiennego w Królestwie Polskiem, w ciągu trzech lat ostatnich (1879, 1880 i 1881).

Wiadomo powszechnie, że dla każdego kraju ilość produkowanego w nim węgla pozostaje w stałym i mniej więcej jednakowym dla wszystkich krajów stosunku, tak do liczby nieszczęśliwych wypadków, zwykle towarzyszących wydobyciu kopalnego paliwa, jak również i do liczby ofiar tych wypadków. Dla Królestwa Polskiego widzieliśmy to ze sprawozdania naszego o wypadkach w kopalniach węgla w latach 1874—1878, podanego w zeszycie sierpniowym Przeglądu Technicznego z r. 1879. W tem przekonaniu utwierdza nas po części i sprawozdanie w powyższym przedmiocie z lat 1879, 1880 i 1881, które obecnie podajemy, jakkolwiek jego wyniki są dla naszych kopalń w najwyższym stopniu niekorzystne.

W r. 1879 w kopalniach węgla w Królestwie Polskiem miało miejsce 31 nieszczęśliwych wypadków, przy czem 16-tu górników zostało zabitych, 11-tu zmarło w skutku wypadków w lazaretach lub na miejscach katastrof (a zatem 27-u utraciło życie), 3-ch odniosło mniej więcej ciężkie kalectwo

i 3-ch zostało potłuczonych,— czyli razem ucierpiało 33-ch ludzi, a w ich liczbie 3 kobiety.

Najznaczniejsza ilość wypadków w tym roku przypadała na kopalnię „Feliks“ Warszawskiego Towarzystwa kopalni węgla i zakładów hutniczych (8), następnie na kopalnię „Jerzy“ sukcesorów *v. Kramsty* (7), potem na kopalnię „Ksawery“ z szybem „Koszelew“ *Plemiannikowa* i *Riesenkampa* (6), na kopalnię „Wiktor“ i „Mikołaj“ *Przybyłskiego* (po 2), i wreszcie na każdą z sześciu innych kopalni po 1.

Powyższe wypadki miały miejsce przy następujących okolicznościach:

- a) W skutku oberwania się węgla lub mas nadkładowych w chodnikach, zabitych było 4
zmarło od potłuczenia 6
skaleczony został 1
został mocno potłuczony 1
Razem ucierpiało 12
- b) W skutku wpadnięcia do szybów lub do odkrywek, zabitych zostało 5
zmarło od potłuczenia 3
Razem uległo nieszczęściu 8
- c) W skutku wypadku przy robotach strzelniczych, zmarł od ran 1
został potłuczony 1
Razem 2
- d) W skutku urwania się czy złamania drzewa przy mocunku w kopalniach, zostało zabitych 2
potłuczony 1
Razem 3
- e) Przy przewożeniu i podnoszeniu na powierzchnię węgla z kopalni, zostało zabitych 3
zmarł od ran 1
został skaleczony 1
Razem uległo wypadkom 6
- f) W skutku zaduszenia się przez gazy kopalniane, śmierć na miejscu znalazło osób 2.
- g) Nadto, przez nieostrożność przy pile, został skaleczony 1.

Wspomnieliśmy wyżej, że największa liczba wypadków w r. 1879 miała miejsce na kopalni „Feliks“: przy ośmiu wypadkach na tej kopalni ucierpiało 9-ciu ludzi, z których 5-ciu zostało zabitych na miejscu, 1 zmarł od potłuczenia, 1 został skaleczony i 2-ch mocno potłuczonych, jakkolwiek następnie powrócili do zdrowia. Na kopalni „Jerzy“ zginęło 7-iu ludzi, z których 4-ch zostało zabitych, a 3 ch zmarło od potłuczenia.

Ponieważ w r. 1879 wydobyto w Królestwie Polskiem 65 612 508 pudów węgla, przy czem pracowało 5330 robotników, przeto jedna ofiara śmierci w skutek wypadku w kopalniach przypada na 2 430 092 pudów węgla i 197 robotników, czyli na 1000 robotników śmierć z powyższej przyczyny znalazło 5.06

W r. 1880 w kopalniach o których mowa, wydarzyło się 44 wypadki, w skutek których ucierpiało 52-ch robotników, a między nimi 2 kobiety. I tak zabitych zostało 24-ch, zmarło od ran i potłuczenia 15-tu, zostało skaleczonych 7-miu i mocno potłuczonych, lecz nie śmiertelnie, 6-ciu. Z powyższych 44-ch wypadków najwięcej, bo 12, miało miejsce na kopalni „Jerzy“ *succ. v. Kramsty*, na kopalni „Ksawery“, z szybem „Koszelew“ zaszło ich 7, na kopalni „Feliks“ 6, na kopalniach „Hr. Renard“, „Wiktor“ *Kuźnickiego* i „Mikołaj“ *Przybyłskiego* po 3, na kopalni „Nowa“ i „Joanna“ *Pringsheima* po 2 i zresztą na każdej z sześciu innych kopalni po 1-m. Wypadki powyższe spowodowane były następującymi przyczynami:

- a) W skutek oberwania się węgla lub skał w chodnikach w czasie robót, zabitych zostało 4
zmarło od potłuczenia 7
skaleczyło się 2
został mocno potłuczony 1
Razem ucierpiało 14
- b) W skutek wpadnięcia do szybu lub w odkrywkę, zabitych zostało 5 ciu ludzi.
- c) W skutek nieostrożnego obchodzenia się z materiałami strzelniczymi i przy robotach za pomocą takowych,

zostało zabitych 2
 zmarło od potłuczenia 2
 odniosło ciężkie kalectwo 2
 zostało mocno potłuczonych 3
 Razem uległo nieszczęściu 9

d) Przy opuszczaniu drzewa do szybów, lub w skutek urwania się mocunku i wogólności przez wypadek z drzewem, zabitych zostało 5
 odniosło ciężkie kalectwo 2
 potłuczony został 1
 Razem ucierpiało 8

e) Przy przewożeniu lub podnoszeniu na powierzchnię węgla z kopalni, zabitych zostało 4
 zmarło od potłuczenia 6
 odniosło ciężkie kalectwo 1
 zostało potłuczony 1
 Razem uległo nieszczęściu 12

f) Przez gazy kopalniane uduszonych zostało osób 2.

g) W skutek innych wyjątkowych wypadków zabitych zostało osób 2.

Na kopalni „Jerzy“ sukc. v. *Kramsty*, która najwięcej ofiar pochłonęła, zabitych zostało 4, zmarło od potłuczenia 7, odniosło ciężkie kalectwo 2 i zostało mocno potłuczony 1. Na kopalni „Ksawery“ z szybem „Koszelew“ zostało zabitych 5, zmarł od ran 1 i zostało potłuczonych 2. Na kopalni „Feliks“ 1 został zabity, 3-ch zmarło od potłuczenia, 3-ch zostało skaleczonych i 1 potłuczony.

Ponieważ produkcja w r. 1880 wyniosła 77 395 923 pudów węgla, przy czem pracowało 4857 ludzi, przeto na 1 984 510 pudów węgla i 124-ch robotników przypada jedna ofiara śmierci w skutek wypadku w kopalniach, czyli na 1000 robotników śmierć z powyższej przyczyny znalazło 8,02.

W powyższem sprawozdaniu za r. 1880 nie przyjęto pod uwagę straszego, a czysto wyjątkowej natury wypadku, jaki się przytrafił w dniu 24 września (6 października) na kopalni „Hr. Renard“ pod wsią Sielce, gdzie przy niespodzianem przerwaniu się kurzawki 16 ludzi na raz śmierć znalazło.

Nareszcie w r. 1881, w kopalniach powyższych, wypadków było 49, skutkiem czego 26-ciu górników było zabitych, 5-ciu zmarło w skutku potłuczenia (czyli razem śmierć znalazło 31), skaleczonych zostało 10-ciu i nareszcie 11-tu zostało mocno potłuczonych. W liczbie ofiar były 2 kobiety. Z powyższych wypadków najwięcej miało miejsce na kopalni „Jerzy“, gdzie ich się przytrafiło tyle co i w r. 1880; mianowicie 12; następnie na kopalniach „Hr. Renard“ i „Maciej“ *Stochelskiego* (po 5), na kopalniach „Feliks“ i „Jan“ *Lapińskiego* i *S-ki*, „Hieronim“ i szyb „Paryż“ *Plemiannikowę* i *Riesenkampfa* (po 3), na kopalni „Koszelew“ i „Nowa“ tychże właścicieli, oraz kopalni „Wiktor“ *Kuźnickiego* i „Ignacy“ *Warszawskiego Towarzystwa* (po 2) i nareszcie na każdej ze 7-iu innych kopalni po 1-ym.

Okoliczności powyższym wypadkom towarzyszące i przyczyny które je wywołały, były następujące:

a) Przy oberwaniu się węgla lub skał w chodnikach w czasie robót, zabitych zostało 13
 zmarło od potłuczenia 2
 zostało skaleczonych 3
 mocno potłuczonych 7
 Razem ucierpiało 25

b) W skutek wpadnięcia do szybów, zabitych zostało 3
 zmarło od potłuczenia 1
 Razem 4

c) Przez nieostrożne obejście się z materiałami strzelniczymi odniosło ciężkie kalectwo 4
 zostało mocno potłuczonych 2
 Razem 6

d) W skutek spadnięcia belki zabitym został 1.

e) Przy podnoszeniu węgla z kopalni i przy przewożeniu takowego, zabitych zostało 6
 odniosło ciężkie kalectwo 2
 zostało potłuczonych 2
 Razem 10

f) Przez gazy kopalniane zostało zaduszonych 3
 zmarł następnie z tejże przyczyny 1
 Razem 8

g) W skutek innych wyjątkowych wypadków zmarł od potłuczenia 1
 odniosł ciężkie kalectwo 1
 Razem 2

Na kopalni „Jerzy“, gdzie najwięcej wypadków miało miejsce, zabitych zostało 4-ch, zmarło od potłuczenia 2-ch, odniosło ciężkie kalectwo 3-ch i nareszcie 4-ch zostało mocno potłuczonych.

Produkcja węgla w kopalniach Królestwa Polskiego w r. 1881 wyniosła 85 774 704 pudów, przy czem pracowało 6284 ludzi; otrzymujemy przeto, że jedna ofiara śmierci w skutek wypadków w kopalniach przypada na 2 766 926 pudów uprodukowanego węgla i na 202 robotników, czyli że na 1000 robotników znalazło śmierć w skutek tych wypadków 4,93.

Zestawiając wyniki wypadków na kopalniach węgla w Królestwie Polskiem w ostatnich ośmiu latach otrzymujemy tablicę następującą:

R o k	Jedna ofiara śmierci w skutku wypadku w kopalniach przypada na:		Ze 100 robotników śmierć znalazło w skutku wypadku w kopalniach
	pud. produkcji	robotników	
1874	2 330 278	315	3,173
1875	2 812 062	401	2,5
1876	2 732 511	353	2,8
1877	3 113 585	369	2,7
1878	2 271 929	222	4,5
1879	2 430 092	197	5,06
1880	1 984 510	124	8,02
1881	2 766 926	202	4,93
Przecięciowo z 8-miu lat	2 555 236	273	4,21

Zestawianie przyczyn, które te wypadki wywołały, i okoliczności przy których one miały miejsce, oraz porównanie takowych z podobnemiż danemi z pięciu lat poprzedzających, daje nam następującą tablicę:

Rok	1. W skutku oberwania się węgla lub skał nad robotnikami w kopalniach	2. Przy podnoszeniu i przewożeniu węgla	3. Przy wchodzeniu robotników do kopalni i wyjściu z nich	4. W skutku nieostrożnego obejścia się z materiałami strzelniczymi	5. W skutku nieostrożności przy obejściu się z drzewem mocunkiem	6. W skutku różnych innych przyczyn i okoliczności
1874	3	3	—	2	2	—
1875	1	5	1	—	1	1
1876	2	2	—	2	—	1
1877	5	4	2	—	1	—
1878	10	9	5	2	1	1
1879	11	5	8	2	3	2
1880	13	10	5	6	6	4
1881	23	10	4	6	1	5
Razem	68	48	25	20	15	14

Zatem w skutek pierwszej z powyższych przyczyn miało miejsce wypadków 36%, w skutek drugiej 25%, trzeciej 13%, czwartej 11%, piątej 8% i nareszcie szóstej 7%.

Rezultat porównania powyższych ogólnych liczb, dotyczących się wypadków w kopalniach Królestwa Polskiego, z takimiż liczbami dla kopalni zagranicznych, wypada w wysokim stopniu na niekorzyść naszych kopalni, w których stosunkowo liczba wypadków jest dwa razy większą niż w kopalniach innych krajów Europy.

Nie łatwo wskazać główną tego smutnego objawu przyczynę,—zopewne szukać jej wypada przeważnie w trudnym i połączone z niebezpieczeństwem dla robotników systemie odbudowy grubych pokładów dąbrowieckiego zagłębia węglowego,—tak zwanym systemie rabunkowym. Wreszcie robotnicy naszych kopalni nie są jeszcze tak dobrze obznajomieni ze specjalnemi robotami górniczemi, ani tak wprawni w używaniu przy robotach materiałów strzelni-

czych, jak to w innych krajach górniczych ma miejsce. Może też po części przyczyna zbyt wielkiej, stosunkowo do produkcji, ilości nieszczęśliwych w kopalniach wypadków, da się upatrzeć w osobistej nieogłębności robotników. Cecha to do pewnego stopnia właściwa wszystkim szczerpom słowiańskiej rasy.

Nadmienić w końcu należy, że żaden z wypadków na kopalniach nie pozostaje bez szczegółowego zbadania przyczyn i wskazania środków dla uniknięcia w przyszłości powtórzenia się nieszczęścia. — albowiem oprócz władz administracyjnych i sądowych, zjeżdża zawsze na miejsce każdego wypadku przedstawiciel władzy specjalno-górnicznej, w osobie inżyniera okręgowego lub jego pomocnika, który rzecz ze strony technicznej zbadawszy, daje opinią o stopniu czyjej bądź winy w tem co zaszło (jeżeli wina da się upatrzeć), i wskazawszy na przyszłość zaradcze przeciwko złemu środki, ma pieczę nad tem, aby takowe o ile można najściślej wykonaniem zostały.

Winc. Choroszewski,
inż. górniczy.

Sprawozdanie z przerobu buraków w dziesięciu cukrowniach guberni Kijowskiej, podczas ubiegłej kampanii 18^{81/82} roku, według danych zebranych przez Zarząd Akcyzy. Podając tu to sprawozdanie w obok umieszczonej tablicy, niemam potrzeby dowodzenia korzyści wynikających z ogłaszania dokładnych danych statystycznych. — czasy zaś tajemnic i sekretów, które mogły tylko do ujemnych doprowadzić rezultatów, zdaje się że minęły już bezpowrotnie dla przemysłu cukrowniczego. W następnej tablicy, którą wkrótce podam, zestawię przeciętny dzienny przerób w tychże cukrowniach, wydatek cukru z buraków i t. p. Wiadomości te udzielone mi zostały przez p. S. Bordiuszkowa, pomocnika nadzorcę akcyjnego.

Tadeusz Osiniński.

Zasady postępowania przy konkurencji publicznej, uchwalone przez austriackie towarzystwo inżynierów i architektów, przyjęte zostały przez towarzystwo politechniczne we Lwowie 14 listopada 1881. Zasady te są następujące:

§ 1. Ogólne postępowanie konkursowe, dla uzyskania projektów dzieł artystycznych lub budowniczo-technicznych, dopuszcza tylko: albo ubieganie się o wyznaczoną nagrodę, oraz o widoki otrzymania kierownictwa w wykonaniu przedmiotu konkursowego, — lub też połączone jest z niem zarazem wniesienie oferty na samo wykonanie sposobem przedsiębiorstwa, w którym to razie wyznaczenie nagród może być zbytecznym.

Konkurs może być bezimienny, lub też z wyraźnym wymienieniem nazwisk współubiegających się.

§ 2. Program, stanowiący podstawę ogólnego postępowania konkursowego, oprócz tych warunków, które określają liczbę lokalności, ich wymiary, sposoby konstrukcyj i t. p., dalej oprócz dokładnego wyrażenia celu i przeznaczenia projektować się mającego budynku, tudzież wymienienia, jak daleko sięgają wymagania w kierunku ekonomicznym i artystycznym, powinien podać:

a) Miarę obszerności czyli szczegółowości wykonać się mającego projektu, np. w rzutach poziomych, przekrojach, w fasadach, pojedynczych szczegółach, perspektywach, modelach, obliczeniach statycznych i kosztorysach (nadmienić przytem należy, że przy konkurencji artystycznej i architektonicznej wymagania pod względem detaliczności projektów nie powinny sięgać zbyt daleko). —

b) Podziałkę czyli skalę, którą współubiegający się mają ściśle zachować w opracowaniu planów lub modeli. —

c) Sumę kosztów, której bezwarunkowo przekroczyć nie wolno, jeżeli wysokość kosztu wykonania jest ograniczoną. —

d) Wyznaczone nagrody, o ile konkurs projektów jest zarazem rozprawą ofertową. —

e) Termin i miejsce dla nadsyłania prac konkursowych. —

f) Nazwiska mianowanych sędziów, a przynajmniej mężów fachowych, zasiadających w sądzie konkursowym.

§ 3. Wyznaczone nagrody powinny być tak mierzone, ażeby pierwsza z nich odpowiadała przynajmniej wy-

Nazwisko cukrowni	Przebieg pion buraków z dziesięciu w berkowcach			Przyjęta ilość pzdów w berkowcach			Ilość dyfuzorów w baterji			Dyfuzya			Przeciętna ilość krajanki burakowej w dyfuzerze			Przeciętna ilość wiader soku dyfuzyjnego otrzymanego z dyfuzera			Powierzchnia oszereżna przyzdów sięgających w stopach kw.			Ilość przerobionych buraków w berkowcach			Przebieg normalnego						Przebieg dyfuzyjnego					
	Przebieg pion buraków z dziesięciu w berkowcach	Przyjęta ilość pzdów w berkowcach	Ilość dyfuzorów w baterji	Zawartość baterji w wiader dyfuzer	Zawartość jednego dyfuzera	Przeciętna ilość krajanki burakowej w dyfuzerze	Przeciętna ilość wiader soku dyfuzyjnego otrzymanego z dyfuzera	Powierzchnia oszereżna przyzdów sięgających w stopach kw.	Ilość przerobionych buraków w berkowcach	za wrzesień	za październik	za listopad	za grudzień	za wrzesień	za październik	za listopad	za grudzień	za wrzesień	za październik	za listopad	za grudzień	za wrzesień	za październik	za listopad	za grudzień	za wrzesień	za październik	za listopad	za grudzień							
Babin (pow. Lipowiecki)	97	12	10	717	71,7	22	49,1	18000	116840	14,80	12,30	83,1	15,60	12,50	80,1	14,1	11,2	79,4	14,3	11,4	79,7	11,4	79,7	7,23	5,90	81,6	7,20	5,60	77,7	6,70	5,30	79,1	7,50	5,97	79,6	
Dziwnków (pow. Berdyczowski)	80	12	12	621	51,7	18	42,5	3600	66001	15,75	12,82	81,4	15,66	12,80	81,7	14,98	11,53	76,9	15,17	11,32	74,6	11,4	79,7	10,20	8,25	80,8	9,11	7,16	78,5	8,52	6,71	78,7	8,62	6,76	78,4	
Iłce (pow. Lipowiecki)	93	11,5	9	1797	99,6	60	117,1	6000	120416	16,60	13,20	79,5	15,33	11,87	77,4	14,42	10,65	73,8	15,40	12,04	78,1	11,4	79,7	9,93	8,06	80,1	9,10	6,90	75,8	8,02	5,76	71,8	9,30	7,30	78,4	
Kalmik (pow. Lipowiecki)	80	11,5	11	913	83,0	26	46—52	3000	86094	14,77	11,66	78,94	14,70	11,41	77,5	13,80	10,34	74,6	14,39	11,09	77,0	11,4	79,7	9,38	7,49	79,8	9,50	7,80	82,1	9,24	7,24	78,3	9,60	7,71	80,3	
Pliskow (Andruszówka) (pow. Lipowiecki)	65—75	12	9	602	66,9	21	44,6	2050	38543	15,54	12,53	80,6	14,31	11,35	79,3	13,11	10,29	78,4	12,59	9,78	77,6	11,4	79,7	8,93	7,29	81,6	8,11	6,69	82,4	7,29	5,95	81,6	7,21	5,63	78,0	
Sitkowiec (pow. Lipowiecki)	82	11,5	12	693	57,7	19	36—41	3254	85509	15,79	13,10	82,96	15,31	12,53	81,8	14,79	11,95	80,7	14,18	11,34	79,9	11,4	79,7	8,77	7,34	83,6	8,62	7,14	82,8	6,84	6,87	82,3	8,06	6,61	82,0	
Sob (Kamienogórka) (pow. Lipowiecki)	80	11,5	10	833	83,3	26	—	2450	91860	15,62	11,99	76,78	14,70	11,22	76,3	13,90	10,16	73,1	14,40	10,49	72,8	11,4	79,7	9,98	7,08	76,9	9,50	7,57	79,7	9,50	7,36	77,4	10,0	7,70	77,0	
Skomoroszki (pow. Taraszczański)	75—80	12	2	1455	121,2	45—47	87,5	5392	93700	15,80	12,67	80,1	15,18	12,28	80,8	15,61	12,24	78,4	15,88	12,65	79,6	12,5	79,6	8,70	7,60	87,3	8,00	6,94	86,7	7,41	6,40	86,3	7,80	6,78	86,9	
Spiczynce (pow. Berdyczowski)	80	12	10	1201	120,1	34—39	72,7	5680	120064	15,50	12,02	77,5	13,88	11,52	82,9	13,51	11,19	82,8	12,50	9,44	75,9	11,4	79,6	10,22	8,12	79,4	9,44	7,33	77,6	9,10	7,05	76,7	9,62	7,05	73,2	
Turbów (pow. Berdyczowski)	80	12	10	1201	120,1	34—39	72,7	5680	120064	15,50	12,02	77,5	13,88	11,52	82,9	13,51	11,19	82,8	12,50	9,44	75,9	11,4	79,6	10,22	8,12	79,4	9,44	7,33	77,6	9,10	7,05	76,7	9,62	7,05	73,2	

sokości honorarium, jakie człowiek fachowy otrzymałby za wypracowanie projektu pod względem obszerności i szczegółowości równego żądanemu w konkursie.

§ 4. Sąd konkursowy składać się winien przynajmniej w dwóch trzecich z mężów fachowych.

W ważniejszych wypadkach, oraz w konkurencji międzynarodowej, część owych mężów winna być powołana z zagranicy.

Sąd konkursowy posiada bezwarunkowe prawo przyznawania nagród według swojego uznania.

§ 5. Sędziów konkursowych należy zobowiązać, ażeby nie brali bezpośrednio ani też pośredniego udziału w konkurencji.

§ 6. W wypadkach procedury imiennej, t. j. udziału w konkursie z wymienieniem nazwisk współubiegających się, może być przestrzegane także następujące postępowanie, o czem jednak w programie czy też w ogłoszeniu konkursowym podać należy wyraźną wiadomość. Sąd konkursowy składa się wtedy ze wszystkich współubiegających się, albo ich zastępców i przez rozpisującego nagrody konkursowe może być uzupełniony pewną liczbą innych jeszcze sędziów; liczba ta wszakże nie może być większą, jak trzecia część współubiegających się o nagrodę. Przed rozstrzygnięciem konkursu każdy z biorących w nim udział winien przedstawić swój projekt całemu sądowi. Głosowanie odbywa się kartkami, pełnym nazwiskiem głosującego podpisanymi, przyczem oczywiście wykluczony jest wybór własnego projektu głosującego.

§ 7. Nadesłane projekty, przed przystąpieniem sędziów konkursowych do ich ocenienia, winny być wystawione na widok publiczny.

§ 8. Do oceny winny być przypuszczone wszystkie w oznaczonym terminie nadesłane projekty.

Jedynie wyraźne nieuwzględnienie w projekcie warunków konkursowych wyrażonych w § 2 pod a) b) c) i e) uprawnia sąd do odmówienia temuż projektowi nagrody ze względu formalnych.

Natomiast nie jest usprawiedliwionem wykluczenie projektu od prawa ubiegania się o nagrodę dlatego, iż autor, dążąc może do uwydatnienia artystycznej idei lub ze względów stosowności, rozszerzył lub zmodyfikował które z niewymienionych wyżej postanowień programu w opracowaniu swojego projektu.

§ 9. Wyrok swój o projektach winien sąd uzasadnić motywowanem sprawozdaniem, przeznaczonem do publikacji, jeżeli rozstrzygnięcie konkursu nie nastąpi na publicznym posiedzeniu sądu, co w wypadkach szczególniejszych godnym jest zalecenia.

§ 10. O ile pomiędzy nadesłanymi na konkurs pracami znajdują się takie, którym nie można odmówić prawa ubiegania się o nagrodę, wyznaczone premie winny być przyznane względnie najlepszym projektom, a to choćby nawet uznano, iż projektów tych nie można zalecić do dalszego opracowania i ostatecznego wykonania.

Rozpisujący nagrody konkursowe jednak nie może być w ogólności związany wyrokiem sądu do tego stopnia, iżby koniecznie musiał w budowie trzymać się którego z premiovanych projektów, lub też posługiwać się w dalszym stadium urzeczywistnienia swoich zamiarów, objawionych w ogłoszeniu konkursowym, uwiecznionym nagrodą autorem. Jeśli zaś sądowi przedstawione zostaną zgola nieodpowiednie, to jest bez znajomości rzeczy wykonane projekty, w takim razie może on w ogólności odmówić wszelkiego premiovania, motywując należycie to swoje postanowienie.

§ 11. Autorom w każdym razie przysługuje prawo intelektualnej własności ich projektów konkursowych.

Jeżeli przeto rozpisujący nagrody konkursowe wybierze jeden z projektów do wykonania, prawo intelektualnej własności autora musi znaleźć z jego strony uwzględnienie, a to przez powołanie tegoż autora do szczegółowego opracowania i wykonania projektu, lub też przez odpowiednie, porozumieniem się obopólnem wymierzone, wynagrodzenie.

Cerkiew Zbawiciela w Moskwie. W czerwcu r. b. wyszła w Moskwie *Monografia* cerkwi Zbawiciela, ukończona w r. z., napisana przez p. *Mostowskiego*, sekretarza komitetu budowy. Po wyjściu wojsk Napoleona I-go z Rosyi,

Aleksander I powziął myśl zbudowania świątyni, dla upamiętnienia tego dziejowego faktu. Roboty rozpoczęto w r. 1817 podług planu bud. *Wilberga*, projektującego wzniesienie cerkwi na tak zwanych górach Worobjewych, w pobliżu Moskwy. Świątynia miała być o 5-ciu kopułach i składać się z trzech oddzielnych pięter, postawionych jedno na drugim, a znamionujących *ciało, duszę i ducha ludzkiego*, przy wysokości budowli 56 saż., czyli 392'. Aby mieć ciągle dostateczną ilość robocizny (6000 ludzi), zakupiono wtedy do budowy 23254 dusz włościańskich. Po założeniu fundamentów, bud. *Wilberg*, widząc ciągle nadużycia pieniężne swoich podkomendnych, jako też członków komitetu budowy (słowa autora monografii), zażądał śledztwa, które prowadzono przez lat 8. *Wilberg* zesłany do Wiatki, po r. 1840 uznany niewinnym, zmarł w nędzy w r. 1853. Budowa na Worobjewych górach, po wydatkowaniu przeszło 4 000 000 rs. została zaniechana i ogłoszono konkurs na wypracowanie nowego projektu. Na tym konkursie wybrano projekt bud. *Thona* i 19 września 1830 r. rozpoczęto budowę w pobliżu Kremla na brzegach rzeki Moskwy, ukończoną w zupełności w r. 1881.

Największa długość budowli wynosi 39 saż. = 273', największa szerokość — 39 saż. = 273', przy powierzchni 30 950 st. kw. Wysokość krzyża głównej kopuły od powierzchni bruku wynosi 48½ saż. = 339½', to jest że latarnia kopuły kościoła Ewangelickiego w Warszawie wraz z krzyżem pomieścić się może wewnątrz głównej kopuły cerkwi Zbawiciela.

Dla porównania podajemy tu wymiary kościoła W. W. Świętych na Grzybowie, jako największego z kościołów Warszawy. Największa długość wynosi wraz z murami 242' — największa szerokość w ramionach krzyża 175', przy powierzchni ogólnej 27 920 st. kw., wysokość krzyża kopuły od ziemi — 191½', wysokość wież — 189'.

Cerkiew Zbawiciela kosztowała 15 054 651 rs., oprócz 4 000 000 wydatkowanych poprzednio na budowę na górach Worobjewych. Koszt ornamentacyi, obrazów i płaskorzeźb wynosi 1 500 000 rs. Płaskorzeźby na froncie są dłuta barona *Klodta* i *Labanowskiego*, obraz Boga Ojca w głównej kopule, wysoki 49', jest dziełem *Markowa*, Wieczerzę Pańską malował *Siemiradzki*, Narodzenie Chrystusa Pana — *Wereszczagin*. Do budowy użyto materiałów a nawet marmuru prawie wyłącznie ruskich, na płaskorzeźby użyty został marmur włoski. Kończymy naszą wzmiankę nadmieniając, że koszt kościoła na Grzybowie po zupełnem wykonaniu wyniesie wraz z robotami tymczasowemi i kosztem otwarcia kościołów, jako czasowe parafialne, sumę rs. 600 000, — przy stosunku kubeczności ogólnej ukończonej cerkwi Zbawiciela do kubeczności kościoła na Grzybowie jak 3 do 1.

Z. K.

Drugi konkurs na projekt gmachu dla parlamentu Niemieckiego, ogłoszony został przez urząd kanclerski Cesarstwa. Wybrany na poprzednim konkursie projekt *Bondstelta*, obecnie przy wyborze zupełnie innej miejscowości pod projektowaną budowę został usunięty.

Drugi konkurs odznaczać się będzie bardzo znacznymi nagrodami; jako sędziowie konkursu, oprócz osób należących z urzędu, powołani zostali przez księcia Bismarcka: tajny radca budownictwa *Adler* z Berlina, królewski nadradca budowniczy *Egle* ze Stuttgartu, budowniczy *Marcin Haller* z Hamburga, królewski nadradca budowniczy *Neureuther* z Monachium, królewski nadradca budowniczy *Persius* z Berlina, cesarsko-królewski nadradca budowniczy *Schmidt* z Wiednia, królewski Nadradca *Statz* z Kolonii — i dyrektor berlińskiej akademii sztuk pięknych *Antoni Werner*.

Z. K.

„Attachés” techniczni. Kanclerz państwa niemieckiego ma wystąpić z projektem do sejmu Rzeszy, o ustanowienie przy ambasadach niemieckich, na podobieństwo „attachés” wojskowych, posad budowniczo-technicznych, dla śledzenia rozwoju i postępu sztuki i przemysłu danego kraju. Z. K.

Projekt pałacu dla magnata. W sprawozdaniu o dziale artystycznym wystawy Moskiewskiej (Nowoje Wremia Nr. 2251) czytamy bardzo pochlebną wzmiankę o projekcie

pałacu dla wielkiego magnata, sporządzonym przez budowniczego warszawskiego p. *Witolda Lanciego*, jako wyróżniającym się z pomiędzy wystawionych prac architektonicznych pomysłem i bardzo starannem wykonaniem. Z. K.

Konkurs na pomnik w kościele św. Szczepana w Wiedniu, ku uczczeniu dwóchsetletniej rocznicy oswobodzenia Wiednia od Turków, został rozpisany dla rzeźbiarzy i architektów przedlitawskich. Główne punkty programu są następujące: Przy projektowaniu należy uwzględnić osobistość jakie się przy obronie Wiednia odznaczyły (Jan III wymieniony w samym końcu!) Jako pierwowzory dla pomnika służyć mogą pomniki analogiczne w kościołach „Frari” i „S. Giovanni e Paolo” w Wenecji. Styl z połowy XVII wieku, materiały: wapień, koszta fundamentów 50 000 złr. Rysunki i modele nadesłane mają być w $\frac{1}{10}$ naturalnej wielkości, modele pojedynczych figur (co najmniej jeden model) nie mniejsze jak 50 cm., modele płaskorzeźb $\frac{1}{5}$ naturalnej wielkości. Prace konkursowe mają być nadesłane najdalej po dzień 15 kwietnia 1883 r. do kancelaryi: „*Wiener Künstlergenossenschaft*”, z odpowiednim mottem i kopertą. Po ocenieniu prac przez sąd konkursowy, c. k. ministerium wyzna i oświaty udzieli trzy państwowe nagrody: 2000, 1500 i 1000 złr. (*Czasop. Techn.*)

NEKROLOGIA.

Antoni Lewicki, inżynier, urodzony w 1815 r. we wsi Wolicy, dawnej ziemi Sanockiej, po ukończeniu szkoły normalnej w Przemyślu i odbyciu średnich studiów technicznych we Lwowie, w 1836 r. wstąpił na politechnikę wiedeńską i takową zaszczytnie ukończył. Zatrudniony początkowo przy znanym wiedeńskim architekcie *Försterze*, w 1840 r. wstąpił jako inżynier - praktykant do służby północnej austr. d. ż. C. Ferdynanda. Mianowany wkrótce inżynierem-asystentem tejże drogi, brał udział w budowie kolei z Przyrowa do Ołomuńca, w wyrobieniu projektu d. ż. Przyrów - Bogumin (Prerau - Oderberg), a także i przy poszukiwaniach i opracowaniu projektów d. ż. z Ołomuńca do Tribaw i z Biechowie do Pragi czeskiej. Po ukończeniu powyższych robót, w r. 1842, wstąpił do służby rządowej przy dyrekcji generalnej austriackich dróg państwowych. Służba inżynierska rządowa w austro-węgierskiej monarchii miała podówczas, a i dziś jeszcze ma ten powab, iż pozostawia szerokie pole samoistnego działania osobom do niej powołanym. *Lewicki* jał się też z zapałem młodzieńczego umysłu nowych obowiązków i w tymże samym roku wydelegowany został do poszukiwań (trasowania) i wyrobienia projektu d. ż. z Mürschlag do Gracu, a następnie do budowy jednej sekcji tejże drogi. W 1843 r. powołany był do przyjęcia udziału w poszukiwaniach i zaprojektowaniu d. ż. Semmering, w następnym zaś roku projektował i budował państwową d. ż. Zirknitz-Pölschach w niższej Styryi, na której kierował samoistnie budową dużego wiaduktu i tunelu.

W końcu 1844 r. *Lewicki* wystąpił ze służby rządowej i w charakterze naczelnego inżyniera zaprojektował a następnie zbudował drogę żelazną pomiędzy Wiener-Neustadt w niższej Austrii i Odenburgiem na Węgrzech, obejmującą znaczną liczbę ważniejszych dzieł sztuki. Po ukończeniu budowy trasował przedłużenie pomienionej kolei w dwóch kierunkach, a projekt 23 mil długiej linii prowadzącej do granicy Kroacji w Kaniszy, uzyskał zatwierdzenie rządu węgierskiego. Po ukończeniu powyższych robót zajmował się z kolei poszukiwaniami i opracowaniem projektu drogi żelaznej z Bruck n. Litawą do Raab i do Preszburga na Węgrzech.

W 1849 r. *Lewicki* wstąpił ponownie do służby rządowej, a po ukończeniu projektu linii łączącej północną z południową austriacką d. ż., powołany został przez ministerium handlu i robót publicznych do budowy d. ż. przez Semmering, pod kierunkiem słynnego inżyniera i generalnego dyrektora dra *Karola Ghega*. *Lewicki* zaprojektował i wykonał roboty na jednej z najtrudniejszych sekcji drogi żelaznej przez Semmering, a mianowicie na przestrzeni Glocknitz-Eichberg, tej samej, na której odbywały się próby parowozów konkursowych. Jeżeli uprzytomnimy sobie, iż w owym czasie budowa drogi ż. przez Semmering należała do arcydzieł sztuki inżynierskiej, to zrozumiałem będzie dla nas, że wspomnienia wiążące się z tą epoką działalności

nieboszczyka mogły mu przyświecać jasnym promiennym w ciągu dalszych, a nie zawsze różami usłanych kolei jego życia. Zasługi i wiedzę *Lewickiego* uznali też i cudzoziemcy, — a gdy w r. 1869 na wiecu austriackich inżynierów i architektów uchwalono wzniesienie pomnika naczelnemu konstruktorowi drogi d-rowi *Ghega*, to przy odkryciu takowego na Semmeringu wspomniano zaszczytnie i o *Lewickim*, jako jednym z wybitnych współpracowników *Ghegi*, a nazwisko jego wryto na chlubę spółrodaków na pamiątkowej tablicy.

W 1855 r. *Lewicki* trasował, a następnie budował sekcję drogi żelaznej Insbruck-Kufstein w górnym Tyrolu, przy czem zaprojektował i wykonał most żelazny na rz. Inn, mający 354' otworu.

Po dwudziestu latach pracy na obczyźnie, w ciągu których zdobył sobie uznanie jako wytrawny inżynier-praktyk, *Lewicki* zateęsknił do rodzinnych stron — i tej to wewnętrznej potrzebie, niestlumionej poprzednimi powodzeniami, przypisać należy, iż przeszedł na mniej głośnie, chociaż niemniej użyteczne pole działalności, przyjmując w 1859 r. obowiązki inżyniera obwodowego, które naprzemian spełniał w Krakowie i w Wadowicach. W 1863 r., powołany do departamentu technicznego przy Namiestnictwie krakowskim, wykonał między innymi most szosowy na Dunajcu, za który uzyskał oddzielną pochwałę ministeryalną. W 1864 r. mianowany został egzaminatorem rządowym techników ubiegających się o posady inżynierskie w służbie państwowej austriackiej, a mianowicie w dziale budowy dróg i mostów. W tymże roku przeniósł się do Królestwa, dla objęcia obowiązków naczelnika ówczesnego Biura technicznego d. ż. W.-W. i W.-B. w stopniu starszego inżyniera i z prawem wykonywania kontroli technicznej na liniach obu dróg, na którym to stanowisku pozostając, kilkakrotnie sprawował zastępczo obowiązki dyrektora technicznego wymienionych dróg. W 1866 r. na skutek nastąpięcej reorganizacji zarządu, powołany został na urząd inspektora ówczesnej III-ej inspekcji we Włocławku. I na tem polu działalności *Lewicki* miał sposobność zużytkowania swego doświadczenia, uzupełniając budowę drogi Bydgoskiej, i ulepsząc mianowicie jej budowę wierzchnią. Pod jego też kierunkiem zbudowaną została odnoga drogi Bydgoskiej: Aleksandrów - Ciechocinek. W 1873 r. *Lewicki* przeznaczony został na inspektora II-ej inspekcji ówczesnej d. ż. W.-W. w Częstochowie, obejmującej najrozleglejszy i najważniejszy, ze względu na linie boczne, oddział tejże drogi, a do ważniejszych trudów jego z tej epoki, niezależnie od budowy 2-ej kolei, należał bezpośredni udział w przywróceniu komunikacji pomiędzy stacyami Myszkowem i Zawierciem, przerwanej na skutek gwałtownej burzy w d. 14 czerwca 1879 r. Z początkiem 1881 r. wszedł do składu dyrekcji d. ż. W.-W. i W.-B., w charakterze zastępcy głównego inżyniera — i pozostawał na tem stanowisku do dnia zgonu 1 maja 1882 r.

Zmarły miał umysł wyższy, wrażliwy na wszelkie objawy rozwoju naukowego i społecznego, własnego kraju i ludzkości całej, — umysł, który gdyby nie był spętany troskami powszedniego życia, byłby niezawodnie zabłysnął żywszem jeszcze światłem. Zamiłowany w badaniu przyrody, odczuwający potrzebę wszechstronnego wykształcenia, jako rozświetlającego i rozszerzającego widnokrąg fachowego zawodu, chwile wolne od zajęć obowiązkowych poświęcał wyłącznie studjom naukowym. Należał też do nielicznej gromadki miłośników astronomii w naszym kraju, a idąc za przykładem dra *Jędrzejewicza* z Płońska i p. *K. Kraszewskiego* z Romanowa, urządził w Częstochowie małe lecz pięknie obmyślane obserwatorium. Przeniesienie się do Warszawy, a następnie śmierć, przerwały w samym początku te prace.

Wyrozumiały jako zwierzchnik, bogaty w doświadczenie własne, a jednak nie narzucający dogmatycznie swych opinii technicznych, zmarły nie lekcewał zdania młodszych współpracowników, zasięgał takowego niejednokrotnie i tem sobie zyskiwał swych podwładnych. Jako urzędnik celował prawością, a pełen poczucia godności osobistej, nie wyzyskiwał swego położenia służbowego dla celów osobistych i na pożytek najbliższych sobie. Oddaną Mu też została ostatnia posługa z tą czcią, jaką zdobywają sobie ci tylko, którzy przeszli przez drogę życia nieskazitelnie. A. B.

DŹWIGNIA

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Wychodzi dnia 20^{go} każdego miesiąca.

Komitet redakcyjny składają pp.:

JAN FRANKE, prof. c. k. Szkoły Politechnicznej, — JULIUSZ HOCHBERGER, dyrektor miejskiego urzędu budowniczego, — JÓZEF JANKOWSKI, inż. Wydziału Krajowego, — LUDWIK RADWAŃSKI, inż. cywilny z upoważnieniem rządowym, — MACIEJ MORACZEWSKI, c. k. radca budownictwa, — ALFONS TERLECKI, inż. kolei Lwowsko-Czerniowieckiej i HENRYK WALTER, c. k. starszy komisarz górnictwa.

Redaktor odpowiedzialny KAROL SKIBIŃSKI, docent pryw. c. k. Szkoły Politechnicznej.

PRENUMERATA Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ W AUSTRYI WYNOŚI:

Rocznie 6 złr. w. a. | Półrocznie 3 złr. w. a.

Numer pojedynczy kosztuje 60 cent.

Redakcja i Administracja znajduje się przy ulicy Wałowej l. 4.

WARSZAWSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ASFALTOWE I FABRYKA TEKTUR.

KANTOR:

ulica Włodzimierska Nr. 11a.

FABRYKA TEKTUR.
Solec Nr. 46.

FABRYKA ASFALTU.
Tamka Nr. 1a.

Wykonywa wszelkiego rodzaju **roboty asfaltowe**, tak z materiału **surowego** jak i **topionego**, wyrabianego we własnej fabryce w Warszawie, z rodzimej skały, pochodzącej z **kopalni włoskiej Lettowanoppelo**, należącej do Towarzystwa **Asphaltène** w Paryżu, które na ostatnich wystawach Wiedeńskiej i Paryskiej otrzymało **wielkie medale srebrne**, tak za samą skałę, jako też szczególnie za tożsamość pochodzenia i czystość bitumów, których inne kopalnie już nie posiadają i muszą je zastępować sztucznymi gudronami. Wyrabia różne przedmioty konstrukcyjne z asfaltu prasowanego na maszynach hydraulicznych pod wielkimi ciśnieniami, — pokrywa dachy **tekturą asfaltową** własnej fabryki, oraz zajmuje się ich reperacją i konserwacją. Wyrabia **lak** do pokrywania dachów i różnych innych przedmiotów, wytapiany na prawdziwych bitumach asfaltowych. **Wyższość materiałów asfaltowych używanych przez firmę** nad wszystkimi innymi będącymi u nas w praktyce, a mianowicie **nad asfaltem pochodzącym z kopalni Limmer**, u nas rozpowszechnionym, **sprawdzona została doświadczeniami urzędowemi. wykonanemi na żądanie Magistratu m. Warszawy, w pracowni chemicznej Uniwersytetu Warszawskiego**, według najnowszej metody francuskiej.

Przedsiębiorstwo prowadzone jest *technicznie* pod zarządkiem **Józefa Spornego** inż. kom., a Administracja w domu handlowym **ERNESTA GAY**.

TOWARZYSTWO UDZIAŁOWE FABRYKI MACHIN I ODLEWÓW

DAWNIEJ

K. RUDZKI i S-ka

w Warszawie, przy ulicy Fabrycznej pod Nr. 5001a,

(fabryka egzystująca od roku 1858).

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

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

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

Wykonywa: Wszelkie odlewy zelazne z nadesłanych lub własnych modeli lub też podług nadesłanych rysunków.

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

Ogłoszenia prywatne, do podawania na okładce Przeglądu Technicznego, przyjmowane są w Redakcyi za opłatą 50 kop. za 1/32 stronicy (wielkość jak obok), Rs. 1 za 1/16 str., Rs. 2 za 1/8 str., Rs. 4 za 1/4 str., Rs. 8 za 1/2 str., Rs. 16 za całą str. Przy trzykrotnem ogłoszeniu odstepuje się 10%, przy 6cio-krotnem 15%, przy całorocznem 20%.

Administracja tartaka parowego w Kluczewsku zawiadamia niniejszem, że poruczyła sprzedaż różnego materiału drzewnego rżniętego ze składu swego przy stacyi Nowo-Radomsk p. A. Epsteinowi, tamże zamieszkałemu.

RF-3-1

ZAKŁAD

FK-12-5

STUDNIARSKO - HYDRAULICZNY JULJANA BILLINGA

ulica Dobra Nr. 1 (2806) róg Tamki

W WARSZAWIE.

Wykonywa studnie świdrowane (artezyjskie), otwory świdrowe próbne dla zbadania gruntu, studnie murywane, studnie drewniane, pompy drewniane i żelazne, drenowanie dla osuszenia gruntów i zabudowań, oraz wszelkie roboty w zakresie inżynierii wodnej wchodzące, pod nadzorem specjalnego inżyniera prowadzone.

WARSZTATY MECHANICZNE

Z. ROŚCISZEWSKIEGO

w Warszawie, Przemysłowa 52.

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT HYDRAULICZNYCH

I KANALIZACYJNYCH.

Wodociągi—Zlewy—Luft & Water-closety—Kąpiele—
Pompy—Sikawki—Kuznie polowe—Szrubstaki—

KONSTRUKCJE METALICZNE:

Krany — Wentyle — Armatury — Wyroby ślusarskie dla budowli.

FK-12-4

ZAKŁADY WYROBÓW CEGIELNIANYCH

FK

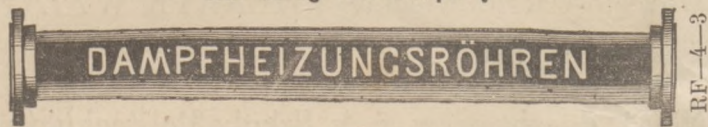
T. WITKOWSKIEGO

12-3

w Warszawie, ulica Belwederska N. 3069 (I) za rogatką,

wyrabiają cegłę maszynową pełną, pustą, klinową, szablony oraz płyty gzemsove do 75 mm. długości.

Fabryka i skład żelazno-kutych, nitowych i lutowanych, wypróbowanych przy 10-ciu atmosferach ciśnienia, 4 m. długości mających Rur do ogrzewania parą



GUSTAW KUNTZE, GÖPINGEN w Wirtembergu.

RF-2-2

INŻYNIER

specjalista w zakresie ogrzewania wodą, parą i powietrzem oraz gazu, wodociągu i kanalizacji, z długoletniem doświadczeniem nabytem w kraju i zagranicą, obznajmiony ze stosunkami handlowymi, życzy sobie zmienić miejsce dotychczasowe. Oferty pod lit. R. 775 adresować uprasza do Haasensteina i Voglera w Berlinie, S. W.

FABRYKA KONSTRUKCJI ŻELAZNYCH I KOTLARNIA

INŻYNIERÓW:

RUDNICKIEGO I KUČZYŃSKIEGO

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

Kantor i biuro w Warszawie, Marszałkowska Nr. 75

SPECYALNOŚĆ:

1. Kotły parowe rozmaitych systemów, z uwzględnieniem miejscowych potrzeb i warunków.
2. Rezerwoary i Aparaty dla cukrowni, gorzelnii, browarów i innych fabryk.
3. Konstrukcje żelazne, jako to: mosty, wiązania da-chowe i inne.
4. Przybory dla Kolei Żelaznej: lasze, podkładki, nity etc.

FK-12-6

W. Karpiński & W. Leppert

w Helenówku przez Pruszków, st. D. Ż. W.-W.

wysyłają na wszystkie koleje, w opakowaniu metalowem,

FARBY OLEJNE I LAKIERY,

specjalnie przygotowane dla użytku cukrowni, różnych fabryk i zakładów przemysłowych.

Skład fabryczny i kantor w Warszawie, Elektoralna 33.

Cenniki na żądanie odwrotną pocztą.

FK-12-3

Wodociąg i Kanalizacya

W WARSZAWIE.

PROJEKTY DAWNIEJSZE—PROJEKT LINDLEY'A.

PRZEZ

Feliksa Kucharzewskiego,

Inżyniera, Redaktora Przeglądu Technicznego.

8-ka, stron 85, z dwoma planami wodociągu i kanalizacji.

Skład główny w księgarni J. E. Wendego i S-ki.

Cena rs. 1.