

## Szkola techniczna średnia.

(Dokończenie)<sup>1)</sup>.

Szkoły odpowiednie do średniego wykształcenia mechanika dzieli Stowarzyszenie na następujące cztery grupy:

1) Klasy specjalne szkół realnych i w ogóle szkoły wymagające od kandydatów ukończenia sześcioklasowych szkół miejskich, lub też posiadające, oprócz klas specjalnych, odpowiednie klasy przygotowawcze. Tu należą dwuletnie klasy specjalne urządzone przy szkołach realnych, wyższych realnych i wyższych miejskich w Akwizgranie, Barmen (prow. Nadreńska), Gliwicach, Hagen (Westfalia) i Wrocławiu. Wymagają one od kandydatów ukończenia sześciu klas oraz praktycznego wykształcenia, chociaż nieobowiązkowo. Opłata wynosi 84 do 100 M rocznie. Królewska szkoła specjalna (Fachschule) dla średnich techników w Dortmund, połączona z oddzielną szkołą werkmajstrów, otwarta przed trzema laty, wymaga od kandydatów ukończenia sześciu klas szkoły miejskiej i, o ile można, dwuletniej praktyki; ma cztery kursa półroczne, opłata wynosi 30 M za półrocz. Szkoła budowy maszyn w Kolonii stanowi pierwszy oddział szkoły zwanej Gewerbliche Fachschule i dzieli się na średnią szkołę techniczno-mechaniczną i szkołę werkmajstrów. Do pierwszej przyjmowani są kandydaci, którzy skończyli szkołę sześcioklasową miejską, albo urządzoną na miejscu szkołę przygotowawczą, albo też którzy złożą odpowiedni egzamin wstępny, obejmujący przedmioty wykładane w szkole przygotowawczej. Nadto kandydat winien przedstawić świadectwo z dwuletniej praktyki, od którego może być zwolniony tylko w nader wyjątkowych warunkach. Szkoła ma klasę przygotowawczą i dwie klasy specjalne, każdą dwusemestrową. Opłata wynosi 75 M za semester. Stowarzyszenie inżynierów niemieckich (Verein deutscher Ingenieure) popiera tę szkołę pieniężnie. W końcu do tej kategorii szkół zaliczyć wypada, wspomnianą już przy szkołach budowlanych, wyższą szkołę przemysłową w Chemnitz, wymagającą od kandydatów ukończenia sześcioklasowej szkoły miejskiej i jednorocznej lub dwuletniej praktyki w fabryce maszyn. Szkoła ta ma trzy kursy o siedmiu półroczach — opłata wynosi 60 M za półrocz. W połączeniu z tym bogato uposażonym zakładem pozostaje oddzielna szkoła werkmajstrów.

2) Do drugiej kategorii zalicza Stowarzyszenie szkoły wymagające od kandydatów rozleglejszego jeszcze przygotowania. Tu stawia na pierwszym miejscu Technikum w Mittweidzie (Saksonia), mające na oddziale mechanicznym dwa programy (Lehrpläne). Pierwszy wymaga dobrego przygotowania szkolnego, znajomości całej algebry i geometrii płaskiej, zaleca co najmniej jednoroczną praktykę przed szkołą i rozkłada się na pięć semestrów. Program drugi wymaga tylko ukończenia dobrej szkoły ludowej, a za to dłuższej praktyki w fabryce maszyn i obejmuje tylko sześć semestrów. Oba te programy prowadzić mają do jednego celu, t. j. do wykształcenia średniego mechanika. Podobno jednak tylko uczniowie, kończący szkołę według pierwszego z tych dwóch programów, cieszą się uznaniem w Niemczech. Opłata wynosi 130 M za semester, 20 M za naukę języków oraz w ciągu dwóch ostatnich półroczy po 20 M za praktykę elektrotechniczną. Dalej należą tu oddziały mechaniczne królewskich szkół przemysłowych w Monachium, Norymberdze i Augsburgu, klasy specjalne (Fachschule für Maschinentchnik) przy szkole realnej w Würtzburgu, oddział mechaniczny wspomnianej już rządowej wirtemburskiej Baugewerkschule w Stuttgarcie, wreszcie także oddział rządowej badeńskiej Baugewerkschule w Karlsruhe.

3) Trzecią kategorię stanowią szkoły wymagające od kandydatów tylko ukończenia szkoły ludowej. „Fachschule für Maschinentchniker“ w Einbeck w Hanowerskiem ma 4 semestry; przyjmuje kandydatów mających 16 lat ukończonych, wymagając od nich świadectwa z praktyki, ale niekoniecznie. Fachschule und Lehrwerkstätten für die Kleinen- und Stahlwaarenindustrie des Bergischen Landes w Reimscheid (prow. Nadreńska) jest średnią szkołą techniczną, połączoną z war-

sztatami naukowymi; opłata dla cudzoziemców wynosi 300 M rocznie. Technikum w Bremerhafen jest zakładem prywatnym, ma cztery semestry dwudziestotygodniowe, opłata wynosi 100 M. Taką samą opłatę pobiera Akademia dla handlu, gospodarstwa i przemysłu w Cöthen, w księstwie Anhalt, będąca własnością Stowarzyszenia „Verein zur Förderung gemeinnützigen Interessen zu Cöthen“; najwięcej wszakże jest tam rozwinięty wydział technologii chemicznej. Technikum w Hildburghausen, o którym była już mowa, ma także oddział mechaniczny, czterosemestrowy z opłatą 75 M za semester. Oddziały mechaniczne mają także wspomniane już szkoły budowlane w Holzminden i Neustadt. Wreszcie w Hamburgu istnieje „Ingenieur-Werkmeister und Maschinenisten Schule,“ o czterech semestrach z opłatą 125 M.

4) Szkoły wymagające od kandydatów większej praktyki a mniejszego przygotowania szkolnego, zwane w Niemczech szkołami werkmajstrów, wydają także techników średnich. Tu należą zwłaszcza oddziały dla werkmajstrów przy wymienionych wyżej szkołach w Dortmund, Kolonii, Chemnitz, Mittweide, Bremerhafen, Neustadt i Hamburgu. Wyłącznie werkmajstrów wydają szkoły w Akwizgranie, Berlinie, Duisburgu, Iserlohn, Magdeburgu i Norymberdze<sup>2)</sup>.

Wobec tak znacznej różnorodności szkół średnich, tak budowlanych jak i mechanicznych, Stowarzyszenie techników niemieckich w broszurach swoich ostrzega kandydatów, aby w ogóle nie ufali zbyt zapowiedziom programów szkolnych i w zasadzie stawia na pierwszym miejscu szkoły rządowe, jako ściślej kontrolowane i więcej ujednostajnione. Zresztą prezes Stowarzyszenia w Berlinie (Grosse Präsidentstrasse, 7) ofiaruje się z gotowością udzielania informacji kandydatom.

Koszta pobytu w szkole zależą od liczby klas, a więc od stopnia przygotowania kandydata, wysokości opłaty szkolnej, miejscowych warunków i osobistych potrzeb. Programom szkół, prywatnych zwłaszcza, ufać nie można zupełnie pod tym względem. Stowarzyszenie oblicza przeciętnie koszt jednego semestru na 400 do 500 M, a więc przy czterech semestrach koszt całkowity wyniesie od 1600 do 2000 M, zaś przy sześciu (t. j. gdy potrzeba dwóch przygotowawczych) od 2400 do 3000 M. Co do czasu potrzebnego na wykształcenie średnie technika budowlanego lub mechanika, to takowy przedstawia się przeciętnie w sposób następujący: 10-14 roku życia szkoła ludowa lub miejska, do 16-go praktyka w rzemiośle budowlanym lub w fabryce maszyn, potem szkoła już to przeplatana z praktyką budowlaną już też dłuższą trwająca przy zawodzie mechanicznym. W każdym razie mając lat 19 do 20 młody technik powinien już być przygotowany do rozpoczęcia kariery.

W wydanej w roku zeszłym broszurze p. t. „Der Elektrotechnische Beruf“ p. Artur Wilke daje wskazówki odnośnie do średniego wykształcenia elektrotechnika. Według jego zdania, praktyczny elektrotechnik, będący rodzajem pośrednika pomiędzy inżynierem elektrotechnikiem i rzemieślnikiem a mianowicie, mogący wykonywać projekty i pomysły inżyniera, powinien przedewszystkiem praktykować jako uczeń w zakładzie

<sup>2)</sup> Z pomiędzy wymienionych szkół technicznych niemieckich, jedne są istotnymi szkołami technicznymi średnimi, inne zaś, jak różne techniki (n. Technikum), wyższa szkoła przemysłowa w Chemnitz, akademia w Cöthen i t. d., stanowią typ pośredni pomiędzy szkołą techniczną średnią a wyższą. Niemcy ten właśnie typ pośredni nazywają „szkołą techniczną średnią“, a inne zaliczają do niższych. Niektórzy, jak np. prof. R. Baumeister z Karlsruhe (patrz: Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. Die Technischen Hochschulen. Berlin, 1886) utrzymują, że szkoły techniczne średnie (w znaczeniu niemieckim) są zbyt słabe a prawo bytu mają tylko szkoły wyższe (Hochschulen) i niższe (Gewerbeschulen, Baugewerkschulen i t. d.), bo w zawodzie technicznym odróżnia się tylko inżyniera i technika, podobnie jak w wojskowym — oficera i podoficera, nauczycielskim — profesora i nauczyciela, a na stanowiska pośrednie dość jest kandydatów z niedokończonym wykształceniem wyższym albo też inżynierów, niemogących się dobrać właściwych stanowisk. Przeciwno temu pogładowi powstają inni jak np. Dr. Edgar Holzappel (Die technischen Schulen und Hochschulen und die Bedürfnisse der deutschen Industrie. Leipzig, 1893), utrzymując, że dla przemysłu pożyteczniejsi są w wielu razach wychowawcy szkół typu pośredniego od kończących wyższe szkoły techniczne. Wiadomo zresztą, że w Niemczech szkoły typu pośredniego, dobrze prowadzone, jak np. w Chemnitz, Mittweida i t. p. przynoszą niezaprzeczony pożytek.

<sup>1)</sup> Por. zeszyt majowy Prz. Techn. z r. b., str. 105.

elektrotechnicznym, przez dwa lub trzy lata a następnie przejść jedną ze szkół technicznych średnich, mających specjalny oddział elektrotechniczny. P. Wilke zaleca trzy takie szkoły, mianowicie: Elektrotechnische Lehranstalt we Frankfurcie n/M., oddział elektrotechniczny miejskiej „Handwerkerschule“ w Berlinie i takiż oddział w Technikum w Mittweida. Średnie wykształcenie elektrotechniczne daje także wyższa szkoła przemysłowa w Chemnitz oraz połączona z tym zakładem szkoła wermajstrów.

W zawodzie górniczym lub hutniczym w Niemczech, kandydat na technika winien także, po ukończeniu szkoły ludowej, odbyć dwuletnią praktykę. Szkół górniczych jest wiele, w samych Prusach trzynaście. Wykłady popierane są zajęciami praktycznymi w sąsiednich kopalniach i hutach,—kurs nauk trzyletni.

Z dziedziny technologii mechanicznej najwięcej w Niemczech jest szkół tkackich. Z pomiędzy tych, które dają w zawodzie tkackim średnio-techniczne wykształcenie, przytoczyć można wyższe szkoły tkackie: w Mülheim nad Renem oraz w Saksonii w Chemnitz i Werdau. Zegarmistrzów kształcą szkoły: w Furtwangen w Badeńskim i w Gloschütte w Saksonii. W Aue w Saksonii istnieje szkoła specjalna dla blacharzy „Deutsche Fachschule für Blecharbeiter“, kurs trwa tam półtora roku. Młynarze mają szkoły w Chemnitz i Dippoldiswalde w Saksonii. Ta ostatnia kształci także w budowie młynów. Nadto w Worms jest Akademia młynarstwa, założona w r. 1867. O innych szkołach z zakresu technologii mechanicznej nie wspomniamy, gdyż właściwie kwalifikują się one do kategorii szkół rzemieślniczych, a jest ich wiele we wszystkich niemal specjalnościach, nawet „Geigennacherschule“ w Szwerynie i „Fachschule für Spielwaaren Industrie“ w Olbernhau w Saksonii.

Z dziedziny technologii chemicznej średnie wykształce-

nie techniczne dają w Niemczech oddziały chemiczne: szkół przemysłowych w Monachium, Norymberdze i Augsburgu, szkoły wermajstrów w Chemnitz oraz klas specjalnych szkoły realnej w Würtzburgu. Cukrownicy mają w Brunświku „Schule für Zucker Industrie“, gorzelnicy — berlińską Brennerei Schule, piwowarzy—kilka szkół, przeważnie w Bawarii, farbiarze otrzymują wykształcenie w średnim zakresie, razem z tkaczami i przędzalnikami we wspomnianych już szkołach w Mülheim i Chemnitz.

W ogóle średnie wykształcenie techniczne w Niemczech stanowi całość silniej uorganizowaną, aniżeli w innych krajach. Zasadniczą jego cechą jest ograniczenie programów szkolnych, zredukowanie do minimum zakresu wiadomości drogą szkolną podawanych, a za to, podniesienie do maksimum jakości, t. j. zastosowanie hasła: *uczyć tylko rzeczy najpotrzebniejszych, ale uczyć gruntownie*. Dzięki temu technik niemiecki z wykształceniem średnim odpowiada swemu zadaniu i bywa zwykle cennym a zarazem skromnym i prawdziwie pożytecznym pracownikiem.

### III.

W Austrii średnie wykształcenie techniczne dają niektóre państwowe szkoły przemysłowe (Staats Gewerbeschulen). Są między nimi wyższe szkoły przemysłowe, szkoły wermajstrów, oraz połączone razem jedne z drugimi. Każda nadto ma kursa specjalne, oraz wieczorne dla rzemieślników. Wiadomości o tych szkołach mieści w sobie poniższa tablica <sup>1)</sup>. Jak widzimy, wyższych szkół przemysłowych jest właściwie ośm, szkół wermajstrów z oddziałem mechanicznym także ośm, budowlanym—dwanaście, chemicznym—dwie, wydziałem sztuk przemysłowych—siedm, handlowym—dwie. Jako szkoły techniczne średnie uważać wypada wyłącznie wyższe szkoły przemysłowe. Podajemy tu szczegółowe wiadomości, odnoszące się do jednej z tych szkół.

Liczba uczniów szkół przemysłowych państwowych w Austrii w semestrze zimowym 1892/3.

M i a s t o	Język wykładowy	Wyższa szkoła przemysłowa			Szkoła wermajstrów					Kursy specjalne	Szkoła wieczorna	Urządzone są przy szkole kursa specjalne dla:	
		Kurs przygotowawczy	Oddziały			Oddziały							
			Budowlany	Mechaniczny	Chemiczny	Budowlany	Mechaniczny	Chemiczny	Sztuk przemysł.				Handlowy
Biowitz [Bielsk] . . .	niemiecki	48	—	72	80	—	45	17	—	100	186	229	Kotlarzy, dozorców maszyn par., farbiarzy, tkaczy, stolarzy.
Brün [Brno] . . .	„	—	137	157	—	93	59	—	—	—	39	310	Palaczy, oraz publiczna sala rysunkowa.
Brün [Brno] . . .	czeski	—	—	—	—	129	60	—	—	—	129	227	Dozorców kotłów parowych i stolarzy.
Czerniowce . . .	niemiecki	—	—	—	—	51	—	—	—	87	15	242	Stolarzy budowl. i meblowych, oraz wieczorne kursa handlow.
Graz . . .	„	—	—	—	—	225	—	—	59	—	65	403	Hafciarek, oraz publiczna sala rysunkowa i modelarnia.
Innsbruck . . .	„	—	—	—	—	60	—	—	71	—	33	85	Rysunku dla dziewcząt, oraz publiczna sala rysunkowa.
Hall . . .	„	—	—	—	—	—	—	—	57	—	—	—	—
Kraków . . .	polski	65	70	34	46	—	—	—	11	—	14	138	Nauczycieli rysunku [pięciomiesięczne].
Lwów . . .	„	—	—	—	—	15	—	—	71	—	107	66	Hafciarek, koronczarek, oraz publ. sala rysunku i modelow.
Praga . . .	niem. i czeski	—	142	144	—	121	79	—	—	—	—	570	—
Pilsen [Pilzno] . . .	niemiecki	63	47	83	—	98	35	—	—	—	20	127	Dozorców kotłów parowych.
Pilsen [Pilzno] . . .	czeski	—	—	—	—	110	72	—	—	—	66	177	„ „ „ i maszyn.
Reichenberg . . .	niemiecki	86	50	99	88	143	63	8	—	—	45	154	„ „ „ „ oraz elektrotechnik.
Salzburg . . .	„	—	—	—	—	142	—	—	31	—	29	192	Robót kobiecych, oraz publ. sala rysunku i modelowania.
Triest . . .	włoski	22	15	33	—	—	—	—	77	—	477	231	Murarzy, kamieniarzy, malarzy litografów, rzeźbiarzy, modelarzy, konstruktorów mechaników, hafciarek i koronczarek.
Wiedeń I . . .	niemiecki	74	102	117	—	276	—	—	—	—	725	—	Majstrów i czeladników, oraz kursa rysunku i modelowania przemysłowego.
Wiedeń X . . .	„	—	—	—	—	—	61	—	—	—	120	93	Majstrów i czeladników.
Razem . . .		358	563	739	214	1463	474	25	377	187	2070	3244	
4400 a w roku poprzednim było 3799.													

<sup>1)</sup> Patrz: Centralblatt für das gewerbliche Unterrichtswesen in Österreich. Band XII, Heft 1—3. Wien, 1893.

Celem jej jest według programu: „drogą systematycznej nauki zawodowej przysposobić młodzież do pracy praktycznej w rozmaitych kierunkach techniczno-przemysłowych, a jednocześnie dać jej taki stopień wykształcenia ogólnego, ażeby sprawy zawodowe i ich dla społeczeństwa doniosłość objąć zdolną obszerniejszym poglądem i z ogólniejszego wytrawnego stanowiska.“ Szkoła ma trzy wydziały: budowlany, mechaniczny i chemiczny. Wydział budowlany ma na celu przysposobianie samodzielnych przedsiębiorców budowli, koncesjonowanych budowniczych (a więc i budowniczych miejskich), dalej koncesjonowanych samodzielnych majstrów murarskich, cieślarskich, kamieniarskich i t. d.—naddo na podstawie oddzielnego postanowienia generalnej Dyrekcji austr. kolei państwowych, uczniowie tegoż wydziału mogą być przyjmowani do służby kolejowej rządowej. Po ukończeniu wydziału mechaniczno-technicznego, uczniowie znajdują zajęcie w fabrykach maszyn w ogóle, maszyn i narzędzi rolniczych, w młynarstwie, przy tartakach, w papiernictwie, przędzalnictwie, tkactwie, w warsztatach mechanicznych różnych zakładów przemysłowych i t. d., a także i w służbie kolei państwowych. Uczniowie, którzy ukończyli wydział chemiczno-techniczny, znajdują zajęcie w przemysle naftowym, w gorzelniach, browarach, cukrowniach, garbarniach, farbierniach, hutach szklanych, gazowniach i t. d.

Nauka na każdym z tych wydziałów trwa lat cztery. Przyjęcie kandydatów odbywa się wyłącznie tylko na podstawie egzaminu wstępnego, do którego przypuszczonym być może uczeń, wychodzący z klasy trzeciej gimnazjalnej lub realnej, albo też który ukończył szkołę wydziałową. Egzamin ten obejmuje arytmetykę (cztery działania z liczbami całkowitymi i ułamkami zwyczajnymi i dziesiętnymi, podnoszenie do kwadratu i sześciemu, wyciąganie pierwiastków kwadratowych i sześciennych, rachunek procentów prostych, znajomość miar i wag metrycznych), geometryę (znajomość rozmaitych linii, kątów, figur płaskich i głównych brył, obliczenie powierzchni figur płaskich) i początki fizyki (najważniejsze zjawiska fizyczne, ogólne własności ciał i ciepła). Mogą także być przyjmowani odrazu na kurs drugi kandydaci, przedstawiający świadectwa z ukończenia przynajmniej czwartej klasy gimnazjalnej i realnej. Egzamin, który składają, obejmuje wszystkie przedmioty wykładane na pierwszym kursie. Rozkład nauk na czterech kursach wyższej szkoły przemysłowej, wszystkich trzech wydziałów, przedstawia obok podana tablica. Nadmienić wypada, że niektóre przedmioty wykładane są nie w ciągu całego roku, ale tylko w ciągu półroczia, inne znów w pierwszym półroczu, w ciągu innej liczby godzin, aniżeli w drugim. Na tablicy podane zostały liczby przeciętne, rozłożone na cały rok szkolny i stąd powstały liczby ułamkowe.

Oprócz przedmiotów, objętych tablicą, obowiązujących wszystkich uczniów, wykładane są jeszcze nadobowiązkowo: kamieniarka, 3 godz. tyg. w ciągu półroczia dla uczniów wydziału budownictwa; modelowanie w glinie, gipsie i wosku, 3 godz. tyg.; język francuski, dwa oddziały jednoroczne po 2 godz. tyg. w każdym. Naddo ważny czynnik kształcący stanowią wycieczki naukowe do rozmaitych zakładów fabrycznych, jako też na place budowy, gdzie uczniowie mają sposobność w dotyczących sprawach się rozpatrzeć i naocznie je sprawdzić, jak niemniej i pouczyć się o sposobie praktycznego przeprowadzenia spraw i zasad w szkole poznanych.

Grono nauczycielskie składa się z 31 osób, pomiędzy którymi kilku profesorów odznaczyło się działalnością piśmienniczą. Biblioteka i zbiory naukowe, odziedziczone po innym zakładzie techniczno-naukowym są względnie bogate. Uczniowie, którzy w roku zeszłym ukończyli szkołę (18 — 20 lat wieku), otrzymali wszyscy płatne posady. Przyczyniły się do tego stosunki, istniejące pomiędzy siłami nauczycielskimi i praktyką zawodową.

Państwo na utrzymanie szkoły daje rocznie 45578 zł. w. a. Gmina miejska daje 3000 na utrzymywanie przy szkole oddziału artystycznego, poświęconego zastosowaniu sztuki do przemysłu.

O ile wnosić można z powyższego programu, średnie wykształcenie techniczne w Austrii, różni się od francuskiego i niemieckiego zupełnym brakiem już to zajęć warsztatowych w szkole, już też wymagania od kandydatów przedniej praktyki. Szkoła daje swemu wychowawcy pokaźny zapas wiadomości, rozwija go drogą licznych ćwiczeń rachunkowych,

rysunkowych i zajęć laboratoryjnych, ale z praktyką techniczną styka go tylko podczas zwiedzania fabryk, w zakresie z konieczności nader szczupłym.

Nadmienić wypada, iż obok szkół przemysłowych posiada Austria znaczną liczbę tak zwanych szkół fachowych (Fachschulen), między którymi są trzy mechaniczne (Klagenfurth, Komotau, Preran), trzy kamieniarskie (Hallstadt, Horic, Laas), trzydzieści siedm tkackich, jedna wyrobu zabawek i dziecinnych (Oberlentensdorf) i t. d.

Liczba godzin tygodniowo wykładów i ćwiczeń w wyższej szkole przemysłowej w Austrii.

Przedmioty	Kurs przygotow.	Wydział budowl.			Wydział mechanicz. technicz.			Wydział chemicz. technicz.		
		Kurs II	Kurs III	Kurs IV	Kurs II	Kurs III	Kurs IV	Kurs II	Kurs III	Kurs IV
<i>a) Wykłady.</i>										
Język krajowy . . . . .	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Język państwowy . . . . .	3	2½	3	2½	3	3	2½	3	3	2
Historja i geografia . . . . .	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Algebra i geometrya . . . . .	9	6	—	—	6	1½	—	4½	—	—
Geometrya wykreslna . . . . .	—	2	—	—	2	—	—	1	—	—
Miernictwo i niwelacya . . . . .	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—
Mechanika . . . . .	—	—	—	—	3	3	—	2	—	—
„ stosowana . . . . .	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
„ budownicza . . . . .	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—
Budowa maszyn . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Konstrukcyja maszyn rolniczych . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Encyklopedia maszyn . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
Technologia mechaniczna . . . . .	—	—	—	1½	—	6	6	—	—	3
Fizyka i elektrotechnika . . . . .	4	5	—	—	5	—	—	5	—	—
Mineralogia . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
Chemia . . . . .	3	4	—	—	4	—	—	6	—	—
„ organiczna . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2½	—
„ analityczna . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ techniczna i technologia chemiczna . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6
Chemia rolnicza . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Technologia chemiczna . . . . .	—	—	2½	—	—	2½	—	—	—	—
Budownictwo . . . . .	—	2	4	5½	—	—	—	—	—	—
Nauka o formach architekt. . . . .	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
„ o stylach . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Encyklopedia budownictwa . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Budownictwo drogowe i wodne . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
Rachunkowość i ustawa przemysł. . . . .	—	—	—	2	—	—	—	2	—	2
<i>b) Ćwiczenia rysunkowe i laboratoryjne.</i>										
Rysunek wolnорęczny . . . . .	6	6	6	6	6	—	—	6	—	—
„ geometryczny . . . . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ćwiczenia z geometryi wykresln. . . . .	—	7	—	—	7	—	—	2	—	—
„ z budownictwa . . . . .	—	—	9	15½	—	—	—	—	—	—
„ z budown. drog. i wodn. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
„ z budowy maszyn . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	8	9½	—
Laboratoryum chemiczne . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	3	17½
Razem godzin tygodniowo . . . . .	36	40½	39½	41½	41½	41	41½	41	40½	41

IV.

O średnich szkołach technicznych w Państwie Rosyjskiem, założonych przed rokiem 1889, daje szczegółowe wiadomości dzieło I. A. Anopowa <sup>1)</sup>. Na pierwszym miejscu stoi tu, niewłaściwie tak nazwana Wyższa Szkoła Rzemieślnicza w Łodzi, odpowiadająca istotnie średniej szkole technicznej, ze specjalnym kierunkiem przędzalniczo-tkackim, połączonej z klasami przygotowawczemi. Program trzech niższych klas szkoły łódzkiej obejmuje wyłącznie przedmioty ogólnie kształcące. W trzech klasach wyższych wykładane są: trygonometrya (2 godz. tygodniowo), geometrya wykreslna (3 godz.), geometrya analityczna (2 g.), powtarzanie matematyki (1 g.), buchalterya i korespondencya handlowa (4 g.), rachunki handlowe (2 g.), fizyka (9 g.), chemia (11 g.), technologia chemiczna (6 g.), nauka o maszynach (6 g.), technologia mechaniczna (3 g.), przędzalnictwo (3 g.), tkactwo (3 g.), farbierstwo (3 g.),

<sup>1)</sup> Próba systematycznego przeglądu materiałów do zbadania obecnego stanu średniego i niższego wykształcenia technicznego i rzemieślniczego w Rosyi. Petersburg, 1889.

rysunki (4 g.). Zajęcia w laboratorium chemicznym i w warsztacie przedzalnico-fkackim, prowadzone są w godzinach wolnych od wykładów szkolnych. Państwo łoży rocznie na utrzymanie szkoły 21000 rs., oraz 1380 rs. na jedną klasę równoległą; miasto daje 5800 rs. na dwie inne klasy równoległe. Szkoła, założona w r. 1869, przygotowała w ciągu pierwszych dwudziestu lat swego istnienia 287 techników średnich. Na wzór szkoły łódzkiej założono w 1873 szkołę techniczną w Irkucku, z kierunkiem górniczym, mającą ośm klas razem z przygotowawczą, oraz zorganizowano Szkołę Komisarzewską w Moskwie, o pięciu klasach przygotowawczych i dwóch specjalnych, z kierunkiem mechanicznym. Inne szkoły, opisane przez p. Anopowa, należą do kategorii szkół rzemieślniczych<sup>1)</sup>.

Pod zawiadywaniem ministerium komunikacji pozostaje 27 szkół kolejowych (z tych dwie w Warszawie i jedna w Chełmie), oraz szkoła konduktorów dróg i komunikacji w Wyszniem Wołoczku (gub. Twerska). Szkoły kolejowe urządzone są obecnie na podstawie ustawy z d. 7 kwietnia 1886 r. i co do zakresu udzielanych wiadomości odpowiadają szkołom technicznym niższym. Są trzyklasowe, przyjmują tylko do najniższej klasy kandydatów, liczących od 14 do 17 lat i przedstawiających świadectwa z ukończenia szkoły dwuklasowej wiejskiej, powiatowej lub miejskiej. Kandydaci składają egzamin wstępny z języka ruskiego i matematyki. Kurs trzyletni obejmuje: religię, matematykę początkową z zasadami praktycznymi buchalterii i miernictwem, ogólne pojęcia z fizyki i wiadomości praktyczne z telegrafii, krótki wykład mechaniki ogólnej i mechanikę stosowaną (opisowo), krótki wykład obrabiania drzewa i metali, początkowe wiadomości praktyczne z zakresu budownictwa, praktykę kolejnictwa, rysunek wolnорęczny i geometryczny, kaligrafię, zajęcia praktyczne w warsztatach: ślusarskim, kowalskim i stolarskim. Szkoła konduktorska w Wyszniem Wołoczku jest także trzyklasowa i przyjmuje kandydatów z temiz samemi kwalifikacyami, co i szkoły kolejowe. W program jej wchodzi: religia, matematyka początkowa, ogólne pojęcia z fizyki i mechaniki, zasady mechaniki stosowanej (opisowo), ogólna teoria i wskazówki praktyczne w zakresie topografii, niwelacji i prowadzenia poszukiwań na gruncie, rysunki techniczne, początkowe wiadomości z budownictwa i sztuki inżynierskiej, układanie kosztorysów, przepisy dotyczące się pomiarów i komunikacji, kaligrafię, oraz rzemiosła: ślusarsko-kowalskie i ciesielsko-stolarskie. Po każdym kursie, w ciągu letnich miesięcy uczniowie komenderowani są do zajęć praktycznych przy poszukiwaniach i robotach.

Pod zawiadywaniem Ministerium dóbr Państwa pozostają szkoły górnicze. Szkół górniczych drugorzędnych jest obecnie pięć: uralaska, dąbrowska, lisiezańska (gub. Ekatierynosławska), S. S. Poliakowa przy kopalni korsuńskiej i wreszcie otwarta w roku zeszłym irkucka. W pierwszych czterech, na początku 1891 r., było razem 240 uczniów. Szkoła górnicza dąbrowska, otwarta w r. 1889, przyjmuje kandydatów mających od 15 do 20 lat, bez wad fizycznych, stojących na przeszkodzie spełnianiu obowiązków dozorców kopalnianych (sztygarów) i hutniczych (dozorców hutniczych), wreszcie posiadających wykształcenie w zakresie nauk wykładanych w dwuklasowych szkołach wiejskich lub innych równorzędnych. Kurs jest czteroletni; dwie wyższe klasy dzielą się na oddziały: górniczy i fabryczny. Program obejmuje wykłady: a) ogólne — religii, języków ruskiego i polskiego, arytmetyki, algebry, geometrii i trygonometrii; b) specjalne — początkowych zasad fizyki, chemii, geodezji, mechaniki, budownictwa, mineralogii i geologii, górnictwa i miernictwa podziemnego, metalurgii i probierstwa, rysunków, buchalterii, prawa górniczego, oraz sposobów niesienia pomocy w razach wypadków nieszczęśliwych. Zajęcia praktyczne, oprócz laboratorium chemicznego,

należą do zakresu probierstwa, mineralogii, miernictwa podziemnego i t. d., a nadto uczniowie wprawiają się w robotach ciesielskich, stolarskich, kowalskich, ślusarskich i mechanicznych. Na utrzymanie szkoły rząd daje rocznie 17600 rs.

Obecnie, przy zakładaniu szkół technicznych drugorzędnych, w państwie obowiązuje ustawa o szkołach przemysłowych z d. 7 marca 1888 r. Według tej ustawy szkoły przemysłowe męskie mają na celu dawanie wykształcenia średniego i niższego oraz rzemieślniczego. Szkoły techniczne średnie dostarczają najbliższych pomocników inżynierom i w ogóle kierownikom zakładów przemysłowych, — niższe zaś udzielają wykształcenia niezbędnego dla tych, którzy powoływani są do bezpośredniego kierowania pracą robotników w zakładach przemysłowych lub na placach budowy. Wstęp do szkoły średniej, — warunkowany jest ukończeniem pięciu klas szkoły realnej, — a do niższej, ukończeniem szkoły dwuklasowej miejskiej, powiatowej lub wiejskiej. Ustawa jednak przewiduje kandydatów, niemogących przedstawić odnośnych świadectw, którzy przyjmowani być mogą na podstawie świadectw z praktyki dwuletniej w zakładzie przemysłowym, oraz egzaminu wstępnego, wykazującego, że mogą z pożytkiem słuchać wykładów szkolnych. Ustawa pozwala także łączenie szkół technicznych średnich i niższych z przygotowującymi do nich szkołami ogólnie kształcącymi.

Szkoła techniczna niższa, kształcić mająca dozorców fabrycznych i budowlanych, na zasadzie ustawy, może mieć trzy klasy, z programem streszczonym na niżej podanej tabelicy dla szkoły mechanicznej, chemicznej i budowlanej. Ustawa podaje także etaty normalne dla każdej z tych trzech szkół. Etat niższej szkoły mechanicznej obliczony jest na 19436 rs., chemicznej na 17518 rs., a budowlanej na 16802 rs. rocznie.

Liczba godzin tygodniowo wykładów, ćwiczeń i zajęć praktycznych w szkole technicznej niższej.

Przedmioty	Mechaniczna			Chemiczna			Budowlana		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>a) Wykłady.</i>									
Religia . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arytmetyka i Algebra <sup>2)</sup> . . . . .	4	3	—	4	—	—	3	—	—
Geometria . . . . .	4	2	—	4	2	—	4	2	—
Fizyka . . . . .	4	2	1	3	3	—	4	4	—
Chemia . . . . .	3	2	—	3	4	—	—	—	—
Mechanika . . . . .	—	2	4	—	—	—	—	—	—
Historia naturalna . . . . .	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Budowa maszyn . . . . .	—	4	6	—	2	5	—	—	—
Technologia mechaniczna . . . . .	—	2	4	—	3	—	—	—	—
„ chemiczna . . . . .	—	—	—	—	3	8	—	—	—
Budownictwo i materiały budow. . . . .	—	—	—	—	—	—	6	8	6
Urządzenia pomocnicze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	3
Miernictwo i niwelacja . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	2
Buchalteria . . . . .	—	—	2	—	—	2	—	—	4
<i>b) Ćwiczenia.</i>									
Rysunek wolnорęczny . . . . .	4	2	2	4	2	2	6	6	6
Rysunek geom. i techn. . . . .	4	4	6	4	4	4	4	4	4
Kaligrafia . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	2	—
<i>c) Zajęcia praktyczne.</i>									
Warsztaty mechaniczne . . . . .	20	20	20	18	—	—	—	—	—
Laboratorium mechaniczne . . . . .	—	—	—	—	10	6	—	—	—
Pracownie i warsztaty specjalne . . . . .	—	—	—	—	10	18	14	14	18
Razem . . . . .	44	44	46	44	44	46	44	44	44

Szkołę techniczną średnią ustawa przepisuje czteroklasową, według programu streszczonego na stronie następnej. Etat szkoły mechanicznej obliczony jest w ustawie na 27311 rs., chemicznej na 24897 rs., budowlanej na 26938 rs. rocznie.

Ustawa przewiduje szkoły techniczne i rzemieślnicze utrzymywane przez skarż, ziemstwa, stowarzyszenia, stany i osoby prywatne. Średnie szkoły techniczne rządowe udzielają uczniom wychodzącym patent technika z zaznaczeniem specjalności, stosownie do tego, czy szkoła jest mechaniczną, chemiczną lub budowlaną. Patent ten daje też same prawa co

<sup>1)</sup> P. Anopow opisuje między innymi szkołę imienia Konarskiego, szkołę Kühna i klasę rysunkową w Warszawie. Podaje także wykaz szkół miejskich, powiatowych i początkowych w Państwie Rosyjskiem, przy których dawana jest nauka rzemiosł. Okrąg naukowy moskiewski liczy takich szkół 121, petersburski 101, kankaski 81, odeski 78, kazański 49, charkowski 42, orenburski 35, wileński 32, kijowski 13, zachodnio-syberyjski 11, turkiestański 8, warszawski 4, wschodnio-syberyjski 1. W okręgu naukowym warszawskim cztery szkoły z nauką rzemiosł są: jedna miejska w Łodzi i trzy początkowe w guberniach Lubelskiej, Płockiej i Suwalskiej.

<sup>2)</sup> Algebra wykładana jest tylko w szkole mechanicznej.

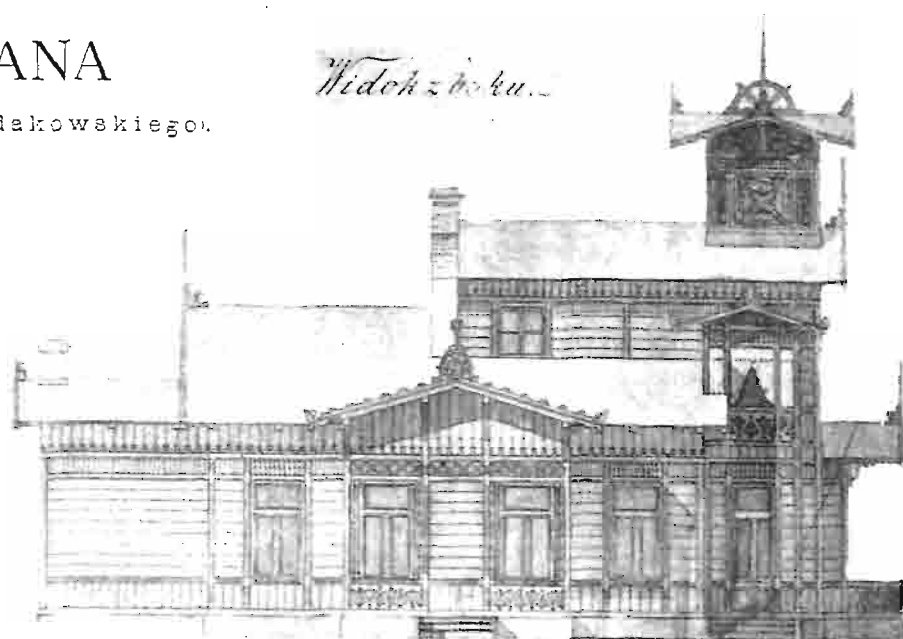
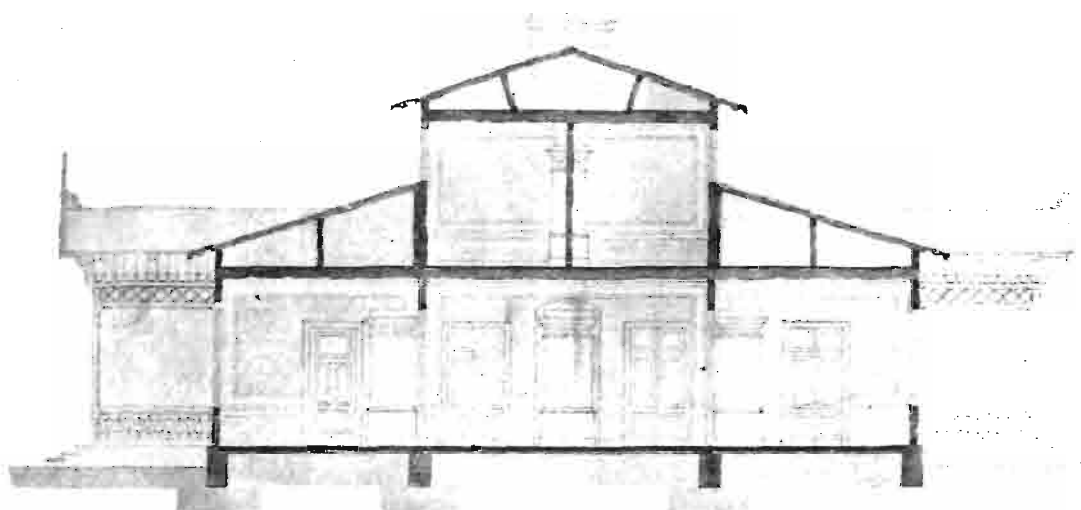


*Przecięcie...*

# WILLA DREWNIANA

(projekt budowniczego Mieczysława Rudakowskiego.)

*Widok z boku...*



*Widok z frontu... (selekcja)*

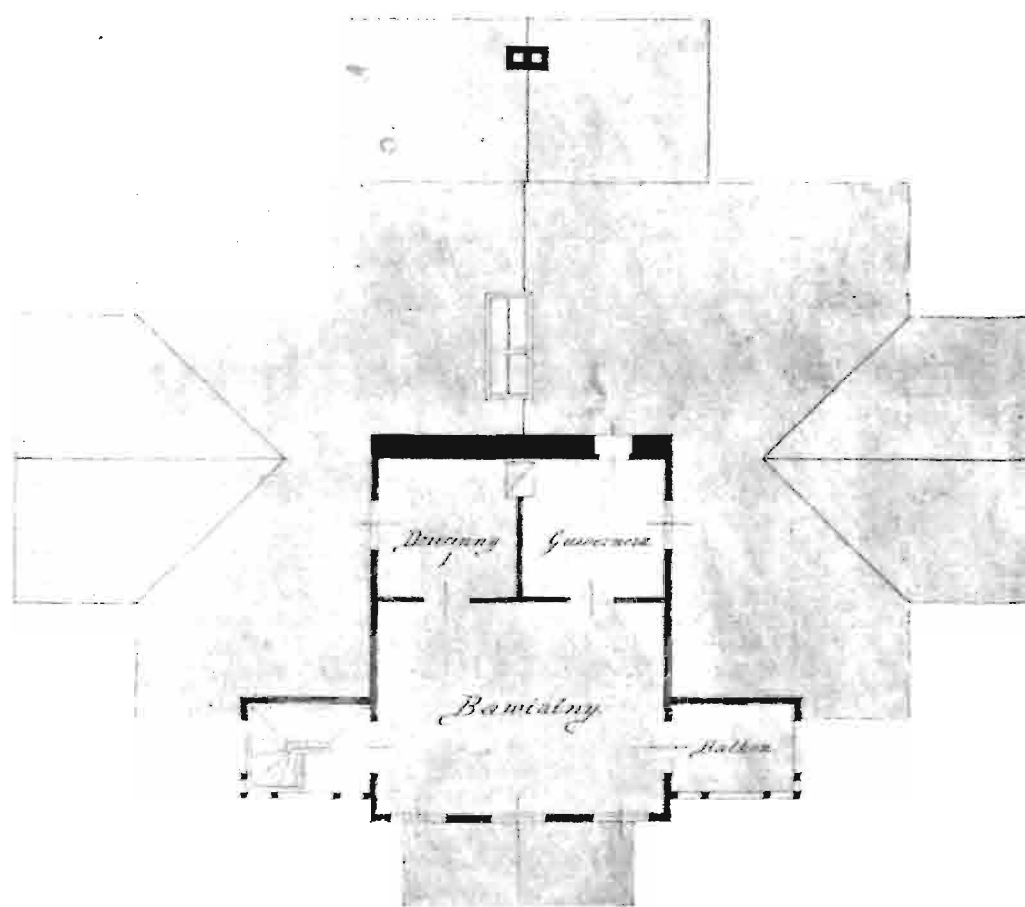
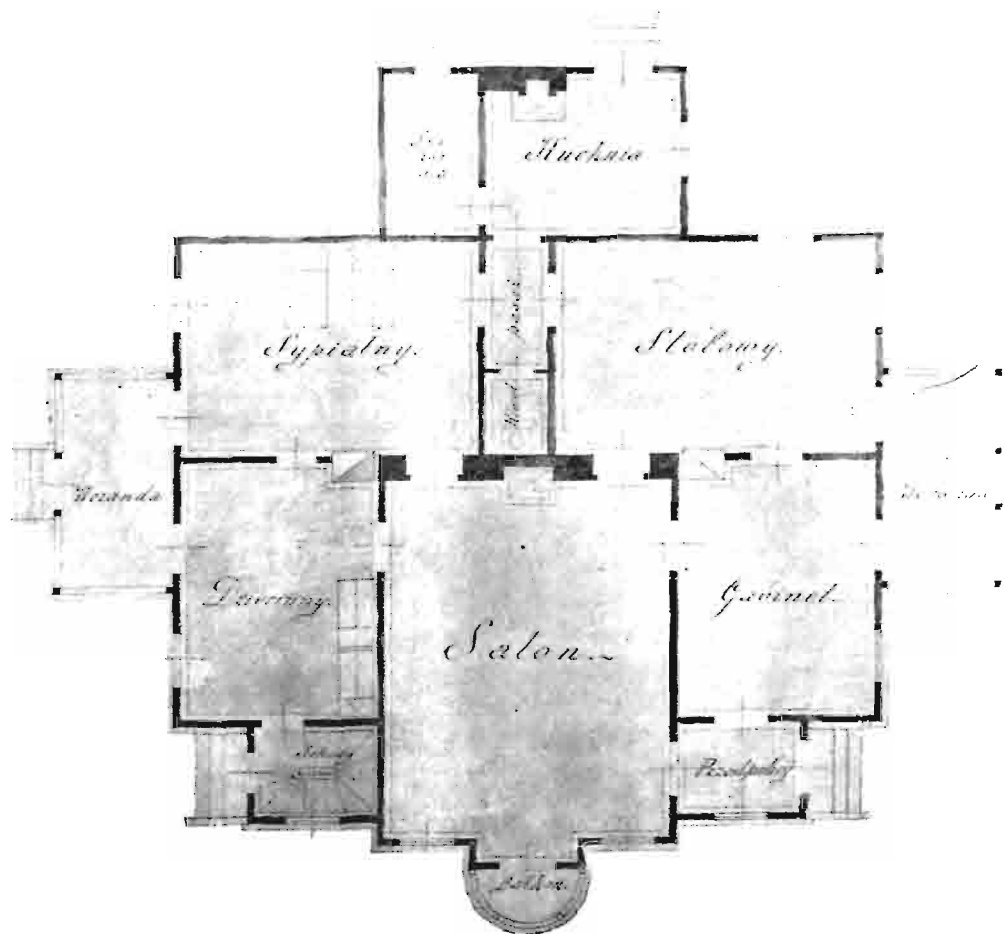


*Projekt  
willi podmiejskiej*

*Warszawa w Sierpniu 1893r.  
Mieczysław Rudakowski  
budowniczy.*

*Plan parteru.*

*Plan piętra...*



i patent średnich zakładów naukowych kształcących ogólnie. Według ustawy, wzmiankowane prawa mogą być przyznawane przez rząd i uczniom, kończącym średnie szkoły techniczne prywatnie.

Liczba godzin tygodniowo wykładów, ćwiczeń i zajęć praktycznych w szkole technicznej średniej.

Przedmioty	Mechaniczna				Chemiczna				Budowlana			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>a) Wykłady.</i>												
Religia . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Matematyka . . . . .	3	3	—	—	3	—	—	—	3	3	—	—
Historia naturalna . . . . .	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—
Fizyka . . . . .	3	3	—	2 <sup>1)</sup>	3	3	—	—	3	3	—	—
Chemia . . . . .	3	2	—	—	3	3	4	—	3	2	—	—
Mechanika . . . . .	5	2	—	—	5	2	—	—	5	2	—	—
Budowa maszyn . . . . .	—	2	8	—	—	2	2	—	—	2	2	—
Technologia mechaniczna . . . . .	—	2	3	6	—	—	—	3	—	—	—	—
„ chemiczna . . . . .	—	—	—	3	—	—	6	8	—	—	2	—
Budownictwo . . . . .	—	3	—	—	—	3	—	—	—	4	7	6
Miernictwo i niwelacja . . . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
Geografia handlowa i początki ekonomii polit. . . . .	—	—	2	1	—	2	1	—	—	—	—	—
Buchalterya i korespondencya handlowa . . . . .	—	—	2	2	—	—	2	2	—	—	2	2
Prawo . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	3
<i>b) Ćwiczenia.</i>												
Rysunek geometryczny . . . . .	6	6	—	—	4	4	—	—	6	4	—	—
„ techniczny . . . . .	—	—	3	12	—	—	4	4	—	—	6	—
„ budowlany . . . . .	—	—	6	—	—	—	—	—	2	3	10	20
„ wolnoročný . . . . .	3	3	—	—	4	2	—	—	10	8	6	4
<i>c) Zajęcia praktyczne.</i>												
Warsztaty mechaniczne . . . . .	9	9	9	9	9	—	—	—	6	10	6	6
Laboratoryum chemiczne . . . . .	—	2	—	—	—	18	10	—	—	—	—	—
Pracownia technologiczna . . . . .	—	—	—	—	—	—	8	20	—	—	—	—
Razem . . . . .	36	38	34	38	34	42	40	40	42	42	42	42

Na powyższych zasadach założoną być może w Warszawie szkoła techniczna prywatna <sup>2)</sup>. Wobec konieczności ścisłego liczenia się ze środkami, na początek może być mowa tylko, o jednym z sześciu typów szkół technicznych, przewidzianych ustawą, a nam tymczasem potrzebaby właściwie wszystkich sześciu. Przemysł nasz odczuwa brak i techników średnich we wszystkich specjalnościach i dozorców fabrycznych i budowlanych, t. j. według ustawy techników niższych. Chodzi więc o wybranie typu, czyniącego zadość najpilniejszej potrzebie.

Istniejące w Warszawie dwie szkoły kolejowe, zakresem udzielanych wiadomości, po ostatniem zreformowaniu, równają się mniej więcej z niższymi szkołami technicznymi. Dążą one wprawdzie do specjalnego celu, dostarczania drogom żelaznym niższej służby technicznej, ale w każdym razie, co do zakresu wiadomości, wydają niższych techników, mogących się przydać i w przemyśle. Odnosnie więc do niższych szkół technicznych, potrzeba przedstawia się już choćby z tego względu mniej nagląca, aniżeli w zakresie szkół technicznych średnich. Tu już niema żadnego, przybliżonego nawet paliatywu, bo szkoła górnicza dąbrowska, ze ściśle określonym, czysto specjalnym celem, co do zakresu udzielanych wiadomości nie do-

<sup>1)</sup> Elektrotechnika.

<sup>2)</sup> Z ostatniego zeszytu, marcowego, czasopisma: „Wyszkolenie techniczne,“ wydawanego już trzeci rok w Petersburgu przez stałą komisję dla spraw wykształcenia technicznego przy Cesarskiem Ruskiem Towarzystwie Technicznem, dowiadujemy się, że w roku bieżącym otwarte być mają szkoły techniczne niższe: w Iwanowo-Woźniesieńsku (gub Włodzimierska) mechaniczna, w Kostromie chemiczna. Fabrykanci Iwanowo-Woźniesieńska podnoszą myśl założenia tam średniej szkoły chemicznej; w Moskwie, kosztem zarządu miejskiego, otwartą będzie szkoła średnia mechaniczna i chemiczna, połączona z pięcioklasową szkołą realną. Wreszcie znajdujemy w „Wyszkoleniu technicznem“ wiadomość, powtórzoną z dzienników petersburskich, że jeden z profesorów wyższego zakładu naukowego zamierza otworzyć w Warszawie prywatną szkołę przemysłową.

równywa szkole technicznej średniej. Założenie więc w Warszawie szkoły technicznej średniej wydaje się obecnie najodpowiedniejszym.

Gdyby pozwalały na to środki, byłoby bardzo pożądanem otwarcie szkoły technicznej średniej ze wszystkimi trzema wydziałami: mechanicznym, chemicznym i budowlanym. Ale wobec konieczności zaczynania od małego, zapewne poprzestać wypadnie z początku na jednym z tych wydziałów. Jak przypuszczamy, większość obeznanych z miejscowymi warunkami zgodzi się na to, że jeżeli przemysłowi naszemu brak jest techników średnich we wszystkich specjalnościach, to najdotkliwiej odczuwać się daje brak mechaników, potrzebnych nie tylko w zakładach mechanicznych, ale w ogóle wszędzie, gdzie przemysł używa siły pary. Przedewszystkiem więc pomyślećby należało o otwarciu w Warszawie szkoły średniej mechanicznej. Bieg tak ograniczonego w zawiązku przedsięwzięcia pokaże, czy jest możliwość rozszerzenia szkoły przez otwarcie jednego lub obu pozostałych wydziałów, to jest chemicznego, lub chemicznego i budowlanego.

Jak wykazuje program normalny, szkoła techniczna średnia, określona ustawą, odnośnie zwłaszcza do wydziału mechanicznego, wzornie się pod wieloma względami na francuskich szkołach sztuk i rzemiosł. Uczniowie obznajmiani są z zajęciami praktycznymi w warsztatach szkolnych, tak, że przy rozpoczęciu kariery, nie są już całkiem obcymi praktyce, gdyż posiadają szczegóły odnoszące się do pracy warsztatowej. Nie zastąpi to wprawdzie istotnej dwuletniej praktyki w fabryce, przed rozpoczęciem nauki szkolnej, którą to praktykę zaleca stowarzyszenie techników niemieckich, — ale w każdym razie zmniejszy trudności, napotymane na każdym kroku, przez początkujących w karierze przemysłowej. Zresztą, wobec przewidzianej ustawy ulgi dla kandydatów, którzy przez dwa lata istotnie pracowali w fabryce, ulgi, polegającej na tem, że kandydaci tacy, bez ukończenia pięciu klas realnych, przyjmowani są do szkoły na zasadzie egzaminu wstępnego, wykazującego możność słuchania z pożytkiem wykładów szkolnych, szkoła techniczna średnia będzie u nas mogła liczyć także i na takich uczniach, którzy już odbyli praktykę w przemyśle. Jak się te dwie kategorie kandydatów ustosunkują i z których szkoła mieć będzie lepszych uczniów a przemysł miejscowy pożyteczniejszych pracowników, wykaże bieg przedsięwzięcia. Pozostaje tylko życzyć, aby myśl, mogąca przynieść młodzieży naszej tyle pożytku, jak najrychlej została urzeczywistnioną.

Feliks Kucharzewski.

## WILLA DREWNIANA

(projekt budowniczego Mieczysława Rudakowskiego).

(Tab. XXIII).

Willa drewniana, której rysunek wraz z przybliżonem wyliczeniem materiałów, podajemy czytelnikom „Przeгляdu Technicznego,“ projektowana jest, w otoczeniu dwóch innych, mających wieżyczki z boku, dla p. Zawadzkiego do Otwocka.

Willa ta, przeznaczona na letnie mieszkanie dla zamniejszej rodziny, projektowana jest z bali 3 lub 4-calowych w shipy  $\frac{6}{8}$  lub  $\frac{7}{8}$  calowe, na fundamencie z cegły grubości  $1\frac{1}{2}$  cegły, z pokryciem tekturą smołowcową.

Wewnątrz ściany drewniane tak jak i sufity winny być trzeiniowane i tynkowe, z zewnątrz zaś szalowane deskami 1-calowymi, malowanemi olejno.

Wyliczenie materiałów:

### Materyał mularski.

Cegły (500 łok. kub. po 52) w fundamentach, kominach i ścianach kominowych . . . . .	sztuk	2600
Wapna do murów i tynkowania ścian i sufitów . . . . .	korey	54
Gipsu . . . . .	„	36
Trzciny . . . . .	kóp	60
Drutu sufitowego . . . . .	funtów	290
Gwoździ sufitowych . . . . .	sztuk	9000

Piasku i gliny na polepę, jako znajdujących się zwykle na miejscu, ilości nie podajemy.

## Materiał ciesielski.

Drzewa $10/10$ cali w belkach pułapowych . . .	łokci bież.	476
Drzewa $9/9$ cali w podwalinach . . . . .	" "	204
Drzewa $7/7$ cali w słupach i ryglach nad i pod oknami (fazowanych), oczepach, podwalinach pięt i t. p. . . . .	" "	1354
Drzewa $6/6$ cali w słupach i ryglach werend i wieżyczki, wiązaniu dachowym, krokwiach i t. p. . . . .	" "	1862
Drzewa $2/6$ cal. w imitacji rygli między oknami (fazowanych) . . . . .	" "	400
Desek $1 1/2$ calowych (szerokich 8 cali) szpuntowanych, na podłogi. . . . .	" "	3120
Desek $1 1/2$ cal. na balustrady, akrotery i t. p. ornamenta . . . . .	" "	984
Desek $1 1/2$ " posledniejszego gatunku na pułap . . . . .	" "	2800
Desek 1" na szalowanie ścian zewnętrznych . . . . .	" "	2760
Desek 1" na szalowanie krokwi pod tekturę napełno . . . . .	" "	3200
Desek 1" ( $3/4$ ) na podsufitkę . . . . .	" "	3000
Stopni schodów, wiodących na 1-sze piętro w wangach z balustradą toczoną . . . . .	sztuk	24
Stopni schodów ze dworu do werend i kuchni . . . . .	" "	15

## Roboty stolarska, ślusarska i szklarska z materiałem.

- 7 drzwi dwuskrzydłowych, filungowych z oberlichtami, z szkleniem, okuciem i olejnym pomalowaniem.
- 9 drzwi dwuskrzydłowych, filungowych z okuciem i olejnym pomalowaniem.
- 9 drzwi jednoskrzydłowych filungowych kompletnych.
- 13 okien dwuskrzydłowych z oberlichtami, oszkleniem, okuciem francuskim na bagnetsztangi i olejnym pomalowaniem.
- 2 okna mniejsze bez oberlichtów, kompletne.
- 1 okno jednoskrzydłowe mniejsze w spiżarni.
- 4 okna okrągłe w wieżyczce z szybami kolorowemi.
- 8 okien prostokątnych tamże z szybami kolorowemi.
- 1 drzwi na strych filungowe, jednoskrzydłowe, kompletne.
- 1 oberlicht w dachu z oszalowaniem boków przez poddasze deskami  $1 1/2$  calowemi, malowanemi olejno biało.

## Roboty zdruńska z materiałem.

- 4 piece z kafli biało polewanych, ozdobne, z żelaznym przyborem.
- 1 kuchnia angielska z kafli biało polewanych.

## Roboty dekarcka z materiałem.

- 1066 łokci kwadratowych pokrycia dachu tekturą smolowcową Nr. 00 na listwy.

## Roboty malarska.

- 2730 łokci kwadratowych pomalowania ścian i sufitów klejowo.
- 1300 łokci kwadr. pomalow. ścian zewnętrznych w 2-ch tonach olejno. M. S.

## WINDY PŁYWAKOWE

do podnoszenia statków, przechodzących z jednego oddziału kanału do oddziału o wyższym poziomie.

(Dokończenie)<sup>1)</sup>

Zacznijmy od systemu mniej złożonego, t. j. systemu *Krupp-Grusonwerk*. Po dwie wieże prowadnikowe, ustawiono z każdej strony żłobu (por. rys. 1 i 4)<sup>2)</sup> i na każdej z nich umocowano przez całą wysokość po 2 prowadniki zazębione, których zazębienie przesunięto wzajemnie w kierunku pionowym o  $1/2$  podziałki zębów, skutkiem czego koła zazębione *M* (por. rys. 6 i 7) dokładniej zachwytyją i spokojniej bieżą po pro-

<sup>1)</sup> Por. zesz. majowy Przegł. Techn. z r. b., str. 110.

<sup>2)</sup> Por. tab. XX dołączoną do zesz. majowego z r. b.

wadnikach *K*. W celu zapewnienia spokojniejszego biegu, po obu brzegach kół zazębionych *M*, oraz prowadników *K* zostawiono gładko otoczone paski, średnicy koła podziałowego, odnośnie na linii podziałowej prowadników (czego w rys. nie pokazano). Tym sposobem paski te kół *M*, tocząc się po płaskich paskach prowadników, zapewniają właściwą głębokość zachwyty zębów, a równocześnie przeciwdziałają przesunięciom poprzecznym i podłużnym żłobu. Po każdej stronie żłobu mamy więc po 4 koła *M* (*M'*) osadzone na wale *N* (*N'*) (por. rys. 6, 7, 8 i rys. 5), ułożonym w łożyskach, umocowanych do bocznej ściany żłobu. Obustronne wały *N* i *N'* złączone za pośrednictwem kół zazębionych tak, że jeden wał musi obracać się równie prędko jak drugi, lecz w kierunku odwrotnym. Ta zależność wzajemna wałów *N*, *N'*, a więc i osadzonych na nich kół prowadnikowych *M*, *M'* zapewnia równomierne opuszczanie lub wznoszenie się osmiu prowadzonych punktów żłobu, czyli zabezpiecza ona jego położenie poziome. A że nadto, jak już wspomniano, prowadniki zapobiegają i poziomym przesunięciom żłobu, więc ogółem, prawidłowy ruch żłobu jest zapewniony. Złączenie obustronnych wałów *N* i *N'* uskuteczono w sposób następujący:

Ruch obrotowy wału poziomego *N* przenosi się 2-ma parami kół zazębionych *ab*, *ab* na wał równoległy *c*, z niego zaś 2 pary kół zazębionych, stożkowych przenoszą ruch na 2 wały pionowe *ff*, a dalsze 2 pary takichże kół *gh*, *gh* na 2 wały poziome *ii*. Wały te przechodzą ponad żłobem na drugą stronę, a 2 pary kół stożkowych *h'g'*, *h'g'* przenoszą ruch na 2 wały pionowe *f'f'*, dalej zaś przez podobne 2 pary kół *e'd'*, *e'd'* ruch przenosi się na wał poziomy *c'*, a z niego wreszcie 2-ma parami kół *b'a'*, *b'a'* na wał *N'*. Oba górne wały poprzeczne *ii* (rys. 8) złączone jeszcze wałem *m*, za pośrednictwem dwóch par kół stożkowych *kl*, *kl*. Na wale *m* osadzono zaś hamulec, oraz koło pasowe, przenoszące na wał *m* ruch elektromotoru (por. rys. 5), ustawionego na platformie. W braku wody można więc elektromotorem, otrzymującym prąd ze stacji maszyn, pędzić winę, aczkolwiek z prędkością znacznie mniejszą. Czas potrzebny na przeszluzowanie statku oceniono:

Wprowadzenie statku do żłobu . . . . .	8 minut
Zamknięcie wrótni . . . . .	1 "
Opuszczanie lub podnoszenie . . . . .	2 "
Zatrzymanie żłobu i otwarcie wrótni . . . . .	1 "
Wyrowadzenie statku ze żłobu . . . . .	8 "

Razem 20 minut.

Koszt obliczono:

Roboty mechaniczne i zespoły żelazne	1 100 000 marek niem.
Pozostałe roboty, łącznie z budynkami	970 000 " "

Razem 2 070 000 marek niem.

Winda systemu *Prümann'a* przedstawia się nieco zawięlej. Jak widać z rys. 13 i 14, płaszcz pływaków przedłużono aż pod żłób, wytwarzając w ten sposób cylindry, stanowiące przedłużenie pływaków *A*. Wnętrze tych cylindrów łączy się z zawartością studni przez wentyl *V*. Dopóki wentyl ten otwarty, woda ma swobodny dopływ do cylindra i pływak z cylindrem, podobnie jak w systemie pierwszym, może opadać (lub na odwrót podnosić się). Jeżeli jednak wentyl *V* zamkniemy, to dalszemu opadaniu cylindra staje na przeszkodzie wypór wody, który wobec wielkiego przekroju cylindra jest bardzo znaczny. Podobnie też zamknięcie wentyla wstrzymuje podnoszenie żłobu; jeśli bowiem woda z cylindra nie może spłynąć przez wentyl *V*, to ciężar pozostającej wody zatrzymuje ruch cylindra. Wentyl *V* jest zaś tak złączony z mutrą *R*, poruszaną za pomocą specjalnej transmisji po śrubie pionowej *S*, że zamyka się on niezwłocznie, gdy tylko cylinder wyprzedzi ruch mutry, tak przy podnoszeniu, jako też przy opuszczaniu żłobu. W tym celu stosowane przy opuszczaniu połączenie dźwigni, jak w rys. 13-ym, wypada przestawić, przy podnoszeniu, na połączenie przedstawione w rys. 14-ym, co zresztą uskutecznia się prostym przesunięciem rękojeści przyrządu hydraulicznego.

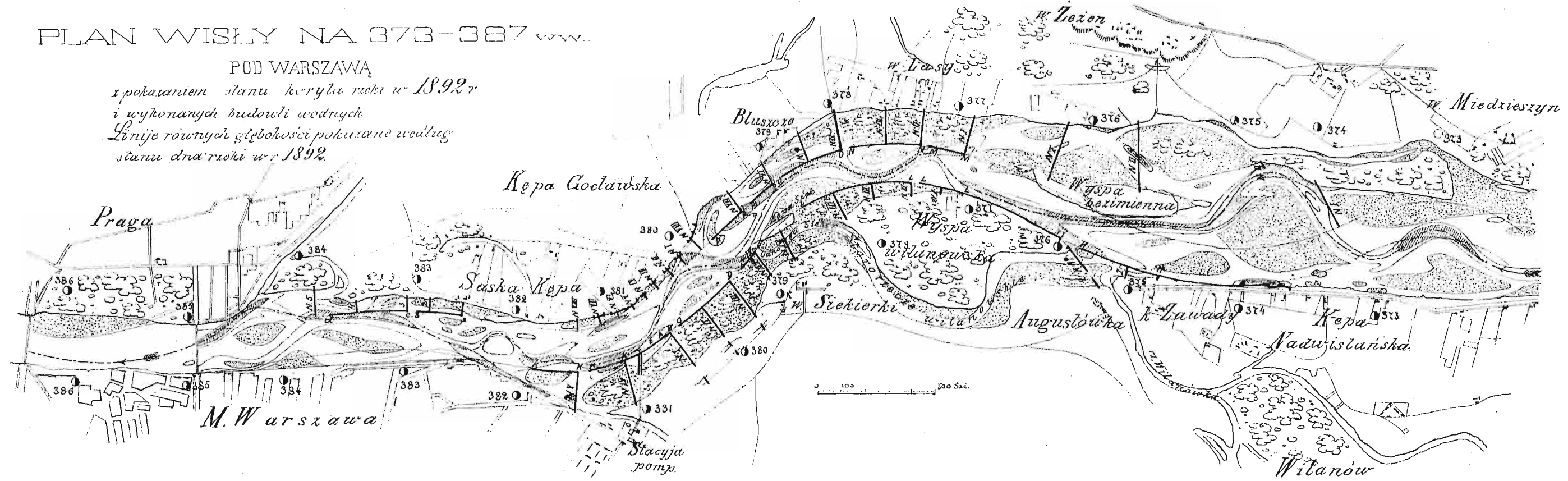
Zamiast więc prowadzić ciężki żłób w prowadnikach zazębionych, jak w systemie I-ym, prowadzimy tylko wszystkie mutry *R* na śrubach *S* tak, aby zawsze wszystkie znajdowały się na równej wysokości — a tem samem już zapewniamy równomierny ruch wszystkich pływaków. Gdy mutry *R* przestaną się poruszać, żłób stanie natychmiast. W celu powiększenia czułości opisanego przyrządu, zwięzono wierzch studni w rodzaj



PLAN WISŁY NA 373-387 w.w.

POD WARSZAWĄ

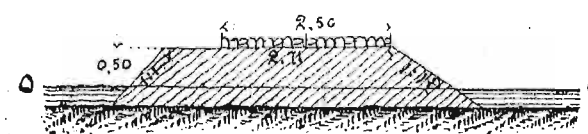
z pokazaniem stanu koryta rzeki w 1892 r.  
i wykonanych budowli wodnych.  
Linije równych głębokości pokazane według  
stanu dna rzeki w 1892.



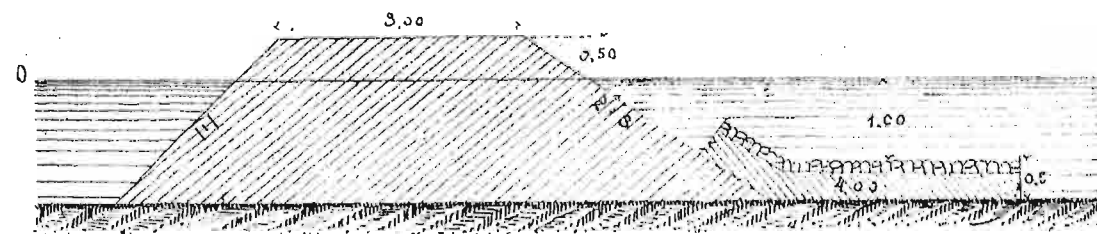
TYPY

Wykonanych w 1892 r. budowli wodnych

1. Trawersów N. N. I i II pod Wólką Kocińską.



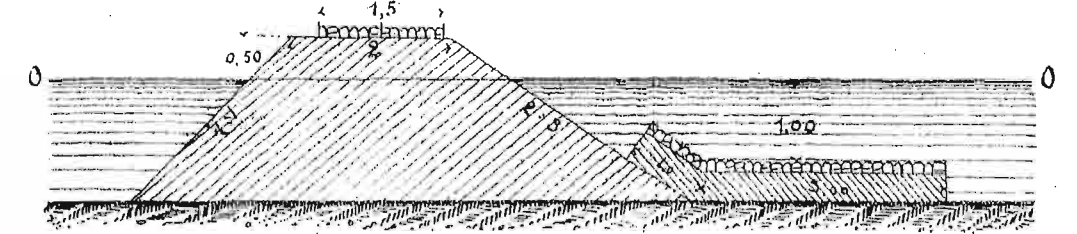
2. Tamy podłużnej PP.



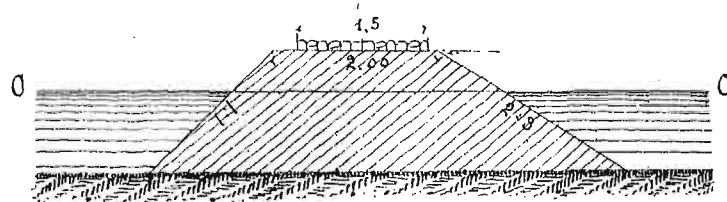
3. Trawersu N. III przy PP.



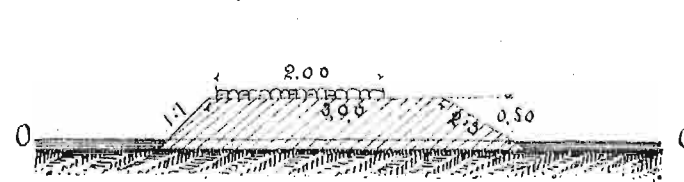
4. Trawersu N. III pod kępą Godławską.



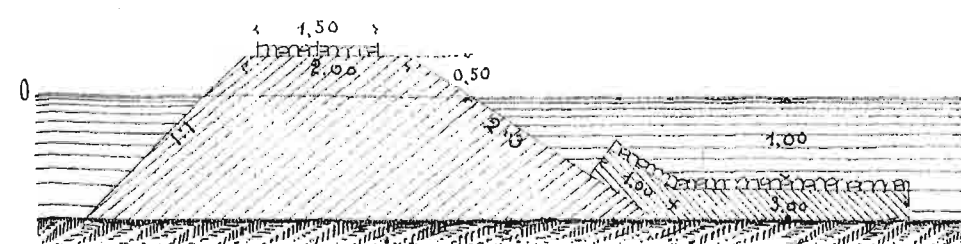
5. Trawersów N. N. 1, 2, 3, 4 i 5 pod Saską Kępą.



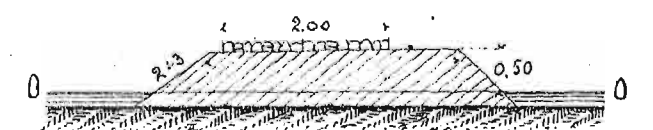
6. Tamy podłużnej a b.



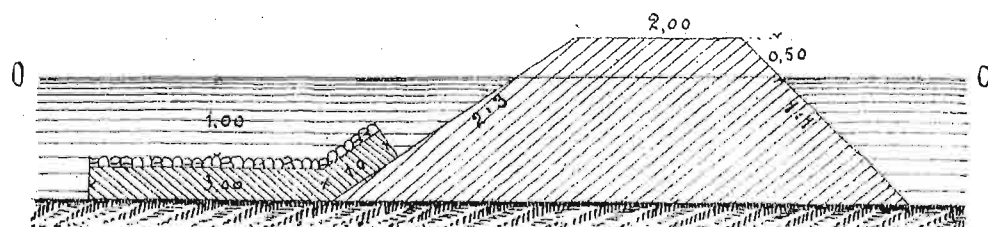
7. Tamy podłużnej c d.



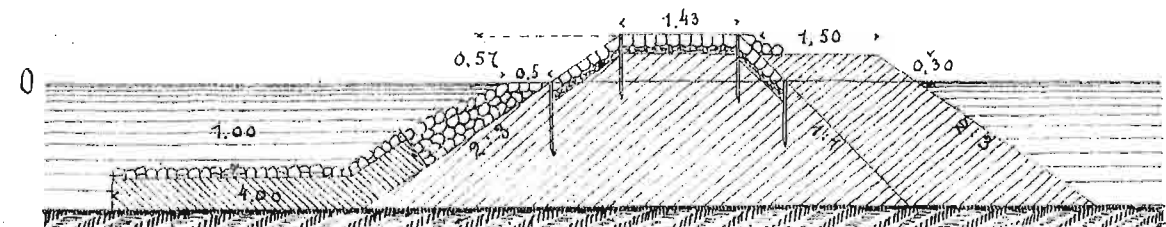
8. Tamy podłużnej M I pod Augustówką.



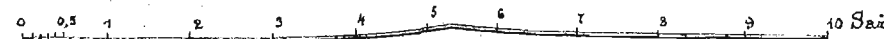
9. Tamy podłużnej N IV pod Siebierkami.



10. Tamy podłużnej K K części górnej.



Skala dla typów





szy tak, aby swobodny przekrój, między cylindrem i studnią, wynosił tylko  $\frac{1}{16}$  część przekroju cylindra. Skutkiem tego, jeśli cylinder, po zamknięciu wentyla  $V$ , opadnie o  $1\text{ cm}$ , to poziom wody w wąskiej szyi studni podniesie się o  $16\text{ cm}$ . W ten sposób więc, gdy cylinder przy zamkniętym wentylu zanurzy się o  $1\text{ cm}$ , działa na niego wypór odpowiadający  $17\text{-tu cm}$  zanurzenia. To 17-to krotne zwiększenie czułości przyrządu jest też ważne i z tego powodu, że gdyby nawet, jak w rys. 16-ym przedstawiono, żłób miał się już pochylić w kierunku osi, to równowaga przywróci się samodzielnie bardzo prędko. Zewnętrzna średnica cylindra wynosi  $8,5\text{ m}$ , przekrój więc  $56,75\text{ m}^2$ , szerokość żłobu  $8,6\text{ m}$ . Przyjmijmy pochylenie żłobu o  $10\text{ cm}$ , jak w rys. 16-ym, czyli końce o  $0,05\text{ m}$  wyżej, odnośnie niżej, aniżeli środek. Wskutek zebrania się większej ilości wody w jednym końcu żłobu, moment dążący do dalszego pochylenia będzie:  $M = \frac{34 \cdot 8,6 \cdot 0,05}{2} \times 22,7 \times 2 = 332\text{ ton. m}$ . Moment

dążący natomiast do przywrócenia równowagi będzie:

$$M_1 = 56,75\text{ m}^2 \left( 2 \cdot 13,5 \times \frac{0,05 \times 13,5}{34} \times 17 + 2 \cdot 27 \times \frac{0,05 \times 27}{34} \times 17 \right) = 2586\text{ ton. metr.}$$

, czyli prawie 8 razy

większy, mamy więc ośmiokrotną pewność równowagi.

Dla uproszczenia konstrukcji nie każdy z cylindrów kieruje się oddzielnie murami  $R$ . Cylinder środkowy, będący bez wpływu na równowagę, pozostawiono też zupełnie bez wentyla, pozostałe zaś złączono w 2 grupy; każda z nich składa się z dwóch sąsiednich cylindrów, które działają w tym samym sensie na jeden i ten sam koniec żłobu. Dwa te cylindry mogły więc otrzymać wspólny kierownik wentyli.

Dla zatrzymania żłobu wystarcza wstrzymanie biegu murów  $R$ , które poruszają się za pomocą ślimacznic z osi, umocowanej na ścianie bocznej żłobu, a poruszanej również silnicą parową, ustawioną na platformie żłobu. Oprócz niej jest pompa parowa na żłobie, dostarczająca do akumulatora wodę o 20 atm. ciśnienia, używaną do poruszania przyrządów kierujących, które same w sobie poruszają się za ciężko, aby je wprost od ręki przestawiać.

Na rys. 15-ym oprócz pływaka i cylindra, oraz rozdzielającej przepony i umieszczonego w niej wentyla  $V$ , przedstawiono jeszcze 2 skrzynki powietrzne  $A'A'$ , łączące się przez rurki kolonowe  $rr$ , bezpośrednio z wodą studni, a mające przeciwdziałać nierównomierności przyspieszenia, powodowanej zanurzeniem i wynurzeniem się z wody płaszcza cylindra, czyli, jak w pierwotnym obliczeniu po prostu nazwalismy, zanurzeniem się słupów. Im głębiej zanurzy się słup, tem bardziej traci on na wadze skutkiem wyporu; lecz równocześnie zagłębiają się i skrzynki  $A'A'$ , a wskutek zwiększonego naporu hydrostatycznego woda wciska się do nich, zgęszczając powietrze.

Przy należytem położeniu i wymiarach skrzynek powietrznych  $A'A'$  możemy prawie zupełnie zrównoważyć zmiany przyspieszenia, powodowane zanurzeniem się słupów, czyli, przepelnivszy żłób w miarę potrzeby, możemy otrzymać równomierne przyspieszenie, wystarczające właśnie na przeciężenie dość równomiernych oporów tarcia i t. p. i nadanie całemu systemowi pewnej, nie wielkiej zresztą prędkości, którą nadto regulować możemy dowolnie prędkością, z jaką przesuujemy mury  $R$  na śrubach  $S$ . Właśnie skrzynki powietrzne  $A'A'$ , równoważąc nierównomierność wyporu, pozwalają zmniejszyć znacznie ilość wody przepelnivjącej lub niedopelnivjącej żłób, skutkiem czego, łącznie ze zmniejszonym też tarcieniem w prowadnikach, zużycie wody w tym systemie zmniejsza się na połowę tego, jakie podalismy dla systemu pierwszego. Prędkość ruchu przyjęto tu znacznie mniejszą, bo średnio tylko  $0,06\text{ m}$  na sek., mimo to, wobec wielkiego przekroju cylindrów, gdyż wynoszącego  $55,97\text{ m}^2$  w świetle, wypadło dać bardzo wielki przepływ wentyla  $V$ , a mianowicie  $2,11\text{ m}^2$ . Przez przykniecie wentyli można naturalnie prędkość ruchu zmniejszyć. Ponieważ wysokość ruchu wynosi  $23\text{ m}$ , więc, przy prędkości średniej  $0,06\text{ m}$  na sek., na podniesienie żłobu potrzeba  $\frac{23}{0,06} = 383$  sekund, czyli prawie  $6\frac{1}{2}$  minuty, t. j. przeszło 3 razy więcej, aniżeli w systemie pierwszym, — natomiast bezpieczeństwo wzrasta też w odwrotnym stosunku kwadratów prędkości. Mimo tej straty czasu, całe przeszluzowanie nie zajmie więcej

czasu. Na wprowadzenie i wyprowadzenie statku liczone w pierwszym systemie  $2 \times 8 = 16$  minut, ponieważ poziom wody w żłobie w końcu zamkniętym podnosi się znacznie przy wprowadzaniu statku, a opada przy wyprowadzaniu, — napór zaś odpowiadający wywołany tak sztucznie różnicom poziomów przeciwdziała ruchowi statku. Z tego też powodu ruch statku będzie z konieczności nader powolny. Aby temu zaradzić (rys. 11 i 12) inż. P. dodał rowy obwodowe, łączące drugi koniec żłobu z kanałem. Otworzywszy więc wszystkie 4 wrótnie: kanału, rowu i na obu końcach żłobu, co przy mechanicznem otwieraniu przyrządami hydraulicznymi nie wiele więcej zajmie czasu, niż otwarcie dwójga wrótni w systemie pierwszym, wprowadzamy lub wyprowadzamy statek, a woda, tłoczona przed statkiem przy wprowadzaniu, uchodzi rowem obwodowym do kanału — i naodwrot, przy wyprowadzaniu statku dopływa przez rów obwodowy do żłobu, co znakomicie zmniejsza opory ruchu statku. Jak już wspomnieliśmy, między cylindrem i studnią zostawiono w zwężającej się szyi studziennej swobodny pasek przestrzeni, nie szerszy jak  $0,13\text{ m}$ . Żłób przy zmianach temperatury zmienia swą długość, a cylindry z pływakami przesuują się równomiernie w kierunku poziomym. Największe przesunięcie cylindra skrajnego pozostanie jednak w granicach mniejszych aniżeli  $0,13\text{ m}$ , tak że projektowana przestrzeń swobodna, między cylindrem i szyją studzienną, wystarcza zupełnie na zapewnienie swobodnej dylatacji.

Oprócz opisanych szczegółowo przyrządów dla zapewnienia poziomego położenia żłobu dodano jeszcze: 1) Prowadniki na kolumnach (wieżach) środkowych, a poniżej na murze kamery, zapobiegające przesunięciom żłobu w kierunku osi podłużnej. W kierunku tym znosi żłób bardzo znaczne parcie, gdy wrótnie żłobu i kanału otwarte — przeciwnie zaś zamknięte; wiatr również może oddziaływać tak bezpośrednio, jako też bałwanic wodę w żłobie. 2) W dwóch przekrojach, blisko końców żłobu, dodano obustronnie po 2 rolki prowadzące, jedną górą, drugą dołem, które to 8 rolek, tocząc się po prowadnikach, zabezpiecza żłób od bocznego pochylenia się, jako też od skośnego ustawienia się w planie. 3) Cylindry, jak już wspomnieliśmy, poruszają się swobodnie w kierunku osi żłobu, dla umożliwienia dylatacji, — natomiast z boków posiadają one gładko obrobione płaszczyzny, toczące się po rolkach, umocowanych na wierzchu studni. Płaszczyzny te są dostatecznie szerokie, aby nie zsunęły się z rolek, nawet przy największem przesunięciu się cylindrów skutkiem dylatacji żłobu.

Dla lepszego porównania z systemem pierwszym, zaznaczamy, że koszt takiej windy również dla spadku  $15\text{ m}$ , wynosi około 1230000 marek niemieckich. Pięć szluz komorowych, po  $3\text{ m}$  spadku, kosztowałoby w przybliżeniu tę samą sumę, koszt eksploatacji byłoby zapewne też w przybliżeniu równe. Prędkość szluzowania natomiast dla windy będzie znacznie większa. Dla większych statków obydwaj projektodawcy projektują podparcie żłobów dwoma szeregami pływaków, umieszczonymi po bokach żłobu, któryby natenczas wisił na belkach poprzecznych, łączących słupy pływakowe. 0.

## Roboty regulacyjne na r. Wiśle, pod Warszawą.

(Tab. XXIV).

W dwóch numerach „Przeglądu Technicznego“ <sup>1)</sup> pomieszciliśmy treściwe sprawozdanie z robót regulacyjnych rzeki Wisły, wykonywanych od roku 1885 w granicach Warszawy. Wówczas to już szczegółowo wyłożyliśmy przyczyny, jakie spowodowały podjęcie dzieła tak doniosłego dla miasta i ogólnych celów spławu i żeglugi, wykazaliśmy podstawy projektu, środki na ten cel wyznaczone, ilość wykonanych już robót i otrzymane rezultaty. Obecnie, korzystając z ogłoszonego drukiem sprawozdania z drugiego zjazdu hydrotechników w Petersburgu, pomieszczamy opis dalszego ciągu robót wykonanych w roku 1892 <sup>2)</sup>. W miarę dalszego postępu robót i ogła-

<sup>1)</sup> Por. zeszyt marecowy i kwietniowy z roku zeszłego.

<sup>2)</sup> Tak pierwsze, jako też i drugie sprawozdanie przedstawiał zjazdowi inż. Kwieciński.

szania danych urzędowych stopniowo i my uzupełniać będziemy nasze sprawozdania, aby tym sposobem mieć z czasem dokładną historię regulacji Wisły pod Warszawą na kilkunastu-wiorstowej długości.

Corocznie na wiosnę, po przejściu lodów i opadnięciu wód wysokich, stosownie do przyjętych postanowień, aby zbadać zmiany zaszły w korycie rzeki i jej brzegach, inżynieria prowadząca roboty, rozpoczyna od szczegółowego zdjęcia planów regulowanej części rzeki. Plan taki z jednej strony wykazuje wszelkie zaszły zmiany w rozłożeniu się mielizn i głębin, z drugiej zaś pozwala sądzić o rezultatach, spowodowanych wzniesionami już budowlami i wskazuje niejako, jakie dalsze roboty przedsięwziąć należy.

Wykonane takim sposobem w roku 1892 pomiary (patrz tabl. XXIV) wykazały dość znaczne zmiany w korycie rzeki, w jej brzegach a także i w kierunku nurtu, które to zmiany przede wszystkim wyraziły się tem, iż zamknięta na 375-tej i 6-tej wiorście pod wsią Żeżno boczna odnoga rzeki pogłębiła się znacznie, wskutek uszkodzenia 2-ch połowych trawersów w niej zbudowanych, powodując w dalszym ciągu podmycia wypukłego brzegu przy tamie podłużnej LL, już w głównym korycie rzeki, a także naniesienie znacznej mielizny na 380-tej wiorście, wprost tamy CD, w bliskości wsi Siekierki, mielizny zagrażającej nurtowi.

Wszystkie powyższe zmiany wywołane zostały zaparciem się lodów w głównym korycie rzecznej, na 376-cj i 7-mej wiorście, wprost wsi Augustówki. Lody tutaj, od początku zimy 1891-go roku aż do wiosennego wylewu spiętrzone, zamknęły przejście wodzie, która zmuszoną była szukać sobie odpływu przez wyżej wspomnianą odnogę pod Żeżnem, a częścią i Wilanowskim starem łożyskiem z lewego brzegu.

Nagromadzone w obu tych bocznicach piaski zaniezione zostały w główne koryto, przynosząc szkodę niepomiarną. Głównie mielizna, powstała na wprost tamy CD, pod Siekierkami zagrażała w następstwie zupełnem zasypaniem smoka nowego wodociągu miejskiego. A ponieważ, jak wiadomo, roboty regulacyjne przeważnie wykonywają się w celu zapewnienia miastu wody z Wisły, przeto wszelkie podobne niespodzianki są wielce w swych następstwach niepożądane. W tym celu z jednej strony, aby odwrócić grożące smokowi niebezpieczeństwo; z drugiej, aby przedłużyć dalsze roboty dla całkowitej regulacji Wisły pod miastem, przede wszystkim postawiono sobie za zadanie: a) doprowadzić od 373-ciej do 384-tej wiorsty całe normalne koryto rzeki do projektowanej szerokości 160 saż., stosownie do projektu, za pomocą wzniesienia nowych brakujących jeszcze budowli i b) zamocować tak już pobudowane jak i wzniesić się mające tamy za pomocą kamienia i koron z wikliny, a także i wzmocnieniem podstaw przy pomocy materaców faszynowych.

W tych celach, ponieważ rozmycie odnogi pod wsią Żeżno stało się główną przyczyną wielu niepożądanych następstw, przeto należało też przede wszystkim zamknąć ponownie tę odnogę. To ostatnie wykonano w części już nie wznawianiem słabego typu połowych trawersów, ale za pomocą trawersu faszynowego, oznaczonego na załączonym planie № I, pod Wólką Żeżyńską, po prawej stronie rzeki<sup>1)</sup>. Dla zamknięcia Wilanowskiego starorzecza znowu, pobudowano tamę kierunkową w górnej części u wejścia w takowe pod Augustówką.

Nakoniec, dla odpowiedniego zwięzienia nadmiernie szerokiej rzeki w granicach miasta, rozpoczęto budowę całego szeregu tam podłużnych i poprzecznych z prawego brzegu przy Saskiej Kępie.

Oprócz wznoszenia opisanych nowych budowli, jak to wyżej w punkcie b) wspomniano, w miarę możliwości wykonano umocowanie wystających nad wodą budowli, za pomocą bruków i koron ze świeżej wikliny.

Ponieważ w pierwszym roku przy wznoszeniu tam podłużnych i trawersów z faszyny, w celu przyspieszenia ich osiadania się, oraz dla ich zmcowania obkłada się ich korony kamieniem, ułożonym między czasowo pobudowanymi płotkami, przeto przystępując do ostatecznego obróbenia tych koron, wypada kamień ów uprzednio usunąć i płotki rozebrać.

<sup>1)</sup> Trawers ten w następstwie posłużył za podstawę wzniesić się mającej tamy podłużnej i innych pomocniczych budowli.

Po należytem wyrównaniu miejsc nadmiernie osiadłych, rozpoczyna się dopiero ostateczne wykończenie wierzchów kamieniem lub wikliną, jak to wyżej wspomniano. Bruki na tamach ukladają się między płotkami z palików sosnowych, 5-cio i 6-cio stopowych, trzy cale grubych, obok siebie wbijanych; kamień do bruku używa się gruby, z podsypaniem warstwy drobnego szabru, na 7 cali grubiej. Ponieważ odrabianie tam brukami należy do robót dość kosztownych, przeto system ten umocowania znajduje zastosowanie tylko do budowli w granicach miasta wzniesionych, inne zaś tamy umacniają się zaprowadzeniem na nich roślinności, mianowicie wikliny i wierzby.

To ostatnie wykonywa się przez budowanie tak zwanych koron, pokrywkami zwanych, które wznoszą się z zupełnie świeżej wierzby i to w późnej bardzo jesieni. Takie tylko pokrywki w roku następnym żyją i korzeniami wzmacniają budowle wodne, które w tych warunkach wzniesiono. Często bardzo i tu na przeszkodzie stają wysokie i długotrwałe przybory wiosenne, od których łatwo korony wymakają i bezpowrotnie giną. Wiele pracy i zabiegów wymaga stałe podtrzymanie roślinności na tamach rzecznych, a także i zaprowadzenie jej na mieliznach między tamami. To ostatnie, systematycznie co roku powtarzane, prowadzi się z całą starannością.

Tym sposobem w roku 1892 wzniesiono nowych tam faszynowych 1554 sażeni bieżących; zatopiono materaców faszynowych 4010 saż. kw.; wykonano odsypów kamiennych w celu umocowania skarp ze strony rzeki 306,98 saż. kub. i wybudowano 849,4 saż. kw. pokrywek z wikliny<sup>2)</sup>.

Na wykonanie powyższych robót wydatkowano ogółem 240,137 rs. 82<sup>3</sup>/<sub>4</sub> kop., a mianowicie:

Na zasadzenie wierzby na mieliznach . . . . .	417 rs. 27 kop.
„ roboty z funduszu reparacyjnego . . . . .	1159 „ 62 „
„ nowe roboty . . . . .	210060 „ 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> „
„ utrzymanie administracji . . . . .	9500 „ — „

W końcu sprawozdanie wspomina, że chociaż, zawdzięczając wykonywanej regulacji rzeki, od roku 1887 już nowy wodociąg miejski stale zaopatrywany jest w wodę czerpaną z Wisły, to jednakże z powodu wielu mielizn zanieczyszczających regulowany dystans, a także wskutek ustawicznego ruchu tych mielizn, powodujących zmiany w kierunku głównego nurtu po każdym większym przyborze, otrzymane dotychczas rezultaty należy uważać za niezupełnie zadawalniające i ostateczne, dopóki całkowity projekt regulacji ukończonym we wszelkich szczegółach nie będzie. Dla uzupełnienia dodać tu należy i ten jeszcze ważny szczegół, że stałe prawidłowe czerpanie wody zawisło nietylko od dostatecznej głębokości rzeki przy smoku lecz i od innych przyczyn, mogących w danych warunkach spowodować nieprawidłowości w zaopatrywaniu miasta w wodę.

Mianowicie rura ssąca o 36 calowej średnicy, przeprowadzona od stacji pomp na ulicy Czerniakowskiej do rzeki, kończy się tak zwanym murkiem, czyli zagięciem pod kątem prostym, ułożonem w rzece w kierunku prądu i pokrytem dziurkowaną powierzchnią na pół sażenowej głębokości pod zerem miejscowem.

Corocznie przy zamarzaniu rzeki, kiedy pojawia się tak zwana lepa lodowa, zbyt małe otwory powierzchni ssącej z łatwością zatykają się ową lepą, a czerpanie wody staje się natenczas bardzo utrudnionem. W tych razach otwierają zwykle otwór zapasowy, 24 calowej średnicy, położony na 2 stopy wyżej powierzchni ssącej i przy jego pomocy czerpią dalej wodę. Lecz jeżeli przy stawianiu rzeki gdziekolwiek powyżej uformuje się zator i wodę przy smoku nadmiernie obniży, jak np. w roku 1891-ym do 0,04 saż. zaledwie nad zero, wtedy ssanie staje się niemożliwem i miastu zagraża zupełny brak wody. A ponieważ przy obecnym stanie wodociągu miejskiego, miasto rozporządza zaledwie 24 godzinnym zapasem wody, a po wykończeniu basenów osadowych zabezpieczonem będzie tylko na 48 godzin, to na wypadek powyżej objaśniony, uznać należy smok obecnej konstrukcyi jako niezabezpieczający należycie miasta od braku wody.

<sup>2)</sup> Załączony plan objaśnia w głównych zarysach roboty dokonano i poprzeczne przecięcia wykonanych budowli.

## WYTWÓRCZOŚĆ PARY w kotłach parowozowych.

Dziesiąty dział programu międzynarodowego kongresu kolejowego w Petersburgu obejmował rozbiór warunków, wpływających na wytwórczość pary w kotłach parowozowych. Referentem był inżynier francuski p. Sauvage, a z jego sprawozdania główne dane przytaczamy poniżej. Kocioł parowozowy, jak wiadomo, ma za zadanie wytwarzać ciepło z paliwa i oddawać je wodzie, w celu zamienienia jej na parę. Wniosek stąd, że dobre działanie kotła zależy od dobroci działania jego w dwóch wymienionych powyżej kierunkach.

Skuteczność kotła, jako pieca dla spalania materiału opałowego, wyraża się ilością paliwa, które może być w nim możliwie dokładnie spalone, a skuteczność kotła jako przyrządu wytwarzającego parę, ilością wody zamienianej w nim na parę w ciągu jednej godziny.

Miarą *pożytecznego działania* danego kotła jest stosunek ilości ciepła, zawartego w parze do tej ilości ciepła, któreby się wywiązało z paliwa, przy jego dokładnym spalaniu. Wielkość tego stosunku zależy oczywiście od stopnia dokładności spalania materiału opałowego i od zdolności użytkowania przez kocioł wywiązanego ciepła. Przy porównywaniu ze sobą różnych kotłów przyjęto, otrzymane przez doświadczenia cyfry wyparowalności, wyrażać wagą wody o temperaturze 0°, zamienionej na suchą i nasyconą parę o temperaturze 100° C.

Dla kotłów parowozowych rzeczą jest bardzo ważną możność wytwarzania pary w szerokich granicach. Przy konstruowaniu zatem kotłów, trzeba przede wszystkim myśleć o urządzeniach, które umożliwiają wielką produkcję pary a dopiero potem o tych, które pomagają do lepszego użytkowania paliwa.

W sprawie produkcji pary ważną rzeczą jest prawidłowe prowadzenie ogniska, dla osiągnięcia zupełnego i dokładnego spalania materiału opałowego. Pod tym względem jednakże łatwiej jest dawać teoretyczne wskazówki, aniżeli zastosowywać je w praktyce. Ze stanowiska teorii, zbyt duża ilość powietrza, doprowadzona do ogniska, tylko szkodliwie wpłynąć może na produkcję pary, albowiem w tym razie gazy unoszą pewną ilość ciepła niezużytkowaną do dymnicy. W rzeczywistości jednak konieczność potrzeba doprowadzać do ogniska znacznie więcej powietrza, aniżeli teoretycznie potrzeba, bo bez tego nie można osiągnąć dokładnego spalania, a wiadomo, że strata na ciepło unoszonym z gazami do kolumna jest niezmierną w porównaniu ze stratami, wynikającymi z niezupełnego spalania. Kotły parowozowe pod tym względem po większej części wiele pozostawiają do życzenia; doświadczenia, robione na francuskiej drodze żelaznej „Chemin de fer de l'Est,” wykazały, że w parowozach tej drogi nie osiąga się dokładnego spalania, nawet przy doprowadzaniu do ogniska 9 m<sup>3</sup> na 1 kg węgla. Przy doświadczeniach Henry'ego na parowozach drogi „Paris-Lyon-Mediterranée” nawet przy 8,5 do 10 m<sup>3</sup> powietrza na 1 kg węgla, znaleziono znaczne ilości tlenku węgla.

Ponieważ powietrze do ogniska dostaje się przede wszystkim przez ruszta, to ważnym jest danie odpowiednich wymiarów rusztom i odstępom pomiędzy nimi. Wielkość odstępów między rusztami zależy od wielkości kawałków paliwa a również od jego własności. Spiekające się węgle, nawet drobne, lepiej jest palić na rusztach rzadko rozstawionych a przeciwnie drobne i suche węgle wymagają ciasnego ich rozstawienia.

Tutaj nadmienić należy, że rozmaite konstrukcje rusztów, jako to ruchome, pochylone i t. d. posiadające skądinąd ważne przymioty, ze względu na ułatwioną obsługę, wpływają nieznacznie na udokładnienie samego procesu palenia.

Wielkość powierzchni rusztów gra bardzo ważną rolę w parowozie, bo nią warunkuje się ilość paliwa, mogącego być spalonym w jednostce czasu. Ilość ta zależy również od siły ciągu, która jednakże dla każdego z materiałów opałowych posiada swoje maksimum.

Przy doświadczeniach na drodze „Paris-Lyon-Mediterranée” największa ilość węgla spalonego na 1 m<sup>2</sup> powierzchni rusztów przy ciągu 75 mm słupa wody, wynosiła 400 kg na godzinę, ilość zaś węgla, wpadającego przez ruszta do popielnika

i unoszonego w dymnicę, wynosiła około 4% powyższej ilości. Wyżej przytoczoną cyfrę 400 nie należy uważać za maksymalną, ale za średnią; przy energicznej działalności kotła, jak np. w nowych pośpiesznych parowozach państwowych dróg belgijskich, ilość węgla spalonego na godzinę i na metr kwadratowy powierzchni rusztów dochodzi do 435 kg.

Doprowadzenie powietrza do ogniska ponad warstwę paliwa jest pożytecznym, zwłaszcza w tych wypadkach, jeżeli paliwo daje dużo dymu, jak również przy utrzymywaniu grubej warstwy paliwa na rusztach. W tym celu urządza się otwory w drzwiczkach ogniskowych, przy zastosowaniu specjalnych żelaznych reflektorów, kierujących prąd powietrza ku dołowi. Niekiedy drzwiczki bywają tak urządzone, że one same, po otwarciu, stanowią rodzaj reflektora. Niekiedy doprowadzają ten dodatkowy górny strumień powietrza przez otwory wywiercone w tyblach dużej średnicy lub też przez specjalne pionowe ruszta (system Nepilly). Otwór w drzwiczkach skrzyni ogniowej o przekroju = 1 dm<sup>2</sup> doprowadza do ogniska, przy ciągu = 50 mm słupa wody 830 kg powietrza na godzinę, to jest ilość potrzebną do spalania 100 kg węgla. Dla osiągnięcia dokładniejszego spalania, zastosowują obecnie w skrzynkach ogniowych murowane sklepienia, których działanie polega na lepszym procesie mieszania się gorących gazów, przed dostaniem się ich do rur płomiennych, oraz na podniesieniu temperatury płonących gazów kosztem wypromieniowanego ciepła, odbijającego się od sklepienia.

Sklepienia te, oddawna zastosowywane w Anglii, w ostatnich czasach znalazły zastosowanie na kilku drogach żelaznych francuskich, szwajcarskich, rosyjskich i szwedzkich i wszędzie dały dobre rezultaty.

Na drodze francuskiej „Paris-Lyon-Mediterranée” robione z takim sklepieniem doświadczenia, wykazały: 1-o że, przy zastosowaniu sklepień, spalanie się paliwa jest dokładniejszym, jak bez nich, i 2-o, że przy sklepieniach, ilość węgla unoszonego do dymnicy, jest mniejszą. Przy opalaniu drzewem, sklepień zastosowywać się nie da. Paleniska Ten-Brinka znalazły obszerniejsze zastosowanie tylko na francuskiej „Chemin de fer d'Orleans,” gdzie dają dobre rezultaty. Nakoniec wykładanie ścian bocznych i sufitu skrzynki ogniowej cegłą, powszechnie zastosowywane na szwedzkich drogach żelaznych, wydało dobre rezultaty, tak przez ulepszenie procesu palenia, jak również przez ochronę ścian paleniska, niewystawionej już na bezpośrednie działanie płomienia.

Przechodząc do kwestyi ustosunkowania wielkości bezpośredniej i pośredniej powierzchni nagrzewalnej kotłów parowozowych, trzeba przede wszystkim zauważyć, że ogrzewalna powierzchnia paleniska, tak zwana bezpośrednia, nagrzewa się w części od ciepła promieniującego a w części od zetknięcia się z płonącymi gazami, kiedy tymczasem powierzchnia ogrzewalna w rurkach płomiennych, nagrzewa się tylko przez zetknięcie z gazami. Wskutek tego jednostka powierzchni bezpośredniej, otrzymując ciepło dwiema drogami, będzie wytwarzać więcej pary, aniżeli jednostka powierzchni ogrzewalnej pośredniej. Praktyka jednak stwierdziła, że powiększenie bezpośredniej powierzchni ogrzewalnej nieznacznie wpływa na lepsze użytkowanie paliwa i jeżeli w ogóle większe skrzynki ogniowe lepiej pracują jak małe, to objaśnia się to udokładnieniem samego procesu palenia, co i potwierdzają rezultaty doświadczeń, wykonanych przez Verderber'a na Węgrzech i Almgren'a w Szwecyi. Doświadczenia te wykazały, że kotły Verderber'a, po nakryciu ich bezpośredniej powierzchni ogrzewalnej warstwą cegły a jednocześnie odpowiedniemu przedłużeniu rurek płomiennych, dawały niezmiernie dobre rezultaty (opis kotła Verderber'a znajduje się w artykule Paclasa „Glasers Annalen,” r. 1884). Przy porównawczych doświadczeniach z kotłem Almgren'a i kotłem starego systemu, których wymiary główne są następujące:

	Zwykły kocioł	Koc. Almgren'a
Ilość rurek płomiennych . . .	150	150
Długość „ . . .	3083 mm	3450 mm
Średnica wew. rurek płom. . .	46 „	46 „
Bezpośrednia powierzchnia ogrz.	6,66 m <sup>2</sup>	2,20 m <sup>2</sup>
Pośrednia „ . . .	66,75 „	74,77 „
Całkowita „ . . .	73,41 „	76,97 „
Powierzchnia rusztów . . .	1,27 „	1,27 „

otrzymane rezultaty, pomieszczono w poniższej tablicy:

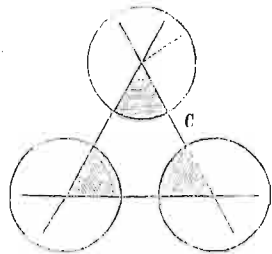


Rozrzedzenie w dymnicy, milimetrów	Ilość wody w litrach wyparowanej na 1 godz. przy ciśnieniu w kotle 4 kg na 1 cm <sup>2</sup>		Ilość węgla spalonego na 1 godz.		Ilość pary wytworzonej przez 1 kg węgla		Temperatura gazów w dymnicy	
	Kocioł zwykły	Kocioł Almgrena	Kocioł zwykły	Kocioł Almgrena	Kocioł zwykły	Kocioł Almgrena	Kocioł zwykły	Kocioł Almgrena
	15	1400	1530	187	208	7,49	7,35	310
25	1700	1920	248	266	7,10	7,22	350	320
35	2420	2440	342	337	7,08	7,24	420	350
50	2900	2970	408	409	7,10	7,26	470	430

Cyfry tej tablicy wykazują, że wzajemne ustosunkowanie wielkości powierzchni ogrzewalnej bezpośrednio i pośrednio, nie ma wpływu na zużytkowanie ciepła przez kocioł.

Przy rozmieszczeniu płomiennych rurek nie należy zwracać uwagi wyłącznie na wielkość powierzchni ogrzewalnej, ale również na to, aby przedstawiała jak najmniejszy opór przejściu gazów.

W parowozie, w którym ani długość kotła, ani wielkość ścian sitowych nie mogą być zmienione, jedynym środkiem dla powiększenia powierzchni ogrzewalnej jest zmniejszenie średnicy rur płomiennych a tem samym powiększenie ich liczby. Jeżeli przedstawimy sobie trzy rurki płienne: A, B i C, których środki znajdują się na wierzchołkach trójkąta równobocznego, którego boki  $D + e$  (gdzie  $D$  oznacza zewnętrzną średnicę rurki,  $e$  zaś odleganie od siebie dwóch sąsiednich rurek = 16 mm), to, jak to widać z figury, na każdy taki trójkąt przypada połowa przekroju jednej rurki. A zatem, jeżeli powierzchnia tego trójkąta równa się  $\frac{1}{2n}$  części metra kwadratowego, to można przyjąć (wprawdzie tylko przybliżenie wskutek nieregularnej formy ściany sitowej), że na każdym metrze kwadratowym powierzchni rury sitowej można pomieścić  $n$  rurek płomiennych.



Przyjmując dalej, że grubość ścianki rurki równa się  $\frac{1}{20}$  jej zewnętrznej średnicy, znajdziemy, że na ścianie sitowej o powierzchni 0,5 m<sup>2</sup>, będziemy mogli pomieścić następujące ilości rurek:

Zewnętrzna średnica rurek:							
60	55	50	45	40	35	30	25
Wewnętrzna średnica rurek:							
54	49,5	45,5	40,5	36	31,5	27	22,5
Ilość rurek:							
100	114	132	155	184	221	272	342
Suma przekrojów wszystkich rurek:							
22,9	22	21	20	18,7	17,3	15,5	13,6
Wielkość wewnętrznej powierzchni ogrzewalnej na 1 metr bieżący, wyrażona w metrach kwadratowych:							
17	17,7	18,6	19,6	20,8	21,9	23	24,2

Wyżej podane wymiary rurek przedstawiać będą różny opór, dla przejścia gazów i przy jednakowej wielkości sumy przekrojów opór będzie tem większy, im średnice rurek będą mniejsze. Cyfry powyższej tablicy wykazują jednak, że ze zmniejszeniem się średnicy rurek, przy danej wielkości ściany sitowej, zmniejsza się ogólna suma przekrojów rurek, wskutek czego widocznym jest, że zmniejszenie średnicy rurek dwójako wpływa na powiększenie oporu.

Z wyżej przytoczonej tablicy widać, że zmniejszając średnicę rurek po za 45 mm, ogólna suma przekrojów rurek szybko się zmniejsza, jednocześnie z bardzo nieznaczem powiększeniem się powierzchni ogrzewalnej. Rurki o małej średnicy, tylko przy krótkich kotłach z korzyścią zastosowane być mogą.

Rurkom długości większej jak 4,5 m, należy dawać średnicę od 55 do 60 mm.

W spółczesnych parowozach dają najrozmaitsze długości rurkom. W Anglii używają rurek długości 3 m do 3,4 m, rzadziej 3,6 m. Na kontynencie przeciwnie używają długich rurek długości 4, a nawet 5 m. Najczęściej stosowywana średnica rurek wynosi około 4,5 mm, rurki o średnicy mniejszej jak 40 mm napotyka się rzadko i to tylko w Anglii, gdzie w ogóle używają rurek krótkich. Tak np. na drodze żelaznej „London-Brighton and Tonf Coast R-y“ mają rurki o średnicy 30,5 mm, a na d. ż. „Great-Northesn“ o średnicy 38 mm. W ostatnich czasach jednak i tam zaczęto wprowadzać rurki o średnicy 41 mm i 44,5 mm.

W długich kotłach bardzo rzadko napotyka się cienkie rurki. Wyjątek stanowią nowe pospieszne parowozy francuskiej „Ch. d. l. de l'Est“, mające 323 rurek płomiennych, o średnicy 35,3 mm, przy długości 4300 mm.

Ilość ciepła, przeprowadzana przez ściany rurek do kotła, może być znacznie zwiększoną, przez zastosowanie rurek systemu Serve'a, opatrzonych wewnątrz żeberkami. Rurki takie, rodzajem próby, zastosowano na drodze żelaznej francuskiej „Paris-Lyon-Mediterrannée.“ Jednym z najważniejszych warunków prawidłowego działania kotłów jest dobra cyrkulacja wody w kotle, która sprzyja równomiernemu rozprzestrzenianiu ciepła, oddawanego przez gorące gazy całej masie wody, niepozwalając przytem na zastawanie się zimnej wody na dnie kotła i przeszkadzając osadzaniu się kamienia kotłowego. Jak wielkie na pod tym ostatnim względem znaczenie silna cyrkulacja, to najlepiej pokazuje się na nagrzewaczach Ten-Brinka, które tylko dzięki tej cyrkulacji, nie zapychają się kamieniem.

Dla lepszego zużytkowania ciepła byłoby dobrze, żeby woda krążyła mogła w kierunku przeciwnym gazom, w takim bowiem razie wyzyskanie ciepła gazów i obniżenie ich temperatury byłoby daleko znaczniejsze. Wykonanie jednak praktycznego tego warunku, bez skomplikowania jednocześnie budowy parowozu, jest rzeczą niemożliwą. Ważnym warunkiem dla prawidłowego funkcjonowania kotła jest dostatecznie wielkie pomieszczenie dla wody, bo tylko duży mając zapas wody w kotle, można w celu chwilowego podniesienia wytwórczości kotła, wstrzymać się na czas pewien z jego zasilaniem. Starając się również należy, aby kocioł dostarczał możliwie jak najsuchszej pary. Dla osiągnięcia celu tego istnieje mnóstwo przyrządów, z których żaden jednakże dostatecznie wypróbowanym nie został. Po większej części, dla otrzymania suchej pary, pomieszczają regulator możliwie jak najwyżej w zbiorniku a przytem ustawia się szereg przegródek, przeznaczonych dla odłączenia od pary wody kroplistej w niej zawieszanej. Skuteczność tych przegródek jest dosyć problematyczna i parowozy nie opatrzone nimi wcale się nie odznaczają silnem porowaniem wody do cylindrów.

Wskutek warunków, w których pracuje parowóz ciągle omywany nowymi warstwami stosunkowo chłodnego powietrza, powierzchnia kotła traci dużą ilość ciepła, zaoszczędzenie której zależy od urządzenia zewnętrznego pokrycia kotła. Ilość ciepła, traconego tą drogą przez każdy metr kwadratowy powierzchni kotła, pokrytego blachą żelazną, wynosi podług p. Sauvage'a na każdy stopień różnicy temperatur wody w kotle i zewnętrznego powietrza 12,5 jednostek ciepła na godzinę w czasie postoju parowozu.

Cyfry tej jednakże w żaden sposób za dokładną uważać nie można. Drogi państwowe belgijskie oznaczają stratę ciepła przez powierzchnię kotła na 25 kg na godzinę dla parowozów, mających 110 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej i pokrytych cienką blachą. Doświadczenia zaś, wykonane na francuskiej drodze żelaznej „de l'Est“ z 4 dobrze pokrytymi parowozami i mającymi tylko zwykłe pokrycie z blachy żelaznej, dały dla pierwszej kategorii parowozów następujące oszczędności:

500 g	przy	średnim	rozchodzie	węgla	14 kg	na	km
200	„	„	„	„	15	„	„
300	„	„	„	„	11,5	„	„
700	„	„	„	„	11,5	„	„

Stąd wniosek, że staranne pokrycie kotła przynosi pewien pożytek. W Rosji były czynione na drogach Południowo-Zachodnich próby z rozmaitymi rodzajami pokryć. Rezultaty z nich otrzymane dają cyfry mniejsze do podanych przez pana Sauvage'a.



Co do samego pokrycia, to bywa ono bardzo rozmaite. W Belgii i we Francji kotły parowozowe obszywają tylko cienką blachą żelazną. W Anglii kotły parowozowe starannie pokrywają drzewem, azbestem, wołłokiem i innymi złymi przewodnikami ciepła.

Bardzo ważną dla kotłów parowozowych kwestyą sztucznego ciągu do tego czasu mało jest wypracowana teoretycznie i dlatego dziś jeszcze określenie warunków najodpowiedniejszej konstrukcji jest niemożliwym; tem bardziej, że mało mamy dotychczas w tym kierunku zebranych danych praktycznych. Wiadomo tylko, że prawa Leunera o proporcjonalności pomiędzy wagą pary ulatującej do komina a ilością wciągniętego przez nią powietrza jest niedokładnym.

Dobrze skonstruowany ekshaustor powinien powiększać ciąg, nie wywołując jednocześnie znacznego powiększenia przeciwcisnienia na tłoki. Wypełnienie tego warunku zależy jednak, nie tyle od urządzenia samego komina, ile od różnych innych warunków, odnoszących się do dymnicy komina i t. d.

Z powiększeniem objętości dymnicy, powinna zmniejszyć się zmienność w stopniu rozrzedzenia, wywołwanego działaniem ekshaustora. Opierając się na tem, państwowe drogi belgijskie nad dymnicą stawiają rurę kominową, zwężającą się ku wierzchołkowi i stanowiącą jakoby przedłużenie samejże dymnicy, objętość której tym sposobem powiększa się do 2,0 m<sup>3</sup>. Coś podobnego zaprowadzono oddawna na drogach żelaznych Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej, gdzie miano na celu tym sposobem usunięcie wylatywania iskier z komina. Umieszczenie konusa w dymnicy bywa także rozmaite. W Anglii wylot znajduje się na wysokości górnego szeregu rur, a u niektórych parowozów nawet wchodzi w komin.

Z dwóch głównych typów konusów, t. j. konusów ze stałym i zmiennym otworem, zdaje się obecnie przejawiać dążność do wprowadzania drugiego typu, tak, że nawet w Anglii, gdzie do ostatnich czasów używano konusów ze stałym otworem, teraz zaczęto zastosowywać ruchomy pierścień, za pomocą którego maszyniści, przy pomocy odpowiedniego dźwika, mogą zwężać otwór rury konusowej. Konstrukcja ta jednak, która daje tylko dwie wielkości otworu konusa, jest bez zaprzeczenia gorszą od takiej, która pozwala na ciągłe, w pewnej granicy, zwężanie tego otworu. Ta jednak ostatnia konstrukcja powinna być tego rodzaju, żeby nie pozwalała na zupełne zamknięcie otworu i dlatego należy uważać klapowe konusy za najodpowiedniejsze. Na francuskiej drodze „de l'Est“ robiono doświadczenia ze szczególnego rodzaju rurami, odprowadzającymi parę. Miały one formę szeregu konusów, ustawionych jeden ponad drugim. Urządzenie to dało dobre rezultaty, wadą jego tylko jest zajęcie dużo miejsca w dymnicy. Podobne tym konusy były używane na drogach żelaznych Stanów Zjednoczonych Ameryki, lecz obecnie zdaje się zarzucone.

Pierścieniowy, o stałym otworze, konus Adams'a (Vortex) znalazł zastosowanie oprócz w Anglii, na drogach żelaznych Gotardzkiej, Południowo-Włoskich i Południowo-Zachodnich w Rossyi i wszędzie daje zadawalniające rezultaty.

Bardzo dowcipnym jest przyrząd odprowadzający parę, Kordin'a, składający się z dwóch koncentrycznych rur, z których jedna odprowadza parę z jednego a druga z drugiego cylindra. Celem takiego urządzenia jest oddziaływanie ssących strumieni pary w jednej i drugiej rurze wzajemnie na siebie, skutkiem czego powinno być zmniejszenie przeciwcisnienia na tłoki, i niektóre diagramy, opublikowane przez p. Kordin'a, zdają się potwierdzać to przypuszczenie. Doświadczenia robione z tym przyborem na francuskiej drodze Północnej, dały dobre rezultaty.

W Stanach Zjednoczonych przez długi czas używano dwóch rur odprowadzających parę, po jednej dla każdego cylindra. Ale obecnie i tam dają pierwszeństwo jednej wspólnej rurze, która może dokładnie być ustawiona na osi komina, przyczem jednak strumienie pary, idące z każdego cylindra, dokładnie są od siebie oddzielone za pomocą przegródki, dochodzącej do samego wylotu. Z tem wszystkiem dotychczas jeszcze konusy ze stałym otworem więcej są rozpowszechnione od konusów ze zmiennym otworem. Pierwsze mają przede wszystkim zastosowanie na drogach w Anglii, Belgii, Szwajcaryi, Szwecyi, drugie we Francyi.

Reasumując rzecz całą, p. Sauvage przyszedł do wniosku, że dla zwiększenia wytwórczości pary u kotłów parowo-

zowych, trzeba im dać taką konstrukcję, któraby pozwoliła na otrzymywanie jak największej ilości ciepła, bez konieczności zastosowania nadmiernie silnego ciągu. A zatem takie parowozy powinny posiadać:

1-o Dużą powierzchnię rusztów, przez które powietrze mogłoby się dostawać do ogniska z umiarkowaną prędkością, bo zbyt wielka szybkość przyptywającego powietrza, prócz zwiększenia oporu, zwiększa również ilość unoszonych do dymnicy cząstek węgla.

2-o Umożliwione dokładne spalanie się paliwa, przez zastosowanie palenisk znacznej objętości; doprowadzanie do tychże dodatkowego strumienia powietrza, opatrzenie ich sklepieniami z cegły i t. d.

3-o Mały opór przechodzenia gazów do dymnicy, wskutek zastosowania rur płomiennych, o możliwie największej sumie przekrojów, umocowanych w sitowych ścianach bez pierścieni. Rurki płomienne powinny przytem być rozmieszczone tak blisko jedna od drugiej, jak tylko to jest możliwym, bez narażenia odstępów między niemi na szybkie zapchanie się kamieniem kotłowym. Rurki powinny mieć możliwie dużą średnicę i ścianki możliwie najcieńsze.

Zastrzegając się, że wszystko, co było wyżej powiedziane, jest tylko rezultatem wrażenia, otrzymanego przy oglądaniu lepszych współczesnych konstrukcji, p. Sauvage przychodzi do wniosku, że byłoby rzeczą nadzwyczaj użyteczną, wykonać szereg wyczerpujących daną kwestyę i dokładnych doświadczeń, opartych na zasadach ściśle naukowych i przeprowadzonych przy warunkach, odpowiadających warunkom, w jakich zwykle parowóz pracuje.

I dlatego p. Sauvage zaproponował kongresowi polecenie wykonania podobnych doświadczeń poszukiwań w następujących kwestiach:

1) *Zbadanie oddziaływania rurek płomiennych o różnych średnicach.* Te doświadczenia najłatwiej byłoby wykonać przy wymiarze rurek płomiennych, zastępując stare rurki nowemi, innej średnicy. Doświadczenia powinny polegać na oznaczeniu dokładnem ilości spalonego węgla i wyparowanej wody, przy danej sile ciągu przed i po przeróbce kotła. Przytem byłoby użyteczne, nie tylko mierzyć stopień rozrzedzenia w dymnicy i skrzynce ogniowej, ale również czynić obserwacje nad oddziaływaniem pierścieni w rurach płomiennych.

2) *Zbadanie wpływu objętości dymnicy.* W wielu wypadkach przedłużenie dymnicy nie przedstawia szczególnych trudności. Doświadczenia w tym razie powinny polegać na wymierzeniu rozrzedzenia przed i po przeróbce dymnicy, jak również oznaczeniu rozchodu węgla i wody, w obu wypadkach.

3) *Zbadanie wpływu rozmaitych systematów konusów w porównaniu z najzwyczajniejszymi tego rodzaju przyrządami.* Przy tych doświadczeniach powinny być zdejmowane diagramy, dla oznaczenia przeciwcisnienia na tłoki. J. P.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

### Wydawnictwo cennika technicznego przez Zarząd miasta Warszawy w r. 1894.

Podobnie jak każdego roku, staraniem inżynierii miejskiej, a nakładem Zarządu miasta Warszawy, w połowie zeszłego miesiąca r. b. wyszedł z druku „Wykaz cen materiałów budowlanych i robocizny, praktykowanych w Warszawie w roku 1894.“

Przed 20-tu z górą latami, po raz pierwszy weszło w wykonanie wydawnictwo podobnego cennika. Wywołały go potrzeby częstego usprawiedliwiania, na drodze urzędowej, kosztów robót technicznych nie tylko przy robotach miejskich, lecz i przy innych budowlanych konstrukcjach, przez różne władze w Warszawie dokonywanych. Dla tych ostatnich głównie, cennik taki, zatwierdzany poważnie przez zarząd miasta, służy za dokument, dołączany do projektów i rachunków technicznych, jako usprawiedliwienie urzędowe projektowanych lub wydatkowanych sum.

Prócz tego, cennik taki, pod egidą władzy wytwarzany, stanowi w ogóle tamę, zapobiegającą różnego rodzaju nadużyciom; wolno jest bowiem w danych razach stosować w rachun-

kach cenę niższą, aniżeli w cenniku, ale w żadnym razie nie przekraczać jej normalnego maksimum.

Około roku 1870, pierwszy egzemplarz cennika ograniczał się na skromnym zeszycie, zawierającym zaledwo 8 stronice półarkuszowych druku, mieszczących w sobie około 300 pozycji z cenami. Następnie, w miarę postępu lat, objętość egzemplarza, wprowadzaniem dopełnień, corocznie wzrastała, tak, że tegoroczne wydawnictwo, składające się z 20 działów rodzajowych robót (rozdziałów) doszło do 70 stronice druku, mieszczących ceny dla 1114 pozycji.

Dla ogólnego obrazu zawartości tegorocznego egzemplarza, właściwem tu będzie wymienić po szczególe 20 rozdziałów cennika: I) Majstrowie, robotnicy i furmanki, II) Roboty ziemne i ogrodowe, III) Asfaltowe, IV) Brukarskie, trotuarowe i szosowe, V) Kanałowe, drenowe, wodociągowe i studziennie, VI) Domowo-kanalizacyjne, VII) Konserwacja kanałów starych i mostków nlicznych, VIII) Roboty murarskie i sztukatorskie, IX) Ciesielskie i stolarskie, X) Dachowe, XI) Kowalskie i ślusarskie, XII) Zduńskie, XIII) Malarskie, tapetowe i pozłotnicze, XIV) Oszklenia, XV) Regulacyjne, faszynowe i bulwarczne, XVI) Produkcja gazowa, XVII) Elektrotechniczne, XVIII) Materiały do ocieplenia, oświetlania i t. p., XIX) Produkcyjne gumowe, XX) Narzędzia techniczne.

W tegorocznym wydawnictwie, względnie do przeszłorocznego, o ile dwa ostatnie egzemplarze ujawniają, widnieje wiele uproszczeń i ulepszeń. Sporą wiązkę pozycji z roku na rok szablonowo przedrukowywanych, a właściwie niemających praktycznego zastosowania, lub należących do kategorii cenników sklepowych, z egzemplarza usunięto. Natomiast, zgodnie z ujawniającymi się codziennie potrzebami, lub też w miarę ciągle wzrastającego postępu w technice, w działach niektórych liczbę pozycji znacznie pomnożono, tak, że odnośnie do cennika zeszłorocznego, w tegorocznym spostrzegamy zwiększenie w egzemplarzu nowym o 3 stronice druku i 70 pozycji.

Każdy nieomal, z wyżej wymienionych rozdziałów cennika, podzielonym jest na 2 lub 3 działy. W ostatnim, t. j. 3-im z nich, znajdujemy jednostkowe obliczenia robót z materiałami i robocizną, a nierzadko i wyczerpująco skreślone opisy konstrukcyi. Działy te, związkowo-kombinacyjne, przyznać trzeba, mogą być nader pożytecznymi dla starszych techników przy obliczaniu projektów, a dla początkujących pomieszczone opisy konstrukcyi, mogą służyć jako pouczające wskazówki i informacye.

Z bezstronnością oceniając tę pracę, nie możemy o niej powiedzieć, aby wszechstronnie zaspakajała żądania i nie ujawniała tu i owdzie braków; niedostatki te wszakże przypisać należy jedynie temu, że wszystkiego naraz załatwić nie można i nie wątpimy, że takowe w latach następnych dopełnione zostaną.

Między innymi np. nie można mieć nic przeciwko obliczaniu materiałów snowych drzewnych na miarę kubiczną, ta bowiem nieraz sprawiedliwsze, aniżeli inne sposoby obliczeń, daje rezultaty. Ale dopóki ogół sprzedających i kupujących do systemu obliczania na kubiczność nie nawyknie, to i w wykazach cen trzeba się naginać, pomieszczając choć w rubryce uwag odpowiednie objaśnienia. I tak: ceny desek i bali w cenniku są podane jedynie w kubicznościach, gdy tymczasem nader pożądanemby było, aby ceny te znalazły się w cenniku zastosowane do wymiarów: długości, szerokości i grubości sztuk, t. j. tak, jak je zwykle w składach sprzedają i kupują.

W końcu, streszczając ogólną wartość tej dość ważnej pracy, z całą słusnością należy dla niej rzucić słowo pochlebnego uznania; widnieje w niej bowiem wiele ścisłej systematyczności w trudnym układzie, oraz moźolny trud w opracowaniu.

S. Modliński, inż.

#### N O W E K S I A Ż K I.

- Bricka C.** Cours de chemins de fer professé à l'école nationale des ponts et chaussées. Tomo I. Etudes. Construction. Voie et appareils de voie. Gr. in-8. Gautier-Villars . . . . . 20 fr.  
Fait partie de l'Encyclopédie des travaux publics.
- Guichard P.** L'Eau dans l'industrie. Purifications, filtrations, stérilisation. In-12 avec 80 fig. J. B. Baillière . . . . . Cart. 5 fr.  
Fait partie de l'Encyclopédie de chimie industrielle.
- Le Bris Guy.** Les Constructions métalliques. In-8 avec 274 fig. Librairies-imprimeries réunies . . . . . 5 fr.  
Fait partie de la Bibliothèque des sciences et de l'industrie.

**Montillot L.** L'Éclairage électrique. Guide pratique des électriciens et des amateurs. In-12 avec 190 fig. J. B. Baillière . . . Cart. 4 fr.  
Fait partie de la Bibliothèque des connaissances utiles.

**Feldmann, Ingen. Clarence Paul.** Wirkungsweise, Prüfung u. Berechnung der Wechselstrom-Transformatoren. 1. Th. gr. 8°. (XII, 228 S. m. 103 Abbildgn.) L., O. Leiner. . . . . n. 6—

**Pockels F.** Ueb. den Einfluss des elektrostat. Feldes auf das optische Verhalten piezoelektrischer Krystalle. (Aus: „Abhandlgn. d. k. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen“). gr. 4°. (IV, 204 S. m. 14 Fig.) Göttingen, Dieterich's Verl. . . . . n. 22—

**Puchberger Eman.** E. allgemeine Integration der Differentialgleichungen. 1. Hft. gr. 8°. (IV, 24 S.) Wien, C. Gerold's Sohn in Komm. . . . . n. 1—

**Rühlmann, Prof. Dr.** Grundzüge der Elektrotechnik. Eine gemeinfassl. Darstellg. der Grundlagen der Starkstrom-Elektrotechnik. 1. Hälft. gr. 8°. (252 S. m. 132 Abbildgn. u. 1 Taf.) L., O. Leiner. n. 6—

## Bibliografia cenniejszych czasopism technicznych.

### D. Drogi żelazne.

**Przeróbka parowozów pośpiesznych compound na parowozy z wózkami (bogios).** W artykule pod tym tytułem, zamieszczonym w *Revue des Ch. de fer. Janvier. 94*, opisuje inż. Baudry, w jaki sposób, zamieniając rury płomienne zwyczajne, na rury ze skrzydełkami (system Sorvo'a), ułatwiło się zadanie wykonania przedsięwziętej przeróbki i jakie osiągnięto stąd korzyści.

**Kłapa bezpieczeństwa Popa.** Pod tą nazwą znane klapy bezpieczeństwa, upowszechnione w Ameryce przy lokomotywach i innych maszynach parowych, posiadają według ich opisu, podanego w *Z. d. Oest. I. u. Arch. V. 6. 94*, rozliczne zalety, które autor artykułu uwydatnia rachunkami algebraicznymi.

**O przyczynach pękania belek podłużnych w ramach parowozowych.** Autor zaznacza, że wypadki złamania się belki podłużnej w ramie parowozowej bywają wprawdzie rzadkie, niemniej jednak zastanowił się należy nad ich przyczynami. Przyczyn tych szukano dotychczas albo w niedostatecznej wytrzymałości belki, z powodu błędnie obliczonych jej wymiarów, albo też npatrywano je w złym gatunku żelaza, na belkę użytego. Autor przyczyn tych nie uznaje—szuka innych—a do ich wykrycia naprowadzają go spostrzeżenia nad miejscem, w którym złamanie prawie zawsze się zdarza. Zauważono bowiem, że w 15 wypadkach na 18, złamała się prawa belka powyżej pierwszej osi sprzężonej. Z tych wychodząc spostrzeżeń, autor bada ruch parowozu i dochodzi rachunkiem, umiejętnie przeprowadzonym, do wykrycia przyczyn prawdziwych. (*Revue des Ch. de fer. Nr. 5 Novembre*).

**Spychacz śniegowy centryfugalny Dull'a.** Nowy ten przyrząd jest bardzo skomplikowany, ale bardzo dobrze pracujący, jak to wykazały doświadczenia na drodze żelaznej Union-Pacific, gdzie z jego pomocą przebijano zasypy śniegowe, dochodzące do 1,80 m wysokości. (*Le G. C. Tom XXIV. nr. 12*).

**Wagon-Dynamometr.** Opis wagonu, zbudowanego na kolei Parysko-Lyonskiej, do przeprowadzania doświadczeń nad rozmaitymi oporami, napotykanymi w ruchu wagonów, przy niejednostajnej prędkości, różnym profilu podłużnym toru i wielu innych zmiennych okolicznościach, wpływających na ruch pociągu, jak kierunek wiatru, stan hygrometryczny powietrza. Koleje Północna i Zachodnia we Francji posiadają już dawniej wagony w tymże samym celu zbudowane, a opis ich był podany w czasopiśmie, z którego ezorpiemy powyżej streszczoną wiadomość. (*Revue des Ch. de fer. 2. 94*).

**O budowie wierzchniej dróg żelaznych amerykańskich.** Inżynier Hugo Konstler w sprawozdaniu swoim o podróży, odbytej po Ameryce Północnej, wyjaśnia dosyć szczegółowo sposoby budowy i eksploatacyi tańszych kolei. Jednym z ustępów ciekawszych w opisach autora, jest przytoczenie warunków technicznych, przyjętych przez wszystkie prawie zarządy kolei, a obowiązujących hutników, którzy się podejmują dostawy rełsów. W warunkach tych, jasno i ściśle ułożonych, udarza zupełne pominięcie prób na wygięcie i złamanie—wymagane zaś są tylko próby chemiczne. Przepływany stosunek węgla znacznie podniesiono w ostatnich czasach—dochodzi on do 0,55% dla rełsów w obrębie stacyi. (*Z. d. Oest. I. u. A. V. 13. 94*).

**Typ transmisji drucianej do obracania sygnałów kolejowych.** Inżynier Chandy podaje tu w zwięzłej notysecie zasady mechaniczne, na jakich opierać się winno urządzenie transmisji funkcyjnej prawidłowo, bez

względem na zmiany temperatury, powodujące kurezonie się lub wydłużanie drutu transmisyjnego. (*Le G. C. XXIV. 14*).

**O naprzemianległych połączeniach relsów.** W Europie na wszystkich kolejach obydwa relsy, jednego toru, łączą się z sobą na jednej linii prostopadłej do kierunku toru; w Ameryce zaś, jak zaznacza autor artykułu omawianego, na większej części dróg żelaznych, mianowicie na wszystkich liniach główniejszych, połączenia te są naprzemianległe, t. j. końce dwóch relsów jednej strony toru leżą w połowie długości relsów drugiej strony. System ten, od lat już wielu w Ameryce badany i wypróbowany przedstawia, według autora bardzo wiele zalet i zaleconym być może do upowszechnienia go na drogach europejskich. (*Z. d. Oest. I. u. Ar. V. 12*).

### E. Mosty, tunele i zespoły (konstrukcyjne) metalowe.

**Obliczanie wytrzymałości łuków parabolicznych o wielkiej strzałce.** Za punkt wyjścia w obszernej tej pracy służą autorowi równania ogólne równowagi łuków, jakie wyprowadził Bresse w swym pomnikowym dziele: „*Sur la resistance des pieces courbes*.” Stosując równania te najprzód do łuku parabolicznego symetrycznego i obciążonego symetrycznie ciężarem działającym w wierzchołku łuku, wyprowadza autor wzór na wyrażenie parcia poziomego. Wzór ten jest zawity, upraszcza go więc autor i podaje formułę praktyczną, której użycie ułatwia tabliczka na ten cel ułożona, i z pomocą której otrzymuje się szukaną wartość parcia poziomego, z przybliżeniem jednej lub dwóch tysięcznych. Błąd zaś względny, jaki się popełnia, stosując wzór przybliżony zamiast dokładnego, jest niezależny od punktu przyczepienia ciężaru. Przechodząc następnie do łuków kolistych, wywodzi autor drugi wzór przybliżony do obliczania parcia poziomego na opory łuku, podlegającego działaniu ciężaru przyczepionego w jakimkolwiek punkcie łuku; a dla ułatwienia działań liczebnych układa drugą tabliczkę pomocniczą. W tych dwóch wzorach przybliżonych nie jest uwzględniony wpływ temperatury na napięcie parcia poziomego. Wzór trzeci wpływ ten uwzględnia i ułatwia działania trzecia tabliczka liczebowa. W dalszym ciągu znajdujemy wzór do obliczania parcia na opory, powstającego skutkiem działania siły poziomej, przyczepionej w dowolnym punkcie łuku, oraz wzór na wyrażenia wartości parcia poziomego, skutkiem ciężaru własnego łuku. Trzeciemi porównaniem łuków parabolicznych z łukami kolistymi, pod względem ich wytrzymałości, zakłada autor część pierwszą swej pracy. Porównania wydają się wyśzość łuków parabolicznych, że względem na oszczędność materiału przy jednakowej wytrzymałości. Oszczędność zaś ta tem jest większą im łuk jest wypuklejszy. W części drugiej jest mowa o zmianie strzałki w łukach symetrycznych, wynikającej, już to z ciężaru własnego łuku, już to z jego obciążenia symetrycznego lub niesymetrycznego, oraz ze zmiany temperatury. Wprowadzając zaś do rachunku wartości parcia poziomego, obliczone według wzorów uproszczonych, poprzednio wyprowadzonych, dochodzi się znnowu do wzorów podobnie uproszczonych na wyrażenie zmian w wielkości strzałki łuku, zależnie od jego obciążenia i temperatury. (*Ann. des P. et Ch. Novembre, 93*).

**Fundamenty mostu Mirabeau w Paryżu.** Most pod tą nazwą, budujący się na Sekwanie, składa się z trzech arkad żelaznych, z których środkowa ma 100 m światła, jest ona bardzo spłaszczoną, bo jej strzałka wynosi tylko 5,5 m. Przyczółki są fundowane na palach, dwa zaś filary na kesonach. Są to ogromne skrzynie blaszane bez dna, mające po 28 m długości a 10 szerokości, zagłębiają się na 16 m poniżej dna rzeki i składają się każda z jednej części stałej, niższej i z nadwyżki ruchomej. Przedmiotem artykułu jest wyłącznie opis tych kesonów, z objaśnieniem rysunkami ich szczegółów konstrukcyjnych. Z podanych objaśnień wynika, że owe kesony nie wiele odbiegają od typów podobnych już dawniej spotykanych. Wyróżniają się zaś głównie przyrzędem, bardzo dobrze obmyślanym, do wydobywania na wierzch materiałów, wybieranych na dnie, w miarę zagłębiania się kesonu. Przyrzęd ten, zwany Zschoke et Fesier, od imienia jego wynalazców, miał okazać wiele bardzo zalet praktycznie stwierdzonych. (*Le Gén. Civil. XXVI, 12*).

**O wyznaczeniu strzałki wygięcia w dźwigarach swobodnie leżących na dwóch podporach.** Profesor Mayer podaje w *Z. des Oest. I. u. Arch. V. 10*, dopełnienie pracy, ogłoszonej przez niego w temże samem czasopiśmie z r. 1892 i odnoszącej się do tego samego przedmiotu. W pierwszym artykule autor wyprowadził wzór algebraiczny, bardzo prostego układu, na obliczenie strzałki wygięcia z dostatecznym przybliżeniem i wskazał dwie formy dźwigarów, przy których wzór ten może być używany. W ostatnim zaś artykule wskazany jest trzeci wypadek, w którym wzór wzmiarkowany daje się łatwo stosować.

**Natężeniomierz mostowy.** Jest to przyrząd opatentowany przez wynalazcę Marcina Baleke i służy, jak nazwa jego wskazuje, do mierzenia bezpośredniego natężeń w różnych częściach mostu, wywołowanych ciężarem przechodowym. (*Centr. Blatt der Bauw. 44*).

**Prosty sposób oznaczenia natężeń wygięcia przy jakimkolwiek obciążeniu.** Jest to dopełnienie artykułu, pomieszczonego przez Roberta Land'a w czasopiśmie „*Zeitschrift für Bauwesen*,” r. 1892, str. 553—563. (*Centr. Blatt der Bauw. 44 A*).

**Wiadukt Pecos.** Wiadukt ten, na linii Southern-Pacific, ma długości całkowitej 664,90 m i składa się z kilkunastu przęseł niejednakowej otwartości i niejednakowego systemu dźwigarów. Jest 34 przęseł po 16,07 m w świetle z belkami blaszanymi pełnymi, jedno przęseł, również z belką pełną, o 13,92 m w świetle, ośm z belkami kratowanymi po 19,85 m otwartości, dwa z belek-konsol (cantilever) po 31,26 m, dwa z belek-konsol po 21,15 i na koniec jedna belka centralna 24,15 m łącząca konsole. Najwyższe wzniesienie belek mostowych ponad poziom rzeki, płynącej głęboką doliną, którą wiadukt pokrywa, jest 97,87 m. Stoki doliny nie są jednostajnej spadistości, są one połamane, stąd pochodzi niejednostajność w długości przęseł, zależnie od rozstawienia podpór o zmiennej wysokości. Podpory te, z których najwyższa wynosi 73,50 m, są bardzo prostej konstrukcji, stanowią je piramidy ścięte, o podstawie prostokątnej, których krawędzie z pochyleniem  $\frac{1}{6}$  złożone z żelaza w Z, związane są co 9 m, poprzecznkami poziomymi i pochyłymi. Przy obliczaniu wytrzymałości przyjęto: ciężar stały w przęsłach o belece pełnej 1270 kg na metr bieżący, w przęsłach o belece kratowanej 1330 kg, w przęsłach cantilever 2280 kg, a dla belki centralnej 1780 kg. Jako ciężar ruchomy przyjęto parowóz, typu *consolidation*, długości 16,30 m wagi 71 ton, z czego 30 na oś poruszającą, oraz pociąg wagi 4400 kg na metr bieżący. Parcie wiatru obliczono na 145 kg na metr kwadratowy, kiedy niema pociągu, a 245 przy obciążeniu pociągiem. Zdziwiająca jest szybkość ustawienia tej olbrzymiej konstrukcji. Całkowita czynność trwała 87 dni z 67 robotnikami przecięciowo na dzień. Ciężar całkowity wynosi 1849 ton. (*Le Génie Civil. XXI, nr. 3*).

**O wyginaniu się rozporów pionowych w mostach z górnym wiązanem poprzecznym.** W zespołach mostowych, w których belka poprzeczna górna, rozpor pionowy i belka poprzeczna dolna są ściśle z sobą połączone, wytwarzając ciągłość w oddzielnych częściach zespołu mostowego, ciężary działające na dolną belkę poprzeczną wywiązują w połączeniu z nią rozporze pionowym i przytwierdzonej do tegoż górnej belece poprzecznej momenty wygięcia, które brać należy pod uwagę, przy obliczaniu tych części składowych mostu, a głównie rozporów pionowych. Autor, znany z wielu prac technicznych, inżynier Rey, rozdziela studjum swoje na trzy części: w pierwszej, wyprowadza równania, pozwalające wyznaczyć dokładnie działanie momentów wygięcia w rozporach, w drugiej objaśnia wyprowadzone równania na przykładach, w trzeciej na koniec podaje wzór przybliżony, z pomocą którego można szybko i z dostateczną dokładnością obliczenie przeprowadzić Wysily, jakim podlegają rozpory pionowe, skutkiem wyginania się belek poprzecznych, są bardzo znaczne. W przytoczonym przykładzie maksymum natężenia w rozporze, wskutek momentu wygięcia, wynosi 8,6 kg/mm<sup>2</sup>, natężenia zaś wskutek parcia wiatru (270 kg/m<sup>2</sup>) jest tylko 2 kg/mm<sup>2</sup>. (*Mémoires et Comptes rendus. Avril, 93*).

**Nowa kolej podziemna w Glasgowie.** Zasługuje tu na uwagę opis obmurowania tunelu, według trzech różnych systemów, a to zależnie od gatunku pokładów, jakie tunel przebija. Stosowano więc odmienny system w gruntach skalistych, od systemu stosowanego w pokładach gliniastych, a ten znnowu różnił się od systemu, jaki stosowano, przebijając ziemię piaszczystą i przesiąkniętą wodą. (*Centr. Blatt. 11, 49*).

**Wyznaczenie wysiłków przecinających w mostach kolejowych, o jednym przęśle.** W niewielkim, a jasno napisanym artykule pod powyższym tytułem, będącym niejako dopełnieniem obszernej pracy inżynierów Michel i Gascongnole ogłoszonej w roku 1892, wskazują autor łatwy bardzo sposób nakreślenia granicy sił przecinających, zbliżonych więcej do ich wartości *maksimum*, aniżeli wartości podane w tablicach wzmiarkowanych inżynierów. Sposób ten uzasadnia autor na twierdzeniu, którego dowodzenie przedstawia, a mianowicie na twierdzeniu następującem: *siła przecinająca w środku przęsła w czasie przejścia pociągu jest mniejszą od połowy, a najwyżej równą połowie oddziaływania maksimum na podporze w przęśle, o połowę mniejszej otwartości, pod działaniem takiego samego pociągu.* (*Revue des Ch. de fer. nr. 5*).

**Poszukiwania doświadczalne nad deformacją mostów blaszanych.** W obszernym, bo przez trzy zeszyty (N-ra 6, 9 i 11, tom XXIV) czasopiśmie *Le Génie Civil*, ciągnącym się artykule, autor zwraca najprzód uwagę na niedokładności lub braki w zasadach teoretycznych, na których opierają się obliczenia wytrzymałości w oddzielnych częściach zespołów żelaznych. Uwydatniając następnie poglądy swoje, autor przychodzi do wniosku, że badania teoretyczne nie mogą tu być wystarczającymi i że należy szukać rozwiązania wielu zadań, lub rozjaśnienia wielu wątpliwości na drodze doświadczalnej. To prowadzi do koniecznej potrzeby robienia spostrzeżeń nad mostami istniejącymi, szeregowania umiejętnego zebranych spostrzeżeń, a z tych dopiero wyprowadzenia

wskazówek, mogących dopełniać prawidła teoretyczne. Przeważną część pracy omawianej stanowi właśnie szczegółowy bardzo opis sposobu, w jaki autor spostrzeżenia swoje wykonywał, oraz opis narzędzi, jakimi się w tym celu posługiwał.

**O niektórych mostach w Szwecji i Szwajcaryi.** W pracy tej, obficie ilustrowanej fototypami, według fotografii zdjęmowanych z natury, znajdujemy oprócz zwięzłych opisów konstrukcji przewodów żelaznych w Szwecji i Szwajcaryi, w ubiegłym trzydziestoleciu zbudowanych, wiele cennych i krytycznych uwag nad ujawnionymi wadliwościami konstrukcyjnymi lub błędnymi obliczeniami teoretycznymi. (*Le Génie Civil*, 8, 9, 10. Tom XXIV).

## F. Hydrologia i Hydrotechnika.

**O największej ilości wód dopływających do rzek, strumieni i kanałów miejskich.** Autor, zastanawiając się nad tą trudną i zawiłą kwestyą, oznaczenia ilości wód napływających do rzek, strumieni, wawozów, rozbiła głównie formuły inżyniera Lautenburga, używane w ostatnich czasach do rozwiązywania zadań tego rodzaju. (*Cent. Blatt der Bauw.* 25, A. 93).

**O wpływie żeglugi parowej na profil poprzeczny kanałów.** Autor podaje w zwięzłym streszczeniu wygłaszane zdania na zbraniach hydrotechników, odnośnie wpływu statków parowych na uszkodzenie dna i skarp kanałowych. Wspomina dalej o badaniach odpowiednich, przeprowadzonych w Holandyi, i środkach stosowanych ku zabezpieczeniu profilu poprzecznego kanałów. (*Centr. Blatt*, 46).

## G. Silnice, kotły parowe, pompy, przesyłka rucnu.

**Pospieszne lokomotywy amerykańskie.** Artykuł pod tym tytułem pomieszczony w czasopiśmie *La Génie Civil*, T. XXIV, Nr. 3, poświęcony jest wyłącznie opisowi parowozu, który przebiegł w dniu 5 maja r. z. przestrzeń między Buffalo a Rochester z prędkością 164 kilometrów na godzinę. Ciężar parowozu z pełnym ładunkiem wynosi 56 ton, z tego po 19 t na każdą z dwóch osi sprzężonych, pozostałe zaś 18 t rozkłada się na dwie osie wózka przodowego (bogie). Średnica kół sprzężonych jest 2,18 m, a kół w bogie 1,016 m. Tender w pełnym ładunku waży 36 ton.

**Zniesienie przyrządów specjalnych na parowozie compound do ruszenia z miejsca.** Autor, podawszy najprzód opis tych przyrządów i wskazawszy ich niedogodności, opisuje następnie towarowy parowóz compound, na którym wprowadzenie pewnych zmian w suwaku większego cylindra pozwoliło na zniesienie dotychczasowych mechanizmów pomocniczych, skomplikowanych, kosztownych i utrudniających obsługę parowozu compound. Z pomocą nowego urządzenia, obsługa dokonywa się w ten sam sposób, jak na parowozie zwykłym. Opiswany parowóz wagi 42 ton prowadzi pociąg wagi 596 t po torze, na którym wzniesienia dochodzą 10 mm. (*Mémoires et compte rendu*, Octobre, 93).

**Maszyny gazowe i małe motory na wystawie w Chicago.** Znajdujemy tu opis bardzo szczegółowy, objaśniony licznymi drzeworytami, małych maszynek gazowych i naftowych, jakie były wypróbowane i zalecano przez różne firmy amerykańskie. Artykuł to obszerny, bo ciągnący się przez kilka numerów czasopisma. (*Zeit. des V. d. Ing.* 49).

**Parowozy drogowe.** Parowozy, zastosowane do jazdy po drogach bitych, są bardzo rozpowszechnione w Anglii i w koloniach angielskich. Używają ich tam przeważnie w gospodarstwach wiejskich do przewożenia ciężarów lub poruszania młocarni przenośnych. Siła pociągowa tych parowozów bywa bardzo znaczną, tak np. w Liverpoolu parowóz drogowy naciągnął z prędkością 3200 m na godzinę, okrętowy kociel parowy, ważący 60 t na wozie, ważącym 20 ton. (*Mémoires et compte rendu*, Août, 93).

## I. Maszyny pomocnicze (warsztatowe).

**Korba bezpieczeństwa systemu Dubois'a, zastosowana do lewarów podnoszących.** Jest to opis, dopełniony szkicami, przyrządu bardzo dobrze obmyślanego i bardzo użytecznego. Przyrząd ten służy do hamowania zbyt szybkiego obrotu korby lewarowej, na uderzenia której robotnik bywa narażony, podczas opuszczania ciężaru, za pomocą lewaru podniesionego. Przyrząd ten, rodzaj zatrzymu, może być zastosowany i przy innych maszynach podnoszących. Wszedł on w użycie od lat trzech na kolei Zachodniej we Francyi. (*Revue Générale des Ch. de fer*, Nr. 2. 93).

**Maszyny-narzędzia.** Inż. Crepy podaje, pod powyższym tytułem, według *Engineering*, opis kilku maszyn nowo udoskonalonych, lub nowo wymyślonych, jakie znajdowały się na wystawie w Chicago, a mianowicie: opis maszyny do wyrabiania wielkich śrub, sworzni; maszyny wielce uproszczonej do gwintowania; opis maszyny do obtaczania, maszyny do wybijania dziur. (*Le Génie Civil*, Tom XXIV, Nr. 9).

W tym samym zeszycie znajdujemy opis dokładny maszyn do rozdrabniania, mieszania i zagniatania. Konstruktorowie Werner i Pfeiderer wprowadzili znaczne ulepszenia w tych maszynach i wytworzyli około 200 różnych od siebie modeli, zależnie od siły maszyn, ich rozmiarów, szczegółów konstrukcyjnych i przeznaczenia przemysłowego. Pod tym ostatnim względem rozpadają się przyrządy wymienionych konstruktorów na dwie główne kategorie: na maszyny używane w przemyśle spożywczym, jako to: w piekarniach, fabrykach czekolady, cukrowniach, rafineryach i t. p.; i maszyny stosowane w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym. Znalazły one również zastosowanie przy wyrabianiu prochu bezdymnego, dynamitu i niektórych jeszcze innych materiałów wybuchowych.

## K. Górnictwo (Kopalnictwo i Hutnictwo).

**Opis zakładu w Broklyn, w którym prowadzi się wyrabianie żelaza spawalnego, a głównie rur żelaznych w żarze gazu wodnego.** (*Zeit. des V. deut. Ing.* 46. 93).

**Wyroby z żelaza płynnego.** Zakłady hutnicze w St. Anne w Westfalii, które przeszły do firmy Kruppa, podniosły do wysokiego stopnia doskonałości wyrób stali zlewnej (Gussstahl), a właściwie żelaza zlewne. Autor wymienionego artykułu podnosi zalety tego materiału i objaśnia jego cenne właściwości konstrukcyjne. (*Centr. Blatt des Bauw.* 49. A. 93).

## L. Elektrotechnika.

**Sposób szybki i praktyczny obliczania oporu w przewodnikach, o przecięciu kolistem, przy prądach zmiennych.** Wzór lorda Ragleigh do obliczania oporu w przewodniku, o przecięciu kolistem, po którym przepływają prądy peryodyczne w odstępach danych, daje się stosować w szczytych tylko granicach. Wzór ten bowiem jest wyrażony szeregiem, którego zbieżność staje się tem mniejsza, im większa jest średnica przewodnika i częstotliwość prądów. Wiliam Thomson podał tabelkę obliczoną dla pewnych średnic i przy częstotliwości 80. Inżynier zaś Hospitalier dochodzi niezawilym rachunkiem do ułożenia malej tabelki, ułatwiającej i uproszczającej znacznie działania, przy jakiegokolwiek średnicy i peryodyczności. (*L'industrie Electr.* Nr. 45).

**Komunikacja telefoniczna pozamiejska we Francyi.** W miarę rozpowszechniania się telefonów w różnych miejscowościach Francyi, które się stawały oddzielnymi centrami sieci telefonicznych, okazała się najprzód potrzeba umożliwienia komunikacji między temi oddzielnymi centrami a następnie umożliwienia komunikacji bezpośredniej i szybkiej między każdą stacją jednej sieci, ze stacjami drugiej. Trudne i zawiłe to zadanie rozwiązał bardzo szczęśliwie p. Mandroux, przez wprowadzenie komutatorów swojego wynalazku. Komutator taki, nazwany przez wynalazcę „Table de coupure et de jonction pour lignes interurbaines” zaprowadzono w centralnem biurze telefonicznym w Bordeaux. Opis ogólny przyrządu tego, szczegóły jego części składowych, sposób posługiwania się nim, są przedmiotem artykułu pod powyższym tytułem. (*Le Génie Civil*, Tom XXIV, Nr. 3).

**Historia rozwoju telefonów, przyrządów i sposoby obecnie używane.** Autor, p. Emil Pierard, inżynier telegrafów w Belgii, snując swą pracę zgodnie z tytułem, jaki położył na jej czele, opisuje najprzód chronologicznie powstawanie przyrządów do przesyłania głosu na odległość (telefonów nieelektrycznych), jak trąbki akustyczne, telefony sznurkowe i t. d.; a następnie przechodzi do telefonów elektrycznych. Te ostatnie datują od r. 1876. Stworzył je geniusz Graham'a Bolla, po długich i mozolnych dociekaniach teoretycznych, oraz studiach nad odkryciami Page'a, Froment'a, Reiss'a, Scott'a. Opisawszy ulepszenia, jakie wprowadzał stopniowo wynalazca do swego pierwotnego przyrządu, podaje opis telefonów obecnie używanych. Zakończy zaś swą pracę zwięzłym wykładem teorii, na której opiera się budowa i działanie telefonów. (*Revue universelle des Mines*, Tom XXIII, Nr. 1).

**Lokomotywa elektryczna Heilmann'a.** W początkach lutego r. b. próbowano po raz pierwszy lokomotywy tego systemu, zaprzęgniętej do pociągu, złożonego z wagonów osobowych i towarowych, na drodze żelaznej między Hawrem i stacją Bonzeville-Bréauté. Prędkość jazdy zmieniano od 30 do 100 km na godzinę. Przebyto z łatwością wzniesienie 8 mm na długości 12 km i z łatwością zatrzymano pociąg na takimże spadku. Maszyna wykazała spodziewane zalety: chód równy, bez bujań, kołysań, podskoków i nocnych rzutów zygakowatych, co wszystko objawia się właśnie przy ruchu terazniejszych parowozów i co oddziaływa, jak wiadomo, w wysokim stopniu bardzo szkodliwie na cały ustrój parowozu, na wytrzymałość relsów, na prawidłową szerokość toru i na bieg pociągu. Zdaniem autora artykułu lokomotywa elektryczna, mimo wszelkich jej zalet, nie ma przed sobą zapewnionej przyszłości, należy ona do tramwajów elektrycznych. Nowe linie kolejowe stosować będą wyłącznie tramwaje, bo ten tylko system pozwala:



używać relsów lekkich, przechodzić łuki o bardzo małym promieniu, przebywać znaczne wzniesienia, rozdzielać pociągi, to jest, wyprawiać wagony grupami, lub pojedynczo, w miarę napływu podróżnych.

Co się tyczy niebezpieczeństwa, z powodu utrudnionej izolacji prądu o wysokim napięciu, daje się ono usunąć przez zastosowanie prądów przemiennych. (*Le Gén. Civ. XXI 7. 16*).

### M. Technologia chemiczna.

**Amoniakalno-kompresyjne maszyny oziębiające w Ameryce.** System ten maszyn oziębiających zyskał w Ameryce powszechniejsze, od wszystkich innych systemów, uznanie. Był on też przez wielu konstruktorów udoskonalany i wytworzyło się kilka typów, z których wybitniejszy autor artykułu szczegółowo opisuje. (*Z. d. V. D. Ing. 9*).

**Sztuka malowania na szkle.** W szczytym rozmiarach ale treściwym artykule pod powyższym tytułem, podaje naprzód p. Fryderyk Lachner historię sztuki malowania na szkle, a następnie objaśnia zwężle, o jej stanie obecnym i sposobach malowania stosowanych obecnie. (*Časopismo Tow. Tech. Krak. 93*).

### N. Prace teoretyczne.

**Najnowsze doświadczenia nad współczynnikiem tarcia posuwistego.** Wiadomo, że przez długi czas uważano współczynnik ten jako niezależny od prędkości. Doświadczenia przeprowadzone we Francji w roku 1851; następnie w Anglii około roku 1870, wykazały błędność takiego poglądu i przekonaly, że prędkość ruchu ciała, pozostającego w zetknięciu z drugim ciałem, wpływa na wartość współczynnika. Profesor Franke ze Lwowa i inżynier Plegner ze Szwajcaryi ujeli wyniki tych doświadczeń we wzory algebraiczne. Najnowsze zaś doświadczenia, wykonane przez Dyrekcję dróg żelaznych w Berlinie, doprowadziły do wzorów odmianowych. (*Centr. Blatt. 7. A.*)

**Momenty bezwładności w przekrojach poprzecznych belek żelaznych walcowanych.** Autor zwięzłej rozprawki, profesor Thullé, pod powyższym tytułem zaznacza, że znane są już wprawdzie tablice liczebne momentów bezwładności przekrojów w Austrii przyjętych, ale nie są one dokładne i różnią się od wartości prawdziwych od 1% do 12%. Niedokładność ta pochodzi stąd, że przy obliczaniu przekrojów takich np. jak **T, U, I** nie uwzględniano wyokrąglenia między jednym bokiem a drugim. Autor wziął pod uwagę owe wyokrąglenia, przeprowadził odpowiednie rachunki i zawarł wyniki, do jakich doszedł, w tablicy liczebnej do artykułu dołączonej. (*Z. d. Oest. I. u. Arch. 17. 9*).

J. G.

## PRZEGLĄD

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

#### BUDOWNICTWO.

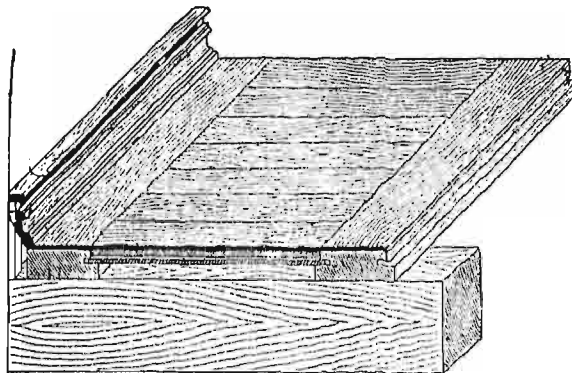
**Podłogi z drzewa bukowego.** Wobec dość jeszcze rozległych przestrzeni lasów bukowych w kraju naszym i względnie ograniczonego rozpowszechnienia wyrobów z tego drzewa, nie będzie od rzeczy zwrócić uwagę czytelników „Przeglądu” na wielkie jego zalety, a w szczególności też na trwałość desek bukowych w podłogach. W nieistniejącej już dziś fabryce posadzki w Zwierzyńcu lubelskim, wyrabiano posadzkę klepkową bukową, która tam gdzie ułożoną została w Warszawie, dotychczas dobrze się trzyma. W niektórych domach warszawskich wykonano też przed kilkunastu laty schody główne i boczne z drzewa bukowego. Schody te pod względem zużywania się dotychczas dobrze się zachowują.

Zaznaczyć winniśmy, że posadzka z drzewa bukowego, z uwagi iż jego skój nie jest efektywnym, nie była u nas w swoim czasie bardzo poszukiwaną.

W № 45 z r. 1892 i 7-m z r. b., czasopisma „Centralblatt der Bauverwaltung” podano wyniki prób porównawczych przeprowadzonych z różnymi gatunkami drzewa, użytymi na podłogę w sali ekspedycji posyłek urzędu pocztowego w Berlinie, w której ciągle panuje ruch nader ożywiony i to nie tylko osób, lecz i wózków ręcznych, służących do przewożenia paczek.

Otóż, w sali powyższej ułożono podłogę częścią z klepek bukowych, dębowych i sosnowych, częścią zaś z sylolitu. Po upływie kilku miesięcy użycia podłogi w warunkach powyżej zaznaczonych, na jej części sylolitowej dostrzeżono nieznaczne ślady zniszczenia, — drzewo dębowe, w tych miejscach gdzie miało ono słoje cienkie i zwięzłe, a więc było wyborowem, trzymało się niezłe, gorsze zaś postrzępiło się, — sośnina, tam gdzie się ona przytrafiła w drobnych, równych słojach, nosiła na sobie słabe ślady zużycia, w ostatnich zaś kawałkach postrzępiła się także, w ogólności zaś nie zachowała się gorzej od dębiny. Części podłogi ułożone z klepek bukowych, pomimo dość nagłych zmian temperatury, jakie zachodzą w mowie będącej sali, o wiele mniej ucierpiały aniżeli dębina i sośnina, a nadto koszt 1 m<sup>2</sup> podłogi bukowej był niższym od odpowiadających cen jednostkowych podłogi dębowej i sosnowej. W ogólności podłoga bukowa okazała się prawie równie wytrzymałą jak wykonana z sylolitu, znacznie od niej droższego.

Rys. 1.

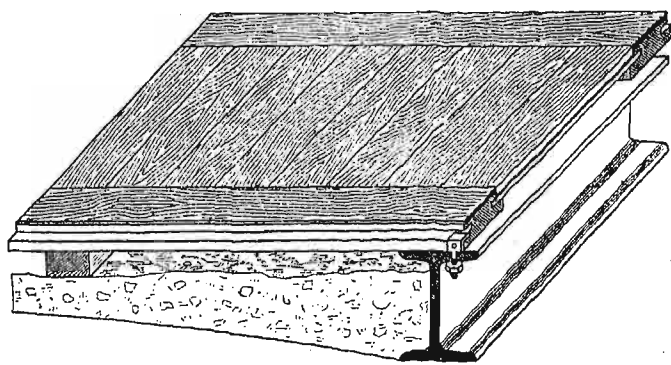


Zauważyć jeszcze należy, że wszystkie części próbne podłogi były ułożone i przybite na starej podłodze zużytej, a więc jakby na ślepej podłodze.

Trwałość drzewa bukowego, jak zresztą i każdego innego, jest wielce zależną od gruntu na którym ono wzrosło i od pory jego ścięcia. Nadto buczyna wymaga staranniejszego aniżeli inne drzewa przygotowania, a raczej suszenia przed użyciem, aby ciała proteinowe w jej skład wchodzące, uczynić, o ile możności, niesprzyjającymi rozwojowi grzybka drzewnego i zgnilizny.

Przy pośpiesznej zwykle budowie domów, wszelkie znane dotychczas środki, zabezpieczające drzewo od niszczącego wpływu wilgoci, nie są dostatecznymi i z tego powodu obmyślono w Niemczech nową konstrukcję podłóg, opisaną w powyżej zaznaczonych *№№*-ach czasopisma niemieckiego. Jakkolwiek rzeczona konstrukcja znalazła zastosowanie tylko przy użyciu drzewa bukowego, to jednakże mniemamy, iż zasługuje ona na uwagę.

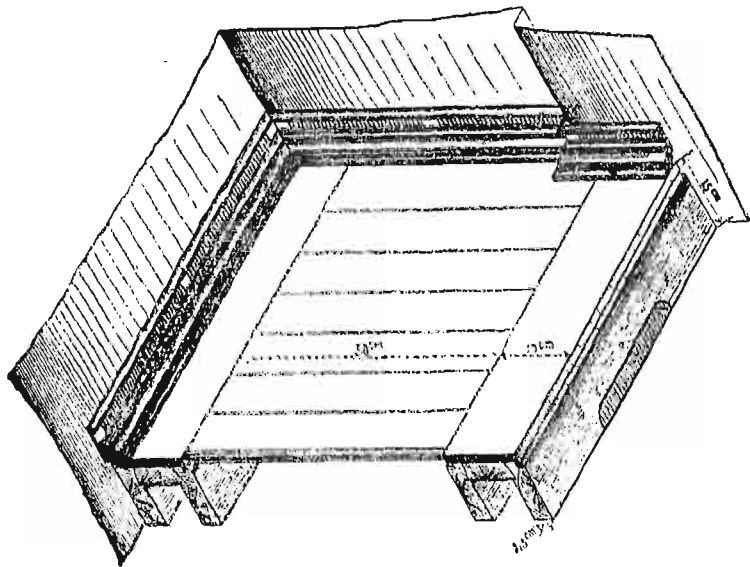
Rys. 2.



Nowy system budowy podłóg polega na tem, iż klepki podłogowe (bukowe) 2,5 cm grube, 6 do 10 cm szerokie, zaś 60 do 80 cm długie, łączą się ze sobą bez użycia gwoździ, szpuntami i fugami, zaś na sztorcach mają dość silne czopy, którymi wsuwają się szczelnie we fryzy, fugowane wzdłuż, wyrobione z drzewa 4 do 8 cm grubego a 10 do 12 cm szerokiego i ułożone w poprzek pokoju w należytej od siebie odległości i bez złączeń pomiędzy ścianami. Czopy i fugi nie robią się w środku

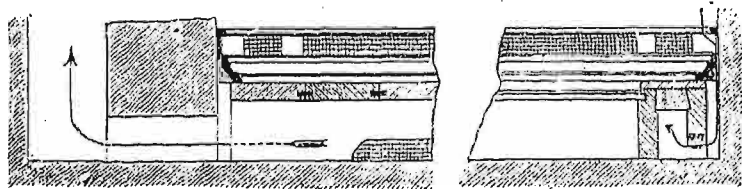
klepek lecz więcej ku dołowi, a to w celu pogrubienia używanej się warstwy drzewa. Fryzy wspierają się bądź to na belkach międzypiętrowych, drewnianych czy też żelaznych, bądź też na sklepieniu lub pokładzie z betonu lub cegiel. Oczywiście że t. zw. ślepa podłoga jest przy tej konstrukcji podłóg zbyt wąską (rys. 1 i 2). Fryzy, stanowiące zarazem legary podłogowe, mogą być znacznej długości; wyrabia się je również z drzewa sosnowego, z naklejonym tylko z wierzchu fornirem bukowym mającym 1 cm grubości. Fryzy nie dochodzą do samej ściany, lecz przy niej, z uwagi na wentylację podpodłogową, pozostawia się otwór około 5 cm szeroki. Przy takim ustrój podłogi, w razie zeschnięcia się klepek, łatwo je jako bez gwóźdźki w fudze osadzone uszczelnąć a w razie potrzeby i wymienić. Szpary przy ścianach przykrywa się odpowiedniami listwami (fusgzemami); przez pozostawione w nich otwory zastopowane w drobną kratkę metalową, ma swobodny przystęp pod podłogę powietrze pokojowe.

Rys. 3.



W ostatnich czasach ulepszono jeszcze powyżej opisany ustrój podłóg w ten sposób, że fryzom dotychczas ze stosunkowo dość grubego drzewa wyrabianym, nadano kształt korytek podłużnych, płaskich, z dnem opatrzonym we fugę przeznaczoną do zasunięcia klepek, obróconem do góry, a to celem wzmocnienia wentylacji podpodłogowej, zabezpieczającej drzewo od wilgoci i zniszczenia (rys. 3 i 4).

Rys. 4.



W końcu zaznaczyć nam należy, że według informacji zawartej w № 7 z r. b. czasopisma „Centralb. der Bvttg.“ obecnie, czyli po trzyletniej próbie, część podłogi ułożonej w berlińskim urzędzie pocztowym z klepek bukowych przedstawia się względnie dobrze, podczas gdy podłoga dębowa w znacznej już części podlegała wymianie. d. S—g.

#### DROGI ŻELAZNE.

##### Rury płomienne żeberkowe systemu J. Serve'a (dok.)<sup>1)</sup>

Z doświadczeń powyższych wynika, że i rury systemu Serve'a mają pewną długość, przy której odparowalność wody w ciągu jednostki czasu dochodzi do swego maksimum. Rzezoną długość dla rur o średnicy 50 mm jest zawartą pomiędzy 2,5 i 2,0 m, dla rur zaś o średnicy 65 mm wynosi 3,0 m.

Przy większych długościach rur wyzyskujemy lepiej paliwo, lecz ilość węgla spalonego, w ciągu jednostki czasu, zmniejsza się. Przy mniejszych długościach rur gorzej wyzyskujemy

paliwo i mniejszą osiągamy odparowalność. Zaznaczyć też należy, że długość rur, dająca maksimum produkcji, nie zależy ani od stopnia rozrzedzenia w dymnicy, ani też od ilości rur płomienych, oczywiście, jeśli ilość ta zmienia się w granicach istniejących stosunków powierzchni ogrzewalnej rur do bezpośredniej powierzchni ogrzewalnej paleniska.

Jakkolwiek bezpośrednich doświadczeń w tym względzie nie robiono z rurami żeberkowymi, to jednakże wniosek powyższy wypływa pośrednio z doświadczeń, dokonywanych z rurami gładkimi, mającymi 4 m długości, przy których zmniejszono ilość rur płomienych w granicach od 5 do 15% bez zmiany paleniska i rusztów. Przekonano się naówczas, że ani prędkość, ani temperatura gazów nie uległy zbyt widocznym zmianom. Tym sposobem długość rur, odpowiadająca największej ich produkcji, zależy wyłącznie od typu rur płomienych; dla dwóch zaś odmiennych typów rur żeberkowych długość ta odpowiada stosunkowi wewnętrznej powierzchni ogrzewalnej rur do sumy przekrojów wszystkich rur płomienych.

Jeżeli oznaczymy przez:

$L$  — długość, odpowiadającą największej produkcji;

$p$  — obwód wewnętrzny rury, przeciętej w miejscu istnienia żeberka;

$p'$  — obwód w obojdwóch jej końcach, wolnych od żeberka;

$S$  — przekrój rury w środku jej długości,

to stosunek powierzchni ogrzewalnej do przekroju wszystkich rur wyraża się formułą  $(L - 0,240)p + 0,240p'$ . Jeżeli w for-

mule powyższej podstawimy za  $p$ ,  $p'$  i  $S$  odpowiednią wartość dla rur żeberkowych, o średnicy 50 i 65 mm i przyjmiemy w pierwszym przypadku  $L = 2,34$  m, w drugim zaś  $L = 3,00$  m, otrzymamy jeden i ten sam stosunek 4. Postępując w sposób analogiczny z rurami gładkimi o 50 mm średnicy, dla których długość maksymalnej produkcji może być oznaczana na 4,25 m — otrzymamy stosunek, wyrażający się zbliżoną liczbą 3,7. Otrzymany stosunek równy dla rur 50 i 65 mm średnicy i niewiele się różniący od stosunku dla rur gładkich o 50 mm średnicy, pozwala nam określić długość, odpowiadającą największej produkcji rur żeberkowych, cokolwiek odmienniej średnicy. Zaznaczyć tu musimy, iż rury żeberkowe o 50 mm średnicy nie znalazły zastosowania przy budowie nowych parowozów na d. ż. P. L. M. Już wiemy z powyższego, że dla tych rur długość, odpowiadająca maksymalnej produkcji, jest 2,50 m. Przy tej długości objętość wody w kotle jest zamala. Zastosowano więc rury 65 mm, dla których długość największej produkcji wynosi 3,00 m. Zmieniając w kotle parowozu rury gładkie 50-cio-milimetrowej średnicy i 4,035 m długości na rury żeberkowe 50 mm, o długości 2,50 m, lub też na rury 65 mm o długości 3,00 m, otrzymalibyśmy kocioł znacznie lżejszy o tej samej sile odparowalności, jak to stwierdzają cyfry, zamieszczone w tabl. I-ej (str. 145). Dla powiększenia sily odparowalności kotła d. ż. P. L. M., przy ostatnio budowanych parowozach zwiększono średnicę cylindrycznej części kotła z 1,26 m do 1,32 m. Pozwoliło to zwiększyć liczbę rur płomienych żeberkowych z 113 do 133 sztuk i przekrój dla przepływu gazów w końcach rur z 0,20 m<sup>2</sup> do 0,26 m<sup>2</sup>, w środku zaś z 0,30 m<sup>2</sup> do 0,31 m<sup>2</sup>. W ten sposób siła odparowalności kotła, która wyraża się  $\sqrt{Ss}$ , zwiększa się o 21%. Powiększając w tym samym stosunku objętość cylindrów parowych, zwiększa się siła pociągowa parowozu również o 20%, ciężar zaś parowozu wzrasta tylko o 10%.

##### Doświadczenia, dokonywane na d. ż. Północnej we Francji.

P. Bousquet, naczelnik wydziału mechanicznego francuskiej d. ż. północnej we Francji, zaopatrzył kilka parowozów w rury żeberkowe systemu Serve'a z miękkiej stali. Korzystając z doświadczeń, przeprowadzonych na d. ż. P. L. M., p. Bousquet zdecydował się na rury o 70 mm średnicy, a to dla zachowania istniejącej już długości rur. W r. 1892 zostały zaopatrzone w rury żeberkowe, o 70 mm zewnętrznej średnicy, trzy parowozy, z których jeden dla pociągów kurierskich, drugi dla mieszanych, trzeci zaś z 4-ma związanymi osiami dla towarowych.

Długość rur w tych parowozach wynosiła 3,50 m, 3,80 m i 4,09 m. W roku 1893 przerobiono w ten sam sposób 7 parowozów zwyczajnych i 15 parowozów systemu sprzężonego z rurami długości 3,90 m. Tablica II (str. 145) daje nam ze-

<sup>1)</sup> Por. zesz. majowy Przegl. Techn. z r. b., str. 119.

Tablica I.

	Długość rur pomiędzy ścianami sitowemi	Wartości absolutne			Wartości stosunkowe		
		Zużycie węgla na godzinę <i>P</i>	Woda odparowana		Zużycie węgla na godzinę <i>P</i>	Woda odparowana	
			na godzinę <i>E</i>	na <i>kg</i> węgla $\frac{E}{P}$		na godzinę <i>E</i>	na <i>kg</i> węgla $\frac{E}{P}$
	<i>m.</i>	<i>kg.</i>	<i>l.</i>	<i>l.</i>	%	%	%
<i>Palenisko z sklepieniem z cegły.</i>							
Rury gładkie 50 mm średnicy . . . . .	4,000	740	6,666	9,00	100	100	100
Rury z żeberkami { 50 mm śred. . . . .	2,500	672	6,357	9,46	91	95	105
	65 mm śred. . . . .	3,000	775	6,859	8,85	105	98
<i>Palenisko z warkiem Tenbrink'a.</i>							
Rury gładkie 50 mm średnicy . . . . .	4,000	753	6,860	9,11	100	100	100
Rury z żeberkami { 50 mm śred. . . . .	2,500	700	6,664	9,52	93	97	104
	65 mm śred. . . . .	3,000	763	6,997	9,17	101	101

Tablica II.

Oznaczenie	Parowozy dla pociągów pośpiesznych		Parowozy mixte		Parowozy z 4-oma wiązaniami osiami		Parowozy Compound	
	Długość rur 3,5		Długość rur 3,8		Długość rur 4,09		Długość rur 3,9	
	Rury gładkie	Rury z żeberkami	Rury gładkie	Rury z żeberkami	Rury gładkie	Rury z żeberkami	Rury gładkie	Rury z żeberkami
Średnica zewnętrzna rur <i>mm</i> . . . . .	45	70	50	70	50	70	45	70
Wysokość rur . . . . .	201	96	160	88	197	130	202	94
Powierzchnia ogrzewalna rur w <i>m</i> <sup>2</sup> . . . . .	88,38	129,60	86,90	134,00	114,06	210,49	98,98	144,43
Przekrój dla przejścia gazów <i>m</i> <sup>2</sup> . . . . .	0,2510	0,2910	0,2550	0,2640	0,3133	0,3600	0,2520	0,2820
Powierzchnia rur zanurzona w wodzie. . . . .	100,00	74,23	93,50	73,50	126,78	117,12	110,50	81,90
Powierzchnia rusztów w <i>m</i> <sup>2</sup> . . . . .	2,31	2,31	1,60	1,60	2,08	2,08	2,04	2,04

stawienie dawnych i obecnych wymiarów 4 parowozowych typów. Pomimo zmniejszenia ilości rur, przekraczającego 50% dla dwóch typów, widzimy wszędzie powiększoną powierzchnię ogrzewalną i przekrój przepływu gazów. Redukcyi uległa tylko zewnętrzna powierzchnia rur, zanurzona w wodzie. Jest to jednak mniej ważne, rury bowiem bardzo skwapliwie oddają wodzie swe ciepło. Główną korzyść przedstawia tutaj powiększenie powierzchni ogrzewalnej, ponieważ gazy trudniej oddają swe ciepło rurom płomiennym. Wszystkie w ten sposób przerobione parowozy okazały się w praktyce odpowiednimi. Zauważono, że przy prowadzeniu pociągów przerobione w ten sposób parowozy, mają rury wylotowe mniej zwężone, aniżeli to ma miejsce przy parowozach z rurami płomiennymi gładkimi. Objasnia się to znacznym powiększeniem przekroju dla przepływu gazów. Parowozy sprzężone z rurami systemu Serve'a pracują przy przekroju rury wylotowej 120 *cm*<sup>2</sup>, odpowiadającym średnicy 124 *mm*; parowozy tegoż typu z rurami gładkimi pracują przy 90 *m*<sup>2</sup>, co odpowiada średnicy 107 *mm*.

Ponieważ założenie do parowozów rur płomiennych systemu Serve'a o 70-cio *mm* średnicy, wymaga zmiany obu ścian sitowych, co może nastąpić tylko przy wymianie tychże ścian, to postanowiono się przekonać, czy możliwa jest zamiana rur gładkich o 50-cio *mm* średnicy na rury tejże średnicy, lecz systemu żeberkowego i jakie zamiana taka przedstawia korzyści. Doświadczenia te prowadził p. M. Keromnès, przy współudziale samego wynalazcy p. M. Serve'a, od 20 lipca 1892 do 18 marca 1893 r. Podzielono je na 5 głównych grup:

- I-e doświadczenie. Rury zwyczajne gładkie;
- II-e " " Rury żeberkowe z 8-ma żeberkami 11-sto *mm* wysokości, idącymi przez całą długość rury;
- III-e doświadczenie. Rury żeberkowe z 8-ma żeberkami 9-cio *mm* wysokości, idącymi w środku rury na długości 2,5 *m*;
- IV-e doświadczenie. Rury żeberkowe z 8-ma żeberkami 7 *mm* wysokości, idącymi przez całą długość rury;

V-e doświadczenie. Rury żeberkowe z 8-ma żeberkami 7-cio *mm* wysokości, idącymi w środku rury na długości 2,5 *m*. Rezultaty wszystkich tych doświadczeń pomieszczone są w tablicy III-ej.

Jeżeli porównamy średnią odparowalność na kilogram materiału opałowego, otrzymaną przy powyżej opisanych gatunkach rur płomiennych systemu Serve'a, z odparowalnością, produkowaną przez rury płomienne gładkie przy rozrzedzeniach parowozowych, znajdziemy, że odparowalność przy użyciu rur żeberkowych jest znacznie wyższą, aniżeli przy użyciu rur gładkich.

Rury żeberkowe 11-sto milimetrowej wysokości:  
21,181% przy 30 *mm* rozrzedzenia  
20,570% " 80 " "

Rury półżeberkowe półgładkie z żeberkami 9-cio milimetrowej wysokości:

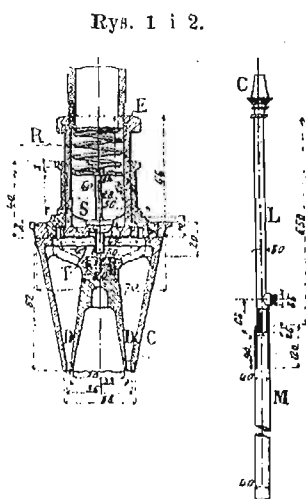
14,834% przy 50 *mm* rozrzedzenia  
18,536% " 80 " "

Rury z żeberkami 7-milimetrowej wysokości:

23,902% przy 30 *mm* rozrzedzenia  
19,904% " 50 " "  
24,837% " 80 " "

Wnioski ostateczne, otrzymane z powyżej opisanych doświadczeń, są następujące: zastąpienie zwyczajnych rur płomiennych, rurami systemu Serve'a u istniejących już parowozów, jest możliwe i korzystne przy zachowaniu pierwotnej długości rur, pożądanę jednak jest zastosowanie nieco większej średnicy rur o niezbyt wysokich żeberkach (około 7 *mm*).

Czyszczenie rur żeberkowych uskutecznia się parą, przy



pomocy specjalnego przyrządu. Składa się on z rury żelaznej *L* (rys. 1 i 2), na jednym końcu której znajduje się rączka drewniana *M*, na drugim zaś wkręcony na gwint sztuczer *R*. W denku sztuczera znajduje się otwór, zamknięty przez wentyl *S*, dociskany sprężyną. Na sztuczercie *R* osadzony jest wytrysk w for-

mie stożka *C*. Dla oczyszczenia rury wkłada się opisany przyrząd stożkiem *C* do rury płomiennej i dociska go się o ścięte żebra rury; wówczas otwiera się wentyl *S* i para, doprowadzana przez rurę gumową, nałożoną na odrostek *D*, wytryska, a uderzając o ścianki rur, czyści je z leszu i sadzy.

Tablica III.

Wykaz rezultatów otrzymanych z doświadczeń nad rurami płomiennymi gładkimi i rurami systemu Serre'a z żeberkami.

Rodzaj rur płomiennych i ich średnica zewnętrzna	Powierzchnia rurek	Powierzchnia ogólna ogrzewalna	Przekrój dla przejścia gazów w rurach	Rodzaj ciągu	Średnie rozrzedzenie w dymnicy		Średnie zużycie paliwa			Średnia ilość odpar. wody		Średnia odparowalność		Stosunek % pozostałości na rusztach
					mm	C. <sup>o</sup>	Całkowicie w ciągu 11 godzin	Na godzinę	Na m <sup>2</sup> powierzchni rusztów i na godzinę	Całkowicie w ciągu 11 godzin	Na godzinę	Na kg. paliwa	Na m <sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej ogólniej na godzinę	
<i>Doświadczenie I.</i>														
Rury gładkie, średnica zewnętrzna 50 mm	1,34	114,53	0,204066	zwyczajny forsowny	10	208	1507,8	137,0	102,3	11,961	1,087	7,932	9,49	12,8
					30	268	1929,7	175,4	130,8	13,075	1,270	7,242	11,08	10,4
					50	276	3344,5	304,0	226,8	25,795	2,345	7,712	20,47	8,5
					80	296	3950,5	359,1	267,9	27,953	2,542	7,078	22,10	8,1
<i>Doświadczenie II.</i>														
Rury z 8-ma żeberkami 11 mm wysokości. Średnica zewnętrzna 50 mm	1,34	217,06	0,237712	zwyczajny forsowny	14	135	1430,5	130,0	97,5	11,868	1,078	8,209	4,96	14,7
					30	162	1557,5	141,6	105,3	13,069	1,242	8,779	5,72	10,4
					50	165	2543,0	231,1	172,4	20,790	1,890	8,175	8,70	11,7
					80	170	2722,5	247,5	184,7	23,234	2,111	8,534	9,77	11,8
<i>Doświadczenie III.</i>														
Rury częściowo gładkie i częściowo z żeberkami 9 mm wysokości. Średnica zewnętrzna 52 mm.	1,34	160,33	część gładka część z żeber.	zwyczajny forsowny	25	160	2277,0	207,0	154,1	18,002	1,718	8,301	10,71	10,9
					50	167	2859,5	259,9	163,0	25,325	2,302	8,856	14,35	10,8
					80	187	3422,5	311,1	232,1	28,714	2,600	8,300	10,21	11,1
					120	200	3543,0	400,8	348,4	27,539	3,631	7,772	22,04	14,3
<i>Doświadczenie IV.</i>														
Rury z żeberkami 7 mm wysokości. Średnica zewnętrzna 52 mm.	1,34	183,83	0,254793	zwyczajny forsowny	30	150	1004,0	200,0	108,5	9,548	2,387	8,973	12,98	10,4
					50	159	3255,0	295,9	220,8	30,009	2,730	9,247	14,88	9,5
					80	170	4410,0	400,9	299,4	38,068	3,542	8,830	10,26	11,4
					120	215	5504,0	500,0	373,1	45,970	4,179	8,350	22,73	8,4
<i>Doświadczenie V.</i>														
Rury częściowo gładkie, częściowo z żeberkami 7 mm wysok. Średnica zewnętrzna 52 mm.	1,34	151,00	część gładka część z żeber.	zwyczajny forsowny	11	140	1466,0	133,3	99,4	13,071	1,188	8,916	7,81	11,3
					50	210	2930,0	297,1	199,3	26,744	2,431	9,099	15,99	10,4
					80	224	3333,0	303,0	226,1	29,957	2,723	8,987	17,91	8,9
					120	245	3989,0	392,0	270,5	33,738	3,007	8,457	20,17	12,5

Przy doświadczeniu № II stwierdzono, iż temperatura gazów w dymnicy wynosiła około 170°. Wynik ten nie pozostawia nic do życzenia, jeżeli zważymy, że temperatura pary w kotle, przy ciśnieniu 6,5 kg na cm<sup>2</sup>, wynosi 161°. Pomimo jednak tak dodatnich rezultatów, co do lepszego zużycia paliwa, z uwagi na zatykanie się rur leszem, jakkolwiek w palenisku umieszczone było sklepienie z cegły ogniotrwałej, uznano, że przekrój dla przepływu gazów jest za mały przy 11-sto milimetrowej wysokości żeberka, przy 45-cio milimetrowej średnicy i 4,457 metrowej długości rury. W celu powiększenia go, postanowiono powiększyć średnicę zewnętrzną rury z 50 do 52 mm i zmniejszyć wysokość żeberka. Powiększenie średnicy mogło mieć miejsce bez powiększenia otworów w tylnej ścianie paleniska i przy 2 milimetrowym powiększeniu średnicy otworów w przedniej ścianie sitowej. W doświadczeniach: III, IV i V mamy już do czynienia z rurami o średnicy zewnętrznej 52 mm. Co do zatykania się rur, doświadczenie № III nie dało pożądanego rezultatu; w doświadczeniach zaś № IV i V rury nie zatykały się leszem, nawet przy najwyższych rozrzedzeniach. Rury częściowo gładkie i częściowo z żeberkami, posiadały te ostatnie na długości 2,5 m. Wszystkie powyższe doświadczenia odbywały się przy ciśnieniu 6,5 kg na cm<sup>2</sup>.

Jakób Winnicki, inż.

## MOSTY I TUNELE.

**Zawalenie się mostu żelaznego na rzece Ohio w Louisville.** Most powyższy będący na wykończeniu runął częściowo w d. 15 grudnia r. z. Pomijając obustronne mniejsze przęsła na dojazdach nadbrzeżnych, jednotorowy ten most posiada od strony Louisville 2 przęsła po 341 stóp rozpiętości, następnie 3 przęsła wielkie, po 553 stóp, wreszcie przy drugim brzegu przęsło mające 210 stóp rozpiętości. Z wyjątkiem 3 wielkich przęsła cały most był zupełnie zmontowany. Roboty zaś około owych trzech wielkich przęsła postąpiły już na tyle, że z pierwszego przęsła usunięto rusztowanie, w drugim połowa złączo-

nej już konstrukcyi wierzchniej spoczywała na rusztowaniu dla trzeciego wreszcie przęsła budowano rusztowanie, postępując z niem od obu filarów ku środkowi otworu.

Na przęsle drugim w przeddzień wypadku przymocowano, jak zwykle na noc, wózek montażowy, przeszło 100 stóp wysoki, do toru na rusztowaniu, dla zabezpieczenia go od wichru. W dniu wypadku, nad ranem, odczepiono wózek montażowy i przesunięto go na następne pola przęsła, w celu dalszego składania konstrukcyi. Okazało się jednak, że rusztowanie drgało w tem miejscu pod ciężarem wózka, skutkiem czego inżynier prowadzący roboty wysłał podmajstrzego z 50 ludźmi, aby je wzmocnili przez założenie krzyżownic z bali. Zanim jednak statek z balami i wysłanymi po nie ludźmi nadpłynął, o godz. 10-tej min. 20 przed południem, rusztowanie całego przęsła wraz z zestawioną już częścią konstrukcyi runęło w rzekę. Ludzie wysłani po bale dla wzmocnienia rusztowania uniknęli w ten sposób wypadku, z pozostałych jednakże na rusztowaniu robotników przeszło 20 znalazło śmierć w murdach rzeki, a 14 odniosło ciężkie kalectwa.

Rusztowanie runęło nagle, a zapadanie się rozpoczęło się blisko środka, w miejscu, gdzie stał wózek montażowy. Około 20 robotników zdążyło się schronić na filar północny, kilkunastu zaś na południowy, — wielu z przytomnością umysłu skoczyło w chwili krytycznej z wysokości 90 do 190 stóp do rzeki i kilku z nich ocalało. Podziwiać należy zimną krew robotników, którzy schronili się na filar przyległy do przęsła trzeciego, którego rozpoczęte rusztowanie wiązało się belkami w kierunku osi mostu z rusztowaniem przęsła, które runęło. Belki te, łączące zarazem rusztowanie z filarem, zdruzgotane runięciem przęsła, wypadła zastąpić innem połączeniem, jeśli rusztowanie 3-go przęsła miało być uratowane.

Robotnicy już w kilka sekund po katastrofie oprzytomnieli i niepomni niebezpieczeństwa starali się linami przytwierdzić rozpoczętą część rusztowania trzeciego przęsła do filaru. Wysiłki ich nie zostały jednakże uwieńczone pożądanym skutkiem; po 15 minutach i ta część rusztowania runęła,



a jedna z lin walącego się rusztowania zmiotła robotnika z filaru.

Przyczyną wypadku miał być cyklon miejscowy, którego przelotne uderzenie wyrzuciło wózek montażowy z toru. Rusztowanie, które w tem miejscu nie było w zupełnym porządku, bo sam inżynier prowadzący roboty uznał potrzebę wzmocnienia go, nie zniósł widocznego uderzenia spowodowanego ciężarem wyrzuczonego z toru wózka montażowego, wysokiego na przeszło 100 stóp i runęło, pociągając za sobą resztę przeszła.

Lece nie na tem skończyła się katastrofa; Pod wieczór, o godz. 8-ej min. 20, gdy jeszcze mimo ciemności szukano zwłok ofiar pierwszej części katastrofy, zauważono silne uderzenie wiatru, które wzburzyło rzekę — a równocześnie runęło pierwsze prawie gotowe przeszło, z pod którego rusztowanie było już usunięte. Przeszło to wpadło równoległe do swego pierwotnego położenia w rzekę, w kierunku wiatru, w oddaleniu równającym się w przybliżeniu szerokości mostu. Inżynierowie prowadzący budowę wnioskuje z tego, że cyklon uniósł całe przeszło w górę i przerzucił je w całości. Należy jednak zaznaczyć, że drzewa na wyspce odległej za ledwie 300 stóp od miejsca wypadku nie odniosły najmniejszych uszkodzeń, któreby mogły być wskazówką podobnie silnego cyklonu. Jeżeli więc ta miała być przyczyna wypadku, to cyklon ów musiał być chyba niezwykajnie miejscowym. Z drugiej strony jednakże przeszło to, chociaż już pozbawione rusztowania, nie było jeszcze gotowe: Otwory nitowe mające posłużyć do złączenia płyt przegubowych z prętami konstrukcyjnymi były za ledwie w połowie wypełnione, częścią nitami, częścią zaś jeszcze czasowo śrubami; dolnych krzyżów poziomych jeszcze nie założono, tak że sztywność całej konstrukcji, zwłaszcza na działanie sil bocznych, była jeszcze wielce niedostateczną, i brak ten najprawdopodobniej też stał się ostateczną przyczyną katastrofy. Trudno bowiem przypuścić, aby cyklon uniósł pionowo w górę ciężar przeszła mającego 553 stóp rozpiętości, wynoszący około 2 miliony funtów angielskich. Jeżeli wykluczmy tę możliwość, to wicher przesuwał przęsło poziomo po poduszkach, byłby musiał odłamać obrzeża tychże poduszek, nadlane właśnie w celu zapobieżenia bocznym przesunięciom. Ponieważ zaś obrzeża te pozostały nieuszkodzonymi, przeto wypada przypuścić, że wicher wygiął poziomo niewykrzyżowaną dolną część belki, przez co jej końce wysunęły się z obrzeży poduszek, poczem wicher działając na spadające już przeszło, spowodował jego dalsze zboczenie od pionu. Ponieważ wysokość spadania z filaru do dna rzeki wynosiła przeszło 100 stóp, zaś szerokość mostu około 25 stóp, przeto zboczenie można ocenić na 40°, z których znaczna część przypada na wygięcie środka belki, zanim rozpoczęło się spadanie pionowe.

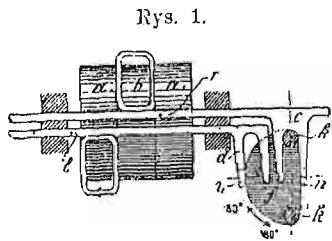
(The Engineering Record. 13. XII. 93/6. I. 94).

#### TECNOLOGIA MECHANICZNA.

**Przesuwalniki pasowe.** Mechanizm, służący do przesuwania pasa skrzyżowanego i otwartego, obmyślony w Niemczech przez p. L. Riemerschmid'a niezależnie od podobnego rodzaju konstrukcyi amerykańskich, różni się od tych ostatnich zasadniczo następującymi właściwościami: 1) tylko jeden pas przesuwany się naraz i to o szerokość pasa; 2) podczas ruchu jednego przewodnika pasowego, drugi przewodnik jest utrzymywany w spoczynku automatycznie.

Na rys. 1 oznaczają:  $aa_1$  — krążki (koła pasowe) luźne,  $b$  — krążek stały,  $c$  — prawy przewodnik pasa,  $d$  — lewy przewodnik pasa,  $f$  — tarczę korbową,  $l, r$  — zatyczki,  $kk_1$  — czopy korbowe,  $mm_1$  — występy oporowe (n. Sperrnasen).

W mechanizmie powyższym, oba czopy korbowe, podczas spodniej połowy przebieganej przez siebie drogi, wychodzą perystycznie i na przemian z otwartych u dołu przeporków (n. Schlitzten) pętlic korbowych  $c$  i  $d$ . Wskutek tego przewodnik niezłączony z nadającym ruch czopem korbowym, pozostaje w spoczynku i tylko z uwagi na zapobieżenie przypadkowej



Rys. 1.

zmianie jego położenia, zastosował wynalazca odpowiednie zahamowanie (n. Sperrung). Ponieważ krańcowe stanowiska przewodników na prawo i na lewo ograniczają zatyczki  $r$  i  $l$ , przeto potrzebnem jest jeszcze odpowiednie zabezpieczenie położenia przewodników w innym kierunku. Otóż do tego celu służą występy (lub rolki)  $n$  i  $n_1$ , umieszczone z tylnej strony pętlic korbowych  $d$  i  $c$ , zachodzących w tem miejscu do tarczy korbowej. Występ  $n_1$  powstrzymuje w położeniu uwidocznionem na rysunku dowolny ruch lewego przewodnika  $d$  na prawo, ponieważ występ ten opiera się o brzeg tarczy korbowej  $f$ . Przewodnik  $d$  zatrzymany więc będzie w pokazanem miejscu dotąd, dopóki czop korbowy  $k_1$  przy swoim obrocie na 180° znowu nie wejdzie w wycięcia kierownicy czopowej  $d$ , gdyż od przesunięcia na lewo jest zabezpieczony zatyczką  $l$ , na prawo zaś występnem  $n_1$ . Jak tylko czop  $k_1$  wejdzie w wycięcie  $d_1$ , nastąpi odhamowanie przewodnika  $d$ , gdyż odpowiednia forma tarczy czopowej pozwala przy dalszym jej obrocie na przesunięcie przewodnika  $d_1$  na prawo, ponieważ występ  $n_1$  nie napotyka już przeszkody. Cwierć obrotu — na 90° — które zużywa czop korbowy  $k_1$  dla wstąpienia w odpowiednie wycięcie wystarcza tymczasem czopowi  $k$  przesunąć przewodnik  $c$  na prawo, t. j. przerzucić prawy pas z koła stałego na luźne. W chwili, gdy  $k_1$  wchodzi w wycięcie  $d$ ,  $k$  wychodzi z wycięcia przewodnika  $c$ , który pozostaje nadal w spokoju, zatrzymany na miejscu w ten sam sposób, jak  $d$ .

Cały mechanizm jest więc kołem zębata, oscylującym na 180° i posiadającym dwa zęby, zazębiające się na zmianę z dwoma drążkami o jednym zębie.

Dla wypadków, gdzie siła konieczna na przesunięcie pasów nie gra ważnej roli, a więc np. w razach gdy przemiana pasów może się odbywać przez działanie samej maszyny, powyżej opisana konstrukcyja może być zmodyfikowana przez zastosowanie jednego tylko czopa korbowego.

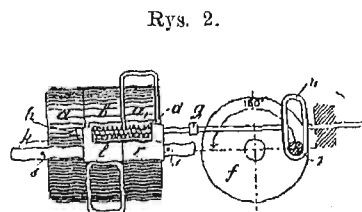
Na rys. 2 oznaczają:  $a, a_1$  — koła luźne,  $b$  — koło stałe,  $l$  i  $r$  — przewodniki pasowe,  $d$  — sprężynę ściśkającą,  $s, s_1$  — sztyfty zatyczkowe,  $f$  — tarczę korbową,  $k$  — kierownicę czopową,  $g, h$  — obrączki ustawowe,  $z$  — czop korbowy.

Pomiędzy obydwoma przewodnikami pasowymi  $l$  i  $r$  znajduje się sprężyna  $d$ , odpowiednio silna i dostatecznej długości, ażeby mógł przewodnik odsunąć wzajemnie na szerokość pasa. Krańcowe położenia przewodników  $l$  i  $r$  na prawo i na lewo są określone przez zatyczki  $s$  i  $s_1$ . Tarcza korbowa  $f$  z czopem  $z$  może odbywać ruch oscylacyjny na 180°. Za pomocą czopa  $z$  wprowadza się w ruch kierownica  $k$ , tworząca w dalszym ciągu osadę dla sprężyny  $d$ . Sytuacja dla prawego martwego położenia czopa przedstawia się w następujący sposób (rys. 2): sprężyna  $d$  jest ściśnięta pomiędzy przewodnikami  $l$  i  $r$ , zaś obrączka ustawowa  $h$  powstrzymuje przesunięcie się przewodnika  $l$  na lewo. Przewodnik  $r$  utrzymywany jest od przejścia na prawo za pomocą zatyczki  $s$ . Obydwa więc przewodniki są w spokoju. Jeżeli teraz czop korbowy  $z$  będzie odbywał ruch w kierunku strzałki, to ściśnięta sprężyna  $d$  w miarę, jak wycięcie  $k$  przechodzi na lewo, przerzuci przewodnik  $l$ , z lewym pasem, z koła stałego na koło luźne. Jeżeli tarcza korbowa zrobi obrót na 90°, to lewy pas spocznie w zupełności na lewym kole luźnem, przyczem sprężyna  $d$  będzie już ostatecznie rozciągnięta. Obrączka ustawowa  $g$  uderza wtenczas o przewodnik  $r$  i popycha go przy dalszym obrocie tarczy korbowej i ruchu na lewo wycięcia  $k$ , sprężyna zaś  $d$  znowu się ściska. Jeżeli czop korbowy znajdzie się w swym lewym martwym punkcie, to obydwaj przewodniki znowu są zahamowane. Sprężyna między przewodnikami może być zastąpiona przez odpowiednio umieszczony ciężar.

Obrót tarczy korbowej na 180° można nadać za pomocą koła zębatego i sztangy zębatej, poruszanej mechanicznie lub ręcznie, lub też obrót ten następuje za pomocą drążka. W obydwóch razach można wybrać przekładnię zależną od okoliczności i tym sposobem działanie mechanizmu zastosować do wszelkich warunków.

L. G.

(Zeit. d. Ver. d. Ing. 1894, str. 77).



Rys. 2.

## GÓRNICZTWO (KOPALNICTWO I HUTNICTWO).

**Z podróży po fabrykach żelaznych Szwecji i Austrii.**

P. S. D. Kuzniecowa podaje w № 6 z r. 1893 „Izwestij obszczestwa gornych inżynierów“ sprawozdanie z podróży po fabrykach żelaznych Szwecji w r. 1892 i Austrii w 1893, treścią którego zdaje mi się nie od rzeczy będzie podzielić się z czytelnikami „Przeglądu Technicznego.“

**Materyał opałowy.** Zwiedzane przez p. K. zakłady leżą w okolicach, gdzie fabrykacja żelaza odbywała się poprzednio wyłącznie na drzewie, a dopiero w miarę podrożenia tegoż i znalezienia dlań zbytu pod postacią drzewa budulcowego i materyałowego po przeprowadzeniu dróg żelaznych, przeszła na paliwo mineralne.

Szwecya, bogata w lasy, a prócz tego w naturalne środki komunikacji, użytkuje nawet w górniczych okolicach Kopparberga, Oerebro, Wermlandu, Westmanlandu i Huffleberga tylko odpadki drzewa i cienkie wierzchołki do tlenia węgla, które jednak odbywa się bardzo starannie, jakkolwiek nie w piecach, gdyż tlenie takie daje wprawdzie w zysku produkty suchej destylacji, ale za to gatunek węgla jest nie osobiłwy.

Tartaki stoją często w pobliżu wielkich pieców, tak, że mielerze składają się z odpadków na stałym placu. Co do węgla, niech mi wolno będzie wtrącić swą uwagę, że węgiel z gałęzi, o którym p. K. mówi z pewnem lekceważeniem, jest jednak bardzo dobry, jak się o tem przekonałem z własnej praktyki, aby tylko był dobrze wytlony, przewyższa nieraz węgiel z grubych szczap, gdyż mniej się w piecu kruszy i dochodzi niezmienny aż do form, co właśnie jest jedną z ważnych zalet węgla do wielkich pieców.

W Szwecji składają drzewo w mielerze stojące lub leżące. Węgiel tłą przeważnie z jodły, sosny i brzozy, a do mielerza dają prócz tego miał węglowy z poprzednich mielerzy i trociny.

Sprawozdawca nie mówi nic, co za cel tego mieszania, a znów w drugim miejscu powiada, że węgiel wygrabiąją i sortują bardzo starannie podług gatunku, który przecież tylko zepsuń się może miałem. Przypuszczam, że celem tego jest utrudnienie przystępu powietrza do wewnątrz mielerza, przez sprowadzenie do minimum pustych przestrzeni. Również nie mówi p. Kuzniecowa o wydatku węgla z jakiejś jednostki miary drzewa, zaznacza tylko cenę węgla odpowiadającą rs. 3 za kosz miary rosyjskiej w rządowych zakładach używany.

Opisywanie za to rodzaju ruchu pociągów na stacyach, brak latarni w nocy na zwrotnicach, opis wagonów do przewożenia węgla i typu szop do składania takowego, rzeczy o tyle, o ile obojętne dla przemysłu żelaznego, jest powodem, że sprawozdanie to wygląda na trochę dyletanckie a nie przez fachowego człowieka pisane.

Co do paliwa mineralnego, to oprócz brunatnego węgla w prowincyi Skone, Szwecya innego nie posiada i sprowadza węgiel kamienny z Anglii.

Austria według sprawozdawcy w niewielkiej ilości posiada węgle kamienne koksujące się. Znajdują się takowe tylko w zagłębiu Śląskiem, t. j. na Śląsku, Morawach i w Galicyi, i w niektórych miejscowościach Czech (Kladno, Rakonice). W r. 1892 wydobyto w Austrii 9 milionów ton węgla, a sprowadzono z zagranicy około 3 milionów ton węgla i 250 tysięcy ton koksu.

Posiada za to Austria lignity i młodsze węgle w znacznych ilościach. Mówi p. Kuzniecowa, że są tu i czarne węgle (w okolicach Leoben i Treyfeil), które choć nie dają koksu zdatnego dla wielkich pieców, są jednak tak czyste i zawierają tak znaczną ilość węglika, że w mieszaninie z koksem używane są w fabryce w Zeltweg. W tej miejscowości nie byłem, ale wiem o tem, że wielki piec w Donawitz idzie na koksie z węgla z zagłębia koło Leoben.

Najwięcej węgla brunatnego mają Czechy w okolicach Teplie i Dux, skąd przez Aussig dowożą je do Elby na wywóz zagranicę, który wynosił blisko połowę wydobytej ilości. Głównymi dostawcami koksu w Austrii są Ostrawa Morawska i Fünfkirchen w Węgrzech, nadto przychodzi wiele koksu z Westfalii.

Użycie węgla drzewnego do wielkich pieców jest w Austrii nieznaczne, raz z powodu zmniejszenia rocznych poręb, a powtóre dlatego, że największe w Austrii towarzystwo górnicze Oesterr. Alpine Montangesellschaft, dla podtrzymania in-

teresów, zmuszone było sprzedać znaczną część swych lasów, z których drzewo znalazło zastosowanie gdzieindziej. Towarzystwo to obecnie eksploatuje na wielką skalę „Górę Rudną“ w Styrii, o czem i ja w mem sprawozdaniu z podróży pisałem<sup>1)</sup>.

**Rudy.** Oprócz północnej części z olbrzymimi pokładami, Szwecya w ogóle w rudy żelazne nie jest bogatą. Rudę wydobywają robotami podziemnymi, z użyciem prochu do rozsadzania. Zawiera ona bardzo mało fosforu (czystą w Szwecji nazywają rudą z zawartością niżej 0,01% P, średnią z 0,03—0,04%), ale za to miewa siarkę. Większa część wydobytej rudy przeznaczona jest na wywóz, dla którego wydobywają rudę głównie w Grengesbergu. Jest ona mniej czystą, niż przeznaczona do przetopienia w kraju. Wywóz odbywa się do Westfalii, Śląska i Morawii, gdzie jej dają około 25% w naboju<sup>2)</sup>.

Austria wydobywa rocznie około miliona ton rud żelaznych, z czego 95% przypada na Styryę, Czechy i Karyntyę. Cała produkcja Styrii ześrodkowuje się w „Górze Rudnej“ około Eisenerz.

Sprawozdawca podaje historię Góry Rudnej i towarzystw, które ją eksploatowały.

W Karyntyi są wielkie, jednak mniej obite, niż w Styrii, pokłady rudy, która jednak jest gorszą, a szczególnie zawiera siarkę w takiej ilości, że musi być oczyszczana przez wylugowanie. Ruda ta należy również do Tow. górn. alpejskiego. W Krainie, około Aansling'a są pokłady szpatu żelaznego, zawierającego blyszcz ołowiany, z którego ubocznie otrzymują w wielkich piecach ołów<sup>3)</sup>.

Do prażenia rudy w Szwecji używają przeważnie pieców Westmana, opalanych gazami gichtowymi, przy użyciu wiatru o ciśnieniu około 7 mm słupa wody. Ruda i po wyprażeniu jest tak twardą, że do rozdrabniania jej używają gniotownika Blake'a lub innych maszyn.

W porównaniu robót przy wielkich piecach Szwecji i Austrii uderza przede wszystkim dokładność i akuracność praktykowana w Szwecji, gdzie z powodu drożyzny (?) węgla i trudno topliwych rud, nie łatwo jest powiększyć produkcję, a zatem dążeniem jest wyzyskać węgiel o ile się da. Tem się też tłómaczy sortowanie i suszenie węgla i bardzo staranne zasypanie gicht. Styrya zaś kompensuje drożyznę węgla taniością rudy i jej łatwą topliwością, która pozwala na zwiększenie produkcji do rozmiarów, o których pisałem w mem sprawozdaniu<sup>4)</sup>.

Suszenie węgla odbywa się w ten sposób, że ciepłe gazy przeciągają przez kadzie, napelnione węglem; suszony węgiel zasypują do pieca nie na miarę lecz na wagę. P. Kuzniecowa nadmieniam przytem, że na Uralu suszenie węgla ma miejsce w zakładzie Bilimbajewskim hr. Strogonowa, a suszony węgiel na wagę nasypują w zakładzie Satkińskim.

Sprawozdawca opisuje parę zakładów nieco szczegółowiej.

Ze szwedzkich, zakład w Finspong posiada 2 piece starej konstrukcyi, w grubych murach, idące na przemian. Piec wysokości 32', średnicy skrzyni 3' a przestrzeni 6' wytapia z niezbyt bogatych (p. K. nie wspomina nic dokładniejszego o wartości) rud magnetycznych około 400 pud. na dobę.

Form posiada piec 2, gichta odkryta i tylko część gazów odprowadza się na  $\frac{2}{3}$  wysokości i służy do prażenia rudy i ogrzewania wiatru w rurowym aparacie do temperatury 50°, a najwyższej 100°. Surowiec siwy otrzymuje się drobnoziarnisty, ale tak mocny, że niezbyt gruby kawałek, nawet po nacięciu, trudno jest złamać uderzeniami młota. Cena takiego surowca wynosi 65 kop. za pud i uważana jest w Szwecji za zbyt wysoką, tak, że wiele odlewni sprowadza przeważnie surowiec angielski.

Większy i nowszy zakład w Avesta ma piece półtora raza większe od poprzednich, swobodnie stojące, nie na żelaznych, lecz kamiennych słupach, o 4 formach i dające do 1000 pudów na dobę. Wiatr ogrzany do 200°—gichta zamknięta, a gazy

<sup>1)</sup> Por. „Przegląd Techn.“ 1894, zeszyt I i II.

<sup>2)</sup> O niektórych piecach Śląska i Morawii zamieszczona będzie wiadomość w „Przegl. Technicz.“

<sup>3)</sup> U nas w kraju jest podobny szpat w okolicy Zawiercia (Kromolów), z którego w wielkich piecach Huty Bankowej dość znaczne ilości ołowiu odchodzą.

<sup>4)</sup> Por. „Przegl. Techn.“ 1894, zesz. II.

używane są do prażenia rud i ogrzewania wiatru, reszta zaś przeprowadza się do huty Martynowskiej, gdzie podgrzewa wannę, rynnę spustową i materiały do bieżących reperacji spodka, a jeśli jeszcze jest nadmiar gazów, to wprowadzają je do pieca Martynowskiego.

W Szwecyi w ogóle przypisują tej dokładności roboty, równość gatunku surowca i jednostajność biegu pieców, jednak robiąc sam spostrzeżenia, że w większych zakładach szwedzkich, z powodu zwiększonej produkcji, wiele z tych drobiazgowych dokładności pomijają. Zakład np. w Domnarfvet posiada 3 piece czynne, które dają na dobę 31000 pudów, za mało jednak p. K. kładzie na to nacisku, a przecież na większych piecach, gdzie ilość gicht na 12 godzin dochodzi często do 70, trudno jest rozgarnywać grabkami rudę po zasypaniu jej do pieca. Przyrządy zaś mechaniczne, o jakich wspomina sprawozdawca, mające na celu jednostajne rozdzielanie materiałów na całym przekroju otworu gichtowego, np. system łopatek, umieszczonych pod lejkiem Parry'ego, a poruszanych za pomocą skombinowanych trybów, wyjątkowo tylko może funkcjonować, gdyż wielkie piece mają przeważnie w wylocie temperaturę jeszcze na tyle wysoką, że żaden skomplikowany aparat w niej się nie ostoi; o podobnym wypadku wspomina p. K. — mianowicie w zakładzie Sergińskim aparat pomysłu szweda Wiborga wytrwał wszystkiego 3 dni, poczem przestał funkcjonować.

Sprawozdawca opisuje urządzenie w zakładzie Domnarfoet, służące do uniknięcia zbytcej ilości fragmentów z rączki (bruzdy) podczas spustu surowca. Pierwszą bruzdę stanowi koryto blaszane, ruchome, przez które surowiec wlewa się w formy, ułożone w promieniach, przez przystawienie do tej lub innej formy.

Zbaczając od streszczenia artykułu p. Kuzniewca, wspomnę o urządzeniu na tej samej idei opartem, opisanem w „Stahl und Eisen,” 1894, № 6, a będącym pomysłem Hibbard'a. W tem urządzeniu rymna jest stałą, a formy, umieszczone na tarczy obrotowej, podsuwają się kolejno pod rynnę. Kiedy surowiec leje się w ostatnią, wyrzuca się zastygnięty już w pierwszej i kolejno podsuwa ją się pod rynnę.

Zuzel spuszcza się w zakładzie Domnarfoet w żelazne formy  $9 \times 9 \times 18$  cali i cegły takiej, zapewne bardzo wolno i stopniowo ochładzanej do zastygnięcia, używają do różnych budowli.

Z wyjątkiem zakładu w Horndal, gdzie maszyna wiatrowa ma motor parowy, inne szwedzkie zakłady posługują się wodą, a niektóre z nich mają centralne stacje, od których ruch przenosi się linami drucianymi lub inną transmisyą. Cylindry wiatrowe w Domnarfoet mają suwaki zamiast kłap i robią do 30 skoków podwójnych na minutę.

Zakład Horndal ma maszynę wiatrową o 2 cylindrach po 2' średni i 3' skoku, która robi około 50 obrotów, a pomimo to idzie bardzo cicho i przez 8 lat nie było wypadku pęknięcia jakiegokolwiek części, — pochodzi ona z fabryki Bolindera w Sztokholmie.

W Czechach zwiedzał p. K. dwa zakłady, należące do kategorii większych koksowych. Huta Karol-Emilian należy do Towarzystwa Czeskiego, mającego zakłady dla dalszej przeróbki około Teplie; zaś Kladno należy do Praskiego Towarzystwa.

Pierwsza posiada dwa piece starsze, zbudowane w siedm-dziesiątych latach, dające po 90 do 100 ton, i jeden nowy z bieżącego dziesiątka, dający 120 ton na dobę. Starsze piece mają jeszcze murowane płaszcze zewnętrzne; nowy zaś pojedynczy służy cegły ogniotrwałej w blaszanym płaszczu postawiony jest 10' nad poziomem huty. Materiały dowożone są koleją żelazną, wapień zaś, który wydobywają w pobliżu, transportują z gór kolejką powietrzną. Materiały z wagonów wyładują w zagrody, zapuszczone pod ziemię a stąd tunelem podwożą je do gichty, która jest również wypuszczona poniżej poziomu huty<sup>1)</sup>.

Aparaty Whitwel'a po 3 na każdy piec, gazy oczyszczone doskonale od pyłu, dzięki dobrym urządzeniom do oczyszczania,

<sup>1)</sup> Urządzenie to dość często się spotyka zagranicą.

<sup>2)</sup> Urządzenie to egzystuje przy każdym większym piecu. Forma ta, w zwykłych warunkach, chłodzi otwór spustowy i chroni od wyrwania się surowca z pieca, w razie zaś osiadania t. zw. wilka, puszcza się przez nią wiatr i odmiększa otwór spustowy.

<sup>3)</sup> Urządzenie również ogólnie przyjęte przy piecach na koksie.

tak że prawie nie zachodzi potrzeba czyszczenia aparatów. Piece mają po 8 miedzianych, zakrytych form, z których jedna, znajdująca się nad otworem spustowym, zwykle nie jest czynną<sup>2)</sup>. Oprócz form ochładzany jest piec za pomocą skrzynek wypuszczonych w cegłę, przez które obficie cyrkuluje woda<sup>3)</sup>.

Wyrabiają tu głównie surowiec biały, częścią fosforyczny na wyrób stali, częścią czysty, z rud styryjskich. Z jednego z pieców zuzel puszcza się na wodę, zużytą na chłodzenie pieca, a odpływającą po żelaznej dość spadzistej rynnicy. Zuzel rozdrobniony (granulowany) spada do zbiornika, z którego wydobywa się noryą (przyrząd śrubowy) i miesza z odpowiednią ilością mleka wapiennego. Z ciastowatej masy robią w prasach cegłę, która po dwutygodniowym leżeniu na powietrzu, może być już użytą do budowy, a z czasem jeszcze więcej twardnieje. Zuzel na wyrób cegły powinien zawierać nie mniej jak 15% glinki, mieszanie z wapnem powinno być bardzo staranne i należy mieć na zimę dostateczne pomieszczenie, gdzieby cegła mogła leżeć aż do stwardnienia, ochroniona od mrozu. Cztery prasy mogą wyrobić do 70 tysięcy cegły na dobę. Niedaleko od zakładu (Karol Emil) zbudowany jest z takiej cegły komin o wysokości 50 m.

Główny zbyt cegły jest do Pragi. Zakład posiada 4 maszyny wiatrowe: 3 stojące po 200, 300 i 500 k. p. i jedną dwucylindrową leżącą, o sile 700 k. p. Średnica cylindrów wiatrowych wynosi około  $2\frac{1}{2}$  m. Maszyna może bezpiecznie chodzić i na 30 obrotów.

Powietrze doprowadza się do maszyny rurami z zewnątrz budynku, aby nie rozrzedzać zbytcej powietrza w pomieszczeniu maszyny. Ciśnienie wiatru było wysokie do 10" słupa rtęci ( $5\frac{1}{2}$  funta), a od zarządzającego dowiedział się p. K., że piec tem lepiej idzie, im większe ciśnienie<sup>4)</sup>.

Zakład w Kłodnie posiada 4 wielkie piece, z których dwa budowane w sześćdziesiątych latach, dwa zaś nowe. Te ostatnie mają po 23 m wysokości i każdy obliczony jest na 200 ton produkcji. Postawione są na wysokich cokółkach, składających się z zewnątrz ze zwyczajnej, wewnątrz z ogniotrwałej cegły bez kanałów ochładzających.

Piec na kolumnach podobnych, jak w Donawitz<sup>5)</sup>, tylko na 5 różnych wysokościach znajdują się galerie, ułatwiające dostanie się do płaszcza pieca, dla reparacji np. pękniętych obręczy.

Wieże gichtowe żelazne, w liczbie dwóch, mają maszynki parowe, postawione na górze. Jedna z maszynek wstrząsa wieżą z powodu, że ma szybki bieg, a korba nie ma przeciwwagi. Druga maszynka, u której tę niedokładność usunęto, chodzi zupełnie spokojnie. Piece mają po 8 form odkrytych, w które woda tryska z dziurkowanych rurek i spływa potem po ścianach skrzyni, które mają grubości tylko  $\frac{1}{2}$  metra i opancerzone są lanami płytami.

Surowiec wypuszcza się albo w wannę, w której się przewozi do bessemerni, albo też, jeśli ma być spuszczone w formy, to również naprzód spuszcza się go w rezerwoar, a z tego dopiero w formy. Zuzel nie użytkuje się, lecz wywozi. Rymna ma pięć bocznych rynienek, pod które podstawią się pięć wagoników; te po napełnieniu zabiera lokomotywka, przedstawiając pięć nowych.

Sprawozdawca pisze, że w południowej Austrii nowych urządzeń nie widział, jak tylko w Donawicach, zaś przygotowane do biegu piece w Hieflau, Zeltweg, Neuberg, zbudowane są podług starej konstrukcji. Otóż ja byłem prawie w tym samym czasie w Hieflau i widziałem piec zupełnie nowej konstrukcji, przeznaczony do biegu na koksie<sup>6)</sup> chyba, że p. K. uważa za nową, tylko konstrukcyę pieca bez płaszcza zewnętrznego z cegły.

O piecach na węglu drzewnym w Vordernbergu zaznacza sprawozdawca, że oddawna zwracały uwagę metalurgów swoją wysoką produkcją i małym użyciem węgla. Z różnych wywodów, które czyni p. K. dla objaśnienia przyczyn tych objawów, utrzymać można tylko to, że ruda jest bardzo łatwo topliwa, ilość zuzła na jednostkę surowca nieznaczna,

<sup>4)</sup> Jest to rzecz względna, ale rzeczywiście obecnie wszędzie prawie przyjęto za zasadę iść większem ciśnieniem, a mniejszem okiem dysy, co przy bogatych nabojach szczególnie ma zastosowanie i przy znacznych wymiarach pieców.

<sup>5)</sup> Por. „Przeł. Techn.” 1894, zesz. II.

<sup>6)</sup> Por. „Przeł. Techn.” 1894, zesz. I.

z powodu małego dodatku topnika, a bieg pieca szybki, bo może być takim właśnie z powodu gatunku rudy<sup>1)</sup>. Do tych też warunków dadzą się zastosować profile pieców styryjskich, nadzwyczaj wysmukłe (profil ółancé), bez właściwego przejścia skrzyni w ruszta, a zatem niestawiające opora schodzącym nabójom.

Sprawozdawca opisuje wielki piec w Donawitz, — opisu tego nie powtarzam, gdyż podałem go już w zesz. II „Przeegl. Techn.“ za rok bież.

Zaznaczę tylko za p. K., że spodek pieca i skrzynia, oraz ruszta zrobione są z cegły koksowej, która jest odporniejszą na działanie żużla i żelaza, niż zwyczajna szamotowa. Po 3-ech latach biegu pieca przekonano się, świdrując dziury w ścianach skrzyni, że takowa weale nie rozgorzała.

Do niedawna robiono w Krajinie i Styryi ferromangan z zawartością do 50% Mn, obecnie jednak fabrykaacy tej już nie prowadzą, z powodu dość niskiej ceny ferromanganów, wytapianych za granicą, między innymi i z rud kaukaskich.

W kwestyi dalszej przeróbki surowca mówi p. K. o systemie martynowskim i bessemerowskim.

Piecy martynowskie mają przeważnie dna zasadowe z magnezytu, w który obfituje Styrya. Magnezyt powinien zawierać 2—4% żelaza, aby się trochę spiekał przy wypalaniu (Sinterung), a za to być wolnym od wapnia, które powoduje rozpadanie się wypalonego magnezytu na wilgoć.

Na gatunek cegły ogniotwalej kładą w Austrii wielki nacisk, tak, że mając nawet dobre materiały w kraju, sprowadzają z Duisburga cegły Dinas, z których sklepienia w piecach martynowskich wytrzymują co prawda do 840 szarż.

Zrobiono też w Austrii doświadczenie, które usunęło w zastosowaniu pęcznienie cegieł kwarcowych w ogniu, a mianowicie, zamiast kwarcu białego zastosowano krzemień rogowaty, przeświecający.

Proces martynowski, na spodku magnezytowym, zyskał w ogóle przewagę nad kwarcowym, tak, że nawet Szwecya swój bardzo czysty surowiec tak przerabia.

Bessemerowania małych szarż p. K. nigdzie nie widział, choć urzędzenia do tego spostrzegł gdzieś w Szwecyi i Austrii, jednak nieczynne.

W kładnie odbywa się nawęglanie żelaza bessemerowskiego za pomocą patentowanego sposobu, wynalezione przez zarządzającego zakładem w Zeltweg, Stanka. Na dno wanny sypie się węgiel drzewny w ilości odpowiedniej do gatunku żelaza, resp. stali, jaki się ma otrzymać, i na niego leje się z konwertora żelazo, strzegąc tylko, aby w zetknięciu z węglem nie przyszła szlaka, gdyż to powoduje kipienie w wannie, które wyrzuca i żelazo. Dla uchronienia się od tego, w brzegu konwertora zrobione jest wycięcie, a nad niem umieszczona płyta żelazna, która powstrzymuje szlakę przy wylewaniu.

W Zeltweg robią 8 — 14 szarż na dobę w konwertorze. Walcowanie poruszane są bądź to maszynami parowymi, bądź turbinami, które np. w zakładzie Assling, korzystają z wody z rz. Sawy, mając przy spadku 23,2, 24,3 i 25,6 m, siłę 772, 828 i 894 koni i 135—140 obrotów.

Żelazo austriackie w ogóle jest wywalcowane bardzo starannie i czysto.

Dobrze rentującym się przemysłem jest także wyrób naczyń wytłaczanych z bardzo dobrej i miękiej blachy w prasach (sztancach hydraulicznych). Przemysł ten jednak podług spostrzeżeń p. K. w Austrii jeszcze mało jest rozwinięty.

J. M.

## SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

### SEKCJA TECHNICZNA WARSZAWSKA.

Posiedzenie z d. 12-go czerwca r. b. Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego inż.-chem. L. Rospendowski wygłosił opracowany przez siebie odczyt „Nafta i wosk ziemny w Galicyi.“

<sup>1)</sup> Por. „Przeegl. Techn.“ 1894, zesz. II.

Antor, badając osobiście podczas swej bytności w Galicyi, na miejscu w omawianym kierunku stosunki przemysłowe, zdał licznemu gronu zebranych na posiedzeniu słuchaczy, wyczerpujące sprawozdanie ze współczesnego stanu tego przemysłu, jako też zaznaczył cały szereg pocieszających objawów, co do rozwoju na przyszłość, tej gałęzi przemysłu w Galicyi.

Studjum to natury ekonomiczno-technicznej, dopełnione szeregiem map, profiliw geologicznych, rysunków technicznych i tablic statystycznych, obejmowało w kilku rozdziałach bogaty materiał, jaki w ciągu 2-godzinnego odczytu, daje się streścić w następujących głównych zarysach. I tak:

I) Przebieg historyczny przemysłu naftowego w Galicyi.

II) Krótki zarys geologii Karpat i topografii, Galicyi ze względu na jej przemysł naftowo-ozokerytowy.

III) Chemiczne i fizyczne własności galicyjskiej ropy naftowej, ze szczegółowym rozbiorem okazów, pochodzących z ważniejszych okręgów naftowych.

IV) Technika galicyjskiego przemysłu naftowego. Systemy, maszyny i przyrządy, przy wierceniu szybów stosowane.

V) Ekonomia i statystyka dla przemysłu naftowego.

VI) Zarys topograficzny główniejszych ropodajnych miejscowości, w Europie, Azji i Afryce położonych.

VII) Wosk ziemny (ozokeryt) w Galicyi. Kilka słów o tektonice, towarzyszących mu pokładów geologicznych. Technologiczna i statystyczna strona galicyjskiego przemysłu ozokerytowego.

Wiek XVII-ty w swych początkach, oto era, odkąd datują się pierwsze nieco obszerniejsze wzmianki o oleju skalnym, w Galicyi napotykanym. Około r. 1810 napotykanym tu i owdzie w postanowieniach rządu austriackiego, odnoszących się do zarejestrowania przepisów i firm górniczych, niektóre dane, co do galicyjskiej ropy naftowej. W r. 1818 przekrapano już olej skalny z okolic Drohobycza pochodzący, w rafinerji w pobliżu Kalicza położonej, sprzedając oczyszczony produkt po cenie 35 zł. w. a. za 1 centnar metr. Około r. 1853 widzimy naftę galicyjską, stosowaną do oświetlania stacyi na dr. żel. Północnej Cesarza Ferdynanda, a w r. 1854 stanowi ona produkt handlowy na rynku wiedeńskim wielce poszukiwany. Już w r. 1859 daje znać o sobie ta ze wszech miar ważna, a pod względem historycznej doniosłości w galicyjskim przemysle naftowym, pierwszorzędnego znaczenia miejscowość, Słoboda-Rumgarska. W tym okręgu znajdująca się studnia, miano Stanisławy nosząca, o której wspomina między innymi i Babu w „Annales des Mines“ 8-e, Série XIV, str. 162—169, datuje swój początek już od roku 1771. W miarę zmniejszania się wydajności oleju skalnego, wciąż ją systematycznie pogłębiano; w r. 1884 wywiercono otwór do głębokości 214 m, a wydajność wynosiła na dobę 10 amerykańek po 150 kg W. N.

Pierwszymi pionierami w nafciarstwie galicyjskiem są Ignacy Łukasiewicz i Klobassa, których też panieży wystawionym został na polach wsi Bóbrki, leżącej pomiędzy Krosnem a Duklą, kamienny obelisk z napisem: „Na pamiątkę odkrycia pierwszej studni z ropą naftową w Bóbrce przez Ignacego Łukasiewicza w r. 1854.“

Galicyjski obszar naftowy, jak dotąd przynajmniej, przedstawia powierzchnię długości przeszło 355 km, szerokości miejscami od 65—95 km, ciągnąca się w kierunku ogólnym z południowego wschodu na północny zachód.

Karpaty, ten tak wielce pod względem geologicznym bogaty, a stosunkowo mało jeszcze dotąd zbadany obszar górski, przedstawiają nam długie pasmo wysokich gór, oddzielających Węgry od Siedmiogrodu ze strony północnej, wschodniej i południowo-wschodniej od ziem Śląska, Galicyi, Bukowiny, Mołdawii i Wołoszczyzny.

Według C. M. Paula, znanego ze swych sumiennych i szczegółowych badań nad geologią Karpat, odróżnić wypada 4 wybitne, idące po sobie w następującym porządku grupy: 1) Piaskowiec Magórski, 2) Łupki Szmilneńskie, 3) Łupki Belowceńskie i 4) Łupki Ropianieckie.

Pochyłości Karpat składają się z kredowych i trzeciorzędowych wapieni, piaskowców i łupków, leżących na gromadzie skał metamorficznych. Ropa naftowa powstaje w ławicach cieńko lub grubo ziarnistego piaskowca, przeważnie z okręgu formacji eocenińskiej i miocenińskiej; nie ulega żadnej wątpliwości, że występuje ona w warstwach łupków.

Galicyjska ropa naftowa, pod względem ciężaru gatunkowego, jako też innych ogólnych własności fizycznych, różni



się w bardzo szerokich granicach. Różnorodność ta leży w bezpośrednim związku z głębokością wywierconych studni, skąd, naturalną jest rzeczą, nie mogą być porównywane z sobą okazy, pochodzące z wierceń o rozmaitej głębokości. Ropa z płytkich wierceń może być uważana, jako pochodząca z pod samego wierzchu ziemnej skorupy, a wskutek stykania się jej z powietrzem, straciła przez wyparowywanie najlotniejsze części składowe. Większa część oleju skalnego jest koloru ciemnoburego; patrząc pod światło, przedstawia w znacznym stopniu fluorescencyę; wolną jest od siarki i nie posiada owej charakterystycznej niemilej woni.

Według Bowerton-Redwood'a, ciężar gatunkowy dla różnych okazów ropy naftowej, pochodzącej ze studni wierconych w okręgu Bóbrki, niedaleko Wietrzna, waha się w granicach 0,869—0,874, w niektórych zaś wypadkach wyjątkowych, dochodzi do 0,885. Przy porównywaniu okazów ropy naftowej, pochodzącej ze studni o rozmaitej głębokości, należy i o tem pamiętać, że zwyczajną jest rzeczą w Galicyi, przy wierceniu studni, zakładać rury, zaopatrzone w boczne otwory, do przepuszczania ropy służące, wskutek czego wydzielająca się przez te rury ropa zazwyczaj bywa mieszaną, pochodzącą z różnych naftodajnych warstw. Surowa ropa galicyjska zawiera w większym lub mniejszym stopniu węglowodory stałe. Można przyjąć, iż zawartość tych węglowodorów waha się w granicach od 1%—5%, lecz olej skalny, otrzymywany z pokładów ozokerytowych, zawiera daleko większą ilość węglowodorów stałych i w rzeczy samej, uważać można pewne gatunki wosku ziemnego za ropę naftową, przesyconą węglowodorami stałymi (parafina).

Podług Schaedler'a, ropa naftowa, pochodząca ze starszych warstw Ropianieckich, jest więcej przezroczystą i zawiera znacznie większą ilość lekkich węglowodorów, aniżeli oleje skalne z pokładów Eocenu i Oligocenu, zazwyczaj gęste, o znacznym ciężarze gatunkowym, ciemniejsze i obfitujące w parafinę. Podczas tego, gdy ropa naftowa ze Słobody Rungarskiej zawiera zaledwie 6% parafiny, Borysławska—ma 8%—10%, zaś w ropie ze Starumii pochodzącej, ilość parafiny dochodzi od 20%—25%.

Z licznego szeregu badanych prób surowej ropy naftowej okazało się, iż tylko okazy, pochodzące z Pagorzyny, podczas przekraplania, dawały wyraźne ślady siarkowodoru.

Pierwszy znakomity postęp w kierunku rozwoju przemysłu naftowego w Galicyi datuje się od chwili zaprowadzenia ręcznego mechanicznego wiercenia. Prelegent przedstawił na tablicy rysunkowej perspektywiczny widok wieży wiertniczej, zdjęty z natury i w krótkich słowach opisał budowę i działanie samej wieży, zaznaczając przytem istotę tak zw. *wolnospałowego systemu wiertniczego*. W dalszym ciągu poświęcił nieco więcej czasu opisowi t. zw. *Kanadyjskiego systemu wiercenia*, niemal powszechnie od r. 1882 w Galicyi zaprowadzonego. Szczegółowe przecięcia wieży wiertniczej tego systemu, świrdrów, podkopaczy, ramki kierowniczej, jako też bardzo starannie unaoznione i na tablicy rysunkowej, graficznie demonstrowane zakładanie naftociągu rurowego, przy głębokim wierceniu, w sposób dokładny i pouczający, wykazały całą technikę wiertniczą obecnie w Galicyi przyjętą i stosowaną.

Głębokość wierconych szybów bywa rozmaita, przeciętno przyjmuje się 300 m, chociaż według danych przez dra Zuberę Rudolfa w czasopiśmie „Nafta“ przytoczonych, zaznaczyć wypada interesujące w tym kierunku dwa przykłady, a mianowicie wywiercony w r. 1893 na kopalni p. M. Kurkowskiego w Pasiecznej, ręcznie w ciągu 4-ch tygodni szyb, głębokości 90 m, dający na dobę 20 baryłek (amerykanek) ropy naftowej (szyb dotąd najpłytszy), zaś w końcu tegoż r. 1893, szyb na kopalni p. A. Sroczyńskiego w Torosówce, głębokości 626 m, w którym, niestety, nie znaleziono ani śladu ropy. Ma to być najgłębszy z istniejących dotąd szybów w Galicyi. W okręgu Ustrzyckim zazwyczaj wiercą po 12—18 stóp ang., najwyżej zaś 50—60 stóp w ciągu 12 godzin, co naturalnie zależnym jest od twardości pokładów. Głębokość szybów w okręgu Ustrzyckim bywa różną, wynosi zwykle od 220—250 m, pierwsze zaś oznaki ropy naftowej pokazują się już na głębokości 30 m. Pierwszy poziom ropodajnych warstw zazwyczaj bywa przewierconym na głębokości 120 m, szyb wówczas nie daje wyżej  $\frac{3}{4}$  do 1-ej baryłki na dobę; 2-gi poziom na głębokości 160—220 m. Dopuszcza się, iż istnieje jeszcze 3-ci poziom, przy większej głębokości, dający znaczniejsze ilo-

ści ropy, lecz w tym okręgu zazwyczaj zatrzymują się na 2-im poziomie, otrzymując do 20 baryłek ropy na dobę, a czasami i więcej.

W okręgu Słobody-Rungarskiej, głębokość studni bywa zazwyczaj od 215—330 m, ale napotykają się i głębsze szyby, dochodzące do 400 m i wyżej. Ważną rolę, co do wydajności szybów, gra odległość pomiędzy oddzielnymi studniami, która, z praktyki zaczerpnięta, nie powinna przewyższać 20 m; w takich granicach można przyjąć, iż wzajemne odciąganie ropy naftowej nie ma miejsca. Pompowanie odbywa się za pomocą pomp, poruszanych parową silnicą, obsługującą dany szyb. Dostawa oleju skalnego do rafinerii ma miejsce w beczułkach, amerykańkami zwanych, kołmi lub też drogą żelazną w cysternach wagonowych. W niektórych kopalniach zakładane są rurociągi, prowadzące ropę do rezerwoarów naftowych, w pobliżu stacji dróg żelaznych, umieszczonych dla zmniejszenia kosztów transportu.

Według zwyczaju powszechnie w Galicyi przyjętego, wiercenie szybów, kopanie rowów lubrobienie odkrywek, w celu poszukiwania ropy naftowej, po największej części ma miejsce na terenach, wydzierżawionych na pewien określony przeciąg czasu. Wydzierżawianie tych naftonośnych pól odbywa się podług 2-ch następujących zasad. A) gdy teren pod względem ropodajności jest absolutnie pewnym, t. j. gdy po wywierceniu szybów ropa naftowa bezwarunkowo wystąpi i B) gdy teren, opierając się na układzie geologicznym, jako też przeprowadzonych w odnośnym kierunku poszukiwaniach, przedstawia wszelkie szanse, iż po ukończeniu próbnych wierceń do odpowiedniej głębokości, ropa naftowa się ukaże. Stosownie do tego, czy dane tereny należą do kategorii A lub B, ma miejsce mniej więcej na stałe przyjętych zasadach, zawieranie rejentalnych umów dzierżawnych z właścicielami, lub też ustępowanie nabytych praw do eksploatacyi na rzecz osób trzecich, czwartych i t. d.

Mówiąc o kapitale, do eksploatacyi ropy naftowej potrzebnym, prelegent bardzo szczegółowo wyłożył zasady układu tego przedsięwzięcia, z których dowiedzieliśmy się, iż niezbędny po temu fundusz do wywiercenia jednego szybów, głębokości 300 m, jeżeli wiercenie idzie normalnie, bez żadnych szczególnych przeszkód i trudności, wynosi 30000 zł. w. a. Okres trwania wiercenia 5-ciomiesięczny.

W logicznym następstwie p. R. wyłożył zgromadzonym słuchaczom zasady obliczania zysków i rozchodów tego przedsięwzięcia, rozbiegając po szczególe dwa wypadki: 1-o) Przy wydajności oleju skalnego w ilości 20-tu amerykańek po 150 kg W. N. na dobę i 2-o) Przy wydajności 50-ciu amerykańek na dobę po 150 kg W. N. Otóż z tego matematycznie ułożonego obliczenia dowiedzieliśmy się, iż po ukończeniu 3-letniego okresu wydzielania się ropy naftowej, rzeczywisty czysty zarobek, po odpisaniu użytego do przedsięwzięcia kapitału 30000 zł. w. a. przedstawiać się będzie w 1-ym wypadku w sumie 11368,57 zł. w. a., zaś w 2-gim 68670,02 zł. w. a.

W dalszym ciągu swych obliczeń, prelegent przeprowadził szczegółową analizę czystych zysków, osiągniętych przez właścicieli ropodajnych terenów, z której okazuje się, iż ci nie nierzeczykujący szczęśliwi posiadacze są właściwymi panami sytuacji.

Z danych, popartych liczbami, a z praktyki górniczej zaczerpniętych, okazuje się, iż w 2-ch po szczególe rozbieganych przykładach, właściciele wydzierżawionych pól otrzymują za cały 3-ch letni okres trwania eksploatacyi zł. w. a. 7040,07, względnie 22275,22. Mają to być minimalne i najskromniej obliczone zyski, jakie osiągają szczęśliwi posiadacze terenów naftowych, nic zgoła ani jednego centa nierzeczykujący.

Na przedstawionych mapach prelegent wykazał nam należyty obraz wydajności ropy naftowej, z uwzględnieniem kierunku i położenia galicyjskiego pasa naftowego, jako też topograficzne rozmieszczenie w monarchii Austro-Węgierskiej zakładów rektyfikacyjnych, ropę naftową przerabiających. Dane statystyczne wykazują, iż całkowita ilość otrzymanego oleju skalnego w ciągu roku 1889—1890 wynosiła dla Galicyi 785042 centnarów metrycznych, reprezentujących wartość zł. w. a. 2810175.

Mówiąc o zakładach przekraplających ropę naftową, p. R. pomiędzy innymi główną uwagę zwrócił na olbrzymie zakłady rafinerii nafty w Peczenizynie-Szczepanowskim położone, któ-

re osobiście w roku zeszłym zwiedzał, należące obecnie do znanej firmy: „Akeyjne Towarzystwo w Peczyniżynie, Szczepanowski et S-ka.“

Cło wwozowe w Austro-Węgrzech dla nafty świetlnej (kerozynu) wynosi 10 zł. w. a. za 100 kg i 2,40 zł. w złocie, od 100 kg surowej ropy naftowej. Wyjątek od tej zasady stanowi olej skalny z Rumunii, płaćący cło wysokości 68 ct. za 100 kg. Zapotrzebowanie nafty w Austro-Węgrzech znacznie przewyższa całkowitą ilość tego produktu, otrzymywanego w całym państwie. Dotąd jeszcze znaczną bardzo ilość konsumowanej nafty w państwie Habsburskiem stanowi ropa rosyjska, przekraplana i oczyszczana w olbrzymich zakładach rektyfikacyjnych, położonych w Fiume. Olej ten, jakkolwiek nosi miano surowej ropy, jednakże zawiera daleko znaczniejsze ilości właściwej nafty świetlnej (kerozynu), niż ropa galicyjska, a z tego powodu miejscowi przemysłowcy niejednokrotnie głośno objawiali niezadowolenie z takiego stanu rzeczy, uważając podobną kombinację jako najzwyczajniejszy wybieg, zmniejszający na tej drodze uprzywilejowane dochody z podatków skarbowych, a zarazem utrudniający wszelką lojalną konkurencję.

Inż. chem. L. Rospendowski, w celu porównawczego zestawienia ważności i roli galicyjskiego przemysłu naftowego do takiegoż przemysłu w innych krajach na kontynencie, przedstawił słuchaczom orientacyjną mapę miejscowości ropodajnych w Europie, poświęcając nieco czasu na krótki opis terenów, dających olej skalny, na Kaukazie, w Azji i w Afryce położonych. Z porównawczych danych, na posiedzeniu przytoczonych, dowiedzieliśmy się, iż galicyjski przemysł naftowy rokuje świetną przyszłość, a przez swe szczęśliwe geograficzne położenie i przez swą eksploatację, coraz więcej umiejętnie prowadzoną, Galicya skutecznie walczy w tym kierunku o palmę pierwszeństwa w całej Europie.

W zakończeniu swego odczytu prelegent, dla harmonijnego zestawienia całości, zajął uwagę słuchaczy opisem galicyjskiego przemysłu ozokerytowego. Była więc mowa o klasycznym Boryslawiu, owej ojczyźnie wosku ziemnego, a także o innych miejscowościach w Galicyi, wosk ziemny dających, jak Staruni, Dwiniaczu, Truskawcu i Tustanowicach.

Pokłady Boryslawia, Dwiniacza i Staruni, należą pod względem wieku do okresu miocenijskiego, jednakże ozokeryt został również odnalezionym w łupkach Cieszyńskich, jak również w formacjach neokomeńskiej i innych. Sól rodzima i gips zazwyczaj współtowarzyszą woskowi ziemnemu w Galicyi; minerał ten spotyka się w większości wypadków w stanie zupełnie prawie czystym, ale często także bywa zmieszany z gliną. Wierzchnie ziemne warstwy doliny, gdzie leży Boryslaw, stanowią łożyska dyluwalne, o miąższości nie rzadko dochodzącej do kilku metrów. Robiąc otwory świdrowe, napotykamy przedewszystkiem warstwy gliny żółtej, następnie krzemień zaokrąglony i gruboziarnisty piaskowiec (pod postacią żwiru), wreszcie glinę plastyczną. Pod tą gliną występują na przemian warstwy grubego żwiru i niebieskawe łupki bardzo nieregularnie i tu właśnie wśród łożysk, dochodzących częstokroć pod względem miąższości do 200 m, leżą pokłady wosku ziemnego.

Pokłady zawierające ozokeryt, zaliczone do okresu miocenijskiego, spoczywają na pokładach warstw ropodajnych, łupkach menilitowych i bitumach, w uwarstwieniach, które w miarę podnoszenia się ku zewnętrznej powierzchni ziemi, przyjmują kierunek prawie prostopadły, z nieznacznym odchyleniem na południe. Wosk ziemny występuje pod postacią żył o rozmaitej bardzo miąższości, od kilku milimetrów do kilku decymetrów dochodzącej i zazwyczaj w mniejszym lub większym stopniu jest przemieszany z olejem skalnym i węglowodorami gazowymi. Wypełnia szczeliny warstw łupków i piaskowców miocenijskich, tworząc w ten sposób rodzaj siatki. Ozokeryt pod względem swych własności fizycznych, dotykowych, przedstawia się bardzo rozmaicie. Znane są jego okazy nad-

zwyczaj miękkie, mogące być uważanymi za ropę naftową, obfitującą w parafinę, dalej ozokeryt czarny, tak twardy jak gips, a wreszcie wszystkie pośrednie stopniowania twardości. Ciężar gatunkowy ozokerytu waha się w granicach od 0,850—0,950; punkt topienia od 58° C. — 100° C. Jest łatwo rozpuszczalnym w benzolu, terpentynie i nafcie. Posiada własności izolowania i zalecano go, jako przymieszkę w stosunku 50% do kauczuku. Zwyczaj handlowy galicyjski ozokeryt, używany przy fabrykacji cerezyny, posiada następujące własności. Jest miękki i plastyczny, ma odłam wyraźnie włóknisty; barwa bywa rozmaita, od jasno-żółtej do ciemno-burej, a często z odcieniem zielonawym, wskutek dwuchroizmu. Przez tarcie wzbudza się elektryczność ujemna i wydaje właściwy mu zapach aromatyczny. Wosk ziemny przedstawia mieszaninę węglowodorów o rozmaitym stosunku; składa się ona z 85,7% C i 14,3% H. Podług R. Heger'a, skład chemiczny ozokerytu daje się przedstawić za pomocą typowego wzoru  $C_{10}H_{20}$ .

W celu eksploatacji wosku ziemnego, kopie się okrągłe studnie, o średnicy w świetle 3 m, przez pokłady gliny, tak długo, dopóki nie dotrze się do poziomu wody w pokładach grubego żwiru. Studnia taka ma zazwyczaj głębokości 14—16 m. W środku, za pomocą belkowania, stawia się rodzaj szybu o 1,3 m<sup>2</sup>, zaś wolne miejsca wypełnia się gliną. Kopanie okrągłej studni kosztuje około 1 zlr. za 1 metr bieżący, lecz w głębszych i nieprawidłowo idących pokładach, zawierających ozokeryt, koszt znakomicie wzrasta, dochodząc od 5 do 10 zlr. za 1 metr bież., nie licząc w to naturalnie kosztów pompowania wody. Budowa galeryi podziemnej kosztuje 7,50—9 zlr. za 1 metr bież. Najczęściej jednakże szyby i galerye kopie się za kontraktem, podług z góry umówionej ceny, wynoszącej dla głębokich szybów 130 m głębokości, po 20—25 zlr. za 1 metr bież. kopania i 5—8 zlr. za 1 metr bież. galeryi, w obu wypadkach bez ocembrowania. Zatem koszt budowy szybu o głębokości 100 m, wraz z ocembrowaniem wyniesie 2000—4000 zlr., zaś szyby głębsze od 200—225 m kosztują 10000—12500 zł. waluty austriackiej.

Eksploatacja wosku ziemnego należy do jednej z najmniejbezpieczniejszych gałęzi przemysłu górniczego. Wypadki śmiertelne przez zasypianie lub uduszenie, pracujących we wnętrzu szybu górników, wynoszą od 7 do 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, tymczasem, gdy w każdej innej gałęzi przemysłu górniczego, śmiertelność ta nie przewyższa 1,88<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Każdy szyb wymaga do obsługi 2-ech górników, 2-ech pomocników i jednej kobiety; roczny koszt całkowitej robocizny wynosi 1000—1500 zł. w. a., zaś doliczając do tego podatki, procent od kapitału zakładowego i inne wydatki, otrzymamy, że całoroczny koszt eksploatacji wyniesie 3500—4000 zł. w. a. Przyjmując wydajność każdego szybu i średnio biorąc 15—18 tonn rocznie, wypada, iż 100 kg ozokerytu, kosztuje samego właściciela 16—18 zł. w. a. Pokłady wosku ziemnego w okręgu Boryslawskim, według przybliżonego obliczenia przewyższają 2 000 000 ton. Główne rafinerie wosku ziemnego znajdują się w Drohobyczu, we Lwowie, Wiedniu, Stockerau, Massig, Teplitz, Elbetemitz, Haali nad Saalą, Frankfurcie, Hamburgu i Londynie.

Cerezyna — zupełnie oczyszczony ozokeryt, ma wielkie zastosowanie przy wyrobie świec, zaś okonit, poboczny produkt, powstały przy działaniu kwasu siarczanego na żółty ozokeryt, przedstawia ciało czarno zabarwione, wielce do wosku zbliżone, które w mieszaninie z kauczukiem, w pewnej odmianie, stosowanem jest do izolowania kabli elektrycznych.

Oto jest w streszczeniu, co prelegent, podczas wypełniania całego wieczór odczytu, wygłosił.

Pożądaną byłoby wielce rzeczą, aby tak smiennie przedmiotowo zebrany materiał, stanowiący pracę p. L. Rospendowskiego, ku pożytkowi specjalnego piśmiennictwa polskiego, z rękopisu został jak najspieszniej ogłoszony drukiem, co też było powszechnem życzeniem zebranych na posiedzeniu słuchaczy. W.