

# Działalność inż. W. H. Lindley'a

W WARSZAWIE.

W lipcu 1881 r. zawarty został kontrakt z inż. W. H. Lindley'em, — a obecnie, nietylko że żadne roboty nie zostały rozpoczęte, ale jeszcze zbyt powolne prowadzenie prac przygotowawczych nie pozwala się nawet spodziewać wystąpienia z wiosną do budowy. Wszystkich, interesujących się sprawami naszego miasta, mocno niepokoić zaczyna podobny stan rzeczy. Znikły już owe świetne nadzieje, pokładane w inżynierze głównym, że energicznie poprowadzi roboty i jaknajprędzej zaopatrzy miasto w nowe wodociągi i kanały, — a wszędzie słyszeć tylko można ironiczne zapytania, co do terminu rozpoczęcia robót i w ogóle co do działalności głównego ich kierownika.

Od chwili zawarcia kontraktu z inż. W. H. Lindley'em, poprzestawaliśmy na podawaniu, w miarę możliwości, sprawozdań z posiedzeń komitetu kanalizacyjnego, dla obznajmiania czytelników ze stanem rzeczy. Z krytyką działań inżyniera głównego wstrzymywaliśmy się, czekając na rozpoczęcie robót. I teraz, gdyby istniało prawdopodobieństwo, że roboty z wiosną mogą być rozpoczęte, odroczylibyśmy jeszcze nasze uwagi. Wobec wszakże zupełnego braku uzasadnionej nadziei w tym względzie, czujemy się w obowiązku nie zwlekając dalej i poddania przebiegu całej sprawy pod rozwagę osób kompetentnych.

W podwójnym charakterze: techników i mieszkańców Warszawy powstawaliśmy energicznie w swoim czasie przeciwko sprowadzaniu do nas inż. W. Lindley'a (ojca) — domagając się, aby przedtem ogłoszony był, tak w kraju jak i zagranicą, konkurs na sporządzenie projektu wodociągu i kanalizacji w Warszawie. Należeliśmy pod tym względem do wyjątków wśród prasy warszawskiej — i uwagi nasze nie doczekały się ani podniesienia, ani uwzględnienia. Pomimo całego szeregu projektów kanalizacji Warszawy, sporządzonych dawniej przez krajowców, — pomimo znacznej liczby znanych na tem polu specjalistów zagranicznych, którzy już tyle miast skanalizowali, — postawiono jako pewnik, że tylko kanalizator Hamburga i Frankfurtu zestawie może dobry projekt dla Warszawy i wśród poklasków pism codziennych wstąpił w układy z tym jakoby opatrzościowym inżynierem.

Zawarta przez magistrat w r. 1876 umowa z inż. W. Lindley'em, w przedmiocie sporządzenia projektu przedwstępnego, powinna już była zwrócić ogólną uwagę na sposób, w jaki ważne interesa przyszłości miasta oparte zostały li tylko na osobistym zaufaniu do inżyniera angielskiego. Magistrat, obowiązując się zapłacić około 8000 rs. za projekt przedwstępny, nie zażądał nawet memoriału z technicznym usprawiedliwieniem projektowanych urządzeń i wymiarów. Sądono, że skoro projekt ma sporządzić taka powaga jak W. Lindley, to nie potrzeba już nic zastrzegać w umowie, odośnie do zupełności wypracowania — i tylko W. Lindley'owi pozwolono szczegółowo zastrzedz terminu wypłat, a oraz sporządzenie projektów „w ogólnych zarysach, bez dołączania rysunków szczegółowych, oprócz wymienionych“. Rysunki zaś, które wymieniono w umowie, były przy projekcie przedwstępnym jaknajzupełniej zbyteczne.

Projekt, na zasadzie tej umowy, po upływie wreszcie trzech lat sporządzony, a przynajmniej podpisany przez W. Lindley'a, ogłoszony został drukiem przez magistrat w kwietniu 1879 r. Odezwa, przy której egzemplarze projektu rozsyłane były redakcyom pism, niesłychanie gorąco zalecała W. Lindley'a. Żądania, aby sporządzenie projektu powierzone było technikom krajowym, nazwano w odezwie „objawem patriotyzmu, który nadto traci chińszczyzną“, — pocieszając kolegów naszych, że „Lindley będzie tylko głównym kierownikiem robót, — inni technicy, a przedewszystkiem miejscowi, pod jego kierownictwem pracować będą. Nasi technicy, jeżeli rzeczywiście cenią naukę i niepowodują się miłością własną, czyż nie powinni się cieszyć, że będą mieli dobrego przewodnika“. Dziś, gdy o W. Lindleyu ani słychać, a jego syn i spółnik inż. W. H. Lindley, większą część czasu

w Warszawie nieobecny, zawodzi pokładane w nim dawniej nadzieje, słowa te brzmią dość oryginalnie. — podczas gdy przed czterema laty powtarzały je wszystkie nasze pisma, na pocieszenie techników krajowych.

Po ogłoszeniu projektu przedwstępnego pojawiły się krytyki, staraniem magistratu tłumaczone w części na język niemiecki i komunikowane W. Lindley'owi. Niektórzy z krytyków żądali obliczeń, udowodniających przyjęte wymiary. Obliczeń tych brakło w projekcie przedwstępnym, bo nie były zastrzeżone umową. Zdawałoby się, że inżynier autor projektu, skoro ich wraz z projektem nie przedstawił, powinienby ich dostarczyć na każde zażądanie. Obliczenia te, pozwalające magistratowi odpierać zarzuty krytyków, dostarczył też i inż. W. Lindley, wszakże zażądał za nie z góry oddzielnego wynagrodzenia.

Zdarzył się więc fakt nigdzie nie bywały, płacenia oddzielnie inżynierowi za dowiedzenie racjonalności wymiarów przyjętych w projekcie. Podobny sposób postępowania powinien być posłużyc za wskazówkę przy zawieraniu dalszych umów, ale niestety i na to nie zwrócono uwagi.

Po ukończeniu polemiki piśmiennej, w styczniu 1880 r., urządzono w magistracie dwa posiedzenia, na których się toczyły ustne rozprawy nad projektami inż. W. Lindley'a, w gronie złożonym z przedstawicieli władz, inżynierów wojskowych, obywateli miasta i lekarzy, wszystkich techników biura budowlanego magistratu i wreszcie kilku inżynierów cywilnych. Jako obrońca projektów ukazał się tu poraż pierwszy inż. W. H. Lindley (syn), człowiek młody, jak wnosić było można zdolny, a zwłaszcza umiejący dobrze mówić. Odpowiadał po niemiecku na zarzuty czynione mu w różnych językach, co wywoływało ciągle zamieszanie pojęć, — lecz że mówił płynnie i obficie, więc wobec większości niespecjalistów wychodził zwycięzko. Jedynym celem tych rozpraw było uzyskanie publicznej sankcyi, ze strony pewnego liczniejszego grona, dla projektów W. Lindley'a, przedstawionych już wtedy do zatwierdzenia ministeryalnego. Cel ten osiągnięty też został, wobec małej liczby biorących udział w dyskusyi głosów niezależnych, a jednocześnie obeznanych z kwestyą. Podpisane przez większość uczestników sprawozdanie, obejmujące prozbę o zatwierdzenie projektów i zamianowanie W. Lindley'a inżynierem głównym budowy, służyć miało do poparcia tej sprawy w Petersburgu.

Pomimo usilnych zabiegów i starań szanownego prezydenta miasta, generała S. Starynkiewicza, którego inicjatywie i energii zawdzięczają mieszkańcy Warszawy podniesienie i przeprowadzenie projektu nowych wodociągów i kanałów, — zatwierdzenie władzy uzyskanem zostało dopiero po upływie lat dwóch i w r. 1881 miasto otrzymało nareszcie pozwolenie zawarcia tak upragnionego kontraktu z W. Lindley'em. Chociaż w zasadzie uznaną była już wtedy potrzeba utworzenia komitetu, do czuwania nad budową wodociągu i kanalizacji, pośpieszono jednak ze spisaniem i zatwierdzeniem kontraktu, przed zwołaniem tego komitetu.

W kontrakcie, podpisanym rejentalnie w lipcu 1881 r., oparto się znów, tak samo jak w umowie o projekt przedwstępny, na osobistym zaufaniu do W. Lindley'a (ojca). Zaufanie to, w pierwszym razie dające się jeszcze do pewnego stopnia uwzględnić, tu już stało się w zupełności niewytłomaczonym. Do podpisania bowiem kontraktu stanął nie W. Lindley, o którym wciąż była mowa do tego czasu, ale jego syn W. H. Lindley, — i wtedy już dokładnie było wiadomem, że W. Lindley, przyciśniony wiekiem, nie przyjmie czynnego udziału w budowie. W ten sposób, młodego człowieka, znanego tylko z przemówień na posiedzeniach i z robót od kilku lat zaledwie pod kierunkiem ojca prowadzonych we Frankfurcie, przyjęto w miejsce powszechnie znanego długoletniego praktyka, dając mu tę samą płacę i równie wygodne warunki kontraktowe.

Wypada nam tu streścić choć w kilku słowach ten kontrakt, na którego smutne skutki w końcu zmuszoną będzie zwrócić swą uwagę prasa warszawska, do dziś w tych kwestiach, z rzadkimi wyjątkami, poważnie zachowująca milczenie. Budowę najpilniejszych części wodociągu i kanalizacji w Warszawie, za ogólną sumę dwóch milionów rs., rozłożono na lat pięć — i na ten czas miasto przyjęło W. H. Lindley'a na inżyniera głównego budowy, z pensją roczną 20 000 rs. W. H. Lindley przyjął na siebie „w myśl praw



obowiązujących w Królestwie Polskiem, główny odpowiedzialny nadzór i kierowanie robotami". W tym celu zobowiązał się przyjeżdżać do Warszawy „co najmniej trzy razy w ciągu roku i pozostawać tak długo, o ile to uznane będzie przez niego za potrzebne, dla należytego pośpiechu w robotach,—a oraz „przedłużać swój obowiązkowy pobyt w Warszawie, jeśli tego żądać będzie komitet budowy kanalizacji i wodociągów, w koniecznych razach, ze względu na interes całej operacji". Miasto zobowiązało się płacić „dwóm inżynierom, prowadzącym roboty, zastępującym miejsce W. H. Lindley'a przy budowie" i oczywiście przez niego mianowanym, po 6000 rs. rocznie każdemu. Jeden z nich, albo każdy w zakresie swej specjalności, albo wreszcie oddzielny pełnomocnik, winien być upoważniony do zastępowania W. H. Lindley'a, w czasie jego nieobecności. Miasto zobowiązało się utrzymywać taką liczbę techników, rysowników, kancelistów i dozorców, jaką W. H. Lindley uzna za konieczną—i pozostawiło mu wybór osób, ich mianowanie i uwalnianie, z zatwierdzeniem przez prezydującego w Komitecie. Dalej zobowiązało się miasto utrzymywać pomieszczenie dla biura, „składające się z ośmiu widnych pokoiów i o ile możność dozwoli z oknami obróconymi na północ"—oraz to pomieszczenie „umeblować przyzwoicie, tak jak jest umeblowane biuro magistratu" i t. p.

Kontrakt, którego wydatniejsze tylko warunki przytoczyliśmy, a który zresztą podany był w całości w Przeglądzie <sup>1)</sup>, wiele pozostawia do życzenia. Wobec opieszalności w prowadzeniu robót, miasto nie ma żadnego środka przeciwdziałania. Komitet nie może nawet zażądać, aby W. H. Lindley przybył do Warszawy, gdy tego istotna potrzeba,—przybycie bowiem zależy wyłącznie od jego uznania. Może on cały rok tu nie być, a przyjechać trzy razy w ciągu grudnia. Według kontraktu, W. H. Lindley ma mieć w Warszawie swoich zastępców i ma ich *à la lettre*.—ale jeżeli ci, nie posiadając żadnej inicjatywy, we wszystkim czekają na decyzję swego szefa, to *de facto* zastępstwa niema. Dziwić się można tylko, jak miasto, opisujące się drobiazgowo w każdym najmniejszym interesie,—tu, w sprawie tak wielkiej wagi, oparło wszystko na zaufaniu osobistemu—i to jak powiedzieliśmy, nie dającem się wcale usprawiedliwić, wobec młodego i nieznanego inżyniera, obejmującego kierunek robót, w miejsce powszechnie znanego i doświadczonego praktyka. Życzyć należy, aby ten kontrakt, z którego przyczyny już cały jeden rok czasu, a więc i odpowiednią sumę pieniędzy miasto straciło, utrzymany bez zmiany, nie stał się przyczyną strat nierównie większych.

Dalszy ciąg dziejów tej sprawy usprawiedliwi powyższe obawy. Ale przedtem jeszcze, wypada tu wspomnieć o Komitecie kanalizacyjnym, który również, choć może najmniej słusznie, pociągniętym będzie do odpowiedzialności wobec ogółu, za wzmiankowane straty czasu i pieniędzy. Mówimy: jak najmniej słusznie,—gdyż obecny stan rzeczy jest wynikiem kontraktu, sporządzonego i zatwierdzonego jeszcze przed utworzeniem komitetu. Komitet ten, złożony z dwudziestu właścicieli domów <sup>2)</sup>, wybranych przez osoby zaproszone i pięciu członków <sup>3)</sup>, mianowanych przez władzę, a prezydowany przez p. prezydenta miasta, zwołany został po raz pierwszy w lipcu 1881 r. Kontrakt, mający za parę dni być podpisanym rejentalnie, odczytany komitetowi, wywołał różne uwagi członków. Niemożność uwzględnienia tych uwag, z przyczyny że kontrakt był już wtedy zatwierdzony przez władzę wyższą, sprawiła, że członkowie komitetu zażądali ustawy, określającej ich atrybucyę. Instrukcyja ta zatwierdzoną została na jesieni i wtedy dopiero komitet rozpoczął swoją działalność.

Jednocześnie przybył do Warszawy inż. W. H. Lindley, przywożąc swoich dwóch pomocników, inżynierów R. Lindley'a i Wooda. Chociaż kontrakt pozwalał na przyznanie każdemu z nich 6000 rs., inżynier główny przeznaczył jednemu 3000, a drugiemu 5000 rs. pensyi, Komitet przyjął oboję-

tnie zawiadomienie o tych oszczędnościach, a zapewne nie byłby się na nie zgodził, gdyby można było wtedy przewidywać, że ci pomocnicy nie będą faktycznymi zastępcami W. H. Lindley'a podczas jego nieobecności w Warszawie, a tylko podkomendnymi, niemającymi możności postawienia samodzielnie w sprawie budowy żadnego kroku naprzód.

Inż. W. H. Lindley przedstawił komitetowi szczegółowy rozkład robót na lat pięć i takowy przyjęty został bez zmiany. Następnie, przygotowawszy jeszcze warunki na dostawę rur wodociagowych, inżynier główny opuścił Warszawę. Brak dostatecznego zastępstwa wyszedł zaraz na jaw podczas rozpraw nad wzmiankowanymi warunkami. Na posiedzeniu z d. 19 grudnia 1881 r., komitet, wbrew opinii swej własnej podkomisyi, postanowił, że w razie sporów między dostawcą rur a służbą techniczną, sąd należeć będzie nie do samego inżyniera głównego, ale i do delegowanych komitetu. Inż. R. Lindley, zastępujący inżyniera głównego, oponował bezskutecznie—i dopiero sam W. H. Lindley, przybywszy do Warszawy, wymógł na Komitecie, na następnym posiedzeniu (23 stycznia 1882 r.) odwołanie powyższego postanowienia. Wtedy także oświadczył inżynier główny, że „wogóle roboty przygotowawcze postępują tak pomyślnie, że *za kilka dni* projekt szczegółowy będzie gotów".

Wkrótce potem, gdy już niektóre projekty i kosztorysy zostały przygotowane, władza miejscowa podniosła wątpliwość, przez kogo i jaką drogą takowe mają być zatwierdzanymi—i czy przed rozpoczęciem robót należy sporządzić cały projekt na 2 000 000 rs., czy też przygotowywać kolejno szczegółowe projekty, w miarę przystępowania do wykonania oddzielnych części zamierzonych robót. W celu rozstrzygnięcia tej kwestyi na korzyść pośpiechu w robotach, pośpieszył szanowny prezydent miasta do Petersburga, wzięwszy ze sobą inż. W. H. Lindley'a. Komitet, na posiedzeniu z d. 12 kwietnia r. z., został już zawiadomiony o pomyślnem załatwieniu tej kwestyi. Władza miejscowa otrzymała upoważnienie do zatwierdzania częściowo przedstawianych projektów wykonawczych, z przesyłaniem tylko niektórych, jeżeli tego uzna potrzebę, do zatwierdzenia ministeryum.

Podczas, gdy władze rozstrzygały kwestyę zasad, należało się spodziewać, że zarząd budowy, złożony z dwóch pomocników inżyniera głównego i kilkunastu techników, ukończywszy już projekt szczegółowy, przygotowuje warunki i kontrakty na wszystkie roboty i dostawy. Tymczasem 12 kwietnia r. z., na posiedzeniu komitetu, inż. W. H. Lindley przedstawia jako owoc swych prac w ciągu ubiegłych trzech miesięcy, zaledwie parę niewielkich projektów szczegółów wodociagowych. Na zapytanie jednego z członków, kiedy przystąpieniem będzie do robót i do jakich mianowicie, odpowiada: „że roboty mogłyby być wkrótce rozpoczęte, ale to nie od niego zależy"—i że „przygotowują się, a nawet *prawie są gotowe* warunki na dostawę maszyn parowych, kotłów, pomp, na dostawę *cegły i cementu*". Mówiąc że rozpoczęcie robót nie od niego zależy, inż. główny miał zapewne na myśli doznawane trudności przy zatwierdzaniu przez władzę warunków na dostawę rur. Wszakże, gdyby nawet wtedy usunięte były całkowicie te trudności, inż. W. H. Lindley nie mógłby przystąpić do robót, nie mając przygotowanych wszystkich do tego potrzebnych warunków i kontraktów. Te nawet, o których wspominał że są „prawie gotowe",—takimi chyba nie były, gdyż warunki na dostawę cegły przedstawione zostały komitetowi w drugiej połowie maja r. z., a warunki na dostawę cementu dopiero w roku bieżącym.

Na następnym posiedzeniu komitetu (24 kwietnia), inżynier główny, przedstawiając warunki na dostawę maszyn, rozwinął cały szereg obietnic, dotąd nie spełnionych; i tak mówił, że mając już gotowe rysunki odnoszące się do ułożenia głównych rur ssących i smoka, po dostarczeniu pierwszej partii rur przystąpi zaraz do ich ułożenia,—tymczasem widzimy obecnie, że rury są już dostarczone, a dotąd nie przystąpiono do ich układania. Twierdził, że na jesieni 1882 r. powinny być wzniesione fundamenty gmachu i komina na stacyi pomp rzecznych, a cała budowa będzie ukończoną w lecie roku bieżącego,—podczas gdy nietylko dotąd nic w tym zakresie nie zrobiono na gruncie, ale nawet niema jeszcze przygotowanego projektu budowli i warun-

<sup>1)</sup> Patrz zeszyt październikowy z r. 1881 (t. XIV, str. 78).

<sup>2)</sup> Pp: Bersohn, Bloch, Brzeziński, Chrzastowski, Dziemulski, Gudowski, Handtke, Heurich, Karpiański, Krasinski, Lilpop, Makowiecki, Marconi, Nagórny, Natanson, Reichman, Scholtze, Sporny, Szelner, Wołowski.

<sup>3)</sup> Pp: Grotowski, Kucharzewski, Markiewicz, Palicyn, Ziętkowski.



ków na jej wykonanie. Przyrzekał, że w jaknajkrótszym czasie przedstawione będą komitetowi warunki ułożenia rur wodociągowych (dotąd nie przedstawione) i że z wiosną 1883 r. rozpocznie się budowa stacji filtrów na Koszykach (której nawet projektu komitet dotąd nie oglądał).

Z okazji zatwierdzania przez władzę warunków na dostawę rur, wynikły nowe trudności, które przy usilnych staraniach szanownego prezydenta miasta, usuniętemi zostały stanowczo w lipcu r. z. Do komitetu przyłączeni zostali: inżynier gubernialny warszawski *J. Majewski* i jego pomocnik budowniczy *A. Sokolnicki*, a komitet, tak uzupełniony, otrzymał prawo rozpatrywania wszystkich wniosków inżyniera głównego, które następnie otrzymują bezzwłocznie zatwierdzenie p. Generała Gubernatora. Z upłynięciem czasu powinien był znów skorzystać inżynier główny, by raz wreszcie przygotować wszystko do rozpoczęcia robót. Tymczasem, przedstawivszy na posiedzeniu komitetu z d. 24 maja warunki na dostawę cegły i parę wniosków mniejszej wagi, a od lipca nie mogąc się już więcej skarżyć na żadne trudności lub opóźnienia przy zatwierdzaniu swych wniosków, jakby dla uniknięcia możliwych z tego tytułu reklamacyj komitetu, wyjechał do Frankfurtu.

W ten sposób przeszło lato. Zastępcy inżyniera głównego nie występowali z żadnym nowym przedstawieniem i dwa posiedzenia komitetu, odbyte w sierpniu, ograniczyły się do przyjęcia dawno już gotowych (od stycznia 1882 r.), a tylko uzupełnionych co do kosztorysów, projektów wykonawczych robót kanalizacyjnych i wodociągowych, które też zaraz potem <sup>1)</sup> zatwierdzone zostały przez p. Generała Gubernatora, — a oraz do wydania stanowczej decyzji w kwestyi kupna potrzebnego gruntu na Kępie Siekierskiej.

Powróciwszy do Warszawy, dla załatwienia kwestyi dostawy cegły i maszyn, nalegał inż. *W. H. Lindley* na posiedzeniu komitetu w d. 14 września r. z., by przyjąć jedyną w tym przedmiocie deklaracyą p. *K. Granzowa*, a to dla pośpiechu w robotach. Wywołało to zapytania, czy istotnie cegła potrzebną będzie jeszcze w r. 1882. Odpowiedział wtedy inżynier główny, że przed zimą jeszcze wykonaniem będzie ułożenie rur wodociągowych, pod stawem przy moście *Sobieskiego* i że w r. 1883 roboty kanalizacyjne koniecznie rozpoczęte być muszą w końcu lutego, lub na początku marca (sic), a dla tego niezbędnem jest posiadanie zapasu cegły w ilości 500 000 sztuk. W końcu posiedzenia, pytany ponownie kiedy przedstawi warunki na dostawę cementu, odpowiedział, że tak te warunki, jak i inne, mianowicie na dostawę piasku i na roboty grabarskie i mularskie będą przedstawione za dni kilka.

Obecnie, minął już i marzec, a owe tak pilne cegły czekają wciąż na Koszykach chwili rozpoczęcia robót. O warunki na dostawę cementu i piasku, które we wrześniu inż. gł. przyrzekał przedstawić za dni kilka, upomniao się raz jeszcze, na posiedzeniu komitetu z d. 19 października. Inżyniera głównego nie było już wtedy w Warszawie, a jego zastępcą inż. *R. Lindley* odpowiedział, że warunki na dostawę cementu, wapna, części żelaznych i przyrządów, tudzież innych przynależności budowy, równie jak i warunki na roboty przy układaniu rur, przedstawione będą *mnieżej więcej za trzy tygodnie*. Jednocześnie komitet usłyszał z ust inż. *R. Lindley'a* oświadczenie, że dostawa piasku jest zbytę, gdyż piasek znajdzie się przy kopaniu na miejscu robót. W skutku powątpiewań, wygłoszonych przez niektórych członków, inż. *R. Lindley* zapewnił, że na zasadzie dokonanych świdrowań gruntu, przyszedł do przekonania, iż dobry piasek się znajdzie — i przytem że on *we Frankfurcie* (!) *innego piasku do robót nie używał*. Widocznie po głębszym namyśle, zastępcą inżyniera głównego zmienił to swoje przekonanie, gdyż warunki na dostawę piasku, zostały przezeń ułożone w marcu r. b. i przejrane przez podkomisyą techniczną komitetu.

Tymczasem upłynęła jesień i zaczęła się zima, a dopiero w lutym przedstawione zostały komitetowi warunki na dostawę cementu i części żelaznych potrzebnych dla kanałów. Komitet, oburzony i zniecierpliwiony podobnem postępowaniem inż. *W. H. Lindley'a*, wyraził protokularnie niezado-

wolenie swoje, z przyczyny tak powolnego biegu prac przygotowawczych. Wobec kontraktu, nieobejmującego żadnych zastrzeżeń na przypadek opieszałości w prowadzeniu robót, komitet na razie nie widział innego środka zapobieżenia złemu. A jednak stan rzeczy przedstawiał się nader smutnie. Jak widzieliśmy, poprzednio wciąż była mowa o rozpoczęciu robót z wiosną. Inż. *W. H. Lindley* obiecywał, że roboty rozpoczną się koniecznie z końcem lutego lub z początkiem marca, a tymczasem połowy prawie niezbędnych przygotowań brakło. Co do wodociągu, rury zostały już dostawione, ale nie jeszcze nie postanowiono co do ich układania i nieprzygotowano warunków i kontraktu na te roboty. Rysunki maszyn, nadesłane na jesieni przez firmę *Watt i S-ka* i zakomunikowane inż. *W. H. Lindleyowi*, leżały wciąż we Frankfurcie. Czekano dopiero na nie by przystąpić do sporządzania projektu stacji pomp rzecznych. O przygotowaniach do budowy tej stacji i mowy jeszcze nie było. W kwestyi zaś budowy stacji filtrów na Koszykach, inżynier główny także jeszcze nie przedstawił. Warunki na dostawę cementu, w lutym dopiero przedstawione komitetowi, niepozwalały spodziewać się pierwszej partii tego materiału prędzej jak za trzy lub cztery miesiące, licząc czas potrzebny na zatwierdzenie przez władzę, ogłoszenie konkurencyi, zawarcie kontraktu i przygotowanie dostawy przez fabrykanta. Bez cementu zaś nie można zacząć budowy kanałów. Zresztą i co do robót przy tej budowie nie jeszcze nie było postanowione, — nieprzygotowano nawet warunków kontraktu na przypadek prowadzenia robót przez przedsiębiorcę. Jednem słowem, na posiedzeniu lutowym, jasnem się stało dla Komitetu, że o rozpoczęciu z wiosną wszystkich zamierzonych robót wodociągowych i kanalizacyjnych nie może być mowy.

Od lutego, stan rzeczy nie wiele się poprawił. Inż. *W. H. Lindley*, mianowany podobno kierownikiem robót miejskich we Frankfurcie, dotąd nie przybył do Warszawy, pomimo listownych wezwań p. Prezydenta miasta. Niezmordowane zabiegi i starania szanownego inicjatora sprawy kanalizacyjnej, mające na celu przyspieszenie robót tak pilnie dla miasta potrzebnych, wciąż udaremnia niczem się nie dająca wytłumaczyć opieszałość inżyniera głównego i jego nominalnych zastępców. Protokularne zaznaczenie tej opieszałości przez komitet na posiedzeniu lutowym, nie wywarło żadnego wpływu na postęp prac przygotowawczych i nie nie wskazuje, że w dalszym ciągu wpływ jakikolwiek wywrze. Podkomisyi technicznej komitetu przedstawione zostały tylko warunki na dostawę piasku i na roboty przy budowie kanału na ul. Przyokopowej, a nadto 31 marca r. b. inż. *R. Lindley* zażądał opinii podkomisyi, co do układania sposobem administracyjnym rur od Marszałkowskiej przez Jerozolimską do starego wodociągu na Dobrej. Zgodzono się na ten sposób, w nadziei tem szybszego rozpoczęcia budowy, jakkolwiek o najpilniejszych robotach, jak o ułożeniu rury ssącej, budowie stacji pomp rzecznych na Czerniakowskiej i filtrów na Koszykach, nie było jeszcze mowy — a nawet kontrakt na dostawę maszyn i pomp, których rysunki przez pół roku prawie rozpatrywał inżynier główny we Frankfurcie, teraz dopiero został zawarty. Zastępcą inżyniera głównego, zapytany przez podkomisyą, jakie roboty wykonane będą w roku bieżącym, *odłożył swą odpowiedź* do posiedzenia całego komitetu, zapowiedzianego na dzień 4 kwietnia <sup>1)</sup>. Choćby wszakże naraz wszystkie braki wypełnione zostały i inżynier główny przedstawił nareszcie komitetowi resztę potrzebnych wniosków, — to na wprowadzenie ich w życie potrzeba czasu i przy jaknajwiększej energii nie można spodziewać się rozpoczęcia robót w pierwszej połowie bieżącego roku. Co najwyżej należy mieć nadzieję, że administracyjnie rozpoczętem zostanie układanie paru linii rur, które zresztą mogą być czynnymi dopiero po zbudowaniu stacji pomp rzecznych i akweduku murowanego od Koszyków do rogu Marszałkowskiej i Jerozolimskiej. Akweduk ten zaprojektowany został przez inżyniera głównego, dla zmniejszenia wydatku na rury i tak przewyższającego kosztorys przedwstępny.

<sup>1)</sup> W ciągu dziewięciu dni po poświadczeniu ich przez Magistrat, wzmiankowane projekty zostały zatwierdzone przez p. Generała Gubernatora.

<sup>1)</sup> Na posiedzeniu tem inż. *R. Lindley*, na żądanie członków komitetu odczytał nareszcie program tegorocznych robót. Odkładając na później podanie tego programu, możemy tylko wyrazić życzenie, ażeby i tym razem nie skończyło się znów na obietnicach.



Wnioski inżyniera głównego, do tej pory przedstawione komitetowi i te których brak jeszcze do rozpoczęcia robót, *powinny i mogły być* przedstawione jeszcze w pierwszej połowie zeszłego roku. Po usunięciu w lipcu trudności przy zatwierdzaniu projektów, inżynier główny, mając wszystko przygotowane, mógł był przed jesienią rozpocząć roboty. A jeżeli opóźnienie w dostawie pierwszej partii rur, będące winą fabryk, byłoby może niedozwolilo ułożenia całej linii ssącej, to zawsze roboty można było rozpocząć na moście *Sobieskiego* i na stacji pomp rzecznych. Obecnie, z samym początkiem wiosny przystąpionoby do pozostałych robót wodociagowych i kanalizacyjnych. W skutku zaś niemożności rozpoczęcia robót z wiosną, uważać należy za straconą pierwszą połowę roku bieżącego. Dodając do niej drugą połowę roku ubiegłego, otrzymujemy stracony rok czasu i stracone znaczne koszty utrzymania przez ten czas całego zarządu budowy, — jeżeli w skutku zaznaczonej całorocznej zwłoki nie okażą się inne jeszcze straty, w tej chwili nieprzewidziane.

Taki jest stan rzeczy, nader dotkliwy dla mieszkańców miasta, oczekujących jak zbawienia nowych wodociągów i kanałów. Z powyższego przedstawienia wynika dość jasno, jak wiele inżynier główny zawinił względem miasta. A jeżeli przeciwko tym jego winom nie można zwrócić żadnego paragrafu, zawartego z nim w r. 1881 kontraktu, którego słabe strony wykazaliśmy wyżej, — zawsze jednak i ten kontrakt ma swoją myśl przewodnią, a mianowicie: że inż. *W. H. Lindley*, jako inżynier główny budowy kanalizacji i wodociągów, powinien czuwać nad postępem robót. Gdy zaś nad tem nie czuwa, gdy naraża miasto opieszale prowadzeniem prac przygotowawczych na stratę czasu i zwiększenie kosztów, to obowiązkiem swych niewypelnia i przez to kontrakt narusza. Okoliczność tę powinienby wziąć pod uwagę komitet kanalizacyjny, a zarazem podjąć inicjatywę środków zaradczych, występując z odpowiednim przedstawieniem do Władzy wyższej<sup>1)</sup>. *F. K.*

## O WARTOŚCI OPALOWEJ TORFU I O JEGO WYROBIE.

(Ciąg dalszy).

*Wpływ wielkości cegieł na koszt wyrobu torfu.* Przy ładowaniu suchych cegieł na wóz, lub odwracaniu tychże podczas suszenia, jeden robotnik ładuje, odwraca lub rzuca na kupki dziennie 10 000 cegieł, w granicach ciężaru jednej cegły od  $\frac{1}{3}$  do 2 kgr. Zanim cegła torfowa stanie się zdolną do użytku, potrzeba ją na suszarni odwrócić, potem ustawić w kupki, naładować w taczki, odwieźć do szopy, ustawić w szopie. — jednym słowem cegła ta kilka razy znajduje się w ręku robotnika. Ponieważ zaś dla tego ostatniego na jedno wynosi wziąć w ręce i rzucić cegłę ważącą  $\frac{3}{4}$  lub też 3 funty i taką samą ilość lekkich jak ciężkich ustawić, koniecznym więc jest w interesie oszczędności na kosztach produkcji, aby cegły były jaknajcięższe, t. j. jaknajwiększe. Na nieszczęście wielkość cegieł ma bardzo szcuple granice, gdyż cegły np. wymiarów  $19,2 \times 15 \times 21$  cm. nawet pod szopą nigdyby nie wyschły i koniecznie sztucznie suszone być muszą.

Doświadczenie uczy, że jeżeli torf nie ma być sztucznie suszonym, to ciężar cegieł winien być taki, aby 4000 sztuk szło na tonnę. Robiąc cegły takie, aby 1000 ich po wysuszeniu ważyło tonnę, to jest dając im wymiary  $19,2 \times 15 \times 21$  cm., to koszt odwrócenia, ładowania i t. d. będą 4 razy mniejsze, ale za to konieczne sztucznie suszyć je trzeba, co znów wynagradza się znacznym polepszeniem wartości opalowej torfu. Mamy więc dwie alternatywy: 1) albo robić małe cegły i płacić dużo za odwrócenie i t. d., lub też 2) robić wielkie cegły, cztery razy mniej płacić za odwracanie i t. d., ale za to znów sztucznie je suszyć.

<sup>1)</sup> Do uznania potrzeby tego kroku nie doszedł jeszcze komitet na posiedzeniu z d. 2 b. m., — uwagi tylko niektórych członków, wykazujące ciągłą i jakby rozmyślną opieszałość inżyniera głównego, w prowadzeniu prac przygotowawczych, zapisane zostały do protokołu. Trudno zaś przewidywać, ażeby ten środek, czysto platoniczny i nie pierwszy już raz stosowany, miał obudzić działalność inżyniera głównego.

*Koszt przechowania torfu pod szopą.* Z praktyki przekonano się, że torf koniecznie musi pozostawać pod dachem, gdzie po dwumiesięcznym pobycie dochodzi do zawartości 25% wody i w tym stanie dopiero zaczyna być dobrym materiałem opalowym. Torf wysuszony na suszarni pod gołym niebem do zawartości 40% wody, koniecznie winien być odwieziony do szopy, gdyż przy mniejszej zawartości wody, wystawiony na silne działanie promieni słonecznych, pęka i kruszy się. Szopa do torfu powinna mieć boki otwarte, aby ułatwić przewiew powietrza. Nadto wysokość jej do dachu winna wynosić 6 łok., gdyż na tę wysokość cegły torfu mielonego można rzucać bez wszelkiego ich uszkodzenia, i warstwy dolne nie ulegają zgnieceniu.

Jeden m<sup>3</sup> torfu mielonego waży średnio 600 kgr., tak więc tonna takiego torfu zajmie w szopie 1,16 m<sup>3</sup> lub 8 łok. sz. Przy wysokości sypania równej 6 łok., jeden łokieć kw. dachu (przyjmując spadek tegoż 1:2) przykrywa  $\frac{6}{8} \times \frac{9}{10} = 0,675$  lub okragło  $\frac{2}{3}$  tonny torfu. Przyjmując że jeden łokieć sz. szopy, której koszt postawienia prawie wyłącznie sprowadzają się do kosztów postawienia dachu, kosztuje  $6\frac{1}{4}$  kop., liczymy dach po 33 kop. za łok. kw. Szopa więc, obejmująca 8000 łok. sz., mogąca zatem pomieścić 1000 tonn mielonego torfu i mająca wymiary 15 łok. szerokości, 6 łok. wysokości do dachu, a 90 łok. długości, kosztować będzie w okragłej liczbie 500 rs. Licząc 10% od kapitału i amortyzacją także w stosunku 10%, otrzymamy, iż przechowanie 1000 tonn torfu pod szopą kosztować będzie rocznie 100 rs., czyli 10 kop. na tonnę. Przy urządzeniu suszarni jak na rys. 3 i 4 (Tabl. VIII), jedna szopa stoi w środku krzywej zakreślonej torem kolejki, dwie zaś inne znajdują się po bokach, tak że najdalsza odległość wożenia taczkami wynosi 40 m.

*Wpływ wielkości cegieł na koszt zwózki torfu do szopy.* Jak już wyżej powiedzieliśmy, jeden robotnik odwraca, ustawia lub ładuje 10 000 cegieł dziennie, w granicach ciężaru jednej cegły od  $\frac{1}{3}$  aż do 2 kgr. Koszt odwózki taczkami łatwo obliczyć można podług wzoru  $c = \frac{2pd}{1000}$ , który przy  $p=50$  i  $d=40$  daje koszt 4 kop. od tonny. Koszt zwózki torfu do szopy, z ustawieniem, przy różnej wielkości cegieł, wynosić będą na tonnę suchego torfu,

	licząc cegiel: 4000	1000
ładowanie do tacek . . . . .	20 kop.	5 kop.
przewiezenie taczkami . . . . .	4 „	4 „
ustawienie w szopie . . . . .	20 „	5 „
Razem . . . . .	44 kop.	14 kop.

*Wpływ wielkości cegieł na koszt odwracania cegieł, na suszarni pod gołym niebem.* Przy suszeniu cegieł na suszarni łakowej, są dwie czynności do wykonania: 1) odwrócenie cegieł na kant, 2) ustawienie tychże w stosy piramidalne. Robocizna przy tych dwóch czynnościach wynosić będzie na tonnę suchego torfu, licząc cegiel:

	4000	1000
Odwrócenie . . . . .	20 kop.	5 kop.
Ustawienie . . . . .	20 „	5 „
Razem . . . . .	40 kop.	10 kop.

Dodając wszystkie koszty jakie mają miejsce przy formowaniu cegieł, suszeniu na łące, zwózce do szopy i ustawianiu, otrzymamy na tonnę suchego torfu,

	licząc cegiel: 4000	1000
za sformowanie kratą w pierwszym, a po- krajanie w drugim przypadku . . . . .	40 kop.	9 kop.
za odwrócenie na łące . . . . .	40 „	10 „
za zwózkę i ustawienie w szopach . . . . .	44 „	14 „
za amortyzacją szopy . . . . .	10 „	10 „
Razem . . . . .	134 kop.	43 kop.

Nadmieniamy, że przy ceglach których 1000 idzie na tonnę, sztuczne suszenie jest niezbędnem. Koszt sztucznego suszenia z góry podajemy na 60 kop. od tonny, co usprawiedliwimy ściśle w dalszym ciągu.

Teraz już możemy przejść do obliczenia wszystkich kosztów, jakie za sobą pociąga wyrób torfu mielonego. W tym celu założmy, że fabryka ma wytwarzać rocznie 2500 tonn torfu do sprzedania. Ponieważ zaś miazga suszy się pod gołym niebem, a więc ulega wpływom deszczu i kli-



matu, trzeba zatem zrobić rocznie  $2500 \times \frac{4}{3} = 3333$  tonn, aby módz sprzedać 2500 tonn, gdyż 25% odpadnie na okrucy. Jeżeli torf ma być sztucznie suszony, aby te wcale nie przepadają, gdyż służą do wyparowania wody z całych cegieł i powiększają ich wartość opałową. Fabryka torfu praktycznie w ciągu lata idzie dni 100, a ponieważ potrzeba 6 m<sup>3</sup> torfu surowego na zrobienie jednej tonny suchego, — przy powyższej więc fabrykacji trzeba wykopać dziennie  $\frac{3333}{100} \times 6 = 200$  m<sup>3</sup> surowego torfu i takowy na miazgę przerobić.

Obliczenie szczegółowe robocizny, przy przeróbce 200 m<sup>3</sup> torfu dziennie, jest następujące:

Do wykopania 200 m <sup>3</sup> torfu potrzeba 16 robotników po 50 kop.	Rs.	Kop.
Do odwiezienia łódką 200 m <sup>3</sup> potrzeba 2 robotników po 50 kop.	1	—
Do władowania w kosz elewatora 200 m <sup>3</sup> potrzeba 10 robotników po 50 kop.	5	—
Do wywiezienia kolejką 200 m <sup>3</sup> potrzeba 4 robotników po 50 kop.	2	—
Do rozwiezenia taczkami 200 m <sup>3</sup> potrzeba 16 robotników po 50 kop.	8	—
Do maszyny {		
palacz 1 . . . . .	—	50
dozorca 1 . . . . .	—	50
oliwy kwarta . . . . .	—	50
Razem . . . . .	25	50

za wykopanie, przerobienie i rozwiezenie po łące 200 m<sup>3</sup> miazgi, co na 1 m<sup>3</sup> miazgi wynosi 12,75 kop., lub na jedną tonnę suchego torfu  $6 \times 12,75 = 76,50$  kop.

Koszta 76,50 kop. na tonnę, są jednakowe dla torfu suszonego tylko pod szopą, jak i dla torfu mającego być sztucznie suszonym. Po wylaniu miazgi na łąkę, pozostaje jeszcze wiele czynności do wykonania, których kosztą są w ścisłym związku z wielkością fabrykowanych cegieł — i które przy 4000 cegieł na tonnę wynoszą 134 kop., a przy 1000 cegieł na tonnę obliczają się na 43 kop. Tak więc wyrób tonny torfu mielonego, suszonego pod szopą na wolnem powietrzu, kosztuje  $76,50 + 134 = 210,50$  kop., wyrób zaś tonny sztucznie suszonego  $76,50 + 43 + 60^1) = 189,50$  kop. Doliczając 60 kop. za amortyzacyą maszyn kolejki i wagonów, otrzymamy jako kosztą wyrobu tonny w okrągłych liczbach:

torfu niesuszonego sztucznie	271 kop.
„ sztucznie suszonego . . . . .	240 „

Ponieważ 25% odchodzi na okrucy, kosztą więc powyższe winny być pomnożone przez  $\frac{4}{3}$ , co nam da rzeczywiste kosztą wyrobu tonny torfu w całych ceglach, zdatnej do sprzedaży.

A więc w okrągłych liczbach:

$\frac{4}{3} \cdot 271 = 360$ kop. rzeczywisty koszt wyrobu tonny torfu niesuszonego,
$\frac{4}{3} \cdot 240 = 320$ „ rzeczywisty koszt wyrobu tonny torfu sztucznie suszonego.

O wartości porównawczej węgla szlaskich, dąbrowskich i torfu maszynowego sztucznie suszonego. Węgle krajowe są widocznie świeżej formacji, gdyż skład ich chemiczny nie wiele różni się od składu dobrych torfów, których w kraju naszym znajduje się wielka obfitość. Dla wykazania jak wielkie różnice zachodzą pomiędzy składem chemicznym węgla naszych i zagranicznych, podajemy rozbiory kilkunastu gatunków z różnych miejscowości.

Węgle piaszczyste.	Węgiel.	Wodór.	Tlen.
1. St. Girons . . . . .	76,05	5,96	18,26
2. St. Colombe . . . . .	76,09	5,84	18,07
3. Blaney . . . . .	78,26	5,35	16,39
4. Norry . . . . .	78,32	5,38	16,30
Węgle stajające się.			
5. Commentry . . . . .	82,92	5,30	11,78
6. Epinac . . . . .	83,22	5,23	11,53
7. Coral . . . . .	84,56	5,32	10,12

<sup>1)</sup> Za sztuczne wysuszenie.

Węgle spiekające się.	Węgiel.	Wodór.	Tlen.
8. Rive de Gier . . . . .	84,89	5,75	9,36
9. „ . . . . .	85,08	5,46	9,46
10. Lancashire . . . . .	85,81	5,85	8,34
11. Rive de Gier . . . . .	86,30	5,27	8,43
12. Mons . . . . .	86,49	5,40	8,11
13. Lavaysse . . . . .	86,56	5,56	7,88
14. Mons . . . . .	87,07	5,63	7,30
15. Rive de Gier . . . . .	87,45	5,77	6,78
16. „ . . . . .	89,04	5,23	5,73
17. „ . . . . .	89,07	4,93	6,00
18. New-Castle . . . . .	89,19	5,31	5,56
19. Obern kirchen . . . . .	90,40	4,88	4,72
20. Rive . . . . .	90,53	5,05	4,42
21. Alais . . . . .	90,55	4,92	4,53

#### Węgiel szlaski.

22. Szlaski przecięciowo . . . . .	80,42	5,24	14,37
------------------------------------	-------	------	-------

#### Węgle dąbrowskie.

23. Ksawery . . . . .	63,65	5,10	31,25
24. „ . . . . .	67,31	4,50	28,19
25. Cieszkowski . . . . .	62,49	4,97	32,54
26. „ . . . . .	61,89	4,95	33,16
27. Nowa . . . . .	67,43	5,26	27,31
28. Łabędzki . . . . .	67,92	5,16	26,92
29. Reden . . . . .	63,17	5,27	31,56
30. Tadeusz . . . . .	67,49	5,12	27,39
31. „ . . . . .	70,44	5,50	24,06
32. Torf dobrego gatunku przecięciowo	60,44	5,96	33,60

Węgiel krajowy zwykle chudy i o długim płomieniu, pod względem mocy ogrzewającej o wiele ustępuje węglom angielskim, francuskim i belgijskim — i wartość jego opałowa średnio 70% tychże węgli wynosi. Węgle szlaskie są także lepsze od węgla krajowego i wartość ich większą jest o jakie 15%.

	Węgl.	Wodoru.	Tłenu
Przeciętny skład węgla dąbrowskich jest	65,75	5,10	29,15
Torfów zaś dobrego gatunku . . . .	60,44	5,96	33,60
lub inaczej:			

lub inaczej:

	Węgiel.	Wolnego wodoru.	Wody połączonej chemicznie.	Wartość cieplakowa.
dla węgla z Dąbrowy . . . . .	65,75	1,46	32,81	5546
dla torfu . . . . .	60,44	1,76	37,80	5170

Podług tego, przyjmując że 1 kgr. węgla do 8000 ciepłostek, jeden zaś kilogram wodoru 34000 ciepłostek, otrzymamy wartości cieplikowe 5546 i 5170 dla węgla krajowego i torfu. — teoretycznie więc dobry torf, przy tej samej ilości wody i popiołu, wart jest co najmniej 90% węgla dąbrowskiego. W praktyce rzecz ta się nieco zmienia, gdyż torf sztucznie suszony zwykle 16% wody zawiera, w skutek czego wartość jego obniża się i wynosi  $\frac{6}{7}$  wartości węgla krajowego, lub  $\frac{3}{4}$  dobrego węgla zagranicznego. Próby robione z wybranym torfem z Nowej-Wsi w fabryce p. *Kozietulskiego* wykazały, iż wartość tegoż torfu wynosi 90% węgla krajowych kostkowych. Torf ten nie był sztucznie suszony tak, że rezultat otrzymany wydaje mi się zbyt wysokim.

Zresztą jest bardzo tani sposób oznaczenia praktycznie wartości opałowej danego torfu. Torf surowy przerabia się na maszynce do krajania mięsa na zrazy (maszynka taka kosztuje 5 rs.) i potem suszy w ciepłym pokoju do wartości 10% wody. Torf tak zrobiony zupełnie podobnym jest do torfu, jaki w praktyce w dużych masach przez użycie maszyny młynkowej i sztucznej suszarni otrzymać się daje. Odpowiadając takim torfem daną ilość wody i porównując z ciężarem zużytego węgla potrzebnego do odparowania tejże samej ilości wody, otrzymamy praktycznie z wszelką ścisłością wartość wzajemną tych dwóch materiałów. Robiąc w ten sposób próby z torfami krajowymi (od 2,50 do 10% popiołu), otrzymałem, że najniższa wartość opałowa torfu wynosi 80% węgla dąbrowskiego.

W Polsce wiele cukrowni, oddalonych od stacyj kolei żelaznej, płaci za węgiel krajowy loco fabryka przeszło 10 rs. za tonnę. Cukrownie te powinny ze względów oszczędności opalać torfem mielonym sztucznie suszonym, gdyż równoważnik tonny węgla w torfie wypadłby nie drożej jak



$[1320^1) + 140^2)] \frac{1}{4} = 575$  kop. i oszczędność na opale wyniosła przeszło 40%, przy niewielkim nakładzie na założenie fabryki torfu.

Na Podolu i Wołyniu, właściciele cukrowni, zmuszeni twarzą koniecznością, rzucili się do opalania torfem szpadlowym, nie wiedząc że ten, pomimo pozornej taniości, w gruncie rzeczy blisko dwa razy drożej kosztuje, niż sztuczny preparat, jaki z torfu otrzymać można. Węgiel kamienny, ukryty we wnętrzu ziemi, już gotowy do użytku się znajduje. — torf zaś, który jak u nas prawie wszędzie i to w dobrym gatunku wielkie przestrzenie zajmuje i wynalezienie którego żadnej umiejętności nie wymaga, jest dopiero materyałem, z którego kapitał i nauka doskonały i tani produkt otrzymać są w stanie. Jeżeli gdzie, to u nas, torf ma ogromną przyszłość, gdyż węgiel kamienny jest złego gatunku i położony na krańcu kraju ogromny transport wytrzymać musi. Fabrykacja torfu nie jest żadną nowością; z górą 30-letnia praktyka wykazała, że torf dobrze zrobiony wszystkie znane materyały zastąpić jest w stanie. Bawaryja, Hanowerskie, Oldenburskie i Włochy, miliony centnarów torfu zużywają, jakkolwiek kraje te i w węgle obfitują. Jeżeli gdzie fabrykacja torfu dała ujemne rezultaty, to z pewnością był tam brak znajomości rzeczy, lub też odpowiedniego kapitału.

Przy obliczaniu kosztów wyrobu torfu sztucznie suszonego, podaliśmy kosztą tego suszenia na 60 kop. od tonny. Aby usprawiedliwić tę okoliczność nader ważną w krótkich zarysach, opiszemy całe urządzenie sztucznego suszenia. Do tego celu potrzebne są: 1) szopa odpowiedniej zawartości. 2) wentylator, 3) maszyna parowa i 4) urząd do ogrzewania powietrza.

Trzy są sposoby suszenia:

1) suszenie gazami powstałymi ze spalania, o temp. 110°, z wentylatorem.

2) suszenie ogrzaniem powietrzem, o temp. 50°, bez wentylatora.

3) suszenie ogrzaniem powietrzem o temp. 100° z wentylatorem.

Sposób pierwszy jest dobry, nawet mniej kosztowny niż ostatni. W 36 godzinach daje on produkt gotowy, lecz jest niebezpieczny, gdyż w gazach powstałych ze spalania mogą znajdować się iskry, które łatwo torf suszony zapalają w stanie.

Sposób drugi jest za kosztowny, gdyż torf w suszarni co najmniej 360 godzin pozostawać musi; za to produkt otrzymany jest bardzo twardy i nie kruszy się wcale. Przy sposobie pierwszym, w skutek działania odrazu na torf gazami o wysokiej temperaturze, woda zawarta w torfie za szybko paruje, odrazu powstaje za wielką ilość pary wewnątrz cegieł i takowe rozrywa.

Sposób trzeci daje produkt gotowy w 72 godzinach, przez co unika się niedogodności sposobu drugiego. — użycie zaś wentylatora pozwala działaniu na torf z początku przez 36 godzin powietrzem o temp. 50°, a przez drugie 36 godzin powietrzem ogrzaniem do 100° C.

Torf jest bardzo złym przewodnikiem ciepła i aby wygnać wodę zawartą w środku cegieł powietrzem o temp. 50°, trzeba by suszyć co najmniej 14 lub 15 dni. Torf suszy się sztucznie tylko do 10% procentów wody, gdyż dalsze suszenie nie ma racji bytu, albowiem torf bezwzględnie suchy wystawiony na działanie powietrza, znów wciąga w siebie 10% wody. Działając na początek powietrzem ogrzaniem do 50°, woda zawarta w ceglach bliżej ich powierzchni zamienia się w parę i cegły oprócz środka po 36 godzinach są już zupełnie suche; dla wypędzenia wody ze środka, wentylator robi tylko połowę obrotów, przez co powietrze ogrzewa się do 100° C. i paruje wodę zawartą we wnętrzu cegieł. Ponieważ zaś torf jest złym przewodnikiem ciepła, więc parowanie to odbywa się wolno i para przechodząc przez pory, już poprzednio oswobodzone od wody przez suszenie przy 50°, cegły nie uszkadza. Dla suszenia torfu ogrzaniem powietrzem o zmiennej temperaturze, konieczne są:

1) szopa odpowiedniej zawartości,

2) ogrzewacz powietrza, który jest rodzajem kotła rurowego, zrobionego z cegieł i rur glinianych,

3) wentylator,

4) maszyna.

Wentylator jest taki, jakiego się używa przy giserniach, — maszyna zaś parowa jest ta sama, która latem obraca maszynę służącą do przeróbki torfu, gdyż suszenie zimą się odbywa.

Zawartość szopy powinna mieć wymiary odpowiednie do wielkości fabrykacji. Ponieważ suszenie trwa 3 dni, naładowanie 1 dzień, a wyładowanie także jeden dzień, razem 5 dni, a suszenie torfu odbywa się przez 5 miesięcy zimowych, — w tej samej więc suszarni można wysuszyć 30 razy jej zawartość. Dla przykładu: gdzie fabryka sprzedaje 2500 tonn torfu, suszarnia winna pomieścić  $\frac{2500}{30} = 83$  tonn torfu, teoretycznie więc objętość jej powinna wynosić  $83 \times 8 = 664$  łokci sz. Przy wysokości ładowania 5 łokci, przecięcie jej poziome wewnętrzne powinno wynosić  $\frac{83 \times 8}{3} = \frac{664}{3} = 133$  łok. kw. Robiąc szopę wyższą o jeden łokieć

dla ułatwienia cyrkulacji powietrza, objętość jej wyniesie  $133 \times 6 = 798$ , lub okrągło 800 łok. sz., — dając zaś mury łokieć grube, szopa ta zewnętrznie będzie mieć wymiary: 17,70 łok. długości, 10,5 łok. szerokości i 6 łok. wysokości pod sufit. Przy tych wymiarach objętość murów wyniesie  $(186 - 133)6 = 318$  łokci sz., — licząc zaś, że na jeden łokieć sz. muru wychodzi 70 cegieł, to dla zbudowania takiej szopy potrzeba będzie  $318 \times 70 = 22260$ , lub okrągło 24000 cegieł. Ponieważ tysiąc surowki z robotą nie kosztuje więcej jak 10 rs., więc koszt murów wyniesie 240 rs.

Obliczając mamy:

1) za mury . . . . .	240 rs.
2) za dwie pary drzwi po 20 rs. . . . .	40 „
3) za 200 łokci szyn pod sufit po rs. 1 kop. 20 łokieć . . . . .	200 „
4) za 186 łokci desek pod sufit . . . . .	60 „
5) za 240 łokci kwadr. dachu po 66 kop. . . . .	160 „
Razem . . . . .	700 rs.

Szopa więc do suszenia, wyżej podanych wymiarów, kosztować będzie 700 rs.

Na sztuczne wysuszenie wychodzi 16% miału torfowego, a ponieważ przy obliczaniu kosztów wyrobu założyliśmy, iż na okrucy odpada 25% i te za przepade uważaliśmy, — przy obliczaniu więc kosztów suszenia, opału nie wzięliśmy w rachunek. Powietrze, wpychane przez wentylator do ogrzewacza, ogrzewa się i wchodzi do szopy w górnej jej części, tak aby przeciąg powietrza miał miejsce z góry do dołu, a nie z dołu do góry, jak by to na pozór logiczniejszem się zdawało. Wyjaśnienie tego niezbitego faktu zaprowadziłoby nas za daleko, na co szczupłe ramy niniejszego artykułu nie pozwalają. Jeżeli powierzchnia ogrzewa na ogrzewacza jest ściśle obliczoną, aby ogrzać daną ilość powietrza do temp. 100°, to wpychając podwójną ilość powietrza, powietrze to ogrzeje się tylko do 50°. Tak więc zastosowanie wentylatora pozwala działać o zmiennej temperaturze. Urządzenie sztucznego suszenia kosztuje:

700 rs. szopa.
300 „ ogrzewacz.
500 „ wentylator.
100 „ transmisja.

Razem 1600 rs. Licząc 25% na amortyzację, to ta rocznie wyniesie 400 rs., a ponieważ rocznie wysuszy się  $80 \times 300 = 2500$  tonn, więc amortyzacja suszarni na tonnę wyniesie 16 kop. Suszenie 83 tonn, licząc władowanie i wyładowanie trwa dni 5. Przez ten czas palaczom, jakkolwiek suszenie trwa dni 3, trzeba za całe 5 dni zapłacić. Kosztować będą:

1) Palacze . . . . .	500 kop
2) Naładowanie $83 \times 15$ . . . . .	1246 „
3) Wyładowanie . . . . .	1245 „
4) Oliwa do maszyny . . . . .	300 „
5) Amortyzacja 400 rs. . . . .	1333 „

Razem . . . . 4623 kop., lub na

<sup>1)</sup> Koszt wyrobu tonny torfu.

<sup>2)</sup> Koszt odstawy tonny do cukrowni.



tonnę  $\frac{4523}{83} = 55,7$ , czyli co najwyżej 60 kop. za sztuczne wysuszenie tonny maszynowego torfu. (d. n.)

Jan Śniechowski.

## PRZERÓB CUKRU ŻÓŁTEGO NA BIAŁY.

(Dokończenie).

Chcąc tu zebrać wszystko, co się do tego przedmiotu odnosi, podajemy wypadki rafinowania, ogłoszone przez *E. Riffard'a*, które przedstawiają starannie ale jednostronnie zbierany i dlatego niezupełny materiał <sup>1)</sup>.

Skład cukru, użytego do przerafinowania, był bardzo starannie i pracowicie oznaczony, w różny sposób — i jako przeciętną otrzymano:

cukru . . . 97,1%  
soli . . . 1,0 (— 2/0)

Jako produkty rafinowania otrzymano na 100 wsycki:

Rafinady . . . 78,28  
Niższych rzutów . . 8,61  
Melasu . . . 10,27

Strata . . . 97,16  
2,84,

a cukier i sole rozdzieliły się między różne produkty jak następuje:

	Cukier.	Sole.
Rafinada	78,28 po 99,80 = 78,12	0,01 = 0,008
II rzut	2,60 „ 98,81 = 2,57	0,13 = 0,003
III „	0,93 „ 98,62 = 0,92	0,32 = 0,003
IV „	2,98 „ 95,81 = 2,85	1,43 = 0,043
V „	1,50 „ 94,50 = 1,42	3,10 = 0,046
VI „	0,60 „ 91,62 = 0,55	3,11 = 0,019
	86,89	86,43
Melas	10,27 po 60,25 = 6,19	0,12
	97,16	92,62
		1,00
Strata na 100 wsycki	4,48	0.

Stosunek w melasie:  $8,64 : 60,25 = 1 : 7$ .

Soli nie stracono, co by dowodziło, że w wysłodach z filtrów wróciła prawie cała ilość soli, którą węgiel kostny pierwotnie pochłoniął, — nadto pewna ilość soli pochodzić może z wody.

Straty cukru 4,48 autor wykazać nie może, — straty bowiem przezeń oznaczone małą dopiero część tej ogólnej straty stanowią.

Błota tworzącego się przy klarowaniu było, licząc na 100 wsycki 7% po 1,12% cukru . . . 0,08

Wody po wysłodzeniu tego błota było 80%, zawierała średnio 0,27% . . . 0,22

Węgla kostnego używano 10% suchego, czyli 15% mokrego, zawierał średnio 1% cukru . . . 0,15

Wysłodu 50% po 0,24% cukru . . . 0,12

Razem . . . 0,57.

Niższe rzuty, których jest 8,61 i które zawierają razem cukru 8,31 i soli 0,11, stanowią cukier mający 96,5% cukru i 1,2% soli, — jest on więc prawie takiego samego składu, jak i cukier użyty do rafinowania, a ponieważ ilość jego jest stosunkowo bardzo niewielką, więc przybliżona jego wydatkowość, oznaczona na 85, w żadnym razie nie może spowodować znacznego błędu. Gdy te 8,61 niższych rzutów dadzą 7,32 rafinady, to wydatkowość pierwotnego cukru będzie 85,6, strata w melasie 6,7, straty fabrykacyjne 4,8, melasu 11,12%.

Strata fabrykacyjna 4,8 obliczoną tu jest na 100 wsycki, to jest na 97,1 cukru, zatem na 100 cukru wynosi ona prawie 5%.

Spółczynniki francuskie: stary spółczynnik 5 i spółczynnik *Tirard'a* dają tu znowu, tak samo jak w doświadczeniach kolońskich, wypadki za wysokie:

$$97,1 - (5 \times 1) = 92,1$$

$$97,1 - (4 \times 1 + 1,5) = 91,5.$$

Już bliższe wypadki, choć także za wysokie, dają spółczynniki wyprowadzone przez *Dubrunfau'a* (3,7) i *Péligot'a* (5), — jeżeli oprócz tego potrącimy rzeczywiste straty fabrykacyjne:

$$97,1 - (3,7 + 4,8) = 88,6$$

$$97,1 - (5 + 4,8) = 87,3.$$

Sposób rachowania, zalecany przez członków komisji charlottenburskiej, jeszcze mniej tu się nadaje:

$$97,1 - (5 + 2,5) = 89,6.$$

*Riffard* nie nadmienia czy otrzymany melas rzeczywiście nie mógł już w zwyczajnych warunkach krystalizować, — a podniosłoby to naturalnie otrzymaną wydatkowość. Inne spółczynniki nie dadzą się sprawdzić, uwzględniono tu bowiem zwyczajem francuskim tylko sole mineralne <sup>1)</sup>.

Materiał zupełny, pozwalający sprawdzić wszystkie spółczynniki, podał *E. O. Lippmann* <sup>2)</sup>.

Materiału tego dostarczyło przerafinowanie we wrocławskiej niemieckiej rafinerii 80000 cetnarów metrycznych cukru, pierwszego rzutu, pochodzącego z 44 różnych cukrowni. Otrzymano z jednej strony rafinadę i inne gatunki cukru białego, polaryzujące prawie 100, a z drugiej strony melas następującego składu:

Cukru . . . 49,80  
Wody . . . 22,90  
Popiołu . . . 14,22  
Mat. org: . . . 13,08  
100,00.

Stosunek niecukru do cukru 1 : 1,82.

Stosunek soli do cukru . . 1 : 3,5.

Rafinady otrzymano 88,57%, taką więc okazała się wydatkowość cukru użytego jako wsyпка, którego przeciętny skład był:

Cukru . . . 95,10  
Wody . . . 2,19  
Popiołu . . . 1,26  
Mat. org. . . 1,45  
100,00.

Wypadki tej roboty dadzą się streścić w ten sposób:

	Cukier.	Niecukier.
Rafinady . .	88,57	88,57
Melasu . . .	8,35	4,16
Strata . . .	3,08	2,37
Wsyпка . . .	100	95,10
Strata cukru na 100 cukru . .		2,5%
Strata niecukru na 100 niecukru . .		16%.

*Lippmann* oznaczył wydatkowość użytego cukru metodą *Scheiblera* i otrzymał jako teoretyczną wydatkowość 92,1%. Potrącając od tego rzeczywistą stratę fabrykacyjną 2,37, otrzymamy jako wydatkowość praktyczną 89,7%. to jest przeszło o 1% więcej, aniżeli się w rzeczywistości okazało.

Spółczynniki francuskie: dawny 5 i nowy *Girard'a*, dają w tym razie wypadki bardzo zbliżone do rzeczywistości:

<sup>1)</sup> Tenże autor przytacza wypadki otrzymane w rafinerii rosyjskiej, w kampanii 1875/6, przy przerobie 15000 tonn cukru. Cukier użyty jako wsyпка był białym i polaryzował średnio 98,5%. Na 100 wsycki otrzymano:

Rafinady . . . 91,0  
Niższych rzutów . . 6,27  
Melasu . . . 2,37  
99,70,

a cukru na 100 wsycki, czyli na 98,5 cukru otrzymano:

w rafinadzie . . . 91,06  
w niższych rzutach . . 5,12  
w melasie (zaw. 60%) . . 1,42  
stracono . . . 0,90  
98,5.

Wnosić z tego można, że całkowity wydatek rafinady wyniósł przeszło 95%, ale brak danych nie pozwala dalszych wyciągnąć wniosków. (P. A.)

<sup>2)</sup> Zeitschrift des Vereins i t. d. 1881, str. 398. (P. A.)

<sup>1)</sup> Journal des fabr. de sucre 19 N. 27, przedruk Zeitschrift des Vereins i t. d. 1878. (P. A.)



$$95,1 - (5 \times 1,26) = 88,8$$

$$95,1 - (4 \times 1,26 + 1,5) = 88,6.$$

Zgodność to wszakże czysto przypadkowa i chociaż ten drugi sposób liczenia dał nawet wypadek zupełnie ścisły, to jednak widocznem jest, iż źle on przedstawia rzeczywisty przebieg roboty, bo sole zatrzymały w melasie nie 4 lecz 3,5 cukru, a natomiast strata fabrykacyjna była 2,5 nie 1,5 i przypadkowo tylko dwa te błędy nawzajem się zniosły.

Już więcej różniący się od rzeczywistości wypadek daje tu ten sposób liczenia, który właśnie jest najsluszniejszym (*Dubrunfaut*), to jest spółczynnik solny 3,7 i rzeczywista strata fabrykacyjna:

$$95,1 - (3,7 \times 1,26 + 2,37) = 88,1,$$

a sposoby: podany przez *Peligo*<sup>1)</sup> i zalecony przez większość komisji scharlottenburskiej, jakkolwiek dają prawie jednaki wypadek, różnią się jednak jeszcze znacznie od rzeczywistości:

$$95,1 - (5 \times 1,26 + 2,37) = 86,4$$

$$95,1 - (5 \times 1,26 + 2,5) = 86,3.$$

Spółczynnik organiczny *Scheiblera* daje równie niski wypadek:

$$95,1 - (4 \times 1,45 + 2,37) = 86,9.$$

Spółczynnik *Weinricha* (*Jünemann*, *Schultz*) daje jak zwykle wypadek za wysoki:

$$95,1 - (2 \times 2,71) = 89,7.$$

Nakoniec sposób liczenia, który uważamy za najsluszniejszy i który dla skrócenia nazwaliśmy sposobem *Stammera*, da w tym razie wypadek:

$$95,1 - (1,82 \times 2,71 + 2,37) = 87,8,$$

to jest wypadek blisko o 1% za niski, ale gdy wprowadzimy zmianę o której wyżej mówiliśmy, otrzymamy wypadek zupełnie zgodny z rzeczywistością:

$$95,1 - \left\{ \left( 2,71 - \frac{2,71 \times 16}{100} \right) 1,82 + 2,37 \right\} = 88,57.$$

Przykłady te powinny być dostatecznym dowodem, że ten ostatni sposób obliczania wydatkowości lepszym jest od wszystkich innych, wobec dzisiejszych naszych w tym względzie wiadomości. Jest on na pozór trudniejszym, skoro wymaga jednej danej więcej, aniżeli inne sposoby, ale czerpie się ona z tego samego źródła, jak i dwie pozostałe dane, to jest z jednego i tego samego doświadczenia i otrzymanie jej nie przedstawia większych trudności jak i dwóch tamtych.

Co do spółczynników solnych, to i one mogą dawać wypadki zgodne z rzeczywistością, jeżeli zastosujemy do nich właściwy sposób liczenia, to jest jeżeli weźmiemy spółczynnik solny wskazany przez skład danego melasu i jeżeli uwzględnimy i stratę cukru i stratę niecukru mineralnego podczas przerobu.

*Lippmann* w swojej pracy oddzielnie oznaczył stratę niecukru mineralnego i organicznego <sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Dla oznaczenia soli w użytym do rafinowania cukrze, spopielał *Lippmann* 185 prób i nie dodawał kwasu siarczanego, — oznaczał więc popiół jako węglany. Te 185 prób, po zmieszaniu z sobą, rozebrał szczegółowo i toż samo zrobił z popiołem melasu. Porównanie dało taki wypadek:

	we wsepce	w melasie	różnica
Potaż . . . . .	512,8	503,8	— 9,0
Soda . . . . .	91,5	75,5	— 16,0
Wapno . . . . .	19,2	28,7	+ 9,5
Magnezya, glina . . . . .	3,5	2,1	— 1,4
Kwas węglany . . . . .	269,1	266,2	— 2,9
„ siarczany . . . . .	20,6	16,0	— 4,6
„ fosforowy, krzemionka . . . . .	4,1	4,3	+ 0,2
Chlor . . . . .	79,9	65,8	— 14,1

Nadto 10 gr. otrzymanego popiołu wypalił *Lippmann* z kw. siarczanem i otrzymał 11,2 gr. popiołu jako siarczany; różnica 1,2 gr. stanowi prawie  $\frac{1}{10}$  jako właściwą w tym wypadku poprawkę, a ściśle zgadza się ze spółczynnikiem 10,9, podanym przez *Scheiblera*:  $11,2 \times 0,109 = 1,2$ . (P. A.)

	Niec. mineral.	Niec. organicz.	Razem.
Melas . . . . .	1,19	1,09	2,28
Strata fabrykac. . . . .	0,07	0,36	0,43
Wsyпка . . . . .	1,26	1,45	2,71
Strata na 100 odpowie-			
dniego niecukru . . . . .	5,5%	25%	16%.

Spółczynnik solny, jak widzieliśmy był 3,5, a strata cukru 2,37, mamy więc wszystkie trzy dane:

$$95,1 - \left\{ \left( 1,26 - \frac{1,26 \times 5,5}{100} \right) 3,5 + 2,37 \right\} = 88,57.$$

Taki sam wypadek otrzymamy, jeżeli weźmiemy spółczynnik organiczny, który nawet w tym wypadku jest bardzo bliskim spółczynnika *Scheiblera* 4, gdyż wynosi 3,8:

$$95,1 - \left\{ \left( 1,45 - \frac{1,45 \times 25}{100} \right) 3,8 + 2,37 \right\} = 88,57.$$

Ostatecznie więc, jeżeli we właściwy sposób rachować będziemy, to wszystko jest jedno jaki niecukier weźmiemy za podstawę rachunku — i to ma tę dobrą stronę, że pozwala obliczać wydatkowość jednym, dwoma lub trzema sposobami, odpowiednio do tego, jakie mamy dane, że więc pozwala sprawdzać jeden sposób drugim i od znacznego błędu ustrzedz nas może. Rachunek jednak, oparty na niecukrze mineralnym lub na niecukrze organicznym, zawsze nosi cechę pewnej jednostronności i mimowolnie szkodzi postępowi całej tej sprawy przynosi, — bo jakkolwiek pewne części niecukru, a mianowicie organiczne sole alkaliów, zdają się być najgłówniejszymi czynnikami tworzenia melasu, to jednak nie są one wyłącznymi czynnikami i rola ta przypisaną być musi wszystkim częściom składowym niecukru, bez względu nawet na to, że nie ma pewności, czy tworzenie się melasu można przypisać sumie algebraicznej wpływów pojedynczych części niecukru, jak to wyżej wyraziliśmy się, bo może te pojedyncze wpływy wklajają się nawzajem tak, że ich suma algebraiczna jeszcze nie będzie dobrem wyrażeniem wpływu ogólnego.

Bądź co bądź, sądzimy, że podany tu sposób obliczania wydatkowości, na całej ilości niecukru oparty, na długo może być wystarczającym, byleby go oprzeć można na licznych i dobrych danych. Co do tych danych, to oznaczanie składu melasu weszło już w zwyczaj i wiele cukrowni zna skład swego melasu, ale szczupłe są nasze wiadomości o stracie cukru, a jeszcze szczuplejsze o stracie niecukru — i jeżeli znajomość wydatkowości żółtych cukrów uważamy za potrzebną, to nie ma na to innego środka, jak tylko brak ten uzupełnić za pomocą takich doświadczeń, jak praca *Lippmanna*. Gdybyśmy robót takich mieli kilkadziesiąt, to można być pewnym, że średnie wyciągnięte z tych wszystkich, lub tylko z niektórych, odpowiadających pewnym żądanym warunkom, byłyby bardzo bliskie rzeczywistości i najzupełniej wystarczałyby do praktycznego użytku.

Wypadałoby naturalnie odróżnić rafinowanie piasków żółtych od rafinowania cukrów wysokiego gatunku, np. piasku białego, co ma miejsce w rafineryach rosyjskich, a nadto wypada tu jeszcze odróżnić przerób piasków żółtych na piasek biały, co właśnie najczęściej ma miejsce w naszych cukrowniach. Zebranie materiału objaśniającego tę ostatnią robotę jest poniekąd jeszcze trudniejszym, gdy bowiem w rafineryach wypadki całorocznej roboty, lub pojedynczych lecz oddzielonych od siebie krótszych lub dłuższych peryodów, są już pełnym materiałem, to przerób żółtych piasków na piasek biały odbywa się zazwyczaj w czasie kampanii razem z burakami i wówczas żadnych danych zebrać nie można; możliwem jest to tylko wówczas, gdy przerób ten wyjątkowo odbywa się oddzielnie.

Mając możność przerobienia kilku tysięcy pudów cukru żółtego w takich właśnie okolicznościach, to jest zupełnie oddzielnie, zebraliśmy dane o których mowa i tu je podajemy. Przytem nie poprzestaliśmy na oznaczeniu ostatecznego wypadku roboty, lecz śledziliśmy za całym jej przebiegiem, chcąc przedstawić wszystkie pojedyncze szczegóły i kolejne przejścia całego procesu. Ta właśnie okoliczność, która dla zajmującego nas przedmiotu nie jest konieczną, ale która sama przez się jest interesującą rzeczą, przedstawia mnóstwo praktycznych trudności, to też zebra-



ny materiał przedstawia pewne braki, a raczej pewne widoczne niezgodności, odnoszące się właśnie do tych pojedynczych szczegółów i kolejnych przejść. Ponieważ takiego pełnego obrazu roboty nigdzie nie spotkał się, nie mamy więc porównania, — sądźmy wszakże, iż niepodobna jest zupełnie uniknąć pewnych niedokładności, a to z przyczyny samego urządzenia fabryki, a raczej urządzenia różnych przyrządów i naczyń do ciągłego przerobu przeznaczonych. Urządzenie to jest powodem, że różne produkty fabrykacji mieszają się z sobą do pewnego stopnia, tak np. sokopęd zatrzyma za każdym razem pewną ilość pędzonego przezeń syropu i ten pomiesza się z następnym, który z kolei tam pozostanie, — przy przerobie ciągłym okoliczność to małej wagi, ale tu rodzi ona zaraz różnicę, — jednego produktu wypada za wiele, drugiego za mało, a o przerwach w robocie i o rozbiieraniu przyrządów dla rozdzielenia różnych produktów nie może tu być mowy, bo to byłoby możliwem tylko na miejscu w Charlottenburgu, a nie tam gdzie ścisłość obrachunku jest dodatkowym — nie głównym celem roboty. Odnosi się to jednak tylko do pojedynczych przejść roboty, a nie do ostatecznych jej wypadków, które już tylko podlegają zwyczajnym błędom w ważeniu i mierzeniu, w braniu prób do rozbioru i w samym ich rozbiore.

Do przerobu użyto 102346 kgr. (6000 pudów) żółtego cukru II rzutu, — dwa ważenia nie dały zupełnie jednakowego wypadku, wzięto więc średnią. Przeciętny skład tego cukru był:

Cukru . . . . .	87,57
Wody . . . . .	4,40
Niec. miner. . . . .	3,78
Niec. organ. . . . .	4,25

Cukier klarowanym był najprzód w czystej wodzie, a następnie w wysłodzie z filtrów, ostatni wysłód dodany został do odcieku II rzutu i razem z nim zgotowany. Węgiel kostny użyto 60%. Skład otrzymanej masy był:

Cukru . . . . .	87,80
Wody . . . . .	5,36
Niec. min. . . . .	3,06
Niec. organ. . . . .	3,78

Jeżeli nie zwracamy uwagi na straty cukru i niecukru, jakie w czasie filtrowania przez węgiel kostny

Skład tych różnych produktów był następujący <sup>2)</sup>:

	Cukier I.	Masa II.	Cukier II.	Masa III.	Cukier III.	Masa IV.	Cukier IV.	Melas.
Cukru . . . . .	99,40	73,00	89,10	64,80	93,70	57,60	94,20	50,00
Wody . . . . .	0,10	10,90	4,34	12,34	2,53	13,29	1,04	17,08
Popiołu — <sup>1</sup> / <sub>10</sub> . . . . .	0,23	7,55	3,47	11,42	3,00	14,28	2,22	13,75
Mat. organ. . . . .	0,27	8,55	3,09	11,44	0,77	14,83	2,54	19,17
	100	100	100	100	100	100	100	100

Cukier II rzutu, otrzymany w ilości 18% (18422 kgr.), przerobionym został na biały cukier oddzielnie, z użyciem 40% węgla kostnego, klarowanym był we własnych wysłodach, ale ostatni wysłód wzięty był zbyt wcześnie do II rzutu, bo od chwili gdy wskazywał 5° R. na gorąco. Zmniejszyło to naturalnie ilość masy I rzutu, której otrzymano 18010 kgr., to jest 97,8%. Skład tej masy był:

Cukru . . . . .	89,80
Wody . . . . .	5,20
Popioła . . . . .	2,84
Mat. organ. . . . .	2,16

zatem podług podanego wzoru, powinno być masy 100,9%, a różnica tłumaczy się właśnie wspomnianą okolicznością. Przerób tej masy odbył się tak samo jak i poprzedni i dał następujące wypadki:

	Na 100 nowej wyspki.	Na 100 pierwotnej wyspki.
Wyspka . . . . .	100	18,00
Masa I rzutu . . . . .	97,8	17,60
Cukier I „ . . . . .	51,0 to jest 52%	9,18
Masa II „ . . . . .	47,3	8,52

i w czasie gotowania masy mają miejsce — i uwzględnimy tylko przybytek na wadze, skutkiem przybrania wody, to ilość masy obliczyć się da za pomocą wzoru:

$$(100 - w) + \frac{W - (100 - w)}{100 - W},$$

gdzie  $w$  oznacza ilość wody we wyspce, a  $W$  ilość wody w masie.

W tym więc wypadku masy powinno być:

$$100 - 4,4 + \frac{5,36(100 - 4,4)}{100 - 5,36} = 101,1,$$

a w rzeczywistości otrzymano masy 102059 kgr., to jest 99,72%. Porównanie pojedynczych części składowych wyspki i masy okazuje, że ze 100 wyspki stracono cukru i niecukru 1,22, a natomiast przybyło 0,94 wody, — tak, że ogólna strata wynosi 0,28%. Strata 1,22 prawie cała stanowi niecukier, a strata cukru jest stosunkowo zbyt małą, tak, iż należy tu przypuszczać pewien błąd, prawdopodobnie w ilości masy lub w jej polaryzacji. Ponieważ ostatni wysłód wzięty został do II rzutu, część więc tej straty niecukru 1,22 odnalazła się w masie II rzutu.

Otrzymana masa została wykręconą na odśrodkowcach na biały cukier parą bielony, następnie rzuty II, III i IV otrzymane zostały jako cukry żółte, odciek będący V rzutem okazał się już melasem i rozwodniono go do stopnia jaki był z innych względów potrzebnym.

Przerób ten obliczony na 100 wyspki dał następujące wypadki:

Wyspka . . . . .	100	
Masa I rzutu . . . . .	99,72	
Cukier I „ . . . . .	54,20	to jest 54%
Masa II „ . . . . .	42,32	
Cukier II „ . . . . .	18,00	to jest 42%
Masa III „ . . . . .	23,30	
Cukier III „ . . . . .	5,00	to jest 21%
Masa IV „ . . . . .	15,40	
Cukier IV „ . . . . .	0,92	to jest 6%
Melas rozwodniony . . . . .	15,28	

Na 100 nowej wyspki. Na 100 pierwotnej wyspki.

Cukier II „ . . . . .	22,2	to jest 47%	4,00
Masa III „ . . . . .	17,3		3,12
Cukier III „ . . . . .	5,3	to jest 30%	0,96
Masa IV „ . . . . .	10,5		1,88
Cukier IV „ . . . . .	0,6	to jest 6%	0,112
Melas rozwodniony . . . . .	11,1		2,00

Masa IV produktu była oddzielnie gotowaną przy każdym przerobie, ale zastygła i wcale nie krystalizowała, została więc powtórnie przegotowaną, ale już razem, a po wykręceniu jej na odśrodkowcach, ilość otrzymanego cukru i melasu została rozdzieloną proporcjonalnie między te dwa przeroby.

<sup>1)</sup> Jeżeli w masie na 94,64 cz. stałych jest 5,36 wody, to na 95,6 cz. stałych wyspki, gdyby dodać w tym samym stosunku, byłoby wody  $\frac{5,36 \times 95,6}{94,64} = 5,4$ , a  $95,6 + 5,4 = 101$ . (P. A.)

<sup>2)</sup> Wszystkie podane tu rozbiory wykonane były starannie przez P. J. Grzesińskiego w dobrze urządzonej pracowni. (P. A.)



Skład otrzymanych produktów przy tym drugim przerobie był następujący:

	Cukier I.	Masa II.	Cukier II	Masa III.	Cukier III.	Masa IV.	Cukier IV.	Melas.
Cukru . . . . .	98,70	76,40	90,50	66,40	90,80	56,80	94,20	50,00
Wody . . . . .	0,03	11,14	4,17	8,57	2,99	13,10	1,04	17,08
Popiołu — $\frac{1}{10}$ . . . . .	0,76	6,63	3,80	10,65	3,00	30,10	2,22	13,75
Mat. organ. . . . .	0,51	5,83	1,53	14,38	3,21		2,54	19,17
	100	100	100	100	100	100	100	100

Cukier II rzutu z tego przerobu otrzymanym był mniej więcej jednocześnie z cukrem III rzutu z przerobu poprzedniego, dwa te więc cukry zostały razem sklarowane i na biały cukier przerobione. Był to więc trzeci przerób, do którego użyto 9211 kgr. wysypki (5% III i 4% II). Przeciętny skład tej wysypki oraz otrzymanej z niej masy był:

	Wysypka.	Masa.
Cukru . . . . .	92,28	91,90
Wody . . . . .	3,26	5,08
Niecukru . . . . .	4,46	3,02

Podług podanego wzoru powinno być masy 101,9%, otrzymano 101,1%.

Przerób tej masy:

	Na 100 nowej wysypki.	Na 100 pierwotnej wysypki.
Wysypka . . . . .	100	9
Masa I rzutu . . . . .	101,1	9,10
Cukier I . . . . .	53,3 to jest 52,7%	4,80
Masa II . . . . .	55,1	4,96
Cukier II . . . . .	24,0 to jest 44%	2,16
Masa III . . . . .	32,0	2,88

	Cukier I.	Masa II.	Cukier II.	Masa III.	Cukier III.	Masa IV.	Cukier IV.	Melas.
Cukru . . . . .	98,50	76,80	91,00	66,10	87,6	62,0	94,20	50,00
Wody . . . . .	0,09	14,91	2,40	11,68	2,0	10,72	1,04	17,08
Niecukru . . . . .	1,41	8,29	6,60	22,22	10,4	27,28	4,76	32,92

Dla łatwiejszego przeglądu zestawiamy wypadki, otrzymane we wszystkich trzech przerobach:

	Wysypka.	Masa I.	Cukier I.	Masa II.	Cukier II.	Masa III.	Cukier III.	Masa IV.	Cukier IV.	Melas.
przerób 1. . . . .	100	99,72	54,20	42,32	18,00	23,30	5,00	15,40	0,92	15,28
przerób 2. . . . .	18	17,60	9,18	8,52	4,00	3,12	0,96	1,88	0,11	2,00
przerób 3. . . . .	9	9,10	4,80	4,96	2,16	2,88	0,68	2,20	0,26	2,04

a biorąc pod uwagę sam tylko cukier:

przerób 1. . . . .	87,57	87,554	53,857	30,892	16,040	15,086	4,685	8,870	0,868	7,640
przerób 2. . . . .	16,040	15,805	9,061	6,509	3,620	2,072	0,872	1,064	0,105	1,000
przerób 3. . . . .	8,305	8,363	4,728	3,808	1,964	1,904	0,596	1,364	0,244	1,020

a dla samego niecukru:

przerób 1. . . . .	8,03	6,820	0,271	6,814	1,181	5,322	0,188	4,483	0,044	5,040
przerób 2. . . . .	1,181	0,880	0,117	1,062	0,213	0,781	0,060	0,580	0,006	0,660
przerób 3. . . . .	0,401	0,270	0,068	0,411	0,140	0,640	0,071	0,600	0,012	0,672

Liczby wydrukowane grubszy czcionkami oznaczają te żółte cukry, które już takimi pozostały i nie były na biały cukier przerobione, raz z powodu małej ich ilości, a powtórze że oddzielny ich przerób byłby utrudnionym. Te żółte cukry, stanowiące razem 5209 kgr., wraz z gotowym białym cukrem i melasem, są ostatecznym wypadkiem całej roboty, która przedstawić się daje w następujący sposób:

	Cukru.	Niecukru.	Wody.
Cukier biały . . . . .	68,18	67,64	0,46
„ II rzutu . . . . .	2,16	1,96	0,14
„ III „ . . . . .	1,64	1,47	0,13
„ IV „ . . . . .	1,29	1,22	0,06
	73,27	72,29	0,79
Melas . . . . .	19,32	9,66	6,37
	92,59	81,95	7,16
Strata fabrykac. . . . .	7,41	5,62	0,87
Wysypka . . . . .	100	87,57	8,03

Trzy niższe rzuty stanowią razem 5,09 piasku, zawierającego:

Cukru . . . . .	4,65
Niecukru . . . . .	0,33
Wody . . . . .	0,11

co odpowiada procentowemu składowi:

Cukru . . . . .	91,4
Niecukru . . . . .	6,5
Wody . . . . .	2,1
	100.

Wydatkowość tego cukru i wogóle jego przerób już musi być fikcyjnym, popełnimy wszakże błąd bardzo niewielki, gdy przyjmujemy jego wydatkowość jako 78% i przerób jego tak przedstawimy:

	Cukier.	Niecukier.	Woda.
Wydatek . . . . .	3,97	3,94	0,026
Melas . . . . .	0,84	0,42	0,28
Strata fabrykac. . . . .	0,31	0,29	0,024
	5,09	4,65	0,33

Cukier ten jest stosunkowo suchym, dla otrzymania zatem takiego melasu jak i poprzednio, potrzeba dodać 0,03 wody.

Wstawiając w otrzymane wyżej wypadki, zamiast niższych rzutów tę ich wartość, otrzymamy ostatecznie:

	Cukier.	Niecukier.	Woda.
Wydatek . . . . .	72,15	71,58	0,49
Melas . . . . .	20,16	10,08	6,65
Strata . . . . .	7,69	5,91	0,89
Wysypka . . . . .	100	87,57	8,03

1. Strata cukru na 100 cukru . . . 6,75%



2. Strata niecukru na 100 niecukru 11,8%  
 3. Stosunek w melasie  $6,65 : 10,08 = 1:1,52$ .

Są to te trzy dane, o których wyżej mówiliśmy, — jeżeli jednak zechcemy i na tej robocie sprawdzić współczynniki do obliczania wydatkowości służące, to przedewszystkiem zwrócić musimy uwagę na to, że wszelkie współczynniki służą dla cukru rafinowanego, gdy tu otrzymanym został tylko biały piasek, który polaryzował 71,58 na 72,15, czyli 99,2 na 100, że więc zawierał 0,8% niecukru i wody i że o te 0,8% należy powiększyć wydatkowość jakimkolwiek sposobem otrzymaną. Nadto, odnośnie do tego sposobu obliczania wydatkowości, który uważamy za najwłaściwszy, dodać jeszcze należy, że g. y w otrzymanym białym cukrze znajduje się część niecukru (0,49), to niecukier ten, skoro nie przeszedł do melasu, nie jest też czynnikiem tworzącym melas, — że więc, wyłączając niecukier stracony . . . 0,89 = 11,8%  
 wyłączyć też należy i ten niecukier . . . 0,49 = 5,4%  
 to jest razem . . . 1,38 = 17,2%

Okoliczność ta wika nieco rachunek, jest to jednak raczej rzecz sama zawikłana.

Jakkolwiek z góry wiedzieć można, że i w tym wypadku wszystkie współczynniki o których mówiliśmy, przypadkowo tylko dać mogą zgodne z rzeczywistością wyniki, przytoczymy tu raz jeszcze:

Współczynniki solne:	0,8%.
$87,57 - (5 \times 3,78)$	$= 68,67 + 0,55 = 69,2$
$87,57 - (4 \times 3,78 + 1,5)$	$= 70,95 + 0,57 = 71,5$
$87,57 - (3,7 \times 3,78 + \frac{87,57 \times 6,75}{100})$	$= 67,68 + 0,54 = 68,2$
$87,57 - (5 \times 3,78 + \frac{87,57 \times 6,75}{100})$	$= 62,76 + 0,50 = 63,3$
$87,57 - (5 \times 3,78 + 2,5)$	$= 66,20 + 0,53 = 66,7$
Współczynnik organiczny:	
$87,57 - (4 \times 4,25 + \frac{87,57 \times 6,75}{100})$	$= 64,66 + 0,52 = 65,2$
Współczynnik dla całego niecukru.	
$87,57 - (2 \times 8,03)$	$= 71,51 + 0,57 = 72,1$
Podług <i>Stammera</i> .	
$87,57 - (1,52 \times 8,03 + \frac{87,57 \times 6,75}{100})$	$= 69,46 + 0,55 = 70,0$

gdy rzeczywista wydatkowość jest jak widzieliśmy: 72,15

Tu więc dobry wypadek dał współczynnik 2 dla całego niecukru, a po nim dzisiejszy oficjalny współczynnik francuski; na trzeci dopiero miejscu stoi wypadek tak otrzymany jak *Stammer* mówi — i ten się już o 2% od rzeczywistości różni. Zmieniając sposób *Stammera* podług tego co wyżej mówiliśmy, otrzymamy:

$$87,57 - \left\{ \left( 8,03 - \frac{8,03 \times 17,2}{100} \right) 1,52 + \frac{87,57 \times 6,75}{100} \right\} =$$

$$= 87,57 - \{ (8,03 - 1,38) 1,52 + 5,91 \} = 71,58,$$

a dodając poprawkę 0,8% = 0,57, otrzymamy: 72,15.

Nic dziwnego wszakże, że ten sposób liczenia daje wypadki zupełnie ściśle, przedstawia on bowiem rzeczywisty przebieg roboty i dla tejże samej przyczyny żaden inny sposób nie może dać takich wypadków — chyba tylko przypadkowo. Podanemu tu wzorowi możnaby nadać inną formę, prostszą, możnaby mianowicie obliczyć z niego współczynnik, któryby się używał tak jak i inne współczynniki, — ale nie za takim uproszczeniem nie przemawia, owszem taka forma wzoru pozwala wprowadzać doń zmiany, w miarę zyskiwania większej liczby danych i używać takich lub innych danych, stosownie do tego, w jakich warunkach przerób cukru ma się odbywać.

Wobec tego wszystkiego, zadanie obliczania wydatkowości sprowadza się obecnie do zadania, aby mieć trzy mowie będące dane w dostatecznej ilości, t. j. aby mieć znaczną liczbę takich robót, jak *Lippmanna* odnośnie do rafinady i jak przez nas podana odnośnie do białego piasku. Posiadanie kilkudziesięciu takich robót, po odpowiednim ich ugrupowaniu, dostarczyłoby danych, któreby postawiły nas

w możności oznaczenia wydatkowości każdego cukru surowego, z przybliżeniem zupełnie w praktyce wystarczającym.

Sprawa obliczania rzeczywistej wydatkowości cukru surowego, nie ma nic wspólnego z porównawczą wartością różnych cukrów, z liczbami wartościowymi, które opierają się wyłącznie na składzie danego piasku żółtego — i które w różny sposób wyrażać można, tak jak to ma miejsce przy burakach. Do tego służyć mogą i niektóre współczynniki projektowane dla wydatkowości i takie liczby wartościowe, jakie są wyprowadzone dla buraków. Na zebraniu cukrowników niemieckich 1881 r. w Kolonii, p. *Brilka* podał jeszcze jeden projekt wyrażania tej względnej wartości cukru surowego, oparty na następującem rozumowaniu.

Każdy cukier surowy, jeżeli pominiemy straty fabrykacyjne, jest sumą rafinady i melasu:  $1 = x + y$ , a stosunek czystości danego piasku, rafinady i melasu da się wyrazić równaniem:  $r = z \cdot x + m \cdot y$ , gdzie  $r, z, m$  są wyrazami czystości; dwa te równania dają rozwiązanie:

$$x = \frac{r - m}{z - m} \quad y = \frac{z - r}{z - m}$$

a ponieważ czystość rafinady jest 100, więc:

$$x = \frac{r - m}{100 - m} \quad y = \frac{100 - r}{100 - m}$$

Jeżeli czystość danego piasku jest 96, a melasu 60, to:

$$x = \frac{96 - 60}{100 - 60} = 90, \quad a \quad y = \frac{100 - 96}{100 - 60} = 10.$$

Sposób ten jest równie dobrym jak i inne — i jeżeliby można trafnie oznaczyć wartość pieniężną jednego cukru surowego, to takie liczby wartościowe mogą mieć pewne znaczenie w stosunkach handlowych, podatkowych i t. d., — nie ma to jednak jeszcze nic wspólnego z obliczaniem wydatkowości, choćby przybliżonej tylko, w celach technicznych, które dla techników mogą być wyższymi, aniżeli wszelkie inne.

H. Witzbek.

## W KWESTYI RACYONALNEJ OCHRONY DRÓG ŻELAZNYCH OD ZASP ŚNIEŻNYCH I PIASKOWYCH.

(Dokończenie).

*Zadanie II.* Określić, jaka powinna być zależność pomiędzy  $\alpha, \beta$  i  $v$ , ażeby  $X_{z=0}$  było *maximum* dla danych  $\alpha$  i  $v$ . W tym celu wypada pochodną  $\frac{dX_{z=0}}{d\beta}$  uczynić równą zeru — i otrzymane równanie da nam szukaną zależność. Mamy więc:

$$\frac{dX_{z=0}}{d\beta} = - \frac{4k^2 v^2 \cos(4\beta + 2\alpha)}{g + v \sin \alpha} -$$

$$- \frac{8k^2 v^2 \sin(2\beta + \alpha) \cos(2\beta + \alpha)}{(g + v \sin \alpha)^2} \cos \alpha = 0,$$

$$- \cos(4\beta + 2\alpha) - \frac{v \sin(4\beta + 2\alpha) \cos \alpha}{(g + v \sin \alpha)} = 0,$$

$$\operatorname{tg}(4\beta + 2\alpha) = - \frac{g + v \sin \alpha}{v \cos \alpha} \quad (6).$$

Jeżeli  $\beta$  czyni zadość tej zależności, to dla danych  $\alpha$  i  $v$ ,  $X_{z=0}$  ma największą wartość, albowiem przy równaniu (6) warunek, aby:

$$\frac{d^2 X_{z=0}}{d\beta^2} < 0, \text{ to jest aby:}$$



$$\sin(4\beta+2\alpha) < \frac{v \cdot \cos \alpha \cdot \cos(4\beta+2\alpha)}{g+v \sin \alpha}, \text{ albo:}$$

$$\operatorname{tg}(4\beta+2\alpha) < \frac{v \cdot \cos \alpha}{g+v \sin \alpha}, \text{ lub też żeby:}$$

$$-(g+v \sin \alpha)^2 < v^2 \cos^2 \alpha,$$

staje się najzupełniej wykonalnym.

Zastosowawszy ten warunek do naszego przykładu, otrzymamy:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}(4\beta+2\alpha) &= \operatorname{tg}(4\beta+30^\circ) = -\frac{32.2+24 \cdot \sin 15^\circ}{24 \cdot \cos 15^\circ} = \\ &= -\frac{161}{120} \cdot \frac{6449}{6230} - 2 + \frac{71}{41}, \end{aligned}$$

z przybliżeniem do 0,0002, albo:

$$\operatorname{tg}(4\beta+30^\circ) = -\frac{1038289}{747600} - \frac{11}{41} = -1.3901 - 0.2929 = -1.6830,$$

z przybliżeniem do 0,0004. Otrzymujemy dalej:

$$4\beta+30^\circ = 120^\circ 43' 4'' \text{ z przybliżeniem do } 15'',$$

$$\text{a } \beta = 22^\circ 43' 4'', \text{ t. j. prawie } 22^\circ 4'.$$

Przy tej zaś wielkości  $\beta$ , otrzymamy:

$$X = -0.8 \cdot 24 \cdot \cos(60^\circ 26' 8'') t - 12 \cdot \cos 15^\circ t^2 - 5 \cdot \cos(22^\circ 43' 4''),$$

$$Z = 0.8 \cdot 24 \cdot \sin(60^\circ 26' 8'') t - (16.1 + 12 \sin 15^\circ) t^2 + 5 \sin(22^\circ 43' 4''),$$

a obliczając współczynniki z przybliżeniem do 0,001, mieć będziemy:

$$X = -9.474 t - 11.592 t^2 - 4.612,$$

$$Z = 16.700 t - 19.205 t^2 + 1.931.$$

Przyjawszy  $Z=0$  i obliczywszy  $t$ , otrzymamy:

$$t = \frac{16.7 + \sqrt{16.7^2 + 4 \cdot 19.205 \cdot 1.931}}{38.41} = 0.972 \text{ sekundy.}$$

Wprowadzając wartość na  $t$  we wzór na  $X$ , mamy:

$$X = -9.474 \cdot 0.972 - 11.592 \cdot 0.972^2 - 4.612 = -24.763 \text{ stóp.}$$

Tym sposobem sprężystość i odpowiednia pochyłość tarczy powiększyły sferę działalności takowej więcej niż na 19 stóp.

**Zadanie III.** Przechodzimy teraz do rozwiązania trzeciej części naszego zadania, a mianowicie do określenia stałego nachylenia tarcz, przy którym one działałyby należycie, niezależnie od zmian szybkości i pochyłości ściekającego powietrza.

W II-em zadaniu wykazałem, że dla otrzymania *maximum*  $X_{z=0}$  należy, stosownie do zmian  $\alpha$  i  $v$ , zmieniać i  $\beta$ , t. j. pochyłość tarcz ochronnych, stale zachowując związek:

$$(6) \operatorname{tg}(4\beta - 2\alpha) = -\frac{g - v \sin \alpha}{v \cdot \cos \alpha}.$$

W praktyce jednak jest to rzecz niewykonalna i stąd wynika nowe pytanie, jaką wielkość wypada nadać kątowi  $\beta$ , ażeby jego niezmiennosc nie wywierała ujemnego wpływu na wyniki ochrony, t. j. ażeby przy pewnych  $\alpha$  i  $v$  ochroniona od zasypów przestrzeń nieokazywała się w praktyce mniejszą, aniżeli na takowy liczono przy rozstawianiu tarcz. Tak postawione zadanie możnaby rozwiązać w ten sposób, żeby uwolnić się od  $\beta$ , rugując takowe z wyrażenia  $X_{z=0}$ , a następnie przy stawianiu tarcz liczyć tylko na ochronę minimalnej przestrzeni, jeżeli jednak ta-

kowa jest różną od zera. Oczywiście obliczenie podobne będzie dobrem dla takich  $\alpha$  i  $v$ , przy których ochroniona przestrzeń jest większą od mimowolnej, t. j. będzie dobrem dla wszelkich  $\alpha$  i  $v$ .

A zatem dla rozwiązania trzeciej części naszego zadania należy wyrugować na zasadzie związku (6)  $\beta$  z wyrażenia  $X_{z=0}$ , i określić czy tak zmienione  $X_{z=0}$  posiada *minimum* odmienne od zera. I jeżeli ma, to na takie tylko *minimum* trzeba liczyć przy ustawianiu tarcz; w razie zaś jeżeli okaże się, że *minimum* jest równe zero, to wypada obmyśleć praktyczny sposób, dla oswobodzenia się od złych wpływów zmienności  $\alpha$  i  $v$ .

$$X_{z=0} = -\frac{kr^2 \cdot \sin(4\beta+2\alpha)}{g+v \sin \alpha} - \frac{2k^2 v^3 \sin^2(2\beta+\alpha) \cdot \cos \alpha}{(g+v \sin \alpha)^2},$$

kładąc:

$$2 \sin^2(2\beta+\alpha) = 1 - \cos(4\beta+2\alpha),$$

otrzymamy:

$$X_{z=0} = -\frac{k^2 v^2 \sin(4\beta+2\alpha)}{g+v \sin \alpha} - \frac{k^2 v^3 \cos \alpha}{(g+v \sin \alpha)^2} + \frac{k^2 v^3 \cos \alpha \cdot \cos(4\beta+2\alpha)}{(g+v \sin \alpha)^2}.$$

Ze wzoru (6) mamy:

$$\frac{\sin^2(4\beta+2\alpha)}{\cos^2(4\beta+2\alpha)} = \frac{(g+v \sin \alpha)^2}{v^2 \cos^2 \alpha}, \text{ a zatem:}$$

$$\sin(4\beta+2\alpha) = \frac{g+v \sin \alpha}{\pm \sqrt{v^2 \cos^2 \alpha + (g+v \sin \alpha)^2}}, \text{ a}$$

$$\cos(4\beta+2\alpha) = \frac{v \cos \alpha}{\pm \sqrt{v^2 \cos^2 \alpha + (g+v \sin \alpha)^2}}.$$

Ponieważ  $\operatorname{tg}(4\beta+2\alpha) < 0$ , to  $\sin(4\beta+2\alpha)$  i  $\cos(4\beta+2\alpha)$  powinny mieć znaki różne, t. j.  $4\beta+2\alpha$  powinno zawierać się pomiędzy  $90^\circ$  i  $180^\circ$ , lub też pomiędzy  $270^\circ$  i  $360^\circ$ . To ostatnie przypuszczenie jest jednak niemożliwe, albowiem dla korzyści ochrony  $2\beta+\alpha$  nie może być większe nad  $135^\circ$ ; a zatem wypada brać  $\sin(4\beta+2\alpha)$  ze znakiem więcej, a  $\cos(4\beta+2\alpha)$  ze znakiem mniej. Wprowadzając ich znaczenie, otrzymamy:

$$\begin{aligned} X_{z=0} &= -\frac{k^2 v^2}{\sqrt{v^2 + g^2 + 2vg \sin \alpha}} - \frac{k^2 v^3 \cos \alpha}{(g+v \sin \alpha)^2} - \\ &\quad - \frac{k^2 v^3 \cos^2 \alpha}{(g+v \sin \alpha)^2 \sqrt{g^2 + v^2 + 2vg \sin \alpha}}, \end{aligned}$$

czyli:

$$X_{z=0} = -\frac{k^2 v^2 (v^2 + g^2 + 2vg \sin \alpha)}{(g+v \sin \alpha)^2 \sqrt{g^2 + v^2 + 2vg \sin \alpha}} - \frac{k^2 v^3 \cos \alpha}{(g+v \sin \alpha)^2}, \text{ t. j.}$$

$$X_{z=0} = -k^2 v^2 \frac{v \cos \alpha + \sqrt{v^2 + g^2 + 2vg \sin \alpha}}{(g+v \sin \alpha)^2} \quad (8).$$

Wprowadźmy nowe zmienne, a mianowicie połączmy:

$$v \sin \alpha = \xi \text{ i } v \cos \alpha = \zeta, \text{ to będzie:}$$

$$v^2 = \xi^2 + \zeta^2, \text{ a } 2vg \sin \alpha = 2\zeta g,$$

a wyrażenie (8) otrzyma kształt:

$$X_{z=0} = -k^2 (\xi^2 + \zeta^2) \frac{\zeta^2 + \sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2}}{(\zeta+g)^2} \quad (9).$$

Dla określenia *minimum* wyrażenia (9), półożmy jego pochodne częściowe względem  $\xi$  i  $\zeta$  równymi zero i rozwiążmy otrzymane równania względem  $\xi$  i  $\zeta$ :

$$\frac{dX_{z=0}}{d\xi} = -\frac{k^2 (\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2} + \xi) 2\xi + (\xi^2 + \zeta^2) \left( \frac{\xi}{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2}} + 1 \right)}{(\zeta+g)^2} = 0,$$

$$\text{albo: } \frac{dX_{z=0}}{d\xi} = -\frac{k^2 (\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2} + \xi) \left( 2\xi + \frac{\xi^2 + \zeta^2}{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2}} \right)}{(\zeta+g)^2} = 0 \quad (10),$$



$$\frac{dX_{z=0}}{d\zeta} = -k^2 \left\{ 2\zeta(\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2} + \xi) + (\xi^3 + \zeta^2) \frac{\zeta+g}{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2}} \frac{(\zeta+g)^2}{(\zeta+g)^4} + \frac{-2k^2(\zeta+g)(\zeta+\xi^2)(\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2} + \xi)}{(\zeta+g)^4} \right\} = 0 \quad (11).$$

Upraszczając równania (10) i (11), otrzymamy:

$$\frac{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2} + \xi}{(\zeta+g)^2} \left( 2\xi + \frac{\xi^2 + \zeta^2}{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2}} \right) = 0 \quad i$$

$$\frac{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2} + \xi}{(\zeta+g)^3} \left\{ 2\zeta(\zeta+g) + \frac{(\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2} - \xi)(\xi^2 + \zeta^2)}{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2}} + 2(\xi + \zeta^2) \right\} = 0,$$

albo:

$$\frac{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2} + \xi}{(\zeta+g)^3} \left\{ 2\zeta(\zeta+g) + 3\zeta^2 + 3\xi - \frac{\xi(\xi^2 + \zeta^2)}{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2}} \right\} = 0.$$

Pierwsze czynniki nie mogą być równe zero, a więc żeby równania (10) i (11) mogły istnieć przy  $\zeta + g > 0$ , należy żeby:

$$2\xi + \frac{\xi^2 + \zeta^2}{\sqrt{\xi^2 + (\zeta+g)^2}} = 0 \quad (12)$$

$$i \quad 5\zeta^2 + 2\zeta g + 5\xi^2 = 0 \quad (13).$$

Przy  $\zeta + g = 0$ , funkcje (10) i (11) przestają być funkcjami ciągłymi; ale dla takiego znaczenia  $\zeta + g$  samo wyrażenie  $X_{z=0} = -\infty$ , t. j. otrzymuje *maximum* znaczenia. Naturalnie, że w praktyce nie podobnego być nie może, albowiem dla tego potrzeba, żeby  $v \cdot \sin \alpha = -g$ , to jest aby kąt  $\alpha$  był ujemny, czyli żeby wiatr dął z pod poziomu.

Dla określenia wartości  $\xi$  i  $\zeta$ , przy których  $X_{z=0}$  jest *maximum* lub *minimum*, rozwiążmy równania (12) i (13).

Z ostatniego mamy:

$$\xi^2 + \zeta^2 = -\frac{2}{5}\zeta g,$$

wprowadźmy tę wartość w równanie (12):

$$2\xi = \frac{\frac{2}{5}\zeta g}{\sqrt{g^2 + \frac{8}{5}\zeta g}}, \quad \text{czyli} \quad \xi = \frac{\zeta g}{5\sqrt{g^2 + \frac{8}{5}\zeta g}}.$$

Tę wartość na  $\xi$  wprowadźmy następnie w równanie (13), a otrzymamy:

$$\frac{\zeta^2 g}{5g + 8\zeta} + 5\zeta^2 + 2\zeta g = 0, \quad \text{czyli}$$

$$\zeta^2 g + 25\zeta^2 g + 40\zeta^3 + 10\zeta g^2 + 16\zeta^2 g = 0,$$

$$40\zeta^3 + 42g\zeta^2 + 10g^2\zeta = 0.$$

Podzieliwszy przez  $2\zeta$ , otrzymujemy:

$$20\zeta^2 + 21g\zeta + 5g^2 = 0,$$

co przy  $g = 1$  daje:

$$\zeta = \frac{-21 \pm \sqrt{21^2 - 4 \cdot 5 \cdot 20}}{40} = \frac{-21 \pm \sqrt{41}}{40} = \frac{-21 + 6,403}{40},$$

a w końcu:

$$\zeta_1 = -0,365 \quad i \quad \zeta_2 = -0,685.$$

Określmy teraz  $\xi$ :

$$\xi_1 = \frac{\zeta_1}{5\sqrt{1 + \frac{8}{5}\zeta_1}} = \frac{\zeta_1}{\sqrt{25 + 40\zeta_1}} = \frac{-0,363}{\sqrt{25 - 14,6}} = \frac{-0,363 \cdot \sqrt{10,4}}{10,4} = \pm 0,113.$$

$$\xi_2 = \frac{\zeta_2}{\sqrt{25 + 40\zeta_2}} = \frac{-0,685}{\sqrt{25 - 27,4}} = \frac{-0,685}{\sqrt{-2,4}} = \frac{-0,685}{-2,4} = \pm 0,441 i.$$

Tym sposobem otrzymaliśmy dla naszych równań tyle systemów odpowiedzi, ile takowych być powinno, stosownie do stopni razem wziętych równań (12) i (13), a mianowicie sześć:

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| 1) $\zeta_1' = -0,365$ ,  | $\xi_1' = 0,113$     |
| 2) $\zeta_1'' = -0,365$ , | $\xi_1'' = -0,113$   |
| 3) $\zeta_2' = -0,685$ ,  | $\xi_2' = 0,441 i$   |
| 4) $\zeta_2'' = -0,685$ , | $\xi_2'' = -0,441 i$ |
| 5) $\zeta_3' = 0$ ,       | $\xi_3' = +0$        |
| 6) $\zeta_3'' = 0$ ,      | $\xi_3'' = -0$       |

Z pomiędzy nich 3 i 4 systemy, jako zawierające ilości urojone, znaczenia praktycznego nie mają. Za pomocą zaś prostego podstawienia przekonywujemy się, że 1-szy system nie czyni zadość równaniom (12) i (13), a odpowiada spółczynnikiowi wprowadzonemu przez nas dla wyrugowania pierwiastków z równania (12). Drugi system czyni zadość równaniu, lecz nie czyni zadość warunkom zadania, które nieprzypuszcza ujemnych  $\xi$  i  $\zeta$ , t. j. kierunku wiatru z pod poziomu. Jednakże wypadałoby przekonać się czy ten system nieodpowiada czasami *minimum*  $X_{z=0}$ , a dla tego potrzebaby otrzymać:

$$\frac{d^2 X_{z=0}}{d\xi^2}, \quad \frac{d^2 X_{z=0}}{d\zeta^2} \quad i \quad \frac{d^2 X_{z=0}}{d\xi \cdot d\zeta},$$

a następnie wyrażenie:

$$\frac{d^2 X_{z=0}}{d\xi^2} \times \frac{d^2 X_{z=0}}{d\zeta^2} - \left( \frac{d^2 X_{z=0}}{d\xi \cdot d\zeta} \right)^2,$$

które zarówno w razie *maximum*, jak i *minimum*, powinno być większe od zera. Zważywszy jednak, że powyższy sposób jest skomplikowany, uciekam się do innego sposobu przekonania się, że system (2) nie odpowiada *minimum* wyrażenia  $X_{z=0}$ .

Podstawiając odpowiedzi systemu (2) w wyrażenie  $X_{z=0}$  (patrz 9), przekonywujemy się, że dla tych znaczeń  $\xi$  i  $\zeta$ ,

$$X_{z=0} = -50,33 \text{ stóp},$$

t. j. liczbie większej, niż wypadało z rozpatrywanych poprzednio przykładach.

Zwracając się zatem do dwóch ostatnich systemów (5 i 6), które dają dla  $X_{z=0}$  znaczenie zera, przekonywujemy się, że i minimalne znaczenie ochronionej przestrzeni nie różni się od zera.

Z powyższego ściśle matematycznego rozumowania widzimy, że w skutek zmienności  $v$  i  $\alpha$ , t. j. szybkości wiatru i jego kąta nachylenia do poziomu, zakres działalności tarcz ochronnych w pewnych warunkach dochodzi do 50,33 stóp, to znowu przy złych warunkach odpowiada *minimum* równającemu się zero.

Ponieważ zaś  $X_{z=0}$  ma wartość minimalną, nie różną od zera, to dla uniknięcia tak złych skutków niestałości szybkości i pochylenia wiatru, należy działać w ten sposób.

Zważywszy, że  $X_{z=0}$  wzrasta ze wzrostem szybkości i ze zmniejszeniem się nachylenia wiatru, należy określić za pomocą obserwacji najmniejszą wartość dla  $v$  i największą dla  $\alpha$ , przy których mogą się tworzyć zasy, obliczyć dla takich  $v$  i  $\alpha$



przestrzeń ochraniającą przez tarczę, a będzie to w praktyce przestrzeń minimalna — i przy ustawianiu tarcz mieć takową tylko na uwadze, — a naturalnie, że te same tarcze będą jeszcze skuteczniej działać przy wszystkich innych *v i a.*

Co się zaś tyczy wysokości tarczy ochronnej, to, doprowadziwszy takową do 10 stóp, można osiągnąć rezultaty daleko donioślejsze, a mianowicie przestrzeń ochronioną, przewyższającą 150 stóp, — o czem czytelnik sam się przekonać może, powtórzywszy też same działania, jakie tu przeprowadziłem dla tarczy wysokości 5 stóp.

Z tego co powiedziałem i dowiodłem za pomocą rachunku, wynikają pewne ściśle naukowe wnioski, które powinien mieć zawsze na pamięci każdy, kto tylko zmuszony jest walczyć z zaspami śniegowymi lub piaskowymi.

1. Jeżeli tarcza nieprzepuszczająca powietrza, wysokości 5', może w najlepszym wypadku ochronić ledwie tyleż przestrzeni, to tem bardziej odpowiedniej wysokości tarcze, przepuszczające powietrze (jak to tarcze rzeszotkowe, żywopłoty i t. p.) i źle takowe odbijające nie są w stanie ochronić najmniejszej przestrzeni. Dla przekonania właśnie czytelnika, wprowadziłem powyżej rozwiązanie zadania o wpływie zdolności tarczy do odbijania powietrza na wielkość ochronionej przestrzeni.

2. Wszystkie ochrony nieprzepuszczające nawet powietrza (płoty z desek, wały z ziemi i ze śniegu, ścianki kamienne i z podkładów), ale niedostateczne wysokie, nie chronią wcale kolei od tworzenia się zasp.

3. W naszej praktyce drogowej nie zwracano dotąd uwagi na to, przy jakich wiatrach i na jakich miejscach bywały zasy, a wprost ochraniało z obu stron wszystkie większe i mniejsze przekopy, miejsca oznaczone zerami w profilu podłużnym i małe nasypy, — kiedy w wielu punktach, w skutek miejscowego położenia, zasy mogły się być tworzyć tylko z jednej strony. Z tej przyczyny pod względem naukowym powstał chaos nadzwyczajny, albowiem najrozmaitsze ochrony w pewnych miejscowościach stały zupełnie bezpotrzebnie, a ludziom zdawało się, że one skutecznie ochraniają kolej, — kiedy znowu w innych punktach, nie zważając na największe wysiłki, zasy zawsze się tworzyły. Dlatego też żadne ochrony nie dadzą dodatnich rezultatów, dopóki tworzenie się zasp i użycie rozmaitych systemów ochronnych nie będą badane ściśle naukowo i praktycznie zarazem.

Władysław Rudnicki, inż.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Górnictwo i hutnictwo.** *Krótki wykład historycznego i technicznego rozwoju górnictwa i hutnictwa, Dra Adolfa Gurtha. Przełożył z drugiego niemieckiego wydania Wincenty Kosiński. Warszawa. Nakład Gebethnera i Wolffa. 1833. In-8, str. 218.*

Nasza uboga literatura górnicza zubożoną została w ostatnich czasach nader cennym nabytkiem. Imię dra Gurtha zaszczytnie znane jest w literaturze górniczej; przekład wymienionego dziełka, dokonany przez p. Kosińskiego z niezmierną sumiennością i zupełną znajomością, tak sztuki górniczej jak i stosunków górniczo-hutniczych w naszym kraju, czyni je przystępnym dla szerokiego koła czytelników.

Treść dziełka, ułożonego w sposób najzupełniej łatwy do czytania, wskazana jest przez sam tytuł. Rzecz traktuje się w trzech głównych działach, z których pierwszy podaje historią przemysłu górniczego, drugi ma za przedmiot górnictwo w ścisłym znaczeniu tego wyrazu, czyli właściwie mówiąc kopalnictwo — i nareszcie trzeci poświęcony jest hutnictwu. W pierwszym dziale znajdujemy krótką historią górnictwa wogóle, począwszy od najdawniejszych czasów przedchrześcijańskich, — jak niemniej i pobieżny rys historii tej gałęzi przemysłu w niektórych stronach i państwach Europy, a także i w Polsce. Jakkolwiek ramy dziełka każały autorowi i tłumaczowi skracać jak można dział historyczny, to jednak żałować wypada, że w dziale tym nie znajdujemy chociażby najpobieżniejszej wzmianki o rozwoju górnictwa w Anglii, Francji i Rosji. Dział drugi, poświęcony górnictwu, traktuje o złożach użytecznych minerałów i spo-

sobach prowadzenia poszukiwań, o rozmaitych sposobach prowadzenia kopalń i robotach, które przy tem znajdują zastosowanie, jak niemniej i o niektórych gałęziach wiedzy technicznej, które z kopalnictwem mają ścisły związek, mianowicie o miernictwie kopalnianem, mechanice górniczej i t. p. Znaczna część dzieła poświęcona jest tak zwanemu „przygotowaniu” rud i węgla, to jest oczyszczaniu od towarzyszących im części nieużytecznych i szkodliwych. Dział, o którym mowa, traktowany jest z wysoką znajomością rzeczy. Znajdujemy tu mnóstwo zastosowań innych gałęzi techniki do sztuki górniczej. — a dobrze wykonane wyraźne rysunki uzupełniają całość i czynią dział ten bez zaprzeczenia najlepszym. Jedyną uwagę, jaką moglibyśmy tu zrobić, jest, że autor zbyt pobieżnie traktuje tak ważną w górnictwie gałąź, jaką jest miernictwo kopalniane (markszejderya). Jeżeliby w odpowiedzi na ten zarzut mówiono nam, że samo zadanie dziełka nie pozwala wychodzić ze szczytów ram, dlań zaznaczonych, — odrzeklibyśmy, że właśnie w stosunku do tych ram należałoby raczej uszczuplić traktat o przygotowaniu rud, lub nawet może o odprowadzaniu wody z kopalń, — byleby kosztem tego uszczuplenia powiększyć dział miernictwa. Znajdując bowiem aczkolwiek treściwy lecz dokładny opis takich przyrządów jak gniotownik *Blake'go* (str. 125), desintegrator (rozdrabniacz) *Carr'a* (str. 126), lub machina *Hornblowera* (str. 113), to jest przyrządów niezaprzeczenie użytecznych i ciekawych, lecz takich, które w rzadkich tylko wypadkach spotkać przy kopalniach możemy, — nienapotykalny opis i sposobu użycia takiego przyrządu mierniczego jak teodolit, bez którego literalnie żadna porządnie prowadzona kopalnia obejść się nie może.

Odnosnie do drugiego dzieła, jeszcze jedna uwaga nasuwa nam się pod pióro, a stosujemy ją wyłącznie do tłumacza, — czy nie należało, ze względu na to, że polski przekład dziełka Gurtha służyć ma wyłącznie dla polskich czytelników, uzupełnić go niektórymi szczegółami, dotyczącymi praktykujących się w kraju naszym sposobów odbudowy pokładów węglowych, mianowicie odbudowy filarowej i podszadzkowej, które, zdaniem naszym, zbyt pobieżnie są tam traktowane. Wychodząc zawsze z zasady szczupłych ram, dla dziełka zakreślonych, sądzymy, że tłumacz dobrze by się przysłużył krajowemu górnictwu, jeżeli by nieco obszerniej rozwinął wykład powyższych dwóch sposobów odbudowy w zastosowaniu do węgla, podając dodatne i ujemne ich strony, chociażby nawet z ujemnych sposobów odbudowy, mających znacznie mniej zastosowania w kopalniach naszego kraju. Rzucając choćby najpobieżniejszy porównawczy pogląd na systemy odbudowy pokładów węglowych, odnśnie do naszych kopalń, tłumacz musiałby dotknąć zupełnie nie poruszonej w dziełku kwestyi pożarów kopalnianych, tak żywo ogół nasz obchodzących, a uczynić by to mógł z tem większym dla książki pożytkiem, że niezaprzeczenie nie ma w kraju naszym technika, któryby z pożarami kopalń węglowych i sposobami zapobiegania takowym, lepiej od p. Kosińskiego był obeznany.

Trzeci dział książki poświęcony jest hutnictwu, a poprzedza go krótki opis materyałów opałowych, oraz przyrządów do zgęszczania, regulowania i ogrzewania wiatru w piecach hutniczych. Dział ten traktuje po szczególe hutnictwo najbardziej używanych w codziennem życiu metali, obszerniej zaś nieco opisuje hutnictwo żelaza w trzech jego postaciach, to jest surowizny, żelaza kutego i walcowanego, oraz stali. Hutnictwo opracowane jest w stosunku do objętości książki, dość wyczerpująco, jakkolwiek, zdaniem naszym, nieco pobieżniej niż dział górniczy. Pominęto tu prawie zupełnie tak ważną w ekonomii paliwa przy hutnictwie żelaznem sprawę, jak różne przyrządy do chwytania i użytkowania uchodzących gazów, — a o produkowaniu odlewów i o piecach kopulowych, co przecież w kwestyi produkcji wyrobów żelaznych wogóle stanowi rzecz ogromnej wagi, wspomniano tylko pobieżnie. Również pobieżnie traktowaną jest rzecz o młotach parowych, a ulepszony przez *Nasmytha* w r. 1842 przyrząd tego rodzaju (str. 172) może wydać się czytelnikowi jako ostatni wyraz postępu w tym kierunku. W końcu traktatu o stali, autor przytacza statystykę pieców besemerowskich w r. 1874 w Prusach. Wydając dziełko w r. 1883, wypadało przytoczyć liczby z lat mniej oddalonych. ogłaszane rok rocznie w każdym z dzienników



górnico-hutniczych. Wreszcie polski czytelnik chętnie by tam powitał liczby odnoszące się do fabryk stali lanej w Królestwie Polskiem, o których tłumacz wcale nie wspomina.

Kończąc niniejszą pobieżną wzmiankę, wypowiedzieć musimy następujące zdanie: Wiadomo powszechnie, że nader jest trudno pisać książki specjalnej treści w sposób przystępny dla ogółu. Dr. Gurll, a za nim i tłumacz jego p. Kosiński, jaknajbardziej zwycięzko wywiązali się z tego zadania. Nadto, tłumaczenie dokonane jest wytworną i łatwą do czytania polszczyzną, a słownictwo techniczne jest tak dokładne i zgodne z powszechnie używanem w zakładach górniczych naszego kraju, że nie w tym kierunku do życzenia nie pozostawia. Z całego też serca przyklaskujemy pojawieniu się tej książki w naszym piśmiennictwie i polecamy ją jaknajszerszemu kołu miłośników poważnej literatury, nadmienając, że jeżeli dziełko to być musi podręcznikiem dla przyrodników i techników w ogólności, niemniej być nim winno i dla specjalistów górników i hutników, z których każdy z pewnością znajdzie w niem coś nieznanego, jeżeli już nie we własnym zawodzie, to w pokrewnych z nim gałęziach wiedzy.

Winc. Choroszewski, inż. górn.

## NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za styczeń.

(Ceny w markach).

- Adamy, R., Architektonik auf historischer u. aesthetischer Grundlage. 1<sup>o</sup> Bd. Architektonik der Römer. Hannover, Helwing's Verl. 9. — (1. Bd. cplt.: 36. )
- Buff, E., Beschreibung d. Bergreviers Deutz. Bonn, Marcus. 3. —  
— die Gesetze u. Verordnungen betr. den Betrieb der Bergwerke u. der damit verbundenen Anlagen im Preussischen Staate. Essen, Bädeker. 2. —; geb. 2. 50.
- Demmin, A., Keramik-Studien. 2. Folge. Das Porcellan, dessen Erfindg., Zubereitg. u. geschichtl. Entwickelg. Leipzig, Thomas. 2. 10.
- Eder, J. M., ausführliches Handbuch der Photographie. 3. Hft. Halle, Knapp. 2. 40.
- Esner, W. F., u. C. Pfaff, Werkzeuge u. Maschinen zur Holzbearbeitung, deren Konstruktion, Behandlg. u. Leistungsfähigkeit. 3. Bd. Weimar, B. F. Voigt. 12. —
- Franzius, Projekt zur Korrektur der Unterweser. Von der Reichs-Kommission festgestellt. 4. Leipzig, Engelmann. 13. —
- Händel, E., Schablonen in natürlicher Grösse f. Decken, Wände, Säulenschäfte etc. aus dem Ende d. XV. u. Anfang d. XVI. Jahrh., ausgeführt auf der königl. Albrechtsburg zu Meissen. 2. Folge v. d. Verf. „Schablonenmalerei d. Mittelalters“. Fol. Weimar. B. F. Voigt. 12. —
- Hrabák, J., Hilfsbuch f. Dampfmaschinen-Techniker m. e. theoretischen Beilage, Berlin, Springer geb. 16. —
- Karte üb. die Production, Consumtion u. die Circulation d. Roheisens in Preussen während d. J. 1880. Hrsg. im königl. preuss. Ministerium der öffentl. Arbeiten. 2. Blatt. Fol. Berlin, Schropp. 5. —
- Kerl, B., Repertorium der technischen Journal-Literatur. Im Auftrage d. kaiserl. Patentams hrsg. Jahrg. 1881. 4. Berlin, C. Heymann's Verl. 15. —
- Schellen, H., der elektromagnetische Telegraph in den Hauptstadien seiner Entwickelg. u. in seiner gegenwärtigen Ausbildung u. Anwendung. Bearb. v. J. Kareis. 6. Aufl. 1. u. 2. Lfg. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 6. —
- Schwartz, Th., Katechismus der Elektrotechnik. Leipzig, Weber geb. 4. 50.
- Thiersch, F., die Königsburg v. Pergamon. Ein Bild aus der griech. Vorzeit. Fol. Stuttgart, Engelhorn. 5. —
- Vereinbarungen, technische, d. Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen üb. den Bau u. die Betriebs-Einrichtungen der Haupt-Eisenbahnen. Red. v. der techn. Kommission d. Vereins. Berlin. (Wiesbaden, Kreidel.) 1. 50.

Francuskie za styczeń.

- Armengaud aîné. — Meunerie et boulangerie. 1<sup>re</sup> partie. Gr. In-8 avec planche et figures. Chez l'auteur. 6 fr.

- Belgrand. — Les Travaux souterrains de Paris. IV. Première partie. Les Eaux. Deuxième section. Les Eaux nouvelles. Gr. in-8 avec atlas in-folio de 45 planches. Dunod. 55 fr.
- Perriquet (E.). — Traité théorique et pratique des travaux publics. 2 fol. in-8. Marchal et Billard. 16 fr.
- Paul Séé. — Description des Machines et Appareils, ayant rapport à l'industrie textile, à l'Exposition universelle de 1878, à Paris. — 1 vol. gr. in-6 et 1 atlas in-4, de 38 planches. 18 fr. 50.
- N. Sergueff, ingénieur civil. — Étude sur le blanchissage du linge par des procédés mécaniques. 1 vol. in-8, accompagné de 4 planches hors texte. 4 fr. 50.
- A. Silvain, ingénieur. — Carnet du serrurier constructeur, 1 vol. in-12 cartonné. 7 fr.
- Léon Somzé. — L'Usine à gaz de la ville de Bruxelles, ouvrage comprenant la construction, l'installation, la fabrication, l'outillage et l'exploitation de l'usine, publié sous le patronage de l'Administration communale de Bruxelles, avec un atlas gr. in-folio, de 179 planches, en autographie, et gravures sur pierre. (Toutes les planches sont coloriées). 150 fr.
- With (Émile). — Le mécanicien de chemins de fer. Gr. in-8 avec figures et 13 planches. Bernard. 20 fr.
- Yvert (introduction par E. Flachet). Notice sur les ponts avec poutres tubulaires en tôles. 1 vol. in-8 et atlas gr. in-folio de 20 planches et 4 tableaux. 16 fr.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię E. Wendego i S-ki (Krak. Przedm. Nr. 412).

## PRZEGLĄD

### WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

#### CUKROWNICTWO.

Sprawozdanie z czasopism cukrowniczych. za pierwszy kwartał 1882 r. <sup>1)</sup>

Statystyka, handel, prawodawstwo.

We Francji coraz silniej daje się czuć potrzeba poprawienia gatunku buraków, dostarczanych fabrykom przez plantatorów. W tej myśli towarzystwo rolnicze urządziło konkurs buraków w Lille. Nagrody przyznawano: 1) plantatorom produkującym buraki, które pod względem plonu i gatunku zapewniają korzyść zarówno rolnikom jak i fabrykantom, — 2) nauczycielom ludowym, którzy swymi wykładami i doświadczeniami, przyczynili się do postępu rolnictwa wogóle i ulepszenia buraków w szczególności. Zasada kupowania buraków z uwzględnieniem ich gatunku, coraz bardziej jest uznawana w teorii i coraz szersze znajduje zastosowanie w praktyce. (J. d. F. d. S. N. 1).

W Paryżu odbył się kongres buraczany, staraniem Towarzystwa Narodowego Zachęty Rolnictwa, przy licznych spółdzielach delegowanych od rozmaitych stowarzyszeń rolniczych. Kongres ten powziął następujące postanowienia: Co do gatunku buraków: jako najlepszy gatunek należy uważać ten, który zaspakaja zarazem potrzeby plantatorów i fabryk, t. j. który zapewnia dostateczny plon jednym i dostateczną ilość cukru i czystość soku — drugim. Co do odległości pomiędzy burakami: dla otrzymania dobrych buraków należy o ile można zbliżać rośliny, pozostawiając mniej więcej 10 roślin na metr kwadratowy (na 1 sążn kwadratowy 45 roślin, na dziesięcinę 109 000, — na 1 roślinę 50 kwadratowych werszków, czyli 155 kwadr. cali angielskich), z tem, żeby była pozostawiona większa odległość pomiędzy rzędzikami niż pomiędzy burakami w rzędzikach. Co do wyboru nasienia: na wysadki należy wybierać najlepsze buraki z wyprodukowanych w warunkach normalnych, nie wyjątkowych. Co do stosunku plantatorów do fabryki: w umowach na plantacje cena powinna być proporcjonalna do

<sup>1)</sup> Sprawozdanie powyższe, opóźnione z przyczyn niezależnych od redakcyi, podajemy dla nieprzerwywania ciągu — i z uwagi, że omawiane kwestye nie były jeszcze traktowanemi w Przeglądzie. (P. R.)



buraków, te zaś dostatecznie określa gęstość soku. Co do opodatkowania, niema potrzeby zamieniać dotychczasowego systemu opodatkowania (od gotowego cukru) podatkiem od buraków. To ostatnie postanowienie krytykuje redakcja Journal des Fabricants de Sucre, która jest zwolenniczką niemieckiego systemu opodatkowania, przypisując mu głównie znakomity rozwój cukrownictwa w Niemczech.

(J. d. F. d. S. N. 7).

Biuro statystyczne rządowe Cesarstwa Niemieckiego podaje spóźnione, ale bardzo dokładne wiadomości dotyczące kampanii 1880/1 r.

Przestrzeń ziemi zajętej pod plantację buraków powiększyła się znacznie; powiększenie to miało miejsce zarówno na plantacjach fabrycznych jak też i u rolników niezależnych. Tym ostatnim fabryki stawiały warunki zabezpieczające dobry gatunek buraków, a mianowicie: użycie nasienia i nawozów wybranych przez fabrykę, zastosowanie się do wskazanego płodozmianu, sposobu przygotowania roli pod posiew, obrobienia buraków it. p. Wszystko to jednak w części tylko mogło usunąć zle strony kupowania buraków na wagę, bez uwzględnienia ich gatunku. Próby kupowa-

nia buraków na podstawie ich gatunku były robione, ale spotkano rozmaite trudności, których dotychczas nie potrafiono usunąć.

Średni plon buraków w ostatnich 10-ciu latach był następujący (waga buraków mytych i obciętych):

	Berkowców 12 p. na dziesięcinie.	Berkowców 12 p. na morgu.	Cetnarów na morgu.
1871 . . .	113	62	297
1872 . . .	141	78	374
1873 . . .	151	83	399
1874 . . .	114	63	302
1875 . . .	163	89	427
1876 . . .	140	77	370
1877 . . .	152	84	403
1878 . . .	160	88	422
1879 . . .	140	77	370
1880 . . .	181	99	475
W przecięciu . . .	145	80	384

Ogólna ilość przerobionych buraków i wyrobionego cukru (surowego lub zamienionego na surowy rachunkiem) wzrasta w ciągu ostatnich 10-ciu lat jak następuje:

Kampania.	Liczba fabryk.	Przerobiono buraków		Wyrobiono cukru pudów.	Wydatek cukru	
		berkowców 12 pud.	cetnarów.		z berk. 12 p.	w % buraków.
1871/2 . . . . .	311	11 451 546	54 967 422	11 382 284	39,7f.	8,28%
1872/3 . . . . .	324	16 186 140	77 693 470	16 028 750	39,6f.	8,26
1873/4 . . . . .	337	17 952 582	86 172 392	17 768 040	39,6f.	8,25
1874/5 . . . . .	333	14 024 940	67 319 712	15 653 976	1p. 4,6f.	9,30
1875/6 . . . . .	332	21 170 450	101 618 160	21 858 842	1p. 1,3f.	8,60
1876/7 . . . . .	328	18 060 810	86 691 892	17 669 260	39,1f.	8,15
1877/8 . . . . .	329	20 812 800	99 901 438	23 077 436	1p. 4,3f.	9,24
1878/9 . . . . .	324	23 548 336	113 034 016	26 016 762	1p. 4,2f.	9,21
1879/80 . . . . .	328	24 446 768	117 344 482	28 657 798	1p. 0,9f.	8,52
1880/1 . . . . .	333	32 164 208	154 388 196	33 926 622	1p. 2,2f.	8,79

Podczas kampanii 1880/1 r., jedna cukrownia w Brandeburgu wprowadziła nowy sposób defekowania, który polega na przedwstępnym wydzieleniu białka przez zagotowanie soku do 74° i zebraniu szlamu powstającego na wierzchu, poczem następuje zwyczajna defekacja. Sposób ten dał dobre jakoby rezultaty. Niektóre fabryki wprowadziły filtrowanie przez piasek zamiast węgla kostnego, z dobrym rezultatem w jednych, z niezadowolniającym w drugich. W Anhalcie jedna cukrownia, która próbowała przez dwa lata defekowania wodanem magnezyi, zarzuciła ten sposób.

Dyфуzya i w tym roku (1880/1) wycisnęła inne sposoby otrzymywania soku. Oto stosunek, w jakim się odbywał przez ostatnich lat 10 postęp dyфуzyi i upadek innych metod otrzymywania soku.

Liczba fabryk czyn.	Prasy.	Maceracya.	Odśrodkowce.	Dyфуzya.
1871/2 . . . 311	60,5%	8%	5,8%	16,7%
1872/3 . . . 324	67,9%	8%	4,6%	19,5%
1873/4 . . . 337	63,5%	9,2%	3,6%	23,7%
1874/5 . . . 333	54,3%	9%	2,7%	34%
1875/6 . . . 332	41,3%	8,7%	2,7%	47,3%
1876/7 . . . 328	30%	7%	3%	60%
1877/8 . . . 329	25%	5%	2%	68%
1878/9 . . . 324	15%	4%	1%	80%
1879/80 . . . 328	8,5%	2,5%	0,3%	88,7%
1880/1 . . . 333	6%	0,9%	0,3%	92,8%

Widoczna jest dążność fabryk do powiększania zarówno dziennego jak i ogólnego przerobu, przyczem fabryki dyфуzyjne postępują znacznie szybciej niż inne.

W kampanii 1880/1 r. przerabiano melas w 160 fabrykach, t. j. prawie w połowie czynnych cukrowni. W 121 fabrykach była zastosowana osmoza, w 39 elucya i substytucya. O korzyściach jakie zapewnia ten przerób, trudno jeszcze zdać sobie dokładnie sprawę, — wogóle przerób melasu nie wyszedł jeszcze z okresu prób.

Zużycie siły mechanicznej wzrosło się bardzo: w r. 1871/2 liczono w cukrowniach 1918 maszyn parowych, o sile 18 149 koni, — w r. 1880/1 było maszyn 2624, o sile 32 256 koni.

Produkcya cukrowni niemieckich przewyższa obecnie o wiele konsumpcyą i coraz więcej cukru wychodzi zagranicę.

Spożycie cukru w stosunku do ludności wzrasta, ale powoli: w 1840 r. na głowę ludności przypadało 5,8 f. cukru, w 1872 r. — 13,2 f., w 1880 r. — 15,4 f.

Produkt wynosi 0,80 marki od cetnara celnego, co stanowi, licząc markę po 30 kop., od berkowca 12 pud. — 1 rs. (od cetnara polskiego 20 kop.) Przy 8,79% wydatku cukru w kampanii 1880/1, produkt ten wyniósł 95 kop. od puda cukru surowego.

Przy wywozie cukru zagranicę, rząd zwraca podatek. Ponieważ jednak norma, podług której podatek ten przerachowano z buraków na cukier, przy obecnym stanie cukrownictwa jest za niska, więc w rzeczywistości rząd dopłaca premię za wywożony cukier, mniejszą lub większą, stosownie do roku. Że zaś w ostatnich czasach wywóz powiększył się niezmiernie z jednej strony, z drugiej zaś powiększył się wydatek cukru z buraków, w skutek ulepszonych metod fabrykacyi, mianowicie w skutek wyrobu cukru z melasu, nie obłożonego osobnym podatkiem, — przeto dochód państwa z cukru zmniejsza się ciągle. Ten stan rzeczy wywołał ankiety, która prawdopodobnie nie zmieniając zasady opodatkowania, doprowadzi do podniesienia normy przypuszczalnego wydatku cukru z buraków — i do podniesienia podatku.

(J. d. F. d. S. N. 11).

Dr. Bärstenbinder w swym opisie gospodarstwa rolnego w Brunświku, podaje szczegóły urządzenia cukrowni w tej okolicy w stosunku do plantatorów. W Brunświku jest 31 cukrowni, które zostały założone przez spółki większych i mniejszych właścicieli ziemskich. Spółki te utworzone są na akcyach, każda akcya wynosi od 3000 do 4500 marek. Akcye są imienne i nie mogą być nikomu ustąpione bez zezwolenia dyrekcyi. Żaden członek takiego stowarzyszenia nie może być akcyonaryuszem innej fabryki, ani przyjmować zobowiązania na plantacyę buraków w promieniu 5 mil. Każdy akcyonaryusz, na każdą akcyę obowiązany dostarczać buraki z pewnej ilości morgów, oczyszczone z ziemi i zieleni, niezmarzniete. Przy plantacyi powinien zachowywać pewne warunki: nie gnoić pod buraki obornikiem, nie siać ich po nowinach, ani po trawach, koniecznie, dzięcielinie, lucernie; nie używać dla stercoryzacyi pola pod buraki chilijskiej saletry, ani innych azotowych nawozów, wyjąwszy roztworzonego guana i wszelki sztuczny nawóz pod buraki



brać z fabryki, która go kupuje en gros. W marcu każdego roku powinien oznajmić jakie pole przeznacza pod buraki i w razie jeśli dyrekcyja zaprotestuje, biegli rozstrzygają spór. Odległość pomiędzy burakami przepisana jest przez fabrykę, również jak i inne szczegóły plantacyi. Z każdej morgi (nie wiadomo jakiej) obowiązany jest akcyonaryusz dostawić do fabryki 100 do 120 cetnarów i za każdy brakujący cetnar płaci po 5 fenigów kary, — chyba że zażdzie przeszkoda nieprzewidywana, o czym w przeciągu trzech dni powinien zawiadomić fabrykę. Dzierżawcy, po upływie terminu dzierżawnego, lub gdy dzierżawa rozwiązuje się w skutek śmierci dzierżawcy, zwalniają się od swych obowiązków i wypłaca się im od akcyi po 5%, dopóki te nie zostaną ustąpione komu innemu. Urządzenie takie, jakkolwiek ma tę niedogodność, że interesa fabryczne zależą od decyzji licznych ogólnych zebrań akcyonaryuszów, — ma jednak nieoszacowaną wartość, łącząc ściśle korzyści rolników i fabryki. Przyczyniło się też ono bardzo do niezmiernego rozwoju, do jakiego doszło rolnictwo w Brunśniku, a zarazem fabryki dają tam ogromną dywidendę, jakkolwiek część takowej należy potrącić na niską bardzo cenę buraków, niepokrywającą często kosztów produkcyi. O rezultatach plantacyi, prowadzonych w sposób opisany, daje pojęcie następujące obliczenie urodzajów w Brunśniku:

	z hektara cetnarów	Otrzymano buraków z dziesięciny berkowców 12 p.	z morgi centn. polskich.
1871 . . .	416,5	125	305
1872 . . .	568,4	158	416
1873 . . .	589,4	164	431

	Kgr. na hektarze.	Berk. 12 p. na dziesięc.	Centn. na morgu.	Brix.	% cukru.	% niecukru.	Spółcz. czystości.	Liczba war- tościowa.
a) Imperial Knauera, różowy ulepszony.	47160	262	690	15,63	13,90	1,73	88,90	3002,7
b) Imperial Knauera . . . . .	42960	239	629	16,16	13,83	2,33	85,48	2534,4
c) Imperial Knauera biały ulepszony . . . . .	40560	225	594	16,20	14,09	2,11	86,96	2487,7
d) Elektorat Knauera . . . . .	44520	248	651	15,03	12,91	2,12	85,98	2469,5
e) Nasienie z księstwa Anhaltsiego . . . . .	39980	222	585	16,10	13,79	2,31	85,63	2361,3
f) Vilmorin białe . . . . .	40320	224	590	16,10	13,76	2,34	85,44	2358,7
g) Klein-Wanzleben . . . . .	38500	212	558	15,90	13,78	2,12	86,62	2301,7
h) Vilmorin-Collet rose . . . . .	39740	221	582	15,03	12,76	2,27	84,91	2159,3

(J. d. F. d. S. N. 3).

W prowincyi Saksonii przeprowadzono w 1881 r. porównawcze próby z rozmaitymi gatunkami buraków, pod kierunkiem prof. Märcker'a na obszerną skalę i w rozma-

tych gospodarstwach. Następujące dane otrzymano jako przeciętny rezultat:

	Na morgu pruskim centnarów pruskich.	Na dziesięcinie berkow. 12 p.	Na morgu (1317saż.kw.) centnarów polskich.	Polaryzacja soku.	Spółczynnik czy- stości.
Klein Wanzleben oryginalne . . . . .	236,4	257	677	13,9	83,0
" " pochodne . . . . .	220,7	240	632	13,3	81,8
Dippe . . . . .	215,8	232	611	13,7	83,6
Vilmorin białe oryginalne . . . . .	182,9	199	524	14,8	84,1
" " pochodne . . . . .	173,8	189	499	14,1	82,6
" " czerwone oryginalne . . . . .	221	240	632	14,1	84,3
Simon Legrand białe . . . . .	231,5	252	664	12,4	79,9
" " czerwone . . . . .	231,9	252	664	11,8	80,1

Stosownie do powyższych danych zbiór cukru wypada:

	Z morgi pruskiej centnarów.	Z dziesięciny p u d ó w.	Z morgi (1317saż.kw.)
Klein Wanzleben oryginalne . . . . .	32,86	429	235
" " pochodne . . . . .	29,35	384	211
Dippe . . . . .	29,56	389	212
Vilmorin białe oryginalne . . . . .	27,07	353	194
" " pochodne . . . . .	24,51	320	175
" " czerwone oryginalne . . . . .	31,16	407	223
Simon Legrand białe . . . . .	28,71	375	206
" " czerwone . . . . .	27,36	357	196

Przy wysokich cenach cukru i wy-  
sokich kosztach przerobu.

- 1) Klein Wanzleben oryg.
- 2) Vilmorin czerwone oryg.
- 3) " białe oryginalne.
- 4) Dippe.
- 5) Klein Wanzleben pochodne.
- 6) Vilmorin białe pochodne.
- 7) Simon Legrand białe.
- 8) " " czerwone.

Przy wysokich cenach cukru i ni-  
skich kosztach przerobu.

- Klein Wanzleben oryginalne.
- Vilmorin czerwone oryg.
- Dippe.
- Vilmorin białe oryg.
- Klein Wanzleben pochodne.
- Vilmorin białe pochodne.
- Simon Legrand białe.
- " " czerwone.

Przy niskich cenach cukru i wy-  
sokich kosztach przerobu.

- Klein Wanzleben oryg.
- Vilmorin czerwone oryg.
- " białe oryginalne.
- Dippe.
- Vilmorin białe pochodne.
- Klein Wanzleben poch.
- Simon Legrand białe.
- " " czerwone.

Przy niskich cenach cukru i ni-  
skich kosztach przerobu.

- Klein Wanzleben oryg.
- Vilmorin czerwone oryg.
- " białe oryginalne.
- Dippe.
- Klein Wanzleben poch.
- Vilmorin białe pochodne.
- Simon Legrand białe.
- " " czerwone.

Otrzymano buraków  
z dziesięciny  
berkowców 12 p.

	z hektara cetnarów	z dziesięciny berkowców 12 p.	z morgi centn. polskich.
1874 . . .	552,1	153	404
1875 . . .	715,2	199	523
1876 . . .	520,1	144	380
1877 . . .	554,7	154	406
1878 . . .	604,6	168	442
1879 . . .	757,9	210	555

W przecięciu . . . 586,5 164 429

(Or. d. CV. Styczeń, str. 15—19).

### Buraki.

F. Knauer ogłasza rezultat doświadczenia dokonanego w 1881 r. nad 8-ma gatunkami buraków, przyczem Puetz, kierujący plantacją buraków w Schwoitzsch i Boecker, dyrektor cukrowni Zeising'a i S-ki, kontrolowali ważenie i analizę buraków. Każdy gatunek buraków był plantowany na trzech oddzielnych kawałkach pola, z warstwą rodzajną głęboką, obfitującą w próchnicę, zasiloną 150 kilogramami saletry sodowej i 250 kilogramami superfosfatu na hektar (75 pudów saletry i 125 pudów superfosfatu na dziesięcinę) i zoraną na 35 cent. głębokości (8 werszków). W następującem obliczeniu wyprowadza Knauer liczbę wartościową, określającą względną wartość buraków, z pomnożenia współczynnika czystości przez procent cukru i wagę buraków (w cetnarach) z jednostki powierzchni (morga) i podzielenia iloczynu przez 100.



Klein Wanzleben oryginalne, stoją więc wogóle najwyższej i zaraz po nich *Vilmorin* czerwone. Nie należy jednak zapominać, że rezultat ten otrzymany jest z doświadczenia jednego roku tylko, a rok ten właśnie był nieprzystajny dla *Vilmorin*ów, jak o tem donoszono z rozmaitych stron. Jak wiadomo, jest to gatunek dojrzewający późno i potrzebujący dużo ciepła, a właśnie w tym roku warunków tego brakowało i dojrzałość jego była niezupełną. W roku poprzednim (1880) rezultat wypadłby zapewne inaczej, na korzyść *Vilmorin*ów. Przytem należy dodać, że gatunek Klein Wanzleben najkorzystniejszym jest dla gruntów wysokich, posiadających niezbyt wiele części azotowych, gdy przeciwnie na gruntach bogatych w próchnicę, *Vilmorin*y zapewniają największą korzyść, gdyż dają w tych warunkach zadawalniający plon, nie tracąc zbyt wiele na ilości cukru.

(Or. d. CV. Marzec, str. 207—219).

Hugo Schultz zdaje sprawę z doświadczeń dokonanych nad plantacją buraków w Brunświku w 1880 i 1881 r. Wypróbowano potrójną odległość pomiędzy rzędkami: 46, 37, 31 cm. (10, 8, 7 werszków, 18, 14, 12 cali ang.). przy odległości pomiędzy roślinami w rzędku 31,4 cm. (7 werszków, 12 cali). Gatunek buraków stale się polepszał w miarę zmniejszenia odległości. W 1880 r., gdy warunki atmosferyczne były niezmiernie dla plantacji przyjazne, plon był równy dla dwóch pierwszych odległości i mniejszy przy trzeciej. W 1881 r., gdy warunków tych nie było, plon był największy przy średniej odległości pomiędzy rzędkami.

(Or. d. CV. Luty, str. 95—105).

Georges Dureau, zastanawiając się nad warunkami potrzebnymi dla wyprodukowania jaknajlepszych buraków, i uznając jako jeden z najważniejszych wybór nasienia, dochodzi do wniosku, że żadnemu gatunkowi bezwarunkowego pierwszeństwa przyznać nie można, a zdanie to wypowiedziane jeszcze przez *Achard'a*, dzieląc tacy specjaliści jak *Dubrunfaut* i *Fühling*. Potrzeba, o ile można, produkować nasienie samemu, wypróbowawszy rozmaite gatunki uznane za najlepsze i wybrawszy z nich ten, który się najlepiej udaje w danej miejscowości. Wybierając potem z tego gatunku najlepsze indywidua, dochodzi się do miejscowej rasy buraków, zapewniających największe korzyści. Podług *Knauer'a*, pięć jest głównych gatunków buraków cukrowych, od których przez krzyżowanie pochodzą wszystkie inne znane w Europie: 1) burak belgijski, 2) burak kwedlinburski, 3) burak szląski, 4) burak syberyjski, 5) burak impérial. *Vivien* określa bardzo dokładnie cechy, jakie powinien przedstawiać dobry burak cukrowy bez względu na rasę. Kształt ma wrzecionowaty, bardzo wydłużony; z ziemi nie wystaje, kolor ma biały albo różowy, skóra chropawa, a często pomarszczoną w okrągłe zmarszczki od góry do dołu. Najczęściej, prawie zawsze, dają się spostrzec na jego powierzchni dwie bruzdki, przechodzące z lekka spiralnie od szyjki do korzenia. Bruzdki te są niezawodną cechą dobrego gatunku; w burakach bogatych w cukier są one bardzo wyraźne i wychodzą z nich korzonki cienkie, pokryte włosami. Mięśń dobrego buraka powinna być jędrna, krucha, koloru białego matowego, i utarta na tarce nie powinna wydzielać soku, nie będąc poddana większemu ciśnieniu. Koła koncentryczne naczyń, widoczne w przecięciu poziomem, są zawsze w liczbie siedmiu i burak o tyle jest lepszy, o ile koła te równiej i więcej leżą. Oś, czyli środkowa część buraka, powinna być włóknista, twarda jak drzewo i bardzo wyraźnie odbijać od otaczającej mięśni, gdy przeciwnie w burakach pastewnych zlewa się z nią. Środkowa ta część przedstawia zbiór drobnych naczyń, łączących liście z drobnymi korzonkami. Naczynia te przechodzą przez burak, rozgałęziają się w szyjce i przenoszą z głębi ziemi pożywne soki do liści, gdzie się spotykają z powietrzem. Liście powinny być grube, zielone i mniej obfite niż w burakach pastewnych. *Corenwinder* i *Karmroth* uważają przytem liście szerokie, rozścielające się, jako cechę dobrego, bogatego w cukier buraka. *Ferdinand Knauer*, znany producent nasion burakowych w Niemczech, przypisuje tak wielkie znaczenie przy ocenianiu wartości buraka, szyjce i liściom, że podług tych cech powierzchownych wybiera swe wysadki na polu przed sprzętem. *Vilmorin* przeciwnie, wyprodukował swe najbogatsze w cukier buraki, opierając się na wewnętrznych przymiotach

wysadków. Zauważywszy związek, jaki istnieje pomiędzy ilością cukru w buraku i gęstością jego mięśni, oznaczał on ciężkość gatunkową buraków, zanurzając je w roztwory soli i pozostawiał na wysadki te tylko indywidua, które się zanurzały w roztworach pewnej gęstości. Metoda ta, łatwa do zastosowania, byłaby bez zarzutu, gdyby nie to, że w porach buraka zawiera się zawsze pewna zmienna ilość powietrza i gazów, która wpływa na ciężkość gatunkową buraka, nie będąc w żadnym związku z jego wartością. Względ ten skłonił *Vilmorin'a* do zaniechania tej metody i od 1852 r. zastąpił on ją inną, daleko znuźniejszą i trudniejszą do zastosowania w praktyce. Nowa ta metoda *Vilmorin'a* polega na oznaczeniu gęstości soku buraka, przeznaczonego na nasienie. W tym celu wykrawa się z mięśni buraka mały cylindryczny kawałek, rozciera się go, wyciska sok, którego gęstość oznacza się za pomocą wagi i średniej sztabki znanego ciężaru i objętości. Jakkolwiek gęstość soku nie zależy wyłącznie od ilości zawartego w nim cukru, ponieważ w roztworze inne jeszcze są ciała wpływające na tę gęstość, — doświadczenie jednak nas uczy, że wogóle im sok gęstszy, tem jest czystszy zarazem, — tak że metodę tę należy uważać za zupełnie dokładną, jakkolwiek bardzo kłopotliwą i trudną do zastosowania. Trzymając się tej metody, *Vilmorin* w trzeciej już generacji otrzymał buraki zawierające 16 do 21% cukru. Popelniał on jednak wielki błąd, pomijając zupełnie zewnętrzne cechy nasionników, przez co pierwsze jego typy wypadły tak bezkształtne, z ogromnemi szyjkami i licznie rozgałęzionemi korzeniami, iż zupełnie okazały się dla praktyki nieprzydatne. Późniejszy dopiero staranny wybór nasionników usunął te wady i doprowadził do znanego dziś powszechnie gatunku *Vilmorin*ów ulepszonych. Niektórzy producenci nasion we Francji przeprowadzają wybór nasionników bardzo starannie, segregując ich naprzód podług zewnętrznych cech, a potem podług gęstości soku metodą *Vilmorin'a*. Dla plantatora, który chciałby mieć swoje własne wyborowe nasienie, do czego każdy dążyć powinien, analiza soku byłaby czynnością zbyt skomplikowaną i należałoby poprzestać na dawnej metodzie *Vilmorin'a*, oznaczania ciężkości gatunkowej buraka. Wybór nasienia powinien być bardzo staranny. Dotychczas zdania są podzielone między specjalistami, o stosunku jaki zachodzi pomiędzy plonem ze względu na jego ilość i jakość, a wielkością i ciężkością nasion; tak że praktyk nie może się jeszcze opierać na tych cechach zewnętrznych przy wyborze nasion. Natomiast konieczną jest rzeczą przekonać się, czy nasienie ma dostateczną zdolność do kiełkowania, którą, jak wiadomo, traci w pewnych warunkach, mianowicie gdy zostanie zebrane przed zupełną dojrzałością, albo zwiezione wilgotnem. Najpierwsze prace *Ladureau*, o roli jaką grają tłuszcze zawarte w nasieniu przy kiełkowaniu, pozwalają przypuszczać, że utrata zdolności do kiełkowania jest w związku z przemianą, jakiej doznają tłuszcze pod wpływem tlenu powietrza. Jakkolwiekby to, należy koniecznie przed użyciem nasienia wypróbować jego siłę reprodukcyjną. *Digeon* w ostatnich czasach podał łatwy sposób próbowania wszelkiego rodzaju nasion. Na łopatkę żelazną rozgrzaną do czerwoności, rzucić kilka nasion, — jeżeli palą się powoli, wydając trochę dymu, dowód to, że nasiona są złe, w przeciwnym bowiem razie pękają z trzaskiem. Najpewniejszą jednak jest próba kiełkowania, dokonana w przyrządzie *Nobbe'go* lub *Stammera*. Podług *Petermann'a*, dyrektora stacji doświadczalnej w Gembloux, na 100 dobrych ziarn nasienia — 80 powinno kiełkować i dawać 200 kiełków. (J. d. F. d. S. N. 11, 12, 13).

(d. n.)

Stanisław Roszkowski.

#### BUDOWNICTWO WODNE.

**Kanał Panamski.** W Pamiętnikach i Sprawozdaniach Towarzystwa inżynierów cywilnych w Paryżu, znajdujemy ciekawe szczegóły, odnoszące się do stanu robót, podjętych przy budowie kanału Panamskiego. Znany powszechnie we Francji przedsiębiorca wielu ważnych robót inżynierskich, p. *Hersent* (firma: *Hersent i Couvreur*), za powrotem swym do Francji z miejsca budowy kanału, przedstawił członkom Towarzystwa inż. cyw. w Paryżu, na posiedzeniu w d. 2 czerwca r. z., rzeczywisty stan robót po koniec lutego, wraz z opisem ostatecznie przyjętego kierunku kanału, uzupełnia-



jąc nadto wiadomości powyższe danemi, odnoszącemi się do charakterystyki kraju, klimatu, zdrowotności, flory etc. Z tej interesującej komunikacji wyjmujemy następujące szczegóły.

Dla lepszego zrozumienia opisu, dołączamy plan sytuacyjny miejscowości i profil podłużny kanału (Tabl. XI). Ponieważ numeracja kilometryczna bierze swój początek w m. Colon (Aspinval), położonem nad Oceanem Atlantyckim, a kończy się w m. Panama, położonem nad Oceanem Spokojnym, t. j. znaczoną jest od północy ku południowi. — przeto dla zachowania przyjętego zwyczaju przedstawiania numeracji na rysunku profilu od ręki lewej ku prawej, plan sytuacyjny miejscowości został odwrócony w ten sposób, że Ocean Atlantycki znajduje się po lewej stronie, zamiast po prawej, jakby to należało przedstawić.

Długość kanału wynosi 95 klm. Kierunek zaś mało się różni od kierunku drogi żelaznej, która w latach od 1850 do 1855 zbudowaną została pomiędzy skrajnymi miastami Colon i Panama. Też same zatem nierówności gruntu, bagniste okolice i dziewicze lasy ponownie przeciętymi zostaną. Od Colon do Mamei, na długości 32 klm., droga żelazna przecina kraj zarosły lasem dziewiczym, zupełnie równy, w znacznej części bagnisty. Na 15 następnych klm. grunt jest nieco falisty, — lecz na całej tej przestrzeni od Mamei do Matachin lasy dziewicze ciągną się nieprzerwanie. Od Matachin kierunek drogi żelaznej przechodzi z doliny rz. Chagres w dolinę rzeki Obispo. Stąd począwszy grunt jest już górzysty. Dla ułatwienia trasy, zmniejszono promień krzywizny do 200 a nawet 150 m. i dlatego przyjmując wzniesienia dochodzące do 11 mm. na metr, najwyższy punkt Culebra zdołano przejść bez tunela. Od Culebra droga żelazna schodzi doliną lewego brzegu Rio Grande ku m. Panama.

Budowa tej drogi ciekawą jest jeszcze z tego względu, że na całej długości nie uważano za właściwe zaopatrzyć jej w ogrodzenia, nawet w miastach krańcowych, w których środkiem ulic jest przeprowadzona. Mosty są bez baryer i pokładu drewnianego, przejazdy zaś poprzeczne zbyteczne, bo kierunek drogi, będący jedyną wycinką w lasach dziewiczych, wywołuje tylko ruch wzdłuż osi drogi. To też pociągi, ludzie, bydło, wozy, jednym traktem dążą, — maszyny parowe, opatrzone silnem ochronnem opancerzeniem kół przednich, zapewniają wszakże pierwszeństwo i przewagę pociągom, gdyż dotychczas, w razie spotkania, niepowołani do korzystania z drogi na szwank wystawiani bywali. Obsługa pociągów jest również prostą jak i budowa drogi. Podróżujący nie zaopatrzeni w bilety na stacjach krańcowych, kupują je w pociągu od konduktora, który pobiera też i należność za bagaże. Dziennie przechodzi dwa pociągi w każdym kierunku.

Lasy przecięte drogą żelazną i nowo wyznaczonym kierunkiem przyszłego morskiego kanału są niemożliwe do przejścia. Trzy warstwy silnie rozwiniętej roślinności dają się w nich rozróżniać: najniżej warstwa traw, dochodząca wysokości 3 do 4 m., — wyżej palmy i podzwrotnikowe drzewa, wysokości 10 do 15 m., — a ponad tem dopiero panują kolosalne drzewa 40 do 50 m. wysokości mające. Wszystko zaś związane jest i splecione bujną roślinnością różnych pasów, łączących najniżej mieszczące się trawy z wierzchołkami drzew najwyższych. Grunt jest przeto bagnisty, bo średnie opady roczne wód deszczowych dochodzą do 2,50 m. (w Warszawie około 0,665 m.). Temperatura średnia w cieniu wynosi 20° do 30° C.; powietrze jest niezdrowe, wilgotne, usposabiające do gorączek febrycznych. Zaludnienie wzdłuż drogi żelaznej jest bardzo słabo rozwinięte. Miasta portowe, leżące na końcach drogi żelaznej, liczą: Colon 5000, Panama 12000 m. Szczegóły te są o tyle ciekawe, że dają nam pojęcie o stanie obecnym; — zobaczymy w przyszłości jakie zmiany budowa kanału będzie w stanie spowodować.

Ostateczne studia nad możliwością budowy kanału morskiego przez międzymorze Panama rozpoczęto 5-go stycznia 1881 r. pod kierunkiem p. *Armanda Reclus*. Z 287 europejczyków, wysłanych do robót przygotowawczych, 88 powróciło do Europy, nie mogąc znieść miejscowych warunków. — 20 zaś umarło. Śmiertelność zatem była bardzo znaczną. — zdaje się jednak, że potraciwszy wypadki wywołane brakiem ostrożności, naturalnej z początku, w nieznanym a z natury swej niezdrowym klimacie, procent śmiertelności na przyszłość znacznie się zmniejszy.

Kierunek kanału na większej części swej długości jest już w zupełności wyznaczony. — lasy wycięte, wykarczowa-

wane i spalane, — jest więc nadzieja: że wkrótce, wzdłuż przyjętego kierunku, komunikacja staa wozowa otworzoną zostanie, że nastąpi dokładne zmierzenie długości i ocenione będą wszelkie szczegóły możebnych trudności, spodziewanych przy projektowaniu wykonaniu robót. Liczne otwory świdrowe, dokonane na osi kanału, szczególnie zaś w części obejmującej główny przekop, pomiędzy miejscowościami Matachin i Pedro-Miguel, wspólnie ze ściśłem badaniem sąsiedniej okolicy, pozwalają już dziś na wyrobienie sobie opinii o naturze gruntu. — w wielu też punktach roboty ziemne przygotowawcze rozpoczęte zostały. Położenie zastawy w dolinie rz. Chagres pomiędzy Pelado i San Juan również stanowiąc oznaczonem zostało, okolicę oczyszczono z drzewa i bujnej roślinności, dając tem możność poznania, że miejsce na zastawę mającą na celu powstrzymanie i regulowanie przepływu wód rz. Chagres, obranem zostało właściwie. Dolina w tem miejscu jest bardzo zacieśniona, a przeciwnie wzniesienia skaliste oddalone są zaledwie na 100 m., — biorąc je zatem za punkty oparcia muru zastawy, wykonanie robót nie powinno być ani trudnem, ani kosztownem. Sąsiedztwo skał we wzniesieniach doliny pozwoli na trwałe zbudowanie kanału odpływowego dla wód zatrzymanych. — przelew zaś górny może być zbudowanym nieco na boku, czyli raczej wyrobiony wprost w skale, o ile ją niespekana i jednolitą da się w bliskości odnaleźć. Z uwagi zaś na sąsiedztwo wielkiego przekopu, a stąd wielką ilość ziemi i skał pochodzących z takowego, koszt budowy zastawy będzie znacznie mniejszym od sumy, jaka na tę robotę na kongresie wyznaczoną została, — pod tym jednak warunkiem, że przyjętą zostanie możność budowy zastawy z materiału pochodzącego z wykopu.

W mieście Colon (Aspinval), północnym początku przekopu, port wejściowy do kanału zostanie wyrobionym w korycie Fox River, gdzie już zakłada się port tymczasowy ochronny, dla całego taboru przedsiębiorstwa. Port ten jest zupełnie niezależnym od istniejącego portu, w którym obecnie odbywa się przeładunek towarów, z okrętów na wagony drogi żelaznej i odwrotnie. Urządzenie to zatem ma tę dogodność, że przez cały czas budowy i przygotowania dogodniejszej przystani dla okrętów, stan obecny nie ulegnie żadnej zmianie.

Od miasta Colon, kanał kieruje się przez bagniska Mendi, leżące w małej odległości od brzegów morskiej zatoki, ku rz. Chagres, którą przecina dwa razy pod Gatun. Od Gatun do San Pablo, kanał wytknięty jest wzdłuż doliny rz. Chagres, pomiędzy drogą żelazną, a rzeką której kilka gwałtownych wygięć przecina, trzymając się jednak przeważnie lewego jej brzegu. Pod San Pablo kanał przechodzi na drugą stronę drogi żelaznej. — od tego zaś punktu, przecinając po wielokroć razy wijącą się rzekę, kanał wytknięty jest na prawym brzegu koryta, które nareszcie pod m. Matachin opuszcza, dla przerzucenia się w dolinę rz. Obispo. Na całej tej długości, około 45 klm., glina napływowa stanowi podstawę gruntu. — w częściach niższych kanału, od morza, spotykają się gniazda twardej gliny, zmieszanej ze szczątkami roślinności i piaskiem. Roboty, mające na celu pogłębienie portu Colon, nie przedstawiają również znacznych trudności dla silnych drąg parowych. W środkowej części opisanej długości kanału, warstwa wierzchnia jest gliniasta, podłoże piaszczyste. — w górze zaś doliny Chagres, podłoże stanowi żwir również łatwy do usunięcia. Zaledwie w kilku punktach świdrowania wykazały gniazda konglomeratów, mniej lub więcej twardych, przebiecie których nie przedstawia zbyt wielkich trudności. Poziom niskich wód rzeki w Matachin wynosi 13,50 m. po nad poziom wód oceanu. Różnica ta daje spadek przeciętny wód w kanale 0,30 m. na klm., — spadek jednak rzeczywisty wód w rzece jest znacznie mniejszy, nie przechodzi bowiem 0,12 do 0,15 m. na klm., a powodem tego jest ciągly kręty kierunek biegu rzeki, wydłużający ją znacznie. Zanieczyszczenie koryta przy małym spadku spowodować może kolosalne podniesienie się poziomu wód podczas każdej powodzi. Szerokość koryta rzeki Chagres pomiędzy Matachin i Trinidad wynosi 40 m., głębokość — 2 do 6 m. Poniżej rz. Trinidad, będącej najważniejszym dopływem rz. Chagres, szerokość koryta podczas niskiego stanu wód, wynosi 60 m., lecz spadek wód wówczas prawie nie istnieje. Wydajność rzeki podczas powodzi ma dochodzić do 1000 a nawet 1200 m. na sekundę. Groza powodzi zmniejszoną zostanie przez wyprostowanie kanału i zatrzymanie nadmiernych wód rz. Chagres zastawą, zbudowaną w San Juan.



Począwszy od Matachin, kanał kieruje się w dolinę rz. Obispo, pozostawiając drogę żelazną na prawo. Poziom gruntu, podnosząc się wyraźnie, przedstawia znaczne nieregularności, które kierunek kanału o ile można obchodzi. Na tych kilku wiorstach aż do Emperador, pomijając krótkie wyniosłości, dochodzące do 72 i 75 m., poziom gruntu wzdłuż osi kanału podniósł się już na wysokość 60 m. nad poziom wód Oceanu. Z Emperador do Culebra, kierunek kanału sasiaduje z biegiem części górnej rz. Obispo i jakkolwiek grunt jest tu prawie równy, to zaraz potem w odległości 2 do 3 klm. dochodzi się do skalistego grzbietu gór, który droga żelazna otacza, a który jednak kanał musi przeciąć w jego wysokości, dochodzącej do 90 m. ponad poziom wód Oceanu. Od miejscowości Culebra aż do Oceanu Spokojnego, t. j. do Panamy, kierunek kanału wytknięto w dolinie Rio Grande, — spadek gruntu jest tam tak silny, że na długości 500 m. z wysokości 90 m. schodzi się na 45 m.

Długość wielkiego przekopu wynosi 15 klm. przy średniej wysokości 40 m., — jest to zatem kolosalna robota. Główną też kwestyą, jaką sobie stawiają inżynierowie na miejscu, jest: w jaki sposób wziąć się do wykonania tak olbrzymiego dzieła. Gdyby p. Lesseps zgodził się być na budowę kanału ze szluzami (5 do 6 sztuk), to ilość robót ziemnych zmniejszyłaby się do połowy. Pomimo stanowczej pewności obfitego zasilania wodą kanału szluzowego, p. Lesseps stanowczo obstaje przy zasadzie budowy kanału morskiego o stałym i jednym poziomie.

Pomimo znacznych nierówności gruntu, promień krzywizn łączących kierunki proste kanału jest bardzo znaczny: w wielkim przekopie dochodzi do 2500 m., a w innych punktach jest nawet większym. Kanał przecina dwa razy drogę żelazną: w San Pablo i Culebra, — prawdopodobnie przeto gdzie potrzeba wprowadzenia niejakich zmian w kierunku tej ostatniej. Dane, odnoszące się do rodzaju gruntu pomiędzy Matachin i Culebra, zebrano za pośrednictwem licznych świrdowań. Rezultat badań każe przypuszczać, że w wielkim przekopie, na długości 3 do 4 klm. przyjdzie walczyć ze skałami bardzo twardymi, które w masie wzgórz podnoszą się do wysokości 35 m. ponad poziom oceanu. Również przeciętami zostaną na niewielkiej długości i skały mniej twarde, przeważająca jednak masa przekopu dokonana będzie w glinie mniej lub więcej twardej i skale średniej twardości. Spodziewaniem jest nadto, że w przekopie, odpowiadającym położeniu biegu górnej części rz. Obispo, nastąpi osunięcie się normalnych skarp przekopu; zwiększenie robót i kosztu z tego tytułu pochodzących nie może być nawet porównane z przewidzianym kosztem głównego przekopu. Port m. Panama, położony nad Oceanem Spokojnym, znajduje się w dość przyjaznych warunkach, wymagalnym będzie tylko pogłębienie wejścia do kanału, jako też zamknięcie kanału służące od strony morza. Konieczność ta tem jest motywowana, że największy przypływ wód morskich w Panama dochodzi 6,50 m., podczas gdy w Colon wynosi zaledwie 1 m.

Niezależnie od budowy kanału morskiego, należało jeszcze zapewnić swobodny odpływ wód rzeki Chagres i wielu jej dopływów. W tym celu uznano potrzebę budowy kanału bocznego. Dopływy lewego brzegu rz. Chagres, jako mało znaczne, wpuszczone zostaną wprost do kanału morskiego, z wyjątkiem tylko rz. Trinidad, która w swym dolnym biegu będzie odwróconą i bocznym kanałem doprowadzi swe wody do rz. Chagres pod Gatun. Dopływy prawego brzegu zebrane będą w kanale bocznym, z wyjątkiem wszakże tych, których dno zbyt nisko położone nie dopuszcza rozwiązania tą drogą założonego celu. Te nisko położone żyły wodne, ściągające wody z bagien okolicznych, zostaną wyregulowane i oczyszczone, a za pośrednictwem odpowiednich dzieł sztuki, pod kanałem bocznym zbudowanych, wprowadzać będą wody do kanału morskiego, osuszając bagna i poprawiając stan higieniczny okolicy. Kanał boczny zbudowanym zostanie częścią w nasypie, kosztem ziemi wydobytej z kanału morskiego, częścią w wykopie, w skarpach tegoż kanału. Dla uniknięcia zbyt wielkiego przekroju dla kanału bocznego i przepełnienia się go w razie powodzi, urządzone zostały w groblach, boczne wierzchnie przelewy, ulewające wody do kanału morskiego. Przelewy te będą niejako kłapami bezpieczeństwa dla tam podłużnych wyżej leżącego kanału. W górze rzeki Chagres postanowiono

nadto została budowa zastawy, o której już powyżej wspominaliśmy.

Sily roboczej dostarczają dotychczas okoliczni mieszkańcy, którzy w liczbie około 1500 zajęci są wycinaniem lasów, karczowaniem, w części zaś robotami ziemnymi. Ogół dokonanych robót ziemnych wynosił w połowie r. z. zaledwie 25 do 30 000 m<sup>3</sup>, a roboty te nadto są zaledwie przygotowane, już to jako plantowanie placów pod główne warsztaty, już to jako budowa dróg dojazdowych do przekopów w Obispo, Emperador, Culebra, w których to miejscach ustawiają się ekskawatory parowe, służące mające do robót ziemnych. Pomimo braku ludności miejscowej, niema obawy o robotników silnych i pracowitych. Z wysp sąsiednich da się nagromadzić żądana ich ilość, którym nadto poważną konkurencyę czynić mogą licznie przybywający Chińczycy.

Dla zapewnienia też trwałej pracy roboczej, towarzystwo budowy kanału morskiego, stara się zapewnić swemu personelowi pewne wygody, już to budując baraki dla robotników, domy mieszkalne dla oficyalistów, — już też stawiając szpitale; zapewniona tą drogą pomoc w razie choroby, przywiązuje robotnika do pracy i miejsca.

Znaczna część robót ziemnych oddaną już została w przedsiębiorstwo cząstkowe. I tak, przestrzeń kanału od Colon do Gatun w ilości około 6 000 000 m<sup>3</sup> powierzono amerykańskiemu towarzystwu z San Francisco. — podobna długość kanału od strony Panama ma być oddana innemu towarzystwu z Nowego-Jorku.

Na tem kończymy nasz wyciąg ze sprawozdania p. *Hersent'a*, nadmienając, że przy przedstawianiu w przyszłości dalszego postępu robót, powoływać się będziemy zawsze, na załączony do niniejszego opisu, plan sytuacyjny i profil podłużny kanału.

A. S.

#### BUDOWNICTWO.

**Budowle d. ż. Iwangorodzko-Dąbrowieckiej.** Budująca się obecnie droga żelazna, łącząca Iwangorod z Dąbrową, wznosi budowle stacyjne z układem nader praktycznym, zapewniającym możliwe wygody podróżnym. Zarząd budowy, przy ścisłym systemie oszczędności, przewodniczącym przy wykonywaniu wszelkich robót, pojął potrzebę wzniesienia wygodnych, odpowiednio obszernych budowli stacyjnych.

Porównanie budowli przedstawionych na tablicach XII, XIII i XIV, z planami budowli d. ż. Warsz.-Wiedeńskiej, podanymi w zeszycie październikowym r. z. (t. XVI, tabl. XIII), uwydatni dogodność układów budowli d. ż. Dąbrowieckiej, które to układy uznać należy za najodpowiedniejsze dla naszego kraju, przy uwzględnieniu zarazem warunków miejscowego klimatu.

Plan N. I (tabl. XII) przedstawia układ najobszerniejszej stacji klasy drugiej, Bzin, położonej w punkcie krzyżowania się linii z Koluszek do Bodzechowa, z linią główną wiodącą z Iwangorodu do Dąbrowy. Obszerny przedsiönek<sup>1)</sup> otoczony jest pomieszczeniami kas, ekspedycji, bagażu, telegrafu, bezpośrednio połączony z salami klasowymi, z dodaniem obok takowych pokoju dla mężczyzn i z przeznaczeniem osobnego pokoju na ambulatorium. Układ dogodny, pozwala zarazem na nadanie harmonii elewacyi, przedstawionej nad planem na tejże tablicy, a zalecającej się prostotą i możliwością oszczędnego wykonania. Plan stacji klasy III, stanąć mającej w Radomiu, oznaczony jest liczbą II na tabl. XIII. Dogodny przedsiönek, obszerne sale klasowe, wygodne pomieszczenie kas i ekspedycji, stanowią zalety tego planu.

Plan oznaczony liczbą III, przedstawia układ stacji klasy trzeciej, typu A, który to typ odpowiada większym stacyom pośrednim. Wreszcie na tabl. XIII podane zostały plany IV i V dwóch odmiennych typów, zatwierdzonych dla stacji klasy czwartej. Dostateczna szerokość budowli, obszerne przedsiönki i sale klasowe, przy uwzględnieniu potrzeb podróżujących, zalecają te układy.

Wzmiankowane budowle stacyjne, wzniesione będą przy użyciu do budowy cegły lub kamienia, z pokryciem ma-

<sup>1)</sup> Znaczenie liczb podanych na planie odjaśnia legenda, umieszczona na tabl. XIII.



teryątem niepalnym, użyciem na posadzki miejscowego piaskowca, lub nawet napotykanego przy prowadzeniu linii, krajowego marmuru.

Plany domów mieszkalnych podane na tabl. XIV (typ A i B), obejmują mieszkania złożone z izby i kuchni, lub z dwóch izb, dostatecznie obszerne i wygodne. Na tejsze tablicy podany został plan koszar drogowych, obejmujących jedną wspólną obszerną izbę, oraz dwa mieszkania dwuizbowe wraz z okólnikiem, zawierającym akcesorya konieczne dla wiejskiego mieszkania. Domek dróżniczy, obok podany w planie, jest nieco obszerniejszy od podobnych budowli na d. ż. Warsz.-Wied. i ma małe podwórko zagrodzone parkanem. W końcu wreszcie podano na tabl. XIV rozmieszczenie domków mieszkalnych typu B, jednych obok drugich. Wszystkie ostatnio wymienione budynki mają być wzniesione z drzewa, z pokryciem takowych gontem.

Z. K.

**Zmiany w budowie teatrów, proponowane przez Tow. „Asphaleia“** (Tabl. X). Pożar Ringteatru wywołał znaczną liczbę projektów zmian i ulepszeń, mających na przyszłość złemu zaradzić. We wszystkich pismach technicznych podawano różne, mniej lub więcej szczęśliwe pomysły, a niektóre z nich, jak lampy bezpieczeństwa, żelazne kurtyny, zewnętrzne ganki i t. p. zostały powszechnie zastosowane. Kto jednak zapewnić może:—czy w razie pojawienia się ognia na scenie, nie ucieknie najprzód służba teatralna, zapominając o klapach bezpieczeństwa i kurtynie,—czy ogień pokaże się koniecznie na scenie, dlatego że tak było w Wiedniu, a nie w innym miejscu budowli, np. w garderobach lub kontramarkarniach,—czy straż pożarna na czas zdąży poprzystawiać drabiny dla ratowania tych, którzy na zewnętrznych balkonach szukali schronienia? Kto może przewidzieć: czy w skutek jakiegokolwiek popłochu, nie wywołanego koniecznie widokiem płomieni, uciekająca publiczność nie będzie się dusiła w korytarzach lub na schodach, łączących kilka pięter odrazu, albo też zbiegających się w jednym przedsiönku? Zresztą, we wszystkich projektach zmian, myślano tylko o publiczności, zapominając prawie zupełnie o personelu teatralnym, który, pomijając pożar, wystawiony jest na częste niebezpieczeństwa z powodu obecnego urządzenia sceny, z całym lasem drewnianych ustrojów, systemem wiszących ganków, tymczasowych rusztowań, wiszących dekoracyj z ciężkimi blokami i przeciwcieżarami, które na każdym kroku grożą zawaleniem się albo oberwaniem. Oprócz tego scena nie odpowiada zupełnie obecnemu stanowi techniki i wymaganiom sztuki: zmiany dekoracyj przedstawiają zwykle tyle zachodu, połączonego z hałasem, dającym się często we znaki publiczności, że nieraz dla trudności technicznych scena przedstawia się nie tak, jakby ją autor sztuki chciał widzieć. Perspektywa zaś sceniczna, malowana częściowo na symetrycznie ustawionych kulisach, daje stosunkowo bardzo warunkowe przedstawienie natury—i to tylko dla osób, zajmujących niektóre miejsca teatru.

Biorąc te i wszystkie inne wady obecnych teatrów pod uwagę, zawiązało się w Wiedniu towarzystwo „Asphaleia“, w celu przeprowadzenia zmian w budowie terażniejszych teatrów. Jako wynik dotychczasowej pracy towarzystwa pojawił się, w ubiegłym roku wystawiony w Wiedniu na widok publiczny, projekt nowego teatru—i ogromny, bo wykonany w  $\frac{1}{10}$  naturalnej wielkości, model widowni i sceny.

Myślą przewodnią projektu jest jego ogniotrwałość, zabezpieczenie publiczności i personelu teatralnego od wszelkich nieszczęśliwych wypadków, wreszcie praktyczne zastosowanie najnowszych wynalazków i spostrzeżeń, pod względem akustyki, optyki i wentylacji. Budowa zatem zaprojektowaną została z materiałów ogniotrwałych, kamienia, cegły i żelaza, z zupełnym pominięciem drzewa, z wyjątkiem jedynie podłogi sceny, która koniecznie drewnianą być musi,—trudno jednak, jak wiadomo, się zapala. Do oświetlenia całego gmachu zastosowano elektryczność. Do wprawiania w ruch maszyny elektro-dynamicznej, jak również do wentylacji i urządzeń scenicznych, zastosowano siłę ciśnienia wody, która niebezpieczną maszyną parową z teatru zupełnie usuwa. W układzie planu, starając się

zapewnić publiczności łatwą ucieczkę w razie wypadku, zachowano możliwą prostotę, a w urządzeniu widowni i sceny zaprowadzono gruntowne racjonalne zmiany.

Widownia, ogólnie przyjętej formy podkowry, mająca przy scenie 24 m. szerokości i mogąca pomieścić więcej niż 2000 osób, posiada oprócz krzeseł z łóżami parterowemi 4 piętra, z których 1-sze, 3-cie i 4-te zajęte są galeryami, 2-gie zaś łóżami. Łoże są tylko z boków.—naprzeciw zaś sceny 2-gie piętro oddzielnie nie istnieje, stanowiąc razem z 1-em piętrem jeden olbrzymi amfiteatr.

Dokoła widowni biegnie tak zwany pierścień wentylacyjny (Ventilations-Ring), ujęty w dwie równoległe ściany, postawione w odległości 2 m. Służy on do pomieszczenia kanałów wentylacyjnych, które, dzięki swej obszerności, mogą dostarczyć do sali ogromną ilość świeżego powietrza z minimalną prędkością, prowadząc je z komór piwnicznych pod każde siedzenie oddzielnie, za przykładem wzorowego pod tym względem urządzenia Opery w Wiedniu.

Pierścień ten jest przerywany na każdym piętrze trzema szerokimi wejściami: jednym na podłużnej osi teatru i dwoma bocznymi w bliskości sceny. Na parterze wejść takich jest pięć, z których cztery prowadzą do krzeseł, środkowe zaś do garderoby (a), umieszczonej pod połową amfiteatru. Wyjścia te łączą bezpośrednio piętra widowni, z okalającymi je odpowiedniami „foyer“ (b, b, b), z których każde, mając 10 m. szerokości, może pomieścić publiczności kilka razy więcej, niż jej na piętrze się znajduje. Foyer-ów jest cztery, z których dolne, na powierzchni parteru, służy jako przedsionek, trzy zaś pozostałe, odpowiadają wysokości ostatnich dwóch górnych galeryj i amfiteatru; wszystkie zaopatrzone są oknami wychodzącymi na ulicę i za słabym naciśnięciem otwierającymi się z łatwością, co zapewnia prędkie dostarczenie powietrza w razie, gdyby dym zapełnił wnętrze budowli.

Każde foyer oddzielnie jest obsługiwane czterema schodami, szerokości 2.5 m., wspartymi na szeregach kolumn, idących wewnątrz foyer, równoległe do jego ścian. Ramiona schodów, w ilości od 1 do 4, stosownie do piętra, przerywane podestami na powierzchni podłóg foyer-ów, biegną w prostym kierunku, bez zwrotów, dla uniknięcia ściśku i zamieszania w czasie schodzenia publiczności. Odpowiednie schody każdego piętra znajdują się jedno pod drugimi, tworząc w ten sposób cztery grupy schodów, z których dwie przy zewnętrznej, a dwie przy wewnętrznej ścianie foyer mają symetrycznie różny kierunek, dla łatwiejszego rozproszenia wychodzącej publiczności. Ponieważ w każdej grupie schodów ostatnie stopnie, na powierzchni podłóg odpowiednich foyerów i tuż obok wyjść z widowni, znajdują się na liniach prostopadłych, przeto dolne stopnie, na powierzchni przedsiönka, wypadają w różnych jego miejscach, tuż obok licznych wyjść na ulicę. W ten sposób, nawet w czasie największej ciemności, uciekająca ciągle w jednym kierunku publiczność z łatwością wydosłanie się na ulicę, nie spotkawszy po drodze żadnej przeszkody. Zabłądzić tutaj niepodobna.

Łoże, mając po obu stronach w bliskości sceny oddzielnie niewielkie foyer (m), zaopatrzone są oddzielnymi dwuramiennymi schodami (n), których konstrukcja przedstawia tę osobliwość, że w jednej klatce znajdują się dwie pary schodów, mające odpowiednio biegi jedno pod drugimi. (Takie schody były już zastosowane w teatrze w Rydze). W dalszym ciągu te schody prowadzą do łóż scenicznych i służą za komunikację między oddzielnymi foyer-ami. Urządzenie pięter wewnątrz widowni różni się od powszechnie dotąd przyjętego tem, że piętra dolne w stosunku do górnych znacznie naprzód występują; występ ten zwiększa się w kierunku od sceny ku podłużnej osi teatru, tak że kiedy przy łóżach scenicznych szerokość pięter jest wszędzie jednakowa, to naprzeciwko sceny 1-sze piętro więcej niż o dwa razy szersze jest od ostatniej galeryi. Jak już wspomnianem było, środek 1-go piętra zajmuje amfiteatr, który wyższymi swymi rzędami przerywa 2-gie piętro łóż, znajdujących się tylko z boków — i stanowiących niejako podparcie 3-go piętra. Występ tego ostatniego zajmuje środek między 1-em i 4-em piętrem. Dzięki występowi po za łóżami pozostaje miejsce na korytarzyki (o), łączące łoża z ich „foyer“.. To wysunięcie naprzód dolnych pięter, pomi-



jając efektywność wnętrza sali, — gdyż publiczność, zajmująca amfiteatralnie piętrzące się galerie, daleko więcej, niż dotąd, będzie tu ze wszystkich miejsc widzialną i nie ukrywaną jak zwykle w półcieniach, — ma ze względów akustycznych wielką zaletę. Głos ze sceny będzie tutaj dochodził bezpośrednio, nie jak dotąd zwykle na miejsce, przez stosunkowo niewielkie otwory pomiędzy pierwszymi rzędami siedzeń i tuż nad nimi znajdującymi się sufitami pięter. Wentylacja pięt będzie też o wiele ułatwiona.

Starając się nadać te same zalety i ostatniej galerii, sufitu galerii nie wsparto tu, jak to po większej części w teraźniejszych teatrach robionem bywa, na słupach podtrzymujących piętra, lecz na samej ścianie sali. W skutek tego zjawia się zupełnie nowy kształt tego sufitu. Nie jest on już okrągły ze środkiem na pionowej osi sali, lecz ma kształt przypominający ogromną płaską muszlę, której tworzące, wyginając się w swoim początku przy scenie słabo ku górze, dosyć silnie i raptownie skracają się przy połączeniu ze ścianą sali. Konstrukcja sufitu żelazna i wewnątrz pusta, przedstawia się w formie oddzielnych płaskich sklepień, opierających się na żebrach, ułożonych w kierunku promieni, rozchodzących się ze środka, przypadającego na ich przedłużenie po za otworem sceny. Krzywizna sufitu obliczoną została na otrzymanie jaknajkrótszych odbitych promieni głosowych, w stosunku do odpowiednich promieni padających; największa różnica między nimi nie przekracza 5 m., — czyli, że głos idący wprost ze sceny i refleksyjny dochodzą prawie jednocześnie do każdego miejsca widowni, a przynajmniej różnica będzie tu trudną do zauważenia. Usuwa to bezwarunkowo wszelkie echa i szmer, tak zwykły w niektórych punktach obecnych teatrów.

Pomiędzy łozami scenicznymi, których na każdym piętrze jest po trzy, idą w dalszym ciągu rzędy krzeseł, mające pod łozami wyjście do foyers, — orkiestra zaś (*o*), która zwykle to miejsce zajmuje, umieszczona jest dalej wśród pustej wewnątrz, dla lepszego odgłosu, ramy, okalającej otwór sceny.

Widownia od sceny oddzielona jest dwoma silnymi równoległymi murami, pomiędzy którymi urządzone korytarzyki służą do opatrywania elektrycznych lamp, umieszczonych w otworach bocznych ścian ramy i oświetlających proscenium. Oświetlenie proscenium z dołu, powszechnie dotąd przyjęte, jako bezwarunkowo niebezpieczne, a w dodatku nienaturalne, a zatem nie odpowiadające obecnemu pojęciu o sztuce, zostało usunięte. Otwór sceny zaopatrzone został w żelazną kurtynę, poruszaną hydraulicznie. Do statecznym jest zakreślić w jedną lub drugą stronę odpowiedni kurek, żeby podnieść albo opuścić kurtynę. Dla większego bezpieczeństwa kurki takie znajdują się w wielu miejscach teatru. Kurtyna, złożona z żelaznych arkuszy, ważąca 5 tonn, zaopatrzona jest w przeciwciężar ważący 600 kgr. Zastosowanie siatki drucianej, chociaż lżejszej, ale zabezpieczającej widownię tylko od płomieni i przepuszczającej gazy, zostało tu pominięte, jako z celem nie zgodne. Kurtyna znajduje się w połączeniu z klapą bezpieczeństwa, do odprowadzania dymu na przypadek pożaru, urządzoną ponad sceną, tak, że jednocześnie z opuszczeniem kurtyny klapa się otwiera. Scena (*g*), odpowiadająca swą szerokością widowni, wraz z pierścieniem wentylacyjnym, ma długości 17 m. i posiada 7 m. długą, ale już znacznie węższą zascenę (*r*), po bokach której znajdują się klozety dla artystów, oświetlone lichthofami (*s*). Znajdujące się z tyłu zasceny składy rekwizytów i dekoracji (*t*), z oknami w tylnej elewacji gmachu, są w bezpośredniej z nią komunikacji, — urządzona zaś między nimi na osi gmachu rampa (*u*) łączy scenę z ulicą. Ponad składami i zasceną urządzona jest wielka sala z oświetleniem górnem (*w*), służąca do malowania dekoracji. Po obu stronach sceny i tylnych składów szerokie korytarze (*xx*), zaopatrzone schodami z wyjściem na ulicę (*yy*), oddzielają tę część gmachu od zaprojektowanych w dolnych piętrach garderób artystów, a w ostatnim piętrze od mieszkań.

Dla uzupełnienia opisu budowli nadmienić wypada o trzech przybudówkach, z których jedna — na podłużnej osi teatru, stanowiąca jego przód, służy na parterze za główne wejście do teatru, z kasami po bokach, na piętrach zaś — za kontramarkarnie dla każdego piętra oddzielnie. Dwie bo-

czne, przy połączeniu widowni ze sceną, zajęte są częścią schodami i foyer'ami łóz, częścią zaś kontramarkarniami i miejscami ustępowymi.

Jednym z najciekawszych i najoryginalniej obmyślanych szczegółów w teatrze „Asphaleia“ jest zupełnie nowe urządzenie sceny, usuwające wszystkie techniczne i estetyczne obecne jej wady. Na ten wynalazek Towarzystwo otrzymało przywilej państwowy.

Podłoga sceny, podzielona w kierunku poprzecznym na cztery oddzielne pasy (Gassen), składające się każdy z 5-iu części, przedstawia się jako szachownica z 20-tu oddzielnych prostokątów. O kilka metrów niżej znajduje się inna podłoga, podzielona także na prostokąty, odpowiadające górnym. Każda część podłogi oddzielnie, albo też wraz z odpowiadającą jej dolną, może być podnoszona lub opuszczana dowolnie aż do 5 m. na dół i 6,5 m. do góry, do czego służą przyrządy hydrauliczne, których ustrój, pomijając szczegóły, stanowiące sekret wynalazców, przedstawia się bardzo prosto. Woda, przez metalową rurkę, zaopatrzoną kurkiem, przechodząc do stalowego cylindra, podnosi swym parciem stempel, a wraz z nim część przymocowanej do niego podłogi; zakręcając kurek w drugą stronę, można wywołać ruch odwrotny. Ponieważ każda część podłogi posiada dwa takie cylindry, można przeto im nadawać najrozmaitsze pochyłości, można też nadzwyczaj łatwo i prędko tworzyć tarasy, balkony, schody i t. p., nie uciekając się do czasowych rusztowań. Dotąd dalsze plany sceny wznoszą się zwykle tarasami ku górze, tutaj przedstawić też można widok odwrotny: artyści mogą wstępować na szczyt wzgórza, stanowiącego przód sceny, co w niektórych razach może być nadzwyczaj efektywnem. Podnosząc dolną podłogę do wysokości górnej, można też bardzo łatwo w scenach morskich z okrętami przedstawić ich kołysanie się. Wszystko to dotąd z wieloma trudnościami i niebezpieczeństwem jest połączone. Jedyne niebezpieczeństwo, jakie tu grozić może, jest pęknięcie cylindra albo rurki, zniszczonych przez długie używanie; ale i w tym razie woda, uchodząc przez mały otwór, wywoła tylko powolne opuszczenie się części podłogi, — a wypadek ten, którego dostateczny nadzór ostatecznie nie dopuści, nie może mieć nigdy tak złych następstw, jak przy zapadaniu się teraźniejszych rusztowań.

W urządzeniu perspektywy scenicznej zastosowano system przyjęty w panoramach, z większą prawdą od kulisowego odtwarzającego naturę. Dokoła sceny, na kilka metrów od podłogi, żeby nie tamować przejść na korytarze, zawieszona jest jedna ogromna zasłona (horyzont), przedstawiająca niebo i służąca za tło dla ustawionych w różnych kierunkach oddzielnych części pejzażu, jak np. dalekich i bliskich planów gór i lasów, budowli drzew i t. p. Dla większego złudzenia „horyzont“ w rogach się zaokrągla. Horyzontów jest kilka w różnych odcieniach, — każdy zaś służyć może dla wielu dekoracji. Zasłona rozpościera się tak wysoko, że górnego jej końca nie widać, — zawieszanie więc draperyj, bardzo niezręcznie naśladowanych obecnie niebo, jest tutaj zbyt techniczne. Ponieważ prasy hydrauliczne bardzo mało stosunkowo miejsca zajmują, przeto pod dolną podłogą jest wiele swobodnej przestrzeni do ustawienia przeznaczonych do zmian dekoracji, które następnie można od razu z pod podłogi wysunąć, przez zostawione pomiędzy jej częściami otwory, przykrywane klapami; do tego służą oryginalnie obmyślane wózki do przesuwania części dekoracji, zaopatrzone przyrządem, podnoszącym je łatwo do żądanej wysokości. Model sceny posiada kilka dekoracji, urządzonych w charakterze próby według nowego pomysłu i wypada oddać sprawiedliwość, że do złudzenia przedstawiają naturę. Podnosząc albo opuszczając oddzielne ich części, albo też zmieniając ich kierunek i porządek, można stosunkowo niewielkimi środkami robić najrozmaitsze prędkie zmiany, wywołując coraz inne efekty, trudne do wykonania przy systemie kulisowym. Umieszczone w dwóch tylnych rogach sceny schodki prowadzą na ganki otaczające scenę. Ganki te służyć będą tylko w wyjątkowych wypadkach, do poprawienia uszkodzonych części górnej maszyneryi, albo do ich zrewidowania. Poprzeczne, wiszące nad sceną ganki, są tu usunięte, jako niebezpieczne i przy nowej konstrukcji zbyt techniczne, — bo tylne wiszące dekoracje, które czasami mogą być niezbędne,



a także oddzielne wiszące części, jak np. „horyzonty“, sufity w pokojach, gałęzie w lasach i t. p., wprowadzane są w ruch także hydraulicznie z dołu. Konieczne tutaj sznury zastąpiono drutami.

Zbytecznymi również okazały się tutaj niebezpieczne i trudno poruszane, wszelkie windy, śruby i kołowroty, służące do zmian dekoracji, zjawiania się podziemnych duchów i t. p.—system pras hydraulicznych spełnia te funkcje z łatwością, zastępując je w zupełności.

Nie pominięto także zmienienia sposobu podnoszenia ku górze alegorycznych postaci; oryginalnie obmyślany przyrząd (Flugapparat), zawieszony na żelaznym wiązaniu dachu—i poruszany od dołu, nadaje im ruch w najrozmaitszych kierunkach mogąc też naśladować lot ptaka.

Wszystkie rurki całego systemu hydraulicznego będą zebrane w pokoju głównego maszynisty, co kierowanie sceną nadzwyczaj uprości. Według autorów projektu, dzieściu robotników będzie mogło wykonać pracę, dla której przy większych przedstawieniach i setka często okazuje się niedostateczną, a oszczędność stąd wynikająca, jak również z powodu mniejszego zapotrzebowania dekoracji, wkrótce pokryłaby koszty, które wynikłyby przy zaprowadzeniu nowego systemu na obecnych scenach.

Doprowadzenie podłogi parteru do jednego poziomu ze sceną, dla urządzenia sali balowej, które dotąd praktykuje się powszechnie przy pomocy wysuwanych albo też ustawianych specjalnych pomostów, odbywać się tu będzie także siłą ciśnienia wody; przyczem początek podłogi widowni, sąsiadujący ze sceną, zataczać będzie ku górze dosyć znaczny łuk, podczas kiedy przeciwległy jej koniec pozostanie nieruchomym.

Siła ciśnienia wody, potrzebna do wprowadzenia w ruch wszystkich tych urządzeń, według obliczeń autorów projektu, powinna równać się 6 atmosferom; zatem wodociągi wiedeńskie będą tu dostateczne. W miastach, gdzie wodociągów niema, albo też takowe nie mają podobnego ciśnienia, wypadnie ustawić oddzielne zbiorniki wody, w których odpowiednie ciśnienie wywrze maszyna parowa, będąca w tym razie niezbędną dla wentylacji i światła elektrycznego.

Trudno przewidzieć, czy projekt ten będzie kiedykolwiek całkowicie wykonany, ale uważając go nawet tylko jako model, w którym podane są nowe oryginalne pomysły, mogące ze względu na warunki miejscowości, kosztów i t. p. ulegać różnym zmianom w zastosowaniu przy nowych budowach, oczekiwać należy w niedalekiej przyszłości świetnych wyników. Ogół techników wiedeńskich bardzo się zainteresował projektem, a niektóre jego myśli, przede wszystkim zaś scena, będą wykonane w budującym się obecnie w Wiedniu Burgteatrze, naturalnie o ile wyprowadzona do połowy budowla na to pozwoli. Dyrekcyja jednego z londyńskich teatrów zawiązała też w tym samym celu stosunek z Towarzystwem. Panowie: Karol Deugg i Robert Gwinner mechanicy, Franciszek Roth architekt i Jan Kautsky dekorator, którzy stanowią Towarzystwo „Asphaleia“, położyli wielką zasługę, robiąc tak ogromny krok naprzód w kwestyi zreformowania teraźniejszych teatrów.

Stefan Sztyler.

#### ZASTOSOWANIA ELEKTRYCZNOŚCI.

**Oświetlenie elektryczne dworca dr. żel. w Strasburgu.** Sprawozdanie zarządu dróg żelaznych alzacko-lotaryńskich za rok 1881/2, obejmuje następujące dane, dotyczące oświetlenia elektrycznego dworca strasburskiego. Zakres oświetlenia elektrycznego, wprowadzonego sposobem próby w ciągu lata 1880 r., na tak zwanym dworcu wewnętrznym w Strasburgu był w ciągu roku sprawozdawczego dwukrotnie zwiększany, celem praktycznego zbadania kwestyi, wobec zamiaru wyłącznego zastosowania oświetlenia elektrycznego w nowo-budującym się dworcu w Strasburgu. I tak, 15 października 1881 r. wprowadzono w działanie 12 nowych lamp różniczkowych *Siemens'a*, z których każda odpowiada nateżeniu 150 świec normalnych, dla oświetlenia peronu, sal poczekalnych, przedsionków i magazynów dla wysyłki towarów pośpiesznych i zwykłych, a w d. 5 stycznia 1882 r.—45 lamp żarzących, o nateżeniu 16 świec normalnych i 36 takichże lamp o nateżeniu 8 świec normalnych. Oświetlenie za pomocą lamp żarzących, zostało urządzone przez towa-

rzystwo elektryczne *Edison'a*, przy zastosowaniu maszyny elektro-dynamicznej systemu *Edison'a*, a służy ono do oświetlania jadalni kl. I i II, halli odbioru pakunków, biura telegraficznego, tarcz zegarów stacyjnych, remizy parowozów i 16 pokojów biura zarządu głównego. Ponieważ ostatnio wyszczególnione przestrzenie, potrzebują być oświetlane tylko w godzinach wieczornych, przeto rozporządzałe w porze nocnej światło służy do zasilania 26 lamp żarzących, umieszczonych przy peronie,—jednocześnie zaś siła świetlna, zużywana dotąd do oświetlenia halli peronowej i placu przed dworcem w sześciu lampach różniczkowych, o nateżeniu 350 świec normalnych, spotrzebowywaną bywa w 2-ch lampach różniczkowych *Siemens'a* o sile 1200 świec normalnych, dla oświetlenia odpowiedniej przestrzeni stacyi. Tym sposobem, w skład obecnego oświetlenia elektrycznego dworca w Strasburgu wchodzi następujące lampy: a) 2 lampy różniczkowe *Siemens'a* o łuku świetlnym, każda o nateżeniu 1200 świec normalnych, 6 takichże lamp o nateżeniu 350 s. n. i 12 o nateżeniu 150 s. n. — i b) 71 lamp żarzących *Edison'a* o nateżeniu 16 s. n. i 36 takichże lamp o nateżeniu 8 s. n. Jako silnik, wytwarzający strumień elektryczny za pośrednictwem 2-ch maszyn *Siemens'a* i jednej maszyny *Edison'a*, działa lokomobila o sile 24-ch koni parowych.

Koszt urządzenia oświetlenia elektrycznego w powyższym wykazanym zakresie wyniósł 36969.27 marek. Z powyższej sumy przypada 25746.27 marek na oświetlenie za pomocą lamp o łuku świetlnym, a 11223 marek na oświetlenie za pomocą lamp żarzących. Koszt utrzymania wynosił dla oświetlenia łukowego, w ciągu całego roku sprawozdawczego 9216.69 marek, zaś dla lamp żarzących w przeciągu czasu od d. 5 stycznia 1882 r. do d. 31 marca tegoż roku 1050.25 marek. Odpowiedni wydatek dla lamp łukowych wynosił 2698.60 marek.

Biorąc pod uwagę ostatnio podane liczby, które dotyczą tego czasu, w ciągu którego silnik był całkowicie wyzyskiwany i uwzględniając procent od kapitału nakładowego i amortyzacją takowego,—koszt oświetlenia, odniesione do 1-ej lampy i jednej godziny przedstawiają się jak następuje:

a) dla lampy różnicz. o nateżeniu 1200 s. n.	55.85 fenigów
b) „ „ „ 360 „	25.11 „
c) „ „ „ 150 „	14.68 „
d) dla lampy żarzącej „ 16 „	2.37 „
e) „ „ „ 8 „	1.19 „

Jakkolwiek okres prób nie został jeszcze ostatecznie zamknięty, to jednakże wyniki dotychczasowych badań są zadawalniające, albowiem z jednej strony przeświadczone się o tem, że nie ma potrzeby obawiać się ważniejszych przypadków zastoju w oświetleniu, z drugiej zaś strony poczyniono ważne spostrzeżenia odnośnie do użycia lamp elektrycznych różnych systemów i o rozmaitem nateżeniu światła, tak przez porównawcze zbadanie lamp elektrycznych, jak i ocenę takowych względnie do innych sposobów oświetlenia i zależnie od stosunków miejscowych. Wyniki prób dokonanych w Strasburgu stwierdziły w każdym razie w ogólności, że oświetlenie elektryczne pod względem kosztów może spórzawodniczyć z oświetleniem gazowem, a w szczególności, że oświetlenie za pomocą lamp żarzących, ze względu na zupełne bezpieczeństwo, nieznaczne podnoszenie się temperatury, jednostajność i przyjemne zabarwienie światła, a nadto i ze względu na niekłopotliwe utrzymanie urządzeń, winno mieć pierwszeństwo przed innymi systemami oświetlania, wtedy gdy chodzi o przestrzenie zamknięte, jak np. sale gościnne i biura. A. B.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Czasopismo techniczne lwowskie.** Zjednoczenie się pism technicznych galicyjskich, od tak dawna oczekiwane i pożądane, przyszło wreszcie do skutku. W miejsce „Dziwni“ lwowskiej i „Czasopisma Technicznego“ krakowskiego, wyszedł we Lwowie pierwszy numer nowego „Czasopisma Technicznego“, będącego już organem obu towarzystw: politechnicznego lwowskiego i technicznego krakowskiego. Witamy serdecznie to nowe wydawnictwo, noszące



w sobie jedność dążeń i celów techników galicyjskich. Jakkolwiek nie bezpośredni, jest to wszakże pierwszy dotykany owoc zeszłorocznego naszego zjazdu w Krakowie.

Z pierwszego numeru niepodobna jest sądzić o piśmie, tem więcej, że z konieczności uwydatniły się w nim wyłącznie rysy, charakteryzujące dawniej „Dzwignię”. Krakowska część redakcyi widocznie jeszcze nie wciągnęła się do wspólnej pracy, co niezawodnie nastąpi w dalszym ciągu. Życzyć by należało zwłaszcza, aby architektoniczne tradycje „Czasopisma” krakowskiego nie poszły w zapomnienie.

Mamy nadzieję, że nowe pismo wzmoże się w dalszych numerach, tak pod względem treści, jak i objętości tekstu i liczby tablic.—a spodziewać się tego należy po organie dwóch towarzystw technicznych, których suma członków daje liczbę prenumeratorów, zdolną utrzymać pismo techniczne obszerniejsze od dawnej „Dzwignię”.

**Próby z nowym ostrzegaczem pożarnym p. St. Ziemińskiego.** Kwestya zabezpieczenia wszelkich budowli, a szczególnie gmachów publicznych od ognia, a przynajmniej zapewnienia doraźnego ratunku, nie schodzi z porządku dziennego—i mamy już cały szereg wynalazków mniej lub więcej szczęśliwie rozwiązujących to ważno zadanie, bądź przez uogniotrwalanie materiałów budowlanych (np. Antipyrógene i drzewo niepalne prof. B. Hoffa), bądź też za pomocą przyrządów mechanicznych, sygnalizujących ogień i wywołujących samodzielnie pewne przeciwdziałanie. W ostatnich dniach marca prof. A. Milicer przedstawił w gronie techników tutejszych przyrząd pomysłu p. St. Ziemińskiego, dyr. Inst. Techn. Przem. w Krakowie, znanego już z prac w tej dziedzinie<sup>1)</sup>, ilustrując swoje sprawozdanie odpowiedniami doświadczeniami. Szczegóły tego przyrządu, wobec braku patentu, muszą jeszcze pozostać w tajemnicy i dlatego poprzestaniemy na ogólnikowej wzmiance.

Jak wiadomo, wszystkie do dziś dnia wynalezione przyrządy do sygnalizowania ognia, oparte są na tych samych zasadach co zwykły dzwonek elektryczny.—z tą tylko różnicą, że miejsce stycznika (contact) zastępuje przyrząd, w którym zamknięcie lub co lepiej przerwanie prądu następuje skutkiem pewnych zmian temperatury otoczenia. Motywy konstrukcyjne mogą tu być rozmaite — i tak np. najczęściej używano dotąd topliwego odosobnienia. P. Ziemiński zrobił, jak dowodzi doświadczenie, jeszcze szczęśliwszy wybór, wyzyskując własności rozprężania i dyfuzji powietrza pod wpływem wzrostu temperatury. W skutku tego przyrząd p. Z. jest nadzwyczaj czuły na wszelkie chociażby najmniejsze, byle tylko raptowne zmiany temperatury, a przy ogrzewaniu stopniowym, odbywającym się w normalnych warunkach, nie działa, t. j. nie alarmuje przy zapaleniu gazowych płomieni lamp i t. p.

Tok elektryczny przechodzi do jednego wspólnego, dla wielu przyrządów sygnałowych, aparatu, —który oprócz dzwonka opatrzonego jest odpowiednim mechanizmem do otwierania kranów wodnych. Zwyczajne urządzenie dzwonek elektrycznych daje się do tego systemu doskonale włączyć, tak że wszystko razem i niezależnie funkcjonować może. Zważywszy, że wszelkie przypadkowe czy też umyślne uszkodzenie całości drutów lub zerwanie takowych, natychmiast jest sygnalizowane, że wreszcie sygnalizowanie może być uzupełnione przez dodanie tablicy wskazującej miejsce zagrożone odpowiednim numerem, możemy wynalazek p. Z. uważać za rzecz zakończoną, wymaganiom praktyki odpowiadającą w zupełności i stanowczo wróżyć mu powodzenie.

Doświadczenia przez prof. M. dwukrotnie wykonane, wypadły bardzo pomyślnie. Przyrząd sygnalizujący, umieszczony pod sufitem, w sali obejmującej co najmniej 1000 m<sup>3</sup>, nie działał przez kilka godzin, pomimo ciągłego stopniowego wzrostu temperatury skutkiem oświecenia gazem i innych przyczyn, — podał jednak sygnał i otworzył kurek wodny po upływie 45 sekund, skutkiem zapalenia w odległości mniej więcej 20' małego ogniska. Zauważyć wypada, że trzymając dłoń pomiędzy ogniskiem (papier obłany spirytu-

sem) i przyrządem, nie można było wyraźnie odczuć różnicy temperatury, podczas gdy przyrząd już funkcjonował.

Samodzielne gaszenie ognia przez otwieranie kurek wodnych, w rozmaitych miejscach ustawionych, pociąga za sobą tyle trudności i niedogodności, że praktyczne zupełnie rozwiązanie tego zadania zdaje się należeć do sfery paradoksów technicznych. Inaczej rzecz się ma z sygnalizowaniem. W każdym wypadku wszczynający się ogień może być przytłumiony, jeżeli się do tego w czas przystąpi. Przyrząd sygnalizujący i wskazujący jednocześnie gdzie grozi niebezpieczeństwo, znacznie to ostatnie zmniejsza. W teatrach można w ten sposób uniknąć nietylko strasznych katastrof, ale nawet wszelkiego zaniepokojenia publiczności, przez powiadomienie w czas o wszczynającym się ogniu ludzi nad bezpieczeństwem czuwających. W zastosowaniu do budynków prywatnych sygnalizacja może się stać prawdziwym dobrodziejstwem, ponieważ 99 razy na 100 może być niebezpieczeństwo uniknionem, jeżeli w czas przystępuje się do ratunku.

Pomysł p. Z. zasługuje na uwagę przedewszystkiem jako nadzwyczaj czuły przyrząd sygnalizujący — i jako taki może być z wielką korzyścią stosowany wszędzie, gdzie tylko niebezpieczeństwo od ognia grozi, a przedewszystkiem w gmachach publicznych, teatrach, bankach i t. p.. Odsłone zarządy, równie jak i towarzystwa ubezpieczeń od ognia, powinny by także zwrócić szczególną uwagę na ten przedmiot i próby na większą skalę przedsięwziąć.

S. M. Roguski, inż.

**Rozporządzenia Ministeryum komunikacyi.** W N. 3 Dziennika znajdujemy:

*Okólnik Techn. Insp. K. Dr. żel. z d. 3 stycznia (s. s.) r. b. N. 155,* uzupełniający rozporządzenie wydane w d. 15 marca (s. s.) 1882 r. za N. 2410, w przedmiocie swobodnego dostępu organów zarządu akcyzy do miejsc skladowych tytoniu i wyrobów tabaczych na d. ż., a również niedopuszczanie przewozu: tytoniu, skoro wysyłający nie przedstawi wymaganych świadectw — i wyrobów gotowych nieobanderolowanych.

*Okólnik Techn. Insp. K. Dr. żel. z dnia 10 stycznia (s. s.) r. b. N. 250,* dotyczący zaliczenia na poczet kapitału obrotowego d. ż. wartości części zapasowych taboru, a również i sum przeznaczonych na pierwiastkowe potrzeby eksploatacyi.

*Okólnik Departamentu dróg szosowych i wodnych z d. 11 stycznia (s. s.) r. b. N. 211,* w przedmiocie nadzoru nad młynami urządzanymi na żeglownych i spławnych rzekach.

*Okólnik Techn. Insp. K. Dr. żel. z d. 8 stycznia (s. s.) r. b. N. 156,* określający zasady opłat dodatkowych na rzecz dróg żelaznych, niezależnych od stawek taryfowych, stosowanych przy przesyłce odpowiednich towarów.

*N. 4 Dz. Rozp. Min. kom. z d. 25 stycznia (s. s.) r. b.* zawiera między innemi:

1) *Okólnikowe rozporządzenie Departamentu dróg szosowych i wodnych z d. 20 stycznia (s. s.) 1883 r. N. 313,* uzupełniające okólniki z d. 25 września i 29 listopada (s. s.) 1873 r. NN. 5230 i 6385, według którego wykazy o towarach ładowanych i wyładowywanych na drogach wodnych, składane dotąd (w myśl rozporządzenia z d. 24 marca (s. s.) 1859 r. N. 46) Ministrowi komunikacyi, mają być wysyłane w przyszłości bezpośrednio do oddziału statystycznego przy Ministeryum komunikacyi.

2) *Okólnik kancelaryi Ministra komunikacyi z d. 24 stycznia (s. s.) 1883 r. N. 614* w przedmiocie wykonania we właściwym terminie i z należytą ścisłością, okólnikowego rozporządzenia Ministeryum komunikacyi z d. 12 sierpnia (s. s.) 1882 N. 6590, mającego za przedmiot przedstawienie na dzień 1 (13) maja r. b. danych o stanie spraw dotyczących zajęcia gruntów pod drogi żelazne.

Nadto, kancelarya Ministra uprasza pp. dyrektorów rządowych, inspektorów d. ż. i zarządy (rady zarz.) towarzystw d. ż., o dostarczenie w powyższym terminie dokładnych wiadomości o oszczędnościach, osiągniętych przez drogi żelazne na funduszu budowy, w szczególności zaś na sumach wyasygnowanych na zajęcie gruntów

A. B.

<sup>1)</sup> Patrz art. p. n. „Nowe rodzaje przyrządów ostrzegających o wszczynającym się pożarze” przez St. Ziemińskiego, podany w Przegl. Techn. z r. 1878 (t. VIII, str. 50).