

# KILKA SŁÓW O ŻEGLUDZE ŁAŃCUCHOWEJ.

Wynalazek kolei żelaznych zapewniając szybkość i regularność ruchu towarowego, tej najpotężniejszej dźwigni przemysłu i handlu, pewną lokacją kapitału i znaczne zyski dla przedsiębiorców, zwrócił przeważnie w tę stronę wszystkie niemal siły finansowe. W pierwszych chwilach gorączkowego roznamiętnienia, świat przemysłowy, finansowy i handlowy, domagał się tylko kolei; inne środki komunikacji zdawały się być potępione a wyłożone poprzednio na ich zaprowadzenie miliony, uważano za niepowrotnie stracone. Taki prąd opinii publicznej objawiał się w krajach najbardziej przemysłowych, posiadających największą liczbę dróg lądowych i wodnych, mianowicie we Francyi i Anglii t. j. w krajach kierujących opinią reszty świata. Nic więc dziwnego, że w epoce do r. 1850 widzimy ogólny zastój w zakresie wewnętrznych komunikacyj wodnych.

W roku 1850, przy zawarciu traktatu handlowego pomiędzy Francją i Anglią, poruszono kwestyą żeglugi, zauważono bowiem całą doniosłość zużytkowania rzek i kanałów do przewozu towarów ciężkich, wiele zabierających miejsca i możność wywołania spółzawodnictwa z kolejami, które zanadto już oswładnęły położeniem i podnosić zaczęły coraz bardziej cenę przewozu, tamując w ten sposób rozwój przemysłu i handlu. Względy te spowodowały przedsięwzięcie nowych robót w celu pomnożenia dróg wodnych oraz wprowadzenie wielu ulepszeń, dających rezultaty zupełnie zadawalniające.

Zatrzymamy się na chwilę nad wadami i zaletami tego rodzaju komunikacyj a głównie nad przyczyną stawiającą je w możno-



ści spółzawodniczenia z kolejami, pomimo wielu niedogodności wynikających ze zmian klimatycznych.

Pod słowem transport czyli przewóz rozumiemy przewiezienie lub przeniesienie towaru. Ruch ten odbywa się na wozie, wagonie lub statku. Ciężar naczyń przewozowych, stanowi ciężar martwy transportu; towar przewożony nazywa się ciężarem użytecznym: czem ciężar martwy mniejszy, tem mniejszej wymaga siły pociągowej, a tem samem mniejsze pociąga za sobą koszta.

Najważniejszą niedogodność kolei żelaznych stanowi konieczność przewozu wraz z towarem, ogromnej ilości ciężaru martwego, pod postacią wagonów, maszyny, paliwa i wody, wynoszących razem od 60 % do 120 % ciężaru całkowitego, gdy tymczasem ciężar statków wodnych wynosi tylko od 15 % do 30 % ciężaru zawartego w nich ładunku.

Pod względem zużycia siły pociągowej, kanały i rzeki przedstawiają ogromną wyższość. Porównywając ciężar holowany z szybkością jednego metra na sekundę, do pociągu tej samej wagi i prędkości na pochyłości  $2^{\text{mm}}$  na  $1^{\text{m}}$ , okazuje się, że jeśli w pierwszym wypadku siła pociągowa równa się jednemu kilogrametrowi, to w drugim potrzeba 5 kgrm, dla statków zaś płynących na rzekach przeciw wodzie w warunkach poprzednich, siła ta wynosi  $2\frac{1}{2}$  kgrm. czyli jest o połowę mniejszą. Dodać należy, że nadzwyczaj kosztowne utrzymanie dróg żelaznych redukuje się na wodzie do bardzo małej cyfry, a budowa kanału lub kanalizowanie rzeki, wymaga o połowę mniejszego kapitału niż drogi żelazne.

Summa wszystkich tych korzyści, najlepiej uwydatnia się różnicą w kosztach przewozu na rzekach i kolejach. Z powodu nieregularnego ruchu przewozowego na Wiśle, trudno nam zestawić cyfry porównawcze taryf krajowych; odwołamy się jednak do cen francuzkich, przedstawiających niejaką spójnią handlową z naszymi.

We Francyi cena przewozu na kolejach towarów ostatniej klasy, wynosi 6 centymów za tonnę na jedną wiorstę — czyli  $1\frac{1}{2}$  kop. za przewiezienie 25 centnarów. Linie dróg żelaznych konkurujące z kanałami pobierają  $\frac{3}{4}$  kop., na kanałach zaś cena przecięciowa wypada  $\frac{1}{4}$  kop. Na rzekach transport z biegiem wody kosztuje bardzo mało, w przeciwnym kierunku pobiera się  $\frac{1}{2}$  kop. a łańcuchy holownicze zredukowały tę cenę do połowy.

Teoretyczne jako też i praktyczne rezultaty wskazują wyraźnie, o ile rzeki i kanały przeznaczone są do odegrania olbrzy-



miej roli w dziejach rozwoju przemysłu i handlu, ściśle związanych z ceną przewozu i przeważnie od niej zależnych. Słusznie też prasa nasza poruszyła tę tak doniosłą kwestyą, a zawiązanie się towarzystwa w celu zarzucenia łańcucha holowniczego na Wiśle, przyjęła z prawdziwym uznaniem, oczekując z niecierpliwością zamienienia w czyn myśli mającej wprowadzić na nowe tory transport naszych produktów przeważnie rolniczych, zwykle znacznej wagi i objętości lecz nader małej stosunkowo wartości; redukcya cen przewozu tych produktów z bogaciłaby okolice nad-rzeczne.

Doniosłość łańcuchów holowniczych, znalazła już dawno na zachodzie odpowiednie uznanie. Zarzucono je wszędzie, gdzie tylko sprzyjały warunki ekonomiczne i techniczne. Mamy nadzieję, że za lat parę rzeki jak Bug, Dniepr, Prypeć i Niemen zostaną w ten przyrząd zaopatrzone, co spowoduje znakomite, niedające się dziś obliczyć korzyści, nietylko ze względu na wywołanie spółzawodnictwa z kolejami, lecz głównie z uwagi na zapewnienie regularnej i taniej komunikacji morza Czarnego z Baltykiem.

Nowy ten przemysł przedstawia dla kapitalistów niewątpliwe widoki zysku, stwierdzone licznymi doświadczeniami robót wykonanych za granicą. Wykazy statystyczne ruchu towarowego na kolejach, dostarczają danych, według których sądzić można o wielkości przewidywanego transportu. Przedsięwzięcie tego rodzaju przestało już być chwiejną próbą, szeregiem doświadczeń i ryzykiem towarzyszącem wszystkim wynalazkom, z trudem zdobywającym zaufanie ogółu, który drobnymi swymi kapitałami, może najpotężniej przyczynić się do urzeczywistnienia projektu, mającego na celu powiększenie ogólnego bogactwa kraju.

Sądzymy, że w tak ważnej kwestyi, nie będzie zbyt cennym dotknięcie przedmiotu ze strony technicznej, w granicach może zbyt szczupłych dla techników, ale dostatecznych dla przemysłowców i osób mogących się interesować tym przedmiotem, ściśle związanym z rozwojem przemysłu krajowego.

Motory do holowania statków stanowią: ludzie, konie, wiatr i para. Pierwsze dwa środki lokomocyi wymagają budowy i utrzymania drogi holowniczej i dla tego przyjęto je ogólnie na kanałach. Dwa ostatnie używają się na rzekach płynących korytem naturalnem, mniej lub więcej zmienionem. Ograniczone użycie statków parowych na kanałach a przymusowe tylko na rzekach



w braku drogi holowniczej, pochodzi ztąd, że tylko bardzo mała część całkowitej siły maszyny daje się zużytkować. Doświadczenia dynamometryczne dokonane przez p. Tourine'a w r. 1859 wykazały, iż na statkach parowych zużywa się tylko 60% siły mierzonej na wale obrotowym, pozostałe 40% giną bezużytecznie, powodując ruch wody dostrzegalny po przejściu parowca. Stratę tak znaczną starano się zmniejszyć; proponowano i budowano rozmaitego kształtu helisy i turbiny, które jednakże nie dały zadowalniających rezultatów i dopiero myśl użycia łańcucha holowniczego (remorkacyjnego), jako punktu oparcia dla siły pociągowej, doprowadziła do pożądanego celu, to jest do możliwości zużytkowania prawie całkowitej siły pary.

Przyrząd holowniczy składa się z dwóch części:

1) *łańcucha* zarzuconego wolno na dno rzeki na całej długości drogi, przyczem dwa końce łańcucha przymocowują się do brzegu lub do pali na ten cel wbitych i

2) *parowca* zaopatrzonego w narzędzia do uchwycenia onego, wywarcia na niego siły ciągnięcia i rzucenia następnie w to samo miejsce, z którego był podniesiony.

Po raz pierwszy proponowano zarzucenie łańcucha ciągłego na dno rzeki w r. 1828. Pomysł ten wykonano dopiero w r. 1844 w Lyonie, następnie w r. 1854 na Marnie; obecnie prawie wszystkie większe rzeki i kanały we Francyi, Anglii i Belgii a w Niemczech rz. Elba, zaopatrzone są w przyrząd holowniczy. Stosownie do miejscowych okoliczności, używane są łańcuchy rozmaitych wymiarów i ceny: łańcuch na Sekwanie waży 11 kilogramów na metr długości i kosztuje 6 franków 25 centymów, na kanale St-Martin waży 7,40 kgr. i kosztuje 4 fr. 23 cent., na kanale Północnym waży tylko 2,15 kgr. W roku 1868 pomiędzy Liège i Ben-Ahin na Mozie, na przestrzeni 39 wiorst, zarzucono linę drucianą, kosztującą tylko 1 fr. 44 cent. Lina ta do chwili obecnej funkcjonuje doskonale; składa się ona z 42 drutów N. 12 z żelaza galwanizowanego, podzielonych na 6 skrętów po 7 nitki, okręcających rdzeń czyli duszę ze sznura konopnego nasyconego smołą. Wytrzymałość tej liny przy rozerwaniu wynosi 14 000 kgr., w skutek czego lina ta służyć może do holowania ciężaru przedstawiającego opór 2 000 kilogramów. Wynalazek ten z powodu niezbyt odległej epoki zastosowania, nie zyskał jeszcze powszechnego uznania, zasługuje jednakże na baczną uwagę przedsiębiorców, bo gdyby nawet czas trwania 7-letni, był osta-



teczną granicą używalności, to cena 5 razy niższa od ceny łańcuchów zwyczajnych, zapewnia mu nieskończoną wyższość pod względem finansowym.

Odpowiednio do wagi i wymiarów łańcucha, używane są rozmaite holowniki. Na Sekwanie, jest to statek biorący  $\frac{1}{2}$  metra wody z maszyną parową, wywierającą siłę ciągnięcia za pośrednictwem dwóch bębnow o ruchu obrotowym, na które łańcuch nakręca się kilkakrotnie; pierwszy bęben nawija łańcuch powodując ruch pociągu, drugi zaś odwija łańcuch i rzuca go napowrót do rzeki.

Natura całego przyrządu wymaga koniecznie ażeby łańcuch leżał zawsze na linii łączącej punkty największej głębokości rzeki, czyli na jej nurcie; holownik postępuje ciągle w kierunku łańcucha, gdyż nie posiada innego środka sterowania a zboczenie z tej drogi, spowodowałoby osadzenie pociągu na mieliźnie. Parowiec nosem swym podnosi łańcuch na długości zależnej od holowanego ciężaru i pochyłości dna a wynoszącej około 60 metrów. Popychany siłą wiatru parowiec zbacza z drogi zataczając łuk owym 60-metrowym promieniem a łańcuch rzucony z pokładu, przybiera kierunek drogi zakreślonej i utrudnia przejście następnemu pociągowi. Niedogodności te usunięto w części, zaopatrując holownik w przyrząd do rzucania łańcucha na pewną odległość z jednej lub z drugiej strony, stosownie do zboczenia, nadając mu tym sposobem kierunek pierwotny.

Siła ciągnięcia wywiera swe działanie na znaczną długość łańcucha; jeśli kierunek jego prostowany będzie na przestrzeni około jednej wiorsty, to przy licznych i gwałtownych skrętach rzeki powstaną ztąd zboczenia, które nie dają się tak łatwo usunąć jak w pierwszym wypadku i są powodem ważnej niedogodności a czasami stanowią ważną przeszkodę w żegludze.

Na wielu kanałach francuzkich, używany jest łańcuch wagi 2,15 kgr., służący do holowania nierównie mniejszych ciężarów: maszyna parowa redukuje się w tym razie do lokomobili o sile 4 koni, umieszczonej na pokładzie statku i mającej nad sobą ramy z kołami obrotowymi. Cały przyrząd jest bardzo łatwo przenośny: w razie spotkania się dwóch statków, jeden zrzuca łańcuch ze swych kół i czeka przejścia drugiego.

Sprężystość linki drucianej i psucie się jej w skutek nawijania na bębny, zmusiły do zmiany urządzenia dotychczasowej maszyneryi. Zastąpiono ją kołem z wyżłobieniem zawierającym



rodzaj szczęk, otwierających się i zamykających kolejno i tym sposobem zachwytyjących linę. Przy wywieraniu siły ciągnięcia, lekkość liny powoduje podnoszenie się jej na bardzo znacznej długości, a prostowanie się kierunku sięga tak daleko, że najmniejsze zagięcia drogi rzecznej, stanowiły przeszkodę niepodobną do zwalczenia. P. Bouynée usunął tę niedogodność zawieszając na linie bloczek ze znacznym ciężarem, posuwający się przed statkiem w celu mocnego przyciskania liny do ziemi.

Korzyści łańcucha holowniczego dadzą się streścić w sposób następujący: a) siła pary zużywa się całkowicie, albowiem zużycie to według doświadczeń p. Bouynée'go wynosi 92%; b) siła ciągnięcia działa w kierunku prostym, nie powodując straty, towarzyszącej holowaniu na sznurze w kierunku ukośnym do drogi statku a która to strata bardzo często wynosi  $\frac{1}{4}$  pracy użytego motoru, — człowieka lub konia; c) koszt regulowania koryta rzeki w celu jej uszlusowania stają się o połowę mniejsze, nie wymagając urządzenia drogi holowniczey i zwrócenia prądu do brzegu; d) statki prowadzone są bez retmana. Wreszcie suma korzyści najlepiej się uwydatnia redukcją kosztów przewozu do bardzo niskiej ceny, nie przenoszącej  $\frac{1}{4}$  kop. na wiorstę od 25 centnarów, w kierunku przeciw wodzie.

Są jednak przyczyny finansowe i techniczne, które uniemożliwiają rozpowszechnienie tego rodzaju holowania na jakie z powodu swych zalet zasługuje.

Przeszkodę finansową stanowi mały ruch towarowy, nie zapewniający odpowiedniego procentu i amortyzacyi włożonego w przedsiębiorstwo kapitału, który przedstawia bardzo pokąźną cyfrę. Doświadczenia przekonały, że łańcuch posiadać musi nadmiar długości wynoszący przynajmniej 10%, a nawet więcej w miarę liczniejszych i nagłych zakrętów koryta rzeki, co podnosi jego cenę do 2 100 rs. na wiorstę. Na każdej stacyi, czyli pomiędzy dwoma punktami zawieszenia łańcucha, odległymi od 30 do 70 wiorst, kursują naprzeciw siebie dwa holowniki, które spotykając się, robią zamianę swych pociągów i wracają napowrót. Całkowity koszt holowania wynosi do 3 000 rs. na wiorstę. Przedsiębiorstwo zatem opłacić się może tylko przy znacznym ruchu towarowym. Łańcuchy mniej kosztowne nie zawsze i nie wszędzie mogą być użyte: wybór pod tym względem nie zawsze bywa dowolnym, a najczęściej zależy od warunków miejscowych i natury koryta rzeki. W rachunek przeto należy brać



wypadek najmniej korzystny, największych wymagający kosztów.

Przeszkodami technicznymi są: ruchomość dna i zbyt duża zawilgość lub zmienność nurtu. — Przerwanie łańcucha zdarza się bardzo często, już to z powodu działania rdzy, działającej silniej na jedną, niż na drugą część łańcucha, już to w skutek załamania się ogniw przy nawijaniu na bębny. W razie wypadku, zatrzymany holownik stara się odszukać zatracony koniec łańcucha i spaja go ogniwem ześrubowywanem, posiadając zawsze zapas takowych. Do wyrobu łańcucha, używa się żelaza włóknistego, wyrobionego na węglu drzewnym. Każde ogniwo składa się z pręta przeciętego na pół i lutowanego następnie na całej długości. Trudności te konstrukcyjne wpływają na wysoką cenę wyrobu, — a lubo zmniejszają wypadki, lecz stanowią ich nie usuwają. Łatwo zrozumieć, że ruchome dno rzeki może przykryć łańcuch warstwą piasku i że pod wpływem oporu podczas wrywania łańcucha z ziemi, wypadki rozerwania będą częstszymi, odszukanie zaś zagubionego końca z pod warstwy znacznej niekiedy grubości, powoduje dużą stratę czasu a niekiedy, w wyjątkowych wprawdzie razach, staje się zupełnie niemożliwym.

Mówiliśmy że holownik płynie z konieczności po kierunku zarzuconego łańcucha a zatem droga ta musi być stałą, tym sposobem na rzekach zmieniających ciągle kierunek nurtu, pociągi osiadłyby na mieliźnie, co stanowi ważną dla nawigacji przeszkodę. W tem upatrywać należy przyczynę, dla czego bardzo wiele rzek w Europie zachodniej, pomimo ogromnego ruchu towarowego, nie są zaopatrzone w łańcuchy holownicze.

Po określeniu zasad funkcyonowania łańcucha, możemy zastanowić się nad możebnością zastosowania tego przyrządu na rzece Wiśle.

Przeszkody finansowe nie istnieją w tym razie: rzeka przepływa okolicę żyzną a w dolnej części rzeki fabryczne; niska cena transportu wywołałaby w ciągu lat kilku ruch handlowy, przewidywanie którego nazwanoby obecnie zuchwalstwem. W warunkach jednak dzisiejszych z powodu nadzwyczajnej ruchomości dna i zmienności nurtu, zaprowadzenie holowania łańcuchowego staje się niemożliwym. Zasy piasku przykrywające łańcuch powodowałyby ciągle uszkodzenia a zmienność głębokości w kierunku



założenia łańcucha, bezustannie zagrażałaby osadzeniem pociągów na mieliźnie.

Dokonane w ubiegłym roku zbadanie Wisły, obudziło nadzieję prędkiego uregulowania koryta tej rzeki. Mała summa, jaką na ten cel pomieszczono w budżecie państwa, oddała jej urzęczywistnienie. W jaki sposób rzeka ma być uregulowaną, jaki plan działania przyjęto — niewiadomo. O kanalizacyi, jako o najdroższym środku uszląwnienia, marzyć nie możemy; roboty muszą się ograniczyć na ścieśnieniu, małym sprostowaniu koryta, usunięciu odnóg i obronie brzegów najbardziej narażonych na działanie prądu. Wszystkie te roboty mają na celu pogłębienie koryta i mniejsze lub większe ustalenie dna.

Cel ten osiągnąć można za pomocą najrozmaitszych środków. Przy granicy austriackiej, rzeka otoczona jest na pewnej długości groblą przeznaczoną do zabezpieczenia okolicy od powodzi, a jednocześnie do ścieśnienia koryta i nadania mu stałego kierunku. System ten odpowiedni czasom, w których grobla była sypaną, dzisiaj jest stanowczo potępiony. Przyjęto go w celu zbogacenia okolicy i zabezpieczenia mieszkańców, a w rezultacie otrzymano wprost przeciwne skutki. Ludność nadbrzeżna pokładając nadzieję w obronie, gromadzi się na brzegu i uprawia pola, nagle, wał się przerywa i całe bogactwo okolicy, owoc wieoletniej pracy, zabiera woda.

Wypadki przerywania się grobli nadrzecznych, zdarzają się częściej w miarę odległości epoki w której była usypaną. Wszystkie środki ostrożności są daremne: kret albo inne stworzenie prześwidruje ziemię niedostrzegalnie, woda zacznie się sączyć, rozszerzając powoli otwór, w końcu zaś potok spieniony wpada i zalewa dolinę. Przykłady takich wypadków widzimy corocznie na Loarze, ujętej wałami w zeszłym stuleciu, a zburzenie których proponowanem jest obecnie jako jedyny środek usunięcia złego.

System powyżej przytoczony zastępuje się obecnie, z wyjątkiem wypadków nadzwyczajnych, groblami nietamującymi rozlewu wody; bywają one najczęściej prostopadłe, czasami równoległe lub prostopadłe z zakończeniami równoległymi do kierunku rzeki i budowane są w pewnych od siebie odstępach, cały zaś szereg tych wałów służy do ścieśnienia i sprostowania koryta lub nadania mu kierunku dowolnego, oraz do obrony brzegów a jednocześnie i do *kolmatacyi* (uglinienia) doliny.



Uważamy za właściwe poświęcić na tem miejscu słów parę określeniu tego wyrazu i doniosłości skutków kolmatacyi dla rolnictwa jako środka użyznienia okolic nadbrzeżnych. Woda w miarę swej szybkości, unosi cząstki ziemi, piasku, żwiru, aż do kamieni ogromnych wymiarów. Na morzu, niektóre prądy nadbrzeżne, niosą stałe, rzecz można, nieprzerwane rzeki dużych kamieni, ogładzających swe kanty w skutek wzajemnego tarcia, wytwarzając tym sposobem piasek, oddzielany następnie ruchem wody i przenoszony w inne okolice. Woda rzeczna unosi ogromną ilość cząstek stałych ziemi, nazywanych mułem albo napływem (alluwionem). Zniknięcie lasów i zarośli, tych naturalnych protekcyjnych powłok ziemi i uprawa roli, powodują spływanie ogromnej ilości najżyźniejszych części gruntu, urodzajnego humusu, unoszonych z wodami deszczowemi i powodziami wiosennemi do strumyków, następnie do rzek a w końcu do morza. Temu to działaniu najczęściej przypisywać należy własność wyradzania się ziemi. Mamy z czasów odległych przykłady, że w Azji Środkowej, z powodu zmywania się warstwy rodzajnej, ginęły całe narody. Co do ilości unoszonego mułu i jego wartości, przytoczymy rzekę Durance, gdyż czynione na tej rzece sprostżeńia i wykonane tamże roboty najlepiej są nam znane. W ciągu roku 1860, odpływ wody w ilości 12 188 800 000 metrów sześciennych, uniósł 11 077 071 m<sup>3</sup> napływów. Rola pokryta warstwą 0,30<sup>m</sup> tego mułu, uważa się za najżyźniejszą; przetrzeń zatem ziemi, ogołoconej z warstwy rodzajnej, przez tę małą rzeczułkę równa się 7 384 morgom najprzedniejszej gleby. W ciągu lat 50 wody te uniosą w głębiny morza taką ilość ziemi urodzajnej, która pokrywać może cały departament.

Kolmatacyą ma na celu zużytkowanie cząstki tego bogactwa, zarodku życia roślinnego i indywidualnego; cel ten może być osiągnięty przez zwolnienie biegu wody w miejscu, gdzie chcemy grunt podwyższyć. Woda wstrzymywana w swym biegu, osadza zawarte w niej części stałe, podwyższając tym sposobem poziom gruntu i ciągle go użyzniając.

Groble prostopadłe do brzegu, nie tamują wylewu rzeki, tworzą tylko w dolin rodzaj zbiorników napełniających się w czasie wylewu wodą mętną, ustępującą w miarę zniżania się poziomu w głównem korycie i pozostawiającą cały swój osad.

Budowa grobel zależy od okoliczności wchodzących w zakres wiadomości technicznych; tutaj nadmieniamy tylko, że



w punktach ważnych, sypią się one z kamienia polnego lub łamanego, w miejscach zaś mniej ważnych używa się faszyny lub koszów zastosowanych w roku zeszłym w Warszawie, a używanych w innych krajach jeszcze w ubiegłym wieku; w roku 1850 kosze używane były bardzo często przy uregulowaniu Renu. Kosze te w właściwy sposób zastosowane oddają ważne usługi, przesadzono jednakże u nas ogólność ich zastosowania: w niektórych wypadkach jodła z gałęziami, przymocowana do dwóch pali na ten cel wbitych, z najlepszym skutkiem groblę zastąpić może.

Wspomnieliśmy o środkach służących do regulacji rzeki jedynie w celu wykazania, że uszlawnienie rzeki połączone jest ściśle ze względami i wymaganiami technicznymi, przemysłowemi i rolniczemi. Byłoby do życzenia, ażeby projekty mających się wykonać robót, nie były osłonięte tajemnicą, ażeby osoby najbardziej interesowane i miejscowi mieszkańcy, którzy najlepiej znają potrzeby i wymagania okolicy mogli być przypuszczeni do udziału w krytycznym rozbiorze projektu, a rząd niewątpliwie nieodmówiłby zadosyć uczynienia wymaganiom i potrzebom miejscowości.

Kończymy ten artykuł serdecznem życzeniem, aby towarzystwo urzędzenia żeglugi łańcuchowej na Wiśle znalazło naśladowców do przeprowadzenia tego projektu w miejscowościach, nie przedstawiających tylu niezwalczonych prawie trudności i przeszkód co Wisła. Mamy tu na myśli—Bug, Niemen, Dniepr, Prypeć i t. d. Do nadania zaś życia projektowi, mogącemu hojnie wynagrodzić podjęte trudy, a jednocześnie dźwignąć przemysł i rolnictwo—potrzeba tylko poważnych, zasługujących na zaufanie przedsiębiorców, a resztę—drobne dopełnią kapitały.

*Tomasz Janowski.*



# O POSTĘPIE W ZAKRESIE BUDOWY MASZYN PAROWYCH,

O R A Z

RZUT OKA NA WAŻNIEJSZE MASZYNY PAROWE  
z Wystawy Wiedeńskiej w r. 1873,

napisał

**Józef Edward Dąbrowski**

Inżynier-Mechanik.

(Dokończenie).

*Fabryka akcyjna maszyn i wagonów w Simmering'u. („Maschinen und Waggonbau-Fabriks-Actiengesellschaft in Simmering bei Wien. vormals H. D. Schmid“)* wystawiła kilka maszyn parowych, z których jedna niewielka zasługuje na tem miejscu na uwagę ze względu na oryginalny rozsyłacz. Maszyna ta miała cylinder o 265<sup>mm</sup> średnicy i 630<sup>mm</sup> skoku i była przeznaczoną na 6 atmosfer nadciśnienia (Ueberdruck, ciśnienie robocze). Prędkość tłoka miała wynosić 1,365<sup>m</sup>, co odpowiada 65 obrotom na minutę; rozsyłacz był w niej oryginalnym, systemu Radinger'a.

Maszyna ta budowaną była pod kierunkiem Radinger'a, który chciał ją przedstawić na wystawie wiedeńskiej, jako użytkownienie swej teorii wysokiej spokojnej prędkości. Z powodu jednak braku czasu <sup>1)</sup> nie można było wykonać maszyny, tak jak sobie tego życzył Radinger i zastosować do niej wysoką prędkość.

Wewnętrzny rozsyłacz Radinger'a, o którym mówiliśmy już

<sup>1)</sup> Patrz: Radinger „Die Motoren“ str. 189.



poprzecznie, opiera się na tejże zasadzie co i rozsyłacz Erhardt'a: jest to kurek obrotowy (fig. 28 Tab. XIII). W gnieździe  $G$ , złączonem z cylindrem parowym kanałami  $K$  i  $K_1$ , obraca się kurek  $Z$ . Para wchodzi przez środek kurka kanałami  $a$  i  $a_1$ , naprzemian w kanały  $K$  i  $K_1$ , działając na tłok to z jednej to z drugiej strony. Zmienność stopnia rozprężania powoduje kurek  $W$ , opatrzony kanałami  $b$  i  $b_1$ , osadzony wewnątrz kurka  $Z$  i obracający się w kierunku przeciwnym obrotowi tego ostatniego. Krawędzie kanałów  $b$  i  $b_1$ , zamykają kanały  $a$  i  $a_1$ , podobnie jak to ma miejsce przy płaskich suwakach. Regulator działa na wewnętrzny kurek, powodując wcześniejsze lub późniejsze zamknięcie kanałów  $a$  i  $a_1$ . Konstrukcyja jest zupełnie symetryczną jak to widzimy z fig. 28: jednostronne ciśnienie pary na kurki zostaje zniesionem. O innych zaletach takiego rozsyłacza mówiliśmy przy ogólnych uwagach o rozsyłaczach i przy maszynie z fabryki Dingler'a. Na tem miejscu zaznaczamy jeszcze to, o czem już powyżej wspominaliśmy a mianowicie, że gdy u Erhardt'a, zmienność stopnia rozprężania zależy od nastawienia części pierścieniowej  $abcd$  (fig. 13 Tab. XII) nieobracającej się, lecz tylko przekreślonej regulatorem, to u Radinger'a miejsce tego nieruchomego pierścienia zastępuje obracający się kurek  $W$ . To też zamknięcie kanału wprowadzającego parę następuje u Radinger'a naglej, niż u Erhardt'a, co stanowi ważną zaletę, na którą jak wiemy, zwraca się szczególną uwagę w rozsyłaczach systemu Corliss'a.

Należy bardzo żałować, że maszyna o której piszemy nie została tak wykonaną, jak sobie tego życzył Radinger, który w swem sprawozdaniu mówi obszerniej o korzyściach, jakie maszyna ta mogłaby przynieść, aniżeli o samej jej konstrukcyi, z czego można wnosić, że ta ostatnia nie odpowiadała w zupełności celowi.

*Prágskie towarzystwo akcyjne. (Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft) poprzednio Ruston i Spólka w Pradze Czeskiej* wystawiło 30-konną silnicę parową.

Cylinder miał 420<sup>mm</sup> średnicy i 950<sup>mm</sup> skoku; całkowite ciśnienie pary wynosiło 5 atmosfer przy zastosowaniu skraplania. Prędkość tłoka wynosiła 1,9<sup>m</sup>, liczba obrotów na minutę—60.

Rozsyłacz był systemu Corliss'a, tachometr—statyczny z obciążeniem pochwy, kształt—nowoczesny, różniący się jednak od maszyn Decker'a, Dingler'a, Hartmann'a i innych tem, że belka



łącząca kierownik z łożyskiem nie wisiała w powietrzu, lecz była przysrubowana do podmurowania.

Rozsyłacz tej maszyny (Fig 29) zbudowany jest podług pomysłu *Dautzenberg'a* obecnego dyrektora dawnej fabryki Ruston'a.

Wewnętrzna część rozsyłacza składa się z czterech płaskich suwaków. Na każdym końcu cylindra parowego znajduje się skrzynka suwakowa ( $A$  i  $A_1$ ). Na lustrze każdej skrzynki mieszczą się dwa kanały: kanały  $a$  i  $a_1$ , łączące skrzynki z cylindrem są zawsze otwarte, drugie kanały (zakryte na rysunku suwakami  $s$  i  $s_1$ ) łączące skrzynki z atmosferą lub ze skraplaczem bywają otwierane i zamykane przez suwaki  $s$  i  $s_1$ . Na skrzynkach  $A$  i  $A_1$ , znajdują się jeszcze inne skrzynki  $B$  i  $B_1$ , połączone z nimi otworami  $c$  i  $c_1$ , zamykanymi przez suwaki  $t$  i  $t_1$ . Para dostaje się do cylindra przez skrzynkę  $B$ , otwór  $c$ , skrzynkę  $A$  i otwór  $a$ .

Rozsyłacz zewnętrzny składa się z dźwignika  $D$ , poruszanego drągiem mimosrodkowym około czopa  $d$  i zakończonego widelkami  $f$ . Trzony stawideł  $t$  i  $t_1$ , są zawiasowo połączone z częstkami  $g$  i  $g_1$ , które opierają się końcami na dolnym boku ramki  $R$ . Gdy dźwignik porusza się na lewo, wtenczas jego widły popychają za pomocą zębka  $z$  trzon suwaka  $t$  i otwierają kanał  $c$ , przez który para wchodzi do skrzynki, a z niej otworem  $a$  do cylindra. Widły opisują łuk kołowy, to też następuje chwila kiedy widły znajdują się poniżej zębka  $z$ , przestając popychać trzon suwakowy. Para znajdująca się w skrzynce  $B$ , ciśnię wtenczas na rozszerzoną część trzonu tak jakby na tłoczek, popycha trzon wraz z suwakiem na prawo i zamyka kanał  $c$ , wywołując początek peryodu rozprężania pary w cylindrze. Wierzchni bok ramki spoczywa na klinach osadzonych na drągu połączonym z regulatorem, który podnosząc i opuszczając tenże drąg a razem z nim i ramkę sprawia, że widły dźwignika przestają popychać suwak raz wcześniej, raz później; długość więc peryodu pełnego ciśnienia zależną jest od regulatora.

Dźwignik  $D$  porusza równocześnie trzony suwaków  $s$  i  $s_1$ , które kolejno otwierając i zamykając kanały komunikujące skrzynkę  $A$  z atmosferą lub ze skraplaczem, wypuszczają kanałami  $a$  i  $a_1$ , przeciwparę wychodzącą z cylindra.

Myśl rozsyłacza *Dautzenberg'a* jest bardzo ładną i oryginalną. Płaskie suwaki są lepsze od wahadłowych kurków, albowiem wycierają się jednostajnie na całej powierzchni. Nadto



rozsyłacz ten obywa się bez sprężyn, w miejsce których para zamyka raptownie suwak: jest to i pewniejsze i tańsze. Konstrukcyja rozsyłacza nie tak się nam podoba jak jego zasady; dzisiaj już kilka fabryk stosuje do swych maszyn suwaki Dautzenberg'a ze sprężyną parową, wprowadzając jednak odmienną konstrukcyją od tej, jaką widzimy na fig. 29. O wiele lepszem jest urządzenie jakie spotykamy dziś w maszynach parowych *Karlińskiej* <sup>1)</sup> *fabryki maszyn (Karolinenthaler Maschinen-Fabrik von J. C. Bernard) poprzednio „Lüsse, Märky i Bernard.“* Suwaki są tam inaczej ustawione i każdy z nich jest poruszany osobnym mimośrodkiem. Wszystkie cztery mimośrodki są zaklinowane na wale równoległym od trzonu tłokowego, na wzór rozsyłaczy w maszynach Dingler'a i Hartmann'a. Urządzenie to jest bardziej konstrukcyjnym, pozwala na stosowanie dłuższych peryodów pełnego ciśnienia. Słyszeliśmy, że fabryka *Fryderyka Wannick'a* w Bernie (Morawia) wyrabia również obecnie rozsyłacze suwakowe systemu Corliss'a <sup>2)</sup>.

Znana fabryka wiedeńska „*G. Siegl'a*” wystawiła między innymi parę maszyn sprężonych.

Największa z nich ciągnąca na wystawie część przewodów ruchowych, była sprzężeniem dwóch jednakowych maszyn za pomocą wspólnego wału, opatrzonego korbami, ustawionemi względem siebie pod kątem prostym.

Cylindry miały 526<sup>mm</sup> średnicy i 1 050<sup>mm</sup> skoku; całkowite ciśnienie pary wynosiło 6 atmosfer, przy zastosowaniu skraplania. Prędkość tłoków 1,4<sup>m</sup> na sekundę, liczba obrotów na minutę — 60. Rozsyłacz był dwusuwakowy, regulator działał na stopień rozprężenia, tachometr był statyczny z pochwą obciążoną, kształt maszyny — dawniejszy (fig. 30).

Rozsyłacz powyższej maszyny Siegl'a jest dwusuwakowym; dla zmniejszenia szkodliwych przestrzeni i ciężaru suwaków, każdy z tych ostatnich składa się z dwóch połówek. Wierzchnią część każdej połowki pierwszego suwaka stanowi pusty cylinde-

<sup>1)</sup> *Karlin* — przedmieście Pragi Czeskiej.

<sup>2)</sup> I fabryka Karlińska i fabryka Wannick'a wystawiły w r. 1873 maszyny parowe z oryginalnymi rozsyłaczami systemu Corliss'a o kurkach wahadłowych. Dla tego nie wspominamy o nich w niniejszej pracy, ponieważ nie znajdujemy w nich nic istotnie zasługującego na bardziej szczegółową wzmiankę i ponieważ fabryki te wyrabiają już dziś inne rozsyłacze. Ciekawych odsyłamy do „*Officieller Ausstellungs Bericht; die-Motoren—von J. F. Radinger.*“



rek ( $a$  i  $a_1$ ), w którym przesuwają się rurki ( $b$  i  $b$ ) osadzona na drągu i stanowiąca suwak do rozprężania (Expansionssschieber). Kanały w cylinderkach są ukośne, stanowiąc część linii śrubowej; krawędzie rurek mają takiż sam kształt. Niewielkie przekręcenie rurek powoduje wcześniejsze lub późniejsze zamknięcie kanału; przekręcenie to odbywa się za pomocą regulatora. Taki rozsyłacz ma tę wyższość nad rozsyłaczem Mayer'a, że małe przekręcenie drąga suwakowego sprowadza zmienność stopnia rozprężania, a więc przylegania ścian rurki do cylinderków ze wszystkich stron; ciśnienie pary nie stawia oporu przesuwaniu się suwaków do rozprężania. Chodzi tylko o to, czy rurki będą wciąż pasowały w cylinderkach, czy skutkiem wytarcia nie osłabnie szczelność przylegania, wywołując zaraz niedokładne zamykanie. Konstruktor tego rozsyłacza wyszedł prawdopodobnie z tej samej zasady, co i Ehrhardt przy konstrukcyi tłoka w maszynie Dingerowskiej, t. j. wprowadził rurki cienkościenne, które posiadają przez to pewną sprężystość, przylegają do cylinderków skutkiem ciśnienia pary. Jeśliby przypuszczenie to zawiodło, to rozsyłacz maszyny Sigl'a chybiłby zupełnie celu, nam się jednakże zdaje, że jest ono słusznem; zupełnie pewnego sądu można oczekiwać tylko od praktyki.

*Salomon Huber z Pragi Czeskiej* wystawił maszynę konstrukcyi inżyniera *Karola Eiche'go* <sup>1)</sup>, cylinder której miał 260<sup>mm</sup> średnicy i 580<sup>mm</sup> skoku.

Rozsyłacz tej maszyny składał się z dwóch płaskich suwaków, stopień rozprężania miarkowany był działaniem samego regulatora. Na lustrze spodniego suwaka *S* (fig. 31) leżał suwak do rozprężania *r*, przyciskany sprężyną *i* i poruszany siłą tarcia, tak jak w rozsyłaczach Farcot'a i Braci Decker'ów. Ograniczenie skoku suwaka *r* stanowią części *a* i *b*, opatrzone na wewnątrz kaniem w kształcie linii śrubowej i umieszczone na spólnym drągu *L*, poruszonym za pomocą mimośrodника. Jak to wskazuje fig. 31, regulator działał na obrót drąga, przez co nastawiały się odpowiednio części *a* i *b* ograniczające peryod pełnego ciśnienia. Do ręcznego nastawiania służy kółko *k*.

Fabryka „*Friedrich'a i Spółki*“ w *Hernals pod Wiedniem* wystawiła maszynę leżącą z dwusuwakowym rozsyłaczem i z oryginalnym

<sup>1)</sup> Dzisiejszego dyrektora fabryki wyrobów metalowych (głównie kotlarskich) *Kracharla* w *Bernie Morawskim*.



nalnie regulowanym stopniem pełnego ciśnienia. Przy maszynach z dwoma suwakami, zmienność rozprężania następuje zwykle za pomocą powiększania i zmniejszania przykrycia zewnętrznego (recouvrement extérieur — aussere Deckung); w maszynie zaś Friedrich'a regulator działa na zmianę mimośrodów (Excentricitaet) i kąta wyprzedzania (avance — Voreilung) przy mimośrodku, prowadzącym suwak do rozprężania.

Dla uzmysłowienia zasady rozsyłacza zewnętrznego, dołączamy szkic przedstawiony na fig. 32; na głównym wale  $W$  maszyny zaklinowany jest mimośrodek  $m$ , opatrzony ramionami  $r$  i  $r_1$ , na końcach których umieszczone są zawiasowo kule regulatorowe  $K$  i  $K_1$ . Na mimośrodek  $m$  wsadzona jest luźno tarcza drugiego mimośrodnika  $m_1$ , stanowiąca czep dla drągą poruszającego suwak. Skutkiem prędszego lub wolniejszego obrotu wału  $W$ , kule oddalają się lub zbliżają do środka obrotu, pociągając za sobą drążki  $d$  i  $d_1$ , połączone drugimi końcami z tarczą  $m_1$ , która skutkiem tego obraca się z wałem i równocześnie przekręca się na tarczy  $m$ . W skutek tego przekręcenia się, zmienia się kąt wyprzedzania mimośrodnika  $m_1$ , że zaś przekręcanie odbywa się nie wprost na wale, lecz na tarczy mimośrodkowej  $m$ , przeto wywołuje ono także zmianę odległości środka tarczy  $m_1$  od środka wału, czyli, że regulator działa w tej maszynie i na zmianę wyprzedzania i na zmianę mimośrodu. Sprężyny  $s$  i  $s_1$ , łączące ramiona  $r$  i  $r_1$  z tarczą, zapobiegają zbyt silnemu rozpędowi kul.

Konstrukcyja rozsyłacza zewnętrznego w maszynie Friedricha była w szczegółach odmienną od naszego szkicu, który za to objaśnia lepiej zasadę, o którą nam głównie chodziło.

Opisywana maszyna opatrzona była na wystawie indykatorem i hamulcem, prowadziło to jednak do zamydlenia oczu zwiedzającym a nie do celów naukowych, gdyż fabryka nie zezwalała na robienie za pomocą tych przyrządów doświadczeń, o które między innymi dopominał się gorąco Radinger.

Maszyną z pomiędzy wszystkich wystawionych najsilniejszą była tak zwana 1000-konna maszyna parowa, wykonana przez *Towarzystwo akcyjne budowy maszyn w Pradze Czeskiej (Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Daněk und Breitfeld)* <sup>1)</sup>, na zamówienie Strousberga dla jednej z jego walcowni w Czechach <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Dom fabryczny znany naszym cukrowniom i mający swe biuro techniczne w Kijowie.

<sup>2)</sup> Ze względu na ogromne wymiary tej maszyny, należałoby dołączyć jej rysunek; nie mamy jednakże takowego pod ręką.



Maszyna ta była sprzężoną z dwóch, średnice cylindrów wynosiły po 1 100<sup>mm</sup>, skok 1 300<sup>mm</sup>, ciśnienie robocze pary (nad jedną atmosferę) — 4 atmosfery, prędkość tłoków — 3,5 do 4,3<sup>m</sup> liczba obrotów — od 80 do 100.

Rozsyłacz tej maszyny był dwusuwakowy z 3<sup>ma</sup> mimośrodkami, z pomiędzy których dwa łączyły się z kulisą Stephenson'a. Do poruszania tej ostatniej zastosowaną była maszynka parowa, złożona z cylindra i z tłoka: maszynista przesuwiał tylko suwak maszynki, a para cisnąc na tłok ciągnęła kulisę. Suwak do zmiennego rozprężania, poruszany trzecim mimośrodkiem, złożony był z dwóch połówek według systemu Mayer'a.

Oprócz tej maszyny dawna fabryka Danek'a wystawiła wiele innych maszyn parowych i roboczych, między innymi zaś — jedną używaną maszynę parową z wahaczem, która po 27 latach pracy, świadczyła o dobrej robocie i trwałości.

Z kolei przechodzimy do maszyn, wystawionych przez fabryki angielskie.

Firma „Whitley Partners“ w Leeds, przysłała na wystawę rysunki i model dwucylindrowej maszyny parowej, w której mały cylinder umieszczony był w tłoku dużego (fig. 33.) Tłok  $t$  małego cylindra jest nieruchomy, cylinder zaś  $c$  przesuwa się. Ten ostatni stanowi równocześnie tłok nieruchomego dużego cylindra  $C$ . Para dostaje się rurą  $r$  do przestrzeni  $p$ , obchodzącej do koła cylinder  $c$ , wchodzi do tego ostatniego przez kanał  $k$  i przesuwa mały cylinder na lewo. Para z drugiej strony tłoka  $t$  zostaje wypchniętą kanałem  $k$ , do dużego cylindra i pomaga popychaniu cylindra  $c$  na lewo. Para zaś z przestrzeni  $C$  zostaje wypchniętą na zewnątrz przez kanał  $K$  i rurę  $R$ .

Rozsyłacz każdego cylindra składa się z suwaka złożonego z dwóch tłoczków, połączonych spólnym trzonem. Jeżeli maszyna posiada wał, to ruch suwaków następuje za pomocą korby lub mimośrodnika; jeżeli maszyna nie posiada wału, to przesuwanie suwaków odbywa się za pomocą uderzeń. Na fig. 33 suwak dużego cylindra jest tak naszkicowanym, jakby był przeznaczony do poruszania za pomocą wału, a suwak małego cylindra przerzucanym jest w skutek uderzeń o ówieczki wystające z pokryw.

Takie urządzenie dobrem jest z tego względu, że umieszcza oba cylindry na tej samej linii; nie daje się jednak stosować do



większych prędkości z powodu znacznego ciężaru części ruchomych. Suwaki tłokowe mają wiele za sobą, a najgłówniej to, że znoszą jednostronne ciśnienie pary występujące w płaskich suwakach; praktyczny zarzut stanowi ta okoliczność, że w obec przesuwania się po kanałach, uszczelnienie obwodu tłoczków za pomocą sprężyn nie może być dokładnem. Taki rozsyłacz jak na fig. 33, wyłącza zmienność rozprężania, to też przy motorach fabrycznych nie znajduje się on na wysokości dzisiejszego postępu. Przedstawiony jednak układ cylindrów nie wyłącza zastosowania innych rozsyłaczy. Radinger wróży opisanemu układowi cylindrów przyszłość w zastosowaniu do poruszania pomp wodnych, bez pośrednictwa wału, jak to miewa miejsce w kopalniach i wodociągach.

Fabryka „*Braci Tangye w Birminghamie*“ wystawiła maszynę 8-konną (fig. 34), w której cylinder miał 228<sup>mm</sup> średnicy i 457<sup>mm</sup> skoku. Ciśnienie robocze pary wynosiło 3½ atm., prędkość 1,37<sup>m</sup>, liczba obrotów — 90 na minutę. Rozsyłacz tej maszyny zbudowany był według systemu Mayer'a, sama zaś maszyna miała kształt nowoczesny.

Wiadomo że rozsyłacz Mayer'a rozdziela suwak do rozprężania na dwie połówki opatrzone mutrami ruchomymi na drągu. Jedna część drąga posiada nacięcie śrubowe (gwint) prawe, a druga lewe, obracając go zatem w jednym lub w drugim kierunku, zbliżamy lub oddalamy spólcześnie obie połówki, przez co zmniejszamy lub powiększamy zewnętrzne przykrycia a skutkiem tego zmienia się i stopień rozprężania.

Bracia Tangye robią to inaczej (fig. 35): część drąga suwakowego *d* wewnątrz skrzynki, opatrzoną jest na całej długości albo samem nacięciem prawem, albo samem lewem. Mutra połówki *a* połączoną jest stale za pomocą ćwieczka z drągiem i w czasie obrotu tego ostatniego nie przesuwa się, lecz obraca się także wewnątrz połowy suwaka, w której jest osadzoną; mutra zaś połówki *b* ruchomą jest na nacięciu śrubowem drąga. Koniec drąga *d* połączonym jest stale zewnątrz skrzynki suwakowej z rurką *r* (na fig. 35, za pom. wkręcenia na gwint i opatrzenia przeciwmutrą). Drugi koniec rurki połączony jest z drągiem *d*<sub>1</sub> za pom. gwintu zstępującego w tę samą stronę co gwint drąga *d* na części znajdującej się wewnątrz skrzynki, tylko o kroku o połowę niższym. Drąg *d*<sub>1</sub> stanowi przedłużenie drąga suwakowego *d* i łączy się z drągiem mimośrodkowym.



Obracając rurkę  $r$ , wykręcamy lub wkręcamy w nią drąg  $d_1$ , przez co zmienia się długość całego drąga suwakowego: skutkiem zaś tego połówka  $a$  i  $b$  przesuwa się w tę samą stronę. Równocześnie jednak połówka  $b$  połączona stale z mutrą przesuwa się i w stronę przeciwną i to na dwa razy większą odległość (skutkiem dwa razy wyższego gwintu na części  $d$  jak na części  $d_1$ ); czyli że istotnie przesuwa się ona na taką samą długość co i połówka  $a$ , tylko w przeciwnym kierunku, t. j. tak, jak tego wymaga system Mayer'a.

Zwracamy przytem uwagę czytelników na jeden praktyczny szczegół maszyny Braci Tangye, który zajmie może naszych fabrykantów, dostających często zamówienia na maszyny parowe bez rozprężania. Maszyna ta jest w ten sposób obmyślona, że ten sam model cylindra może być użytym i w wypadku samego tylko pełnego ciśnienia (jeden suwak) i w wypadku rozprężania (dwa suwaki): w pierwszym razie do kołnierza  $xy$ , przyśrubowuje się pokrywę, w drugim zaś — skrzynkę na drugi suwak, tak jak to widzimy na fig. 35.

Regulator (fig. 36, Tab. XIV) umieszczony jest wprost na skrzynce wentyla parowego  $b$ , za otworzeniem którego, para przechodzi z kotła do cylindra. Wentyl  $f$  domykany jest za pomocą regulatora i w tym celu jest on osadzony na drążku  $d$ , dokoła którego obwija się sprężyna  $c$ , cisnąca na wierzchnią rozszerzoną część drążka  $d$  a tem samem utrzymująca wentyl  $f$  podniesionym. Obrót wału głównego maszyny przenosi się na wał  $W$  za pomocą koła pasowego  $p$ , zkąd za pośrednictwem dwóch stożkowych kół zębatach przechodzi na wałek stojący, wewnątrz pusty, (przecięcie jego oznaczonem jest na rysunku linią czarną), połączony zawiasowo z drążkami  $aK$ , opatrzonymi kulami  $K$ . Drażki te są na wierzchnim końcu opatrzone haczykami: w wypadku zbyt prędkiego obrotu kule podnoszą się a haczyki zniżają się, cisnąc na drążek  $d$ , przewyciężając opór sprężyny i domykając wentyl  $f$ .

Podobne regulatory nie są nowością <sup>1)</sup>, mają one być bardzo czule i energiczne: konstrukcyja ich jest dobrze obmyślona, przenośnik — nadzwyczaj prosty.

Maszyna z fabryki braci Tangye odznacza się ładnym oryginalnym kształtem, różniącym się od maszyn Braci Decker'ów

<sup>1)</sup> Już od kilku lat fabryka maszyn „Scholtzego, Repphana i Spółki“ w Warszawie stosuje regulatory bardzo zbliżonego układu do większości swych maszyn parowych.



i innych tem, że belka łącząca pokrywę cylindra parowego z kierownikiem i z łożyskiem rozszerza się u dołu w rodzaj płyty przyśrubowanej do podmurowania na całej długości; cylinder parowy nie jest podpartym w środku, ale swobodnie wisi w przestrzeni. Przyśrubowanie całej maszyny do fundamentu pociąga za sobą kosztowniejsze podmurowania, niż przy maszynach ze wzniesioną belką, ale za to czyni wrażenie budowy mocnej; w skutek czego zdaje się, że przy bardzo wielkich maszynach, kształt maszyny Braci Tangye może korzystnie zastąpić dawną oddzielną płytę podstawową.

Przy maszynach mających kierownik odlany razem z pokrywą cylindra, powierzchnie prowadzące krzyżownik są zwykle okrągłe, albo też składają się z dwóch płaszczyzn pod kątem. Bracia Tangye robią je płaskimi, co uważamy za dobre w tem mniemaniu, że po wytarciu łatwiej je znowu odpowiednio nastawić.

Firma „*E. R. & F. Turner'a*“ w *Ipswich* wystawiła maszynę 8-konną, cylinder której miał 165<sup>mm</sup> średnicy i 254<sup>mm</sup> skoku; była ona przeznaczoną na 8 atmosfer ciśnienia roboczego, miała pracować przy 2,3<sup>m</sup> prędkości tłoka t. j. przy 270 obrotach.

Szkoda, że maszyna ta nie była puszczoną w ruch na wystawie; byłaby bowiem dostarczyła materiału do praktycznego ocenięcia wysokiej prędkości.

W braku ważniejszych danych co do tej maszyny, zaznaczamy tu, że posiadała ona rozsyłacz jednosuwakowy, regulator zaś działał wprost na tarczę mimośrodnika, przekręcając ją i zmieniając przez to stopień rozprężania.

Bardzo oryginalną maszynę wystawiła fabryka „*Brotherhood'a* i *Hardingham'a*. Maszyna ta (fig. 37) składa się z trzech cylindrów, osie których pozostają pod kątem 120° względem siebie; każdy cylinder jest opatrzony tłokiem, złączonym zawiasowo z drągiem korbowym. Końce wszystkich trzech drągów korbowych osadzone są na spólnym czopie *c* tarczy korbowej *k*, zaklinowanej na wale *W*. Rozsyłacz składa się z tarczy *s* obracanej także za pomocą czopa *c* i opatrzonej tak urządzonymi kanałami, że para dopływa wciąż do przestrzeni pomiędzy trzema tłokami, cisnąc równocześnie od środka na wszystkie trzy. Jednocześnie wypuszcza się jednak parę z drugiej strony dwóch tłoków, przestrzeń zaś za trzecim tłokiem łączy się z atmosferą, skutkiem czego tenże tłok pchanym jest od środka, ciągnąc za sobą dwa



tłoki pozostałe i obracając wał *W*. Poziomy regulator statyczny *R* przymyka klapę w rurze wprowadzającej parę do maszyny.

Cylindry maszyny wystawowej miały 230<sup>mm</sup> średnicy i 203<sup>mm</sup> skoku. Maszyna ta przeznaczoną była na 2<sup>2</sup>/<sub>3</sub> atm. ciśnienia. Prędkość tłoków wynosiła 1,5<sup>m</sup>, liczba obrotów około 225 na minutę.

Maszyna taka składa się z bardzo niewielu części i jest stosunkowo lżejszą od zwykłych maszyn; ztąd też zdaniem Radinger'a ma wiele danych do pracowania z bardzo wysoką prędkością, zwłaszcza przy wprowadzeniu prężniejszej pary. Nadto maszyna tego systemu nie posiada martwych punktów.

Praktyczne zarzuty przeciwko budowie przedstawionej na fig. 37 sprowadzają się do tego, że drągi korbowe są bardzo krótkie stosunkowo do długości korby, przez co ruch nie może być spokojnym, a nadto, że oprócz tłoków nie ma w maszynie żadnych innych kierowników a okoliczność ta musi koniecznie wpłynąć na prędkie wyrobienie cylindrów i tłoków. Czop korbowy jest niedostępny, wystawiony na działanie pary i na osadzanie się nieczystości.

Wspominamy o tej maszynie ze względu na jej oryginalność. Przyszłość pokaże, czy ten system uzyska prawo obywatelstwa przy zastosowaniu zmiennego rozprężania i innych ulepszeń.

Największa maszyna amerykańska wystawioną była przez fabrykę „*Norwalk Iron Company*“ w stanie *Connecticut* (fig. 38). Cylinder miał 305<sup>mm</sup> średnicy i 610<sup>mm</sup> skoku. Ciśnienie robocze wynosiło 5 atmosfer, prędkość tłoka — przeszło 2. metry, liczba obrotów — 100 na minutę.

Rozsyłacz był jednosuwakowy, bez zmiennego stopnia rozprężania, tachometr statyczny bez obciążenia pochwy, kształt maszyny — nowoczesny.

Suwak tej maszyny składa się z dwóch tłoczków osadzonych na wspólnym drągu suwakowym, pomieszczonych w skrzynce wewnętrznej wytoczonej i uszczelnionych na obwodzie za pomocą sprężyn. Suwaki tłokowe, o których wspominaliśmy przy maszynie Sigla, są teoretycznie bardzo dobre, jako wystawione na ciśnienie pary nie z jednej, ale ze wszystkich stron, mają jednak to przeciwko sobie, że sprężyny przesuwają się po kanałach, co spowodować może zawadzenie kantów sprężyny o kany kanałów.



Kształt tej maszyny zasługuje na uwagę, albowiem cylinder z przednią pokrywą, kierownikiem, belką i łożyskiem stanowi jedną sztukę, t. j. niemal cała nieruchoma część maszyny jest odlaną w całości. Belka łącząca kierownik z łożyskiem jest w środku podparta nóżką.

Bardzo ładne maszyny parowe znajdowały się w oddziale szwajcarskim.

Ogólną uwagę zwracały maszyny z fabryki *Braci Sulzer'ów w Winterthurze* (w kantonie Züriehskim).

Największa z pomiędzy tych maszyn, nazwana 70-konną, posiadała cylinder dwuścienny o 450<sup>mm</sup> średnicy i 1 050<sup>mm</sup> skoku, pracowała ze skraplaniem przy 6 atmosferach całkowitego ciśnienia, przy prędkości tłoka 1,75<sup>m</sup> czyli przy 50 obrotach na minutę. Była ona opatrzona rozsyłaczem systemu Corliss'a i podobnie jak wszystkie maszyny wystawione w oddziale szwajcarskim, miała kształt nowoczesny.

Zasada rozsyłacza jest ta sama, co i przy maszynie z fabryki dawn. Hartmann'a w Chemnitz <sup>1)</sup>; część wewnętrzna składa się z czterech wentylów; fig. 39 daje poprzeczne przecięcie cylindra parowego, objaśniające zarazem układ jednej pary wentylów i poruszającego je mechanizmu.

Wentyl *A* wprowadzający parę do cylindra *C* osadzonym jest na drażku *a*, opierającym się za pomocą czopa na jednym końcu dwuramiennego dźwignika *b*, którego drugi koniec łączy się zawiasowo z okrągłym drażkiem *c*. Ten ostatni jest u dołu zakończony widłowo, opatrzony stalowym zębem *o* i połączony zawiasowo za pom. pośredniego drażka z jednoramiennym dźwignikiem *d*, osadzonym na wale *f*. Ten ostatni łączy się za pomocą dźwignika *g* i drażka *h* z pochwą regulatora, która podnosząc się i opadając sprawia podnoszenie i opadanie zęba stalowego.

Na wale *i*, równoległym od osi cylindra parowego i poruszonym przez wał maszyny za pom. kół stożkowych, osadzonym jest mimośrodek *k*. Drag mimośrodkowy *l* składa się z dwóch części płaskich, pomiędzy którymi pomieszczony jest wspomniany

<sup>1)</sup> Bracia Sulzer'owie wprowadzili wcześniej do swych maszyn rozsyłacz tego systemu, aniżeli fabryka Hartmann'a;— oglądano takowy jeszcze na wystawie paryskiej w r. 1867.



wyżej drążek  $c$ , a które są opatrzone stalowym zębem  $m$ , u góry zaś połączone są częścią  $n$  stanowiącą kierownik drążka  $c$ .

Podczas obrotu wału  $i$ , ząb  $m$  opisuje linią krzywą w kształcie elipsy i spotykając ząb drążka  $c$  pociąga za jego pośrednictwem cały drążek na dół, a więc podnosi wentyl  $A$ . Otwarcie wentyla  $A$  trwa dłużej lub krócej, stosownie do wyższego lub niższego położenia tego ząbka, które zależy od regulatora, t. j. ten ostatni normuje długość okresu pełnego ciśnienia. W skrzynce  $s$  mieści się sprężyna cisnąca na drążek  $a$  i powodująca zapadnięcie wentyla zaraz po przerwanem zetknięciu się dwóch zębów.

Wentyl  $B$  wyprowadzający parę z cylindra, jest poruszany za pomocą dźwignika  $p$ , drążka  $q$  i luku  $r$ .

Opisane urządzenie powtarza się na obu końcach cylindra.

Wyższość takiego rozsyłacza nad pierwotnym rozsyłaczem Corliss'a i zarzut co do niejednakowego rozszerzania się obu stożkowych powierzchni osady wentyla zaznaczyliśmy już przy maszynie z fabryki dawn. Hartmann'a,

Maszyna będąca w mowie, poruszała na wystawie część przewodów ruchowych w oddziale szwajcarskim.

Oprócz tej maszyny Bracia Sulzer'owie wystawili jeszcze dwie inne, które nie różniły się między sobą ustrojem, lecz tylko wymiarami.

Jedna z nich (zdaje się większa), zwana 10-konną (fig. 15, Tab. XI) <sup>1)</sup> posiadała cylinder parowy o średnicy 200<sup>mm</sup> i o skoku 500<sup>mm</sup> i przeznaczoną była do pracowania przy 6 atm. pełnego ciśnienia przy zastosowaniu skraplania. Prędkość tłoka wynosiła 1,4<sup>m</sup>, t. j. 85 obrotów na minutę. Maszyna ta miała rozsyłacz dwusuwakowy, regulator zmieniał stopień rozprężania przy tachometrze statycznym z obciążeniem pochwyt; maszyna ta miała kształt nowoczesny.

Spodni suwak  $A$  (fig. 40) posiada lustro wklęsłe a na niem kanały  $aa$  i  $bb$  wprowadzające parę do cylindra i ukośnie względem siebie ułożone. Wierzchni suwak  $B$  jest stale osadzonym na drążu  $d$ , stanowiącym oś powierzchni walcowej  $cf$ ; jego zaś krawędzie  $a_1 a_1$  i  $b_1 b_1$  są względem siebie ukośne pod tym samym kątem co i kanały  $aa$  i  $bb$ . Obracając drąż  $d$  można tak nastawić wierzchni suwak, że jego krawędzie będą zamykać ka-

<sup>1)</sup> Patrz wyżej.



nały *aa* i *bb* raz wcześniej, raz później,—tym sposobem można zmieniać stopień rozprężania; obrót drąga dokonywa się za pom. regulatora. Rozsyłacz tej maszyny jest więc opartym na tej zasadzie, co i rozsyłacz tłoczkowy maszyny Sigl'a i ma tę wyższość nad suwakiem Mayer'a, że lekkie przekręcenie drąga suwakowego wystarcza do znacznej zmiany rozprężania, przez co rozsyłacz ten ułatwia pracę regulatora.

Kształt maszyny jest piękny i śmiały. Na podmurowaniu oparte jest łożysko i razem z niem odlana pokrywa cylindra. Sam cylinder, podobnie jak w angielskich maszynach Braci Tangye, wisi w powietrzu, przytrzymywany tylko śrubami, łączącemi go z pokrywą. Takie urządzenie ogranicza podmurowanie do minimum kosztu i jest korzystnem ze względu na symetryczne rozszerzanie się cylindra pod wpływem gorąca pary; nie może być jednak zalecanem do większych maszyn, ze względów o których poprzednio już wspominaliśmy.

Maszyna z fabryki „*Schellera i Berchtold'a w Thalweyl*“ pod Zurychem, miała cylinder o 300<sup>mm</sup> średnicy i 600<sup>mm</sup> skoku, pracowała ze skraplaniem przy 6 atm. całkowitego ciśnienia z prędkością tłoka 1,4<sup>m</sup>, t. j. robiąc 70 obrotów na minutę, posiadała rozsyłacz systemu Corliss'a, tachometr statyczny z obciążeniem pochwy,—kształt miała nowoczesny.

Rozsyłacz tej maszyny (fig. 41) odznacza się oryginalną konstrukcją: część jego wewnętrzna składa się z czterech płaskich krążków, z których każdy opatrzony jest 8 podłużnymi otworami, w kierunku promieni. Krążki te spoczywają na płaskich okrągłych gniazdach, opatrzonych takimiż kanałami: lekkie przekręcenie krążka sprowadza otwarcie lub zamknięcie otworów gniazda. Górne krążki *a* i *a*, wprowadzają parę do cylindra, krążki *b* i *b*, umieszczone u spodu cylindra, wyprowadzają ją do skraplacza.

Krążek *a* osadzonym jest na pionowym wałku *c*, na którym znajduje się zaklinowany poziomy dźwignik *d*, łączący się za pomocą zawiasowego drążka z tłoczkiem chodzącym w rurze *g* i złączonym z drążkiem *h*. W rurze *g* osadzoną jest sprężyna spinalna tak cisnąca na tłoczek, że usiłuje utrzymywać kanały pod krążkiem *a* w stanie zamkniętym.

Zupełnie symetryczne urządzenie znajdujemy przy krążku *a*.

Ruch krążków odbywa się w następujący sposób: wał *w* otrzymuje ruch obrotowy z wału *W* za pomocą kół stożkowych i oddaje takowy za pośrednictwem podobnych kół stojącemu wał-



kowi *u*. Na tym ostatnim jest zaklinowana tarcza *t* opatrzona do koła rowkiem, stanowiącym kierownik dla ćwieka osadzonego na końcu dźwignika *i*, którego drugi koniec pomieszczony pomiędzy drążkami *h* i *h*, opisuje pewien łuk, popychając przez niejaka chwilę drążek *h* i otwierając skutkiem tego kanały pod krążkiem *a*. Skoro się przerwie styczność dźwignika *i* z drążkiem *h*, wtenczas sprężyna pomieszczona w rurze *g*, cisnąc na tłoczek, zamyka kanały. Ramię dźwignika *i* składa się z dwóch części mogących się przez działanie regulatora zsuwać i rozsuwać przez co długość ramienia zmniejsza się i powiększa a wyjście ze styczności następuje to wcześniej to później, bezpośrednim zaś tego skutkiem jest zmiana stopnia rozprężania.

Krażki wyprowadzające parę poruszane są w podobny sposób, z pominięciem rozumie się części wpływających na zmienność peryodu otwarcia krażków.

Rozsyłacz ten jest lepszym od pierwotnego rozsyłacza Corliss'a: otwarcie i zamknięcie kanałów wprowadzających parę, przez rozdzielenie każdego z nich na 8 mniejszych, następuje szybko a wytarcie płaskich krażków występuje o wiele jednostajniej, niż przy wahadłowych kurkach. Wytarcie to nie może być jednak zupełnie jednostajnem, albowiem pomimo, że cała powierzchnia kurka pozostaje pod jednakowem ciśnieniem pary, to jednakże punkty przy obwodzie mając większą prędkość, jak punkty przy środku, wywołują także większą pracę tarcia, a tem samem i zużycie musi silniej wystąpić przy obwodzie jak przy środku. Z uwagi na małą średnicę nie musi to mieć wielkiego znaczenia, gdyż wystawowa maszyna Scheller'a i Berchtold'a pracowała przez cały czas trwania wystawy, a krażki według sprawozdania Radinger'a nie okazały żadnego odstąpienia od płaskości.

Cylinder parowy wisi w powietrzu, tak jak w maszynach Braci Tangye i Sulzer'ów. Skraplacz i pompa powietrznowodna umieszczone są w płycie podstawowej poniżej cylindra. Bardzo to pochwalamy: budowa maszyny zyskuje przez to na mocy, wszystkie jej części są konstrukcyjnie ze sobą połączone. Zbliżenie skraplacza do cylindra i pomieszczenie go poniżej tego ostatniego, przy równoczesnem użyciu pompy leżącej o podwójnem działaniu, uważamy za bardzo korzystne ze



względem na dokładność skraplania i na łatwy dostęp do skraplacza.

Zwracamy uwagę i na to, że krzyżownik tej maszyny opatrzonej jest tylko dolnym szerokim kierownikiem, co jest zupełnie wystarczającym przy maszynach stale się obracających na prawo, jak to mieliśmy sposobność wykazać powyżej.

Fabryka „*Houget et Teston, Bede et Comp.*“ w *Verviers* (Belgia) wystawiła 50-konną maszynę o 450<sup>mm</sup> średnicy i o 1 000<sup>mm</sup> skoku tłoka, przy całkowitem ciśnieniu pary 5,5 atm. z zastosowaniem skraplania. Prędkość tłoka wynosiła 1,5<sup>m</sup> liczba obrotów — 45 na minutę. Maszyna ta zaopatrzona była w rozsyłacz systemu Corliss'a i tachometr pseudo-astatyczny z obciążeniem pochwy, systemu Proella i miała kształt nowoczesny.

Wewnętrzna część rozsyłacza składa się z 4 kurków wahadłowych, gniazda których pomieszczone są w pokrywach cylindra parowego. Do części zewnętrznej należy stojący wał *W* (fig. 42), poruszany przez główny wał maszyny za pomocą pośredniego wału *u* i dwóch par kół stożkowych; na wale tym osadzone są dwa poziome mimośrodniki. Pierścień górnego mimośrodnika *z* jest zawiasowo połączonym z półksiężycowemi częściami *b* i *b*<sub>1</sub>, opatrzonemi u dołu takimi ząbkami jak *e*. Kurki *a* i *a*<sub>1</sub>, wprowadzające parę, połączone są za pom. dźwigników *d* i *d*<sub>1</sub> i pośrednich drażków z pośrednimi drażkami takimi jak *f* opatrzonymi ząbkami na wzór *g*. W takim położeniu, jak na fig. 42, obrót mimośrodnika *z* powoduje to, że ząbek *e* popycha za pom. ząbka *g*, drażek *f* i przekręca kurek *a*, wpuszczając przezeń parę. W chwili jednak kiedy wierzchnia odnoga półksiężyca *b* spotyka cząstkę *i*, ząbek *e* podnosi się i oswobadza kurek od działania mechanizmu, — sprężyna zaś pomieszczona w cylinderku *e*, cisnąc na tłoczek *o*, osadzony na drażku *f* sprawia jego zamknięcie. Że zaś część *in* połączona z pochwą regulatora, osadzonego na wałku *W*, może się podnosić i zniżać, przeto zamknięcie kurka następuje to wcześniej, to później, jak tego wymaga zasada Corliss'a.

Kurki *b* i *b*<sub>1</sub>, wyprowadzające parę przekręcane są wprost za pomocą mimośrodnika *x*, drąga i dźwignika.

Osadzenie kurków nie w korpusie cylindra, ale w pokrywach, jest dobrą myślą; szkodliwa przestrzeń zostaje przez to sprowadzoną do minimum a para w drodze do wnętrza cylindra znajduje jeden kąć mniej do przejścia, lecz z drugiej strony do-



stęp do tłoka maszyny jest bardzo utrudnionym, wymagając rozebrania rozsyłacza. Jednakże w obec udoskonalającej się budowy tłoków, można coraz więcej zaufać szczelności ich pasowania w cylindrze, tak, że wkrótce będziemy się mogli obejść bez częstszego doglądania tłoka.

Rozgłośna francuzka fabryka „*Schneider i Spółka*“ w Creuzot wystawiła stojącą dwucylindrową maszynę (fig. 43) o podanej sile 20 koni. Średnice cylindrów wynosiły 240 i 400<sup>mm</sup>, skok tłoków 600<sup>mm</sup>; korby ustawione były pod kątem prostym (compound-engine). Maszyna ta miała rozsyłacz złożony z trzech suwaków i z trzech mimośrodków, tachometr pseudo-astatyczny bez obciążenia pochwy; cylindry umieszczone były na kozłach, wał u dołu.

Wyraziwszy już naszą opinią o systemie Woolf'a o ustawieniu korb pod właściwym kątem, o maszynach stojących i t. p., nie będziemy się tutaj powtarzać. Postawimy tylko drobny zarzut praktyczny: wał maszyny Schneider'a oparty jest w czterech łożyskach, co nie zasługuje na pochwałę: ustawienie czterech łożysk tak, ażeby wszystkie środki znalazły się ściśle na tej samej linii, jest rzeczą niezmiernie trudną; odstąpienia zaś od tego warunku powiększają tarcie i zużycie, prowadząc do zdezelowania maszyny. W dobrych maszynach są zawsze tylko dwa łożyska i to nawet niezbyt blisko siebie ustawione; wprawdzie skutkiem tego wał wypada grubszy, ale za to lekkie przestawienie panewek nie wpływa tak szkodliwie na organizm maszyny. Poważni konstruktorowie przestrzegają nawet, ażeby czopy wałów maszyny ograniczać zgrubieniem tylko z jednej strony (fig. 44 a), a nie z obu stron (fig. 44 b), a to ze względu na łatwość ustawienia i na zmniejszenie tarcia i zużycia.

Maszyna Schneider'a była znakomicie odrobioną z bardzo dobrego materiału, z drobiazgową starannością i z wykwintem. Daje to świadectwo doskonałego urządzenia pracowni. Zbytniej jednak kokieterji nie można pochwalać w maszynie: podwyższa to koszt a niewydoskonała jej, jak to już mieliśmy sposobność zaznaczyć. Powierzchnie pośredniczące w wykonywaniu pracy mechanicznej muszą być jak najdoskonalej wygładzone, zewnętrzne jednak powierzchnie najwłaściwiej zostawiać w stanie surowym.



Z rosyjskich maszyn wspomniemy o dwucylindrowej maszynie *W. Baranowskiego z Petersburga*.

Układ cylindrów i suwaka wskazanym jest na fig. 4 Tab. IX <sup>1)</sup>. Oba cylindry odlane są w jednej sztuce, jeden za drugim; skrzynka suwakowa znajduje się u spodu; rozprowadzanie pary odbywa się za pomocą jednego suwaka. Sposób, w jaki się rozchodzi para po cylindrach tej maszyny objaśniliśmy już wyżej. Jest to zresztą widoczne z fig. 4.

Wypowiedzieliśmy już także sympatyą naszą dla maszyn systemu Woolfa z cylindrami umieszczonymi na tej samej osi: w maszynie Baranowskiego widzimy takowe i na jednej osi i zbliżone do siebie jak można najbardziej; przez co, jak również przez użycie wspólnego suwaka, szkodliwa przestrzeń między cylindrami została sprowadzoną do minimum. Taki układ ma przeciwko sobie niedostępność do nasady (buksa) uszczelniającej między cylindrami. Nasada ta stanowi w maszynie Baranowskiego, długą rurkę z gęsto wytoczonymi pierścieniowymi rowkami, bez żadnego pakunku. Podobne nasady są już dawniej znane: zowią je *labiryntowemi* <sup>2)</sup>, ustrój ich opiera się na przypuszczeniu, że zanim para będzie miała czas przejść przez zygzakową szparkę między drągiem i nasadą, to tłok maszyny już ukończy swój skok. Zdaje się, że to przypuszczenie zostało stwierdzone przez praktykę; jeśli się w tym względzie nie mylimy, to labiryntowe uszczelnianie tak nasad jako i tłoków miałyby wielką przyszłość przed sobą, gdyż przemawia za niem zwięzłość konstrukcyi i oszczędność smaru.

Rozsyłacz maszyny Baranowskiego, jako złożony z jednego suwaka, nie pozwala na znaczniejsze rozprężanie pary w małym cylindrze. Pomieszczenie skrzynki suwakowej pod cylindrami jest bardzo dobrem, usuwa bowiem w zupełności obawę dostania się do cylindra wody utworzonej ze skroplenia pary.

Oba cylindry wiszą przy tej maszynie w powietrzu, tak jak u maszyn braci Tangye, Sulzerów i innych.

*T. Bertrand* z *Odessy* wystawił maszynę parową, o której wspominaemy ze względu na dowcipną, chociaż właściwie fałszywą myśl konstrukcyjną. Była to maszyna złożona z dwóch maszyn sprzężonych wałem, z korbami ustawionemi pod kątem 90°.

<sup>1)</sup> Patrz wyżej.

<sup>2)</sup> Patrz: *Reuleaux* „*Der Constructeur*“



Jeden cylinder miał 150<sup>mm</sup> a drugi 200<sup>mm</sup> średnicy. Rozsyłacz jest urządzonym w taki sposób, że:

1) albo wprowadza parę kotłową tylko do małego cylindra i następnie wyprowadza ją w atmosferę;

2) albo wprowadza parę tylko do dużego cylindra, z kądem wyprowadza ją w atmosferę;

3) albo wprowadza ją najpierw do małego cylindra, następnie do dużego, potem zaś w atmosferę (system Woolf'a);

4) albo też wprowadza równocześnie parę kotłową do obu cylindrów i równocześnie wyprowadza ją z obu w atmosferę (maszyna sprzężona).

Małemu zapotrzebowaniu siły odpowiada przypadek 1-szy, większemu — 2-gi, jeszcze większemu — 3-ci a największemu — 4-ty.

Ponieważ maszyna powinna wciąż pracować z tą samą prędkością, bez względu na to, czy pokonywa opór mniejszy czy większy, ponieważ prędkość zależy od wielkości siły cisnącej na tłoki, od stopnia rozprężania i t. p. warunków i ponieważ w każdym z przytoczonych czterech przypadków, zmieniają się te warunki, przeto niepodobna przypuścić, ażeby ta maszyna odpowiadała założonemu celowi.

W obec wymagań teorii i praktyki, regulowanie przyływu siły, odpowiednio do wielkości pokonywanego oporu, może się tylko odbywać przez zmianę stopnia rozprężania, jak to ma właśnie miejsce w większości dzisiejszych maszyn.

Z warszawskich fabryk, spotkaliśmy na Wystawie w Wiedniu tylko jedną, która wystawiła silnicę parową. Ówczesna firma „Lilpop Rau i Spółka,“ dzisiaj „Lilpop Rau i Loewenstein“ wysłała na wystawę lokomobile, opatrzoną stojącym kotłem systemu Field'a i ukośną płytą podstawową. Lokomobile wychodzą z zakresu naszej pracy, to też musimy się ograniczyć tylko tą wzmianką; ciekawych zaś odsyłamy do powyżej przytoczonego sprawozdawczego dzieła Radinger'a, w którym znajdują na str. 232 i 233, przychylną o tej maszynie wzmiankę.

W niniejszej pracy staraliśmy się zwrócić uwagę czytelników na szereg ważniejszych ulepszeń, jakie wprowadzono w ostatnich czasach i jakie należałoby jeszcze wprowadzić do budowy maszyn parowych. W obec dzisiejszych potrzeb i doświadczenia, nie wolno nie korzystać ze wszystkiego, co mamy pod-



ręką; dobry konstruktor powinien obecnie zebrać razem tak wszystkie rezultaty teorii, jak wszystkie zdobycze poprzedników, i połączywszy je spólną myślą konstrukcyjną, dojść w ten sposób do maszyny. Wysokie ciśnienie, skraplanie przeciwpary, znaczne rozprężanie, system Woolf'a, wielka prędkość, wyborowy rozsyłacz i regulator, wyrozumowany kształt zewnętrzny i t. p. zasady, powinny być spólcześnie powołane do życia. Na tej drodze w maszynach o których mowa, można osiągnąć istotny postęp.

Cieszylibyśmy się, gdyby już w niedalekiej przyszłości można było z poważnego stanowiska traktować kwestyą postępu w budowie **krajowych** silnic parowych, tak jak to należy dziś czynić zajmując się większością maszyn budowanych na Zachodzie. Byłby czas, ażeby nasze miejscowe fabryki skorzystały z doświadczenia fabryk zagranicznych i wprowadziły do konstrukcyi zasady, uznane już za dobre przez inteligentnych techników. Częstsze zastosowywanie skraplania i maszyn systemu Woolf'a, lekkie na początek podwyższenie prężności pary kotłowej i wprowadzenie zmienności rozprężania, dałoby się już dzisiaj bez trudności zaprowadzić; niewątpliwie zaś dobre rezultaty musiałyby być bodźcem do dalszego postępu na tej drodze.

Warszawa, w lipcu 1876 r.



# KAMPANIA CUKROWNICZA WE FRANCYI

W ROKU 1875. <sup>1)</sup>

(Przekład z pisma „Revue Agricole.”)

Niewiele lat było tak niekorzystnych dla fabrykantów cukru jak rok 1875: większa część cukrowni ukończyła kompanią z wielkimi stratami, niektóre z fabryk zmuszone były do zlikwidowania, a bardzo mała tylko liczba cukrowni osiągnęła mierny zaledwie zysk. Jakim powodem przypisać należy ten stan oplakany przemysłu niegdyś kwitnącego i w wysokim stopniu wzbogacającego departamenty północne? Rozbiór tej kwestyi stanowi przedmiot niniejszego artykułu.

## I. Przerabianie fabryczne.

Jeżeli porównamy sposoby otrzymywania cukru obecne, z tymi jakie były dawniej w użyciu, zastanawia nas przedewszystkiem postęp osiągnięty w przerabianiu fabrycznem buraków. Zamiast dawniejszego sposobu gotowania na gołym ogniu i w naczyniach odkrytych, co pociągało za sobą psucie się cukru, soki zgęszczane są dzisiaj przy dość niskiej temperaturze w przyrządach, w których ciśnienie jest bardzo małe. Masy cukrowe otrzymane

<sup>1)</sup> Niniejszy artykuł p. Déherain'a, lubo dotyczący stosunków cukrowniczych francuzkich, uważamy za stosowne podać w Przeglądzie Technicznym ze względu na to, że poruszone w nim kwestye stosują się w znacznej części i do naszego przemysłu cukrowniczego. Redakcyja ma przytem nadzieję, że pomieszczenie ogólnego poglądu na ubiegłą kampanią cukrowniczą we Francyi, zachęci może naszych cukrowników do ułożenia szczegółowego sprawozdania o ubiegłej kampanii w *naszych okręgach cukrowniczych*.

*Przyp. Red.*



z gotowania uwalniają się od melasu za pomocą maszyn odśrodkowych silnie działających, a otrzymane ztąd produkty są nadzwyczaj czyste.

Pomimo tego przyznać należy, że tak zwane ulepszenia, jakie od lat kilku zauważyć można w dziedzinie cukrownictwa, pozostawiają jeszcze wiele do życzenia; albowiem rzadko która fabryka wydobywająca cukier z buraków zawierających 10 do 12% cukru, otrzymywała z tychże więcej jak 5 do 6% samego cukru, tym sposobem tracąc bardzo często blisko połowę cukru.

Strata ta jest stosunkowo bardzo znaczną i wskazuje ilu ulepszeń wymaga jeszcze przerabianie fabryczne buraków.

Buraki zamienione na miazgę podlegają wprawdzie silnemu prasowaniu, a ilość płynu jaki jeszcze w miazdze zostaje jest bardzo małą, lecz sposób oczyszczania soku jest bardzo jeszcze niedostateczny. Wprawdzie znaczne ilości wapna dodawanego do soku a następnie kilkakrotne saturowanie (carbonatation) tegoż soku, pozwalają go prawie w zupełności wyklarować; ale za jaką stosunkowo cenę? Jakkolwiek otrzymany szlam defekacyjny poddany bywa bardzo silnemu prasowaniu, jednakże takowy po wyjściu z *pras filtrowych*, zawiera jeszcze znaczną ilość cukru, która dzisiaj jest zupełnie straconą. Sposób oczyszczania potrzebuje zatem wielu ulepszeń, do jakich dążyć powinni chemicy przemysłowi, uprawiający tę piękną gałąź techniki.

Oprócz tego znaczna ilość cukru pozostaje jeszcze w melasie, a pomimo, że podano już kilka genialnych sposobów zmierzających do zmniejszenia ilości cukru krystalicznego zawartego w melasie, żaden z nich atoli nie wszedł jeszcze po dziś dzień w praktykę. Nie ulega wątpliwości, że usiłowania czynione na tem polu były nieraz tamowane cenami, jakie dystylatorzy dawali za melas: rozpuszczając ten ostatni w wodzie a następnie poddając go fermentacji otrzymują oni z niego alkohol, tym sposobem w okolicznościach normalnych, kiedy cena alkoholu jest średnią, fabrykanci cukru powinni zbywać melas na warunkach dość korzystnych.

W każdym razie, wszystkie powyżej przytoczone niedogodności istnieją już od lat kilku, a jednakże cukrownictwo nie było nigdy w tak opłakanym stanie jak dzisiaj (1875 r.). Dowodzi to, że przyczyna złego leży w innych jeszcze niedogodnościach niezależnych od powyżej wykazanych; przedewszystkiem



zaś zaliczyć tu trzeba niską obecną cenę cukru, spowodowaną zbyt wielką stosunkowo produkcją, względnie do spożycia.

Spożycie cukru we Francji, tamowane wysokim podatkiem <sup>1)</sup> nie doszło do takiej wysokości jak w innych krajach i jeżeli nasi prawodawcy zechcą się zlitować nad przemysłem mającym wielkie znaczenie pod względem rolniczym, to powinni pomyśleć nad przyjsciem mu w pomoc przez zmniejszenie podatku który go przygniata. Zmniejszenie podatku byłoby wprawdzie połączone ze znaczną ujmą dla skarbu przez lat kilka, lecz zapotrzebowanie zwiększone w skutek obniżenia ceny, pokryłoby w krótkim czasie te niedobory, doprowadzając dochody skarbowe do normalnej wysokości. Oprócz tego danoby nowy impuls jednej z najwięcej korzystnych dla kraju gałęzi przemysłu. Cukier francuzki znajduje zwykle łatwy zbyt na targach zagranicznych a znaczna jego ilość wywożoną jest do Anglii; obecnie jednak przy znacznem zmniejszeniu się zapotrzebowań zagranicznych, cukrownictwo ma wielki zapas towaru, który zabija obecny kurs i jest jednym z powodów terażniejszego przesilenia. Pomijając jednakże obecne nagromadzenie zapasów obciążających cukrownictwo, które nie może być długotrwałem i pozwoli na powolne podniesienie się kursu, zauważyć należy, że gdyby cukrownictwo nie miało innych trudności do zwalczania przyszłość jego byłaby mniej zaćmioną, aniżeli nią jest w rzeczywistości; smutny zaś stan, w jakim się znajduje, jest głównie spowodowanym przez sposób, w jaki kupowany jest materiał surowy, t. j. buraki.

## II. Uprawa buraków.

Główną wadą obecnej organizacyi cukrownictwa francuzkiego jest sposób zakupu buraków. Buraki kupowane są na wagę <sup>2)</sup> bez względu na ich przymioty. Fabryki wymawiają sobie wprawdzie, ażeby plantatorzy zasiewali pewne tylko gatunki z wykluczeniem niektórych innych, jednakże nie mogą ich przymusić

<sup>1)</sup> Cukier w dobrym gatunku sprzedawany był w r. 1875 wyjątkowo po 60 franków za 100 kilogramów, zwykle zaś znacznie taniej; tymczasem w Paryżu cukier po cenach zwykłych płaci się 1,5 fr. za kgr. a zatem cena jego jest więcej jak podwójną, skutkiem podatku oraz zarobku pośredników.

<sup>2)</sup> Sposób ten również i w Królestwie jest praktykowany.



do uprawiania odmian wyborowych, bardzo bogatych w cukier, które jednak w zwykłych warunkach uprawy przedstawiają małą wydajność pod względem wagi. Fabryki zmuszone są przystawać na przyjmowanie buraków średnio w cukier bogatych, lecz większych i pozwalających otrzymać z hektara od 35 do 45 000 kilogramów (t. j. na morgę nowopolską od 2 100 do 2 950 pudów) czyli dają dochodu plantatorom, licząc po 20 franków za jedną tonnę (około 10 kopiejek za pud) od 700 do 900 franków z hektara (od 50 do 60 rubli z morgi). Buraki dostarczają tym sposobem zbiorów korzystniejszych aniżeli zboże, lecz trzeba zwrócić uwagę na to, że uprawa ich jest znacznie kosztowniejszą i wymaga tak pod względem nawozów, jak i samej uprawy znacznych nakładów, które wcaleby się nie opłaciły plantatorom, gdyby za buraki mieli 500 franków dochodu z hektara, co ma miejsce przy uprawie zboża.

Nabywanie zatem buraków na wagę ma tę ważną dla fabryk niedogodność, że nie dozwala na uprawę gatunków mniejszych lecz bogatych w cukier, gdy tymczasem te ostatnie mało są wydajne pod względem wagi; nadto sposób ten ma jeszcze inną wadę, która wywarła na cukrownictwo wpływ jak najzgubniejszy.

Już od lat kilku zauważono, że wartość buraków zbieranych na gruntach, oddawna używanych pod ich uprawę, zmniejsza się coraz to więcej. Dawniejotrzymywano z tych gruntów buraki zawierające od 14 do 15 % cukru; zmniejszenie się ich wartości przypisano zubożeniu gruntów, wyczerpanych wielką ilością obfitych zbiorów. Szkoła niemiecka a zwłaszcza Liebig, który przywiązuje wielką wagę do nawozów sztucznych, przypisuje zmniejszenie się ilości cukru w burakach, wyczerpaniu potażu w gruntach zawartego. Doświadczenia czynione w departamencie Północnym przez pana Corenwinder'a, oraz w Grignon przez p. Dehérain'a (profesora szkoły rolniczej w Grignon, autora niniejszego artykułu) przez lat kilka, wykazały jednak, że nadmiar nawozu potażowego, nietylko nie wpływa na podniesienie wartości buraków, ale przeciwnie czyni takowe, w razie nasycenia większą ilością soli, trudniejszymi do przerobienia. Wreszcie zauważono także, że chociaż buraki zbierane w ostatnich latach były uboższe w cukier aniżeli poprzednio, to wydajność ich na hektar nietylko nie zmniejszyła się, ale przeciwnie uległa zwiększeniu, co niezgadzało się z opinią, jakoby grunt był wyczerpanym.



Doświadczenia odbywane nad uprawą buraków w ogrodzie botanicznym przez panów Fremy'ego i Dehérain'a pozwoliły narzeczcie dojść powodów tego zmniejszenia się wydajności buraków i wyluszczyć przyczyny, którym zmniejszanie to przypisać należy.

Nasiona zasiane były jednocześnie w najlepszej ziemi ogrodowej i w ziemi nieuródzajnej, do której domieszano nawozów sztucznych. W następstwie tych doświadczeń zauważono, że buraki które rozwinęły się w gruncie wyjątkowo bogatym, mianowicie takie, które były podsycone wielką ilością nawozów azotowych, były znacznie biedniejsze, niż te, które otrzymały tylko małą ilość azotanu sody. Przy analizie buraki te, bardzo duże, nadzwyczaj rozwinięte i wodniste, wykazały nadmierną zawartość azotu, z czego jasno się okazało, że jeżeli buraki są dzisiaj uboższe aniżeli poprzednio, to zmniejszenia się ich wartości cukrowej nie należy przypisywać jak to przypuszczano, wyczerpaniu się gruntów, lecz przeciwnie temu, że grunt został znacznie użyźniony skutkiem nadmiaru dodanych doń nawozów, oraz nadużycia nawozów azotowych a zwłaszcza azotanu sody.

Spostrzeżenia podobnego rodzaju czynione przez dyrektorów stacyj rolniczych, pp. Corenwinder'a w departamencie Północnym, Pagnoul'a w departamencie Pas-de-Calais i Truchot'a w departamencie Puy-de-Dôme, wykazały tak jak i poprzednie, że najuboższe w cukier są te buraki, które rozwijają się pod wpływem nadmiaru nawozów azotowych. Dodać należy, iż w praktyce rolniczej przeczuwano już dawniej, że nadmiar nawozów wywiera szkodliwy wpływ na wartość buraków pod względem zawartości cukru, albowiem w kontraktach, które fabryki zawierały z plantatorami, wymawiano sobie użycie niektórych nawozów; plantatorzy jednak przeciwdziałali w tym razie fabrykom, a to z powodu, że ich korzyści są wręcz przeciwne korzyściom fabrykantów.

Zysk plantatora oznacza się w stosunku ciężaru buraków, a zatem plantator powinien przedewszystkiem zmierzać do wielkiej wydajności tychże; z tej przyczyny używa on w nadmiernej ilości gnoju i nawozów chemicznych, w skutek czego otrzymuje wprawdzie od 60 000 do 70 000 kgr. z hektara, lecz zebrane buraki zawierają tylko od 5 do 8% cukru a przerabianie ich staje się rujnującem dla fabrykanta.

Z drugiej strony należy też zauważyć, że uprawa buraków w zamian za dostawę tychże, daje plantatorom wielką ilość wy-



tłoczyń, co im pozwala utrzymywać znaczną ilość bydła; otrzymany ztąd nawóz pociąga za sobą nadmierne nawożenie gruntów, na których buraki dochodzą do znacznej wielkości, lecz za to bogactwo ich w cukier znacznie się zmniejsza.

Z tego co poprzedza widzimy, że uprawa buraków podsycanych nadmierną ilością nawozu o ile jest niekorzystną dla fabrykanta, o tyle znów jest korzystną dla plantatora. Są jednakże okolice, gdzie sposób uprawy jest również zgubny tak dla fabryk jak i dla plantatora, a mianowicie tam, gdzie ogoławają buraki z liści używanych na paszę. Aż do jesieni roku zeszłego zwracano mało uwagi na taki sposób postępowania, który wywołał w depart. Północnym kilka prac agronomicznych, podnoszących równocześnie subtelny kwestyą fizjologii roślinnej. P. Violette, dziekan fakultetu umiejętności w Lille, obierając systematycznie buraki z liści i porównując je z burakami nietykanymi, pochodzącymi z tego samego co i pierwsze nasienia (co nadaje porównaniu wielką doniosłość), wykazał, że wydajność pod względem ciężaru, była dla buraków nietykanych 44 950 kgr. dla tych zaś które obierano z liści 23 425 kgr. Jednocześnie zauważył p. Violette, że pierwsze buraki zawierały znacznie większą ilość cukru niż ostatnie, albowiem pierwsze zawierały średnio 12,6%, ostatnie zaś tylko 10,8%. P. Corenwinder otrzymał ze swej strony zupełnie podobne rezultaty. Zauważył on mianowicie, że z 1 hektara wydającego w normalnych warunkach 86 500 kilogramów buraków, zawierających 9,3% cukru, otrzymaną po przerobieniu 8 044 kgr. cukru, gdy tymczasem hektar buraków ogołconych z liści wydał tylko 71 900 kgr. a nadto zawartość cukru znacznie była mniejsza, dochodziła bowiem tylko do 6,2%, otrzymany zaś z hektara cukier wynosił tylko 4 467 kgr.

Byłoby zupełnie niezrozumiałą rzeczą, z kądem mógł wyrodzić się między plantatorami tak wadliwy sposób postępowania, gdyby nie było jednocześnie wiadomem, jak silnie daje się nieraz uczuwać brak paszy. Pomimo wszelkich ostrożności przedsięwziętych w celu zaopatrzenia bydła w dostateczny zapas paszy, bywają wyjątkowe lata suche, które niweczą wszelkie przewidzenia; wtenczas to za jakąbądź cenę szuka się paszy dla wyżywienia bydła i wtedy głównie uciekać się muszą rolnicy do ogoławania buraków z liści, tak potrzebnych do rozwinięcia korzeni. Dzisiaj wiadomo przynajmniej, o ile podobne ogoławanie jest zgubnem ze stanowiska spólnych interesów rolników i fabrykantów.



### III. Zakup buraków podług zawartości w nich cukru.

W poprzedzającym ustępie wykazaliśmy, że cele do jakich dążą plantatorzy i fabrykanci są wprost przeciwne: kiedy pierwsi starają się otrzymywać znaczną ilość buraków, drudzy przeciwnie żądają przy najmniejszym ciężarze, jak najwięcej cukru. Wykazaliśmy również, że dla osiągnięcia swego celu plantatorzy zmuszeni są prawie do używania nadmiernych ilości nawozu, skutkiem czego otrzymują obfity zbiór buraków, które jednak są wodniste i zawierają mało cukru, w skutek czego wynikają różnego rodzaju trudności i nieporozumienia.

W roku 1875 te ostatnie były w szczególności wybitniejsze, niż kiedykolwiek.

Do złych warunków uprawy i nadmiernego używania nawozów azotowych, przyłączył się w dodatku zgubny wpływ nieprzyjemnej pory roku. Wiosna była bardzo sucha, buraki powschodziły późno, deszcze zaś panowały już w spóźnionej porze; z tych powodów i korzenie późno się rozwinęły i niezupełnie dojrzały. Fabryki otrzymawszy tym sposobem buraki mało cukrowe, obarczające fabrykę i trudne do przerobienia, zmuszone były obniżyć cenę buraków i odliczać w większej ilości ziemię do nich przylegającą; niektóre nawet cukrownie odrzucały całe dostawy. Jeżeli zatem kampania była bardzo zła dla fabryk, to plantatorowie również mocno ucierpieli. Wszystko to zmusiło do usiłowań mających na celu wyjście z położenia i tak już ciągle niekorzystnego, które w skutek wyjątkowych okoliczności doprowadziło w roku 1875 do nadzwyczaj silnego przesilenia, wymagającego prędkiego zaradzenia złemu.

Po rozważeniu tego co poprzedza — nasuwa się pytanie: czy nie ma sposobu pogodzenia fabryk z plantatorami, czy interesy fabryk i plantatorów które może tylko pozornie są przeciwne, nie dadzą się połączyć i czy nie możnaby znaleźć sposobu porozumienia, któryby pozwolił pogodzić obie strony?

Rozwiązanie tej kwestyi jest dzisiaj na porządku dziennym i zajmuje strony i osoby interesowane; najwłaściwiej więc będzie zamknąć artykuł niniejszy rozbiorem sposobów, które do rozwiązania w mowie będącej kwestyi prowadzą.



Jasną jest rzeczą, że dla fabrykanta wartość buraków ocenia się podług zawartości w nich cukru i gdyby mu dostawiano zawsze buraki zawierające od 12 do 15 % cukru, z łatwością mógłby dawać piękną dywidendę akcyonaryuszom; ztąd wypływa, że byłoby w wysokim stopniu racjonalnem, aby fabrykant płacił za buraki nie podług ich absolutnej wagi, lecz podług zawartości w nich cukru. Cała trudność leży w szybkiej ocenie tej zawartości. Kto nie przebywał w październiku i listopadzie w bliskości cukrowni, nie może mieć pojęcia o pośpiechu i natłoku, jakie mają miejsce przy dostawie buraków. W około wag setnych tłoczy się mnóstwo wozów, począwszy od czterokonných do skromnych zaprzężonych w jednego osiłka wózków, a każdy czeka niecierpliwie na przeważenie dostawionej ilości, na zasadzie którego pobierze przypadającą mu należność.

Jeżeli w zamian tego prostego sposobu zakupu wprowadzi się ocena podług dość skomplikowanej czynności chemicznej, to wymiana będzie znacznie powolniejszą a wynikająca ztąd strata czasu równie dotkliwą dla dostawców, jak i dla samych fabrykantów, którym zależy na najszybszem o ile możności przerobieniu, dla uniknięcia strat wynikających z psucia się buraków. Ocena zawartości cukru w soku burakowym, daje się wprawdzie przeprowadzić w bardzo łatwy sposób za pomocą cukromierza, (sacharometru), który jest prawie w ciągłym użyciu w cukrowniach, lecz pomimo możności dość szybkiej oceny za pomocą tego instrumentu, należy się obawiać czy takowa nie będzie jeszcze za powolną w praktyce t. j. przy zakupie; wielce jest przeto pożądanem, ażeby można było zastosować sposób równie dobry a prędzszy.

Otóż p. Durin, ogłosił w tym roku w rocznikach agronomicznych (*Annales agronomiques*), ważną pracę, w której wykazał, że ciężar właściwy soku burakowego wyraża z dostatecznem przybliżeniem zawartość cukru w burakach, z których został wydobyty. Łatwo zresztą pojąć że tak być powinno, jeżeli się zwróci uwagę na to, że cukier stanowi najważniejszy czynnik pomiędzy ciałami rozpuszczalnemi, które wchodzą w skład buraków.

Fakt powyższy uwydatniony został przez p. Durin'a w bardzo jasny sposób za pomocą nadzwyczaj prostego wykresienia graficznego <sup>1)</sup>. Jeżeli na osi rzędnych odznaczymy ciężary wła-

<sup>1)</sup> *Annales agronomiques* tom I, str. 290.



ściwe różnych soków, a na osi odciętych ilości cukru zawartego w tychże sokach, biorąc dla każdej z tych ilości odstępów równe, to w razie jeżeli te ilości są proporcjonalne, powinniśmy otrzymać linią prostą tworzącą z poziomą kąt  $45^{\circ}$ . I rzeczywiście linia wykreślona na zasadzie porównywania stosunku procentowego cukru zawartego w soku, z ciężarem właściwym tego ostatniego zbliżoną jest dostatecznie do kierunku powyżej wskazanego, ażeby ztąd wolno było wnioskować przez proste przyjrzenie się tej linii, że w mowie będący sposób mierzenia jest dostatecznie ścisłym do ustanowienia ceny rzetelnej.

Pan Durin opiera się zatem na ciężarze właściwym soku, dla oznaczenia ceny jednej tonny buraków; w metodzie swojej odrzuca on bezwarunkowo soki, które pokazują na próbomierzu mniej jak 4 stopnie, to jest takie, których ciężar właściwy wynosi 1,04 odnośnie do wody, której ciężar właściwy przyjęty jest za 1. Następnie stopniuje on ceny jednostkowe względnie do zawartości cukru. I tak np. p. Durin ustanawia cenę 9,18 franków za tonnę buraków zawierających 7,46 % cukru przy cięż. wł. 1,04, aż do 32 franków za tonnę buraków zawierających 38 % cukru, a których sok pokazuje  $6,5^{\circ}$  cięż. wł.

Zastosowanie praktyczne metody p. Durin'a, nie zdaje się przedstawiać wielkich trudności: podczas skuteczniania dostawy można za spólnem porozumieniem wybrać kilka buraków, rozetrzeć takowe odprowadzając z nich sok w który następnie zanurzyć należy próbomierz, a po przeczytaniu na nim ilości stopni, odszukać można w tablicy w tym celu sporządzonej, odpowiednią cenę za tonnę i obrachunek będzie skończony.

Przypuśćmy, że podobny sposób zakupu będzie wprowadzony w wykonanie i rozbierzmy jakie ztąd wynikną następstwa. Najprzód jasną jest rzeczą, że plantator będzie się starał o najlepsze nasienie, a dostawcy tegoż będą się spółubiegać o sprowadzenie najlepszych gatunków będących w użyciu w Niemczech i Rosyji a które wydają buraki bardzo bogate w cukier. Następnie plantator będzie używał mniej nawozu, otrzyma ztąd zamiast 35 lub 40 tonn buraków z hektara, tylko 25 do 35, lecz jeżeli za takowe otrzyma wyższą cenę, zysk jego pozostanie ten sam. Jeśli bowiem 40 tonn buraków po 20 franków przynosiły mu 800 fr., to 32 tonny po 25 fr. przyniosą również 800 fr.; jeżeli zaś zbierze tylko od 25 do 26 tonn buraków bogatszych w cukier i płaconych po 30 fr., to i tak dojdzie do tej samej cy-



fry. Dla plantatora jest więc rzeczą obojętną produkować złe lub dobre buraki, jeżeli tylko cena tychże będzie się zmieniać w stosunku do ich wartości. Dla fabrykanta przeciwnie, jest rzeczą bardzo ważną przerabiać tylko takie gatunki buraków, z których może z korzyścią otrzymywać cukier. To też jest rzeczą nie do uwierzenia, ażeby przemysł pozostający pod kierunkiem biegłych inżynierów, rozporządzający przyrządami nadzwyczaj udoskonalonymi, oraz ogromnym kapitałem, pozostawał aż po dziś dzień tyle obojętnym w przedmiocie zakupu potrzebnego materiału surowego i płacił bez względu na jego wartość po 20 fr. za buraki zawierające 15% cukru i tyleż za buraki, które zawierają tylko 8% cukru.

Obojętność ta obecnie nie ma już miejsca, kongres cukrowniczy jaki zebrał się za staraniem p. Ladureau, dyrektora stacyi agronomicznej północnej, poddał rozbirowi kwestye następujące: <sup>1)</sup>

1<sup>o</sup>) Czy ocena wartości buraków przez oznaczenie ciężaru właściwego ich soku jest dostatecznie ścisłą, dla zabezpieczenia korzyści zarówno plantatora, jak i fabrykanta?

2<sup>o</sup>) Jaki jest najlepszy sposób osiągnięcia tego celu?

3<sup>o</sup>) Jaką należy przyjąć podstawę do oznaczenia liczebnego wartości buraków, podług ciężaru właściwego ich soku?

4<sup>o</sup>). W jaki sposób należy postępować dla oznaczenia ciężaru właściwego soku, ażeby uniknąć fałszywej oceny, i t. d.

Podniesienie tych kwestyj, rozwiązanie których stanowić będzie o wprowadzeniu nowego, racjonalnego sposobu zakupu buraków, wywołane zostało klęską ostatniej kampanii, co dowodzi raz jeszcze: „że nie ma tego złego, coby na dobre nie wyszło.“

W. K.

---

<sup>1)</sup> O rezultatach kongresu doniesiemy w swoim czasie w artykule, który uważać należy za dalszy ciąg niniejszego.



## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Podręcznik mechaniki rolniczej dla gospodarzy praktycznych; wybór i użycie narzędzi i machin rolniczych**, opracował Tomasz Ryłski prof. wyższej szkoły Roln. w Dublanach (z 130 rycinami w tekście). Lwów, nakład Gubrynowicza i Schmidt'a, 1877. VIII i 232 str. 8-0.

Dzieło pod powyższym tytułem, nie jest, jak to zresztą sam tytuł wskazuje, wykładem systematycznym mechaniki rolniczej, lecz stanowi w całym znaczeniu tego wyrazu podręcznik, przeznaczony dla gospodarzy praktycznych. Autor nie potrzebował zatem wchodzić w rozbiór naukowy działania przyrządów rolniczych, lecz zajmując stanowisko krytyka pod względem praktycznym miał przed sobą niemiędo trudne, jeśli nie trudniejsze zadanie. Naszym zdaniem, p. Ryłski wywiązał się z tego zadania... dobrze, przyczem należy zwrócić uwagę, że jego książka stanowi pierwszą u nas próbę opracowania tego rodzaju podręcznika.

Układ podręcznika jest następujący:

Przedewszystkiem rozbiiera autor wybór i użycie maszyn rolniczych w ogólności. W tej części dzieła jest mowa o głównych przymiotach maszyn rolniczych a mianowicie o ich dobroci, lekkości i tanioci, przyczem autor bardzo słusznie kładzie nacisk na dobroć, jako główne kryterium w ocenieniu danej maszyny, popierając swój pogląd rozbiorem stosunkowej wartości materiałów do budowy maszyn używanych. W ustępie o używaniu maszyn ogranicza się autor najważniejszymi ogólnymi wskazówkami, które każdemu gospodarzowi posługującemu się maszynami, ciągle winny być na myśli, chociaż niestety zastosowanie się do tych aczkolwiek bardzo prostych przepisów, rzadkiem jest zjawiskiem, jak tego dowodzą liczne wypadki psucia się maszyn rolniczych, jedynie w skutek niedbalstwa dozorujących.



W drugiej szczegółowej części dzieła przechodzi autor kolejno :

a) Narzędzia i maszyny do uprawy roli a mianowicie narzędzia ręczne, zaprzęgowe i poruszane siłą pary jako to: rydle, widły, motyki, pługi, spulchniacze, pielniki i znaczniki, brony, walki i wreszcie pługi parowe. b) Siewniki szerokorzutne, rzędowe i kupkowe oraz maszyny do rozrzucania nawozów. c) Maszyny żniwne a mianowicie żniwiarki i kosiarki oraz maszyny do przygotowania ściętych roślin do zbioru jako to: przetrząsacze, grabiarki, spychacze, przyrządy do stercenia (!) (układania stert) i wreszcie maszyny do wykopywania roślin okopowych (np. kartoflarki). d) Młocarnie ręczne, kieratowe, do zboża i koniczyny i wreszcie młocarnie parowe oraz lokomobile. e) Różne maszyny gospodarskie a mianowicie maszyny do czyszczenia (młynki) i sortowania zboża i ziemniaków, sieczkarnie, młynki do mielenia, śrutowania i gniecenia zboża, siekacze, maszyny do łamania makuchów, do prasowania siana oraz parniki. f) Pompy łańcuchowe, odśrodkowe, ssące i tłoczące. g) Ulepszone przyrządy do przewozu ciężarów (wozy ulepszone, koleje przenośne).

Powyższy układ zastosowany został do praktycznego celu, do jakiego przeznaczone zostało dziełko prof. Rybskiego, Wykład jest jasny, a przytem dosyć zwięzły, język dosyć czysty lubo nie wolny od pewnych prowincjonalizmów (np. pojedynczy zam. prosty, str. 4w. 14 od d.), słownictwo zaś techniczne o ile możności oczyszczone od obcych naleciałości, chociaż i pod tym względem mamy do zaznaczenia niektóre mniej szczęśliwie użyte wyrazy. I tak np. *leizna* zam. powszechnie już przyjętego terminu *surowizna* (żelazna), stanowi nowość zbyteczną i niemile ucho obrażającą. Zam. *gumielastyka* powinno być albo gumalastyka, albo guma elastyczna. Wyraz *stercenie* pochodzący od wyr. *sterta* a użyty na oznaczenie układania stert, właściwiej byłoby zastąpić stertowaniem, a najlepiej *układaniem*, gdyż w przeciwnym razie przypuszczałyby należało pochodzenie od czasownika *stercieć*. Przy sposobności czujemy się także w obowiązku zaznaczyć niewłaściwe lubo bardzo rozpowszechnione używanie wyrazu *machina* zam. maszyna. Wprawdzie wyraz ten pochodzi z łacińskiego, lecz we wszystkich językach europejskich utarł się wyr. *maszyna* (machine, Maschine, machine, машина) a nadto i w naszym języku mówi się maszynista a nie machinista. Z drugiej strony wyr. *obudowanie maszyny* uważamy jako bardzo dobrze rzecz malujący.



Zarzuty co do treści, jakie moglibyśmy podnieść przeciwko podręcznikowi, są bardzo nieliczne. W części pierwszej niesłusznie mówi autor, że wytrzymałość żelaza lanego przeciwko złamaniu równa się prawie wytrzymałości żelaza kutego. Mówiąc o drzewie, autor zaznacza słusznie, że zupełne usunięcie drzewa i zastąpienie go żelazem byłoby niekorzystnym z powodu, że mamy ten materiał t. j. drzewo w doskonałym gatunku, że wypada nam znacznie taniej i wreszcie (co autor uważa za względ najważniejszy), że naprawy mogą być wykonane na miejscu bez odsyłania do fabryki. Otóż na tem miejscu należało też nadmienić, że zastosowanie drzewa do niektórych części maszyn nadaje im konieczną sprężystość, albowiem to właśnie stanowi główną wyższość konstrukcyjną drzewa nad żelazem.

W części drugiej zaznaczyć możemy zupełne prawie pominięcie maszyn wyrabianych w Królestwie, gdy tymczasem niepodobna zaprzeczyć, że i tutejsze fabryki zrobiły pewien postęp na drodze budowy dobrych maszyn rolniczych, czego dowodzi obszerna ich klientela. Sądząc z licznych drzeworytów w książce pr. R. zamieszczonych, niektóre fabryki niemieckie i austriackie przysły autorowi z pomocą, oddawszy mu do rozporządzenia klisze wyrabianych u nich maszyn, nie wątpimy jednakże, że tak samo postąpiłyby sobie i fabryki warszawskie, gdyby autor tego zażądał.

Streszczając powyższe uwagi przychodzimy do wniosku, że książka p. Ryłskiego stanowi w każdym razie pożądaną nabytek w naszym piśmiennictwie specjalnem i gorąco pragnęlibyśmy ażeby znalazła się wkrótce w rękach wszystkich naszych ziemian.

S.

### **Pamiętnik Towarzystwa nauk ścisłych w Paryżu.**

Tom VIII; Paryż 1876.

Wydany właśnie Tom VIII Pamiętnika obejmuje następujące prace:

1. Warunki równowagi ciała w wielorakości (rozmaitości) trójwymiarowej o krzywiznie pojedynczej przez Wł. Gosiewskiego.

2. Dowód jednego zasadniczego twierdzenia, odnoszącego się do funkcji hypergeometrycznych, przez A. Baranińskiego.

4. Nowy sposób obliczania belek wieloprzęsłowych z dodaniem tablic ułatwiających wyznaczenie największych napięć sił zewnętrznych przez Maurycego Hulewicza, praca obszerna (12 arkuszy druku) i wyczerpująca.



4. Dodatek do monografii służowców przez J. Rostafińskiego.
5. Nowy sposób konserwowania preparatów anatomicznych i anatomo-patologicznych tudzież zachowywania zwłok od przedniego rozkładu, przez Dr. Laskowskiego prof. zw. anat. w Uniw. Feder. w Genewie.
6. Krótka wiadomość o przedniejszych poszukiwaniach analizy nowoczesnej nad kołem styczonym do trzech kół danych skreślił Adolf Sągajło.
7. Uwagi nad objawem naukowym z powodu wzoru ogłoszonego przez Wrońskiego w r. 1812 i dowiedzionego prościej przez p. Cayley'a w r. 1873, napisał Abel Transon (tłom. z franc).
8. Prawo szeregów Wrońskiego i jego foronomia (nauka ruchu) napisał Abel Transon (tłom. z franc., styl przekładu bardzo zaniedbany).
9. Zasadnicze wnioski geometryczne z teorii algebraicznej form kwadratowych podwójnych, przez Dr. M. A. Baranieckiego.

### Przegląd pism peryodycznych w dziedzinie komunikacji, mostów i robót wodnych.

(Sprawozdawca: Józef Rychter inżynier i profesor we Lwowie).

#### **Czasopismo Towarzystwa austriackich inżynierów i architektów, 1876 r.**

**Budowa wielkiego jazu na rzece Sill, około kolei przez Brenner** (str. 8). Sill jest rzeką górską nader groźną; spadek jej pomiędzy Matrey a Innsbrukiem wynosi 1—3‰, t. j. tyle co i kolei, która ma tam jednostajny spadek  $\frac{1}{40}$  i wije się wzdłuż Sillu po większej części po prawym jego brzegu i w znacznej wysokości nad wodą.

Dno rzeki i oba strome stoki doliny składają się z pokładów łupku glinki, który łatwo wietrzeje, pęka i tworzy wszędzie usuwiska, gdzie roboty ziemne około budowy kolei naruszyły stan chwiejnej jego równowagi. W jednym miejscu szczególnie (prof. 158—164 pomiaru budowy) wąskość doliny nie pozwalała pomieścić nasypu i wywołała wielkie trudności. Większe zacięcie stoku wywołałoby niechybnie silne usuwiska, do fundowania muru podpierającego skarpe lub wielkiego wiaduktu nie było odpowiednio wytrzymałych pokładów a w najlepszym razie leżały one w bardzo znacznej głębokości, postanowiono więc podnieść koryto rzeki przez wykonanie jazu poniżej tego miejsca, rozsze-



rzony przez to koryto zwęzić do pierwotnej szerokości, a następnie na uzyskanym w ten sposób pasie ziemi wesprzeć nasyp kolei.

Jaz podnosi wodę na 10<sup>m</sup>, jest cały kamienny, a zewnętrzna jego powłoka składa się z ciosów granitowych mających najmniej 3,2<sup>m</sup> sześciennych objętości i 3,2<sup>m</sup> wysokości. Ciosy te przywożono z doliny bocznej, odległej o 1 kilometr od miejsca budowy.

Inżynier Winkelblech przy końcu swego sprawozdania mówi, że: „budowa takiego jazu dałaby się może łatwiej wykonać za pomocą poprzecznego muru, z którego woda spadałaby pionowo...;” na to nadmienić wypada, że sprawa ta jest najmniej od lat 20-tu stanowczo rozstrzygnięta, bo mamy już piękne przykłady takich murów we Francji. Widocznem jest, że im łagodniejszą falę tworzy jaz, im spokojniej woda po nim spływa, tem mniej traci ze swej prędkości i tem silniej niszczy koryto poniżej jazu. Prędkość nabyta w skutek spadku możemy odebrać wodzie tylko przez zbudowanie kaskady; — wprawdzie spadając pionowo, niszczy ona dno jeszcze silniej, niż wtedy gdy spływa po łagodnej krzywiznie, ale zniszczenie to ogranicza się na małej powierzchni w porównaniu z którą długość jazu na Sillu (około 60<sup>m</sup>) jest przestraszającą; a widocznie nawet pierwotna długość okazała się jeszcze niewystarczającą, bo o 31<sup>m</sup> poniżej założono jeszcze jedną przegrodę (rodzaj grodzy) aby zabezpieczyć dno od podmycia. Sam zaś jaz nie jest bynajmniej wiecznie trwały: woda nie tracąc nic ze swej olbrzymiej prędkości, szlifuje go nadzwyczaj silnie; — przy przejściu pierwszej wielkiej wody, starła ona ze wszystkich części tak ciosu jakoteż drzewa i żelaza warstwę wynoszącą 5—10<sup>mm</sup> a nadto w kierunku przedłużonych fug równoległych do kierunku prądu, wymyła w granicie rowki, głębokie na 1 centymetr i więcej. Tak więc tylko przy ciągłej baczności i znacznych nakładach pieniężnych budowa ta może być utrzymana.

Budowę tę wykonano częściowo, podzieliwszy ją w kierunku prądu na dwie połowy; podczas wykonania jednej połowy przepuszczano wodę z drugiej strony w drewnianym kanale stojącym na rusztowaniach. Kanał przy prawym brzegu rzeki, oznaczony w sprawozdaniu Winkelblecha przez Nr. I, miał spadek 5‰, był 4,7<sup>m</sup> szeroki a 1,3<sup>m</sup> głęboki i wystarczał nawet przy średnim wezbraniu.

W całym wykonaniu widać zręczność i praktyczność, jednakże budowa trwała bardzo długo, bo od zimy r. 1865/6 do lata



r. 1868. Przerwy wywołane przez wielkie wody, wynosiły razem blisko rok. Całkowite koszta budowy doszły do 125 000 złr. w. a.

— **Bruk angielski.** Inżynier Kreuter opisuje wykonanie bruku w Liverpoolu zachęcając Wiedeń do naśladowania sumiennosci i dokładności tamtejszej roboty.

Po dokładnem wyrównaniu powierzchni ziemi według szablonu (podoby) układają na niej cienką warstwę grubszych odłamków kamienia a zwilżywszy ją wodą (ku czemu są pod ręką konewki ogrodnicze) pokrywają ją cienką warstwą zaprawy z 6-ciu części piasku i 1 części cementu, *z jak najmniejszym dodatkiem wody*. Na tej zaprawie powtarzają się znowu naprzemian warstwy drobno tłuczonych kamieni starannie zwilżonych w grubości najwyżej 5<sup>cm</sup> i warstewki powyższej zaprawy hydraulicznej najwyżej 2<sup>cm</sup> grube, — każdą warstwę kamieni równa się żelaznymi grabiami i ubija ciężkimi łopatami; każdą zaś warstwę zaprawy wygładza się starannie a szczególnie warstwę wierzchnią. Całkowita grubość tego warstwowania wynosi około 25<sup>cm</sup>. Tę robotę wykonywają małemi cząstkami po 5<sup>m</sup> wzdłuż ulicy na całej jej szerokości między chodnikami, które już wcześniej się kładą. Odgraniczenie pól w poprzek ulicy stanowią drewniane szablony. Tak ukończony beton zamyka się ruchomymi parkanami od wstępu przechodniów, a nawet z początku zakrywa smołowanem płótnem od deszczu. Dopiero po upływie 18 dni następuje brukowanie; kamienie kostkowe są bardzo małe (10 — 12<sup>cm</sup> wysokie), szeregi ich są prostopadłe do kierunku ulicy, a nie ukośne jak w Wiedniu. Przez to konie lepiej się mogą opierać o fugę a około chodników mniej roboty, bo nie trzeba na całej długości ulicy obrabiać trójkątnych kamieni. Gotowy bruk zasypuje się drobniutkim żwirem, który miotłami wciera się do fug, nakoniec zalewa fugi asfaltem i znowu posypuje piaskiem. Ukończony bruk oddają natychmiast do użytku, jeżeli tego zachodzi potrzeba; a pomimo nadzwyczaj wielkiego ruchu nieraz przez 10 lat niepotrzeba najmniejszej naprawy. Głównie zwracamy uwagę na to, że zaprawa hydrauliczna używana do betonu jest nadzwyczajnie gęsta, bo cząstki jej są tylko zwilżone a nie ma między niemi żadnego nadmiaru wilgoci. Mieszanie jej odbywa się nadzwyczaj systematycznie.

Dziesięciu ludzi pokrywa dziennie betonem około 100 m. □

Do tego opisu nadmienić nam wypada, że nie jest to jedyny system bruku, który powinniśmy naśladować; również dobre



rezultaty osiągają Anglicy, Amerykanie i Belgowie za pomocą podkładów żwiru zamiast betonu pod bruk; ale żwirowanie to walkują tak jak drogę bitą. Ten system jest dla nas ważniejszym, albowiem wysokie ceny betonu nie pozwalają nieraz używać go za podkład bruku.

— **Dokładność mierzenia łańcuchem.** Józef Wastler prof. geodezyi w Gratzu zebrał wypadki podwójnych pomiarów, wykonanych celem zdjęcia planu miasta Gratzu i opierając się na tych spostrzeżeniach, dowodzi na zasadzie teorii najmniejszych kwadratów, że błąd popełniany przy pomiarach łańcuchem, jest proporcjonalny do pierwiastku kwadratowego z mierzonej długości. Do obrachowania średniego błędu  $M$  popełnionego przy pomiarze długości  $l$ , podaje on wyrażenie:

$$M = 0,00297 \sqrt{l}$$

dla miary metrycznej, które daje następujące wypadki:

$l =$	60	100	140	180	220	260 metr.
$M =$	0,023	0,030	0,035	0,040	0,044	0,048
$\frac{M}{l}$ okragło =	$\frac{1}{2600}$	$\frac{1}{3400}$	$\frac{1}{4000}$	$\frac{1}{4500}$	$\frac{1}{5000}$	$\frac{1}{5400}$

Autor nadmienia że powyższe błędy są stosunkowo małe, bo pomiary wykonane były na bruku lub drogach bitych, przy pomiarach na polu wypadłyby może większe.

Dodać tu musimy, że pomiary taśmą sprężynową, która jest lżejszą i znacznie wygodniejszą od łańcucha, pozwalają według naszego doświadczenia osiągnąć w każdym przypadku powyższą dokładność. (Zeszyt IV, str. 33).

— **Wiadukty drewniane amerykańskie,** — wykład inżyniera Ernesta Pontzen'a. Wiadukty drewniane pod kolejami żelaznymi, widzimy w Ameryce częściej niż gdzieindziej; są one tam budowane na podobieństwo zwykłych rusztowań pomocniczych. Otwory są małe, (4—8<sup>m</sup>), zamiast filarów mamy tu ulepszone nieco kozły, stojące na jednym szeregu pali, lub na małym podmurowaniu, a niekiedy nawet tylko na podwalinkach i w poprzek podłożonych brusach.

Kozły podzielone są na piętra 3—6<sup>m</sup> wysokie a wszystkie pola tak w płaszczyźnie filaru czyli kozła, jako też pomiędzy kozłami, wypełnione są krzyżami.

Takich rusztowań używają Amerykanie nawet przy bardzo małych wysokościach (około 5<sup>m</sup>), widząc w nich oszczędność w porównaniu z długimi nasypami, na które potrzebowaliby zarazem większych wcięć.



Wykładający usiłuje dowieść cyframi, że warunki tamtejsze nie są tak dalece różne od naszych, że jakkolwiek ceny drzewa są tam niższe, robotnik jest 2 razy droższy, niż np. w Austrii. Zachęca on do budowy takich wiaduktów, widząc w nich następujące korzyści:

1) Zmniejszenie kapitału budowlanego, przez co niejednokrotnie wykonanie projektowanej linii staje się dopiero możebnem.

2) Koszta budowy i utrzymania przedmiotów drewnianych wynoszą tylko  $\frac{1}{3}$  a niekiedy  $\frac{1}{4}$  kosztów, jakich wymagają części żelazne.

3) Budowa jest ułatwiona i przyspieszona, nagromadzenie robotników w jednym punkcie mniejsze, niż przy budowie wiaduktów z kamienia i żelaza.

Po skończonym wykładzie zabrał głos dyrektor Bode i zbija powyższe zapatrywania, dówodząc, że ceny żelaza obecnie bardzo spadły, a bogactwo drzewa zdatnego do budowy masztów wcale jest niewielkie, że trudno podczas budowy o większą liczbę dobrych cieśli, a koszta utrzymania przedmiotów drewnianych są znaczne i wreszcie, że trwałości ich niepodobna z góry dokładnie przewidzieć.

Wykładający słabo się bronił przeciw tym zarzutom. (str. 25).

— **Postępy w budowie mostów żelaznych**, — wykład D-ra E. Winklera (str. 45 i dwie tablice rysunków <sup>1)</sup>).

Wykładający zajmuje się w tym wykładzie wyłącznie *kształtem* belek t. j. *szachulec*ów (Fachwerke) różnych systemów; o systemach zaś wiszących, rozpartych i o łukach (Haengewerke Sprengwerke u. Bogenträger) nic nie mówi, ponieważ jak nadmienienia nie pojawiło się w nich nic nowego. Treść wykładu stanowi głównie porównanie ilości materiału, jakiego potrzebują różne systemy ze względu na wymagania teoryi i praktyczne wykonanie. Wykładający przytacza np., że belka kształtu odcinka parabolicznego potrzebuje o 18 do 26 % mniej materiału, niż belka o przeciągach równoległych (Parallelträger, Träger mit parallelen Streckbäumen) jeżeli dla obu obierzemy najkorzystniejszą wysokość. Przyczem nadmienienia, że dla odcinka parabolicznego najkorzystniejsza wysokość wypada o  $\frac{1}{4}$  większą, niż dla belki o przeciągach równoległych.

Mówiąc o systemie Paule'go uważa go za odmianę *belki kształtu soczewki* (Linsen oder Fischträger), główne zaś zalety

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. Tom IV 1876 r. str. 111. *Przyp. Red.*



tego systemu pod względem trwałości, a mianowicie tę okoliczność, że łożyska leżą we włóknie neutralnem całej konstrukcyi i że włókno to jest proste, wykładający zupełnie pomija. <sup>1)</sup>

Belka systemu Schwedler'a pod względem wymaganej ilości materiału, leży pośrodku, pomiędzy odcinkiem parabolicznym a belką o przeciągach prostych.

Powyższe kształty nie są nowe; -- przechodząc z kolei do nowszych pomysłów, podaje autor wypadek własnych teoretycznych poszukiwań co do kształtu, jaki mieć powinna belka wymagająca minimum materiału, na dany otwór  $2a$  i przy danej wysokości belki  $h$ . W odległości  $x$  od środka, wysokość  $h_1$  należałoby obrachować z równania:

$$h = h_1 \left( 1 - \frac{x^n}{a^n} \right)$$

gdzie  $n$  jest ilością zmienną, zawartą pomiędzy 4 i 6 a zależną od stosunku ciężaru własnego do ciężaru przypadkowego oraz od konstrukcyi szachulca. Z dalszych uwag wykładającego wypada, że otrzymany ztąd kształt byłby bardzo podobny do szachulca Schwedler'a.

Drugą część wykładu stanowi krótka wzmianka o belce ciągłej kolankowej systemu Gerber'a (Continuirliche Gelenkträger), która usuwa niedogodności napotymane przy wykonaniu zwykłej belki ciągłej, a mianowicie silny wpływ nierównej wysokości łożysk na wielkość momentów sił zewnętrznych.

Nakoniec jako nowość wymienia jeszcze system Fink'a, który jest kombinacją kilku wiązań wiszących (Hängewerke); wymaga on znacznie więcej materiału niż szachulec o przeciągach równoległych.

**Tacheometr stolikowy (Tachygraphometer) Wagner'a.** Użycie tacheometru pociąga za sobą tę niedogodność, że wykonanie planu nie kończy się na polu, lecz z protokołu zawierającego kilka kolumn, trzeba zbierać potrzebne daty i wykonywać plan w biurze, nie mając już przed oczami rzeczywistości. Prowadzenie protokołu przy tacheometrze wymaga też znacznie więcej umiejętności i baczności, niż przy jakimkolwiek innym rodzaju pomiaru, a w każ-

<sup>1)</sup> Piękną analizę *Szachulca Paulego* (Paulische Fachwerksträger) znajdzie czytelnik w statyce wykresłej Culmann'a, (1866) toż samo w statyce Tetmayera, gdzie plan sił jest uproszczony; — analityczną teorią przy obciążeniu jednostajnem w czasopiśmie inżynierów hanowerskich z r. 1872 str. 391 i w wykładach Winkelera.



dym razie zabiera tyle czasu, że wystarczyłby on do przeniesienia wszystkich zebranych dat natychmiast podczas pomiaru na papier, gdyby instrument podawał ku temu odpowiednie środki. Do tego właśnie ma służyć tacheometr stolikowy Wagnera, którego szczegółowy opis i teorią podaje profesor Dr. Tinter.

Na trójnogu podobnym do tego jakiego używamy do teodolitów, umieszczony jest stolik mierniczy, którego boki wynoszą 40 i 44<sup>cm</sup> i na którym papier bez końca, przyciśnięty przez dwa waleczki metalowe, można dowolnie przesuwac. Stolik ten obraca się około osi pionowej od ręki lub za pomocą śruby mikrometrycznej, a nadto da się przesunąć ponad trójnogiem o parę centymetrów. Na nim, na trójkątnej płycie stoi luneta, którą przy pomocy 3<sup>ch</sup> kółek można obracać i dowolnie przesuwac na powierzchni stolika, aby ustawić pewien punkt tej płyty w wierzchołku mierzonych kątów, t. j. w punkcie planu oznaczającym stanowisko instrumentu.

Ponieważ ten punkt, ze względu na budowę instrumentu, nie może leżeć w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez os lunety a zatem w pomiarze kątów popełniamy przy tym instrumentem pewien błąd, tem większy, im więcej różnią się od siebie odległości punktów, na które kierujemy lunetę od stanowiska instrumentu; przy równych odległościach błąd ten równa się zeru.

Wzdłuż lunety w płaszczyźnie pionowej znajduje się podziałka *A*, a obok niej umieszczony jest również w płaszczyźnie pionowej trójkąt prostokątny. Jedno ramię kąta prostego jest pionowe i ma na sobie podziałkę *B*, a na drugim ramieniu poziomem można ten trójkąt przesuwac po podziałce poziomej *C*, umieszczonej na podstawie lunety, a równoległej od podziałki *A*.

Odległość obserwowanego punktu od stanowiska instrumentu, odczytujemy w lunecie jako 100 lub 200 razy wzięty odcinek łaty niwelacyjnej, ukazujący się pomiędzy dwiema nitkami poziomymi (według Reichenbacha), a następnie w skali obranej do wykonania sytuacji ( $\frac{1}{2500}$  lub  $\frac{1}{5000}$ ) oznaczamy tę odległość na podziałce *A* i do tego punktu przysuwamy podziałkę pionową *B*; wtedy wierzchołek kąta prostego powyższego trójkąta daje nam na podziałce *C* w skali pomiaru rzut poziomy odczytanej odległości, który możemy natychmiast za pomocą przeznaczony do tego igielki, naznaczyć na papierze stolika.

W punkcie spotkania się podziałek *A* i *B*, możemy wtedy odczytać na ostatniej różnicy wysokości pomiędzy stanowiskiem



instrumentu a punktem na którym stoi łała. Tę ostatnią można też w razie potrzeby odczytać w skali większej od skali pomiaru. Rozumie się że do wszystkich odczytywań mamy na instrumencie odpowiednio urządzone noniusze.

Pierwsze tacheometry stolikowe wykonał mechanik Otto Fennel w Kasselu, a przywilej na państwo austriackie otrzymali Starke i Kammerer w Wiedniu, którzy w szczegółach urzędzenia tych instrumentów wprowadzili niektóre ulepszenia.

Jest to instrument rzecz można bardzo skomplikowany, bo inaczej być nie może, skoro jednym narzędziem chcemy wykonywać bardzo różnorodne pomiary bez rachunków pomocniczych. Sądzymy jednak, że z powodów wyżej wymienionych zasługuje on na pierwszeństwo przed tacheometrem zwykłym i że ci technicy, którzy dotąd byli wyłącznymi zwolennikami pomiarów topograficznych za pomocą stolika, łatwiej pogodzą się z tacheometrem stolikowym, niż z dawnym.

Pozostawiając zbadanie tej kwestyi specjalistom geodetom, nadmieniamy tu tylko, że prace traktujące o pomiarach topograficznych stolikowych, w zastosowaniu do studyów nowo-projektowanych linii komunikacyjnych, znajdzie czytelnik w czasopiśmie inżynierów hanowerskich z r. 1872 str. 559 i w czasopiśmie inżynierów austr. z r. 1875 zeszyt XIV. Pierwsza z nich zawiera tablicę, która zasługuje wielce na rozpowszechnienie.

---

**Projekt uregulowania koryta Starej Wisły w Krakowie** opisuje w osobnej broszurce p. Moraczewski, dyrektor budownictwa miejskiego. Koryto Starej Wisły ma być zasypane a właściwą Wisła przez regulacją i zwężenie jej koryta zmuszona do pogłębienia takowego, aby wielka woda, która dotąd rozdziela się na dwa koryta, nie wznosiła się tu wyżej, niż przedtem.

Tekst nadzwyczaj drobiazgowy i rozwlekły każe się domyślać, że autor broszury zwraca się głównie do czytelników nie fachowych którzy mają zawsze zarzuty na pogotowiu;—tembardziej że wszystkie obrachowania umieścił w odsyłaczach.

Projekt i obrachowania uważamy za zupełnie racjonalne, lecz czytelnik nieznający Wisły poniżej Krakowa, potrzebuje jeszcze w jednym punkcie wyjaśnienia a mianowicie, czy poniżej tej części, która ma być regulowaną, jest już obecnie tak silny spadek, że przez pogłębienie od góry zostanie on nieco wyrównany



i rozłożony na większą długość, a jednak nie stanie się zbyt małym dla potrzeb rzeki. Tylko w tym razie bowiem, można się spodziewać stałego zniżenia stanu wody w części zregulowanej.

Z drugiej strony nadmienić wypada, że pogłębienie Wisły, którego domaga się projekt p. M. jest bardzo małe (20<sup>cm</sup>) i prawdopodobnie da się przeprowadzić; powyższa uwaga nabiera znaczenia dopiero wtedy, gdy zachodzi potrzeba większych pogłębień, a właśnie większe pogłębienie Wisły pod Krakowem, zdaje się być według uwag samego autora rzeczą pożądaną.

R.

— Otrzymujemy właśnie wiadomość, że nakładem wielce zasłużonego dla wydawnictwa dzieł matematycznych hr. Działyńskiego, wydanem zostało w Paryżu przy końcu r. z. nowe i obszernie dzieło, praca *Władysława Klugera*, krakowianina, obecnie inżyniera rządowego i profesora hydrauliki w szkole inżynierskiej w Limie, p. t. „*Wykład wytrzymałości materiałów i statości budowli* (Paryż 1876, w wielkiej ósemce, str. 599). Jest to uzupełnienie i niejako Tom II-gi dzieła poprzednio ogłoszonego przez *Feliksa Kucharzewskiego* i *Władysława Klugera* p. t. „*Wykład hydrauliki wraz z teorią machin wodnych.*“ (Paryż r. 1873, 8-vo str. 1011).

## NOWE KSIĄŻKI.

### *Francuzkie za Sierpień i Wrzesień.*

- Baserga, A.* Notice sur les Aréomètres employés dans l'industrie, le commerce et les sciences. In-12, avec fig. *Gauthier-Villars.* 1 fr. 50.
- Brunfaut, Jules.* Etude sur les voies de transport en France. Gr. in-8. *J. Baudry.* 15 fr.
- Cornet.* Considérations sur la production et l'emploi de l'air comprimé dans les travaux d'exploitations des mines. In-8, avec pl. *J. Baudry.* 2 fr.
- Courtin.* La Chaleur et ses applications aux machines à air chaud, aux machines à air comprimé et aux machines à vapeur. In-8. avec fig. *J. Baudry.* 5 fr.
- Czyszowski, Stephen.* Coup d'œil général sur la nature et le gisement des minerais de fer en Algérie et considérations générales sur les gisements métallifères. In-8, avec pl. *J. Baudry.* 5 fr.
- Debauve.* Manuel de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées. 18<sup>e</sup> fasc. : Usages agricoles de l'eau. In-8, avec pl. *Dunod.* 15 fr.
- Dronier, Pierre.* Essais sur la Mécanique moléculaire. In-12 *Eug. Lacroix,* 2 fr. 50.



- Dulos*, Pascal. Cours de mécanique, à l'usage des écoles d'arts et métiers et de l'enseignement spécial des lycées. 2<sup>e</sup> partie. In-8. *Gauthier-Villars*. 7 fr. 50.
- Dwelschawers-Déry*, V. Programme des Cours de mécanique appliquée et de physique industrielle. In-8. avec pl. (Liège.) *J. Baudry*. 8 fr.
- Flavitsky*, J. Notice sur un procédé de chauffage et de ventilation au moyen de doubles fenêtres. In-8 *E. Lacroix*. 3 fr.
- Lami*, E. O. Dictionnaire encyclopédique et biographique de l'industrie et des arts industriels de la France contemporaine. 1<sup>re</sup> livr. Gr. in-8. *P. Dupont*. 75 c.  
Cet ouvrage sera publié en 60 livr. du même prix.
- Morandière*, Jules. Notes sur la construction et l'exploitation de divers chemins de fer secondaires. Gr. in-8. avec pl. *E. Lacroix*. 3 fr. 50.
- Parville*, Henri de. Causeries scientifiques. Découvertes et inventions. Progrès de la science et de l'industrie en 1875 (15<sup>e</sup> année). In-12 avec fig. *J. Rothschild*. 3 fr. 50.
- Pasteur*, L. Études sur la Bière, ses maladies, causes qui les provoquent, procédé pour la rendre inaltérable, avec une théorie nouvelle de la fermentation. In-8, avec pl. et fig. *Gauthier-Villars*. 20 fr.
- Poncelet*, J. V. Cours de mécanique appliquée aux machines. 2<sup>e</sup> partie: Mouvement des fluides, moteurs, ponts-levis. Publié par X. Kreitz. In-8. *Gauthier-Villars*. 12 fr.
- Resal*, H. Traité de Mécanique générale. T. IV: des moteurs, de l'eau et du vent comme moteurs, etc. In-8. *Gauthier-Villars*. 15 fr.
- Ritter*. E. Des Vins colorés par la fuchsine et des moyens employés pour les reconnaître. In-8. *Berger-Levrault et Cie*. 2 fr.

*Niemieckie za Listopad.*

- Adress-Buch* der Brennerien in Deutschland. Berlin, Lorentz. 5. —
- Bauwerke*, neue, in Stuttgart u. Umgebung. 1. Hft. Fol. Stuttgart, Wittwer. 10. —  
Villa d. Hrn. Arthur Bohnenberger. Von. C. Beisbarth.
- Bericht*, statistischer, üb. den Betrieb der unter königl. sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- u. Privat-Eisenbahnen im J. 1875. Hrsg. vom königl. sächs. Finanz-Ministerium. 4. Dresden, (Burdach.) 28. —
- 1., üb. die Verhandlungen u. Arbeiten der vom Stadtmagistrate München niedergesetzten Commission f. Wasserversorgung, Canalisation u. Abfuhr in den J. 1874. u. 1875. 4. München, (A. Ackermann.) 15. —
- Bilitz*, S, Ex- u. Importeur. Adressenbuch, enth. die Firmen der Industrie-, Handel- u. Gewerbetreibenden etc. der oesterreichisch-ungar. Monarchie. Wien. (Leipzig. Opetz.) 16 —
- Böhlk*, A, statische Berechnung der Balkenbrücken e. Oeffnung m. durchbrochenen Wandungen. Hannover, Rümpler. 6. —
- Brieftasche*, technische, f. Bau-Ingenieure. 2. Ausg. Wien, Lehmann & Wentzel geb. 5. —
- dasselbe, f. Maschinen-Ingenieure. 2. Ausg. Ebd. geb. 5. —



- Divis, J. V.*, die Wiederbelebung der Knochenkohle m. Rücksicht auf die Methode „Pfleger-Divis“. (Prag, Rziwnatz) 2. —
- Geymüller, H. v.*, die ursprünglichen Entwürfe f. Sanct Peter im Rom v. Bramante, Raphael Santi, Fra Giocondo, den Sangallo's u. A. m. 3. Lfg. Fol. Wien, Lehmann & Wentzel, 18. —
- Hilf, M.*, der eiserne Oberbau — System Hilf — f. Eisenbahn-Geleise. Wiesbaden, Kreidel. 4. —
- Jeep, W.*, die Verwendung d. Eisens beim Hochbau. Leipzig. Teubner. 16. 80.
- Kaven, A. v.*, Vorträge üb. Eisenbahnbau am Polytechnikum zu Aachen. IV. Vorarbeiten zu Eisenbahnen. Fol. Aachen, Mayer. 10. —
- Kohn, I.*, Eisenbahn-Jahrbuch der österreich-ungarischen Monarchie. 9. Jahrg. Wien. Lehmann & Wentzel. 8. —
- Kopka, C.*, die geometrische Construction der Weichen-Anlagen. Halle, Knapp, 4. —
- Lesser u. Liman,* Adressbuch üb. Tuchfabriken u. Tuchhandlungen d. Deutschen, Reiches, der oesterreichisch-ungarischen Monarchie u. der Schweiz 1876. 2. Aufl. Berlin, (C. Pfeiffer.) geb. 9. —
- Ludewig, J.*, der Reichstelegraphist. 4. Aufl. Dresden, Baensch. 9. —
- Meissner, G.*, die Werkzeug- u. Holzbearbeitungs-Maschinen, deren Dimensionen, Formen- u. Preisverhältnisse aus verschiedenen Werkstätten. Mit e. Atlas in Fol. Leipzig, Felix. 17. —
- Ortmann, O.*, die Statik der Gewölbe m. Rücksicht auf ihre Anwendung. Halle, (Knapp.) 5. —
- Reichenau, St.*, der Tapezierer als Zimmer-Decorateur. 4. Reihenfolge. 4. Weimar B. F. Voigt. 4. 50.
- Stammer, K.*, Wegweiser in der Zuckerfabrikation. Braunschweig. Vieweg & Sohn. 6. —
- Schneider, J.*, Taschenbuch f. Bauführer, Wallmeister u. Bauaufseher als e. Anleitung f. den praktischen Dienst bei Bauunternehmungen. Halle, Knapp. 2. —
- Weyrauch, J. J.*, Festigkeit u. Dimensionenberechnung der Eisen- u. Stahlconstructionen m. Rücksicht auf die neueren Versuche. Leipzig. Teubner. 3. 60.
- Winckler, E.*, die Lack- u. Firniss-Fabrikation, 3. Aufl. Leipzig. Spamer. 5. —
- Winter, M.*, die Dach-Konstruktionen nach den verschiedenartigsten Formen u. Bedingungen. 3. Aufl. Fol. Mit Textbd. gr. 8. Leipzig, Scholtze. 10. 80.

---

### P o l s k i e.

- Rylski Tomasz.* Podręcznik mechaniki rolniczej dla gospodarzy praktycznych, wybór i użycie narzędzi i machin rolniczych. Lwów, 1877. (VIII i 232 str. oraz 130 rycin' w tekście.
- Wagner Rudolf v.* Podręcznik technologii chemicznej, tłum. z ost. wyd. Jul. Grabowski ze współudziałem Alfr. Fuchsa. Warszawa, 1877. Cz. I (XII i 544 str.).

---

### OD REDAKCYI.

W odpowiedzi na liczne zapytania, Redakcyja podaje do wiadomości, że jeden ze współpracowników Przeglądu Technicznego, zajęty jest obecnie przekładem i uzupełnieniem dziełka Frühling'a i Schulz'a o rozbiórach chemicznych mających zastosowanie w cukrownictwie.

---



## KRONIKA BIEŻĄCA.

---

— W kwestyi celnej. Stosownie do doniesień dzienników niemieckich, podniesioną została w państwie niemieckiem potrzeba starania się przy mającej nastąpić rewizyi taryfy celnej rossyjskiej o zniesienie lub znaczne zmniejszenie opłaty celnej od niektórych wyrobów niemieckich. O ile żądania te, groźne dla niektórych gałęzi przemysłu naszego, zostaną uwzględnione—trudno dziś przewidzieć. Owszem zdawałoby się, że nastąpił zwrot w kierunku wprost przeciwnym, gdyż z powodu obowiązkowego z N. Rokiem uiszczania opłat celnych w złocie, taryfa celna uległa ogólnemu podwyższeniu. Zaznaczamy tu tylko, że o zwiększenie lub zmniejszenie taryfy celnej rossyjskiej starają się w Niemczech takie nawet gałęzi przemysłu, którym stosunkowo najmniej na tem zależećby powinno. I tak np. z przedstawieniami w tym względzie odniosło się do urzędu kanclerskiego *Stowarzyszenie Niemieckich Fabrykantów Ultramaryny*. Według sprawozdania za r. 1875 dotyczącego postępów w zakresie technologii chemicznej a wydawanego przez prof. R. Wagnera, statystyka tej gałęzi przemysłu za r. 1872 przedstawia się jak następuje:

	Liczba fabryk	Liczba robotników	Wytwór w kilogramach
Niemcy . . . . .	23	1 508	6 579 308
Francya . . . . .	6	226	1 156 000
Belgia . . . . .	1	110	450 000
Austria . . . . .	2	85	400 000
Anglia . . . . .	8		
Stany Zjednoczone . . .	1		

W Rossyi jest podobno fabryka ultramaryny pod Moskwą a oprócz tego wyrabianiem tego materiału zajmuje się fabryka przetworów chemicznych p. Wernera i Gallego w Warszawie.



Tym sposobem Niemcy posiadają więcej fabryk ultramaryny, niż wszystkie inne kraje razem wzięte. Jeszcze ważniejsze są następne dane:

W r. 1872 sprzedano ultramaryny

	w kraju: kgr.	za granicę: kgr.
Niemcy . . . . .	2 940 017	3 639 291
Francya . . . . .	832 000	334 000
Belgia . . . . .	112 500	337 500
Austria . . . . .	225 000	175 000
	<hr/> 4 099 517	<hr/> 4 485 891

Niemcy wywożą zatem 4 razy więcej ultramaryny niż inne wymienione kraje a przytem ilość tego przetworu wywiezionego z Niemiec w r. 1872 jest trzy razy większą niż w r. 1862. Tym sposobem nałożone na ultramarynę cło, wynoszące w Rosyi 2 ruble od puda, we Francyi 15 fr. od 100 kgr. w Austrii 5 złr. od cnt. celn., (gdy tymczasem średnia cena tego przetworu wynosiła w r. 1872 w Niemczech 37,2 tal. za 100 kgr.) nie zdaje się wywierać na przemysł niemiecki szkodliwego wpływu.

Starania fabrykantów niemieckich, dowodzą zatem wysokiej dbałości o swój interes i powinnyby być przykładem dla naszych przemysłowców, którym ta reforma mogłaby zaszkodzić. Wbrew powszechnej opinii o naszej niezaradności slyszeliśmy, że odpowiednie kroki poczynione zostały ze strony tutejszych przedstawicieli zagrożonych gałęzi przemysłu.

— **Wystawa Paryzka w r. 1878.** Program tej wystawy obejmuje następującą klasyfikacją przedmiotów dopuszczonych na wystawę:

*Grupa I. Sztuki piękne* (5 klas). 1. Obrazy olejne. 2. Inne malowidła i rysunki. 3. Rzeźby i wycinania na kamieniu. 4. Plany budowlane. 5. Miedzioryty i litografie.

*Grupa II. Wychowanie, wykształcenie, materiały i sposoby odnoszące się do sztuk wyzwolonych* (10 klas). 6. Wykształcenie elementarne i ludowe. 7. Wykształcenie średnie. 8. Wykształcenie wyższe. 9. Drukarstwo i księgarstwo. 10. Papier, materiały malarskie i rysunkowe, introligatorstwo. 11. Rysunki i plastyka w zakresie przemysłu artystycznego. 12. Fotografia. 13. Instrumenty muzyczne. 14. Medycyna i higiena. 15. Narzędzia miernicze. 16. Kartografia i odnośne przyrządy.

*Grupa III. Umeblowanie i akcesorya* (13 klas). 17. Meble tanie i zbytkowne. 18. Roboty tapicerskie i dekoracyjne.



19. Szkło. 20. Wyroby gliniane. 21. Dywany. 22. Obicia. 23. Wyroby nożownicze. 24. Wyroby złote. 25. Bronzy artystyczne i inne przedmioty sztuki. 26. Zegarmistrzowstwo. 27. Przyrządy do ogrzewania i oświetlania. 28. Pachnidła. 29. Wyroby skórzane i koszykarskie.

*Grupa IV. Tkaniny i odzież* (13 klas). 30. Przędza i tkaniny bawełniane. 31. Len i konopie. 32. Wełna taśmowa. 33. Wełna zgrzebna. 34. Jedwabie. 35. Szalę. 36. Koronki, hafty, pasmantery. 37. Bielizna. 38. Ubranie dla obu płci. 39. Klejnoty i stroje. 40. Broń i przybory myśliwskie. 41. Przybory podrózne. 42. Zabawki.

*Grupa V. Górnictwo i przemysł chemiczny, wyroby surowe* (7 klas). 43. Przemysł górniczy. 44. Przemysł leśny. 45. Myślistwo i rybołówstwo. 46. Wyroby rolnicze nie służące do pożywienia. 47. Chemia i farmacja. 48. Bielenie, farbiarstwo, drukowanie tkanin i apretura. 49. Skóry i futra.

*Grupa VI. Przemysł maszynowy* (19 klas). 50. Maszyny górnicze i hutnicze. 51. Maszyny rolnicze i leśne. 52. Maszyny do przerabiania płodów natury na przedmioty spożywcze. 53. Maszyny stosowane w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym i garbarstwie. 54. Maszyny do ogólnego użytku mechanicznego. 55. Maszyny pomocnicze. 56. Maszyny przędzalnicze i powroźnicze. 57. Krośna tkackie. 58. Maszyny do szycia i krajania. 59. Maszyny do wyrabiania mebli i przedmiotów należących do budowy domu. 60. Maszyny papiernicze i służące do drukowania kolorowego. 61. Różne maszyny specjalne. 62. Wozy. 63. Siodlarstwo i rymarstwo. 64. Tabór dróg żelaznych. 65. Telegrafy. 66. Inżynierya, budowa dróg, budownictwo. 67. Żegluga i służba rachunkowa. 68. Sztuka wojenna.

*Grupa VII. Przedmioty spożywcze.* (7 klas). 69. Zboże i mąka. 70. Piekarnictwo. 71. Tłuszcze, olej, mleko i jaja. 72. Mięso i ryby. 73. Warzywa i owoce. 74. Wyroby cukiernicze. 75. Napoje spirytualne.

*Grupa VIII. Rolnictwo i hodowla ryb* (9 klas). 76. Gospodarstwo rolne. 77. Konie, osły, muły. 78. Bydło. 79. Owce i kozy. 80. Świnie, króliki. 81. Drób'. 82. Psy. 83. Pożyteczne i szkodliwe owady. 84. Ryby, skorupiaki i t. p.

*Grupa IX. Ogrodnictwo* (6 klas). 85. Oranżerye. 86. Rośliny ozdobne. 87. Warzywa. 88. Owoce. 89. Nasiona i płonki. 90. Rośliny cieplarniane.



Komisarzem generalnym wystawy jest senator Krantz inż. dr. i m., dyrektorem generalnym wszystkich robót inżynier naczelny dróg i mostów p. Duval, który ma pod swoim zarządem służbę inżynierską kierowaną przez p. Vallière'a, służbę budowy pałacu na Placu Marsowym pod kierunkiem p. Hardy'ego budowniczego i służbę budowy pałacu Trocadero pod kierunkiem p. Daviould'a i Bourdais'go.

Dyrektorem sekcji francuzkiej jest p. Dietz-Monnin radca miejski, pomocnikiem jego p. Giraud radca generalny dep. Północnego, dyrektorem sekcji zagranicznej p. Berger, pomocnikiem jego p. Vergé audytor Rady Stanu. Sekcyja sztuk pięknych zostaje pod dyrekcją margrabiego de Chennevières.

— Przepisy egzaminacyjne dla techników budowlanych i maszynowych, życzących sobie wstąpić do służby państwowej w Prussach. Pruskie ministerjum handlu, przemysłu i robót publicznych, wydało d. 27 czerwca r. z. przepisy egzaminacyjne dla architektów, budowniczych i mechaników życzących sobie zająć wyższą posadę w służbie rządowej. Przepisy te oparte są na zasadach zgodnych z myślą wypowiedzianą w artykule wstępnym Przeglądu Technicznego „o wykształceniu inżynierów.“ Nie mogąc przytaczać w całości tych przepisów, uważamy wszelako za stosowne podać ich treść główną:

Dla zajęcia posady urzędnika budowlanego lub maszynowego w wyższej służbie państwowej wymaganem jest naukowe techniczne uzdolnienie, które po złożeniu egzaminu dojrzałości w gimnazjum lub szkole realnej 1-go rzędu, nabytem być może w ciągu czteroletnich studyów akademicznych i dwuletniej praktyki. Dla mechaników, egzamin ostateczny w szkole przemysłowej (zreorganizowanej według postan. z r. 1870) zastąpić może świadectwo dojrzałości. Studya akademiczne odbywane być mogą stosownie do zawodu w akademii budowniczej lub w akademii przemysłowej w Berlinie i w szkołach polytechnicznych w Hannoverze lub Akwizgranie. Oprócz tego minister handlu uznał za równouprawnione w tym względzie szkoły polytechniczne w Carlsruhe, Darmstademie, Dreźnie, Monachium, Stuttgarcie, Wiedniu i Zürichu.

Po czteroletnich studyach teoretycznych następuje pierwszy egzamin z programem bardzo obszernym, aczkolwiek jednolitym, po złożeniu którego kandydaci budownictwa architektonicznego i budownictwa inżynierskiego otrzymują stopień konduktora budownictwa (Bauführer), kandydaci zaś budownictwa maszyno-



wego, stopień konduktora budownictwa maszynowego. Pierwszy ten egzamin odbywa się przed jedną z 3 komisyj rezydujących w Berlinie, Akwizgranie i Hannoverze a złożonych po części z profesorów wyszczególnionych zakładów naukowych, po części z innych specjalistów.

Drugi egzamin odbywa się po dwuletniej praktyce przed Komisją wyższą egzaminów technicznych w Berlinie, złożoną przeważnie z praktyków. Egzamin ten jest podwójny: piśmienny i ustny. Pierwszy z nich obejmuje: a) opracowanie projektu objaśnionego rysunkami szczegółowymi i dostatecznie umotywowanego według programu, o który kandydat upraszać może już po roku praktyki, b) opracowanie zadań specjalnych w ciągu dni trzech pod klauzurą. Egzamin ustny obejmuje dla architektów: urządzenie i budowę domów miejskich i wiejskich wraz z urządzeniem ogrzewania i oświetlania, szczegóły urządzeń wewnętrznych, ornamenty i dekoracje, drogi miejskie; dla inżynierów—budowę dróg zwykłych i żelaznych, budownictwo wodne, budowę maszyn z uwzględnieniem maszyn parowych, zaopatrzenie stacyj dźwigniami i pompami i maszyny robocze używane do robót budowlanych i wreszcie dla mechaników—maszyny na drogach żelaznych oraz statki parowe i t. p. Po zdaniu drugiego egzaminu konduktorzy budownictwa otrzymują stopień budowniczego, konduktorzy zaś budownictwa maszynowego—stopień budowniczego maszyn.

Przyrząd Fehrman'a i Schwank'a do zaoszczędzenia siły pociągowej koni. W rozebranim w dziale krytyki „Podręczniku mechaniki rolniczej prof. Rylskiego, znajduje się szczegółowe opisanie tego ze wszech miar pożytecznego przyrządu, odznaczającego się prostotą i taniością. Przyrząd ten składa się z pustego cylindra żelaznego, zakończonego uchem z okrągłym otworem; w tym cylindrze umieszczona jest pewna liczba kauczukowych pierścieni odgraniczonych między sobą pierścieniami. Przez cały szereg pierścieni przechodzi pręt zakończony w cylindrze tarczą, na drugim zaś końcu — wystającym na zewnątrz hakiem. Przyrząd ten zakłada się: a) albo między postronki i końce orczyka, b) albo między drążek wagi i orczyk, c) albo między wagą i punktem zaczepienia siły pociągowej, i wreszcie d) między koniec dyszla i naszelniki. Dziwić się należy, że przyrząd ten nie rozpowszechnił się u nas, podobno jednak jeden z przemysłowców zająć się ma jego wprowadzeniem.



## PRZEGLĄD WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

### Kronika cukrownicza za Listopad i Grudzień,

podał J. Piasecki.

— Jedną z najżywotniejszych i nader interesujących kwestyj cukrowniczych jest wynalezienie łatwej i korzystnej metody otrzymywania cukru z melasu. Nad rozwiązaniem tej kwestyi cukrownicy pracują już od lat kilkudziesięciu i jakkolwiek wiele zrobiono, nie można wyrzec, aby kwestya ta stanowczo była rozwiązana. W ostatnich latach najznakomitsi cukrownicy z zapałem poświęcili się tej sprawie i mamy nadzieję, że prace ich wydadzą wkrótce pożądane rezultaty.

W dniu 9 listopada na zebraniu cukrowników w Brunświku żywo dysputowano nad sposobami otrzymywania cukru z melasu. Dzienniki niemieckie z zajęciem podają sprawozdania z prób poczynionych, postanowiliśmy więc podać w streszczeniu rezultaty z ostatnich czasów.

Pierwszy p. Dubrunfaut w 1849 r. przez działanie na melas wodanem barytu otrzymywał cukrzan barytu, który następnie rozkładał kwasem węglanym. Metoda ta przedstawiała wiele trudności w wykonaniu i dla tego po kilkoletnich próbach została zaniechana. W piętnaście lat potem Dr. Scheibler będąc chemikiem w Szczecinie, podał sposób otrzymywania cukru z melasu nazwany przez niego metodą elucyjną. Sposób ten polegał na tem, że przez działanie wapna na melas, tworzył się cukrzan wapna, który przez wymycie alkoholem oczyszczał się od soli i niecukrów o tyle, że tym sposobem możnaby było otrzymać prawie wszystek cukier z buraków a zarazem powrócić ziemi zabrane mineralne części składowe. Lecz laboratoryjne próby nie dały się przeprowadzić w praktyce a najważniejszą przeszkodą była trudność wysuszenia w dostateczny sposób mięszaniny wodanu wapnia z melasem, w skutek czego metoda ta nie została w życie wprowadzoną.



W r. 1865 p. Dubrunfaut podniósł znów poruszoną przez siebie kwestyą. Metodę swą zmienił o tyle, że cukrzan barytu wymywał wodą zawierającą wodań strontu lub barytu, dla oddzielenia soli potasowych. Podług tej metody otrzymywano cukier z melasu w fabryce Courrières pod Lille przez lat 10, a nawet dotąd sposób ten utrzymuje się w rafinerji Desauskiej. Metoda ta połączona z wielu trudnościami dotąd się opłacała, dopóki cukier otrzymywany z melasu nie był opodatkowany; z opodatkowaniem zaś takowego we Francyi w r. 1875 została zaniechana.

P. Dubrunfaut podał jeszcze inną metodę otrzymywania cukru z melasu, polegającą na osmozie przez papier pergaminowy, która dotąd jest używaną szczególnie w Belgii. Metoda ta nie jest kosztowną i pomimo opodatkowania bardzo się opłaca. Fabryki belgijskie w okolicy Hesbaye używają tej metody i cieszą się zadawalniającymi rezultatami. Otrzymywany cukier jest wprawdzie ciemny, ale zawierający mało soli. Jedne fabryki osmozują już pierwsze produkty, inne tylko drugie i melasy. Koszta urządzenia na 300 000 kgr. melasu wynoszą 23 000 fr., koszta fabrykacyi wraz z procentami, amortyzacją i podatkiem przez 81 dni wynoszą 83 795 fr. Pomimo tego otrzymywany zysk wynosi około 36 000 fr. Biorąc pod uwagę, że przy wprowadzeniu tej metody nie płacilibyśmy podatku od cukru wydobytego z melasu, metoda ta mogłaby się jeszcze lepiej u nas opłacać.

Dr. Seyferth pracując nad udoskonaleniem metody D-ra Scheibler'a w r. 1872 osiągnął cel upragniony. Przez zmięszanie drobno sproszkowanego wypalonego wapna ze stężonym melasem otrzymał on związek wapna z melasem w nadzwyczaj porowatym stanie. Nadzwyczajna porowatość tego związku ułatwia elucyą alkoholową, przez co metoda ta daje się z łatwością zastosować fabrycznie. W r. 1873 Dr. Seyferth przedstawił tę metodę zebraniu cukrowników a w roku zeszłym została ona wprowadzoną w fabryce Wasserleben, gdzie dotąd funkcyjuje pod kierunkiem D-ra Bodenbender'a, a ze sprawozdań ogłoszonych przez tegoż możemy wnioskować, że daje bardzo dobre rezultaty. W fabryce Wasserleben przerabia się tygodniowo przy 20-kilku tysiącach centnarów buraków—przeszło 900 centnarów melasu i otrzymuje bardzo piękne masy cukrowe i znaczną wydajność 1-go rzutu. Melas przy tej metodzie zgęszcza się do 86°—87° Brix, około 90% cukru melasowego zamienia się w cukrzan wapnia. Z 13 elutorów każdy zawiera średnio 72



centnary melasu w postaci związku z wapnem. Ług odchodzący ma około 10° Brix, każdy elutor daje go około 160 cetr. Ług taki na 10° Brix ma około 8% niecukru, jeden więc elutor odprowadza około 14 cetr. niecukrów.

Wiele fabryk niemieckich zamierza wprowadzić z rokiem przyszłym tę metodę, tak że towarzystwo „Bodenbender i Sp.“ nie jest w stanie uczynić zadosyć tyłu wymaganiom.

Metoda ta, jak ze sprawozdań wnosić można, pomimo tyłu przypisywanych jej zalet nie jest tak łatwą w wykonaniu a prztem jest dosyć kosztowną, tak że sami Niemcy dla taniości zalecają metodę osmozyjną.

U nas od paru lat zaczęto wprowadzać metodę Sebor, polegającą także na otrzymywaniu cukrzeanu wapna a więc zbliżoną do metody Scheibler'a i Seyferth'a. Kilka już fabryk otrzymuje podług niej cukier z melasu, lecz dotąd nie znamy bliższych szczegółów i sprawozdań.

— Już często w latach ubiegłych a prawie powszechnie w roku bieżącym przy przerabianiu szlamu, zdarzało się w wielu fabrykach zaszlamienie prasek, tak jak to bywa przy przerobie szlamu z soków przesaturowanych. Przedsiębrane próby i środki nie dały korzystnych rezultatów, możemy więc tylko wnioskować, że przyczyna leżeć musi w składzie buraków. Zaszlamienie takie prasek następuje często nagle i najczęściej prędko znika. Przypuszczano, że przyczyną tego jest brak amoniaku w soku buraczanym, gdyż wolny amoniak sprawia tę trudną rozpuszczalność i osadzanie się soli zasadowej wapna. W wielu fabrykach z pojawieniem się zaszlamienia prasek zmieniano metodę defekacyjną i usuwano czasowo owo zaszlamienie, po pewnym jednak czasie owa zmiana metody była bez wpływu i trzeba było powrócić do pierwotnie używanej. Najprawdopodobniej, jak o tem przekonywa wiele doświadczeń, przyczyną zaszlamienia pras szlamowych jest przerabianie buraków niedojrzałych, co potwierdza kampania bieżąca.

— Dzienniki cukrownicze niemieckie poruszyły ważną i ciekawą kwestyą a mianowicie, czy przy braniu próby do polaryzacji przy systemie dyfuzyjnym, racjonalniej jest otrzymywać sok przez prasowanie całych plasterków krajanki, czy też rozdrobnionych. Dr. Bodenbender wyraźnie oświadczył się za prasowaniem całych plasterków, inni za rozdrabnianiem tychże. Kwestya ta



zresztą była poruszoną na tegorocznem zebraniu chemików niemieckich i ci na zasadzie prac Stammer'a w tym przedmiocie, stanowczo oświadczyli się za rozdrabnianiem. Jeżeli podług badań Stammer'a, wewnętrzne komórki buraka są uboższe w cukier od zewnętrznych a przytem ściany komórek są miększe, to przy wyciskaniu całych plasterków łatwiej się one rozniciają i otrzymuje się sok przeważnie z komórek wewnętrznych a więc uboższy w cukier; przy wyciskaniu zaś krajanki rozdrobnionej, otrzymuje się sok ze wszystkich komórek, zawierający przeciętną ilość cukru.

— Często przy próbach polarymetrycznych zdarzają się produkty, które po dodaniu octanu ołowiu i filtracyi dają zupełnie ciemne filtraty, tak że ich zupełnie obserwować nie można. Przyczyną tego jest niestrącenie barwnika i w takich razach E. Sostmann z Minsleben radzi postępować w ten sposób: po rozpuszczeniu 13,024 grm. produktu w kolbce, na 100 cm<sup>3</sup> dodaje się 3—4 kropli mleka wapiennego, potem 5 cm<sup>3</sup> roztworu wodoru glinu na 20° Brix, następnie kilka kropli octanu ołowiu i wreszcie dolewa wodą do 110, filtruje i bada w zwyczajnej 200 milimetrowej rurce polarymetrycznej. Podług zapewnienia p. Sostmann'a można tym sposobem badać z łatwością najbardziej zabarwione cukry.

— Jak wiadomo przy dodawaniu zasadowego octanu ołowiu do soków, zmniejsza się przez tworzenie się osadu ilość dodawanego płynu. Jeżeli np. do kolbki zawierającej już 100 cm<sup>3</sup> soku dodamy do marki 10 cm<sup>3</sup> octanu ołowiu, to w skutek powstającego osadu, dodajemy zawsze mniej jak 10% i tym sposobem dodając potem 10% na rozcieńczenie, robimy pewien błąd w oznaczeniu ilości cukru. Dr. Scheibler w roku zeszłym starał się oznaczyć błąd przy tym procesie popełniany i wskazał metody, jakimi się w tym celu posługiwał. (Vereinszeitschrift r. 1875, str. 1054). W roku bieżącym p. H. Pellet (Journ. des fabric. de sucre, r. 1876 N. 30) sprawdzał próby D-ra Scheibler'a i doszedł do tych samych rezultatów, t. j. że błąd ten wynosi parę dziesiątych procentu a mianowicie: w sokach bogatych w cukier wykazujemy cukru więcej o 0,2%, w ubogich 0,15%, w masach cukrowych i produktach 0,25%, w melasach aż o 0,6%. P. H. Pellet podaje nam także spostrzeżenia poczynione przy próbach polarymetrycznych a mianowicie:



Że sok niedojrzałych buraków odbarwia się octanem ołowiu, posiada jednak zawsze zielonawe zabarwienie utrudniające obserwacyą w rurce polarymetrycznej, szczególnie przy świetle monochromatycznym, w skutek czego należy go koniecznie odbarwić kilku decygramami najdrobniej sproszkowanego węgla kostnego;

że nadmiar węgla kostnego absorbuje cukier i że przy badaniu melasu, pomimo wszelkiej ostrożności absorbeyca cukru wynosi 0,5 do 1 %;

że osad utworzony przez octan ołowiu jest rozpuszczalny w tymże odczynniku;

że octan ołowiu nie strąca wszystkich materij organicznych, lecz zaledwie 35 do 40% tychże. Jednem z ciekawszych spostrzeżeń p. Pellet'a jest to, że przy analizach szlamu, nie zwracając uwagi na objętość zajmowaną przez szlam, robimy błąd, dla uniknienia którego p. Pellet wprowadza poprawkę. Jeżeli np. 15 grm. szlamu nalejemy wodą do 500 cm<sup>3</sup> i po polaryzacyi otrzymamy w nim 3,9% cukru, to należy te pierwotne 500 cm<sup>3</sup> podzielić przez iloczyn z otrzymanego rezultatu t. j. 3,9 i ilości centymetrów otrzymanego płynu zmniejszoną o objętość szlamu t. j.  $\frac{500}{3,9(500-15)}$  a otrzymamy rzeczywisty rezultat 3,78%.

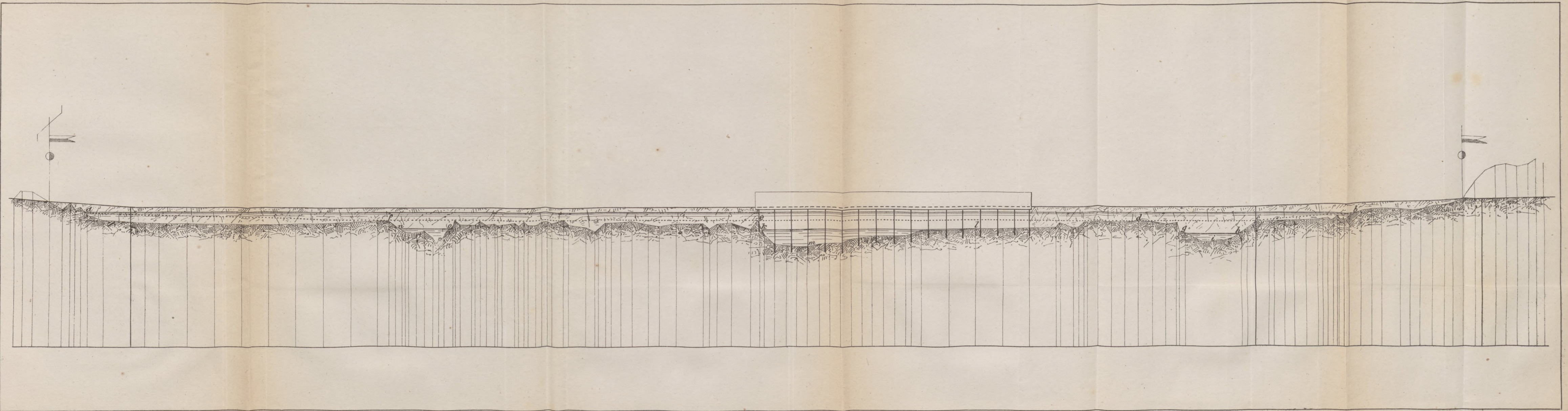
— Z nowości na polu mechaniki cukrowniczej zaznaczamy:

a) Odśrodkowce v. centryfugi p. Fesca do otrzymywania cukru prasowanego z masy cukrowej (saftmelisowej). Odśrodkowce te funkcyonują w Stassfurcie w fabryce C. Benneke'go, Hecker'a i Spółki: mają przerabiać bardzo szybko znaczne ilości masy i wydawać bardzo piękny cukier. Każdy odśrodkowiec ma średnicę 0,942 m i w ciągu 35 minut ma przerabiać 180 kgr masy przy użyciu 15 kgr pokrycia, wlewanego podczas pełnego biegu w postaci stężonej klersy, pokryciowej (dekklersy). Otrzymany cukier posiada około 3,5% wilgoci, to jest taką ilość, jakiej potrzeba do prasowania tegoż.

b) Patentowany przyrząd Br. Körting'ów do krycia parą, mający zapewniać następujące korzyści: oszczędność pary wynoszącą około 50%, łatwość dokonania zupełnego pokrycia każdej masy nawet przy niższej temperaturze i wreszcie to, że wychodzący cukier ma być tak twardy i mocny, że zaraz z centryfug bez suszenia może być mielony. Otrzymany cukier ma być bardzo piękny.















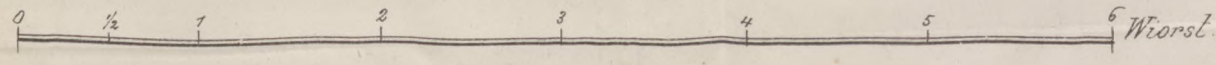
1:84000

3 2 1 0 3 Wiorst.





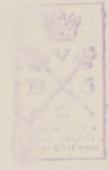
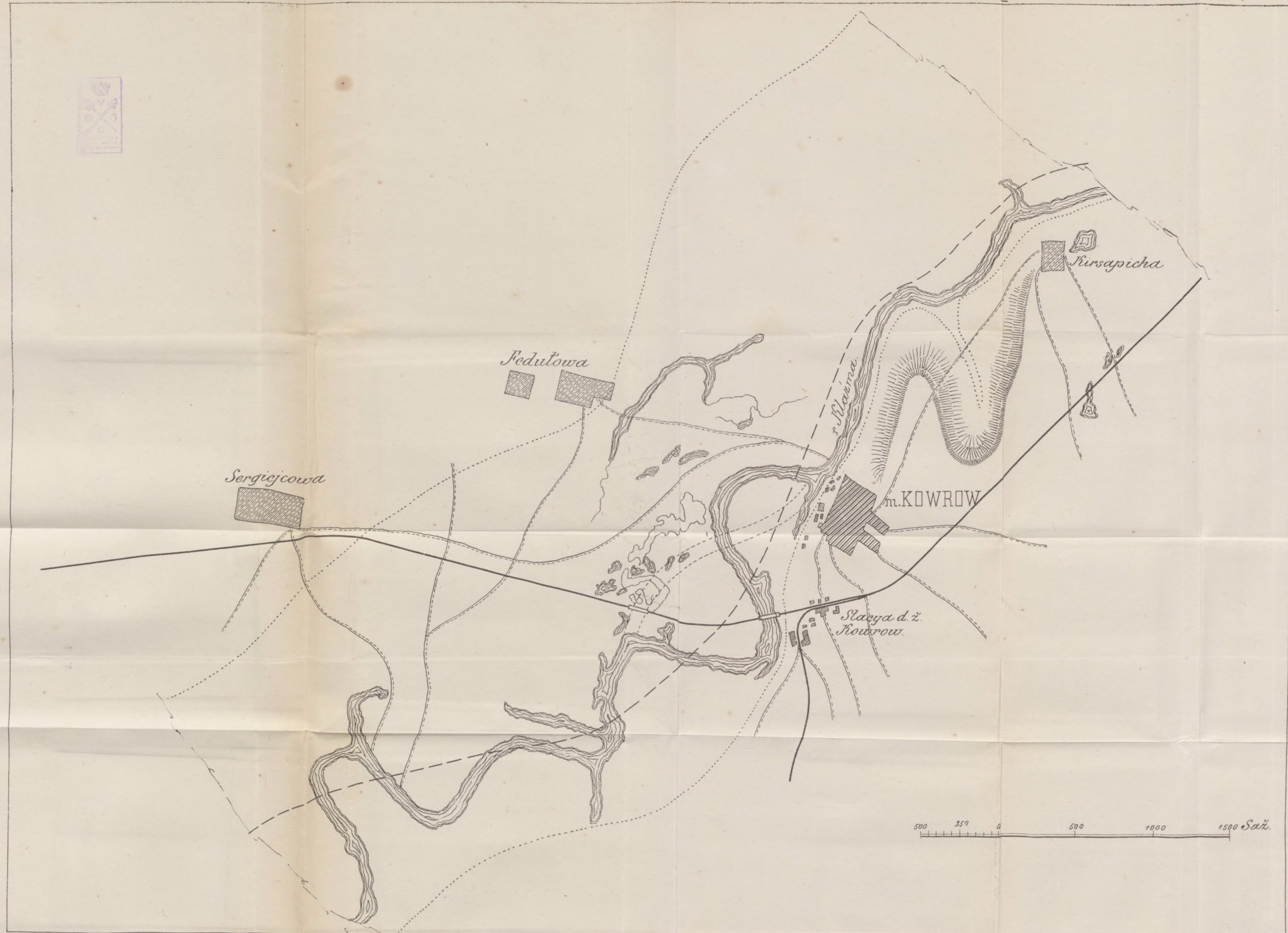




























Skala: 500 250 50 0 1 2 3 4 Wiorst.

w Lit. F. Nowakowskiego w Warsz. Długa N. 17.









Piec Siemens'a do wyrabiania stali według sposobu Martin'a.

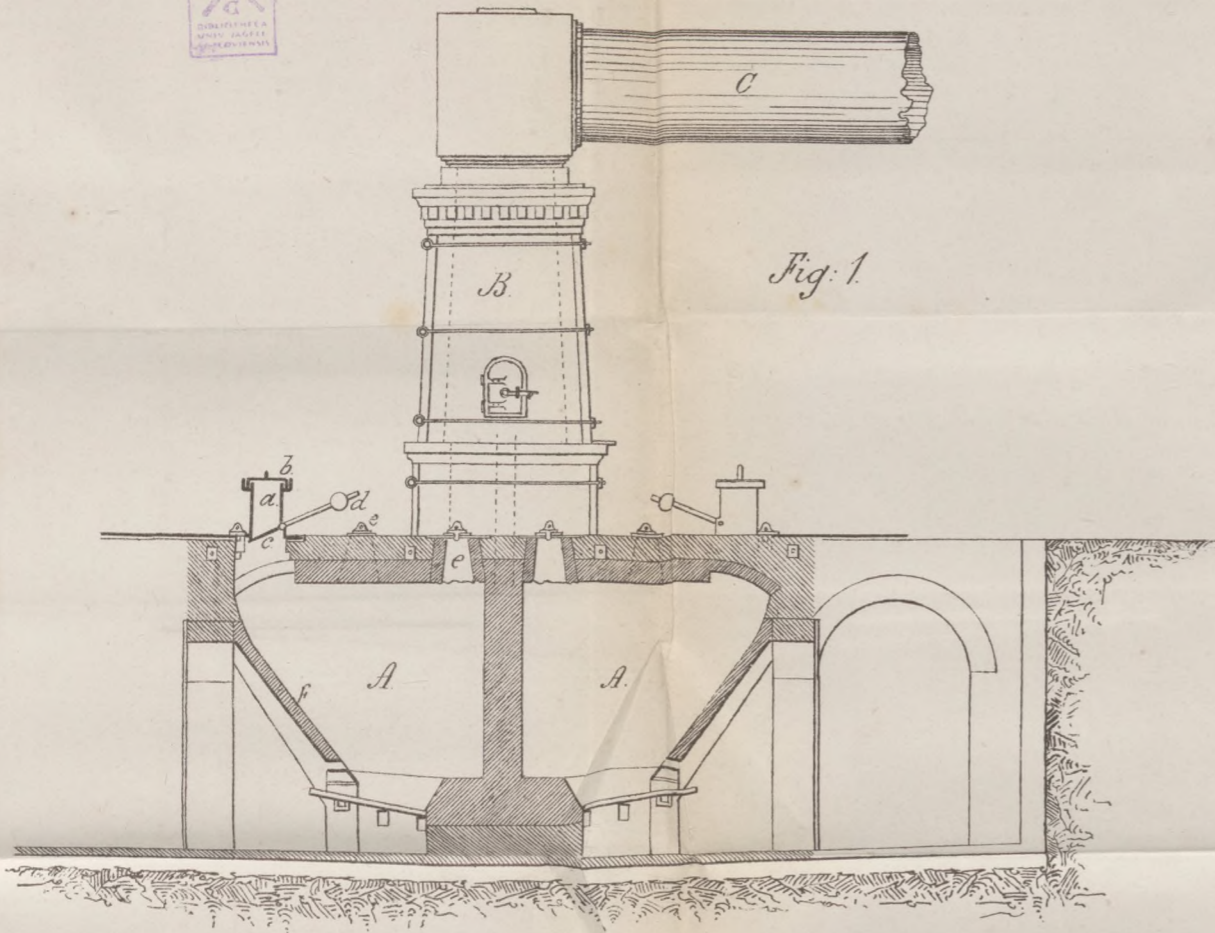


Fig. 1.

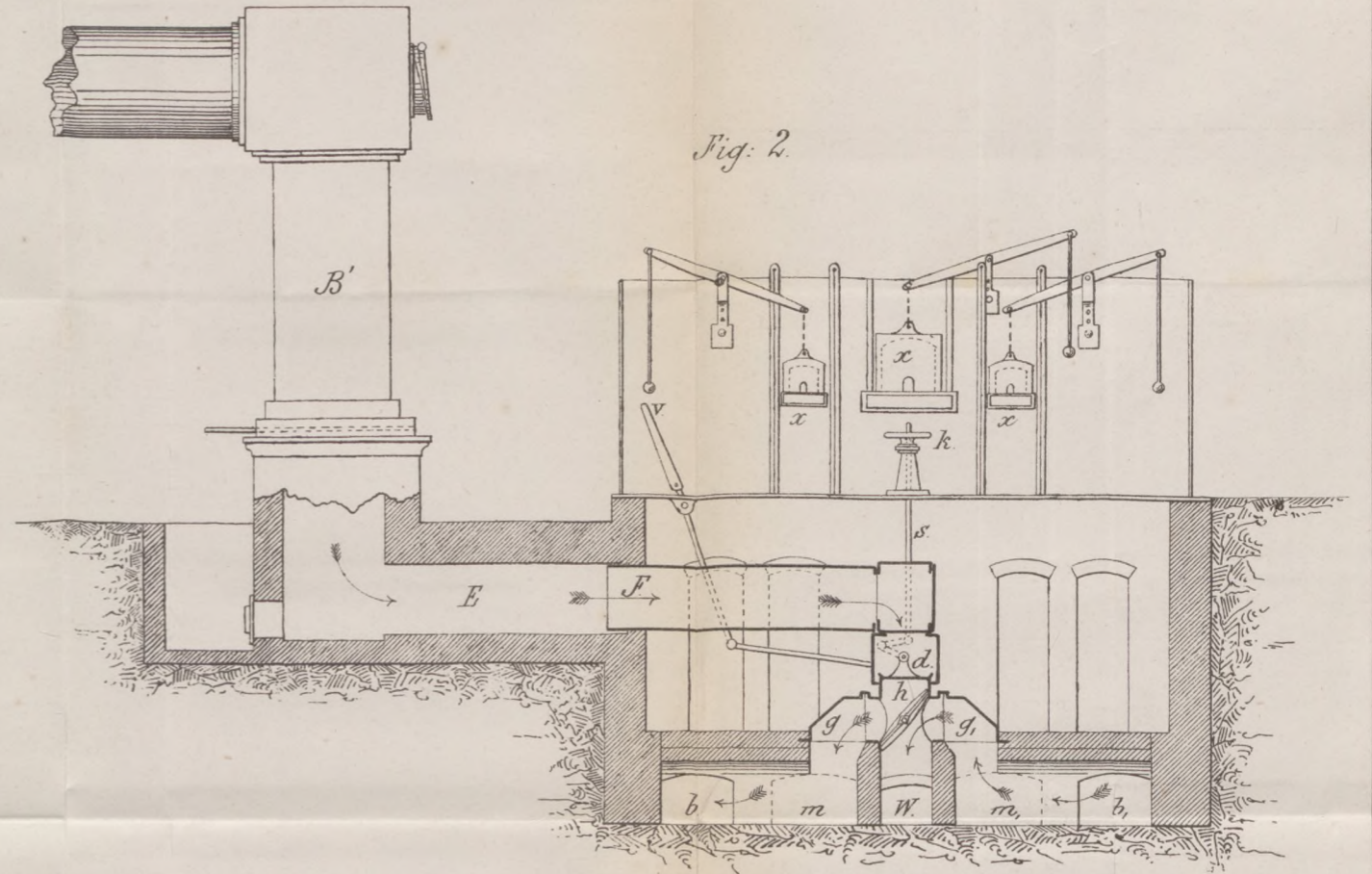
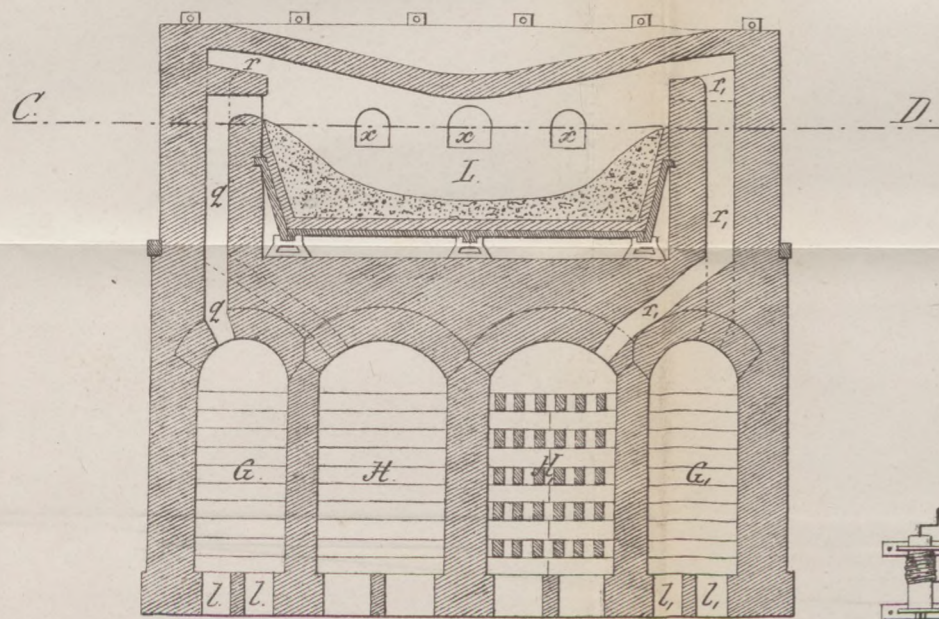


Fig. 2.

Przekrój po A. B.  
Fig. 3.



Przekrój po C. D.  
Fig. 4.

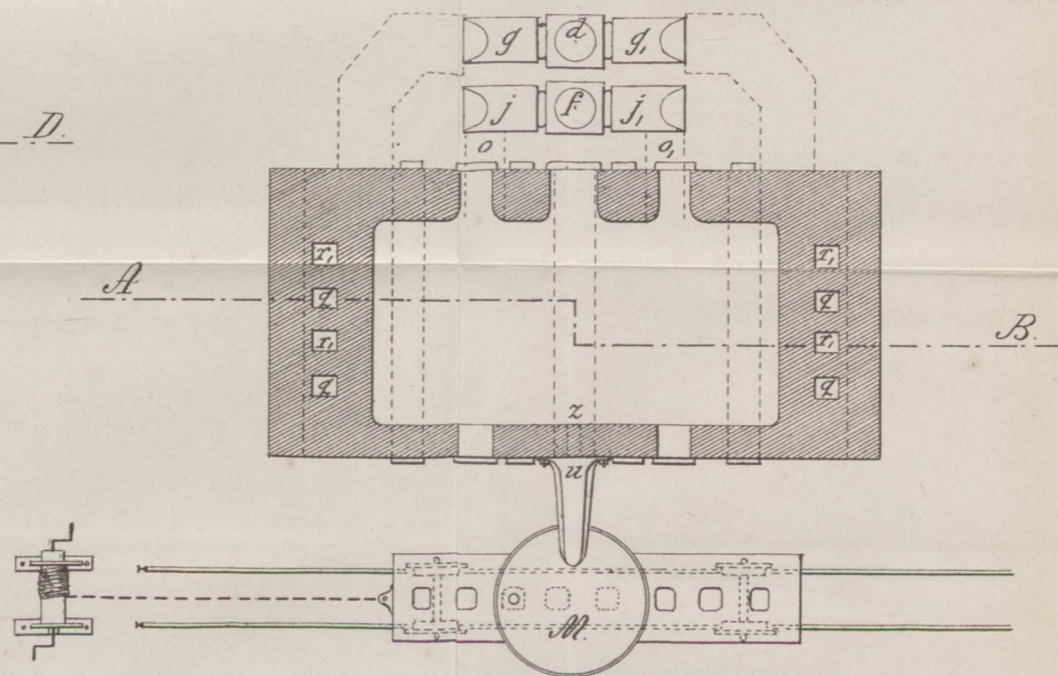
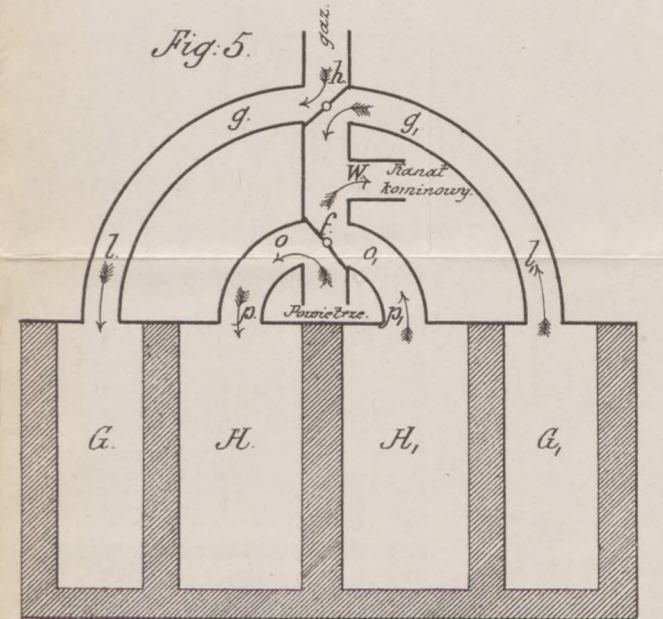


Fig. 5.











Łącznik Brockelbank'a

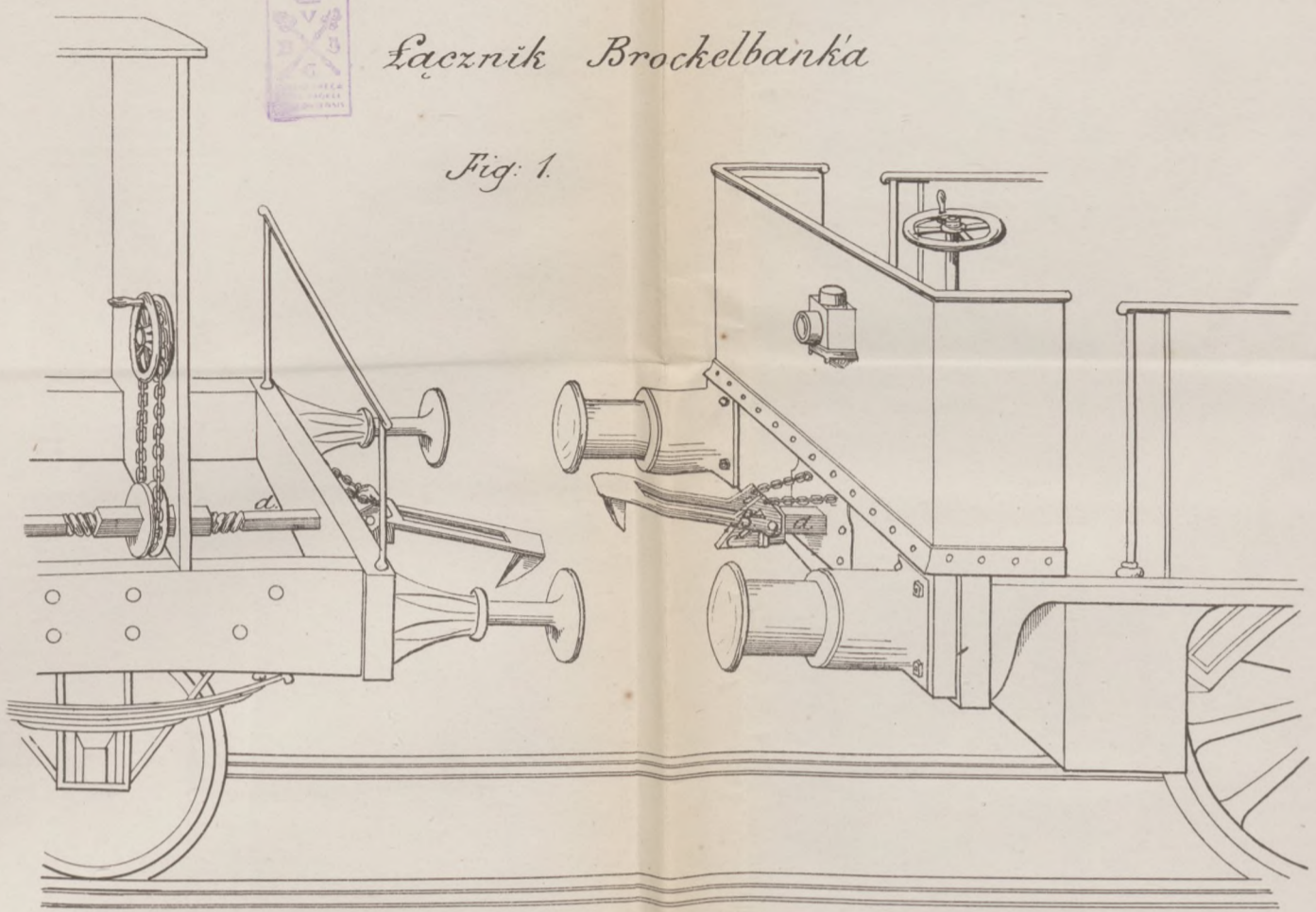


Fig. 1.

Łącznik Bausch'a i Köhna

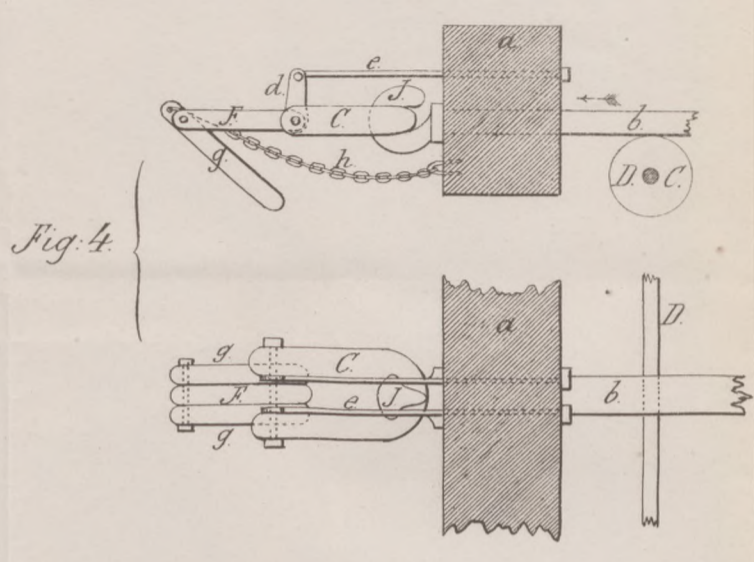
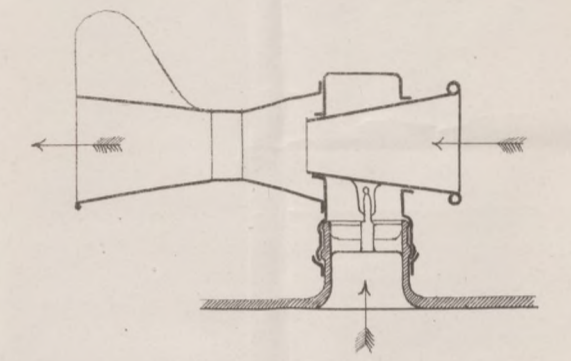


Fig. 4.

Wentylator Koertling'a

Fig. 11.



Łącznik Bechera

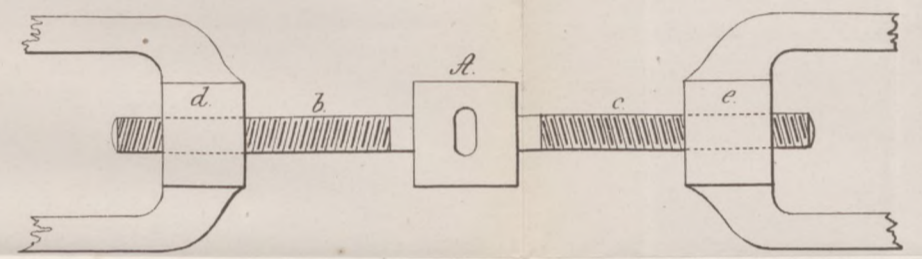


Fig. 5.

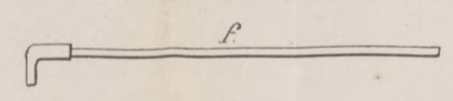
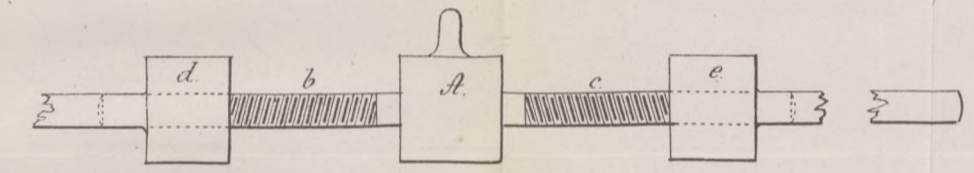
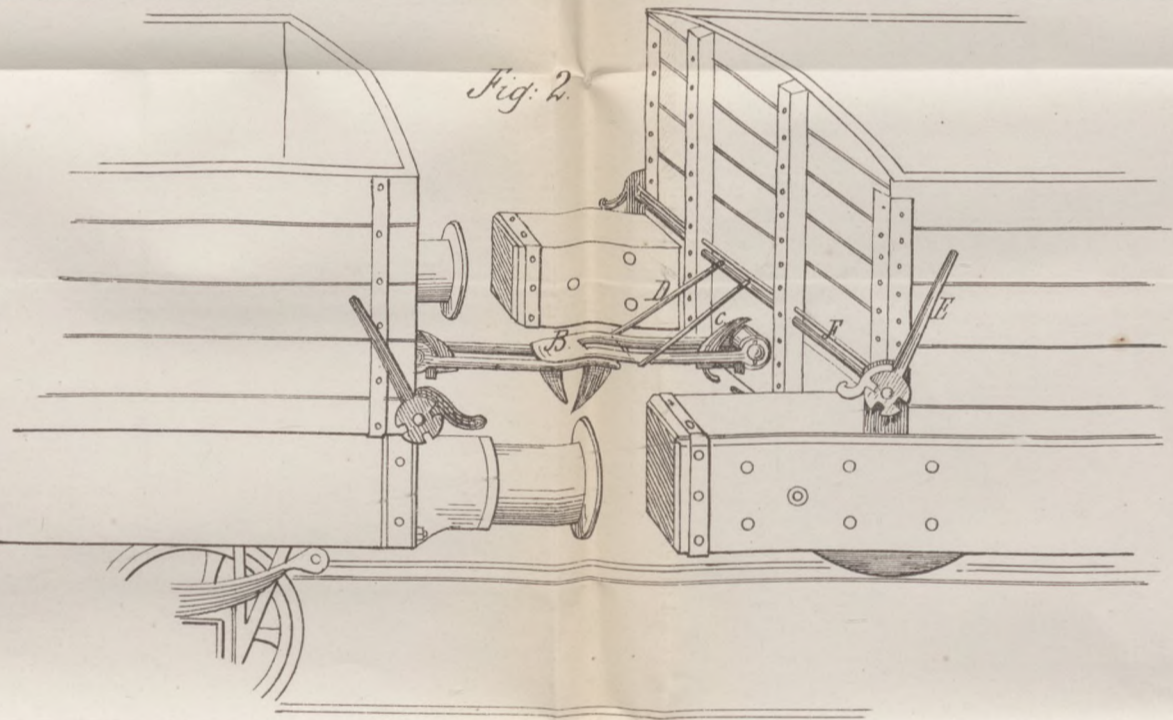
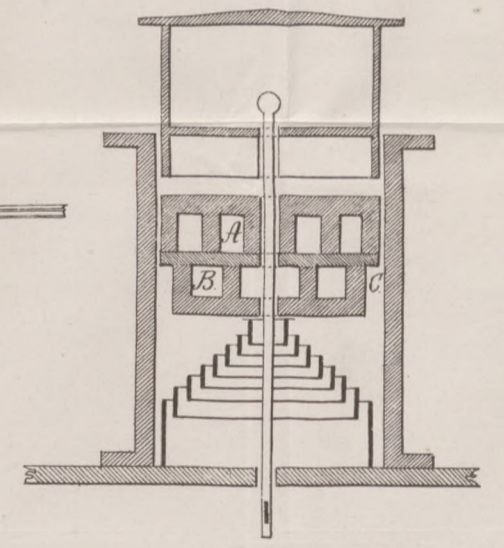


Fig. 2.



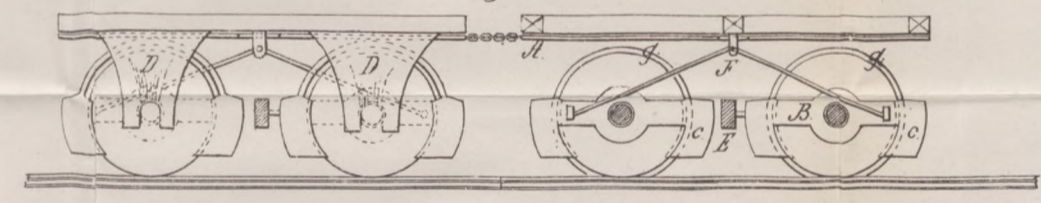
Bufor Wagonowy Kolei Frankfurckiej

Fig. 10.



Hamulce vander Hechta

Fig. 6.



Przekrój poprzeczny Fig. 7.

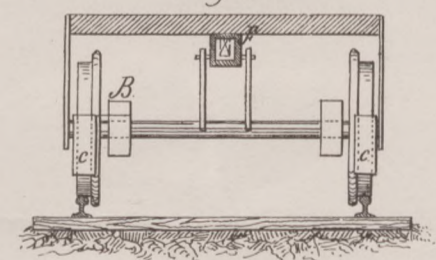
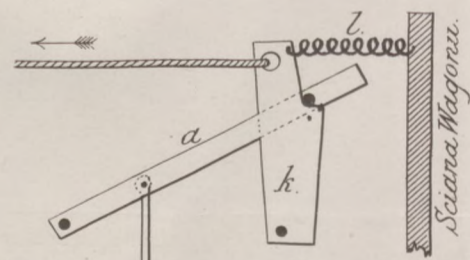
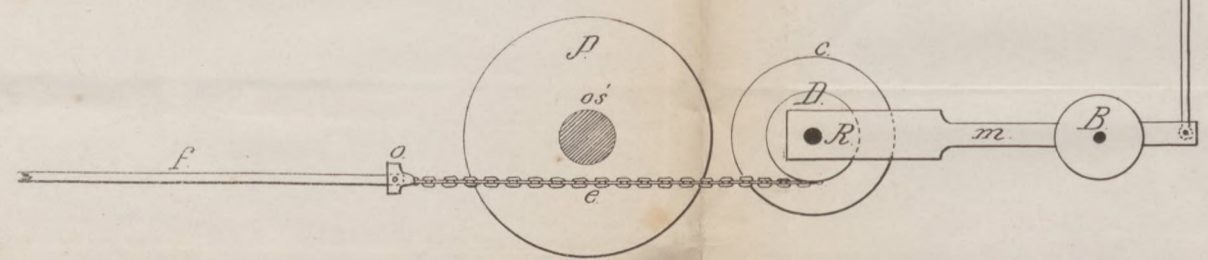


Fig. 3.



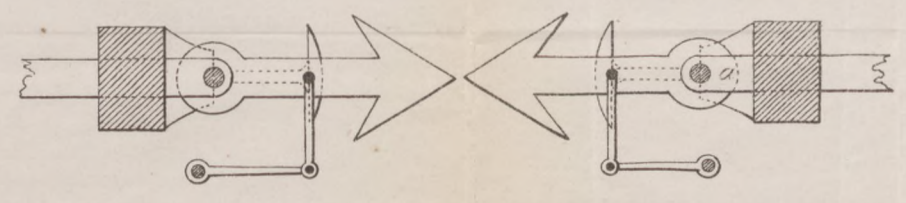
Przyrząd hamulcowy Heberlein'a

Fig. 8.



Łącznik Wilmaers'a

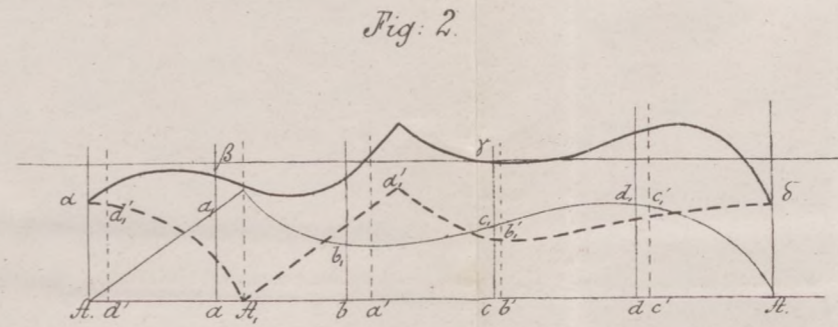
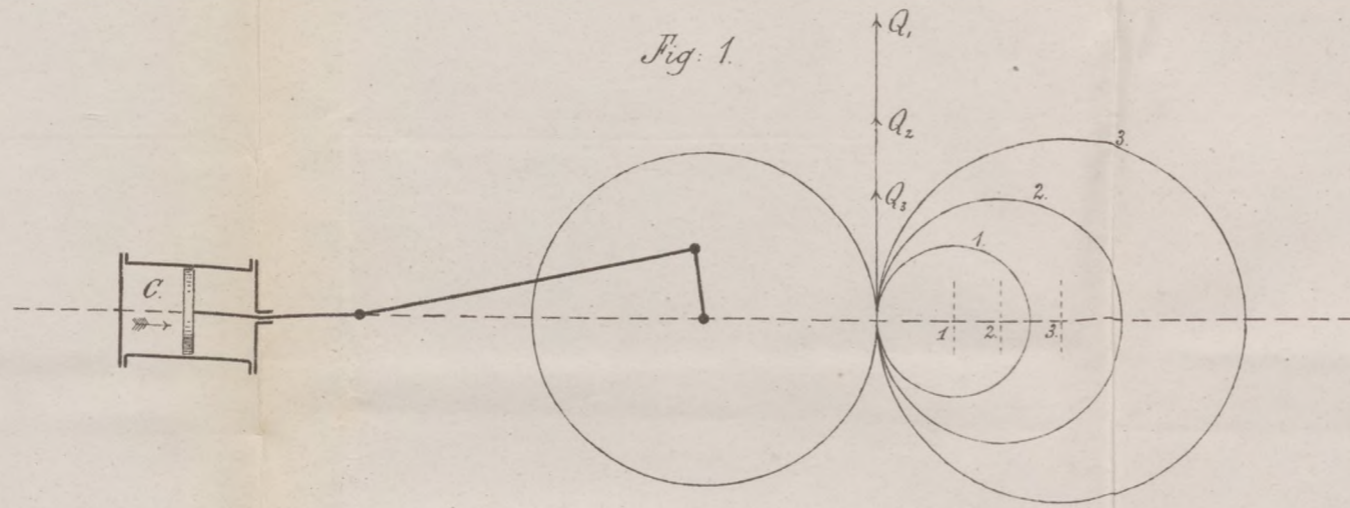
Fig. 9.



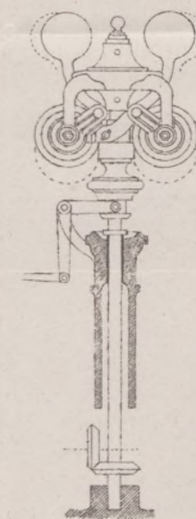
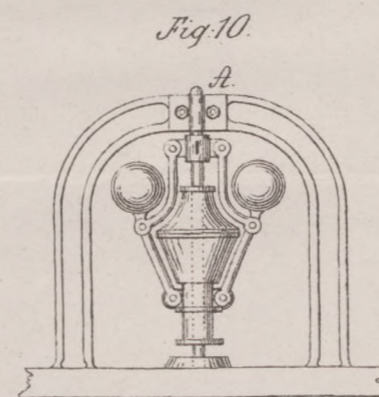
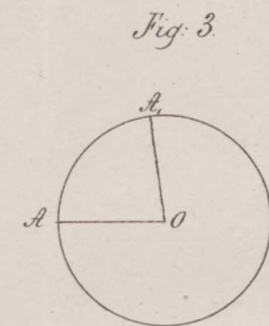
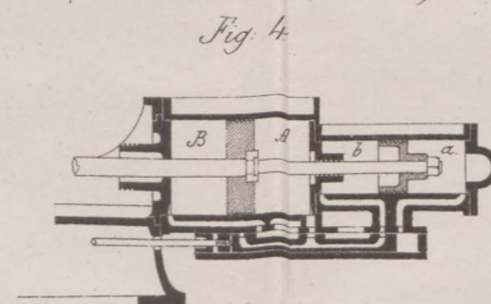
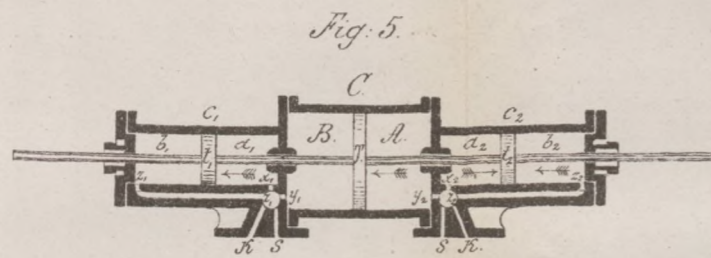








Cylindry parowe z maszyny Baranowskiego  
w Petersburgu  
(Wystawa Wiedeńska z r. 1873)



Maszyna parowa z fabryki Braci Decker i S<sup>ta</sup>  
w Cannstatt.

Maszyna parowa z fabryki „Reading Iron Works.”  
(Wystawa Wiedeńska z r. 1873)

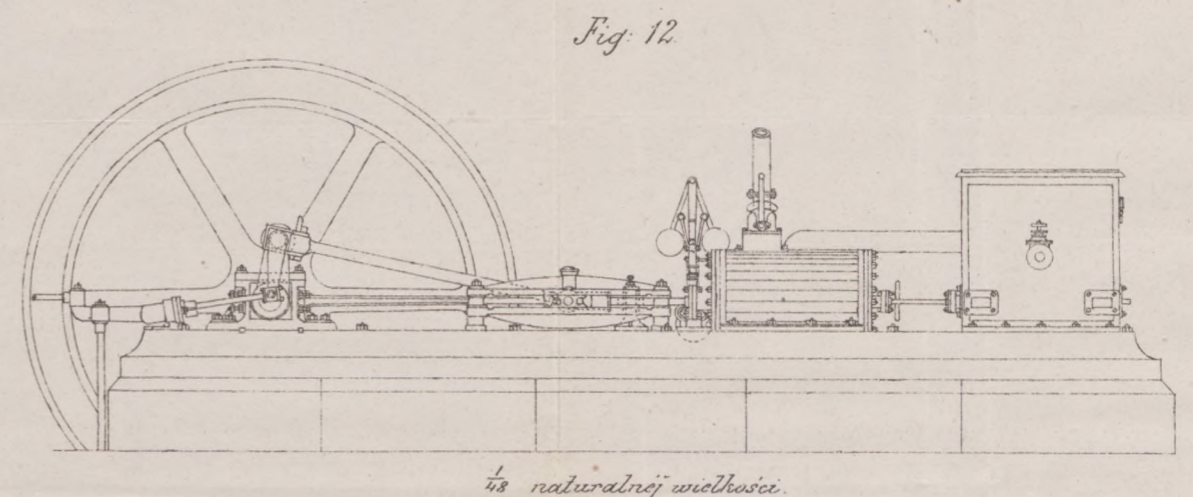
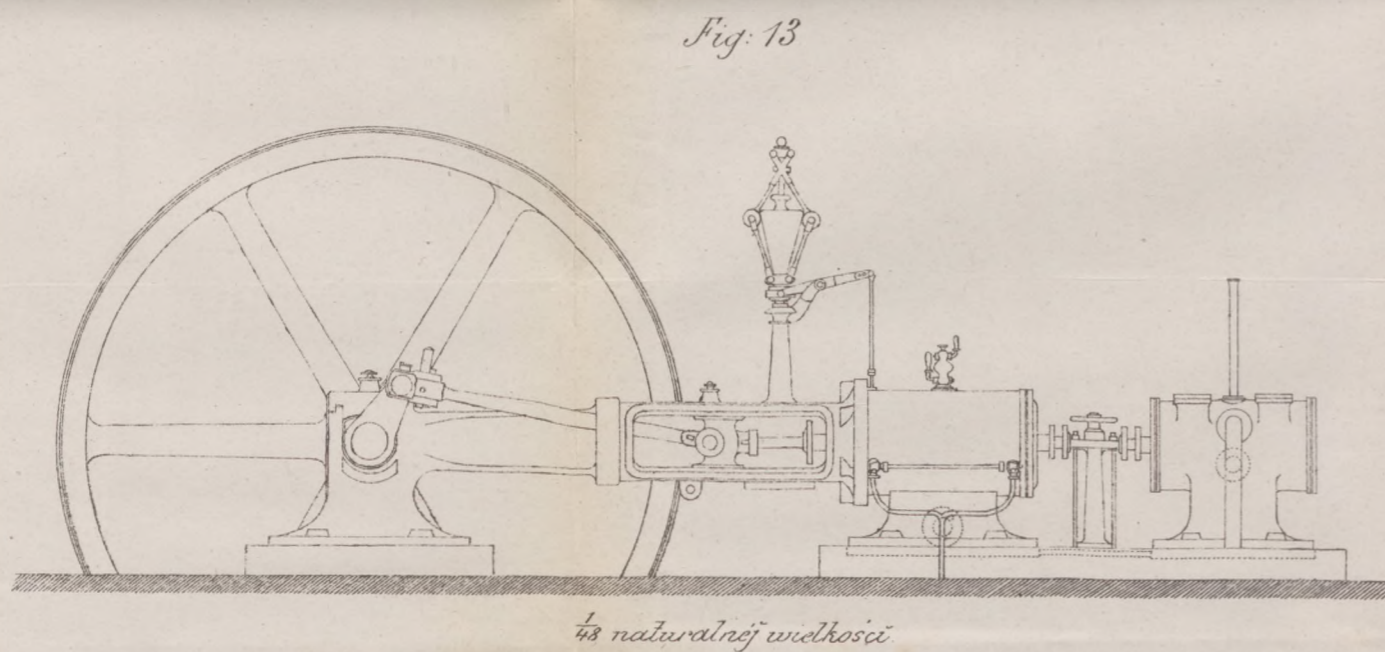








Fig. 1  
Profil brył

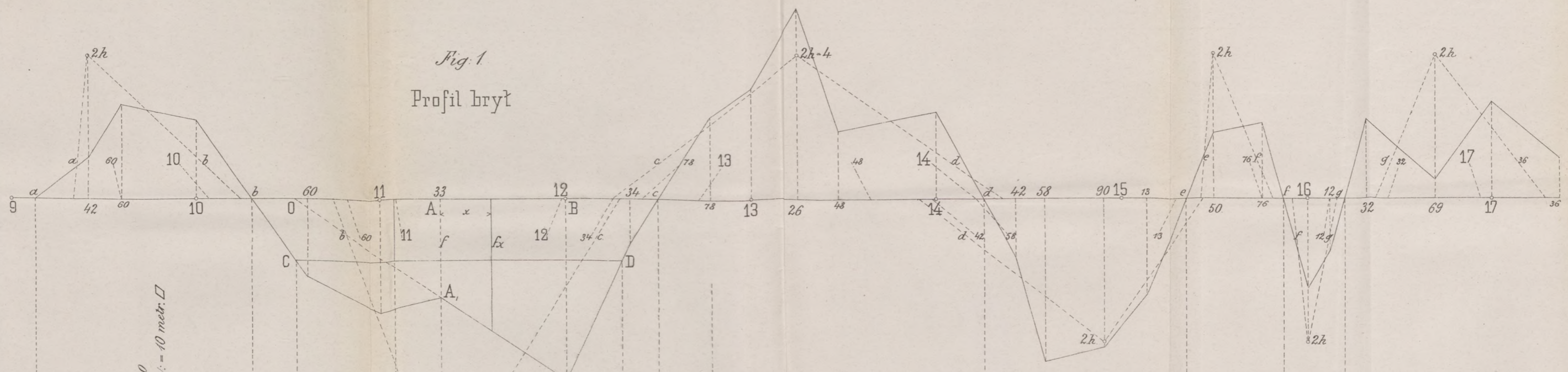


Fig. 2  
Profil przewozu.

Skala wys.: 1 centymetr = 400 metr. sz.

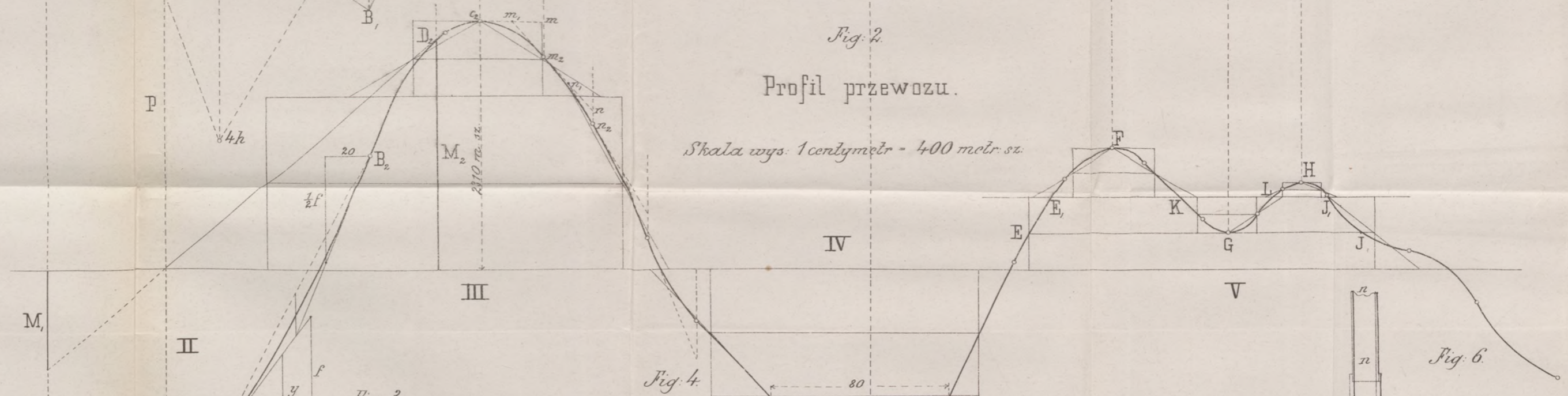


Fig. 3.

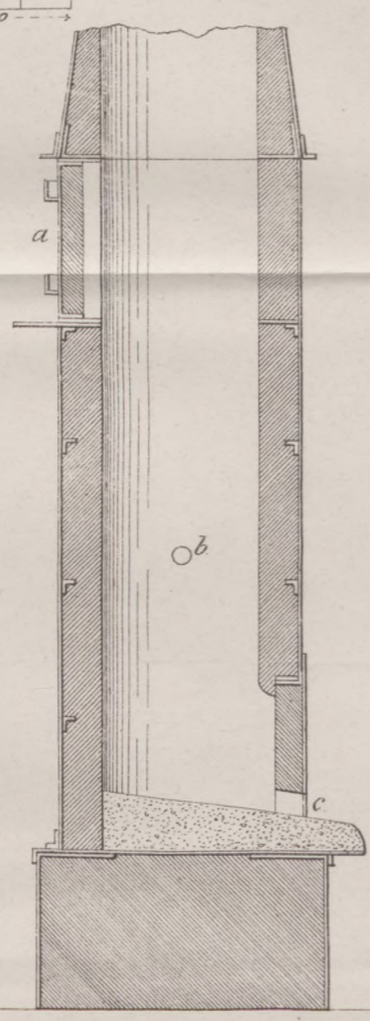


Fig. 4.

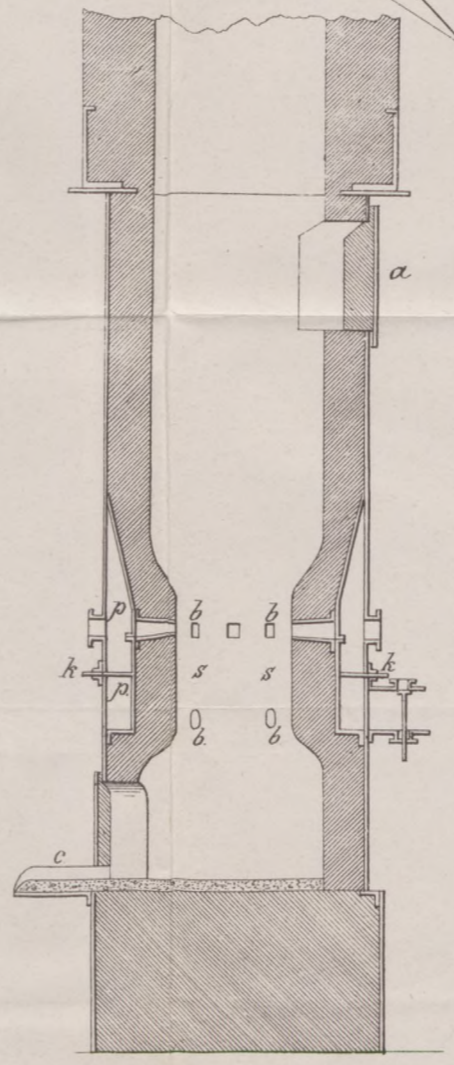


Fig. 5.

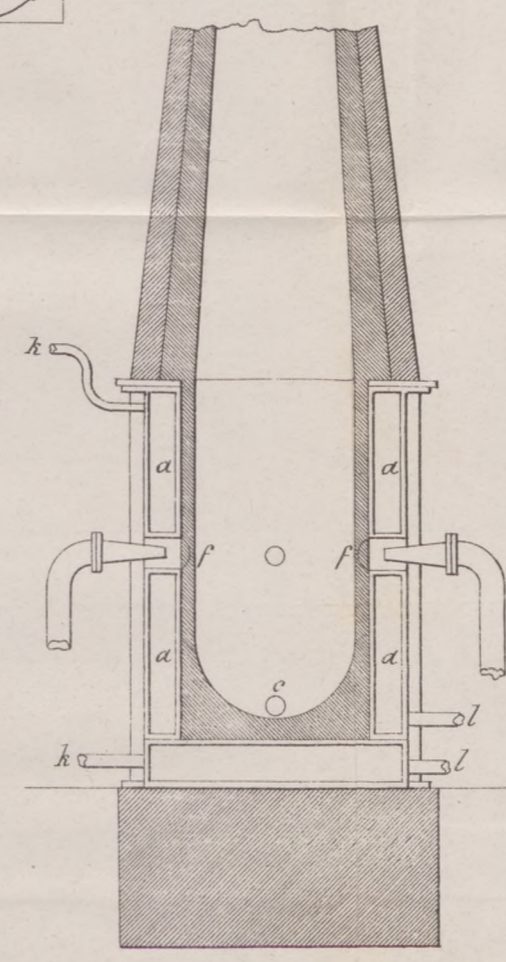
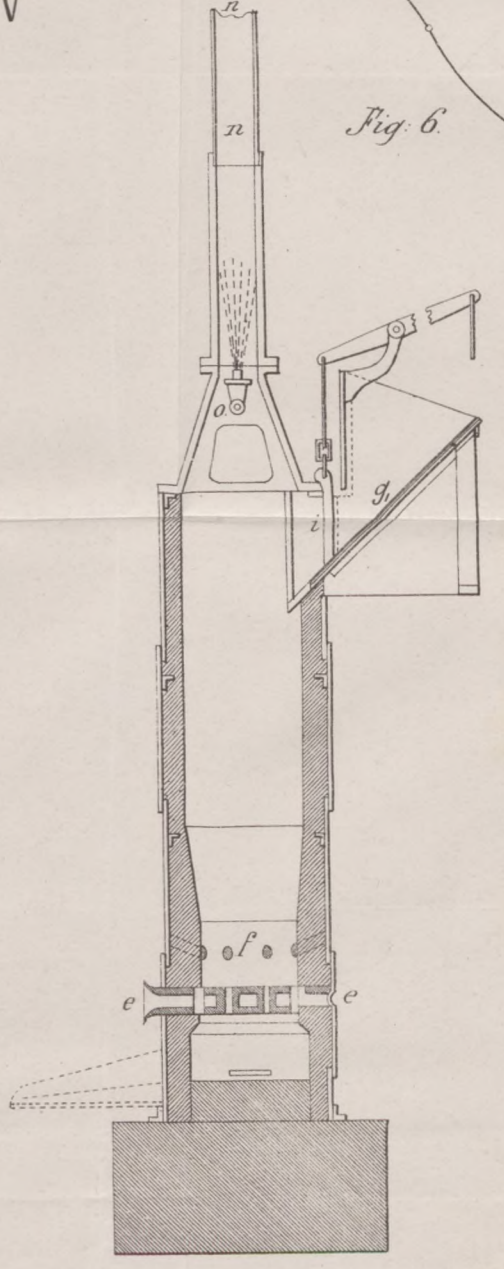


Fig. 6.



Skala dla fig. 3, 4, 5 i 6 = 1: 50.







Maszyna parowa z fabryki Dingler'a  
w Zwickbrücken  
(Wystawa Wiedeńska 1873 r.)

Fig. 21

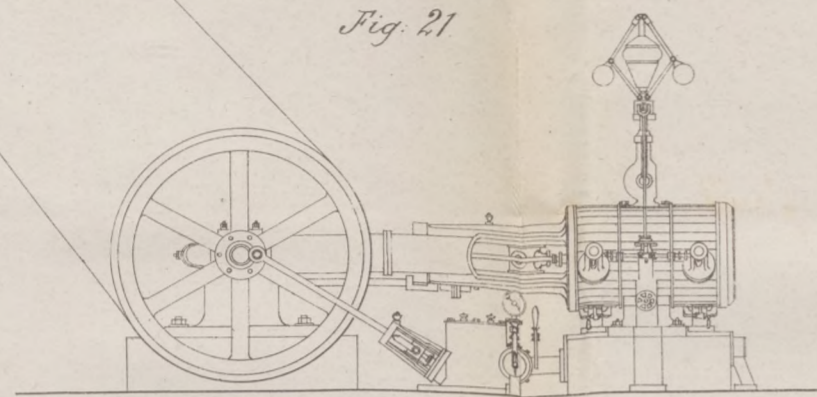


Fig. 18

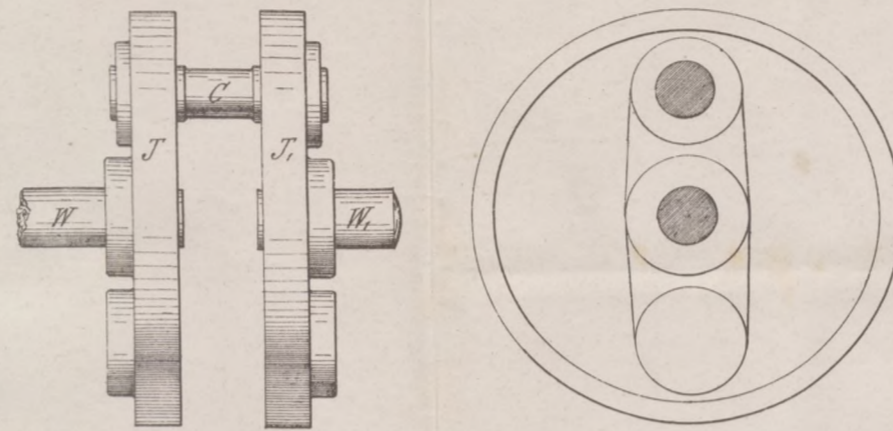
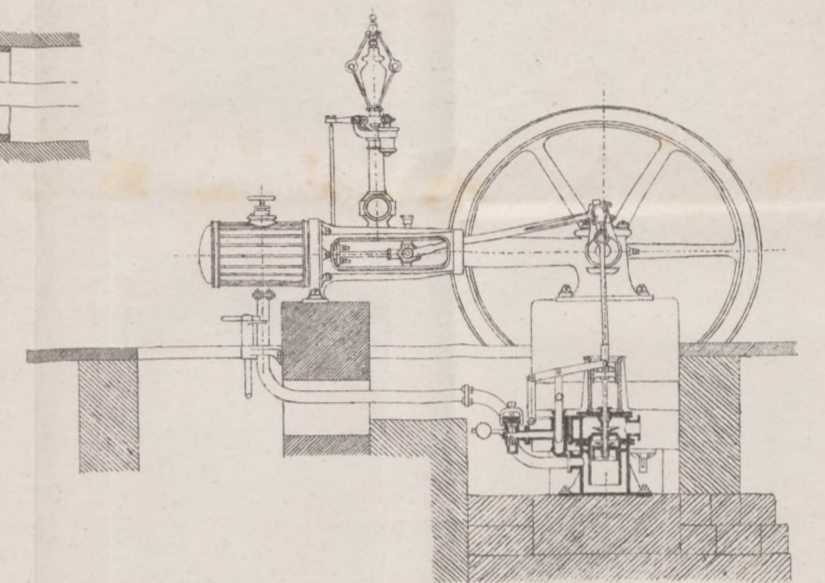
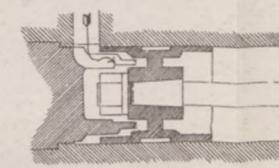


Fig. 15  
Maszyna parowa z fabryki Braci Sulzer  
w Winterthur.

Fig. 24



Skala 1/40 natural wielkości

Fig. 25

Rozsyłacz przy maszynie parowej  
z Saskiej fabryki w Chemnitz.  
(Wystawa Wiedeńska 1873 r.)

Fig. 22

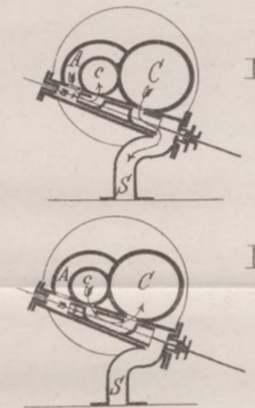
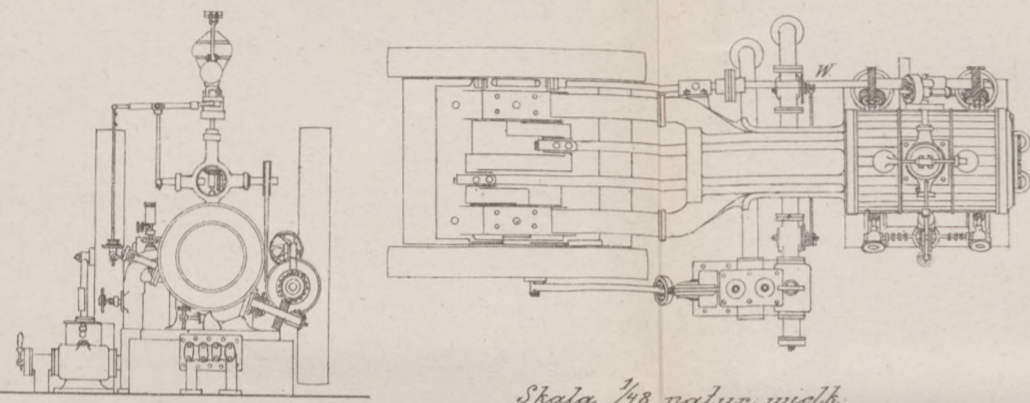
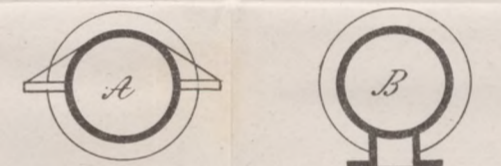


Fig. 14



Skala 1/8 natur wielk.

Fig. 17

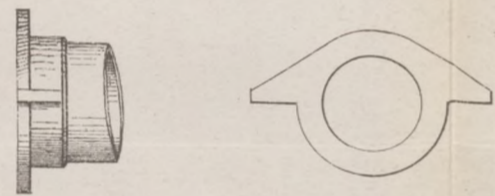
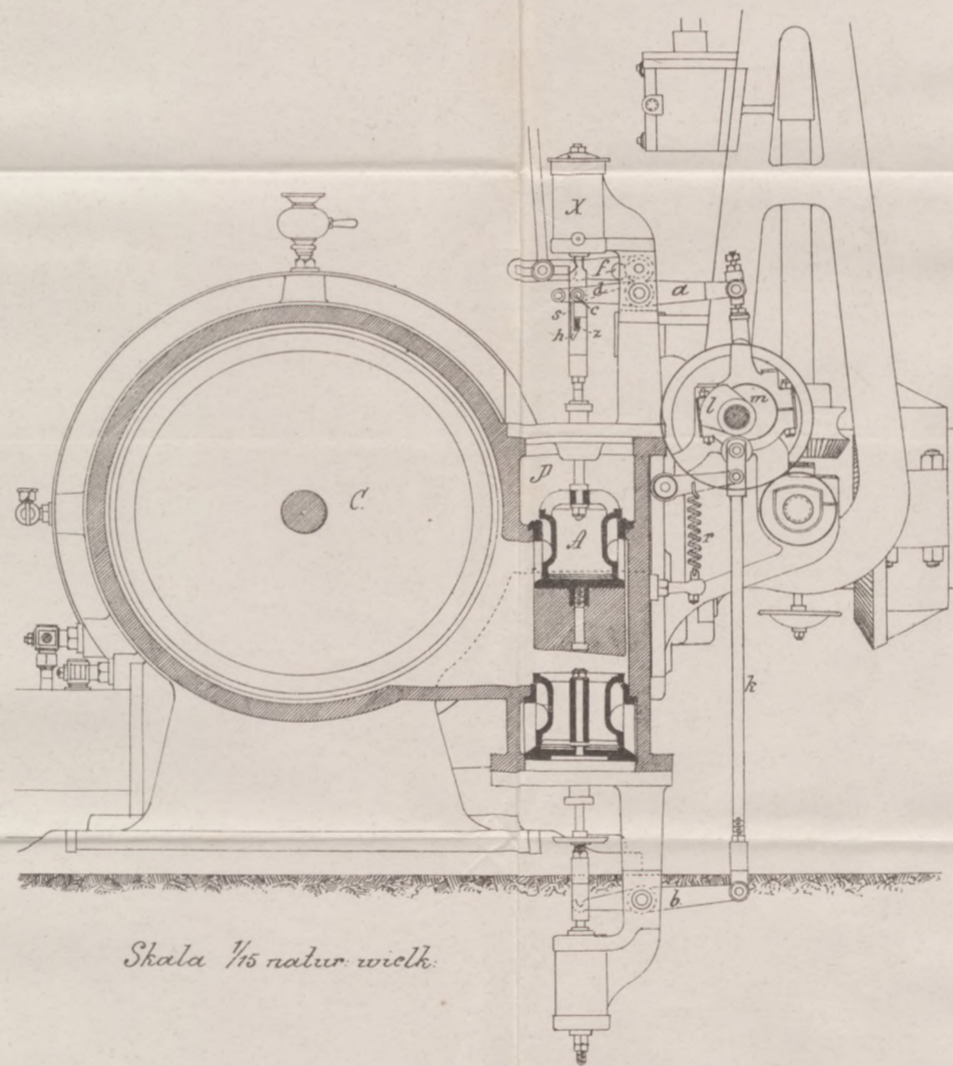
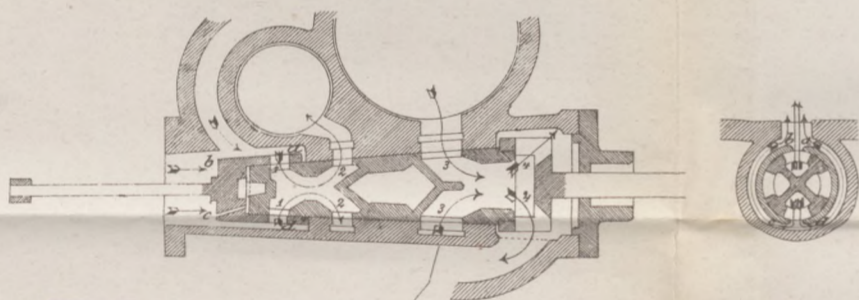


Fig. 23



Skala 1/6 natur wielk.

Fig. 19

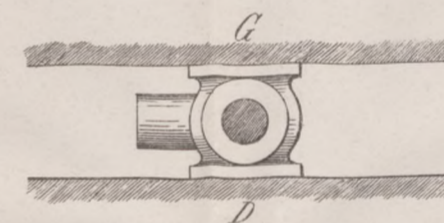


Fig. 20

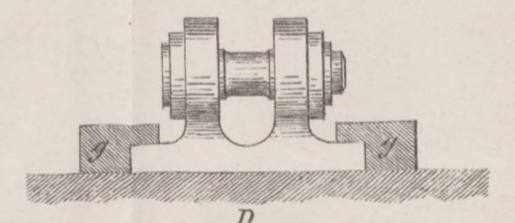
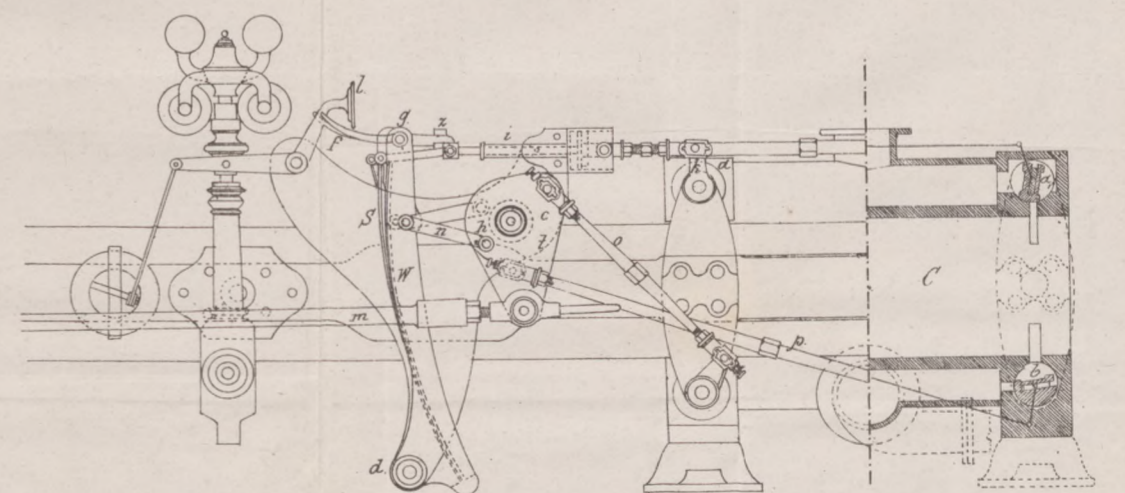
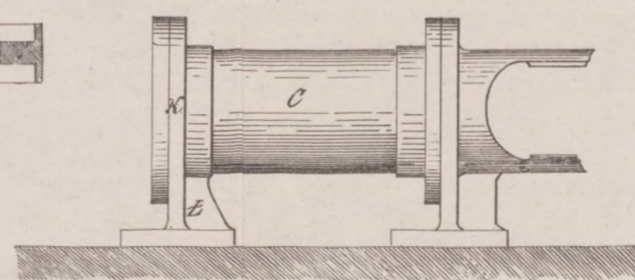


Fig. 26

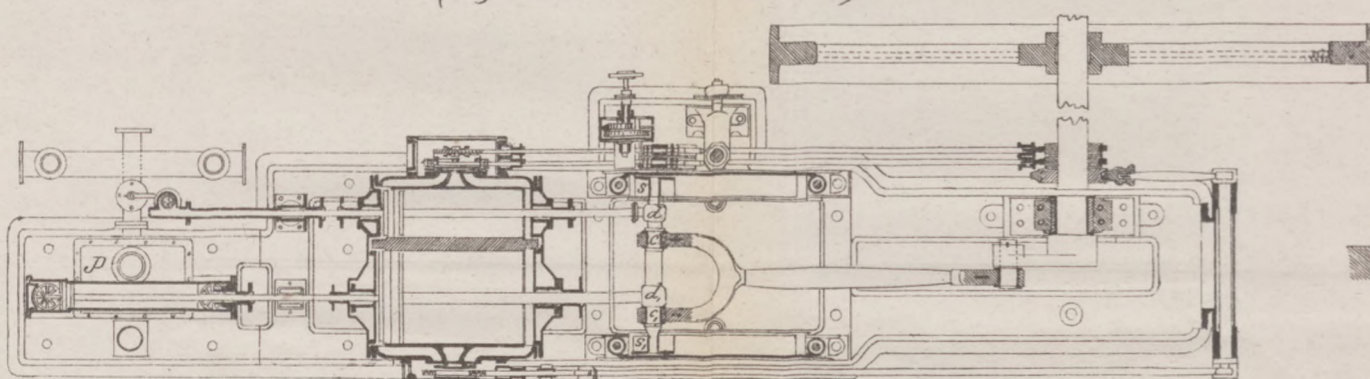
Rozsyłacz przy maszynie parowej  
z fabryki maszyn E. Reinicke w Krolowcu.

Fig. 16



Skala 1/4 natur wielk.

Fig. 27  
Maszyna parowa z zakładu budowy maszyn  
w Görlitz.  
(Wystawa Wiedeńska 1873 r.)



Skala 1/8 natur wielk.















Fig. 28.

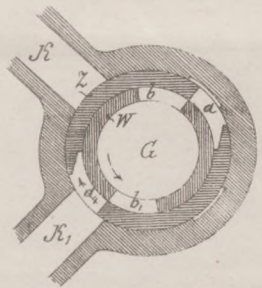
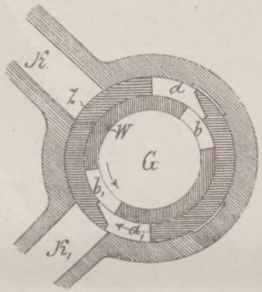
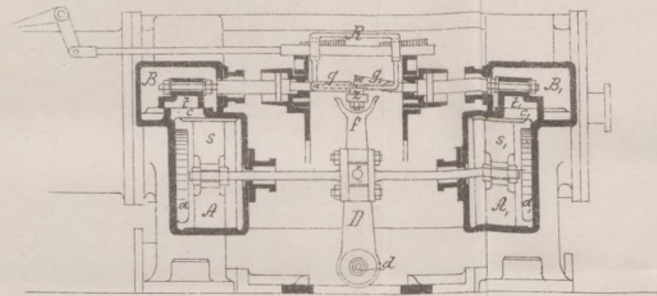


Fig. 29.

Rorsyłack Hautzenberg'a  
przy maszynie parowej Pragskiego  
towarzystwa akcyjnego budowy maszyn.  
(Wystawa Wiedeńska 1873.)



Skala 1/4 natur. wielk.

Fig. 31.

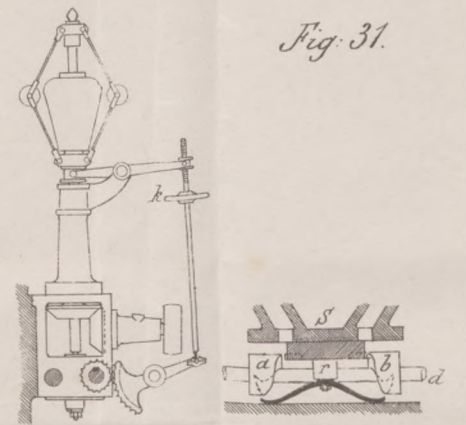


Fig. 30.

Półowa Maszyny parowej  
z fabryki Sigla w Wiedniu.  
(Wystawa Wiedeńska 1873r.)

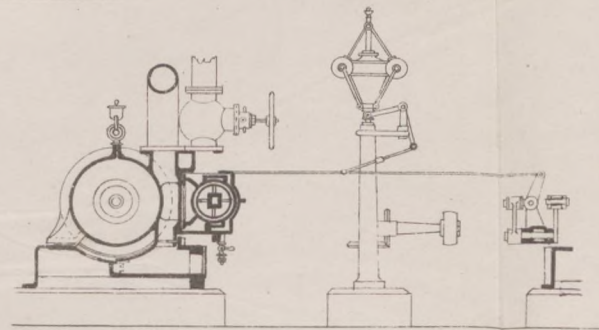
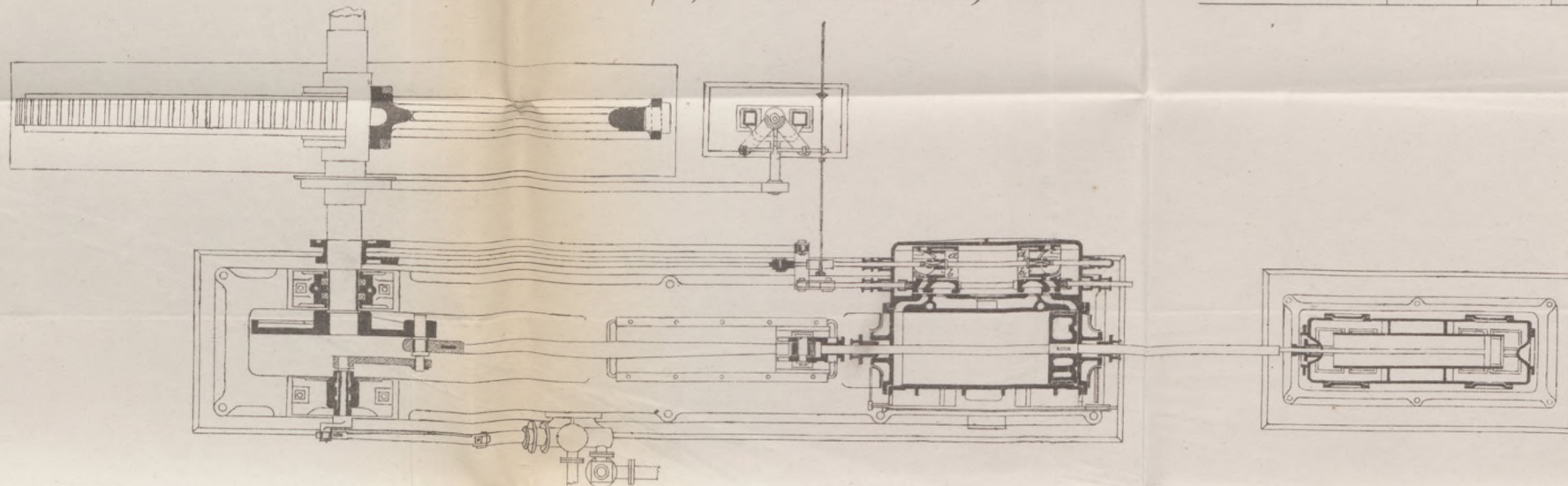


Fig. 32.



Skala 1/8 natur. wielk.

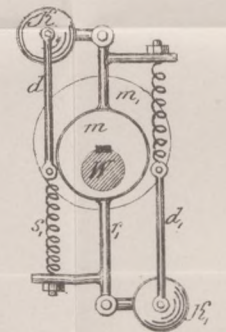


Fig. 35.

Fig. 33.

Cylindry parowe  
z projektowanej maszyny  
„Whitley, Partners” w Leeds.  
(Wystawa Wiedeńska 1873r.)

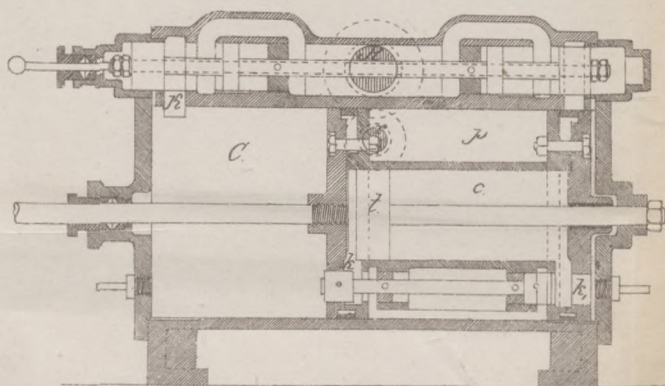
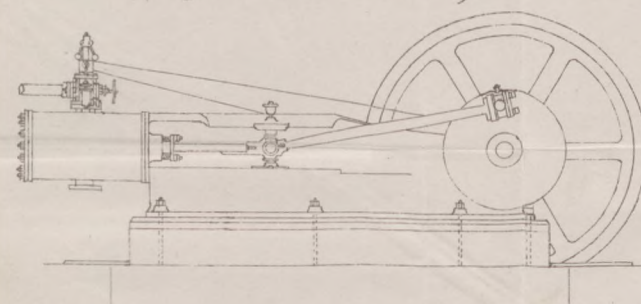
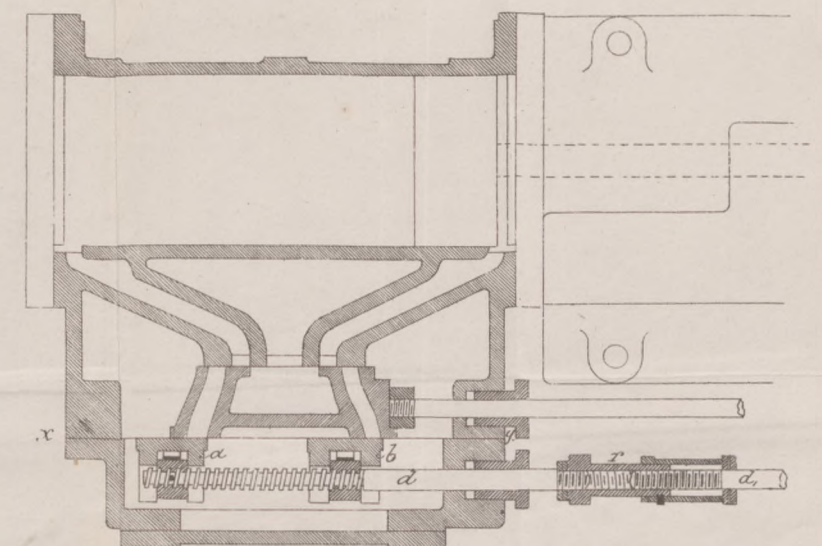


Fig. 34.

Maszyna parowa z fabryki  
Braci Tangye w Birmingham.  
(Wystawa Wiedeńska 1873.)



Skala 1/8 natur. wielk.



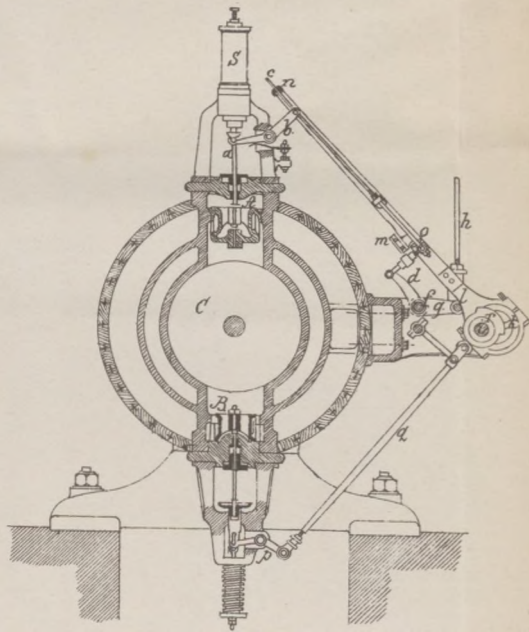
Skala 1/10 natur. wielk.





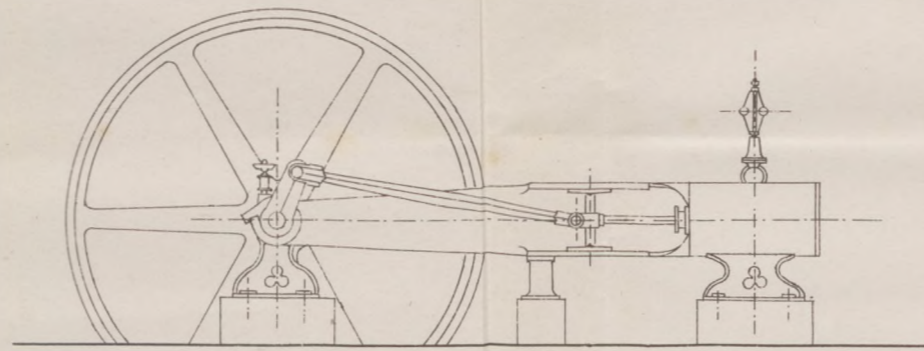


Fig. 39  
Rozsyłacz przy maszynie parowej  
z fabryki Braci Sulzerów  
w Winterthur.  
(Wystawa Wiedeńska 1873r.)



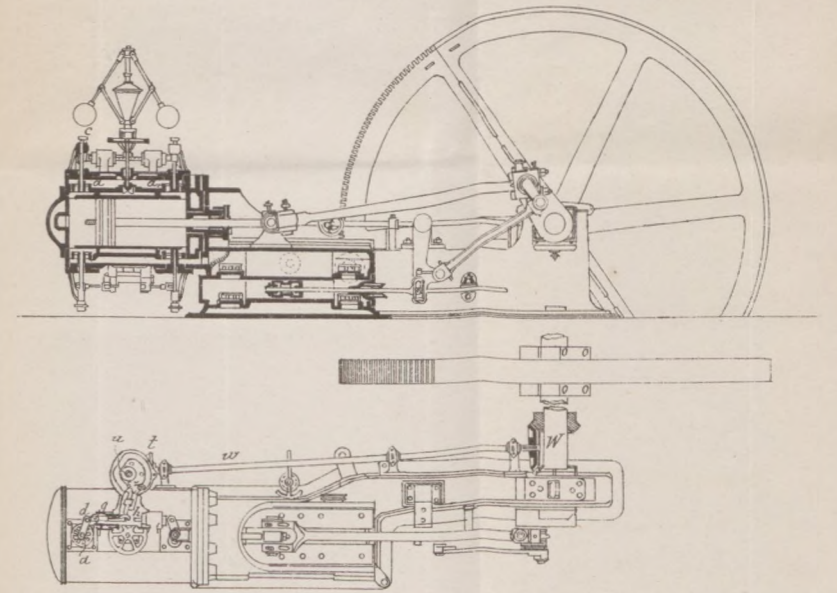
Skala 1/25 natur. wielk.

Fig. 38  
Maszyna parowa z fabryki  
„Norwalk Iron Comp” w Connecticut.  
(Wystawa Wiedeńska 1873)



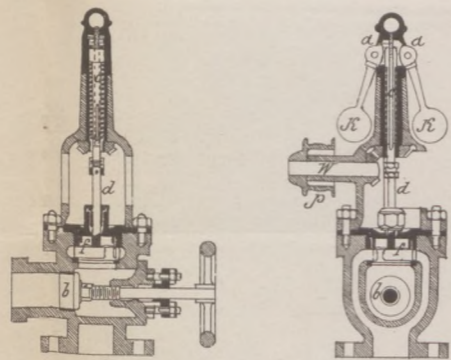
Skala 1/48 natur. wielk.

Fig. 41  
Maszyna parowa z fabryki  
Schellerer i Berchtolda w Thalweyl.  
(Wystawa Wiedeńska 1873.)



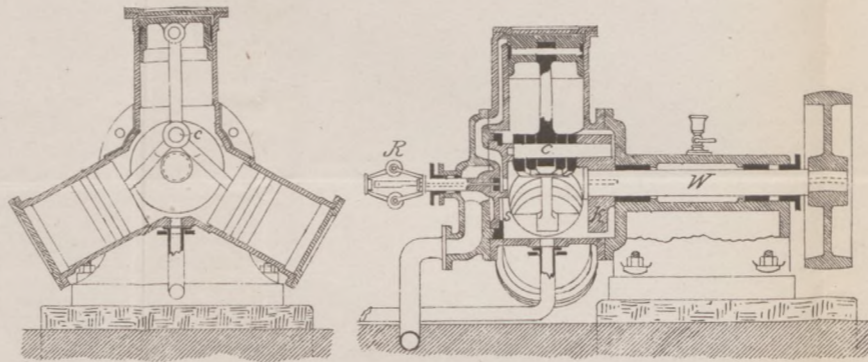
Skala 1/48 natur. wielk.

Fig. 36



Skala 1/10 natur. wielk.

Fig. 37  
Maszyna parowa z fabryki  
„Brotherhood & Hardingham”.  
(Wystawa Wiedeńska 1873r.)



Skala 1/24 natur. wielk.

Fig. 40

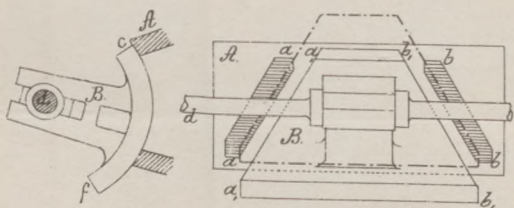


Fig. 44

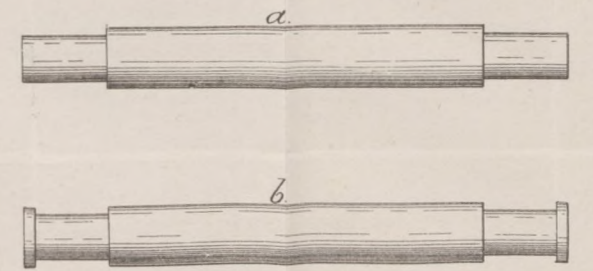
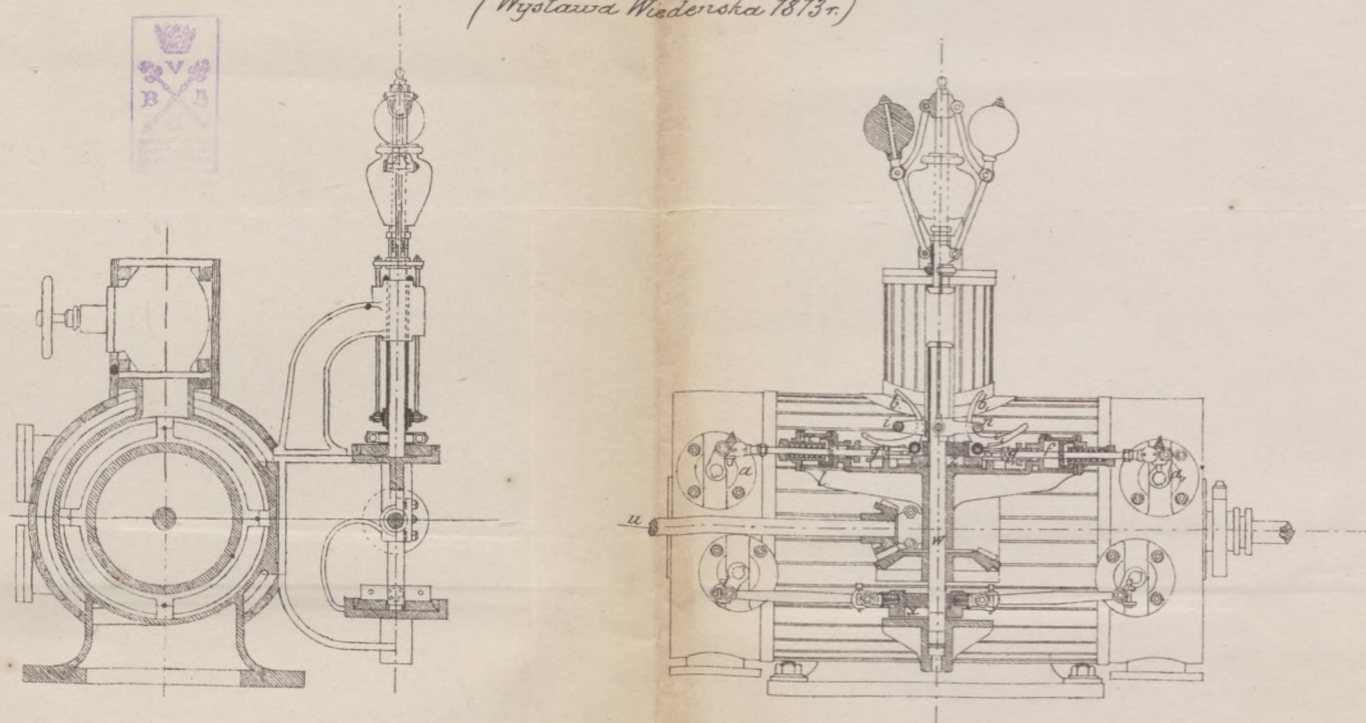


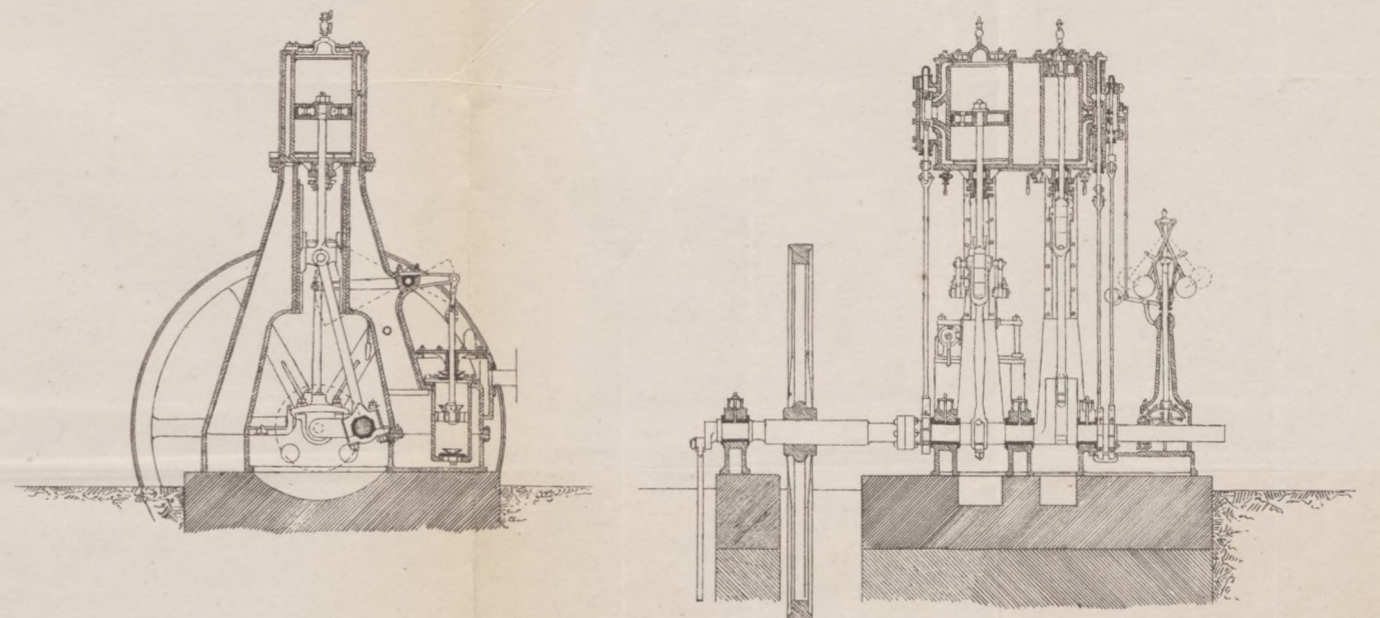
Fig. 42

Rozsyłacz przy maszynie parowej  
z fabryki Hougel & Testora, Bedego i S<sup>ni</sup>  
w Verwiers.  
(Wystawa Wiedeńska 1873r.)



Skala 1/25 natur. wielk.

Fig. 43  
Maszyna parowa z fabryki  
Schneidera i S<sup>ni</sup> w Creusot.  
(Wystawa Wiedeńska 1873r.)



Skala 1/50 natur. wielk.



