

Kanalizacja m. Warszawy

I KRYTYKA.

Od czasu rozpoczęcia robót kanalizacyjnych m. Warszawy pojawiają się w prasie naszej szeregi artykułów zręcznie nieraz skreślonych, zawierające ostrą krytykę samego systemu i gospodarki przy wspomnianych robotach. Rzecz prosta, że krytyka o ile jest uczciwą i opartą na faktycznych danych, może i powinna oddać pewne usługi w każdym kierunku, szczególnie zaś przy robotach zakreszonych na tak szeroką skalę jak właśnie asenizacja miasta; sami zaś wykonawcy z krytycznych uwag fachowych mogliby dla dzieła, które ich w szczególności zajmuje, wyciągnąć nie małą korzyść i pożytek tak dla siebie jak i dla zarządu miasta. Że krytyka taka jest i po zostanie pożądaną, wątpliwości nie ulega, i z przyjemnością wypadałoby tylko zaznaczyć zabiegi i skutki tej obywatelskiej oceny robót, mających przetrwać pokolenia i posłużyć do uzdrowotnienia naszego grodu. Niestety, wypadnie nam w ciągu tej pracy wykazać, że źródła krytyki robót warszawskich nie są tak czyste i przezroczyste, że źródło nie wytryska ze skarbnicy wiedzy i wiadomości skądinąd nabytych, lecz niestety zawiera głównie zaczepki i wycieczki osobiste, które nam w organie technicznym milczeniem pominać wypadnie. Zaznaczyć przy tej sposobności należy, że krytyka unika dróg właściwych, nie prowadzi sporu na gruncie czasopism fachowych, lecz kryje się w organach, gdzie z natury rzeczy skład redakcyi nie decyduje i decydować nie może o wartości materiału dostarczonego, lecz kontentuje się tem przekonaniem, że autor pisze dobrze, pióro posiada cięte, a za treść starczy podpis autora, na którego bądź co bądź rykoszetem pada odpowiedzialność za ośnowę artykułu.

Czytelnik, nie obeznany dostatecznie z przedmiotem, wczytując się w podobny artykuł polemiczny, poddaje się sugestyjnie wrażeniom, że się źle dzieje, że system kanalizacji obrany dla Warszawy jest wadliwy, że roboty są prowadzone źle, a przy tem drogo, że całość gdy nie runęła do tej pory, runąć może lada dzień, że przekrój kanałów za mały, bo obliczony niedokładnie, już zapełniony został osadami gnijącymi, jednym słowem, szuka objaśnień i odpowiedzi na powstające wątpliwości i nie znajduje ich nawet w piśmie fachowem, które bądź co bądź ma obowiązek zabrać głos w tej sprawie i rzeczowo objaśnić lub odpowiedzieć na wszystkie zaczepki, wyjąwszy tych, które noszą charakter czysto osobisty.

Oto są pobudki, dla których pracując szereg lat przy kanalizacji m. Warszawy i znając źródłowo przebieg tej budowl, postanowiłem skorzystać z uprzejmości redakcyi, ofiarując mi w łamach Przeglądu Technicznego miejsce do odparcia zarzutów czysto technicznych.

Rzecz prosta, że uniknąć mi wypadnie sporów akademickich czy system kanalizacji splawnej czyli system tout à l'égoût właściwy jest dla Warszawy? czy nie? Czy nie wypadłoby zamiast systemu tego wybrać inny, czy nie należałoby np. jak to czyni Moskwa w chwili obecnej, dać pierwszeństwo rozdziałowi ścieków i wyłączyć wodę deszczową z kanałów, przez co na pierwszy rzut oka zyskałby można pewną oszczędność w wydatkach. Kwestye tego rodzaju są dotychczas sporne, najpierwsze powagi spierają się o to i prawdopodobnie nie prędko dojdziemy do ostatecznych wyników. Tembardziej, że kongresy naukowe w ostatnich czasach unikają możliwie uchwał obowiązujących ze względu na okoliczności i warunki ściśle związane z każdą miejscowością, tak różnorodną i tak wielce odmienne. Dla Warszawy obrano system kanalizacji splawnej i zgodnie z decyzją władz najwyższych projekt *Lindleya* od roku 1884 stopniowo wchodzi w wykonanie i coraz bardziej się rozwija. Sieć cała kanałów, w chwili gdy kreślę te słowa, rozgałęzioną jest na długości przeszło 60 kilometrów, górna część miasta posiada już w $\frac{3}{4}$ kanały boczne, kanały zaś główne wykonano już w zupełności. Jako dopełnienie historyczne zaznaczam, że szczegółowy i bardzo starannie wykonany projekt techników krajowych, a mianowicie: *Majewskiego*, *Spornego* i *Surzyckiego* również oparty był

na systemie całkowitej kanalizacji splawnej, tak samo jak i szkic inżyniera *Koźniewskiego*.

Co do szczegółów budowy i zarzutów czynionych, jednym z najpoważniejszych jest ten, że projekt zatwierdzony obejmował tylko wodę brudną i opady atmosferyczne, natomiast fekalia nie miały być do kanałów wpuszczane. W pracy p. *Jana Blocha*: „*Głos w kwestyi kanalizacji m. Warszawy i łączenia nieruchomości z kanałami*“ 1889, spotykamy tenże sam zarzut, i cała tendencja broszury skierowana jest do tego punktu, że zachodzi sprzeczność pomiędzy projektem pierwotnym a wymaganiami obecnymi. Na tę nutę spotykamy więc w dalszym ciągu zarzuty i utyskiwania pozbawione wszelkiej racji bytu.

W projekcie *Lindleya* pod datą 15 maja 1878 r. powiedziano:

„że kanały miejskie przeznaczone są do przyjęcia i odprowadzenia wszelakich wód brudnych i odchodów nadających się do splawiania, od miejsca ich powstawania;

„że po zbudowaniu sieci kanałów nowego systemu można będzie stare doły kloaczne zasypać“;

a w dalszym ciągu spotykamy ustęp następujący:

„zastosowanie klozetów wodnych i system splawiania uważać należy jako sposób najtańszy i najczystszy ku wydalaniu odchodów ludzkich z mieszkań i domów miejskich“.

Nareszcie dodana jest w tymże projekcie specjalna tablica i opis poświęcony kanalizacji domowej, gdzie ustawicznie jest mowa o klozetach wodnych i rurach spadowych, a w konkluzji pomieszczone jest zdanie: że całe urządzenie wewnątrz domu służyć ma do odprowadzenia wód domowych, opadów atmosferycznych, wody gruntowej jako też odchodów klozetowych. Trudno więc zrozumieć, dla czego i skąd powstał zarzut, że system kanalizacji przez *Lindleya* dla Warszawy projektowany nie był przeznaczony do przyjęcia odchodów klozetowych. Pod tym względem rozjaśnia nam sprawę słowo wstępne do projektu *Lindleya*, które jednak jako wyszłe z pod pióra prezydenta miasta, nie może być przyjęte jak część projektu. We wstępie pisze istotnie generał *Starynkiewicz*:

„Wymiary jakie wypada dać kanałom nie są bynajmniej zależne od tego, czy będą lub nie wpuszczane do nich odchody kloaczne.“

„W żadnym razie kanalizacja Warszawy nie będzie przeszkodą do zaprowadzenia innego sposobu oczyszczania kloak, jeżeliby się tego okazała potrzeba i gdyby na to były odpowiednie środki“.

Oto w tem oświadczeniu pana prezydenta tkwi jakoby owa sprzeczność, — jednakże, przy dokładnem rozejrzeniu się widać, że zupełnie zgodnie z projektem *Lindleya*, kanalizacja splawna Warszawy przyjmuje wszelkie możliwe wody brudne i odchody kloaczne.

Zarzuty opozycyi co do budowy kanałów ulicznych w szczególności odnoszą się do niedostatecznych spadków, do tworzenia się w nich osadu do braku wszelkiej wentylacji i do zatrucia powietrza ulicznego gazami kanałowymi. Śmiertelność dzięki robotom kanalizacyjnym i niedostatkowi powyżej wyszczególnionym wzrasta jakoby z roku na rok — tak przynajmniej utrzymują krytycy, wypadnie nam więc zatrzymać się szczegółowo nad każdym z tych punktów i rozpatrzyć czy i o ile słuszność jest po ich stronie. Zastrzegam się jednak na wstępie, że zarzuty czynione kanalizacji domowej i obrona nie są przedmiotem niniejszego artykułu. Gdyby istotnie śmiertelność rok rocznie wzrastała, fakt taki, źle bardzo świadczyłby o wpływie robót asenizacyjnych, — na odwrót zaś, gdyby się nam udało wykazać błędność takiego twierdzenia i udowodnić cyframi, opartymi na źródłowych danych jakie posiadamy że tak ponure twierdzenie jest faktem, to będzie to dowodem, że częściowe zaopatrywanie miasta w wodę i czystą wodę do picia i prawidłowe usuwanie ścieków, teraz już oddziaływa korzystnie na zdrowotność mieszkańców Warszawy.

Dzięki p. *Zaleskiemu*, naczelnikowi oddziału statystyki w Magistracie m. Warszawy i pomocnikowi jego p. *Ciemniewskiemu*, udało mi się zebrać i zestawzić cyfry następujące:

Śmiertelność w roku 1877 wynosiła	33,17‰
„ 1878 „	41,69
„ 1879 „	30,09
„ 1880 „	33,55
„ 1881 „	32,57

Śmiertelność w roku 1882 wynosiła	32,34‰
„ 1883 „	29,18
„ 1884 „	28,31
„ 1885 „	29,01

Średnio zatem w tych 9-u latach przed wprowadzeniem w użycie nowych urządzeń kanalizacyjno - wodociągowych 32 na tysiąc.

Od r. 1886 rozpoczyna się ważna nowa era dla Warszawy pod względem zdrowotności.

Śmiertelność roczna opada do 26,16‰

w r. 1887	24,94
„ 1888	24,82
„ 1889 (influenza)	29,27
„ 1890	24,91
„ 1891	23,05

czyli roczna średnia za ubiegłych lat 6 opada do 25‰, to znaczy obniża się o 7‰ cyfra zdumiewająca i pocieszająca zarazem w wysokim stopniu.

Czy może więc uczciwy badacz, dla którego prawda powinna być drogowskazem przy pracy, utrzymywać: że stosunki zdrowotne w Warszawie, dzięki nieracjonalnemu prowadzeniu kolektorów i infiltracji gruntu, pogorszą się z roku na rok i śmiertelność wzrastać będzie? Z powyższego wypadu że nie ¹⁾!

Przejdziemy teraz do zarzutu: że spadki kanałów warszawskich są zbyt małe, niedostateczne, i rozpatrzmy ten brak w związku z tworzeniem się osadów na dnie:

Wiadomo wszystkim, że woda brudna dostająca się do nowo zbudowanych kanałów, oprócz innych domieszek zawiera głównie piasek. Przedstawianie się i osad piasku w kanałach jest anomalią pochodzącą nie z winy kanałów i niedostateczności spadku, lecz z innych przyczyn i urządzeń tymczasowych; a przede wszystkim, z fazy w jakiej się znajduje budowa sama. Niepodobniestwem jest żądać, ażeby kanał np. pod ulicą Marszałkowską działał w chwili obecnej tak prawidłowo, jak za lat 5 lub 6, gdy wszystkie dopływy z ulic bocznych będą wykończone, gdy stare kanały chwilowo przyłączone, zostaną całkowicie zniesione i zasypane; gdy domy wzdłuż ulicy Marszałkowskiej prawidłowo do kanału ulicznego przyłączone zostaną; a na koniec, gdy się podwoi z biegiem czasu ilość wody wzdłuż ulicy Marszałkowskiej do kanału wpadająca. Niepodobniestwem jest żądać ażeby teraz, z przekopów bocznych nie przedstawiała się ziemia, piasek, zwir, cegła i wszelakiego rodzaju odpadki pochodzące z robót mularskich tak z budowy kanałów bocznych jak też z przekopów przy łączeniu prywatnych posiadłości, — wszystko to razem tworzy osad, nie z winy kanałów gotowych, lecz po prostu z niczyjej winy, z powodu okoliczności wyjątkowych. Osad piasku przedstawia się także ze starych kanałów, które należało w miejscach skrzyżowania przeciąć i ścieki przyjąć do nowej sieci. Piasek przedstawia się wprawdzie pomimo osadników które w takich punktach wykonano, w ilościach jednak względnie niewielkich; a za pomocą drzwi służowych i specjalnego przyrządu do peryodycznego przemycania i czyszczenia (opisanego w Przeglądzie Technicznym. 1890), wszystkie kanały mają dno czyste i ścianki boczne wolne od osadów. Kolektor bielański posiada spadek 1:250, szybkość na sekundę przy normalnym stanie odpływu 0,20 nad dnem wynosi 1,75 m, a ilość ta jest tak znaczna i dno kanału gładkie i śliskie do tego stopnia, że nie zdarzyło mi się dotychczas nigdy i nigdzie spotkać jakikolwiek osad.

Spadki kanałów głównych w mieście są w istocie mniejsze, jednakże odpływ bardzo wartki, o czym przekonać się można wybornie w dwóch punktach: przy hotelu Europejskim

¹⁾ To polepszenie się zdrowotności Warszawy w ostatnich latach, jakie z przytoczonych statystycznych danych auter wyprowadza, nie zdaje się być wyłącznem następstwem funkcjonującej kanalizacji. Znaczne ulepszenia w brukach temż czasem dokonane, zwiększona czujność nad utrzymywaniem w czystości miejsc ustępowych, śmietników i podwórzy, były nie mniej czynnikami wpływającymi dodatnio na uzdrowienie naszego miasta. (Przyp. Red.)

i na rogu Miodowej i Senatorskiej, gdzie dogodnie wejście ułatwia obejrzenie kanałów, ich urządzeń specjalnych do przemycania i daje dokładne pojęcie o szybkości odpływu. Przyjmując pod uwagę, że rok rocznie ilość wody czystej, służącej następnie do przemycania wzrasta, że sieć kanałów bocznych wykończa się stopniowo, że rynsztoki, dawniej przepełnione unoszące spore ilości piasku i zwiru ulicznego, obecnie coraz bardziej wysychają, a kurz uliczny z piaskiem i odpadkami granitowymi wywozi się za miasto; i na koniec, że sieć domowych połączeń zwiększa się w sposób bardzo pocieszający, przyjść możemy do przekonania, że osady w kanałach zmniejszą się coraz bardziej, jeżeli tylko konserwacya na tę okoliczność zwróci baczną w przyszłości uwagę.

Wentylacya w kanałach warszawskich była niejednokrotnie w pismach poruszana. Zarzuty czynione przewietrzaniu zasadzają się przede wszystkim na tem, że oponenci nie zadali sobie trudu zbadać rzecz gruntownie, nie zadali sobie trudu nawet przejścia pewnej części kanału, ażeby tą drogą wyrobić sobie własne zdanie o ile powietrze kanałowe gorszem jest od powietrza ulicznego. Nie jest mi wiadomo, czy prof. dr. Baranowski, który zwiedził szczegółowo kolektor bielański, i przeszedł ze mną kilka wiorst podziemnie, opisał w którym z pism lekarskich swoje uwagi i spostrzeżenia. Znalazł on to, co znajduje każdy nieuprzedzony, że powietrze wewnątrz względnie nie jest o wiele gorszem od powietrza ulicznego, i teraz gdy ilość domów połączonych z kanałami stosunkowo nie jest znaczną, bo sięga zaledwie liczby 600, podług obliczeń Lindleya odnawia się powietrze w kanale 13 razy na dobę. Po skończeniu kanalizacji domowej przemiana ta nastąpi 40 razy na dobę, przyjmując że szybkość ruchu powietrza uchodzącego przez rynny deszczowe i rury spadowe wynosi 10 cm na sekundę, czyli szybkość podnoszącego się dymu z papierosa.

W tem miejscu wypadnie mi w krótkości zaznaczyć, na czym się opiera przewietrzanie kanałów warszawskich i zboczyć do urządzeń zagranicznych, specjalnie zaś Berlina.

Powietrze kanałowe posiada podwójną drogę i podwójne połączenie z atmosferą zewnętrzną.

Bezpośrednio nad kanałem, prowadzi pionowo rura wentylacyjna mniej więcej 5 m do powierzchni bruku ulicznego. Jest to pierwsza droga komunikacyjna i stanowi dopływ dla powietrza świeżego; drogę odpływu stanowi połączenie domowe, rynny, rury spadowe i połączenia z kominami fabrycznymi. Brak równowagi w tych dwóch połączeniach, na odmienną wysokość założonych — pierwsze na 5 m, drugie na 20 m — warunkuje ruch i przewietrzanie, tembardziej że powietrze atmosferyczne różni się wielce co do temperatury swojej, jak też co do stopnia wilgotności od powietrza kanałowego.

Zarzuty, że kanały warszawskie nie posiadają urządzeń wentylacyjnych, są pozbawione wszelkiej racji bytu, a komisya wydelegowana przez zarząd miejski w Moskwie dla zbadania tej kwestyi i zastosowania najlepszych wyników u siebie, bawiąc w Warszawie i studyując w naszych kanałach siłę ruchu powietrza, wyraziła przez swojego przewodniczącego inżyniera Semionowa, uznanie dla tutejszych urządzeń, które niczem nie ustępują najnowszym i najlepszym pracom angielskim i niemieckim. W taki sam sposób jak w Warszawie odbywa się wentylacya kanałów berlińskich, i nie małe było moje zdziwienie, widząc rysunki w Przegl. Tyg. (№ 20, str. 239, roczn. 1892), objaśniające odmienny sposób wentylacyi za pomocą pieców i wysysania powietrza kanałowego, czego przy dwukrotnej bytności mojej w Berlinie (1889—1892) nie zauważyłem. Jednakże korespondencya przeprowadzona przez władze miejskie wykazała: że wszystko to, co miało odnosić się do przewietrzania kanałów berlińskich, a nawet obrazek pieców i przyrządów ssących powietrze, było wymysłem, owocem bujnej fantazyi, lecz pozbawionym wszelkiej racji bytu, jako nigdy w Berlinie nie wykonanym, a nawet zarządowi przez nikogo nie zaproponowanym.

Prawdą jednak jest, że przez niektóre studzienki uliczne, szczególnie w czasie suszy, jak to miało miejsce w roku bieżącym, gdy zamknięcie syfonowe wysycha, wydobywa się powietrze ciężkie i nieprzyjemne. Rada na to jest bardzo łatwa i prosta — wypada co kilka dni z kranu pożarnego puścić strumień wody czystej, ażeby zle ustało.

Wpuszczanie nieczystości do Wisły pod Bielaniem nasuwa krytyce myśl i obawę, że najdalej za lat 10 zakażenie wo-

dy w Wiśle wzniesie się powyżej smoka i miasto zmuszone będzie pić swoje własne nieczystości, tylko rozwodnione.

Niepodobna zarzut podobny traktować na seryo; od kilku lat prowadzą się bardzo ciekawe i szczegółowe badania bakteriologiczne przez d-ra *Bujwidę*, które obejmują przestrzeń od smoka przy ulicy Czerniakowskiej w dół ku kolektorowi białeńskiemu, dalej ku Jabłonnem i niżej aż do Płocka. Z tych badań wypada, że woda powyżej smoka nie jest ani lepszą ani gorszą jak ta poniżej; pogorszenie następuje dopiero poniżej kolektora i trwa mniej więcej 5 wiorst; dalej rzeka przez samo oczyszczenie powraca do stanu normalnego.

W ostatnich czasach rozpoczął chemik p. *Bronisław Znatowicz* badania wody wiślanej i z pierwszych jego prac wyciągnąć należy rezultat bardzo pomyślny.

Chcąc jednak w tej kwestyi wyrobić sobie zdanie oparte na podstawach naukowych, należy wyczekiwać wyników dalszych badań, które rzucą więcej światła na przedmiot bardzo ciekawy i rozproszą ponury obraz o położeniu bez wyjścia, o picciu własnych nieczystości!

Należy także, mówiąc o wpuszczaniu ścieków kanałowych do Wisły, przypomnieć, że stan taki jest przejściowy, albowiem projekt *Lindleya* przewiduje urządzenie pól irygacyjnych, a rozwiązanie takie znajdzie zapewne uznanie tych, którzy narzekają na marnowanie bogactwa, zawartego w ściekach kanałów miejskich.

Opozycja dotychczas nigdzie o ile mi wiadomo nie wyraziła się jasno, co należałoby przedsięwziąć w zamian za kanalizację śpiawną. Niedawno jednak gazeta petersburska „Nowosti” w trzech artykułach, pochodzących od krytyka Przegl. Tygodniowego, poświęconych kanalizacji warszawskiej, podaje nam co i jak należałoby przedsięwziąć. Fekalia zmieszane z torfem powinny być użyte jako nawozy suche i w tym celu należałoby oddzielić odchody płynne od suchych, za pomocą przyborów automatycznych.

W Europie coraz więcej wchodzi w użycie „separator” kapitana *Nadieina*, który obowiązkowo należałoby zaprowadzić w Warszawie i wszędzie gdzie funkcjonują wodociągi. Obecnie wiemy nareszcie co jest ideałem metod asenizacyjnych, szkoda tylko, że trudno nam w Europie odszukać i sprawdzić prawidłowe działanie separatorów; przez nieuwagę czy też może przez ostrożność nie podano ani jednego miasta, któreby system ten u siebie zaprowadziło. Przypuściwszy nawet że odchody ludzkie stałe, najlepiej usunie separator kapitana *Nadieina*, to zachodzi pytanie co począć z wodą deszczową? z pomijając domów i fabryk? z wodą gruntową, która na wielu ulicach np. na Elektoralnej, Orlej, Lesznie i w całej dzielnicy północno-zachodniej zatapia piwnice i zawilgaca mury domów mieszkalnych?

Bez kanalizacji stan sanitarny ulepszyć się nie da, a zmniejszenie śmiertelności, prawidłowy rozwój i komfort w ścisłej pozostają zależności od prawidłowo i racjonalnie wykonanej sieci kanałów ściekowych.

E. Sokal.



SPOSÓB ANALITYCZNY

OBLICZANIA MOSTÓW METALICZNYCH

PODDANYCH DZIAŁANIU

CIEŻARÓW PRZYPADKOWYCH RUCHOMYCH.

(Dokończenie ¹⁾)

Część IV. Ciężar jednostajnie rozłożony i systemat sił ruchomy działające jednocześnie.

18. W dwóch poprzednich częściach t. j. II i III-ej niniejszej pracy dowiedziono: 1) w jaki sposób teoria przez nas podana może być zastosowaną do obliczania momentów zgięcia

powstałych przez działanie ciężarów przypadkowych na belkę wziętą pod uwagę i 2) w jaki sposób ciężar przypadkowy złożony z jakiegokolwiek systematu sił, może być zastąpionym przez ciężar jednostajnie rozłożony, wywierający w tymże samym punkcie belki takż sam największy moment zgięcia. W obecnej więc chwili postaramy się pokazać w jaki sposób teoria dotąd używana do obliczania mostów metalicznych zostanie zmodyfikowaną przez użycie metody przez nas podanej i dowiedzionej.

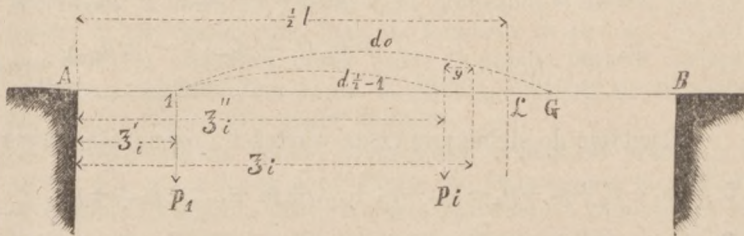
Wszystkie sztuki wchodzące w skład mostu metalicznego, jako to: belki główne, poprzecznice (entretoises) i beleczki podłużne (longerons) znajdują się zawsze pod wpływem dwóch rodzaj ciężarów: 1) ciężaru jednostajnie rozłożonego na jednostkę długości powstałego z wagi samej sztuki uważanej i 2) ciężaru przypadkowego dowolnej wielkości i dowolnie rozłożonego, w skutek więc tych dwu rodzaj ciężarów, działających na uważaną sztukę, mamy dwa rodzaje momentów zgięcia, których *maximum-maximorum* przypadają w różnych punktach belki uważanej, a zlewają się w jeden punkt odpowiadający środkowi belki tylko w tym szczególnym przypadku, kiedy środek ciężkości systematu sił przedstawiającego ciężar przypadkowy, przypada w punkcie przyczepienia jednej z sił systematu.

Na zasadzie powyżej podanych wzorów umiemy znaleźć: moment zgięcia *maximum maximorum* ciężaru przypadkowego ruchomego i punkt, w którym on ma miejsce na danej sztuce; zobaczmy o ile dodanie ciężaru jednostajnie rozłożonego wpłynie na zmianę odległości od najbliższej podpory punktu, w którym ma miejsce największy moment zgięcia tak otrzymany.

29) *Oznaczenie współczynnika poprawki.* Współczynnikiem poprawki nazwiemy: *odległość punktu, w którym wypada największy moment zgięcia, wywartą pod wpływem ciężaru stałego i ciężaru przypadkowego działających jednocześnie od punktu, w którym przypada największy z momentów zgięcia wywartych pod wpływem samego ciężaru przypadkowego.*

Uważmy belkę długości l swobodnie leżącą na dwóch podporach, na którą działają jednocześnie: ciężar stały i ciężar przypadkowy, przypuśćmy że ciężar przypadkowy składa się z n sił jakichkolwiek (fig. 12).

Fig. 12.



Niech będą: $p_1, p_2, p_3, p_4, \dots, p_g, p_h, \dots, p_k, \dots, p_{n-1}, p_n$ siły systematu danego;

1, 2, 3, 4, ..., $g, h, \dots, k, \dots, n-1, n$ punkta przyczepienia sił;

$d_1, d_2, d_3, \dots, d_{g-1}, d_{n-1}, \dots, d_{k-1}, \dots, d_{n-2}, d_{n-1}$ odległości każdej z sił systematu uważanego od pierwszej siły p_1 ;

x odległość pierwszej siły p_1 od punktu podpory A;

p ciężar jednostajnie rozłożony na jednostkę długości;

Q i Q oddziaływania podpór.

Moment zgięcia wywartą w punkcie jakimkolwiek i , którego odległość od siły p_1 jest d_{i-1} , przez jedną z sił leżących pomiędzy punktami A i i , np. przez siłę p_g , wyrazi się przez równanie następujące:

$$lm_{g,i} = p_g(l - x - d_{i-1})(x + d_{g-1}),$$

w którym $m_{g,i}$ oznacza moment zgięcia wywartą w punkcie i przez siłę p_g , odrzucając wszystkie inne.

Moment zgięcia wywartą w punkcie i przez jedną z sił leżących pomiędzy punktami i i B, np. przez siłę p_k , wyrazi się przez równanie następujące:

$$lm_{k,i} = p_k(l - x - d_{k-1})(x + d_{i-1}),$$

¹⁾ Por. zeszyt listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 221.

w którym $m_{k,i}$ oznacza moment zgięcia wywarty w punkcie i przez siłę p_k , odrzucając wszelkie inne.

Wiemy że moment zgięcia całkowity wywarty w jakimkolwiek punkcie, równa się sumie algebraicznej momentów zgięcia cząstkowych wywartych w tymże punkcie przez każdą z sił systematu uważanego, kiedy takowe działają oddzielnie; otrzymamy więc równanie następujące:

dla siły p_1 , $lm_{1,i} = p_1(l-x-d_{i-1})x$ moment zgięcia w punkcie i

$$„ \quad p_2, \quad lm_{2,i} = p_2(l-x-d_{i-1})(x+d_1) \quad „$$

$$„ \quad p_3, \quad lm_{3,i} = p_3(l-x-d_{i-1})(x+d_2) \quad „$$

$$„ \quad p_4, \quad lm_{4,i} = p_4(l-x-d_{i-1})(x+d_3) \quad „$$

$$„ \quad p_g, \quad lm_{g,i} = p_g(l-x-d_{i-1})(x+d_{g-1}) \quad „$$

$$„ \quad p_k, \quad lm_{k,i} = p_k(l-x-d_{i-1})(x+d_{k-1}) \quad „$$

$$„ \quad p_{n-1}, \quad lm_{n-1,i} = p_{n-1}(l-x-d_{i-1})(x+d_{n-2}) \quad „$$

$$„ \quad p_n, \quad lm_{n,i} = p_n(l-x-d_{i-1})(x+d_{n-1}) \quad „$$

$$\text{dla siły } p_k, \quad lm_{k,i} = p_k(l-x-d_{k-1})(x+d_{i-1})$$

$$„ \quad p_{n-1}, \quad lm_{n-1,i} = p_{n-1}(l-x-d_{n-2})(x+d_{i-1})$$

$$„ \quad p_n, \quad lm_{n,i} = p_n(l-x-d_{n-1})(x+d_{i-1})$$

dla ciężaru jednostajnie rozłożonego działającego oddzielnie:

$$p, \quad lm'_i = \frac{1}{2} pl(x+d_{i-1})[l-(x+d_{i-1})].$$

Uważając, że moment zgięcia całkowity wywarty w jakimkolwiek punkcie pod wpływem jakichkolwiek ciężarów działających jednocześnie, może być zawsze przedstawionym w ogólnym kształcie przez równanie następujące:

$$Ax^2 + Bx + C = y \quad (1),$$

w którym y oznacza moment zgięcia całkowity; A , B i C oznaczają współczynniki, których wartości równe są sumie algebraicznej wyrażeń zawartych w poniżej podanej tablicy.

A		B		C	
$-\frac{1}{2} pl$	x^2	$+ pl(\frac{1}{2} l - d_{i-1})$	x	$+\frac{1}{2} pl^2 d_{i-1}$	$+\frac{1}{2} pl^2 d_{i-1}$
$-p_1$		$+ p_1(l - d_{i-1})$		0	
$-p_2$		$+ p_2(l - d_{i-1}) - p_2 d_1$			$+ p_2 d_1(l - d_{i-1})$
$-p_3$		$+ p_3(l - d_{i-1}) - p_3 d_2$			$+ p_3 d_2(l - d_{i-1})$
$-p_4$		$+ p_4(l - d_{i-1}) - p_4 d_3$			$+ p_4 d_3(l - d_{i-1})$
.....	
$-p_g$		$+ p_g(l - d_{i-1}) - p_g d_{g-1}$			$+ p_g d_{g-1}(l - d_{i-1})$
.....	
$-p_k$		$+ p_k(l - d_{i-1}) - p_k d_{k-1}$			$+ p_k d_{k-1}(l - d_{i-1})$
.....	
$-p_{n-1}$		$+ p_{n-1}(l - d_{i-1}) - p_{n-1} d_{n-2}$			$+ p_{n-1} d_{n-2}(l - d_{i-1})$
$-p_n$		$+ p_n(l - d_{i-1}) - p_n d_{n-1}$			$+ p_n d_{n-1}(l - d_{i-1})$

Dodając do siebie powyższe wartości i oznaczając przez

$$\mathfrak{P} = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + \dots + p_g + \dots + p_k + \dots + p_{n-1} + p_n,$$

$$\mathfrak{D} = p_2 d_1 + p_3 d_2 + p_4 d_3 + \dots + p_g d_{g-1} + \dots + p_k d_{k-1} + \dots + p_{n-1} d_{n-2} + p_n d_{n-1},$$

otrzymamy na ostateczną wartość momentu zgięcia wywartego w punkcie i wyrażenie następujące:

$$lM_i = -\frac{1}{2}(pl + 2\mathfrak{P})x^2 + [(l-d_{i-1})\mathfrak{P} - \mathfrak{D}]x + pl(\frac{1}{2}l - d_{i-1})x + \frac{1}{2}pl(l-d_{i-1})d_{i-1} + ((\mathfrak{P} - P_{i-1})l - \mathfrak{D})d_{i-1} + lD_{i-1},$$

skąd

$$M_i = \frac{1}{2}\left(p + \frac{2\mathfrak{P}}{l}\right)x^2 + \frac{1}{2}[(l-d_{i-1})\mathfrak{P} - \mathfrak{D}]x + p(\frac{1}{2}l - d_{i-1})x + \frac{1}{2}p(l-d_{i-1})d_{i-1} + \left[(\mathfrak{P} - P_{i-1}) - \frac{1}{l}\mathfrak{D}\right]d_{i-1} + D_{i-1} \dots (2),$$

wyrażenie, w którym P_{i-1} i D_{i-1} zachowują znaczenie nadane im w drugiej części niniejszej pracy.

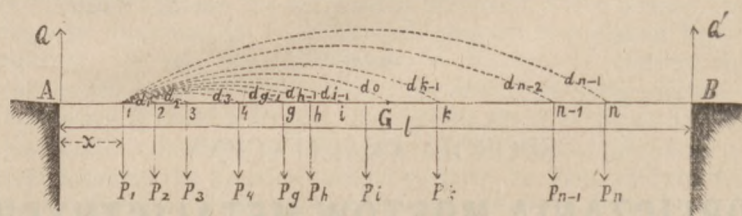
Punkt w którym wyrażenie to będzie największością znajdziemy, biorąc pochodną równania (2) względem zmiennej x i zakładając że ona jest równą zeru, — otrzymujemy więc:

$$0 = -\left(p + \frac{2\mathfrak{P}}{l}\right)x + \frac{1}{l}[(l-d_{i-1})\mathfrak{P} - \mathfrak{D}] + p(\frac{1}{2}l - d_{i-1}),$$

a oznaczając wartość tak otrzymaną dla x przez ξ'_1 (fig. 13), będzie;

$$\xi'_1 = \frac{l}{2} - \frac{(pl + \mathfrak{P})d_{i-1} + \mathfrak{D}}{2\left(\frac{pl}{2} + P\right)} \quad (3).$$

Fig. 13.



Podstawiając w równaniu (3) za \mathfrak{D} jemu równe $\mathfrak{P}d_0$, to jest

$$\mathfrak{D} = \mathfrak{P}d_0,$$

gdzie d_0 oznacza odległość środka ciężkości systematu sił uważanego od pierwszej siły p_1 , otrzymamy równanie następujące:

$$\xi'_1 = \frac{l}{2} - \frac{(pl - \mathfrak{P})d_{i-1} + \mathfrak{P}d_0}{2\left(\frac{pl}{2} + \mathfrak{P}\right)} \quad (4),$$

w którym ξ'_1 oznacza odległość pierwszej siły systematu uważanego od punktu podpory A, odległość, dla której moment zgięcia wywarty w danej sztuce przez działanie jednocześnie ciężaru stałego i ciężaru przypadkowego jest największością. —

Znając tę odległość i pamiętając, że odległość punktu i od pierwszej siły systematu jest równa d_{i-1} , znajdziemy odległość punktu w którym ma miejsce największy moment zgięcia, od podpory A , za pomocą równania następującego:

$$\xi'_i = \xi'_1 + d_{i-1} \quad \dots \quad (5),$$

w którym ξ'_i oznacza odległość punktu szukanego od podpory A .

Podstawiając w równaniu (5) za ξ'_1 jego wartość daną przez równanie (4), otrzymamy:

$$\xi'_i = \frac{l}{2} + d_{i-1} - \frac{\left(\frac{pl}{2} + Pd_0\right) d_{i-1}}{2\left(\frac{pl}{2} + P\right)} \quad \dots \quad (6).$$

Oznaczmy przez ξ''_i odległość siły systematu uważanego od podpory A , dla której moment zgięcia wywarty w punkcie i , przez systemat sił działający oddzielnie, jest największym. Wiemy z równań (4) części III-ej, że żeby moment zgięcia wywarty w punkcie i był największą, trzeba zadość uczynić równaniu

$$\xi''_i = \frac{1}{2}l - \frac{1}{2}d_0 + \frac{1}{2}d_{i-1} \quad \dots \quad (7),$$

w którym znaki zachowują znaczenie nadane im powyżej.

Odejmując od równania (6) równanie (7), otrzymamy wartość współczynnika poprawki, którą oznaczając przez η będzie:

$$\eta = \xi'_i - \xi''_i = \frac{d_0 - d_{i-1}}{2\left(1 + \frac{2P}{pl}\right)} \quad \dots \quad (8).$$

Wartość tak otrzymana może być dodatnią lub ujemną, stosownie do tego, czy największy moment zgięcia wywarty przez działanie samego tylko ciężaru przypadkowego, przypada na siłę leżącą z lewej strony środka ciężkości systematu uważanego, lub z prawej jego strony, jeżeli siła systematu uważanego, na której przypada największy moment zgięcia wywarty przez działanie tylko tego systematu, leży po lewej stronie środka ciężkości tego systematu, licząc momenty zgięcia zawsze od początku A , to wyrażenie (8) będzie dodatnie, jeżeli zaś siła systematu uważanego, na której przypada największy moment zgięcia leży po prawej stronie środka ciężkości, licząc zawsze od początku A , to wyrażenie (8) będzie ujemne.

Z równania (8) możemy wyprowadzić wnioski następujące:

1) Moment zgięcia największy wywarty w danej belce przez działanie ciężaru stałego i przypadkowego działających jednocześnie, leży zawsze pomiędzy środkiem belki i punktem przyczepienia siły systematu uważanego, na której przypada największy moment zgięcia, wywarty w belce przez działanie samego tylko ciężaru przypadkowego.

2) Największy moment zgięcia wywarty w danej belce, przez ciężary stały i przypadkowy działające jednocześnie, przypadnie w środku belki tylko wtenczas, jeżeli środek ciężkości ciężaru przypadkowego przypada w punkcie przyczepienia jednej z sił składowych systematu, w samej rzeczy, w tym przypadku mamy:

$$d_0 = d_{i-1},$$

$$\text{a zatem} \quad \frac{1}{2}l = x + d_{i-1} = x + d_0.$$

Wyrażenie analityczne największego momentu zgięcia wywartego w danej belce pod wpływem ciężarów stałego i przypadkowego, jest następujące:

$$\begin{aligned} \mu'_i = & -\frac{1}{2}\left(p + \frac{2P}{l}\right)\xi'^2_1 + \frac{1}{l}[(l - d_{i-1})\mathfrak{P} - \mathfrak{D}]\xi'_1 + \\ & + p\left(\frac{1}{2}l - d_{i-1}\right)\xi'_1 + \frac{1}{2}p(l - d_{i-1})d_{i-1} + \\ & + \left[(\mathfrak{P} - P_{i-1}) - \frac{1}{l}\mathfrak{D}\right]d_{i-1} + D_{i-1}, \end{aligned}$$

jeżeli siła najbliższa leżąca środka ciężkości jest p_i (fig. 13); otrzymuje się ono z równania (2) podanego w części 4-ej, podstawiając w tem ostatniem za x jego wartość daną przez równanie (3).

Zasadzając się na podanych sposobach postępowania w całym ciągu niniejszej pracy, każdy z czytelników z łatwością znajdzie wyrażenia momentów zgięcia największych w punktach przyczepienia sił systematu ruchomego, a w końcu i parabolę obwijającą wszystkie momenty zgięcia wywarte w danej belce, przez działanie jednocześnie ciężaru stałego jednostajnie rozłożonego i ciężaru przypadkowego ruchomego.

20. *Sily ścinające.* Wszystko cośmy dotąd powiedzieli odnosi się do oznaczenia momentów zgięcia i nie ma żadnego wpływu na siły ścinające, które, stosownie do ciężarów obciążających daną belkę, wyznaczają się sposobami znanymi powszechnie używanymi i osiągną swej *maximalnej* wielkości wówczas, gdy końcowe siły systematu ruchomego znajdą się jak najbliżej punktów podpory belki.

Kazimierz Brandt.

PAROWOZY

SYSTEMU SPRZĘŻONEGO

typu R. Lindnera.

(Tabl. XV).

Wyczerpujący opis parowozów systemu sprzężonego najbardziej rozpowszechnionych typów *Malleta* i *v. Borriesa* został dawniej podany w Przeglądzie Technicznym ¹⁾. W niniejszej notatce zamierzamy przedstawić opis parowozu sprzężonego typu inż. R. Lindnera, coraz więcej wchodzącego w użycie, szczególnie w Rosyi, Saksonii i Bawaryi.

Główna zasada tego typu jest ta sama co i *v. Borriesa*, zaletą zaś prostota konstrukcyi przyrządu niezbędnego przy ruszaniu parowozu z miejsca, jedynie tylko przy pomocy cylindra o niskiem ciśnieniu.

Przyrząd R. Lindnera polega na urządzeniu rurki pomocniczej z kurkiem krzyżowym, połączonym stale z pociągaczem, i na urządzeniu małych kanałów w suwaku cylindra o wysokiem ciśnieniu, przez jakie wstępuje para do cylindra małego z obydwu stron tłoka do chwili, w której suwak otwiera kanały dopływowe tegoż cylindra.

Wspomniana rurka pomocnicza, oznaczona przez ff_2 na rys. 1 i 4, przez którą doprowadza się świeżą parę do cylindra o niskiem ciśnieniu, przy ruszaniu parowozu z miejsca, ma początek przy głównej rurze przeprowadzającej parę do cylindra o wysokiem ciśnieniu. Dopływ świeżej pomocniczej pary do skrzynki suwakowej cylindra o niskiem ciśnieniu, zależy od położenia kurka krzyżowego v (rys. 7 i 8), to jest będzie miał miejsce wtedy, kiedy pociągacz, z którym kurek v jest połączony za pomocą drążka g i sztangi k , zajmie swoje krańcowe położenia przy jeździe naprzód lub w tył, podczas gdy już przy położeniu pociągacza, odpowiadającym 70% napełnienia cylindra, kurek v zamyka dostęp pary pomocniczej. Więc przy poruszaniu parowozu z miejsca, mechanizm kierowniczy znajduje się w tem samym położeniu jak i przy parowozie zwykłym.

Dopływ pary pomocniczej do skrzynki suwakowej o niskiem ciśnieniu odbywa się w ten sposób, że kanał doprowadzający T , znajdujący się w górnej części skrzynki suwakowej (rys. 4, 4a, 5 i 6), będzie otwarty lub zamknięty za pośrednictwem płytki H , umieszczonej na ramce suwaka lub na samym suwaku, w tym samym czasie, co i kanały dopływowe R i S cylindra o niskiem ciśnieniu, co osiąga się robiąc przekrycia U płytki H równe zewnętrznym pokryciom suwaka D .

Szczelne przykrycie kanału T nie jest konieczne, gdyż słaby dopływ pary do rury, łączącej skrzynki suwakowe, nie jest szkodliwy, lecz nawet pożyteczny ze względu, że ją początkowo ogrzewa.

¹⁾ Por. art. inż. L. Wojno: „Parowozy na wystawie paryskiej 1889 r.“. Przegl. Techn. z r. 1890, str. 156 i następne.

Kiedy dopływ świeżej pary do cylindra o wysokim ciśnieniu nie ma miejsca, t. j. kiedy suwak zamknie kanały dopływowe r i s , rys. 2a i 2b, to wtenczas nastąpi przez pośrednictwo kanalików p i q połączenie obydwu części cylindra rozdzielonego tłokiem z kanałem wylotowym o , a zarazem i połączonej z nim rury łącznikowej. Więc w razie ruszania parowozu z miejsca za pomocą dużego cylindra, ciśnienia z obydwu stron małego tłoka będą wzajemnie zrównoważone.

Występy t , t zwierciadła skrzynki suwakowej przykrywają kanalik p i q przy krańcowych położeniach suwaka, a więc uniemożliwiają dopływ świeżej pary ze skrzynki wprost do kanału wylotowego. Ponieważ przytem krawędź suwaka z jest równa długości kanałów dopływowych r i s , więc przy otwarciu przez suwak jednego z tych kanałów nie będzie miał miejsca w czasie napełnienia cylindra wypływ świeżej pary do kanału wylotowego i do połączonej z nim rury łącznikowej.

Kanaliki p i q , przekrój których równa się zaledwie $1/1500$ przekroju tłoka cylindra małego, działają w powyżej opisany sposób tylko przy ruszaniu parowozu z miejsca, a więc przy suwakach znajdujących się w spokoju. Dyagramy zdjęte za pomocą indykatora w czasie biegu parowozu pokazują ledwie widoczny wypływ pary ekspansyjnej do rury łącznikowej w czasie peryodu rozszerzania się pary, i wskazują na więcej znaczny wypływ pary kompresyjnej w peryodzie ściśnienia.

Mając na uwadze jednak, że w parowozach o dwu cylindrach sprzężonych, dla zmniejszenia kompresji, suwak cylindra o wysokim ciśnieniu powinien posiadać pokrycie wewnętrzne i (rys. 2a) negatywne, łatwo zauważyć, że kanalik p i q pod tym względem w czasie biegu parowozu działają w sposób dodatni i tem dogodniejszy, im będzie miało miejsce mniejsze napełnienie cylindra.

Parowozy systemu sprzężonego typu inż. Lindnera posiadają wszystkie zalety i wady typu *v. Borriesa* i mają jeszcze jedną dobrą stronę, że całe urządzenie jest nadzwyczaj proste.

O nader szybkim rozpowszechnieniu się parowozów tego typu można już sądzić z tego, że od r. 1888 do marca r. b. znajduje się parowozów tych czynnych lub będących w budowie 264 (z nich 84 fabryki w Kołomnie), gdy tymczasem do połowy roku 1889, na różnych drogach żelaznych kuli ziemskiej, znajdowało się 732 parowozów ¹⁾ systemu sprzężonego najrozmaitszych typów czynnych i budujących się.

L. Gembarzewski, inż. techn.

O WYLICZANIU REGULATORÓW ODSRODKOWYCH

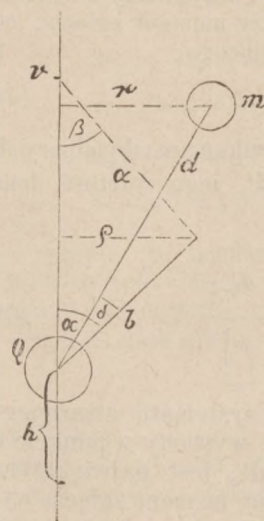
prof. F. Fuchsa.

Regulator odśrodkowy jest w działaniu swoim zupełnie określony, jeżeli znamy masy obrotowe m , przeciwwagę Q i krzywą $h' = f(r)$, która wykazuje, do jakiej wysokości h ciężar Q winien się podnieść, kiedy masy m znajdują się w odległości r od osi. Zatrzymamy się na typie regulatora wykreślonym na fig. 1. Niezależnie od wartości m i Q , regulator taki jest technicznie oznaczony przez cztery wartości stałe a , b , d i przez kąt δ . Zmieniając te wartości krzywa $h' = f(r)$ zmienia także swój kształt.

Krzywej $h' = f(r)$ przeciwstawmy inną teoretyczną krzywą $h = \varphi(r)$, podług której winien się poruszać regulator, jeżeli ma wypełnić warunki, które w danym razie żądane są od niego. Naprzykład może być warunek postawiony taki, iż małemu przyrostowi liczby obrotów dn winien odpowiadać proporcjonalny przyrost wysokości dh , to jest: $dh = kdn$, gdzie k jest współczynnikiem oznaczającym o ile winien się podnieść ciężar Q , kiedy liczba obrotów powiększy się o jeden na sekundę. Idzie zatem teraz o obliczenie jakie wartości należy dać ilościom stałym a , b , d , δ , aby część praktycznej krzywej $h' = f(r)$, którą chcemy zużytkować, o ile można dokładnie zgadzała się z teoretyczną krzywą $h = \varphi(r)$.

¹⁾ Loco cit. str. 159.

Fig. 1.



Siła odśrodkowa p mas obrotowych m w odległości r od osi, przy danej ilości obrotów n na sekundę jest $p = arn^2$, gdzie $a = \frac{4\pi^2}{g}$, $g = 9,8 \dots$

Siła ta p powinna być obezwładniona przez ciężar Q , to jest, iż przy najmniejszym ruchu siła odśrodkowa p i ciężar Q winny jednakową stwarzać pracę, to jest iż musi być:

$$Qdh = pdr = arn^2 dr \dots (1).$$

Jeżeli zatem zachowamy w danym wypadku warunek $dh = kdn$, to będziemy mieli całkując:

$$\int dh = \int kdn, \text{ czyli } h = kn + c.$$

Jako punkt o , od którego zaczniemy brać wysokości, weźmy punkt, gdzie Q stoi, kiedy regulator robi normalną liczbę obrotów n_0 tak, iż mamy:

$$o = kn_0 + c,$$

skąd dla stałej ilości c wypadnie wartość $c = -kn_0$, czyli

$$h = kn - kn_0,$$

co daje dla n wartość:

$$n = \frac{h + kn_0}{k}.$$

Wstawiając wartość tę w równanie (1), znajdujemy:

$$Qdh = \frac{a(kn_0 + h)^2}{k^2} r dr,$$

czyli

$$\frac{Qdh}{(kn_0 + h)^2} = \frac{a}{k^2} r dr,$$

albo

$$Q(kn_0 + h)^{-2} dh = \frac{a}{k^2} r dr.$$

Całkując ostatnie wyrażenie otrzymujemy:

$$-\frac{1}{kn_0 + h} = \frac{ar^2}{2Qk^2} + c \dots (2).$$

Ilość stałą c oznaczmy przyjmując dla normalnej liczby obrotów n_0 , $r = r_0$, a że dla $n = n_0$, $h = 0$ mamy:

$$\frac{1}{kn_0} + \frac{ar_0^2}{2Qk^2} + c = 0,$$

czyli

$$c = -\frac{1}{kn_0} - \frac{ar_0^2}{2Qk^2}.$$

Wstawiając tę wartość w równanie (2), otrzymamy:

$$-\frac{1}{kn_0 + h} = \frac{ar^2}{2Qk^2} - \frac{1}{kn_0} - \frac{ar_0^2}{2Qk^2},$$

czyli

$$-\frac{1}{kn_0 + h} + \frac{1}{kn_0} = \frac{4\pi^2(r^2 - r_0^2)}{2Qk^2g},$$

skąd wyprowadzamy ostateczny rezultat $h = \varphi(r)$, czyli:

$$h = kn_0 \frac{(r^2 - r_0^2)}{\frac{2Qkg}{4\pi^2 mn_0} - (r^2 - r_0^2)}.$$

Równanie to między r i h wskazuje do jakiej krzywej winien się w swoim ruchu regulator stosować w razie, jeżeli wysokość h i liczba obrotów n mają być między sobą proporcjonalnymi

A teraz rozpatrzmy jakiej krzywej trzyma się w praktyce nasz regulator. Jeśli λ oznacza oddalenie punktu o , wyso-

kości h , od punktu obrotu n , natenczas otrzymamy dla funkcji $h' = f(r)$, to jest dla krzywej praktycznej wyrażenie:

$$h' = \lambda - \sqrt{a^2 - \rho^2} - \sqrt{b^2 - \rho^2},$$

w którym

$$\rho = \frac{b}{d} (r \cos \delta + \sqrt{d^2 - r^2} \sin \delta), \quad \text{t. j. } h' = f(r).$$

Idzie zatem teraz o dopasowanie krzywej $f(r)$ do $\varphi(r)$. Dajmy najprzód ilościom a, b, d, δ, m, Q stosowne dowolne wartości, przyjmując przytem pewną normalną liczbę obrotów n_0 i normalny promień r_0 , jako też pewien współczynnik k , obierzmy sobie pięć dowolnych odległości: $r=r_1, \dots, r_5$ i oznaczmy z wzoru $\varphi(r)$ teoretyczne wartości h , które nazwijmy odpowiednio h_1, \dots, h_5 . Również dla tychże samych wartości r_1, \dots, r_5 oznaczmy praktyczne wartości $h' = f(r)$, nazywając je odpowiednio h'_1, \dots, h'_5 . Ogólnie biorąc wartości h_1 i h'_1 , h_2 i h'_2 i t. d. będą się między sobą różnić i otrzymamy 5 różnic:

$$h'_1 - h_1 = \Delta h_1, \quad h'_2 - h_2 = \Delta h_2, \quad \dots, \quad h'_5 - h_5 = \Delta h_5,$$

które należy znieść. Nie od rzeczy będzie przy tem zauważyć, iż nie możemy wziąć r_0 , jako jeden z pięciu punktów, ponieważ dla $r=r_0$ koniecznie $h=h'=0$.

Zatrzymajmy się najprzód przy h_1 i h'_1 . Możemy widocznie obie krzywe zmienić, dając ilościom stałym a, b, d, δ, m, Q inne wartości. Jeśli np. a powiększymy o da , natenczas dla każdej wartości r , h' powiększa się (lub zmniejsza) o wartość różniczkową dh' . Jeśli zróżniczkujemy h' , otrzymujemy dla stosunku $\frac{dh'}{da}$ wartość:

$$\frac{dh'}{da} = - \frac{a}{\sqrt{a^2 - \rho^2}},$$

że zaś $\frac{a}{\sqrt{a^2 - \rho^2}} = \frac{1}{\cos \beta} = \sec \beta$, więc $\frac{dh'}{da} = - \sec \beta$.

Jeżeli zatem przedstawimy regulator w położeniu r_1 , możemy po prostu odczytać na rysunku wartość stosunku. Lecz możemy także, oprócz a zmienić b, d, δ , a za każdym razem zmienia się wartość h' w każdym punkcie. Mamy zatem dla całkowitej zmiany wartości h' w dowolnej odległości r , jeśli wszystkie cztery ilości stałe podlegają zmianie:

$$dh' = \left(\frac{dh'}{da}\right) da + \left(\frac{dh'}{db}\right) db + \left(\frac{dh'}{dd}\right) dd + \left(\frac{dh'}{d\delta}\right) d\delta.$$

Wartości pochodnych cząstkowych ilości h' wyprowadzimy z powyższego równania $h' = f(r)$, i tak:

$$\left(\frac{dh'}{da}\right) = - \sec \beta$$

$$\left(\frac{dh'}{db}\right) = \operatorname{tg} \beta - \cos \alpha$$

$$\left(\frac{dh'}{dd}\right) = - \frac{b}{d} (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta) \operatorname{tg} (\alpha - \delta) \cos \alpha = - \left(\frac{dh'}{d\delta}\right) \frac{\operatorname{tg} (\alpha - \delta)}{d}$$

$$\left(\frac{dh'}{d\delta}\right) = b (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta) \cos \alpha.$$

Po wyrysowaniu zatem regulatora w położeniu r_1 , możemy łatwo wyznaczyć wartość tych 4-ch pochodnych. Nazwijmy je po kolei A_1, B_1, D_1, E_1 . Możemy także zmienić krzywą $\varphi(r)$, zmieniając m i Q czyli stosunek $Q:m$. Oznaczając stosunek ten przez p , znajdujemy:

$$\frac{dh}{dp} = \frac{g}{2\pi^2 n_0^2} \cdot \frac{h^2}{r^2 - r_0^2}.$$

Wartość tego stosunku dla $r=r_1$ oznaczmy przez M_1 . Obiedwie krzywe zmienione nie różnią się dla $r=r_1$, jeżeli:

$$h'_1 + dh'_1 = h_1 + dh_1, \quad \text{czyli } h'_1 - h_1 = dh_1 - dh'_1, \\ \text{czyli } \Delta h_1 = dh_1 - dh'_1.$$

Wstawiając po prawej stronie wartości za dh_1 i dh'_1 , otrzymamy:

$$\Delta h_1 = M_1 dp - A_1 da - B_1 db - D_1 dd - E_1 d\delta.$$

Równań takich otrzymamy 5. Dla $r=r_2$ różnica Δh_2 zniknie jeżeli:

$$\Delta h_2 = M_2 dp - A_2 da - B_2 db - D_2 dd - E_2 d\delta,$$

a w stosunkach różniczkowych $r=r_2$.

Podobnie przedstawiają się pozostałe równania. Mamy zatem 5 równań z pięcioma niewiadomymi:

$$dp, da, db, dd \text{ i } d\delta$$

i chodzi teraz o wyznaczenie tych 5-u wartości z pomocą otrzymanych pięciu równań, co prowadzi do rachunków dość skomplikowanych. Jeżeli jednakże poprzestaniemy na równoczesnej zmianie trzech tylko wartości np. a, b i δ , rachunek się uprości i można będzie łatwo wyznaczyć niewiadome graficznie. W samej rzeczy mamy wtenczas:

$$A_1 da + B_1 db + D_1 d\delta = \Delta h_1$$

$$A_2 da + B_2 db + D_2 d\delta = \Delta h_2$$

$$A_3 da + B_3 db + D_3 d\delta = \Delta h_3$$

czyli

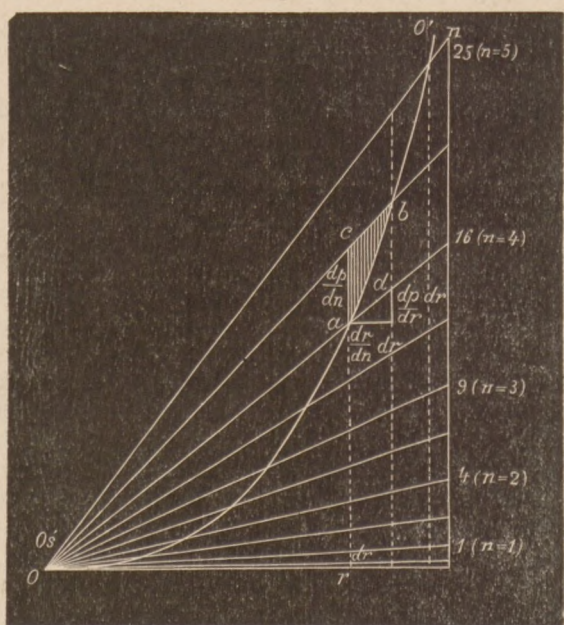
$$\frac{da}{\Delta h_1 : A_1} + \frac{db}{\Delta h_1 : B_1} + \frac{d\delta}{\Delta h_1 : D_1} = 1$$

$$\frac{da}{\Delta h_2 : A_2} + \frac{db}{\Delta h_2 : B_2} + \frac{d\delta}{\Delta h_2 : D_2} = 1$$

i podobnież trzecie równanie. Lecz pierwsze równanie jest niczem innem jak równaniem pewnej płaszczyzny E_1 a $\frac{\Delta h_1}{A_1}, \frac{\Delta h_1}{B_1}, \frac{\Delta h_1}{D_1}$ współrzędne, które płaszczyzna E_1 odcina na osiach x, y, z . Również drugie równanie jest równaniem pewnej płaszczyzny E_2 , a trzecie nie wypisane pewnej płaszczyzny E_3 . Mając wartości odciętych, wyprowadzimy ślady płaszczyzn na płaszczyznach współrzędnych, z których znowu oznaczmy współrzędne x_1, y_1, z_1 punktu w którym się owe trzy płaszczyzny przecinają i które stanowią właśnie szukane ilości $da, db, d\delta$. Ponieważ $\Delta h_1, \Delta h_2, \Delta h_3$ wypadają bardzo małe, weźmiemy w konstrukcji graficznej n razy ich wartość, np. 10 razy, skąd jako rezultat otrzymamy nx_1, ny_1, nz_1 , które następnie należy przez n podzielić. Jeżeli otrzymane teraz wartości $da, db, d\delta$ wstawimy w równania poprzednie, natenczas ogólnie biorąc, otrzymamy zamiast wartości $\Delta h_1, \Delta h_2, \Delta h_3$ inne wartości $\Delta h_1 + \Delta^2 h_1, \Delta h_2 + \Delta^2 h_2, \Delta h_3 + \Delta^2 h_3$. a powtarzając poprzednią operację graficzną otrzymamy nowe wartości $da + d^2 a, db + d^2 b, d\delta + d^2 \delta$. W ten sposób wyznaczyć możemy wartości $da, db, d\delta$ z dowolnem przybliżeniem. Wykreślając na koniec jeszcze raz krzywe $h = \varphi(r)$ i $h' = f(r)$, ale wstawiając zamiast wartości a, b, d poprawione wartości $a + da, b + db, d + d\delta$, obie krzywe będą prawie zgodne z sobą; tak więc łatwo graficznie znajdziemy współrzędne zmiany trzech ilości stałych, które w powyższych krzywych dadzą maximum zbliżenia.

Konstrukcja jednakże, przy której wysokość h kontrwagi proporcjonalną jest do ilości obrotów, nie odpowiada racjonalnej konstrukcji, wymagającej jednakowej pracy regulatora dla wszystkich odległości r . Siła odśrodkowa $p = ar^2 n$, jest dla stałej wartości n proporcjonalna do r . Na fig. 2 każdy promień r z osobna przedstawia więc krzywą siły odśrodkowej dla stałej wartości n . Krzywa zaś na rysunku, daje siłę odśrodkową q dla różnych wartości r , odpowiednio położeniom kontrwagi. Masy obrotowe m zajmują, odpowiednio do każdej ilości obrotów, odległość taką przy której $p = q$, t. j. znajdują się w punktach w których przecinają się krzywe regulatora z odpowiednimi promieniami danej ilości n . Figura pokazuje, iż powiększającej się wartości n odpowiada także powiększająca się wartość r . Przypuśćmy, iż w danej chwili r równa się wartości r oznaczonej na osi odciętych. Jeżeli teraz n powiększa się o dn , masy zaś m siłą przytrzymane będą przy oddaleniu r , natenczas p urośnie o $p' = \frac{dp}{dn} \cdot dn$, co na figurze wyrażone jest przez linię ac . Przedstawia ona zatem siłę potrzebną

Fig. 2.



(oprócz działania kontrwagi) do przytrzymania m . Jeżeli zatem teraz pozwolić masom m oddalić się na odległość $r = r + dr$, przy której równoważą się znowu siła odśrodkowa i dośrodkowa, natenczas masy m z siłą p' wytworzą pracę przedstawioną przez trójkąt kreskowany. Praca ta służy do przesunięcia składowych części i trójkąt a, b, c , daje miarę pracy regulatora. Powierzchnia f trójkąta jest:

$$f = \frac{1}{2} ac \cdot ae = \frac{1}{2} \left(\frac{dp}{dn} \right) dn \cdot \left(\frac{dr}{dn} \right) dn.$$

Praca regulatora jest zatem dla wszystkich promieni r jednakową, jeśli dla wszystkich promieni mamy:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{dp}{dn} \right) \left(\frac{dr}{dn} \right) = q = \text{ilość stała}.$$

A że $p = arn^2$, $\frac{dp}{dn} = 2arn$,

zatem równanie warunkowe jednostajnej pracy dla regulatora będzie:

$$arn \frac{dr}{dn} = q, \text{ czyli } ardr = q \frac{dn}{n}.$$

Całkując ostatnie równanie mamy:

$$\frac{1}{2} ar^2 = q \lg n + c.$$

Jeżeli kule dla $n = n_0$ stoją przy odległości $r = r_0$, natenczas:

$$\frac{1}{2} ar_0^2 = q \lg n_0 + c,$$

czyli wyprowadzając ilość stałą:

$$a(r^2 - r_0^2) = q \lg \left(\frac{n^2}{n_0^2} \right).$$

A że z $p = arn^2$, $p_0 = ar_0^2 n_0^2$ wynika że

$$\frac{n^2}{n_0^2} = \frac{pr_0}{p_0 r},$$

czyli otrzymamy:

$$\frac{a}{q} (r^2 - r_0^2) = \lg \left(\frac{pr_0}{p_0 r} \right) \text{ albo } p = \frac{p_0}{r_0} re^{\frac{a}{q} (r^2 - r_0^2)}.$$

Wzór ten wykazuje, jak wielką dla każdej wartości r winna być siła dośrodkowa p , jeżeli za warunek postawimy iż praca regulatora dla wszystkich promieni ma być jednakową. Jest to zatem równanie krzywej oo' .

Pozostaje nam do obliczenia związek między wysokością h , do której podnosi się kontrwaga Q , i promieniem r , na odległości którego znajduje się masa m . Przy małym przesunięciu

się regulatora, winna siła odśrodkowa p i ciężar Q wytwarzać jednakową pracę, to jest musi być

$$Q dh = p dr.$$

Wstawiając w to wyrażenie wartość p w funkcji r , otrzymamy:

$$Q dh = \frac{p_0}{r_0} re^{\frac{a}{q} (r^2 - r_0^2)} dr.$$

Całkując to równanie otrzymamy:

$$Q dh + c = \frac{1}{2} \frac{qp_0}{ar_0} e^{\frac{a}{q} (r^2 - r_0^2)}.$$

Dla oznaczenia ilości stałej c przyjmijmy iż Q stoi dla $r = r_0$ w punkcie w którym $h = 0$, natenczas

$$c = \frac{1}{2} \frac{qp_0}{ar_0}.$$

A że $p_0 = ar_0 n_0^2$, wypada $c = \frac{1}{2} q n_0^2$ i dla h otrzymamy:

$$h = \frac{1}{2} \frac{qn_0^2}{Q} \left(e^{\frac{4\pi^2 m}{q} (r^2 - r_0^2)} - 1 \right).$$

Wyrażenie to jest zatem równaniem krzywej teoretycznej $h = \varphi(r)$, z którą winna się, o ile możliwości, zgadzać krzywa praktyczna $h' = f(r)$ regulatora, jeżeli wyjdziemy z zasady iż praca q regulatora winna być dla każdego promienia, czyli względnie dla każdej liczby obrotów jednakową. Weźmy teraz regulator z przepustnicą za pomocą osobnej transmisji sprzężony. Przepustnica w każdym położeniu daje ten sam opór w , gdy się ją przesunie o odległość ds , a że przy zmianie obrotów dn , regulator wytwarza pracę $q dn$, zatem mamy:

$$q dn = w ds.$$

Poprzednio mieliśmy równanie między r i n , które możemy przedstawić także w ten sposób:

$$n = n_0 e^{\frac{a}{2q} (r^2 - r_0^2)},$$

skąd różniczkując mamy:

$$dn = \frac{n_0 ar}{q} e^{\frac{a}{2q} (r^2 - r_0^2)} dr,$$

a że $q dn = w ds$, możemy zatem napisać:

$$ds = \frac{n_0 ar}{w} e^{\frac{a}{2q} (r^2 - r_0^2)} dr.$$

Całkując otrzymamy.

$$s + c (\text{ilość stała}) = \frac{n_0 q}{w} e^{\frac{a}{2q} (r^2 - r_0^2)}.$$

Jeśli dla $r = r_0$ postawimy $s = 0$, wtedy:

$$c = \frac{n_0 q}{w} \text{ czyli } s = \frac{n_0 q}{w} \left(e^{\frac{2\pi^2 m}{q} (r^2 - r_0^2)} - 1 \right).$$

Podług tej krzywej zatem winna być przepustnica z ruchomymi masami m połączona. Jeżeli zaś połączymy przepustnicę z kontrwagą Q , należy znaleźć stosunek między h i s , czyli z równań dla h i s wyprowadzić r . Równania dla h i s możemy napisać jak następuje:

$$s + \frac{n_0 q}{w} = \frac{n_0 q}{w} e^x, \quad h + \frac{1}{2} \frac{n_0^2 q}{Q} = \frac{1}{2} \frac{n_0^2 q}{Q} e^{2x},$$

skąd otrzymujemy równanie dla połączenia przepustnicy z kontrwagą:

$$s = \frac{n_0 q}{w} \sqrt{1 + \left(\frac{2Q}{n_0^2 q} \right) h} - \frac{n_0 q}{w} = \frac{n_0 q}{w} \left(\sqrt{1 + \frac{2a}{n_0^2 q} h} - 1 \right).$$

M.

ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY SYGNAŁAMI WJAZDOWEMI

i położeniem zwrotnic.

(Tab. XVI).

Gdy na zachodzie, w celu powiększenia bezpieczeństwa ruchu pociągów, niemal wszystkie większe stacje mają urządzenia wiążące w stałą zależność zmianę sygnałów ze zmianą położenia zwrotnic (centralizacja albo grupowanie zwrotnic i sygnałów) i gdy na naszych drogach kwestya podobnych urządzeń żywo zajmuje umysły techników — może nie od rzeczy będzie podać sposób połączenia sygnałów ze zwrotnicami, jaki stosowany jest obecnie na drogach poleskich.

Stacje i przystanki, zaopatrywane w urządzenia o jakich zamierzamy mówić, mają tory ułożone w ten sposób, że obie zwrotnice wjazdowe prowadzą na jeden i ten sam tor, a jako sygnały wjazdowe służą semafor poruszane za pomocą drutu pojedynczego.

Zadanie przedsięwziętych urządzeń polegało na tem, aby pociągi różnych kierunków nie mogły być wpuszczane na jeden i ten sam tor, a miały różne tory z góry dla nich wyznaczone i aby po otwarciu semafora nie można było przestawić zwrotnicy.

W celu otrzymania zależności między położeniem zwrotnicy wjazdowej i sygnałami semaforu, przyrządy zmieniające sygnały na semaforne przeniesiono z miejsc, jakie poprzednio zajmowały przed zwrotnicami, na 3 — 5 saż. po za zwrotnice, w stronę budynku stacyjnego, i część drutu, w bliskości zwrotnicy, zamieniono sztabą żelazną *a* (patrz rysunek tabl. XVI), mającą długość odpowiednią do wielkości ruchu (przeciągnięcia) drutu przy zamykaniu i otwieraniu semafora. Sztabę *a* podtrzymują dwa sztendery *b* z lanego żelaza, przymocowane holc-śrubami do podkładów, na których stoi mechanizm pociągowy zwrotnicy. Każdy sztenderek zaopatrzony jest w dwie rolki, pomiędzy którymi posuwa się sztaba *a*, mająca otwór *c*. Na drążku żelaznym, łączącym mechanizm pociągowy z iglicami zwrotnicy, przymocowano dziób *d* w ten sposób, że za pomocą tych samych śrub może być nasadzony albo w kierunku ku mechanizmowi pociągowemu, albo w kierunku odwrotnym ku iglicom. W obu wypadkach przy jednym położeniu zwrotnicy dziób *d* zaledwie lekko dotyka sztaby *a*, wtedy gdy przy drugim położeniu wchodzi głęboko w otwór *c*. Gdy semafor jest zamknięty t. j. wjazd na stację wzbroniony, otwór *c* leży na wprost dzioba *d*, a zatem wtedy przestawianie zwrotnicy nie napotyka żadnej przeszkody. Jeżeli zaś w oczekiwaniu przyjscia pociągu, semafor otworzony, to sztaba *a* przesunie się, otwór *c* daleko odejdzie od dzioba *d* i wtedy zwrotnicy z miejsca ruszyć nie możemy. Tego rodzaju urządzenie nietylko nie pozwala przestawiać zwrotnicy, gdy semafor został otworzony, ale takie samo otwarcie semafora czyni możebnem tylko w jednym położeniu zwrotnicy, mianowicie wtedy, gdy dziób *d* nie wchodzi w otwór *c*. Do regulowania działania przyrządu przy zmianie temperatury i wyciąganiu się drutu oprócz wymiarów otworu *c*, prawie dwa razy większych niż tego wymaga wielkość dzioba *d*, służy ściągacz *e*. Wymiary dzioba *d* zależą od wielkości *x* przesuwania się drążka pociągowego zwrotnicy. Ustawiając przyrządy starano się aby odległość od środka osady dzioba *d* do środka sztaby *a* była dokładnie równą położeniu *x*.

Jeżeli na obu końcach stacji do zwrotnic wjazdowych przymocujemy dzioby *d* tak, aby otwarcie semaforów możebnem było tylko wtedy, gdy zwrotnice prowadzą na różne tory, to zadość uczynimy zadaniu, albowiem pociągi różnych kierunków będą mogły wchodzić tylko na stale dla nich wyznaczone tory. Usuwając możebność spotkania się pociągów, jednocześnie wchodzących na stację, nie będziemy zmuszeni zatrzymywać jeden z nich przed sygnałem wjazdowym, co obecnie jest wymagane przepisami ministerjalnemi. Niemożebność przestawienia zwrotnicy dopóki semafor nie zostanie zamkniętym, nie pozwoli zwrotnicznemu przed samym pociągiem zmienić położenie, poprzednio dobrze nastawionej zwrotnicy, co się

czasami zdarza, zwłaszcza gdy zwrotniczy oczekując opóźnionego pociągu, zdrzemnie się, a będąc nagle przebudzony przypuszcza, że zwrotnica źle jest nastawiona, — prawie wszystkie większe katastrofy na stacjach wywołane były tego rodzaju przestawianiem zwrotnicy. Oprócz tego, podobnego rodzaju urządzenie, objaśniając zawiadowcę stacji za pomocą sygnałów na semaforach, o położeniu zwrotnic wjazdowych, znacznie ułatwia mu służbę, uwalniając go od chodzenia przed przyjsciem każdego pociągu sprawdzać położenie zwrotnic wjazdowych, co zwłaszcza bywa uciążliwe na nowo pobudowanych kolejach, na których stacje mają znaczną długość, odpowiednią do długości pociągów, złożonych z 50 wagonów towarowych i dwóch lokomotyw.

Ponieważ z jednakową łatwością dziób *d* może być przymocowany w jednym lub drugim swem położeniu, przeto przemiana raz przyjętego rozdziału dróg nie przedstawia żadnych trudności, należy jednak unikać częstych zmian i pozwalać zawiadowcy stacji uciekać się do nich tylko za zgodą i w obecności rewizora ruchu.

Ujemną stronę opisanego urządzenia stanowi potrzeba manewrów, gdy jeden pociąg prześciga drugi, idący w jednym z nim kierunku, i gdy na stacji oprócz głównego toru mamy tylko albo jeden równoległy od niego zapasowy, albo kilka nawet, lecz ułożonych z jednej strony głównego, i gdy tor główny służy właśnie dla kierunku, w jakim dążą oba pociągi. W wyjątkowych wypadkach można uniknąć manewrów, wpuszczając pociąg na stację przy zamkniętym sygnale wjazdowym.

Jakkolwiek bądź podobnego rodzaju urządzenie w szeregu przyrządów, stosowanych przy centralizacji, gra nader skromną rolę, ale powiększając znacznie bezpieczeństwo ruchu wyróżnia się swą taniością (koszt całkowitego urządzenia stacji nie przenosi 20 — 25 rs.) i może być zastosowane niezależnie od konstrukcyi przyrządów, przestawiających sygnały wjazdowe.

J. Pr.

O znaczeniu i wpływie glinki (Al_2O_3) na charakter żuzli wielkopieczowych.

Wielu z czytelników, obznajmionych z prowadzeniem wielkich pieców, przy obliczaniu stopnia zasadowości żuzla, nieraz prawdopodobnie zawiodło się na nieodpowiednim gatunku otrzymanego surowca; częściej przytrafia się to przy przetwarzaniu rud o niskiej zawartości glinki, którą zwykle uważa się za zasadę i przez to ilość flusu zasadowego jest więcej ograniczona.

Jako normę przy obliczaniu flusu zasadowego przyjmuje się przedewszystkiem stopień zasadowości mającego powstać żuzla, przy czem o zasadowości i charakterze krzemianów stanowi stosunek tlenu związanego z Si do tlenu zasad. Reguła opiewa wprawdzie, aby stosunek Al_2O_3 do CaO stanowił odwrotność z ciężarów drobinowych, lecz praktyka nas uczy, że nawet w ten sposób obliczona ilość flusu zasadowego nie wywołuje rezultatów oczekiwanych. Powstawanie łatwiej lub trudniej płynnego żuzla, przy jednakowym stopniu zasadowości, naprowadziło na domysł, że glinka w żuzlach odgrywa rolę podwójną: zasady i kwasu. Prawie we wszystkich zakładach, gdzie prowadzenie wielkiego pieca oparte jest na zdobytym doświadczeniu, pewną część Al_2O_3 zwykle dołączają do krzemionki i tym sposobem wpływają na większą zawartość CaO . Prof. Wedeling nie bez powodu zauważył, że kierując się charakterem powstających żuzli, należy zwracać baczną uwagę na stopień ich płynności, prawie wyłącznie zależny od stosunku znajdujących się w nich zasad wzoru RO do zasad wzoru R_2O_3 . Ani Wedeling wszakże, ani inni autorowie podręczników metalurgii ściśle granic tego stosunku nie określają. Niedokładność elementarnej metody obliczania flusu zasadowego najwięcej odbija się przy zamianie naboju na taki, który wymaga zwiększenia dozy flusu, a więc na zawierający więcej SiO_2 . Bardzo ciekawe pod tym względem przykłady podaje p. B. Platz¹⁾. Przytaczam tylko najwymowniejszy:

¹⁾ Stahl und Eisen N. 1. 1892.

	Żuzel Nr. 1.	Żuzel Nr. 2.
SiO ₂	37,1%	35,4%
Al ₂ O ₃	16,7	9,2
CaO	38,5	47,2
MgO	1,9	2,3
MnO	0,7	0,4
FeO	0,4	0,4
CaS.	4,1	4,6

W powyższych żuzlach stosunek tlenu krzemionki do tlenu zasad = 1, co jednak nie przeszkadza, że pod względem własności fizycznych znakomicie się różnią. Żuzel № 1 wyciągał się w długie nitki, był szklisty, przy ostygnięciu stawał się kruchym; podczas gdy żuzel № 2 był nadzwyczaj łatwo płynny i rozpadał się na proszek przed ostygnięciem jeszcze, a ostudzony, wewnątrz posiadał strukturę ziemistą, zewnątrz zaś ziarnistą. Pan B. Platz na podstawie swych licznych spostrzeżeń dochodzi wprost do przekonania, że własności fizyczne żuzli wcale nie zależą od stopnia zasadowości, lecz wyłącznie od stosunku zasad wzoru RO do sumy z SiO₂ + Al₂O₃.

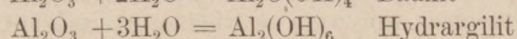
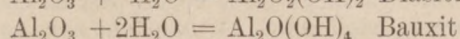
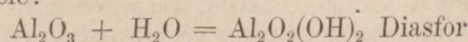
Surowiec towarzyszący żuzłowi № 1 zawierał więcej Si i S ale mniej Mn niż surowiec towarzyszący żuzłowi № 2, pomimo, że temperatura wiatru i stosunek koksu do rudy w obu wypadkach był jednakowy.

Powszechnie znany fakt, że przy przerabianiu rud zawierających większą ilość glinki na surowiec siwy dążyć należy, aby stosunek Al₂O₃ do innych zasad był możliwie wysoki i zmniejszał się w miarę przejścia od surowca siwego do białego, p. B. Platz tłumaczy — bardzo racjonalnie zresztą — mniejszą lub większą zawartością CaO, odrzucając zupełnie stopień zasadowości.

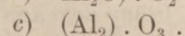
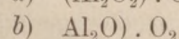
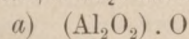
Zapatorywania p. B. Platza posiadają bezwątpienia wartość praktyczną niezaprzeczoną, nie rzucają jednakże światła nowego pod względem teoretycznym. Analogiczny sposób wyliczania flusu, jakim p. B. Platz się posługiwał, spotkaćby można prawdopodobnie w wielu hutach. Nic jednak o tem nie wiemy tylko dla tego, że nie było publikowane, gdyż podobne sprawy wielu metalurgów — mniej lub więcej słusznie — utrzymuje w tajemnicy.

Z kwestyą naukowego oświetlenia zachowywania się glinki w żuzlach wielkopiecowych po raz pierwszy spotykamy się w pracy d-ra Kosmona¹⁾. Twierdzi on mianowicie, że główną przyczyną różnorodności żuzli zawierających glinę jest zmiana wartościowości tej ostatniej pod wpływem temperatury. Znane są wszak minerały, w których Al₂O₃ związane jest z 1-ą, 2-mą lub 3-mą drobinami SiO₂, z 1, 1½ lub 3-mą drobinami SO₃ etc. My jednak, zbyt ufni teorii Rammelsberga, chcielibyśmy uważać glinę w żuzlach za związek stale sześciowartościowy. Przecież prócz żelaza, chromu i manganu, żaden inny metal tej grupy nie zastępuje glinu, przeciwnie: ytrium, lantan, cer i didym wyłącznie wstępują na miejsce metali dwuwartościowych, pomimo, że same tworzą grupy zasadowe sześciowartościowe.

Dzięki procesowi Thomasa znane są obecnie aż cztery rodzaje kwasów fosforowych, z których każdy pochodzi od P₂O₅ przez odpowiednią hydratyzację i względnie do tej ostatniej jest związkiem większego lub mniejszego skutku cieplnego (Wärmetönung). Na podstawie niżej podanych minerałów, a mianowicie:

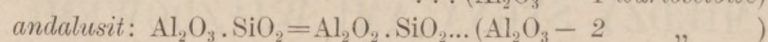
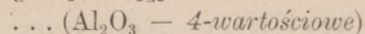
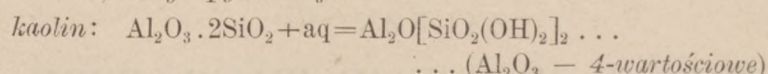


wnosić możemy o istnieniu dwuwartościowej grupy Al₂O₂, czterowartościowej Al₂O i sześciowartościowej Al₂, z których każda względnie do swej wartościowości utworzyć może odpowiedni tlenek, a więc meta-, pyro- lub ortotlenek glinu:

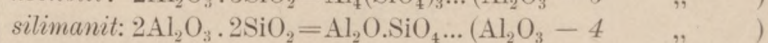
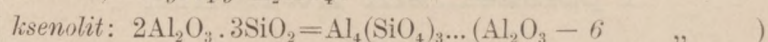


O różnowartościowości glinki wnosić można również na podstawie niektórych naturalnych krzemianów, a mianowicie:

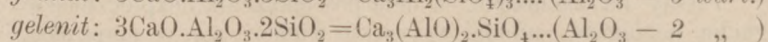
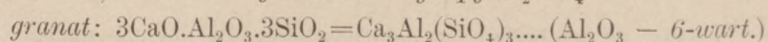
A) Z grupy RSiO₃:



B) Z grupy R₂SiO₄:



C) Krzemiany złożone z grupy R₂SiO₄:



Każde ze związków zawierających Al₂O₃ wyższej wartościowości, musi być w myśl ogólnego prawa związkiem o większej gęstości i mniejszego skutku cieplnego. Tym sposobem, poddając żuzel wielkopiecowy, zawierający glinę pod działanie coraz to wyższej temperatury, przekonywamy się, że Al₂O₃ przechodzi powoli od stanu większej gęstości i mniejszego skutku cieplnego do stanu o mniejszej gęstości lecz większego skutku cieplnego. Innymi słowami: w skutek polimerycznych przekształceń wartościowość glinki ulega zmianie, a energia chemiczna wzrasta odpowiednio do skutku cieplnego. Przy wysokiej więc temperaturze charakter glinki sześciowartościowy zamieni się na czterowartościowy i zobojętniać będzie już wówczas mniejszą ilość krzemionki, podnosząc zaś temperaturę jeszcze wyżej, stosunek $\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ rośnie, aż w końcu może nawet glinka przejąć własności kwasu, a wtedy najmniejszy jej nadmiar staje się wielce szkodliwym.

Proces wielkopiecowy wytwarza warunki wielce sprzyjające w tym kierunku i łatwo może nastąpić, że stopień zasadowości żuzla ulegnie zmianie li tylko w skutek zobojętnienia przez glinę mniejszej ilości krzemionki bez konieczności powstawania aluminatów. Dla tego też w praktyce należy zwracać baczną uwagę na temperaturę i przy t. z. gorącej robocie dążyć do otrzymania takiego żuzla, który co do stopnia zasadowości odpowiada gelenitowi a nie granatowi. Pod tym względem wyżej przytoczone przykłady żuzli p. B. Platza dają zadziwiające dowody. W racjonalnie więc obliczonym żuzlu (ortosilikat) suma Al₂O₃ + SiO₂ powinna być mniejszą od sumy zasad typu RO, stosunek zaś Al₂O₃ tychże nie może przewyższać 2:5, podczas gdy $\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ waha się w granicach 2:3.

Porównyując własności chemiczne i fizyczne minerałów: granatu i gelenitu, a mianowicie ciężar gatunkowy (granat 3,5—4,2, gelenit 3), równoważnik objętościowy (granat 5—5,5, gelenit 6,6), o wiele wyższy punkt topliwości pierwszego i łatwiejsze podleganie działaniu kwasów drugiego — co samo przez się już dowodzi, że ostatni jest związkiem chemicznym wyższego skutku cieplnego — narzuca się przypuszczenie: czy gelenit nie jest wypadkiem minerałem pochodnym od granatu pod wpływem wysokiej temperatury. Analogicznie można się zapatrywać na powstawanie żuzli wielkopiecowych, zawierających Al₂O₃ i nieodpowiadającym przy wyższej temperaturze pod względem stopnia zasadowości elementarnemu obliczeniu, a czyniące zadość tylko w wyższej części pieca.

Powyższe zapatorywania rzucają zupełnie nowe światło na sposób prowadzenia wielkiego pieca. Wprawdzie rozróżniamy surowy i gorący bieg, lecz wówczas tylko, gdy nas o tem przekonywa sam charakter żuzla; umyślnie tylko pośrednio staraliśmy się wpływać na obniżenie lub podwyższenie temperatury przy przechodzeniu do fabrykacji innego rodzaju surowca. O konieczności regulowania temperatury w celu otrzymania samego żuzla o danym stopniu zasadowości, czyli wprost w celu zwiększenia lub zmniejszenia ilości flusu zasadowego dotąd nie wiedzieliśmy. Wprawdzie taki sposób regulowania w procesie wielkopiecowym może mieć tylko ściśle określone granice, lecz posiada je również i proces Thomasa, a jednak okazało się możliwem oziębienie kąpieli metalicznej w peryodzie defosforyzacji, w celu otrzymania czterofosforanu wapna, które jako związek niższego skutku cieplnego wcale nie jest podatne na redukujący wpływ żelaza metalicznego i jest przez to produktem pożądanym od trójfosforanu wapna.

Pod względem znaczenia glinki w żuzlach wielkopiecowych wiele cennego materiału mogłyby dostarczyć zakłady

¹⁾ Stahl u. Eisen N. 6. 1892.

wschodniego okręgu Królestwa Polskiego, przerabiające na węglu drzewnym rudy ze znaczną zawartością glinki i krzemionki (rudy ilaste i rudy brunatne). Mamy więc sposobność na własnym gruncie przedmiot ten należycie zbadać.

Cz. Łukaszewski.

O WŁASNOŚCIACH CHEMICZNYCH SKŁADNIKÓW DRZEWA.

Wyjątek z odczytu, wygłoszonego przez Wł. Kolendo 10 grudnia r. b., na posiedzeniu Sekeyi II-ej (przemysłu chemicznego) Oddziału Tow. popierania przemysłu i handlu.

W odpowiedzi na pytanie, z jakich pierwotnych składników powstają wszystkie odmiany komórek roślinnych a z nich tkanki, oraz istota naszych drzew i krzewów leśnych, istniało długi czas tego rodzaju wyobrażenie, że bezpośrednim tutaj składnikiem jest utwór tkanki komórkowej, odosobniony rozpuszczalnikami obojętnymi od ciał obcych, tak zwany *drzewnik*, który mniej lub więcej porasta ciałem nieokreślonym, nazywanym przez *Dutrocheta* *twardnikiem* (*duramen*). Dopiero *Payne* udowodnił, że każda komórka drzewna jest istotą, powstałą zewnątrz z ciała, które nazwał błonnikiem (*cellulose*), oraz wewnątrz z ciał wrastających w błonę komórkową, które ogólnie nazwał *drzewnikowemi* (*ligneux*) i pomiędzy którymi rozróżniał cztery odmiany: *lignose*, *lignone*, *lignin* oraz *ligniréose*, wszystkie rozpuszczalne w wodzie potasu lub sodu, oraz druga odmiana rozpuszczalna jeszcze i w amoniaku, trzecia — w amoniaku i alkoholu, ostatnia zaś — w amoniaku, alkoholu i eterze. Nadto, *Payen* udowodnił, że jakkolwiek z uwagi na skład pierwiastkowy błonnik należy do tak zwanych węglowodanów ogólnego wzoru $C_6H_{10}O_5$, to jednak ciała drzewnikowe zawierają węgiel i wodór w stosunku daleko większym od tlenu, aniżeli błonnik, i że z tego właśnie powodu nie mogą być zaliczonymi do węglowodanów. Zresztą w świetle badań *Payena* okazało się, iż ciała drzewnikowe występują daleko obficie w twardej części drzew, w drzewach twardych i ciężkich, aniżeli w miękkich i lekkich, co w połączeniu z tą okolicznością, iż ciała drzewnikowe są bogatsze w węgiel i wodór, służyć może do objaśnienia różnic, zachodzących pomiędzy ciepłotajnościami drzew miękkich i twardych.

Na skutek prac i uogólnień *Payena* zabrał w dalszym ciągu głos w tej sprawie nie mniej poważny badacz francuski *Fremy*, który, opierając się na spostrzeżeniach z własnych doświadczeń, uzasadnił, że błonnik jako ciało zasadnicze w budowie komórek, a więc i tkanek roślinnych, nie jest utworem stałym i ulegającym tylko zmianom powierzchownym przez to, iż na nim odrastają ciała innego składu oraz innych własności, lecz przeciwnie, że jest to składnik, wyposażony z istoty rzeczy własnościami zmiennymi i jak najzupełniej zależnymi od tej roli fizyologicznej, do jakiej są przeznaczone w życiu roślinnym tkanki, utworzone z błonnika, czyli innymi słowy, że każda oddzielna tkanka posiada w budowie swojej równie odrębny rozumieć nie jeden utwór, lecz pewien szereg ciał błonnikowych, izomerycznych, zbliżonych do siebie chemicznie w takim stosunku, w jakim pozostają gumy, cukry, krochmale i t. p..

Co się zaś tyczy ciał drzewnikowych, które *Fremy* nazwał z grecka *épiangiotiques*, a które po polsku nazwałby należało *nabłonnikowemi*, to z badań *Fremy'ego* ujawniło się, że ciała te wcale nie wrastają w błony błonnikowe, lecz je tylko pokrywają, a nadto że one nie biorą tak przeważnego udziału w ztwardzeniu tkanek i zrastaniu komórek, jak to sądzono, albowiem wykryto zaledwo ślady tych ciał w tkankach tak uderzająco twardych, jak w owocach drzewa słoniorośl z rodzaju *pandanowatych*; nie mniej wszakże ciała te z uwagi na skład swój pierwiastkowy nie dają się zaliczyć do szeregu węglowodanów, a jakkolwiek występują w kilku postaciach dość charakterystycznych, to jednak nie takich, jakie podał *Payen*.

Obok ciał błonnikowych i nabłonnikowych, *Fremy* znalazł, że w skład naskórki roślinnego wchodzi ciało, zbliżone składem i własnościami do ciał tłuszczowych, które nazwał *naskórnikiem* (*cutose*), oraz że komórki korkowe wypełnione są ciałem, przypominającym własnościami swymi żywice kwaśne, a nawet kwasy tłuszczowe, któremu już *Cheuvrel* dał miano *korkownika* (*suberine*).

Zbierając tedy wszystkie wymienione składniki drzewa i doliczając jeszcze do nich takie, jak ciała pektynowe oraz mineralne, których obecność w drzewie dawniej już została udowodnioną, wypada, że w skład drzewa wchodzi: ciała błonnikowe, nabłonnikowe, pektynowe, mineralne, oraz naskórnik i korkownik.

Ponieważ jednak ciała mineralne mało budzą zainteresowania w chemicznym przemyśle leśnym, a ciała znowu pektynowe znane już są z podręczników chemii, przeto, nie wychodząc po za granice, jakie zakresliłem sobie, pozostaje mi zastrzymać się nad własnościami chemicznymi tylko czterech pozostałych składników drzewa.

Ciała błonnikowe. W stanie czystym są białe, przezroczyste. Przy destylacji suchej wydzielają kwas octowy mocno związany z kw. mrówczanym, oraz ślady alkoholu metylowego. W alkoholu, olejach tłustych, tudzież lotnych nierozpuszczalne, w wodzie zimnej również, gorąca wszakże woda nieco oddziaływa, acz nie w tym kierunku, by ciała błonnikowe stawały się rozpuszczalnymi, albo nawet pęczniały na podobieństwo krochmalu.

Kwas solny rozcieńczony nie działa na zimno, natomiast na gorąco i pod ciśnieniem bardzo łatwo przeobraża w dekstrynę, a następnie w glukozę, na czym polega wyrób spirytusu sposobem *Bacheta* i *Macharda*; stężony zaś kwas solny zmienia ciała błonnikowe w kwasy czarne istoty humusowej.

Kwas siarczany rozcieńczony działa na zimno i gorąco podobnie jak kw. solny, rozcieńczony wszakże do połowy wodą zmienia ciała błonnikowe w taki utwór, który po obmyciu amoniakiem nazywa się pergaminem roślinnym; stężony zaś kw. siarczany w nadmiarze i przy chłodzeniu zmienia ciała błonnikowe w dekstrynę i glukozę. Działając jednak takim kwasem powolnie i kroplami, powstaje połączenie podwójne ciała błonnikowego z kw. siarczanym, które pod wpływem wody rozkłada się na ciała przechodowe bardzo mało stałe. Z razu woda wydziela ciało, które posiada własności kwasu, rozpuszcza się w alkaliach, zatrzymuje ślady kw. siarczanego i w ogóle jest bardzo niestałe; następnie woda rozkłada to ciało w tym kierunku, iż go przeobraża w tak zwany amiloid, t. j. ciało klejowate, obojętne, rozpuszczalne w wodzie, tudzież zdolne na podobieństwo krochmalu barwić się na niebiesko pod wpływem jodu. Nie znaczy to jednak wcale, by ciała błonnikowe zmieniały się w krochmal. I rzeczywiście, dwa te ciała nie mają nic wspólnego ze sobą, albowiem jodek krochmalu jest dość stały w wodzie zimnej, gdy tymczasem połączenie błonnikowe ulega natychmiastowemu rozkładowi po oplukaniu wodą zimną.

Kwas fosforowy zcukrza również ciała błonnikowe na zimno lub na gorąco, a to odpowiednio do stopnia stężenia kwasu.

Kwas azotny rozcieńczony nie działa na zimno, lubo na gorąco przeobraża w kwas szczawiowy przy wydzielaniu się CO_2 i NO_2 . Kwas azotny stężony bądź sam, bądź spółem z kw. siarczanym zmienia na zimno ciała błonnikowe w pyroksylinę (bawełnę strzelniczą); na gorąco zaś kw. azotny stężony rozpuszcza całkowicie ciała błonnikowe, a za dodaniem wody wydzielają osad, zbliżony własnościami do ksyloidyny lub do nitro-krochmalu.

Kwasy organiczne, jak szczawiowy, winny, octowy, cytrynowy, działając przez czas dłuższy a zwłaszcza na gorąco, powodują zmiany acz widoczne, to jednak nie tak znowu charakterystyczne, by je tutaj godziło się przytaczać.

Alkalie jako wodany lub węglany w rozcieńczeniu słabym lub średnim nie działają zarówno na zimno jak i na gorąco, nawet roztwory względnie stężone i w obec długiego gotowania wywierają wpływ również bardzo nieznaczny, co jednak trwa dotąd, zanim temperatura nie dojdzie 130° , a raczej zanim ciśnienie nie przekroczy 2,67 atm., po za tą bowiem granicą ciała błonnikowe ulegają takiemu samemu przeobrażeniu, jak podczas

gotowania na otwartem powietrzu w stopionym wodzie potasu lub sodu, t. j. zmieniają się w szczawiany, octany i mrówczany alkaliczne przy wydzielaniu się wodoru.

Woda wapienna lub *barytowa* działają podobnie jak alkalia, t. j. nie powodują znacznych zmian nawet pod ciśnieniem do 2,67 atm.

Ciała słabo utleniające oddziałują nieznacznie szczególnie na zimno, lecz przy odpowiednim stężeniu, a zwłaszcza na gorąco, chlor, kw. podchloryny oraz podchloryny i nadchloryny alkaliczne lub wapniowe działają bardzo energicznie w tym kierunku, iż spalają ciała błonnikowe przy wywiązywaniu się CO_2 .

Takie *ciała odtleniające* jak kw. siarkawy oraz wszystkie siarkony i podsiarkony, czy to alkaliczne, czy ziemno-alkaliczne, nie działają na ciała błonnikowe nawet na gorąco i pod ciśnieniem.

Odczynnik Schweitzera, czyli roztwór tlenku miedzi w amoniaku, rozpuszcza ciała błonnikowe bądź bezpośrednio, bądź po uprzednim działaniu ciepła, wody gorącej lub kwasu. W roztworze, tą drogą otrzymanym, nadmiar wody, alkohol, oraz roztwory gumy, dekstryny, wodorotlenku potasu, sodu, wapnia, wreszcie obojętnego octanu ołowiu wywołują osad, który jakkolwiek posiada główne własności chemiczne ciał błonnikowych, to jednak pierwotnej postaci przed rozpuszczeniem nie odzyskuje.

Pomiędzy ciałami błonnikowymi *Fremy* rozróżnia pięć odmian izomerycznych, które w poszczególnych charakterystyce tak wyglądają:

1) Błonnik (xylose) wchodzi w skład bawełny, włókien korowych, oraz tkanek komórkowych korzeni, liści, kwiatów i owoców. Jego cechą rodzajową jest to, że się rozpuszcza bezpośrednio w odczynniku *Schweitzera*.

2) Parabłonnik (paraxylose) tworzy tkanki rdzeniowe, promieni rdzennych, oraz włókien drzewnych, wyróżnia się zaś tem, iż się nie rozpuszcza w odczynniku *Schweitzera* inaczej jak po uprzednim działaniu kwasów, alkali lub ciepła.

3) Włóknik (fibrose) jest składnikiem włókien drzewnych oraz komórek korowych i korkowych, odznacza się tem, iż się nie rozpuszcza w odczynniku *Schweitzera* oraz takich roztworach alkalicznych, które już rozpuszczają błonnik i parabłonnik.

4) Rdzennik (medullose) wchodzi w skład promieni rdzennych, własnościami swymi zbliża się do włóknika, jakkolwiek ulega głębszym zmianom pod działaniem alkali oraz kwasów.

5) Skórnik (dermose) tworzy komórki naskórka. Jest to ciało najodporniejsze ze wszystkich błonnikowych na działanie odczynników tak, iż kw. solny, łatwo działający na wszystkie cztery inne, nie oddziałuje na skórnik.

Ciała nabłonnikowe. Ciała te występują we wszystkich tkankach roślinnych, przeważnie zaś w rdzeniu oraz twardzeli, nadto obficie w drzewach twardych, aniżeli w miękkich, tak np. drzewo topolowe zawiera tych ciał 18%, dębowe 28%, gdy tymczasem bukszpanowe 34%, a grabowe około 60%. Ciała te w stanie czystym posiadają barwę żółtą i zgodnie ze swoim składem pierwiastkowym dają się wyobrazić wzorem $\text{C}_{18}\text{H}_{20}\text{O}_8$. Poddane działaniu ciepła bez dostępu powietrza wydzielają związki podobne do tych, jakie wydzielają w analogicznych warunkach ciała błonnikowe, z tą jednakże godną podkreślenia różnicą, iż wytwarzają kw. octowy i alkoholu metylowego nie tylko więcej od ciał błonnikowych, lecz jednocześnie w takiej postaci, że związki te są podatniejsze do oczyszczenia od utworów im towarzyszących.

Rozpuszczalniki obojętne jak woda, alkohol, eter, oleje i t. p. nie działają na ciała nabłonnikowe. Toż samo da się powiedzieć o kwasach: solnym, fosforowym i siarczanym; a jakkolwiek ten ostatni stężony, tak łatwo rozpuszczający bez zabarwienia ciała błonnikowe, nie rozpuszcza wcale ciał nabłonnikowych, to jednak je barwi na czarno, czemu właśnie przypisać należy owe plamy czarne na drzewie, jakie występują po kw. siarczanym.

Kwas azotny, rozcieńczony 3 obj. wody, przeobraża na zimno ciała nabłonnikowe w ten sposób, iż one, nie zmieniając postaci fizycznej, stają się rozpuszczalnymi w wodanach potasu, sodu lub amonu, w obec których występują jako kwas, dający się łatwo wydzielić z alkali po nasyceniu jakim innym kwasem. Kwas azotny stężony sam lub w połączeniu z kw. siarczanym, zmienia na zimno ciała nabłonnikowe w nitrozwiazek, przypo-

minający wiele pyroksylinę. Godnem jest także uwagi, że kwas azotny handlowy rozkłada na gorąco w tym kierunku, iż przy wydzielaniu się kw. podazotnego powstaje na powierzchni kwasu ciało zbliżone do wosku, żółte, topliwe i twardniejące po oziębieniu, które rozpuszcza się nie tylko w alkaliach, lecz nawet w alkoholu, a nadto, że ciała te, poddane dłuższemu gotowaniu, rozpuszczają się całkowicie w kw. azotnym.

Co się zaś tyczy działania kwasów organicznych, to o niem niewiele da się powiedzieć, albowiem skutki tego działania są bardzo mało widoczne. Inaczej wszakże rzecz się przedstawia z działaniem wodorotlenków alkalicznych oraz wapnia i barytu, te bowiem odczynniki nawet stężone nie działają na ciała nabłonnikowe na zimno tudzież przy gotowaniu na otwartem powietrzu, lecz za to pod ciśnieniem i przy temperaturze 130° przeobrażają te ciała w kwasy żywiczne, rozpuszczalne w alkoholu oraz dające z wodanami potasu, sodu lub amonu tego rodzaju sole rozpuszczalne w wodzie, które z kolei można bardzo łatwo rozłożyć za dodaniem jakiego kwasu.

Odczyn ten znalazł bardzo ważne zastosowanie w papiernictwie przy wyrobie masy papierowej, albowiem służy do usuwania ciał nabłonnikowych, otaczających w drzewie ciała błonnikowe, które jak już zaznaczono wyżej, nie ulegają działaniu alkali pod ciśnieniem przy 130° .

Wodany stopione potasu lub sodu przeobrażają na otwartem powietrzu ciała nabłonnikowe w kwas ulmitowy, gdy tymczasem ciała błonnikowe w tych samych warunkach zmieniają się w kwasy: szczawiowy, octowy i mrówczany.

Wszystkie ciała utleniające jak woda utleniona, chlorowa, chlorany alkaliczne, kw. chlorny, chromowy, dwuchromian potasu i t. p. działają na ciała nabłonnikowe podobnie, jak kwas azotny rozcieńczony, t. j. przeobrażają na gorąco w kwasy żywiczne, rozpuszczalne w alkaliach a szczególnie w amoniaku, lub też nawet spalają mniej lub więcej całkowicie, odpowiednio do stopnia stężenia ciał utleniających, oraz czasu i temperatury. To utlenianie ciał nabłonnikowych znajduje również zastosowanie przy wyrobie masy papierowej drzewnej.

Wreszcie dwutlenek siarki oraz siarkony i podsiarkony alkaliczne lub ziemno-alkaliczne utleniają także ciała nabłonnikowe w tym samym kierunku, to jest przy ogrzewaniu zmieniają dość łatwo na kwasy żywiczne, co jest rzeczą tem dziwniejszą, że tutaj działanie to występuje w charakterze nie odtleniającym, lecz wyraźnie utleniającym. Obok tego, *Fremy* znalazł, że przy działaniu na drzewo dwusiarkonów ciała nabłonnikowe utleniają się za sprawą tlenku kwasu siarkawego, który dzięki roztlenieniu się tworzy podsiarkony, a nawet wydziela siarkę w stanie wolnym, gdy tymczasem obecne tutaj ciała błonnikowe nie ulegają żadnej zmianie widocznej.

W końcu, odczynnik *Schweitzera* nie rozpuszcza zgoła ciał nabłonnikowych, co w połączeniu z tem, że i kwas siarczan stężony nie działa na nie, służy w postępowaniu rozbiorem do oddzielania tych ostatnich od ciał błonnikowych.

Pomiędzy ciałami nabłonnikowymi *Fremy* rozróżnia trzy odmiany: nawłóknik (exofibrose), nardzennik (exomedullose) oraz drzewnik (vasculose). Wybitnych różnic odmiany te nie posiadają, wszakże pod wpływem alkali zmienia się najłatwiej drzewnik, najtrudniej zaś nawłóknik; podczas gdy nardzennik zajmuje miejsce pośrednie.

Naskórnik. Z kolei przychodzi do trzeciego składnika drzewa, jakim jest naskórnik (cutose), wchodzący w skład naskórka i nadskórka roślinnego, tudzież włókien korowych (łyka) u większej części roślin włóknistych, używanych w tkactwie oraz papiernictwie, jak len, konopie, słoma, sitodrzew, juta i t. p. Jest to ciało błoniaste i bardzo sprężyste, posiada w swym składzie pierwiastkowym:

węgla	73,66%
wodoru	11,37%
tleny	14,97%

co skłania zaliczyć je do szeregu ciał tłuszczowych tem więcej, że za tem przemawia wiele innych własności tego ciała, lubo z drugiej strony przypomina ono wiele i ciała nabłonnikowe, a szczególnie drzewnik.

Naskórnik w rozpuszczalnikach obojętnych nie rozpuszcza się wcale; kwasy solny i siarczan nawet stężone nie działają, jednakże kwas azotny stężony i gotujący się zmienia go na kwasy żywiczne, rozpuszczalne w wodanach alkalicznych, lecz nierozpuszczalne w amoniaku, czem się różni naskórnik od ciał nabłonnikowych.

Amoniak nie działa, rozcieńczone zaś wodany lub węglany alkaliczne oraz woda wapienna lub barytowa działają bardzo powoli; z tem wszystkiem też same odczynniki stężone i gotujące się przeobrażają naskórnik w tym kierunku, iż się tworzą dwa kwasy bardzo zbliżone do kwasów tłuszczowych: jeden stały stearyno-naskórkowy, a drugi płynny olejo-naskórkowy. To ostatnie działanie alkali jest najcharakterystyczniejszą różnicą pomiędzy naskórnikami i ciałami nabłonnikowymi, albowiem te ostatnie rozpuszczają się w tych zasadach tylko pod ciśnieniem, odpowiadającym temp. 130°.

Wszystkie ciała utleniające, jak chlor, chlorany i t. p., działają na naskórnik podobnie jak kw. azotny, t. j. zmieniają na kwasy żywiczne, rozpuszczalne w alkaliach, za wyłączeniem wszakże amoniaku.

Ponieważ naskórnik zarówno jak i ciała nabłonnikowe pod wpływem ciał utleniających zmieniają się na kwasy żywiczne, rozpuszczalne w alkaliach, i ponieważ w tym razie nawet naskórnik o wiele łatwiej ulega przeobrażeniu omawianemu, przeto te same sposoby, jakimi przemysł czy to tkacki, czy papierniczy posługuje się przy oddzielaniu ciał błonnikowych od nabłonnikowych, służą jednocześnie i do wydzielania naskórniaka zazwyczaj obecnego w tkankach roślinnych poddawanych przeróbce.

Ciała odtleniające takie, jak dwutlenek siarki, siarkony i t. p., zaledwo tylko bielą naskórnik, który również nie rozpuszcza się zgola w odczynniku *Schweitzera*.

Korkownik. Pozostaje mi już tylko zatrzymać się nieco nad czwartym składnikiem drzewa, korkownikiem (suberine), wyosobnionym już przez *Chevreaul'a*, a przez wielu poczytywanym za mieszaninę naskórniaka z ciałami nabłonnikowymi. Ciało to, jak wskazuje sama nazwa, tworzy komórki korka; poddane suchej destylacji wydziela małe ilości wody, następnie płyn bezbarwny oleisty, poczem olej żółty, dalej olej brunatno-czerwony, wreszcie małe ilości amoniaku, ku końcowi utwór tłusty, krystalizujący i nierozpuszczalny w wodzie, w końcu zaś gazy. Pozostałość w retorcie stanowi węgiel w ilości $\frac{1}{4}$ co do wagi pierwotnej i postacią przypominający korkownik użyty.

Pod względem swojej oporności na działanie kwasów solnego i siarczanego stężonych przypomina naskórnik; kw. azotny działa podobnie, t. j. zmienia na kwasy, rozpuszczalne w alkaliach, alkoholu i eterze, za wyłączeniem wody.

Pod wpływem wszystkich innych odczynników zachowuje się mniej więcej tak, jak naskórnik, z tą jedyną godną uwagi różnicą, iż zmydlając się pod działaniem stężonego wodoru potasu, tworzy roztwór, który za dodaniem kwasu wydziela osad rozpuszczalny w eterze, gdy tymczasem naskórnik w tych samych warunkach daje osad nierozpuszczalny w eterze.

Wł. Kolendo.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Górskie roboty wodne w alpejskim dorzeczu Adygi. (Der Gebirgswasserbau im Alpen Etsch-Becken, etc...). Napisał A. Weber v. Ebenhof, c. k. radca budowy. Wielka 4-ka, 421 str. i atlas z 61 tablic folio. Wiedeń, Spielhagen 1892.

Autor rozpoczął zawód praktyczny jako inżynier przy budowie kolei przez Gothard; potem był przez kilka lat kierownikiem robót górskich w południowym Tyrolu; kilka lat również pracował w departamencie dróg i robót wodnych ministerium spraw wewnętrznych w Wiedniu, a następnie zastępował inspektora regulacji Adygi w Tyrolu w latach 1890/91. W ciągu powyższej praktyki odbył liczne podróże po Tyrolu, Szwajcaryi i Włoszech. Nie ulega zatem wątpliwości, że miał sposobność nabyć olbrzymiego doświadczenia w przedmiocie, o którym pisze; i trudno znaleźć drugiego inżyniera, któryby w tej specjalności również wiele widział i zdziałał.

Większą część kosztów wydawnictwa pokryła subwencja tyrolskiego sejmiku. Dzieło podzielone jest na 8 części i 3 rozdziały dodatkowe.

Część I. Ogólny opis Adygi i jej stosunek do niziny Włoch północnych.

Rzeki północnych Włoch mają w całym swym przebiegu daleko silniejsze spadki, niż alpejskie rzeki środkowej Europy. Droga bowiem ze szczytu do Adryatyku jest zaledwie szóstą częścią drogi do morza północnego.

Nadto na południowym stoku Alp, mamy wielkie obszary, na których roczny opad atmosferyczny wynosi 200 do 250 cm; co na stoku północnym należy do wyjątków.

Ztąd wynika, że w rozwoju rzek południowego stoku widzimy potężniejsze siły, szybszy postęp, gwałtowniejsze zmiany niż na stoku północnym; a zarazem obrona przeciw niszczącemu żywiołowi, wymaga tam daleko silniejszych środków niż u nas.

Również odpływy z tamtych dorzeczy są daleko obfitsze. Rzeki włoskie, których dorzecza wynoszą przy ujściach 5 do 14 tysięcy kilometrów kwadratowych, wydają przy największych wezbraniach co najmniej 0,1 m³ zwykle 0,25 m³, a niektóre 0,9 m³ na 1 km² i sekundę; gdy w rzekach północnego stoku przy równie wielkich dorzeczach, odpływ nie przewyższa nigdy 0,10 m³ n. s.

Dobrodziejstwem są tutaj jeziora podalpejskie. Regulują one odpływy niektórych rzek i łagodzą ich charakter. Dobrodziejstwem są również obwałowania, które nie tylko chronią od wylewów powierzchnie olbrzymiej wartości, ale nadto w nie których razach działają regulująco, jak zbiorniki.

Tak np. wały dolnego Po na długości 157 km obejmują pas, którego szerokość wynosi u góry około Piacenzy 2,25 km, koło Cremony 4,5 km, a przy ujściu znowu tylko 0,5 km. Tworzą więc olbrzymi zbiornik, obejmujący 1896 milionów m³ i są powodem, że około Ferrary objętość odpływu nie jest większa jak przy ujściu Ticino, t. j. około 5 000 m³ n. s.; jakkolwiek suma wielkich wód wszystkich dopływów wynosi pod Ferrarą około 15 000 m³ n. s. Powyższy zbiornik obejmuje bowiem w tych warunkach całkowity odpływ z 4-ch dni. To też system wałów wysokich był dla niziny lombardzkiej jedynym systemem możliwym.

Dalsze ustępy zbijają błędne mniemanie, jakoby koryta rzek lombardzkich były wskutek obwałowania namulone ponad powierzchnię naturalnego terenu. Są one raczej wszędzie w naturalny teren znacznie wcięte; a niski stan rzeki Po, leży nawet w najgorszych miejscach 1,0 do 1,5 m pod powierzchnią sąsiedniej niziny. A jakkolwiek wysokości wezbrań powiększyły się w ciągu ostatnich 150 lat o 1,7 m, wszelako koryto rzeki Po wcale się nie podniosło. W profilu podłużnym panuje zatem równowaga; i należy się jej spodziewać w przyszłości na tysiące lat, albo raczej musi nastąpić pogłębienie koryta, o ile objętość dostawianego rumowiska nie zostanie powiększoną, lecz owszem, w skutek rozległych robót górskich zmniejszać się będzie, tak jak to ma miejsce obecnie.

Część II. Adyga w Tyrolu (s. 25). Tę część rozpoczyna fizyograficzny opis dorzecza, ilustrowany pięknymi fotodrukami Alp, jezior i potoków. Dalej następuje obszernie zestawienie najnowszych badań geologicznych zawierające mnóstwo szczegółów ciekawych i nowych dla każdego inżyniera, który już od dłuższego czasu nie zajmował się geologią.

Wreszcie na stronie 45 przychodzi autor do aluwium; a więc do opisu potoków górskich. Przedmiot ten posiada dosyć obszerną literaturę i niejednemu może się wydawać dosyć wyczerpanym. A jednak pomimo tego, znajdzie czytelnik w tym rozdziale zasadniczo nowe zapatrywania, prostujące głównie autorów francuskich. Autor dowodzi, że stożki alpejskich potoków nie są bynajmniej utworami ostatnich wieków; że przyczyną ich powstania nie jest wyłącznie zniszczenie górskich lasów, dokonane jak wiemy w czasach historycznych. Że czynnik ten ma tylko znaczenie lokalne i drugorzędne; a początek tworzenia się stożków sięga owych czasów, gdy lodniki dyluwialne cofnęły się w górę i opuściły doliny, w których dziś stożki stoją. Wiek jednego z nich oznacza autor na 60 tysięcy lat.

Dalsze rozdziały tej części, jak: rozległość nowszych łańcuchów gór na kuli ziemskiej, powstanie Alp w ogóle i Alp dorzecza Adygi; warstwowanie pokładów południowego Tyrolu muszą z przykrością pominąć, mając jeszcze omówić przedmiot bardzo rozległy. Wspomnę tylko kilka ważniejszych szczegółów z hydrografii Adygi w Tyrolu (str. 59).

Źródła Adygi leżą tuż pod działem wód od Innu pod Reschenscheideck, na wysokości 1 500 m nad Adryatykiem. Stąd

do Veroneńskiej szlasy, na długości około 200 km spada ona o 1450 m, a najciekawszą może częścią jej biegu jest górna jej część 68 km długa, zwana Vintschgau, kończąca się tuż powyżej Meranu. Spadek tej części wynosi już 1200 m, a morska wysokość Meranu jest 320 m.

Otoczona nagimi skałami, na których ze wszech stron w odległości 5 do 7 mil leżą największe alpejskie lodniki, przepełniona jest niemal w górnej części stożkami potoków, które nadają jej charakter dziki i posepny.

Dalej jednak, kwitną tu migdały i kasztany, a bogate winnice i bujne lany różnorodnej kultury, ozdobione licznymi starożytnymi zamkami lub ruinami, uroczy tworzą krajobraz.

Pokłady geologiczne podzieliły tę dolinę, na 5 oddzielnych stopni, a stożki górskich potoków 300—400 m wysokie, spiętrzają co chwila jej bieg, przyciskając ją do przeciwległego im stoku.

Górny stopień 8,5 km długi, stanowią trzy jeziora Reschensee, Mittersee i Haidersee, które niegdyś stanowiły jedną całość, ale przegrodzone zostały stożkami potoków. Dalsze stopnie zajmują równiny Malser Heide, Glurns, Schlanders-Latsch, Marein i Naturns-Rabland; wreszcie 190 m wysoki szereg wodospadów kończy dolinę Vintschgau. Kierunek jej dotąd południowo-wschodni zamienia się nagle na południowy i ukazuje się rozkoszny Meran.

Zasady rozwoju rzek górskich, jakkolwiek dobrze znane, przedstawione są w tym rozdziale nadzwyczaj zajmująco i treściwie.

Od Meranu zaczyna się 120 km długi szlak regulacji Adygi w Tyrolu, który kończy się na granicy Austrii pod Roveredo (wys. 150 m). Pięć km dalej leży olbrzymie zwalisko skał pod San Marco, powstałe w 9-ym wieku, zalegające 4 km² (wys. 140 m), a jeszcze 65 km dalej Verona (wys. 48 m). Stąd do ujścia, mamy jeszcze 258 km Adygi we Włoszech.

Na str. 77 znajdujemy historię wylewów Adygi. O dawniejszych daje autor tylko krótkie wzmianki; szczegółowo zaś mówi o sześciu wylewach ostatnich, t. j. po r. 1882. Usunięcie szkód w budowlach kolei Południowej, nie licząc strat w skutek przerwania ruchu, kosztowało blisko 3 miliony złr. w. a., okolica zaś ponosiła za każdym większym wylewem 10 do 15 milionów szkody. W ostatnich wreszcie latach zabagnienie i zniszczenie pól było tak wielkie, że cała dolina miała zamienić się w pustkowia, bo ludność zamierzała ją opuścić.

Nie wiadomo do jak dawnych wieków sięgają pierwsze tamy; budowano je dowolnie, bez względu na potrzeby i bezpieczeństwo ogółu, na właściwą szerokość koryta i przyszły rozwój rzeki; a zarządzane były wyłącznie dla zasłony większych własności ziemskich, lub niektórych miast.

O normalnej szerokości zaczęto mówić w połowie zeszłego wieku (s. 100); a pierwszy projekt oparty na pomiarach i obejmujący cały bieg rzeki, wypracował major inżynier woj-skowej Nowak w r. 1805.

Proponował on liczne przekopy, skracające koryto o 1/6 pierwotnej długości. W miarę przybywających dopływów, powiększał on tylko szerokość koryta; mając nadzieję że w ten sposób otrzyma wszędzie jednakową głębokość i jednakową prędkość. Nie miał zatem pojęcia o tem, że należy zachować pewien stosunek szerokości do głębokości, zależny od spadku i natury rzeki. Nadto projektował liczne osuszenia, kolmacye i zalesienia.

Krytyka powyższego projektu, którą w r. 1822 wydał organa rządowe, odpowiada już w przybliżeniu dzisiejszym pojęciom inżynierów. Do r. 1826 wykonano kilka przekopów i regulowano częściowo niektóre dopływy. W r. 1845 wykonano ponowne pomiary i niwelację, na podstawie których, znany inżynier Pasetti wydał swe orzeczenie w sprawie regulacji i potwierdził zasady krytyki rządowej z r. 1822.

Pasetti wskazał wszystkie ważniejsze budowle i roboty regulacyjne na szlaku Adygi, aż do ówczesnej granicy weneckiej; mianowicie obszernie zajął się obudową potoków górskich. Istniejące już wówczas przegrody, zalecał podwyższać do olbrzymich rozmiarów i dowodził, że im przegrody są wyższe, tem są korzystniejsze.

Zalecone przez niego budowle zatwierdził rząd w r. 1846 i zakazał zarazem wszelkich innych robót. Do r. 1859 wyko-

nano też kilka ważnych zarządzeń Pasetti'ego, między innemi zwrócono potok Noce do bagna Zamban.

Wojny w latach 1859, 64 i 66 wstrzymały dalsze prace; a w r. 1868 od 6 do 8 października, straszny wylew Adygi spuścił dolinę do tego stopnia, że możliwość dalszego zamieszkiwania jej stała się wątpliwą.

Od tej pory rozpoczyna się cały szereg prac ustawodawczych tak rady państwa jako i tyrolskiego sejmku, oraz szereg nowych projektów regulacji, na coraz większą skalę. Ponowna katastrofa w r. 1882 zmusza rząd państwa do objęcia kierownictwa wszelkich robót, oraz do przyjęcia zasady, że koryto Adygi musi być bez żadnej przerwy ujęte między wysokie wały, wzniesione po nad największe wezbrania. Że namulanie nizin jest obok tego pożądane, ale może to być tylko namulanie sztuczne. Że wreszcie przekrój normalny tak dla małej jako i wielkiej wody ma być również przeprowadzony bez przerwy, tak ażeby wszelkie zwiężenia lub rozszerzenia niepotrzebne zostały usunięte.

Liczne przekopy wykonano odtąd tak dla złagodzenia zakolów, jako też dla usunięcia spiętrzeń wywołanych przez stożki potoków górskich. Wreszcie przegrody i obudowa tych potoków, stanowi kardynalną część wykonanych robót, które dziś już błogie wykazują skutki.

Część III. Przegrody w największych wąwozach bocznych dolin Adygi. Potoki, o których tu mowa, są właściwie rzekami górskimi. Wielkość dorzeczy i objętość przepływu nakazują im dać tę nazwę.

Potok Fersina, który do r. 1884 groził zburzeniem miasta Trientu, ma na długości 30 km przeciętnie 7% spadku, a z dorzecza 240 km² wydaje 440 m³ n. s. podczas największych wezbrań.

Avisio ma spadek mniejszy; bo na długości 80 km spada o 1700 m. Z dorzecza obejmującego przeszło 1100 km² wydaje on tylko 5 m³ n. s. przy najniższym stanie, ale 850 do 900 m³ podczas wielkiej wody. Szczerściem jednak z tego olbrzymiego wezbrania, przybywa do Adygi przy najwyższym jej stanie tylko około 200 m³; albowiem Avisio wzbiera wcześniej od innych górnych dopływów, i podczas najwyższego stanu wody w Ady-dze wezbranie jego już ma się ku końcowi.

Pomijam dwa mniejsze potoki, o których nadto mówi autor.

Olbrzymie przegrody, wykonane w różnych miejscach, przewyższają o wiele to wszystko, co pod względem doskonałości wykonania i rozmiarów, przywykliśmy widzieć w budowlach tego rodzaju we Francji i Szwajcaryi.

Są to sklepienia o osi pionowej, z doskonałych ciosów wiązanych cementem, o promieniu zmiennym zastosowanym do kształtu bocznych skał, i do szerokości wąwozu.

Do r. 1884 najwyższą była przegroda Pontalto, na potoku Fersina; dochodziła blisko 50 m. Nie była jednak zupełnie bezpieczną, i od owego roku zastąpiona jest przegrodą Madruzza, 80 m poniżej zbudowaną, 41 m wysoką, ponad którą wznosi się ona tylko o 12,5 m.

Na trzech czwartych wysokości przegrody Madruzza, parów jest tylko 3 m szeroki; u góry rozszerza się na 8 do 10 m. Sklepienie ma w części wąskiej 4—5 m, w górnej szerokiej 3,5 m grubości.

Równy z koroną wyprowadzono w stronę odpływu poziome sklepienie tworzące 6 m szeroki strop, który odsuwa wodospad daleko od podnóża przegrody.

Niektóre z tych budowli były po kilka i kilkanaście razy budowane i znowu zrywane przez wezbrania. Początki ich sięgają 16-go lub 15-go stulecia; pierwotne wykonanie było bardzo surowe i nieudolne, a wysokości znacznie mniejsze niż dzisiaj. Kolejne odnowienia, stopniowo coraz doskonalsze wznosiły się coraz wyżej; szukały przytem coraz trwalszego fundamentu, a stąd wynikało, że ostatki zerwanej budowy nie zawsze mogły być bezpiecznym fundamentem dla nowej. W takich razach spoczywa nowa budowla na ciosowym łuku, który jest sklepieniem stożkowem, z poprawną i pod każdym względem wzorową kamieniarką, który to łuk przenosi ciśnienie budowy z fundamentu na ściany boczne. W ten sposób fundowana jest przegroda Camelli 10,5 m wysoka, oraz przegroda Terragnole 16 m wysoka.

Dla przeprowadzenia wspomnianych powyżej wielkich wezbrań, przez ciasne i bardzo wysokie przegrody, dodawano

w wielu razach wielkie kanały ulgowe, które w tunelu lub w przekopie skalnym, stanowią szerokie koryta, okalające przegrodę. W ten sposób spiętrzenie wody na koronie przegrody jest znacznie zmniejszone, oraz uderzenie wodospadu na podnóże przegrody znacznie słabsze.

Część IV. Adyga we Włoszech. Na ziemi włoskiej, zachowuje rzeka charakter górski jeszcze na długości 37 km do Albaredo; i do tego miejsca ma koryto wcięte w swe własne pokłady. Dalej wznosi się ono ponad sąsiednią równinę coraz wyżej i dosięga najwyższego względnego położenia pod Legnano, 20 km dalej. Tu zaczyna się znana hydrotechnikom i sławna w nauce nizin pomiędzy Po i dolną Adygą. Nizina o nadzwyczaj trudnych i ciekawych warunkach hydrograficznych; z natury przeznaczona na bagno, a sztuką doprowadzona do wysokiej kultury.

Autor opisuje ważniejsze wylewy i wynikię stąd w ciągu wieków zmiany. Następnie podaje historię regulacji, stopniowo wznoszenie i wzmocnianie wałów, przyczem rozpisuje się szerzej o wadliwości kanałów ulgowych, zastosowanych w takich warunkach. Wreszcie stawia autor obwałowanie rzeki, jako jedyny środek usunięcia wylewów, oraz jedyny racjonalny system regulacji, pośród okolic z wysoką kulturą.

Na poparcie powyższego ma autor silny argument, dowodzi bowiem, że w okresie czasu historycznie znanym, koryto Adygi nie podniosło się w skutek obwałowania. Dla należytego jednak oceny tamtejszych warunków należy wiedzieć, że spadki nie są tam wcale tak małe, jakie widzimy na północy. Na ostatnich stu kilometrach od ujścia, spadek wynosi od 0,14 do 0,05%, a powyżej jest znacznie większy.

Na tej części krzywa spadku ma kształt niezwykle, — jest lekko wypukła ku górze, a przynajmniej była nią w r. 1821 według rysunku, który podaje autor na stronie 199. Autor widzi przyczynę tego kształtu w działaniu stałego poziomu i stałego położenia ujścia; Adyga bowiem prawie wcale nie przedłuża swego koryta przez namulanie ujścia, jak rzeki północne. Ponieważ jednak autor nie uzasadnia wcale powyższego zapatrywania, przeto zauważyć muszę, że według mego zdania, przyczyną powyższej wypukłości krzywej spadku, są kilkakrotne zwięzienia przekroju poprzecznego; które istniały jeszcze w owym czasie, do którego odnosi się rzeczony rysunek, jak to sam autor podaje w zestawieniu szerokości między wałami, na stronie 202.

Nader ciekawe badania, odnoszące się do przyszłości, a mianowicie co do prawdopodobnego wpływu regulacji górnej Adygi na jej wezbrania w nizinie, zajmują dalszych kilka stron.

Część V. Meteorologiczne i hydrograficzne badania w alpejskim dorzeczu Adygi (s. 214 — 289). Sprawozdanie o tej części mógłbym dać dopiero po dłuższym studyowaniu jej, albowiem znaczną część stanowią tabele wykresne i tabele liczb. Wspomnę więc tylko ogółowo, że autor dowodzi zgodności peryodu wielkich wezbrań, jako też peryodu wielkich opadów, zmian temperatury i innych zjawisk meteorologicznych, a wreszcie cen zboża i wina, z peryodem plam słonecznych.

Część VI. Badania nad projektem regulacji górnej Adygi do granicy Austrii w r. 1890 i 1891. W roku 1890 liczne budowle regulacyjne były w toku budowy, inne nie miały jeszcze czasu wywrzeć wpływu na rozwój koryta. Nic więc dziwnego, że nadzwyczajne wezbranie w lipcu tegoż roku, wyrządziło liczne szkody, a w skutek tych szkód, gminy i spółki wodne z całego porzeczca, wniosły do namiestnictwa w Innsbrucku petycję, żądając ponownego zbadania projektu regulacji, a mianowicie, o ile przyjęte dotychczas przekroje normalne są wystarczające, lub wymagają rozszerzenia.

Oдноśne komisyjne badania, przy których autor zastępował w obec komisji inspektora rzeki Adygi i miał obowiązek przewodniczącego, wykazały wszędzie trafność użytego systemu.

Regulacja dzieli się na cztery sekcje:

I. Od Meranu do ujścia Eisack — 29 km, spadek 6% do 0,5%, objętość wody 700 m³ n. s.

Ia. Od ujścia Eisack do mostu kolei w Gmund — 12 km, spadek 2% do 0,7%, objętość wody 1400 m³ n. s.

II. Od mostu w Gmund do ujścia Noce — 32 km, spadek 1,5% do 0,7%, objętość wody, 1500 m³ n. s.

III. Od ujścia Noce do Sacco (obok Roveredo) — 33 km, spadek 0,75% do 0,6%, objętość wody 1800 m³ n. s.

W pierwszej sekcji tamy okazały się miejscami za niskie, jednakże dość rzucić okiem na profil podłużny (tabl. 49), aby zrozumieć, że od r. 1880 do 1890 zaszły tu wielkie wyrównania spadków, a wskutek tego koryto musiało się podnieść niekiedy o metr i więcej, a w innych miejscach zostało o tyleż pogłębione. Tu i owdzie znaleziono zbyt wielkie szerokości normalne dla średniego stanu wody, lub udowodnione zostały osadzenia tam kamiennych, które tem samem stały się za niskie.

W sekcji Ia widzimy w profilu podłużnym z marca 1890 przeważnie podniesienie koryta w porównaniu do lat poprzednich, oprócz dwóch silnych garbów około 35 i 36,5 km, gdzie koryto zostało pogłębione. Jednakże autor donosi, że nowsze niwelacje wykazują już znaczne ponowne pogłębienia, które się ciągle jeszcze powiększają. Wielka woda z lipca 1890 r. była znacznie wyższa od wszystkich poprzednich i zastała kilka przekopów i kilka tam jeszcze nieukończonych. Dla tego też tu i owdzie wyrządziła szkody.

W sekcji II zaszło na całej długości pogłębienie koryta na 1 m, a po części na 2 m, które ciągle się jeszcze powiększa. Ze względu jednak na nadzwyczajne powiększenie się opadów i objętości wielkiej wody w ostatnich latach, uznano potrzebę podwyższenia tam. Toż samo odnosi się do poprzedniej sekcji.

W sekcji III, która przyjmuje wody i rumowisko potoków Noce, Avisio, Fersina, Rossbach i Leno, zarządzono rozszerzenie przekroju; albowiem przy pierwotnem opracowaniu projektu, wezbrania dwóch pierwszych były za słabo rachowane. Koryto z roku 1890 stoi tutaj ogółem nieco wyżej, niż w latach poprzednich.

Zestawienie spadków podane powyżej przy wyliczeniu sekcji, dowodzi, że na granicach sekcji leżą garby profilu podłużnego. O ile w przyszłości garby te zostaną zmniejszone w skutek obudowy potoków, można się w całej rzece spodziewać wielkich pogłębień, które tak jak na Lechu i na Izarze, wywołają konieczność zakładania stopni.

Część VII (s. 321/9) opisuje rekonstrukcję przegrody potoku Avisio, które pominąć muszę dla skrócenia.

Część VIII. Zawiera ostateczne poglądy na regulację rzek górskich. Autor występuje w tej części jako gorący zwolennik obwałowania rzek, i przekonywająco broni swych zapatrywań, opierając się na stosunkach Włoch północnych.

Po i Adyga doszły do równowagi w profilu podłużnym, w skutek obwałowania. Pierwsza ma koryto niskich i średnich stanów dostatecznie wcięte w teren naturalny. Druga jest w dolnej części ponad teren wzniesiona, obie dalej już swych łóżysk nie podnoszą.

Tak więc — powiada autor — bajką jest mniemanie, że wały są przyczyną podnoszenia się koryta rzeki bez granic. Granicą naturalną i ostateczną jest pewna krzywa spadku, przy której rumowisko zupełnie roztarte na miał uchodzi do morza całkowicie, nie osiadając wcale w łóżysku rzeki. Taki stan jest stanem równowagi.

Nadto obie rzeki nie przedłużają swych ujść, albo raczej przedłużają je bardzo nieznacznie; uchodzą bowiem odrazu do wielkich głębin Adryatyku. W obec obudowy potoków górskich, i spodziewanego zmniejszenia dostawy rumowiska, nieuniknionem jest w przyszłości pogłębienie koryta, a to przeważnie wielokrotnie możliwy wpływ przedłużenia ujścia.

Do takiego stanu rzeka nie może dojść bez obwałowania, i mylnem jest mniemanie, że nieobwałowana rzeka namula jednostajnie całą swą nizinę. Namul osiada podczas wylewu tuż przy rzece, tworzy coraz wyższe wargi do wałów podobne, a dalsza część niziny nie namula się i nie podnosi się wcale, lecz stopniowo zostaje zabagniona.

Wysokie wały, utrzymujące w karbach najwyższe wezbrania letnie, są zatem jedynym racjonalnym i jedynym możliwym środkiem usunięcia wylewów letnich, a przez to ocalenia kultury na całym porzeczcu.

To są zapatrywania autora, oparte na szerokich wywodach, zawartych w tej części dzieła (str. 330—344). W zastosowaniu do rzek północno-włoskich, a nawet do większej części rzek górskich, nie można im nic zarzucić. Ale zastanawia mnie przecie, czemu autor ani słowem nie wspomniał, że opisane warunki nie odnoszą się wcale do dolnych części rzek północnych. Długość ich jest tak wielka, że ani marzyć nie można o stanie równowagi, podobnym do powyżej opisanego. Wymagałby on

chyba bardzo wielkiego wzniesienia rzeki ponad teren okoliczny. Dowodzą tego olbrzymie bagrownice, pracujące w tych rzekach nieustannie nad utrzymaniem głębokości, niezbędnej dla żeglugi. I również dowodzą tego naturalne ujścia Renu, zupełnie dla żeglugi stracone. Dodajmy wreszcie, że największe wezbrania są tam wczesne wiosenne, więc wylewy nie niszczą kultury o ile znajdują szybki odpływ.

W takich warunkach obwałowanie przestaje być owym świetnem zakończeniem sprawy regulacji i usunięcia wylewów, jakie nam przedstawia autor w zastosowaniu do północnych Włoch. W naszym przedgórzu jest ono tylko nieuniknionem złem, a im dalej na północ, im bliżej ujścia rzek, tem więcej staje się dla sąsiedniej ludności ciężarem i nieustanną groźbą zalewu.

Szaleństwem byłoby proponować zniszczenie wałów tam, gdzie w ciągu szeregu wieków powstały stosunki do nich wyłącznie zastosowane, gdzie dziś już całe prowincje leżą niżej poziomu przeciętnego przypływu morza. Ale niepodobna również uważać wały za pomysł, z którego chlubić by się mogła nowoczesna hydrotechnika.

Powyższe jednak ustępy nie mają bynajmniej na celu krytyki autora, który o takich warunkach nie pisał. Sądzę, że byłem obowiązany umieścić te uwagi ze względu na czytelnika, a winieniem natomiast zakończyć podniesieniem wielkich zasług autora, który pierwszy sprostował fałszywe wieści, rozpowszechnione o rzekach północnych Włoch, lub sprowadził je do właściwej miary. On pierwszy również wykazał mierność drewnianych przegród w potokach górskich i jako jedynie możliwe i prowadzące do celu, wskazał budowy trwałe, wykonane z ciosu. Wyższość ich również w obec nauki wykazał tem, że podlegają obrachowaniom i teorii. Pierwszy on pomiędzy inżynierami udowodnił wyczerpująco, że wielkie powodzie wiekowe, są meteorologicznego i kosmicznego pochodzenia, że obce im są zupełnie przyczyny lokalne, mianowicie zniszczenie górskich lasów. Nakoniec w przedstawieniu rozwoju potoków górskich zaznajomił nas ze zdobyczami nowoczesnej geologii i sprostował niektóre połowiczne pojęcia, z dawniejszych pochodzące czasów. Tak więc o całości tej pracy można powiedzieć, że jest dziełem pomnikowem i stoi pod każdym względem na wyżynie nauki.

Lwów, w grudniu 1892 r.

Józef Rychter.

Nowe książki francuskie i niemieckie.

Autonne (Léon). — Sur la Théorie des équations différentielles du premier ordre et du premier degré. In-8. Masson. 9 fr. Annales de l'Université de Lyon, III. 1-er fascicule.

Brisse (Ch.). — Cours de mécanique à l'usage des élèves de la classe de mathématiques spéciales. Entièrement conforme au dernier programme d'admission à l'Ecole polytechnique. Gr. in-8. Gauthier-Villars. 2 fr. 25.

Cellérier (Ch.). — Cours de mécanique. Gr. in-8. Gauthier-Villars. 12 fr.

Cohn (le Dr. Lassar). — Méthodes de travail pour les laboratoires de chimie organique. Traduit de l'allemand par E. Ackermann. In-12. Baudry. Cart., 7 fr. 50.

Flammarion (Camille). — La Planète Mars et ses conditions d'habitabilité. Synthèse générale de toutes les observations. Gr. in-8 avec 580 dessins télescopiques et 23 cartes. Gauthier-Villars. 12 fr.

Jean (Ferdinand). — Chimie analytique des matières grasses. Gr. in-8 avec fig. E. Roussel. 20 fr.

Mercier (P.). — Virages et fixages. Traité historique, théorique et pratique. Première partie. Notice historique. Virages aux sels d'or. In-12. Gauthier-Villars. 2 fr. 75.

Salmon (G.). — Traité de géométrie analytique à trois dimensions. Traduit de l'anglais par O. Chemin. 3-e (et dernière) partie. In-8. Gauthier-Villars. 4 fr. 50.

Bach, C., d. Maschinenelemente. Ihre Berechnung u. Konstruktion m. Rücks. auf d. neueren Versuche. 2. Aufl. 2. Lfg. Stuttg., Cotta Nf. 18 (kpl.: 30).

Dürre, E. F., d. Anlage u. d. Betrieb d. Eisenhütten. 35. u. 36. Lfg. (1. Suppl.-Lfg.) Die neueren Cokesöfen. 4^o. Lpzg., Baumgärtner. à 6.

— Handb. d. Eisengiessereibetriebes. Unter Berücksicht. verwandter Zweige. 3. Aufl. I. Bd. Lpzg., Felix. 41.

Handbuch d. Baukunde. Systemat. u. vollständ. Zusammenstellg. d. Resultate d. Bauwissenschaften m. d. zugehör. Hilfswissenschaften. III. Abth.: Baukunde d. Ingenieurs. 4. Hft. Berl., (Toeche). 9; geb. 10.

Erdarbeiten v. Barkhausen. Strassenbau v. Nessenius. Brückenbau v. Houselle.

Heiden, W. Motive. Sammlg. v. Einzelformen aller Techniken d. Kunstgewerbes, als Vorbilder u. Studienmaterial hrsg. 60 Hfte. Fol. Lpzg., A. Seemann. In Mappe 64.

Lauer, J., Zerstörg. v. Felsen in Flüssen. Ein Beitr. z. Kenntnis d. verschied. Fels-Zerstörungs-Methoden, sowie d. hierzu verwendbaren Spreng- u. Zündmittel. Wien, Spielhagen & Sch. 10.

Pacher, A. v., krit. Studien auf. d. Gebiete. d. Stromregulirg. II. Der Schutzdamm im Marchfeld. Wien, Spielhagen & Sch. 2. (I. u. II.: 3.)

Rieth, O. Skizzen. Eine neu Folge architekton. u. decorativer Studien u. Entwürfe. 20 Handzeichngn. in Lichtdr. Fol. Berl., Siemens. Geb. 20.

Zacharias, J., d. Accumulatoren z. Aufspeicherg. d. elektr. Stromes, deren Anfertigg., Verwendg. u. Betrieb. Jena, H. Costenoble. 9; geb. 10.50.

Przegląd kongresów, wystaw i konkursów.

WYSTAWA PRZEMYSŁU BUDOWLANEGO WE LWOWIE.

(Ciąg dalszy) 1).

Ostatniej klasie tej grupy podporządkowane były roboty dekoracyjne, a jakkolwiek w dziale powyższym spodziewać się było można większego udziału tak sił miejscowych jak i pozamiejscowych, to jednak ta skromna liczba wystawców poczuwających się do współudziału, nadesłała pod każdym względem doborowe rzeczy, a firmy, które je wykonały, mogą mieć słuszenie pretensje do pierwszorzędných w tym kierunku.

W dziale malarstwa dekoracyjnego widzieliśmy bardzo smaczne roboty krakowskiego dekoratora *Antoniego Tucha*, który oprócz kilku szkiców projektowanych przez siebie dekoracji, nadesłał 6 większych szczegółów dekoracyjnych, jak: *Tableau w renaissansie włoskim*, wypełnienie dwóch pól medalionowych barocowe, dwa malowidła wnętrza drzwi w niemieckim renaissansie oraz barocowe *Tableau podług Wateau*. Malarz dekoracyjny z Kołomyi *Waleryan Kryciński* okazał projekt dekoracji ścian cerkwi św. Michała w Kołomyi, dekoracje do pokoju jadalnego, jak również projekt dekoracji fryzu dla sali Muzeum w Sukiennicach krakowskich. Nie mniej piękne szczegóły dekoracyjne z budynku kasy oszczędności jak i projektu na dekorację klatki schodowej gmachu Politechniki okazali dekoratorzy lwowscy *Bracia Fleck*.

Z dziedziny rzeźby figuralno-ornamentalnej stawał do apelu jedynie młody pracownik na tem polu p. *Witalis Piotr Harasimowicz* ze Lwowa, który w bardzo malowniczo ułożonej grupie, przedstawił poważną liczbę nader udatnych prac swoich, jak: figur dekoracyjnych w gipsie i drzewie, szczegółów ornamentalnych w wapnie hydraulicznem i t. p., któremi przyozdobił już jeden budynek tak w zewnętrznej jak i wewnętrznej jego dekoracji.

1) Por. zeszyt listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 234.

Do tego działu nadesłała również fabryka wyrobów marmurowych w Laas w Tyrolu własność „Union - Banku” w Wiedniu, marmurowe wyroby dekoracyjne, jak: kominek, słupy, wazony, posągi, lichtarze, płyty na schody i t. p. drobiazgi, prawdziwie artystycznej roboty w najrozmaitszych odmianach szlachetnych marmurów, które to roboty mimo bardzo dobrego wykończenia, odznaczały się nader przystępnymi cenami i zostały na miejscu rozkupione.

Grupa trzecia wystawy obejmuje w ogólności plany i projekta, a w poszczególnym podziale składa się z klas pięciu t. j. 20-ej, której podporządkowano plany domów mieszkalnych miast, budowli publicznych i przemysłowych oraz domów robotniczych, klasy 21-ej, do której należą plany i projekta budowli kościelnych, 22-ej obejmującej projekty i urządzenia budynków szkolnych i zakładów wychowawczych, klasy 23-ej z planami budynków gospodarskich, dworskich i włościańskich, w końcu klasy 24-ej, do której należą plany, dotyczące się zakładania miast i urządzeń miejskich.

Grupa powyższa była wypełniona bardzo licznie i przez pierwszorzędne siły techniczne tak krajowe jak nawet zagraniczne, co na tem większe, zdaniem naszym, zasługuje uznanie, że według brzmienia organizacji wystawy, wszystkie klasy od 20-ej począwszy nie podlegały ocenie Jury, a więc wyłączone były od nagród, w obec której to okoliczności, nasi technicy, stając tak licznie do kosztownego w każdym razie udziału w wystawie, dali wysoki dowód gotowości do obywatelskiej akcyi, mającej na celu podniesienie naszego przemysłu budowlanego, również i w kierunku postępowej i poprawnej, a umiejętnej projekcyi.

W dziale projektów domów mieszkalnych, budowli publicznych i przemysłowych widzimy prace lwowskich architektów: *Hochbergera, Janowskiego, Kamienobrodzkiego, Kuhna, Kudelskiego, Münnicha, Rawskiego, Schulza, Zachariewicza* i w. in. W dalszym ciągu najliczniej wystąpili architekci i budowniczowie z Czerniowiec, a mianowicie: *Bochner, Korytyński, Liopolel, Müller, Romsdorfer* i *Salter*. Świat techniczny krakowski reprezentują prace architektów *Knausa, Odrzywołskiego* i *Tulowskiego*; Wiedeń projektu *Bacha, Haybäcka* i *Limoniego*, Paryż: *Ciborowskiego*, a Warszawę: budowniczego *Makowskiego*.

Do klasy 21-ej projektów budowli kościelnych należą prace architektów: *Haybäcka, Hubatschka, Kamienobrodzkiego, Kosińskiego, Knausa, Makowskiego, Odrzywołskiego, Rakowicza, Romstorfera, Zachariewicza* i in. Klasa 22, obejmująca projekty budynków szkolnych, które w kraju naszym tak bardzo domagają się racjonalnego sposobu budowy i urządzeń wewnętrznych, była niestety bardzo nieliczna, z wyjątkiem bowiem projektów *Beschaka, Hubatschka, Kamienobrodzkiego, Kosińskiego* i *Zareby* z Tarnowa, przedstawiających nam projekty szkół skromnego założenia oraz projektów szkół miejskich, przedstawionych przez urząd budowniczy miasta Lwowa, nie zauważyliśmy innych w tym kierunku pomysłów, a prawdziwy brak dawał się czuć wiejskich budynków szkolnych, nie mniej przedmiejskich i małomiastowych, zalecających się warunkami higienicznej i ekonomicznej projekcyi do jak najliczniejszego rozpowszechnienia.

Liczniej już pod każdym względem przedstawia się klasa 24 w projektach: *Ciborowskiego, Makowskiego, Müllera, Bochnera, Odrzywołskiego, Kosińskiego, Romstorfera* i innych.

Widzieliśmy w tym dziale nawet dwa modele budynków, a mianowicie *Romana Ciszewskiego* model zabudowań włościańskich (dom, stajnia, stodoła i t. d.) oraz cieśli z Zakopanego *Jana Obrochta* model chaty góralskiej z Zakopanego, zbudowany według wskazówek *Stanisława Witkiewicza* i d-ra *Władysława Matlakowskiego*. Oba modele powyższe wykonane z drzewa w nadzwyczaj dokładnem wykończeniu, dawały bardzo do bry obraz tego rodzaju typowych założeń.

W klasie ostatniej tej grupy podnieść przedewszystkiem musimy egzekucye gmin miejskich i ich urzędów budowlanych, jak: *Krakowa, Lwowa* i *Czerniowiec*, które w licznych okazach planów i dokumentów przedstawiły dotychczasową działalność swoją około regulacji i zabudowy miast. Prawdziwie piękną, nader liczną i systematycznie przeprowadzoną była wystawa planów i projektów gminy miasta *Krakowa*, zajmująca osobną salę. Śnać wielki ład i wzorowy porządek musi pa nować w krakowskim urzędzie budowlanym, skoro może wystą-

pić z tak poważną egzekucją, której samo zebranie stawia ją na pierwszym miejscu w tego rodzaju sprawach. W planach, projektach i fotografiach dotyczących się sytuacji oraz ilości ogrodów, placów i dróg miejskich, kanalizacji, przyszłych wodociągów, urządzeń sanitarnych, ogniowych, oświetlenia gazowego, sieci telegrafów i telefonów pożarnych. W zbiorze systematycznym aktów i najstarszych ksiąg *Krakowa*, datujących się z r. 1300 i następnych, przedstawiony jest ciekawemu badaczowi *Kraków* najstarszy w racjonalnym, a systematycznym rozkwicie aż do obecnej chwili i stanu w jakim go znajdujemy.

Prawdziwe też uznanie i wdzięczność należy się gminie m. *Krakowa*, że nie szczędziła kosztów i zachodu na ten cenny elaborat.

Pod każdym względem skromniej rozmiarami i nie tyle pouczająco wystąpiła gmina miasta *Lwowa*. Plan sytuacyjny plantacji i ogrodów miejskich, plany i przekroje sklepień i koryta *Peltwi* i kanałów miejskich, plany w projektach i fotografiach szkół ludowych miejskich, szkoły kadeckiej i schroniska dla nieuleczalnych — oto wszystko, co zdołaliśmy zauważyć.

Pośrednie miejsce pomiędzy powyższymi zajęły okazy Magistratu miasta *Czerniowiec*, których urząd budowlany miejski przedłożył między wieloma innemi projektami, szczegółowy projekt wodociągów sporządzony przez inżynierów *Rumpel* et *Niklas* i projekt skanalizowania miasta tych samych autorów, oraz plany i fotografie budynków miejskich, dróg i t. p.

Nie zamierzamy wchodzić w szczegółowy rozbiór i ocenę prac technicznych pomienionej grupy, za szczupłe bowiem na to łamy niniejszego ogólnego sprawozdania, nie możemy jednak powstrzymać się od uwagi, że dział powyższy wypadł nadszperdzanie okazale, że prace naszych techników budziły ogólny podziw, stwierdzając, że nie brak nam talentów prawdziwych, sił technicznych wysoko wykształconych, które stale i z okazami wynikami pracując zawodowo, przyczynią się niepomniernie do pchnięcia naszego przemysłu budowlanego na nowe tory postępu.

W dziale powyższym nie możemy również pominąć c. k. Namiestnictwa galicyjskiego, którego wydział techniczny przedstawił cały system prac technicznych, podjętych około regulacji rzek galicyjskich, jak: *Przemszy, Dunajca, Małej Wisły* oraz budowy mostów pod *Zaleszczykami*, na *Dniestrze*, na *Sanie*, w *Przemyślu*, na *Dunajcu* pod *Nowym Sączem*; jak i projekty budowy *IV Gimnazjum we Lwowie, Pałacu biskupiego* w *Przemyślu, Kliniki chirurgicznej* w *Krakowie* i innych.

Inżynier cywilny *Józef Tuszyński* ze *Lwowa* okazał nadzwyczaj sumiennie opracowany elaborat; tak w planach i kosztorysach, jak umiejętnym uzasadnieniu projektu wodociągu zaopatrującego miasto *Kraków* w wodę. Praca ta poważna za służyła też na wielkie uznanie i należytą ocenę.

Grupa IV zakończy organizacyjny zbiór okazów wystawy, a obejmuje ona *Szkolnictwo i literaturę* zawarte w dwóch podporządkowanych tej grupie klasach, mianowicie 25 i 26-ej.

Jakkolwiek na pozór mogłaby się grupa ta zdawać ubogo uposażoną, dzieląc się tylko na dwie klasy, to jednak poważna bo naukowa treść tychże stawia ją na pierwszorzędnym miejscu.

Odnosnym rozporządzeniem Ministeryum oświaty, nadesłało na wystawę siedem austriackich szkół przemysłowych prac uczniów, jako okaz systematycznego, pedagogicznego kierunku, prowadzonej w nich nauki tak teoretycznej, jak i praktycznej w szkołach fachowych. Mieliśmy zatem sposobność porównywania prac uczniów państwowej szkoły przemysłowej w *Krakowie*, szkoły przemysłowej *Wiedeńskiej* z dzielnicą I szkoły przemysłowej *Pragskiej-Reichenbergskiej* i *Czerniowieckiej* jak i zawodowych szkół galicyjskich, a mianowicie: ślusarskiej w *Świątnikach górnych* pod *Krakowem* i szkoły fachowej dla przemysłu drzewnego w *Zakopanem*. Z systematycznego przebiegu nauki i porównania pierwszych szkół renomowanych i poprawnie zorganizowanych z młodem szkolnictwem przemysłowym kraju, mogli byli interesowani łatwo dopatrzeć się czego brakuje naszym urządzeniom szkolnym i w którym kierunku należy zwrócić usiłowania nasze do ich postępu.

Zwycięsko z powyższego współzawodnictwa wyszła jedynie krakowska szkoła przemysłowa, która w ostatnich latach

przeszedłszy szczęśliwie stadium organizacji, zrobiła znakomite, a nadzwyczajne postępy, mogąc śmiało iść o lepsze ze szkołą wiedeńską lub praską. Nie można jednak zaprzeczyć, że i powstałe szkoły krajowe są na najlepszej drodze organizacji i dojdą w krótkim czasie do dojrzałości swoich siostrzyc, jak to już widać po znakomitym kierunku szkoły ślusarskiej w Świątnikach.

Dział literacki grupy czwartej, a zatem ostatnia klasa przedstawia się również, jak na stosunki nasze bardzo poważnie.

Literatura polska techniczna znalazła tu wielu reprezentantów, co tem bardziej podnieść wypada, że wystawa nader prędko zorganizowana, spotkała przeważną część naszych techników-literatów nieprzygotowanymi.

Nie możemy też na tem miejscu pominąć prac takich, jak: *Michała Kowalczyka* „Architektura w starożytnym Rzymie“, *Józefa Łubieńskiego* inżynier-technologa, dzieło p. t. „Przemysł rolny“ zawierające technologię drzewa i kamieni sztucznych oraz naturalnych, *Franciszka Skowrona* „O polichromii świątyni greckiej“, *Władysława Skwarczyńskiego* dzieło p. t. „Analiza cen oraz podręcznik dla budowniczych“, *Stowarzyszenie budowniczych* „Projekt do ustawy budowniczego miasta Lwowa“, *Karola Romstorfera* „Dzieła techniczne“ oraz *Karola Hebenstreita* „Świątynia Tereusza w Atenach“ odtworzona z papieru rysunkowego (model) i drzewa podług dzieł *Lübbego* i *Radwańskiego*, jako bardzo dobry wzór dydaktyczny dla szkół.

Zakończając na tem nasze sprawozdanie o tak pouczającej specjalnej wystawie przemysłu budowlanego, pierwszej tego rodzaju w kraju, musimy przyznać z najwyższym zadowoleniem, że pod każdym względem udała się nadspodziewanie, bo odniosła nie tylko dodatni wynik materalny (co również należy do rzadkości), ale dopięła w zupełności celu, przez jej organizatorów wytkniętego, a tym było *instrukcyjne wykazanie dróg do postępowej produkcji, któremi przemysł nasz kroczyć powinien, aby dorównać produkcji zagranicznej i wyrugować z kraju wyroby obce.*

Tadeusz Münich, prof. szkoły przem.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Z posiedzenia Sekcji I-ej (technicznej) Warszawskiego Oddziału Tow. popierania przem. i handlu. Na posiedzeniu odbytem w dniu 22 listopada r. b., po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego, przewodniczący w imieniu p. Brandta zawiadomił obecnych, iż z powodu słabości, wyjaśnień w kwestyi krytykowanego przez p. *Słowikowskiego* artykułu: „O analitycznym sposobie obliczania mostów metalicznych“, pomieszczonego obecnie w Przeglądzie, autor p. Brandt udzieli na posiedzeniu najbliższem. Po czym p. *Wojciechowski* wypowiedział odczyt o kolei syberyjskiej. Poświęciwszy słów kilka bogactwom Syberji i ważności omawianej kolei, prelegent przeszedł do streszczania historii powstania projektu ostatecznego i sposobów urzeczywistnienia takowego.

W dalszym ciągu p. *Alberti* zabrał głos w poruszonej za pośrednictwem skrzynki zapytań sprawie stacyi centralnej oświetlenia elektrycznego Warszawy. Towarzystwo gazowe Dessauskie półtora roku już temu zaproponowało Magistratowi oświetlenie miasta elektrycznością, nie otrzymało jednak dotychczas odpowiedzi stanowczej. Prelegent streścił zasady powyższych propozycji zaznaczając, iż pojawienie się obecnie palników *Auera*, sprawę oświetlenia elektrycznego robi mniej konieczną.

Na zakończenie posiedzenia p. *Sokal* przedstawił tablicę graficzną wskazującą stan wód ściekowych w kolektorze bielańskim w ciągu doby, przyjmując za jednostkę porównawczą głębokość tychże wód w kolektorze. Maksimum tych ilości przypada dla miasta (a więc o dwie godziny wcześniej niż w kolektorze wspomnianym) na godzinę 7—9 rano i 1—2 po południu, minimum zaś 1—3 po północy.

Na zapytanie p. *Kucharzewskiego* czy zauważono w czasie ulewy w Warszawie przepełnienie się kolektora bielańskiego, p. *Sokal* odpowiada, iż po wybudowaniu kanałów burzowych (na ul. Karowej i Alei Jerozolimskiej) przepełnienia takiego nie zauważono.

Na posiedzeniu w dniu 6 grudnia, zgodnie z zapowiedzianym programem, po przeczytaniu i zaakceptowaniu protokołu z posiedzenia poprzedniego, p. *Brandt* inż. w odpowiedzi na zarzut p. *Słowikowskiego* inż. wypowiedział motywy, które skłoniły go do pomieszczenia w Przeglądzie Technicznym pracy swej: „O sposobie analitycznym obliczania mostów metalicznych, poddanych działaniu ciężarów przypadkowych ruchomych“ — ogłoszonej poprzednio już (17 lat temu) drukiem w Pamiętniku Towarzystwa nauk ścisłych w Paryżu w języku polskim, a wcześniej znacznie, bo w r. 1869, w języku francuskim.

W dalszym ciągu posiedzenia p. *Łatkowski* inż. poświęcił słów kilka fabrykacji rur metalicznych sposobem *Mannesmanna* — streszczając najprzód ogólne zasady walcowania, następnie cechy charakterystyczne walcowania systemu *Mannesmanna*, a na koniec poświęcił słów kilka szczegółom samej fabrykacji.

Ponieważ przedmiot ten był kilkakrotnie poruszany i opisywany na szpaltach Przeglądu Technicznego, lat zeszłych, nie nadaje się więc do więcej szczegółowego w tem miejscu sprawozdania.

Na zakończenie posiedzenia p. *Obrębowicz* inż., jako sprawozdawca z więcej interesujących artykułów i treści pism technicznych amerykańskich — podał wiele szczegółów technicznych stosowanych w Ameryce.

Na posiedzeniu w dniu 20 grudnia r. b. sekcji I-ej, przemysłu technicznego, do której ze względu na wspólnie interesujący temat przyłączyła się sekcja II, przemysłu chemicznego, po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego, p. *Jan Albrycht* wygłosił odczyt „O najnowszych ulepszeniach w fabrykacji cementu“. Poświęciwszy słów kilka pogładowi ogólnemu na historię zapraw krzepnących w ogóle, zaczawszy od czasów Rzymian, wyrabiających zaprawy krzepnące w formie cementów sproszkowanych, z szlamu i skał wulkanicznych — prelegent zaznaczył, iż dopiero *Bertier* w roku 1822, a *Fuchs* w 1832 r. oznaczyli ściśle skład cementów, a także przyczynę krzepnięcia takowych pod wodą. Następnie, wykazawszy różnice, zachodzące pomiędzy różnymi rodzajami cementów, a mianowicie: roman - cementem, portland - cementem, cementem *Roché* i cementem *Scotta*, p. *Albrycht* skreślił rozwój historyczny produkcji cementu w Europie, zaznaczając, iż produkcja ta z nadzwyczajną szybkością wzrasta. Jedne tylko fabryki, należące do niemieckiego związku fabryk cementu i cegieł, wyprodukowały dotychczas w roku 1892 do 10 milionów beczek cementu. Dziś Europa liczy już do 200 fabryk o 30000 beczek rocznie. Produkcja cementu w Rosji wynosi około 800000 beczek rocznie.

Prelegent przytem poświęcił słów kilka rozwojowi fabryk krajowych, a mianowicie byłej w Sławkowie i obecnie istniejących w Grodzie i Wysokiej. Następnie p. *Albrycht* opisał własności cementu magnezowego, nowo otrzymanego z dolomitu. Zalety cementu tego są o wiele wyższe, niż portland-cementu, jest on mianowicie nadzwyczaj lekki i biały, a w stosunku 12 części piasku na jedną część cementu daje bardzo dobrą zaprawę cementową jasnego koloru. W drugiej połowie odczytu, właściwie będącej przedmiotem pogadanki interesującej, p. *Albrycht* omawiał sposoby otrzymywania portland-cementu metodą suchą, pół suchą, pół moką, zależnie od stanu, w jakim (mokrym lub suchym) części umielonej gliny i wapna są ze sobą mieszane przed wypalaniem. Poświęciwszy słów kilka warunkom, jakich wymaga współczesna fabryka cementu (dobry materiał surowy, lasy na opał i tanie opakowanie, środki komunikacji, odpowiedni układ gruntu, decydujący o metodzie otrzymywania cementu etc.) p. *Albrycht* zaznaczył ważność odpowiedniego układu budynków w fabryce. Stare z istniejących fabryk, z powodu ciągłej przebudowy, pod tym względem dużo pozostawiają do życzenia. W dalszym ciągu prelegent przeszedł do opisanja sposobów produkcji (łamanie, mielenie, tworzenie cegieł, wypalanie i powtórne mielenie), podając i opisując w krótkich słowach typy maszyn w tym celu używanych. Największym postępem na polu produkcji cementu jest zastosowa-

nie pieców ciągłych systemu *Dietscha*, zmniejszających o wiele kosztą produkcyi. Jeden piec *Dietscha* zastąpić może 3 szachtowe. Gdy piec szachtowy wymaga dla wypalenia jednej beczki cementu 6 pudów materiału opałowego, a piec pierścieniowy *Hoffmana* 3 pudy — piec *Dietscha* zpotrzebowywał w tychże warunkach tylko 1 — 1½ puda materiałów opałowych. W kraju naszym piece *Dietscha* są podobno tylko w fabryce „Wysoka“, w ilości czterech, zaś dwa nowe mają być wkrótce ustawione. Uwidocznivszy rysunkiem zasadę działania pieca wspomnianego, prelegent opisał niektóre nowsze maszyny, jak np. *Mufara* i inne.

Zwróciwszy uwagę na trudność produkcyi cementu i na układ cząsteczkowy portland-cementu (w formie blaszek), prelegent zakończył swój referat.

W wyniku tej dyskusyi zastanawiano się nad koniecznością oznaczenia pewnych ujednolinionych sposobów określania wartości cementu i unormowania, w zależności od jego wartości, odmian i gatunków u nas stosowanych; p. *Leppert* zaś, jako inicjator tej sprawy, zaproponował, aby sekcya techniczna i chemiczna wystąpiły z odpowiednim wnioskiem do Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, mającego w posiadaniu swem pracownię fizyczną i laboratorium chemiczne, w celu utworzenia przy takowych pracowniach stacyi próbnej dla badania nie tylko cementu, ale i wszelkich materiałów budowlanych, odpowiednio do opracowanych i określonych przez sekcję techniczną norm.

P. *Diehl* zaznaczył, iż pracownia fizyczna, istniejąca przy Muzeum, jako więcej odpowiadająca potrzebom naukowego badania zjawisk czysto natury fizycznej — nie nadaje się ku proponowanemu przez p. *Lepperta* celowi, gdyż stacya próbna mechaniczna, wymagająca przyrządów silnych, o znacznych niekiedy rozmiarach i kosztownych (koszt kompletnej skromnej jednakże, stacyi próbnej wyniesie około rs. 42000 bez budynków) — wymaga prócz tego budynku oddzielnego i oddzielnego traktowania tego przedmiotu. Magistrat m. Warszawy od lat kilku posiada zamiar urządzenia stacyi takiej — lecz sprawa rozbiła się wskutek braku funduszy — mieć jednakże trzeba nadzieję, iż wkrótce to nastąpi. Po dłuższej nad tą kwestyą dyskusyi, w której udział przyjmowali także pp. *Wojciechowski*, *Ręczlewski*, *Diehl* i *Marczewski*, sekcya przysłała do wniosku, iż w pracowni fizycznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa z korzyścią można urządzić stacyę próbną dla badania materiałów nie wymagających zbyt wielkich przyrządów i nakładów, jak np. dla cementu, dla oznaczenia wartości i czasu cięcia drzewa etc. W tym też celu postanowiono odnieść się do Zarządu Towarzystwa Popierania Przemysłu i Handlu z prośbą o porozumienie się w kwestyi tej z Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

Z kwestyi drobnych poruszono sprawę glinki i cegły ogniotrwałej, w kraju naszym wyrabianych. Dyskusya powstała na skutek zwrócenia się do Towarzystwa pewnego obywatela z okolicy Warszawy, występującego z prośbą o zbadanie i orzeczenie pod względem technicznym i zadość uczynienia wymagań przemysłowych o wartości glinki, znajdującej się w dobrach jego i w tym celu przedstawił kilka próbek cegły ogniotrwałej. P. *Leski* wyraził na skutek tego swój pogląd, powątpiewający o wartości glinki tej ze względu, iż pokłady i formacja geologiczna okolic Warszawy są tego rodzaju, iż dobrej glinki w ogóle oczekiwać nie można. Jednocześnie zaś poświęcił słów kilka poglądowi na produkcję glinki ogniotrwałej w kraju naszym. Zdaniem p. *Leskiego* dopóki sprawy produkcyi tej nie będziemy traktować naukowo, dopóty glinka nasza zawsze zawodzić będzie oczekiwania konsumentów. Glinka oprócz wytrzymałości na wysoką temperaturę powinna być w zależności od procesów hutniczych, do jakich ma być użyta, o zasadzie kwasowej lub alkalicznej. Z tego powodu glinę ogniotrwałą należy wyrabiać w zupełności zależnie od jej składu chemicznego, a także od celu do jakiego ma służyć. Tymczasem na względ ten u nas nigdy nie zwracają uwagi. Jest to jeszcze jeden dowód konieczności istnienia u nas stacyi próbnej technicznej, mogącej w danym razie wydać sąd decydujący i kompetentny.

W roku bieżącym podług słów p. *Wojciechowskiego* przewieziono do kraju naszego zagranicznej cegły i glinki ogniotrwałej do 500000 pudów. Na zakończenie posiedzenia przewodniczący wiceprezes sekcyi p. *Wojciechowski* zakomunikował obecnym odezwę Zarządu Towarzystwa, wzywającą sekcję do wyboru nowego prezesa, gdyż p. *Paszkowski* ze względu wyja-

zdu na stałe do Kaługi — godność takową porzuca. Następne posiedzenie, na którym nastąpić ma wybór prezesa, naznaczono na dzień 10 stycznia 1893 r. D.

Trzecie z kolei w sezonie tegorocznym jesiennym posiedzenie **Sekcyi chemicznej** Towarzystwa Popierania Przemysłu i Handlu odbyło się d. 26 b. m. Czasowo nieobecnego w Warszawie prezesa sekcyi p. *W. Lepperta* zastępował w tych obowiązkach p. *J. Leski*. Odczytanie protokołu poprzedniego posiedzenia zajęło dużo czasu, ze względu na szczegółowe przedstawienie rzeczy, omawianych przed dwoma tygodniami.

Pierwszy zabrał głos p. *E. Neugebauer* w kwestyi wykrycia przyczyny powstawania plam na tkaninach wełnianych przy farbowaniu barwnikami roślinnymi. Nim tkanina wełniana dostanie się do rąk farbierza, musi być poddana wielu przygotowawczym manipulacyom. Wyroby z wełny czesankowej (*Streichgarn'y*) przechodzą całe szeregi pralni, pras, suszarni i t. d., zaś z wełny grempłowej (kamgarny) oprócz tego jeszcze muszą być mniej lub więcej folowane, jeżone, czesane, strzyżone, wyciągane. Osobliwie wyroby wełniane folowane wymagają ogromnie troskliwego, prawie pedantycznego wykończenia przed farbowaniem, bo w większości wypadków nieskazitelny kolor całej sztuki od tego zależy. Samo farbowanie polega na osadzeniu na włóknach wełny powłoki barwnika roślinnego, w formie najrozmaitszych laków. Wprzód więc na tym włóknie osadzamy ciała, które posiadają własność tworzenia z barwnikami związków trwałych i nierozpuszczalnych, czyli jednym słowem bejcujemy je. W wypadku rozpatrywanym przez prelegenta chodziło o bejcowanie alunem i farbowanie kamperzem. Jedną z fabryk krajowych sukienniczych zauważyła, że na materyałach kolorów ciemnych zaczęły się pojawiać plamy, t. z. *brandstiga Flecke*, zjawisko znane fachowym farbierzom, niemniej jednak dla nich zupełnie tajemnicze, co do swego pochodzenia. Bezpośrednia przyczyna tych plam leży w tem, że w jednym miejscu na włóknach wełnianych mniej się utworzy laki kamperzowej, niż na całej sztuce. Podług p. *N.* twardość wody, użytej przy farbowaniu, jest przyczyną złego. Znaczna zawartość węglanu wapnia w twardej wodzie powoduje osadzanie się jego na włóknach i przeszkadza w ten sposób należytemu zbejcowaniu alunem, inaczej mówiąc sole wapienne będą tu rezerwą. W tem więc miejscu, gdzie więcej tych soli osiadło, na tkaninie, laka kamperzowo-glinowa nie utworzy się w takiej ilości, by mogła dać głębokość tonu barwy czarnej taką jak na całej tkance, w tem więc miejscu tworzą się plamy. Usuwając przyczyną z tego przez zmiekczenie wody, uchronimy się od niepożądanych plam.

Następnie zabrał głos p. *St. Nathanson* o świeżo podanym do patentu sposobie otrzymywania chloru z odpadków przy fabrykacyi sody amoniakalnej. Już parę dziesiątków lat trwa walka pomiędzy dwoma współzawodniczącymi, metodami wyrabiania sody *Solvaya* i *Leblanca*. Pierwszy sposób dotychczas w przemysle przeważa, tak że z ogólnej ilości fabryk mamy *Solvayowskich* w Niemczech 72%, we Francyi 60%, a w Anglii tylko 22%. I właśnie z Anglii pada pocisk, który jeżeli trafi, odbierze rację bytu sodzie *Leblanca*. P. *Mond* wspólnik chemicznej firmy *Brunner, Mond et C-ie* proponuje spożytkowywać chlor z chlorku amonu, pozostający przy wyrobie sody amoniakalnej dotychczas bez użytku. W tym celu rozkłada przez ogrzewanie chlorek amonu na kwas solny i amoniak, przepuszcza te gazy nad magnezją paloną dla pochłonięcia z niej kwasu solnego, następnie poddaje rozkładowi chlorek magnezu i w ten sposób z ogólnej ilości chloru, zawartego w chlorku amonu, otrzymuje 34%.

Z działu wiadomości drobnych, p. *Znatowicz* mówił o amalgamacie glinu, otrzymanym przez p. *Boguskiego* i ilustrował swój wykład okazami tego ciała. Jedną z przedstawionych prób p. *Boguski* przyrządził z glinu niemieckiego, drugą z francuskiego. Zasługuje na uwagę ta okoliczność, że glin w tym stanie posiada własność rozkładania wody, na podobieństwo potasowców w stanie czystym. Podług *Znatowicza* można to zjawisko sobie tłumaczyć w ten sposób, że glin w amalgamie jest w stanie czynnym, w formie zaś metalu, w jakiej go otrzymujemy, biernie się zachowuje, prawdopodobnie będąc pokryty warstwą tlenku, która się na nim tworzy podczas walcowania, kucia, prasowania i t. d. Rzecz więc ta co do glinu przypomina bardzo zachowanie się stali, wobec silnego kwasu azotowego. W dalszym ciągu p. *Znatowicz* mówił o wadze gazowej *Luxa*.

Waga ta przedstawia w uproszczonej formie zwykłą wagę, w której szalek niema, natomiast na jednym końcu ramienia jest stale umocowany zbiornik dla gazu ważonego, a na drugim końcu jest wprawiona wskazówka, wahająca się wzdłuż skali z boku umocowanej. Podług słów p. Znatowicza aparat *Luxa* dla kontroli gazu oświetlającego dobrze się nadaje, gdyż rezultaty za pomocą niego otrzymane, w zupełności się zgadzają z wynikami metod bardzo ścisłych. Na tem posiedzenie skończono.

Z Towarzystwa politechnicznego we Lwowie. Po kilkumiesięcznej przerwie powitał 9 listopada prezes *Franke* zgromadzonych członków towarzystwa, uprzedzając członków, że przemawia po raz ostatni jako prezes, bo w skutek mianowania go inspektorem przemysłowym, nie będzie mógł dalej przewodniczyć towarzystwu z powodu nowych obowiązków. W czasie wakacji zarząd poczynił był przygotowania do zjazdu techników w czasie wystawy przemysłowej. Zjazd ten jednak nie przyszedł do skutku z powodu panującej cholery. Wystawa przemysłowo-budownicza powiodła się świetnie. Czysty zysk będzie obrócony na budowę domu dla towarzystwa. W lecie odbyło się kilka wycieczek i tak: do fabryki koców p. *Knauera*, do fabryki dachówek na Kortumówce, do fabryki p. *Rychnowskiego* i kilku innych. Następnie zabrał głos prof. *Pawlewski* i mówił o fabrykacji sody w Szczakowie. W starożytności już używano sody naturalnej, którą później w przemyśle zastępowano potażem. Z rozwojem przemysłu i to nie wystarczało, rozpisano więc nagrodę na przemianę soli kuchennej w sodę. Jeden z licznych podanych sposobów, sposób *Leblanca* utrzymał się. W obecnym stuleciu zaczął się rozwijać inny sposób otrzymywania sody amoniakalnej, zwany także sposobem *Solvaya*. *Pechiney* podał oprócz tego sposób wydzielienia chloru z chloru wapniowego, który się uzyskuje przy tej fabrykacji. Fabryka sody w Szczakowie wprowadziła też sposób *Pechineya* dla wyrobu kwasu solnego i przetworów chemicznych. Fabryka wytwarza miesięcznie do 120 wagonów sody i do 40 wagonów wodnika chlorowego. W końcu prelegent opisuje szczegółowo sposób fabrykacji w Szczakowie.

Dnia 16 listopada mówił docent *Zaloziecki* o wystawie budowlanej we Lwowie, a mianowicie o dziale materiałów budowlanych. W Galicyi brak jest materiałów szlachetnych, tylko marmury z Krzeszowic można zaliczyć do szlachetniejszych, za to zwykłych materiałów budowlanych wielka obfitość. Co do wyzysku materiałów zachodzi potrzeba, aby był więcej postępowym, bo dotychczas zwykle wyzyskują materiały w sposób zupełnie pierwotny, bez planu. Co do wyrobów stosunki są już lepsze, firma *Schimsers* i inne wystawiły wcale udatne okazy wyrobów kamieniarskich. Cementów posiada Galicya dość, ciągle powstają nowe fabryki, ale nie pokrywają jeszcze potrzeby i fabryki zagraniczne mają jeszcze szerokie pole zbytu. Przemysł ceramiczny okazuje ogromny wzrost w ostatnich latach, jednak wyroby szlachetniejsze sprowadzamy jeszcze zawsze z zagranicy, zwłaszcza wyroby szamotowe są u nas jeszcze rzadkie i przemysł ten mało rozwinięty. W rozprawie nad tym wykładem wzięli udział prof. *Pawlewski* i *Gostkowski*, który zwrócił uwagę na nowe zastosowanie cementu do izolacji drutów dla przewodów elektrycznych.

y.

KANALIZACYA.

Asenizacja Paryża. Ostatnia epidemia cholery posłużyła przeciwnikom systemu kanalizacji spławnej do zacieklej walki, chociaż miasta prawidłowo skanalizowane, jak np. Frankfurt, Berlin, Wrocław, a po części i Warszawa, mają wszelką rację utrzymywać, że mała ilość zasląbnień i łagodny przebieg epidemii, jeżeli nie całkowicie, to w wysokim stopniu łączy się z prawidłowym doprowadzeniem wody czystej i racjonalnem usuwaniem wód zużytych i brudnych.

W tych miastach gdzie jedno lub drugie szwankuje, widzimy uderzający rozwój choroby i notujemy wysoki procent śmiertelności. Hamburg np. ma bardzo prawidłową kanalizację,

lecz czerpie do dziś dnia wodę z Łaby niefiltrowaną. Peszt nie ma do dziś dnia ani dostatecznych ilości wody zdrowej, ani też gotowego systemu kanałów, a Paryż choruje stale na zanieczyszczenie Sekwany i ponosi skutki nadmiernego obciążania zbyt małej rzeki odchodami 2½-milionowej ludności.

System *tout à l'égout* w ostatnich czasach był przedmiotem nie schodzącym z porządku dziennego pism nie tylko specjalnych, lecz brukowych, a zająłność tych ostatnich zastanawiać musiała wszystkich którzy z odległości śledzili za przebiegiem całej sprawy.

Obecnie, gdy wrzawa ustała, a opinia rzeczoznawców bierze górę nad hałasem i wrzawą osób z przedmiotem mało obeznanych, sprawa asenizacji Paryża nabiera pewnej wyrazistości i rzuca światło na pytanie: czy system *tout à l'égout* okazał się w Paryżu racjonalnie zastosowanym lub też nie?

Czasopismo *La construction moderne*, w artykule *La salubrité à Paris*, daje nam pod tym względem wyczerpującą odpowiedź: Prefekt Sekwany *Poubelle*, przewodniczący komisji do asenizacji miasta i uzdrowotnienia mieszkań, w mowie wstępnej rzucił okiem wstecz na szereg lat (1882—1891) i podkreślił, że śmiertelność w tym okresie spadła z 25,3 do 21,6, czyli o 3,7 na tysiąc. U nas zaś obniżenie śmiertelności w tymże samym okresie wynosi 9,29, a zatem 3 razy prawie takie jak w Paryżu.

Z powyższego można z łatwością wyrozumieć, o ile fałszywymi i tendencyjnymi są zdania wygłaszane przez warszawskich oponentów kanalizacji, że śmiertelność u nas ciągle wzrasta.

Powracając jednak do Paryża i mowy prefekta Sekwany, odnośnie do kanalizacji, znajdujemy w nim ustęp następujący: „Le système qui assure le plus efficacement ce resultat est celui du *tout à l'égout*“, a zatem pierwszy urzędnik czuwający nad porządkiem i zdrowotnością Paryża utrzymuje, że system ten jest najlepszy ze wszystkich, o ile tylko nie zaniedbano pomysłu o zużytkowaniu ścieków.

Pola irygacyjne w Gennevilliers zdaniem prefekta *Poubelle* i w ogóle zużytkowanie ścieków kanałowych dla rolnictwa, zasługuje na pochlebne wyróżnienie. Zdrowostan w Gennevilliers i w okolicy jest pomyślny, chorób przenośnych nie zauważono więcej aniżeli w dalszem sąsiedztwie, gdzie powietrze jest czyste i zdrowe.

Woda ściekowa rozlana na pola irygacyjne w Gennevilliers odpływa do Sekwany zupełnie klarowna i wolna od drobnoustrojów, i nie zanieczyszcza bynajmniej wody rzecznej, tak jak to czyni odpływ bezpośredni, z głównych kolektorów paryskich.

Parlament upoważnił zarząd miejski do zużytkowania w tym samym kierunku pola w Achères; roboty przygotowane jako też przeprowadzenie całej instalacji wkrótce się rozpoczyna. W ten sposób asenizacja krok za krokiem zdąża do zużytkowania wszystkich ścieków na polach irygacyjnych, i w przyszłości żadna kropla wody brudnej nie dostanie się do rzeki.

Prefekt Sekwany dotknął także w swoim przemówieniu o zabiegach mieszkańców departamentu Sekwany i Oazy, dążących do spławiania nieczystości paryskich kanałem prowadzącym do morza. Myśl podobną uważa prefekt za utopią, trudną do urzeczywistnienia, tembardziej że nie należy z jednej strony pozbawiać okolic stolicy dochodów z roli zwilżonej ściekami miejskimi, z drugiej zaś, niepodobna wypuszczać nieczystości na zaludnionym brzegu morza i narazić na szwank tych, którzy w poszukiwaniu za zdrowiem osiedli w miejscach projektowanego wylotu.

Taki jest stan kwestyi czy *tout à l'égout* czy *tout-à-la-mer*. Widzimy że *tout à l'égout* ostatecznie uważany jest w Paryżu jako najlepszy modus usuwania nieczystości, co prawda nie przy pomocy małej rzeki o niedostatecznym spadku, lecz za pośrednictwem gruntu i pól irygacyjnych.

E. S.

Sprostowanie. W zeszycie październikowym z r. b., na str. 210, szp. II, zamiast *Eliln-Thomson* powinno być *Elilu-Thomson*.

CUKROWNICTWO.

O stratach cukru powstających przy stężeniu i gotowaniu soków.

Stowarzyszenie chemików cukrowników francuskich ogłosiło w r. b. konkurs na temat powyższy i w ogóle traktujący o stratach cukru w czasie fabrykacji, ilościowym określaniu tych strat oraz środkach zapobiegających ich powstawaniu. Z obszernego materiału, jaki w odpowiedzi na kwestyonaryusz nadpłynął, przytaczamy tu w streszczeniu pracę p. Battuta, traktującą specjalnie straty dotychczas zaliczane ogólnikowo do rzędu nieoznaczonych, straty przy stężeniu i gotowaniu soków.

Bardzo wielu już badaczy udowodniło, że roztwory cukru utrzymywane przez pewien przeciąg czasu w temperaturze wrzenia podlegają pewnym przemianom, owocem których jest rozkład częściowy cukru. Powodują je zarówno czynniki chemiczne jak i mechaniczne, działające na układ cząstek, a objawem ubywania cukru jest obniżenie się współczynnika czystości, niejednokrotnie spostrzeżone. Do tego rzędu zaliczymy ubytek cukru, jaki nam wykaże różnica pomiędzy zawartością cukru w soku dyfuzyjnym i cukrzycy pierwszego rzutu w odpowiednim ilościowym stosunku, po potrąceniu strat w odpadkach, błocie saturacyjnym, węglu kostnym, wysłodach i t. p. Tu też zaliczyć należy straty przy gotowaniu cukrzycy niższych rzutów, a straty te wyjdziemy, określając ilość cukru w odciekach, a następnie w zgotowanej cukrzycy lub w mączkach i melasie. Naturalnie, że w cyfrze wyrażającej te straty zsumują się też wszelkie błędy zarówno analizy, brania próby, jak i niedokładności ilościowe. Ścisłe też wykrycie rzeczywistych strat należy do zadań nader trudnych, nie też dziwnego, że w obec nieraz fantastycznych cyfr, niedowierzano częstokroć otrzymanym tą drogą rezultatom. Wiadomo np. że określanie zawartości cukru w sokach surowych przy pomocy octanu ołowiu, daje rezultaty zbyt wysokie. Dziś jednak, kiedy posiadamy już metody analityczne dość ścisłe, możemy już badania tak subtelne oprzeć na poważnej podstawie.

Straty przy stężeniu i gotowaniu powstające podzielić możemy na chemiczne i mechaniczne. Straty chemiczne dadzą się jeszcze rozdzielić na takie, które wywołane są rozkładem cukru pod wpływem obcych związków oraz na straty, wywołane działaniem podwyższonej temperatury. Czynniki te działają współmiennie. Dodatkowo nadmienimy jeszcze o możliwych stratach cukru przez inwersję, którą wytworzyć mogą ślady kwasu solnego, jaki pozostać może w przyrządach stężających po dokonaniu czyszczenia kwasem, jeżeli się następnie nie obmyje roztworem sodu. Straty mechaniczne możnaby również podzielić na 2 kategorie: 1) występujące stale, 2) peryodycznie, przypadkowo, ale w praktyce rozdział taki byłby trudnym, możemy je więc traktować razem. Nie zaliczymy tu strat, jakie powstają skutkiem nieszczelności rur ogrzewalnych, strat — w ogóle małe mających znaczenie, gdyż potrzeba zużycia wody powrotowej do zasilania kotłów, zmusza nas do usuwania wadliwości zauważonych. To samo tyczy się nieszczelności uzbrojenia, którą łatwo spostrzegamy i usunąć możemy.

Przejdziemy obecnie, wspomniane wyżej poszczególne czynniki, powodujące straty cukru przy ewaporacji i gotowa-

niu i środki, które posłużą, jeżeli nie do zupełnego usunięcia takowych, to przynajmniej do zredukowania do minimum.

Straty chemiczne.

I. *Spowodowane fermentacją.* Jakkolwiek soki w tężniach są w stanie wrzenia, to jednak nie można utrzymywać, że to je zabezpiecza od fermentacji. Przechodząc ze stacy saturacyjnej przez rozmaite zbiorniki i komunikacje, soki te łatwo podlegają częściowemu zepsuciu, wywołanemu prawdopodobnie fermentacją mleczną i innemi w tym rodzaju; cukier rozkłada się, tworząc kwas, który redukuje mniej lub więcej alkaliczność soków. Zdarzać się to może szczególnie w aparatach mających znaczne rozmiary lub też źle czyszczonych lub czyszczonych jedynie mechanicznie; również przy nadmiernem nieodpowiednim działaniu lub przy używaniu zarówno w saturacji jak i w samych aparatach tłuszczów w gorszych gatunkach, które tworzą mydła emulsujące, a następnie się rozkładające w sokach gotujących się. Nakoniec niedokładnie przeprowadzona filtracja, zarówno chemiczna jak i mechaniczna, może być powodem psucia się soków.

Rozmaite osady zastarzałe i wydzielające się przy stężeniu, węglany ziem alkalicznych, mydła i sole wapienne, krzemiany, sole żelazne i t. p. nagromadzają się z czasem na dnie, gdzie zazwyczaj ruch jest bardzo nieznaczny. Sok cukrowy, napotykając te osady w sąsiedztwie mniej rozgrzanych ścian przyrządu, ochładza się a tem samem łatwiej podlega fermentacji. Rozkład taki wzrastać może stale aż do czasu, kiedy gruntowne oczyszczenie aparatów nie usunie zarodków kwasnienia.

Skrobanie powierzchni ogrzewalnych w podobnych warunkach raczej szkodzić, może aniżeli pomagać; psucie się soków uwidatnia się więcej w przyrządach gdzie próżnia jest większą i w tych, których sprawność jest mała. Rozkład cukru charakteryzuje się obniżaniem się alkaliczności potasowej. Chcąc się o tem przekonać, należy ściśle oznaczać alkaliczność ogólną, gęstość soku i zawartość amoniaku sposobem *Boussingout'a*.

Jeżeli od alkaliczności przemijającej odejmiemy zawartość amoniaku i wolnego wapna (Ca, O) o ile takowe było, to otrzymamy zawartość potasowców.

Od otrzymanej w ten sposób cyfry należy jeszcze odjąć stratę określoną bezpośrednio, a spowodowaną działaniem temperatury i wydzielaniem się w czasie gotowania niektórych soli wapiennych.

Podług dokonanych prób strata ta, wyrażona w ilości CaO na 1000 cm^3 soku wynosi od 0,023 do 0,041.

W soku gęstym, wychodzącym z ostatniego działu tężni oznacza się pozostałą alkaliczność i redukuje się na gęstość pierwotnego soku. Przy robocie prawidłowej obniżenie alkaliczności nie powinno przechodzić granicy 0,03 do 0,04 na 1000 cm^3 ; jeżeli różnica jest większą, wnioskować można, że rozkład cukru miał miejsce.

Powtarzając codziennie tego rodzaju oznaczenia w okresie między jednym a drugim czyszczeniem tężni, skonstatować można stałe, stopniowe opadanie alkaliczności.

Oto kilka przykładów:

Stopniowe obniżanie się alkaliczności.

	1 dzień	2 dzień	3 dzień	4 dzień	5 dzień	6 dzień	7 dzień	8 dzień	9 dzień
1. Drugi okres fabrykacji; soki były wygotowane po pierwszym przestoju; bieg roboty normalny.	0,005	0,022	0,040	0,057	0,070	0,085	0,100	0,127	0,155
2. Trzeci okres kampanii. Soki nie były wygotowane w czasie przestoju; stagnacja przypadkowa w czwartym dniu . .	0,020	0,028	0,038	0,060	0,073	0,100	0,140	0,162	0,190
3. Koniec kampanii; po wygotowaniu soków; stagnacja przypadkowa w szóstym dniu .	0,000	0,010	0,021	0,027	0,051	0,100	0,120	0,144	0,201
4. Początek kampanii; po częściowym usunięciu soków; bieg normalny	0,002	0,007	0,019	0,033	0,042	0,050	0,070	0,091	0,108
5. Bez wygotowania i czyszczenia tężni w czasie czterogodzinnej stagnacji . .	0,015	0,035	0,051	0,070	0,092	0,115	—	—	—
6. Drugi okres fabrykacji; w czasie przestoju nie usunięto soków z tężnic . . .	0,012	0,027	0,043	0,052	0,071	0,080	—	—	—
7. Początek fabrykacji; soki częściowo odciągnięto	0,000	0,007	0,020	0,031	0,041	0,060	—	—	—
8. Po wygotowaniu soków; stagnacja czterogodzinna w czwartym dniu	0,000	0,011	0,019	0,053	0,091	0,114	0,170	—	—
9. Koniec kampanii; po sześciogodzinnej przerwie bez wygotowania soków . . .	0,028	0,048	0,100	0,169	—	—	—	—	—
10. Po częściowym usunięciu soków; bieg normalny	0,004	0,010	0,019	0,053	0,047	0,052	—	—	—

Powyższe doświadczenia przeprowadzone były w ciągu czterech kampanii w rozmaitych okresach na jednym i tym samym trojaku o niewielkich rozmiarach i przy szybkim biegu fabrykacji. Wglądając bliżej w tę sprawę, lub unaoczniając sobie stopniowe opadanie alkaliczności graficznie, przekonać się można, że każda przerwa w normalnym biegu fabrykacji objawia się natychmiast nagłymi odskokami w krzywiznach przedstawiających stopniowe obniżanie się alkaliczności.

To też badania podobne doprowadziły do zwrócenia baczniejszej uwagi na filtrację soków saturowanych, powtórę do konieczności czyszczenia tężni stale co tydzień nawet wtedy, gdy powierzchnia ogrzewalna nie była jeszcze bardzo obłożoną osadem a sprawność wyparnic była dostateczną; po trzecie do częstszego odciągania soków, lub nawet zupełnego oddzielania ich. Próby tego rodzaju wykazały również, że proces obniżania się alkaliczności o wiele szybciej postępuje w przyrządach, mających duże rozmiary, nawet w takich, które mają rurę cyrkulacyjną.

O wiele trudniejszym zadaniem, niż samo skonstatowanie opadania alkaliczności, jest zbadanie przyczyn tego zjawiska. Mamy tu prawdopodobnie do czynienia z fermentacją mleczną lub maslową, lub może z jedną i drugą współcześnie. Działanie chemiczne w tym razie trudno jest ująć w formuły. Przyjmując dla przykładu wytwarzanie się kwasu mlecznego, wprowadzimy z proporcji, że do strącenia 1 grama wapna potrzeba 3,21 g kwasu mlecznego, gdyż: $\text{CaO} : \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 = 56 : 180$.

Obniżenie zatem alkaliczności o 0,1 na 1000 cm^3 odpowiada wytworzeniu się 0,321 kwasu mlecznego na litr. Przyjmując z drugiej strony, że cukier rozkłada się podług wzoru $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} = 4(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)$ to wytworzony kwas mleczny odpowiada 0,95 cz. cukru, a ztąd powyższe zniżenie alkaliczności wyraża stratę 30,9 g cukru na hektolitr, czyli około 100 kg cukru na 3000 hektolitrów dziennego przerobu.

W rzeczywistości, straty te mogą być jeszcze znaczniejsze. Udowodnić się to zdają następujące próby laboratoryjne, w których poddawano fermentacji soki z drugiej saturacji w temperaturze około 40° w ciągu 14, 20 i 30 godzin.

	14 godzin		20 godzin		30 godzin	
	przed ferment.	po ferment.	przed ferment.	po ferment.	przed ferment.	po ferment.
Cukru na 100 cm^3	9,50	9,10	9,20	8,10	10,0	9,00
Glukozy na 100 cm^3	—	0,08	—	0,12	—	0,12
Alkaliczność na 1000 cm^3	0,33	—	0,30	—	—	—
Reakcja	alkal.	oboj.	alkal.	oboj.	—	oboj.
CaO w roztworze na 100 cm^3	—	0,056	—	0,719	—	0,157
Kwasu mlecznego na 100 cm^3	—	0,285	—	0,672	—	0,594
Strata cukru na 100 cm^3	—	0,400	—	1,100	—	1,000
Strata cukru na 1 g wytworzonego kw. mlecznego	—	1,400	—	1,490	—	1,680

Średnio więc jedna część wytworzonego kwasu mlecznego odpowiada w tych próbach rozkładowi 1,525 częściom cukru, czyli zastosowując to do powyżej przytoczonego przykładu, obniżenie alkaliczności o 0,1 odpowiadałoby stracie nie 0,309 ale 0,494 częściom cukru, na przerób więc dzienny 3000 hl soku stanowić to może 157 kg cukru. Przyjęliśmy tu obniżenie alkaliczności przeciętne t. j. 0,1, gdyby tę cyfrę nawet zredukować do połowy, to i tak jeszcze straty cukru, stąd wynikające, są dość pokaźne.

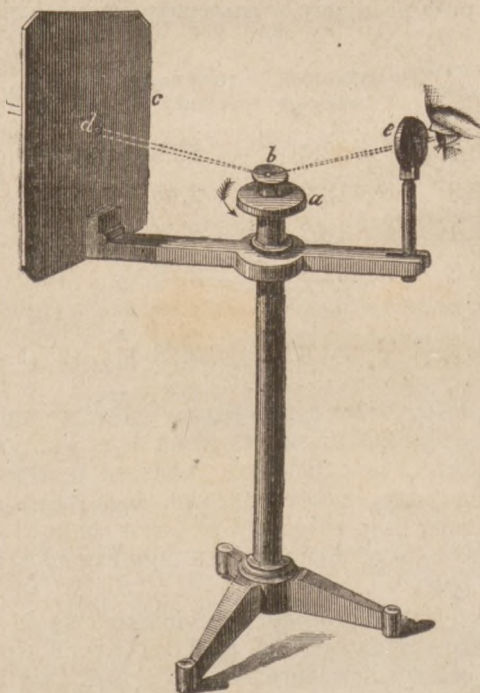
Można by wprawdzie zarzucić i nie bez racji, że dowodzenia powyższe opierają się na hipotezie, a z drugiej strony na próbach, dokonywanych w odmiennych warunkach, aniżeli w praktyce, niepodobna wszakże inaczej wyjaśnić sobie przyczyny wzajemnego stosunku, jaki zachodzi pomiędzy opadaniem alkaliczności a stratą cukru przy ewaporacji, tembardziej, że dwa te objawy ściśle się wiążą wzajemnie.

Suszenie krajanki wysłodzonej dzięki systemowi *Büttnera* i *Meyera*, znajduje coraz szersze zastosowanie we Francyi. W fabryce Fismes-Gare (Société Macherez, Goumant et C-ie)

podczas kampanii 1891—92 w tym celu został wystawiony piec przez pana *Maguin*, jedyne koncesjonariusza tego systemu. Fabryka produkuje rocznie do 150000 kg, z której to ilości $\frac{2}{3}$ podlega suszeniu według systemu *Bütnera i Meyera*. Jak wiadomo krajanka, wysłodzona po wyjściu z pras *Klusemana*, zawiera około 85% wody; wysuszona zaś sposobem *Bütnera i Meyera* wysłodzona krajanka zawiera tylko 10 do 12% wody. Według obliczeń pana *Palyard*, dyrektora fabryki, na wysuszenie 1 kg krajanki zużywa się 1 kg węgla, nie biorąc w rachubę opału, zużytego na wprowadzenie w ruch motoru (maszyny o sile 12 koni), służącego do zasilania pieca. Koszt postawienia tego ostatniego na wyżej wspomnianą produkcję, nie wliczając budynku wynosił 60000 fr. Cena krajanki niewysuszonej, idącej na sprzedaż plantatorom, nie przenosiła 3 fr. za 1000 kg, wysuszona zaś cieszyła się ceną 120 — 140 fr. za 1000 kg.

(Suc. indig. 1892, XXXIX, 2).

Wskazania polarymetryczne częstokroć zależą od niezupełnie dokładnych szkiełek, używanych do zamykania rurek polaryzacyjnych. Niekiedy szkiełka posiadają formę klinową t. j. ścianki ich są nierównoległe, w skutek czego błędy popełniane przy polaryzacji, dochodzą do 0,5°. Otóż dla sprawdzenia owych niedokładności *Józef i Jan Fric* podają następujący, bardzo prostej konstrukcji przyrząd. Podstawka *a*, na której leży szkiełko *b*, obraca się około swej osi prostopadłej.



Tarcza *c* posiada w środku małego otworek *d*. Promień światła lampy, przechodząc przez otwór *d*, zostaje odbity od szkiełka i dla obserwatora przez otwór *e* stają się widoczne dwa promienie, odbite zarówno od dolnej, jak i górnej powierzchni szkiełka. Jeżeli przy obracaniu podstawki odbite promienie nie zmieniają względnego swego położenia lub też jeden promień około drugiego opisuje bardzo niewielkie koło, wówczas szkiełko jest zdadne do użycia. Jeżeli zaś ścianki szkiełka są nierównoległe, wtedy jedno odbicie promienia wykonywa mniejsze lub większe koła, zależne od pochyłości jednej powierzchni szkiełka do drugiej.

Alberti i Hempel na zasadzie całego szeregu doświadczeń utrzymują, że ciężar gatunkowy melasu li tylko za pomocą piknometru może być ściśle określony. Określenia zaś ciężaru

gatunkowego melasu bądź areometrami, bądź przez rozcieńczenie melasu daje rezultaty nie zupełnie pewne i niezgodne z otrzymanymi za pomocą piknometrów.

(Scheibl. N. Zeitschr. XXVII, 181).

Max Stenzel w *Eichenbarleben* podaje następujące bardzo ciekawe ulepszenie w systemie dyfuzyjnym. Ma ono głównie na względzie uwolnienie soku dyfuzyjnego od znacznej zawartości ciał białkowych, znajdujących się w komórkach buraka, a nie podlegających jeszcze ścinaniu pod wpływem temperatury, stosowanej przy dyfuzji. Jak wiadomo rozpuszczone białka te, dostając się do soku dyfuzyjnego, szkodliwie oddziałują na dalsze procesy fabrykacji nie tylko przez samą swą obecność, ale i przez produkty, powstające przy ich rozkładzie. Sposób, podany przez autora, polega na tem, że świeża zimna krajanka, znajdującą się w dyfuzorze przed zetknięciem się z gorącym sokiem, zostaje otoczona gorącym powietrzem. Temperatura tego ostatniego dostateczną jest dla całkowitego skrzepnięcia związków białkowych, znajdujących się w komórkach krajanki buraczanej. Potwierdzają to zresztą i doświadczenia laboratoryjne, które wykazały, że przy temperaturze 80°C. ciała białkowe krajanki ścinają się, a więc stają się niezdolne do dyfundowania. Tym sposobem pozostają one zupełnie nienaruszone w komórkach nierozrywanych; białka zaś które wydostały się do soku w skutek pęknięcia komórek krajanki, zostają jednakowoż zatrzymane przez samą krajankę, która, przepuszczając sok odgrywa rolę filtra mechanicznego. Białka więc jako bardzo cenny materiał pokarmowy, pozostają w wysłodzonej krajance, idącej na paszę, a co ważniejsze nie wywierają szkodliwego wpływu na dalszy przerób soku. Powietrze w razie potrzeby może być zastąpione przez jakikolwiek gorący gaz.

(Scheibl. N. Zeitschr. 1892, XXIX, 98).

Woda wysłodowa, otrzymana z błota z filterpras, częstokroć bywa używaną do wapna lub do rozpuszczania żółtych mączek. Lecz w razie gdy podobny rodzaj manipulacji nie jest dogodnym dla fabryki ze względów technicznych, *Mazel* radzi połączyć ową wodę z baterią dyfuzyjną. Sposób ten bądź co bądź przedstawia więcej korzyści pod względem zaoszczędzenia opału, aniżeli doprowadzanie wysłódów do koncentracji soku za pomocą gotowania (praktykowanego w niektórych fabrykach). Jak bowiem wykazały obliczenia pana *Mazela*, 44% całej ilości wysłódów, złączonych ze sokiem w chwili dyfundowania, zostają skoncentrowane bez użycia na to nadmiaru opału. W Królestwie, o ile nam wiadomo, połączenie wysłódów z dyfuzją, zostało już zaprowadzone w kilku fabrykach z dobrym skutkiem.

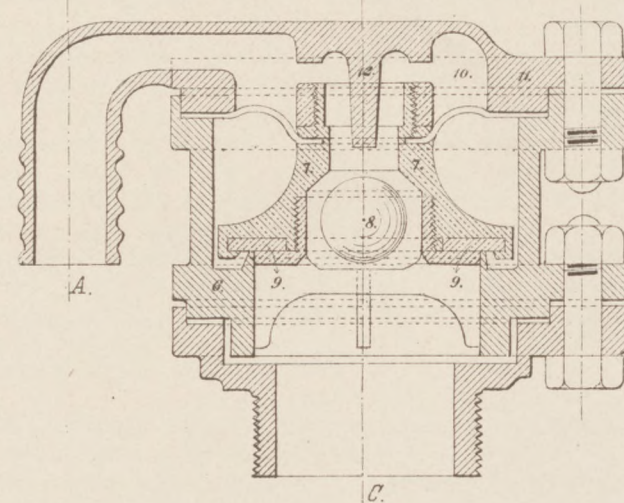
(Zapiski Kij. XXII, 19.)

Od dawna przy spławach buraczanych dla łapania słomy zawieszano nad rynnymi miotły lub rodzaj grzebieni, które zatrzymywały płynące po powierzchni słomę, nac i t. p. Obecnie *Aug. Paschen* z *Cöthen* zbudował do tego celu specjalny przyrząd, składający się z rusztowania, którego nogi umocowywa się z boków rynny spławowej, w środku zaś rusztowania wisi na bolcu drąg ruchomy, mogący być dowolnie podnoszony lub opuszczany, za pomocą górnej rękojści. Ów drąg ruchomy utrzymuje u dołu rodzaj grzebienia, dotykającego powierzchni wody w rynnie spławowej i stosownie do wysokości wody, podnoszonego lub opuszczonego, który zębami swymi zatrzymuje słomę. Przyrządów takich umieszcza się kilka na spławie, w pewnej od siebie odległości, zęby jednak owych grzebieni, idąc od pierwszego ku ostatniemu, powinny być coraz gęściejsze.

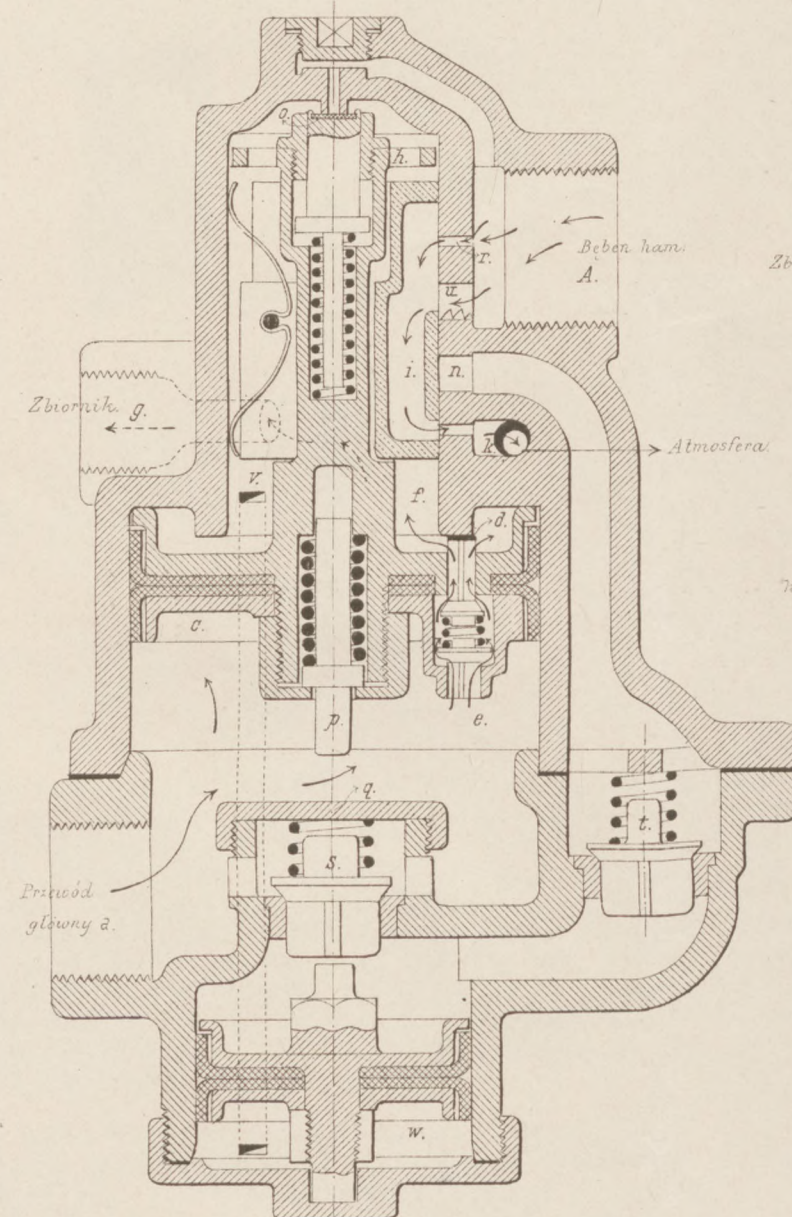
(D. Z. 1892. N. 47).

Do art. „NOWY ROZDZIELACZ SCHLEIFERA”

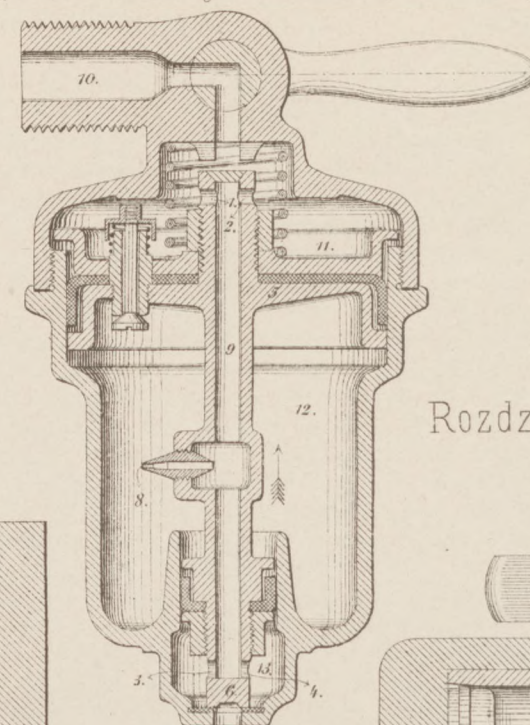
Rys. 2.
Przyspiesznik Claytona.



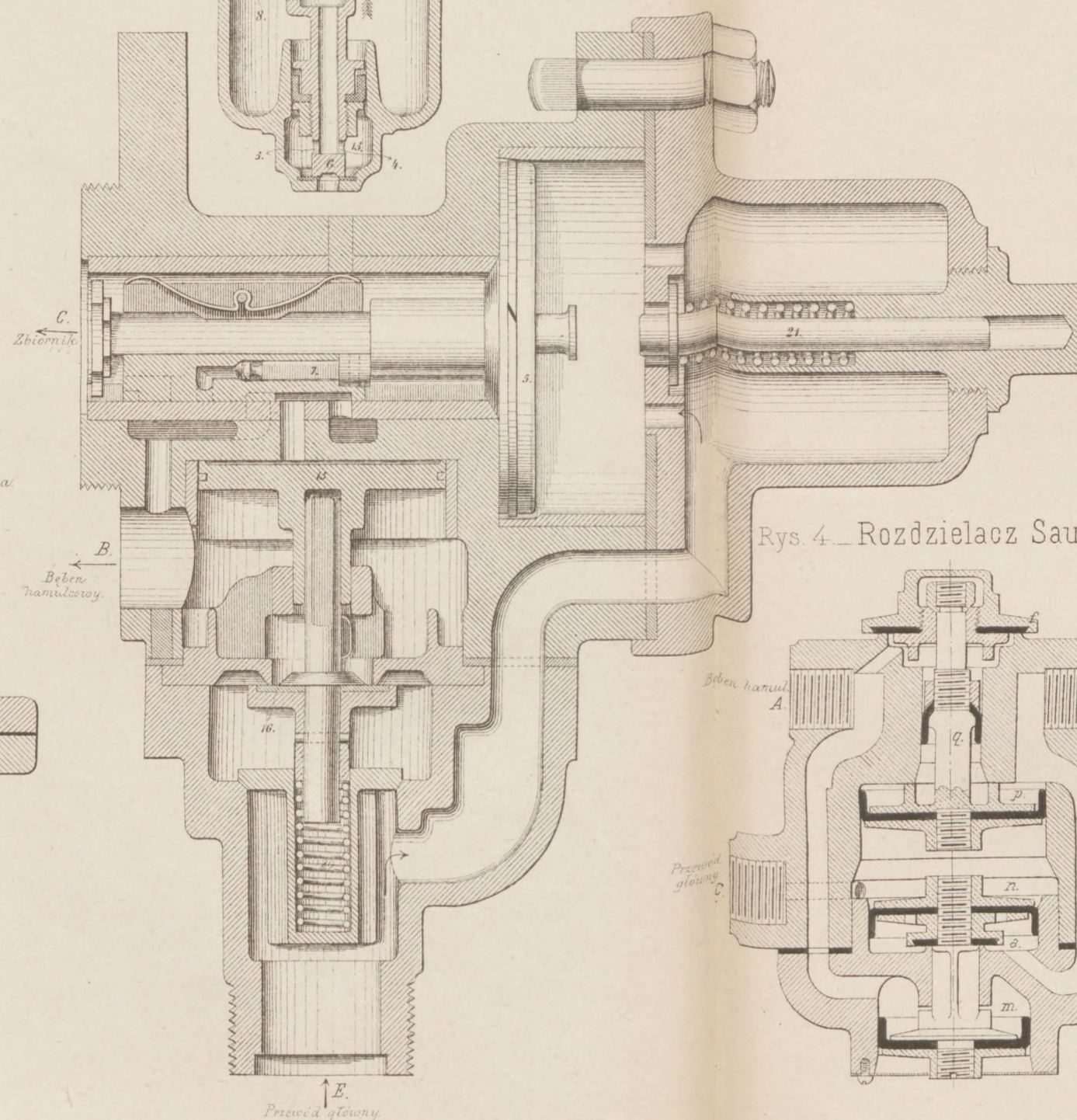
Rys. 6
Nowy Rozdzielacz Schleifera.



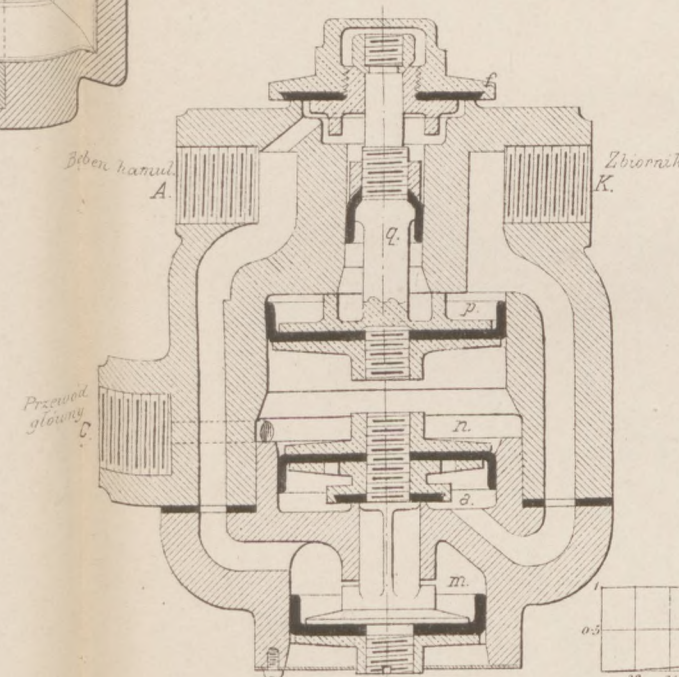
Rys. 1.
Przyspiesznik Schleifera
(do dwukomorowych o ścieśn. powietrza)



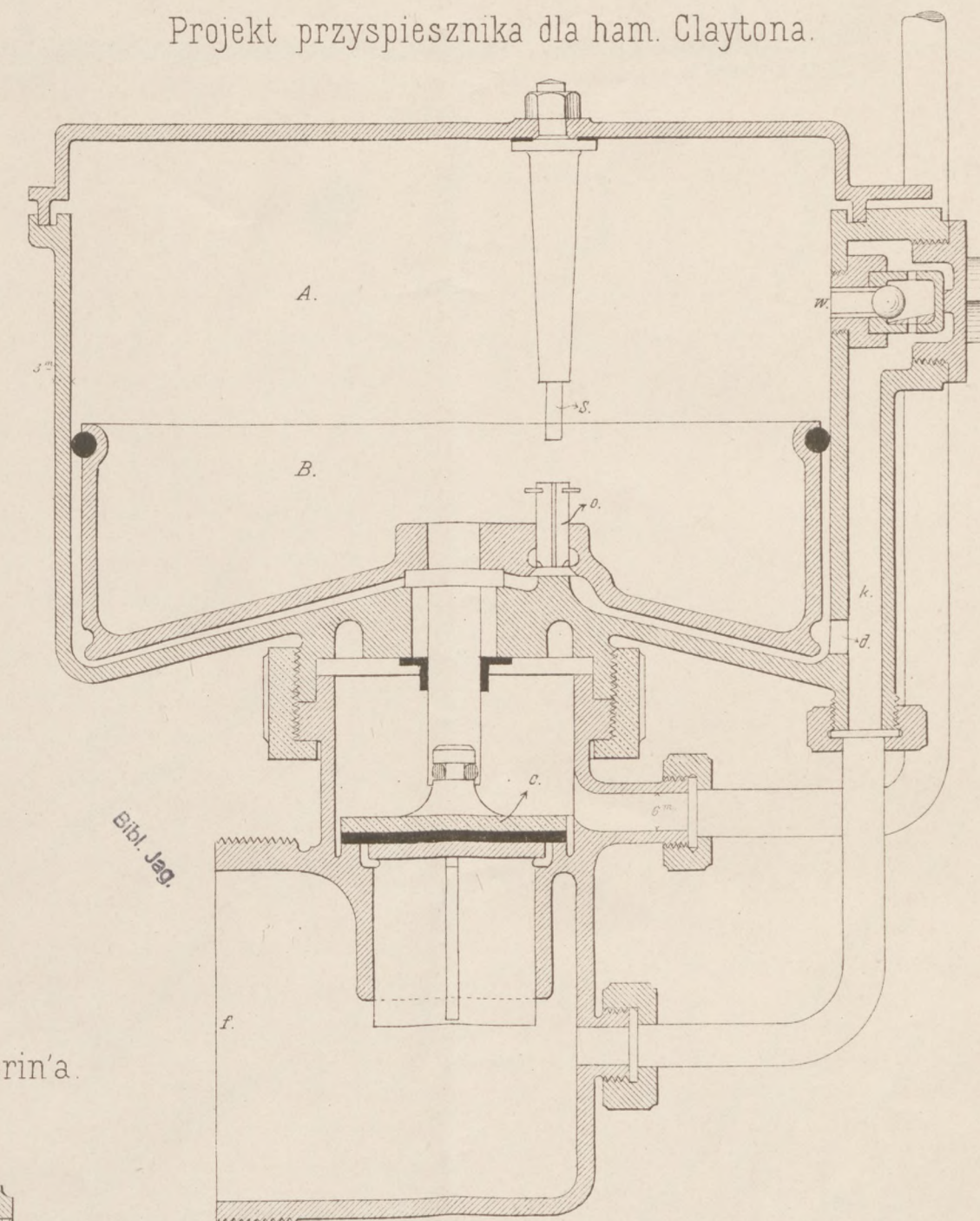
Rys. 3.
Rozdzielacz Westinghouse'a.



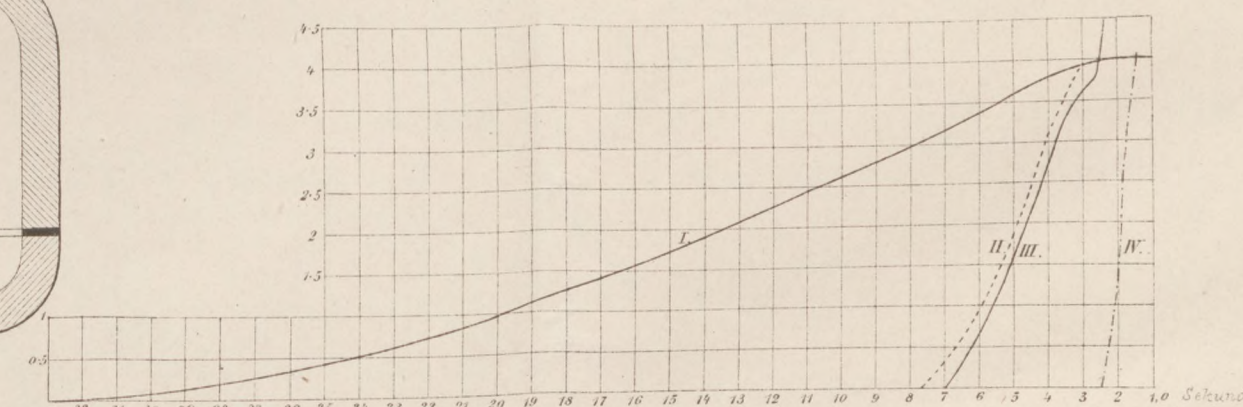
Rys. 4. Rozdzielacz Saulerin'a.



Rys. 5 w.n.
Projekt przyspiesznika dla ham. Claytona.



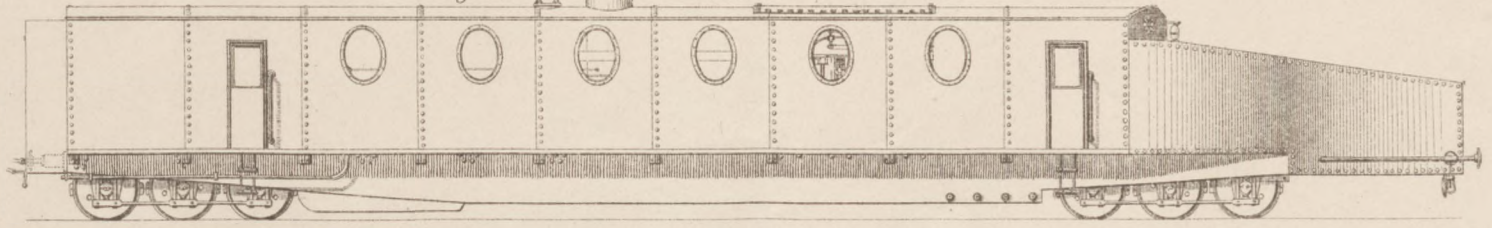
Rys. 7.



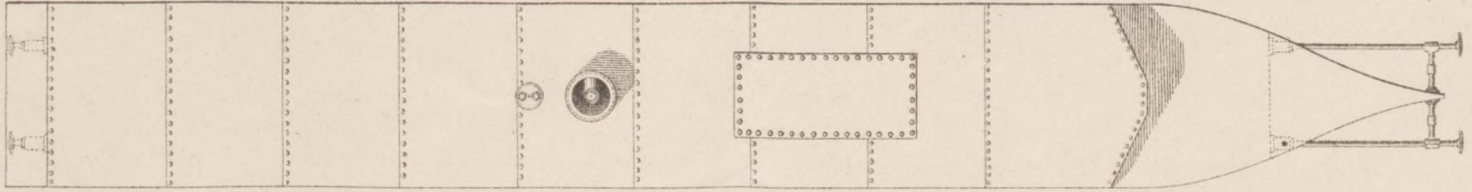
KOLEJ ELEKTRYCZNA SYSTEMU J. J. HEILMANA.

Wagon wytwarzający siłę.

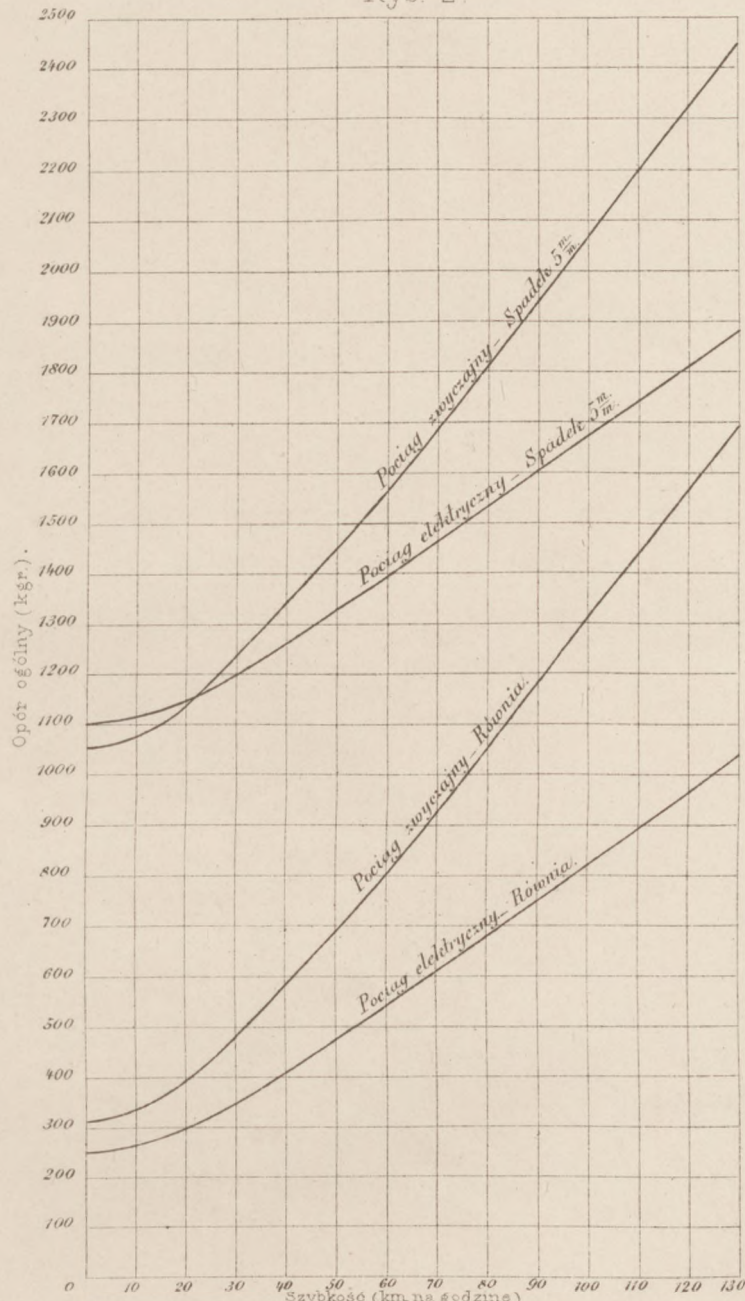
Rys. 8. Widok z boku.



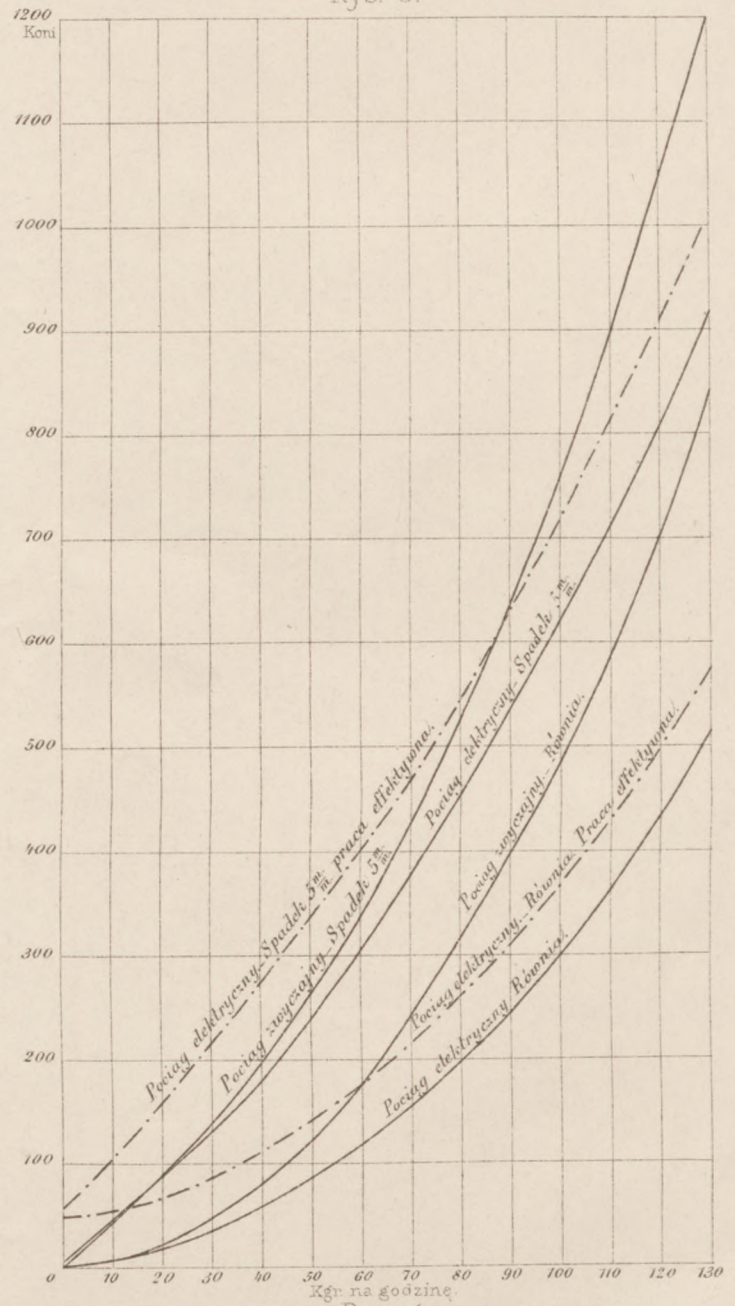
Widok z góry.



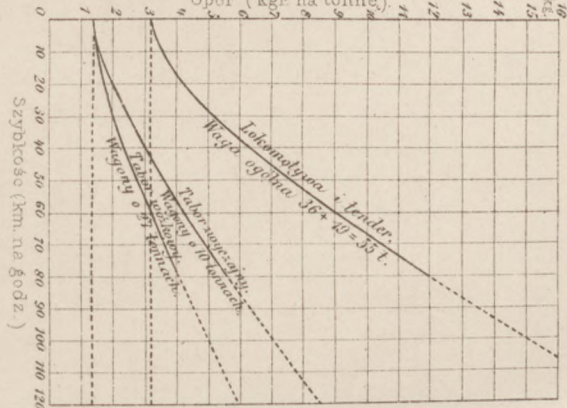
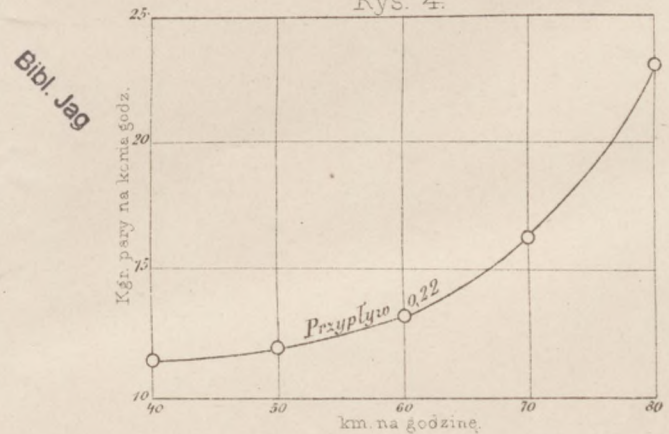
Rys. 2.



Rys. 3.



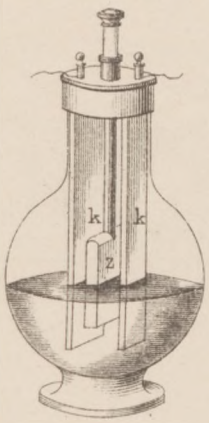
Rys. 4.



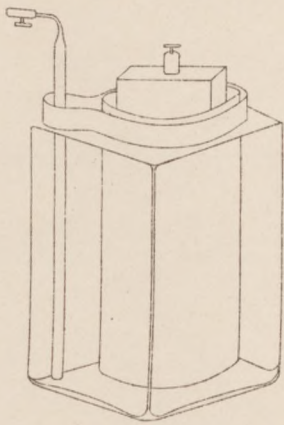
Rys. 1.

Do art. „Analiza elektro-chemiczna”.

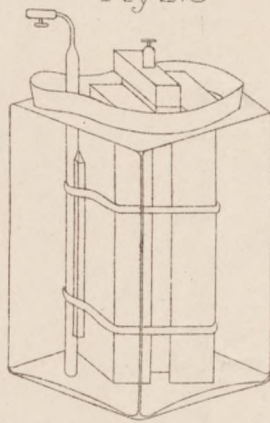
Rys.1



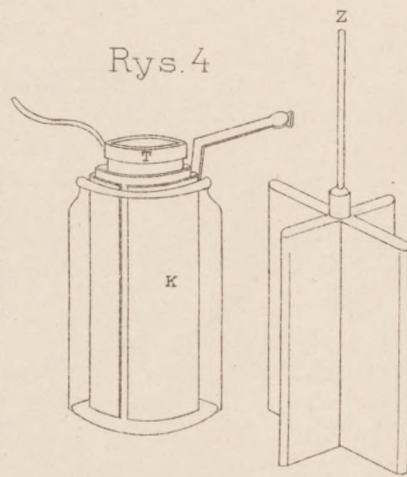
Rys.2



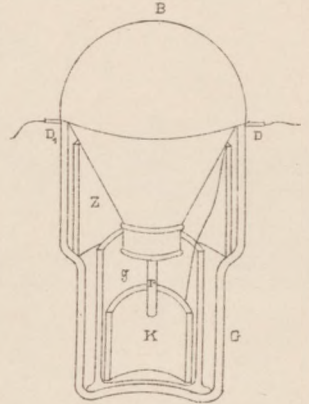
Rys.3



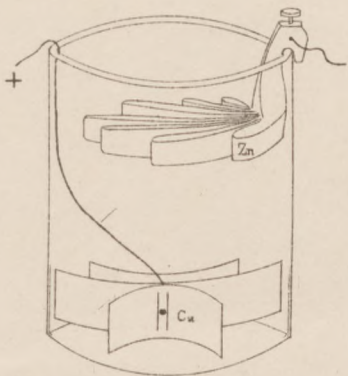
Rys.4



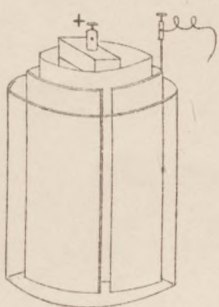
Rys.5



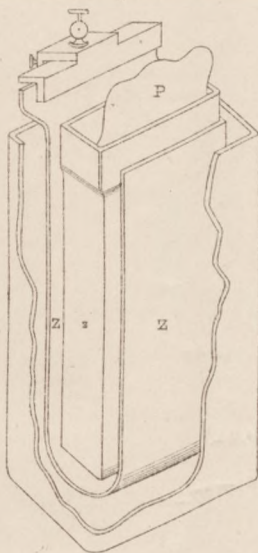
Rys.6



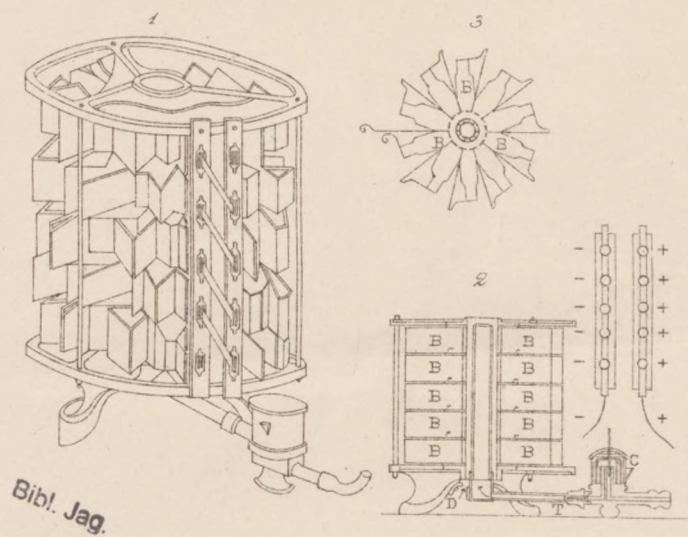
Rys.7



Rys.8

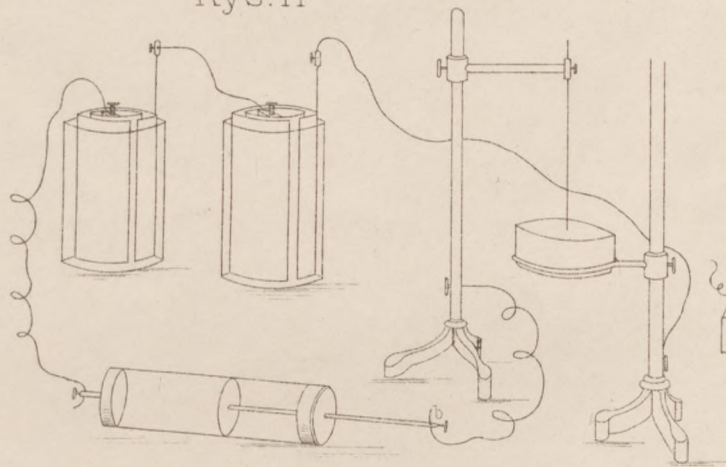


Rys.9

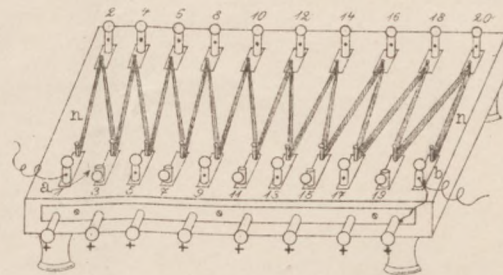


Bibl. Jag.

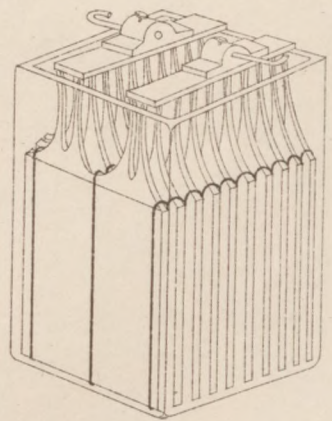
Rys.11



Rys.12



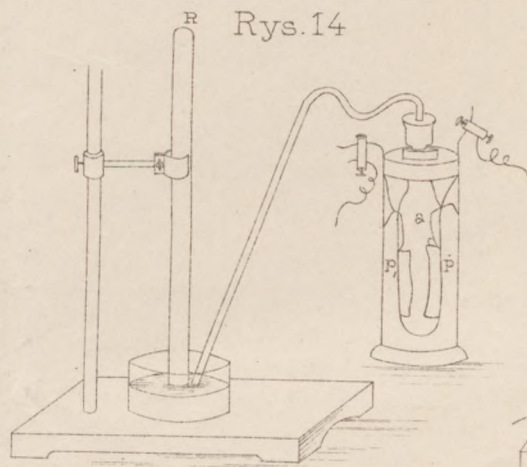
Rys.10



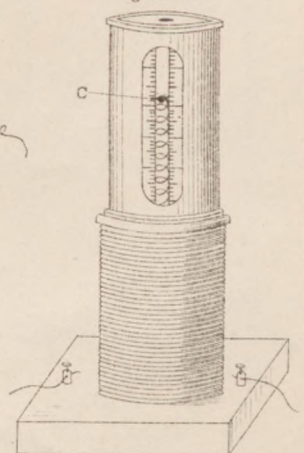
Rys.13



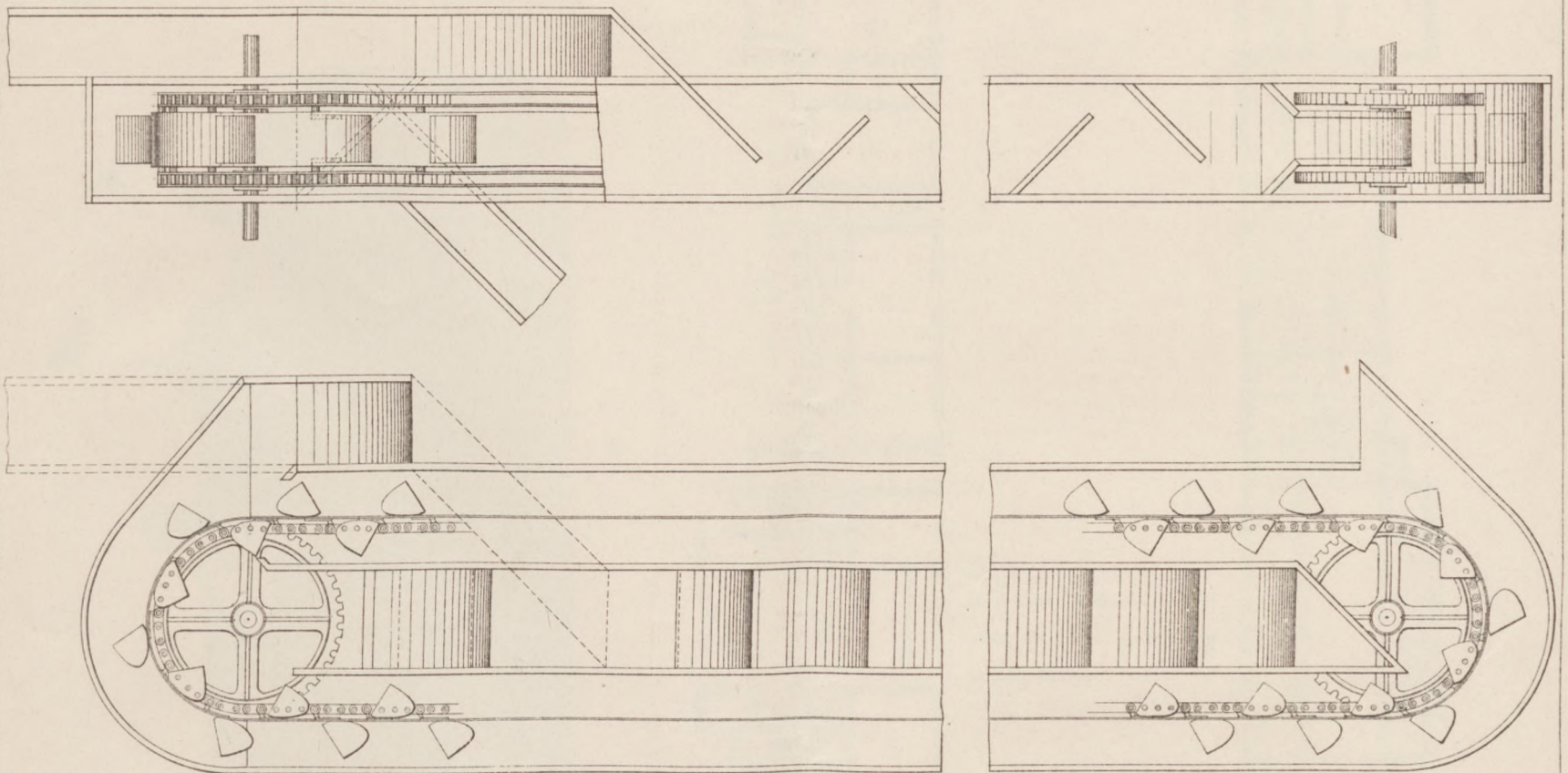
Rys.14



Rys.15

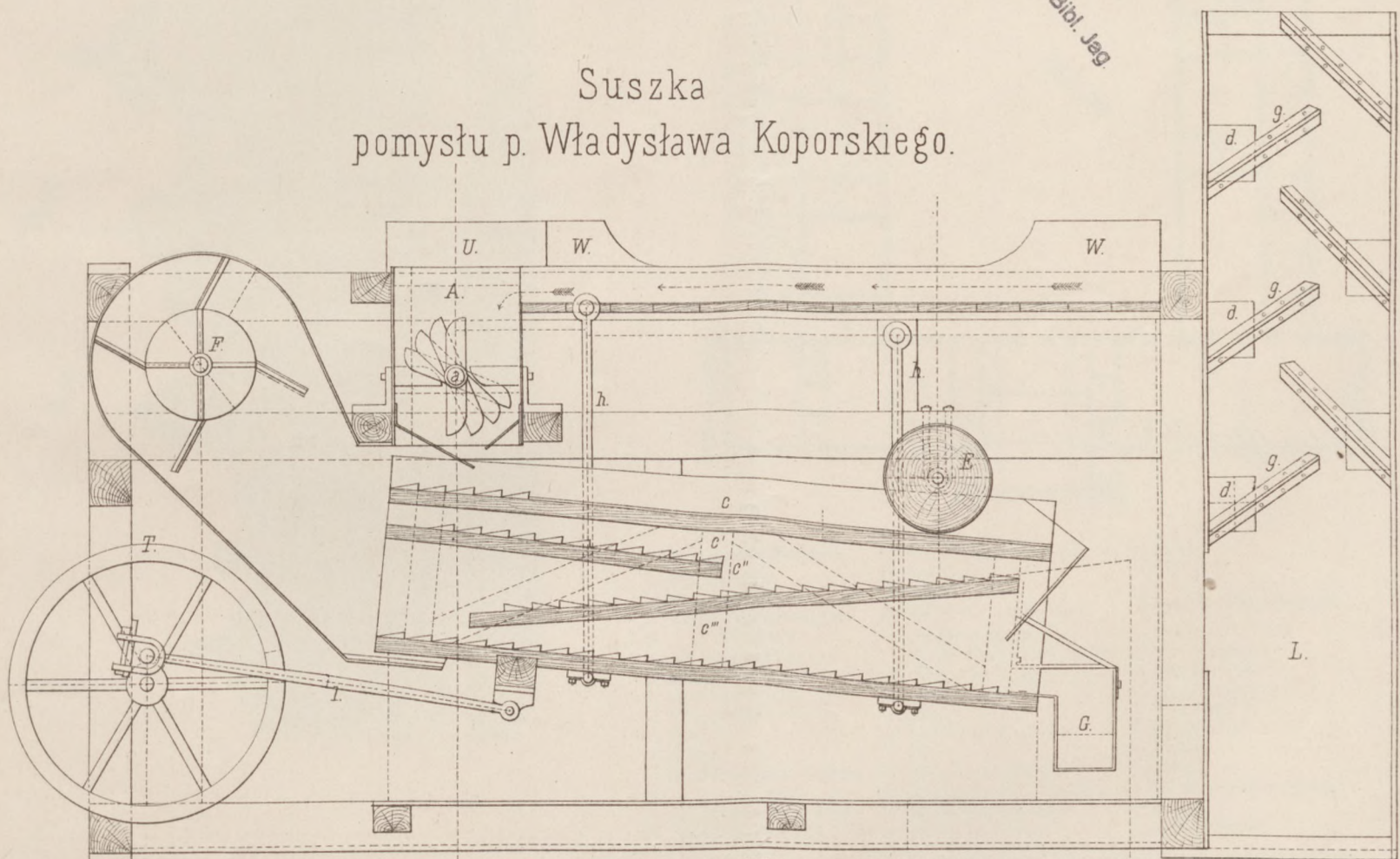


Podnośnik-Suszka Michelego.



Suszka
pomysłu p. Władysława Koporskiego.

Bibl. Jag.

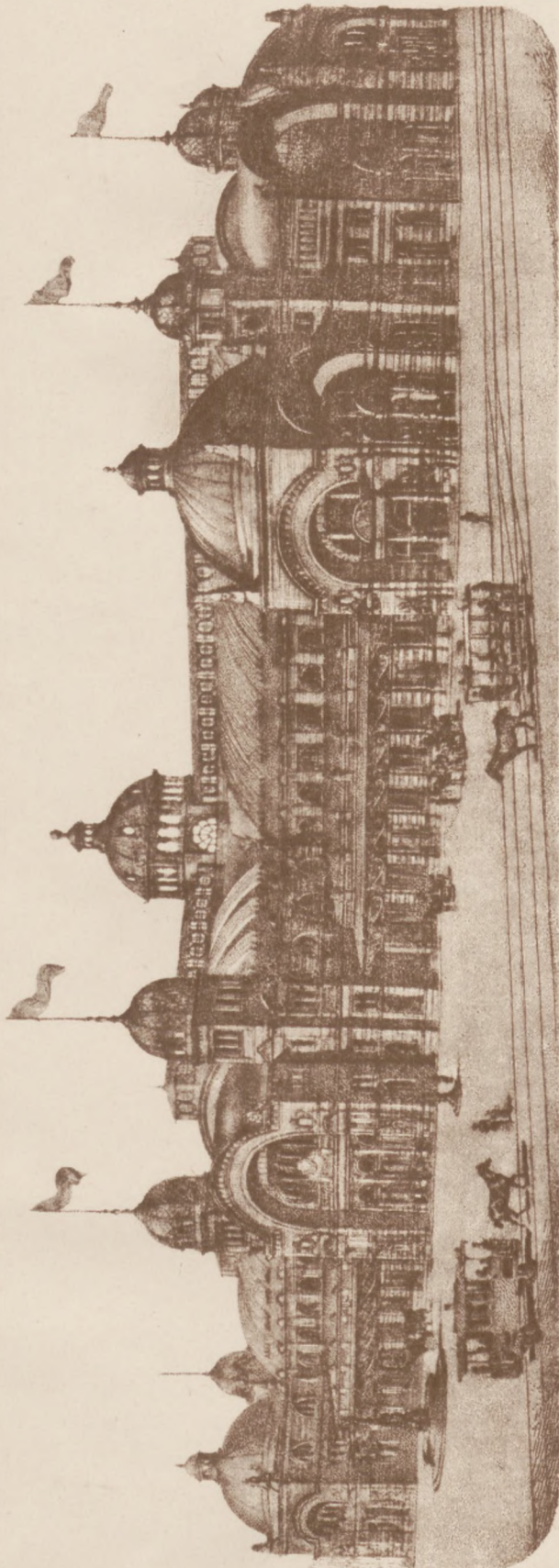


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10' ang.

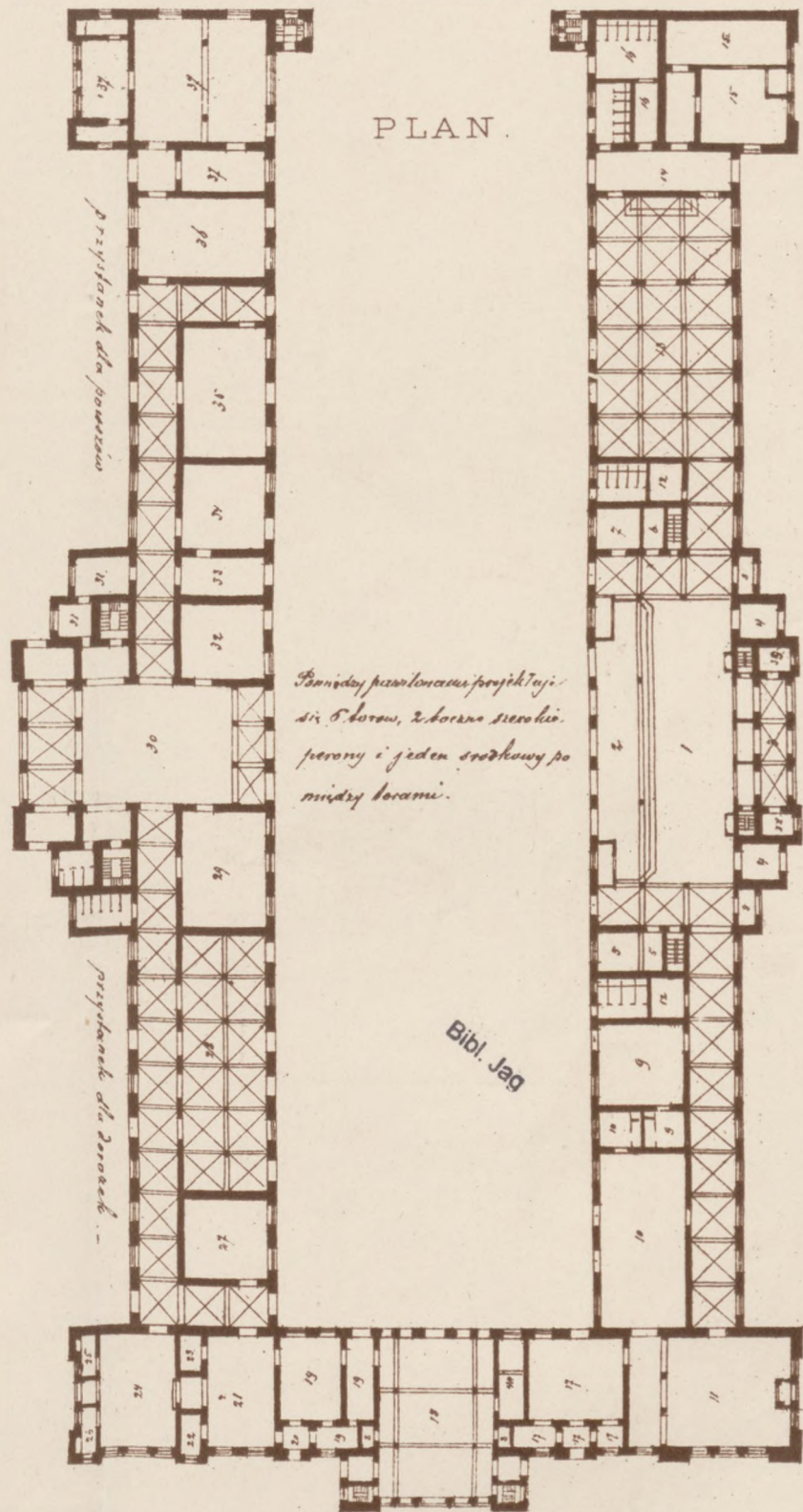
DWORZEC KOLEJOWY

projekt. Architekt E. Goldberg.

WIDOK OGÓLNY.



PLAN.



Strona dla odjeżdżających.

1. Węstibul główny.
2. Ekspedycja bagaży.
3. Wejście dla podjeżdżających.
4. " dla pieszych.
5. Kasjer z kasą dla kl. I i II.
6. Kasa dla klasy III.
7. Dla depozytu bagaży.
8. Kasy biletowe zapasowe.
38. Szwajcar.
39. Policja.
9. Sala dla pasaż. kl. I z buauarem.
10. " " " kl. II "
11. Sala jadalna z wejśc. od ulicy.
12. Miejsca ustępowe dla kl. I i H.

13. Sala dla pasaż. kl. III z sal. buf.
14. Pasaż.
15. Poczta.
16. Miejsca ustępowe dla kl. III.
25. Telefon.
26. Woźny.

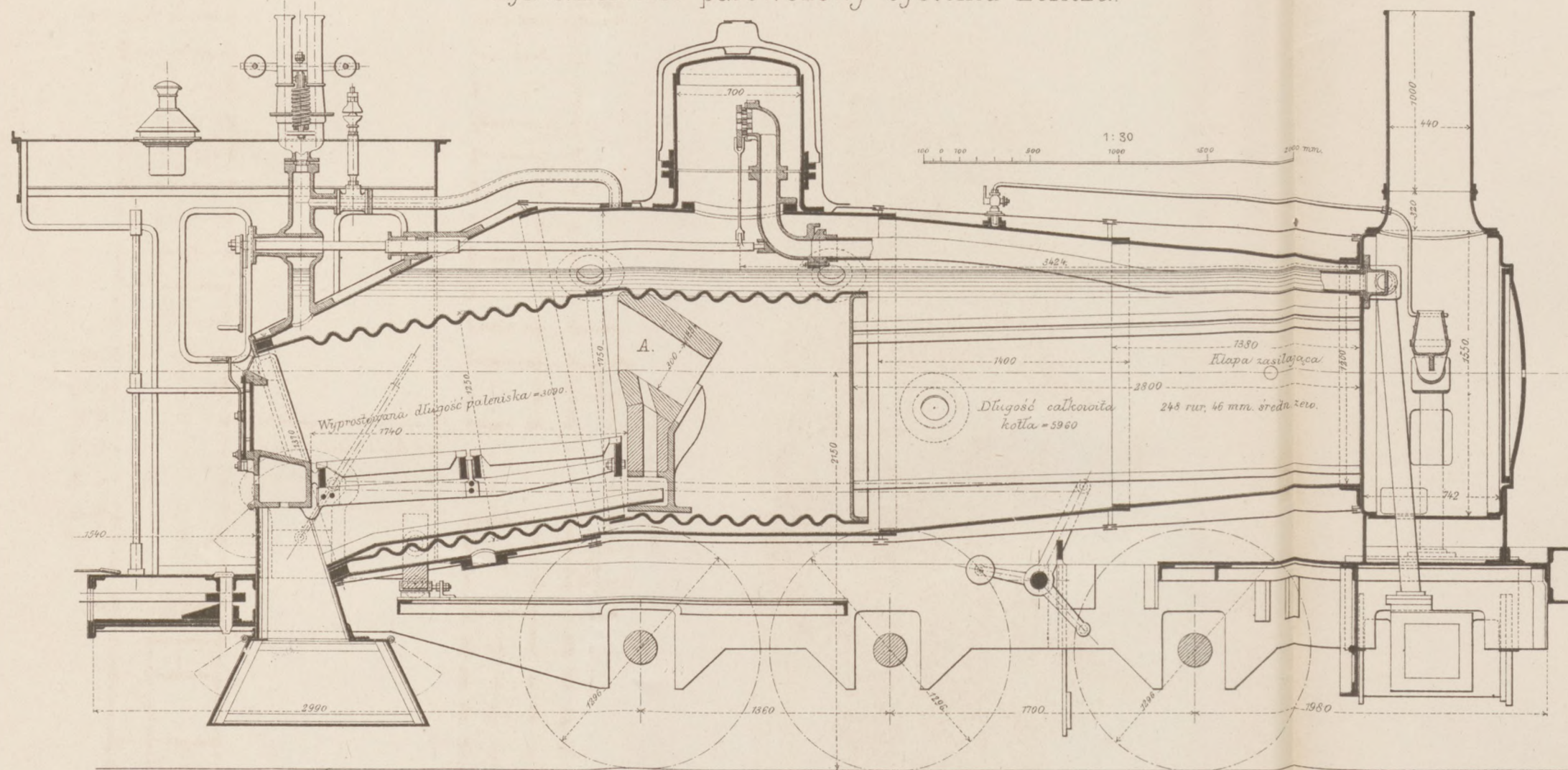
Strona dla przyjeżdżających.

17. Dla dostojnych osób z podjazd.
18. Węstibul dla pociągów spacer.
8. Kasy biletowe.
40. Pokój zapasowy.
19. Biuro naczelnika stacji.
20. Sied.
21. Telegraf (sala aparatów).
22. Buchalter telegrafu (rachunk.).
23. Pomieszczenie dla baterji.
24. Sala dla publiczności.
27. Sala dla konduktorów.
28. Wydawanie bagażu.
29. Sala dla oczekujących.
30. Węstibul wyjściowy.
31. Gabinet lekarski.
32. Sala zapasowa.
33. Żandarm.
34. Policja.
35. Ekspedycja towarów pośpiesz.
36. Świta.
37. Pawilon Cesarski.

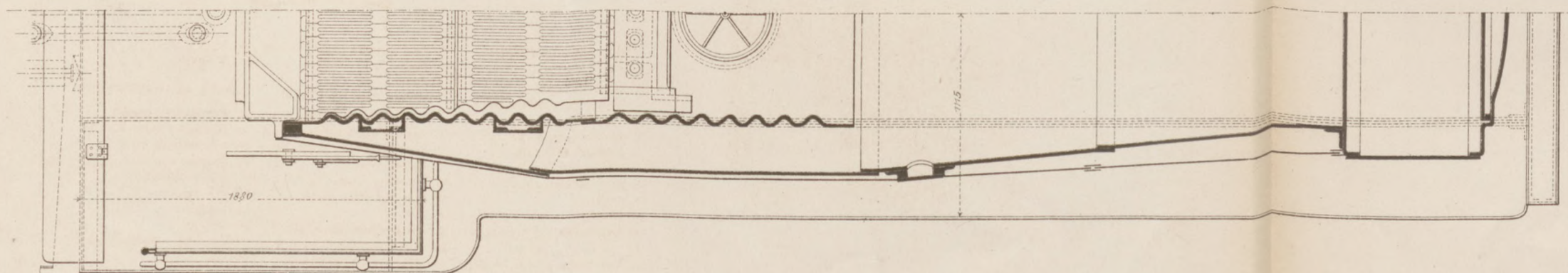
Uwaga. Sale 13, 1, 2, 10, 11, 18, 28, 30 są w dwa światła wysokie, pozostałe części gmachu są o parterze i piętrze. Na pierwszym piętrze, dokąd prowadzą schody w różnych miejscach wskazane na planie, mieszczą się różne biura administracji kolejowej, w suterrenach pod całym gmachem, pomieszczenia, służby, lampuczenie, kaloryfery, składy opału, przyrządy wentylacyjne i t. p.

Skala 1 cal ang. = 10 saż.

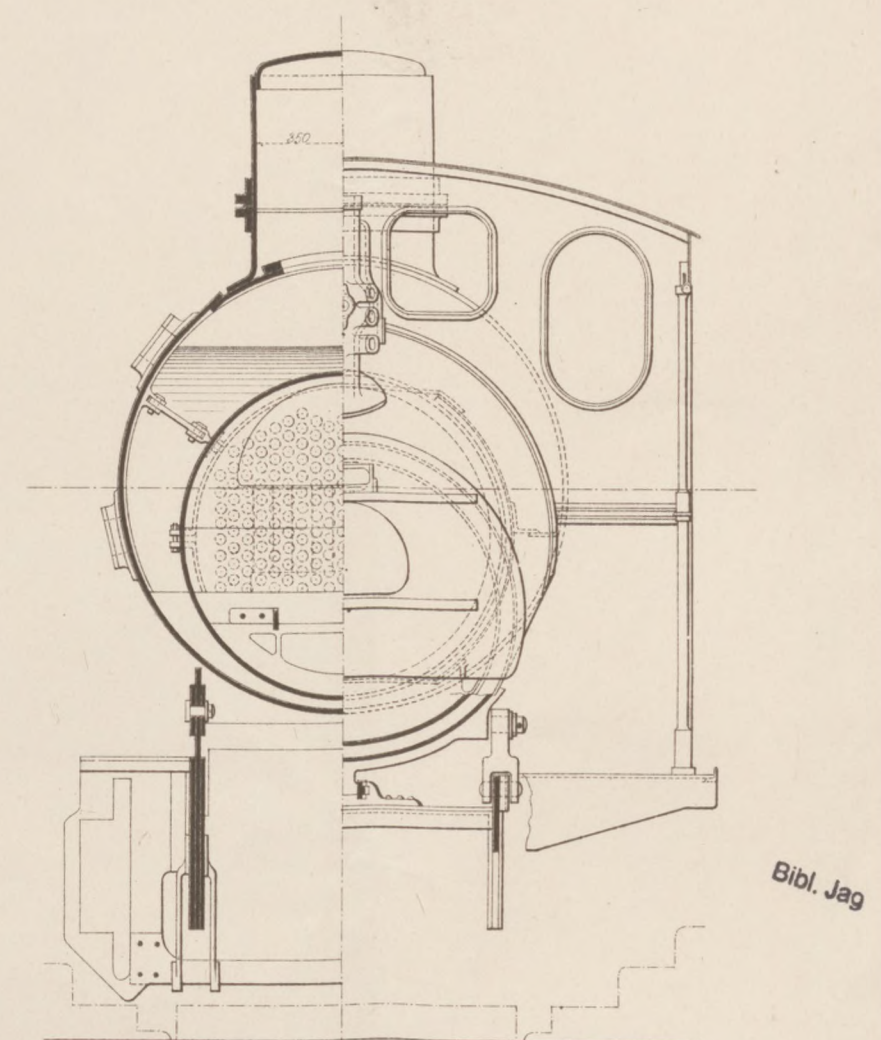
Rys. 18.—Kocioł parowozowy systemu Lentza.



Rys. 19.—Przekrój poziomy.

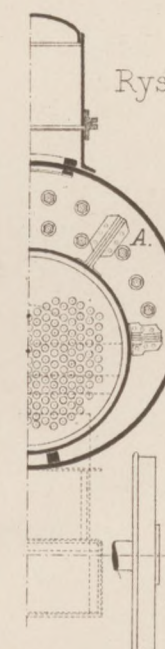


Rys: 20.

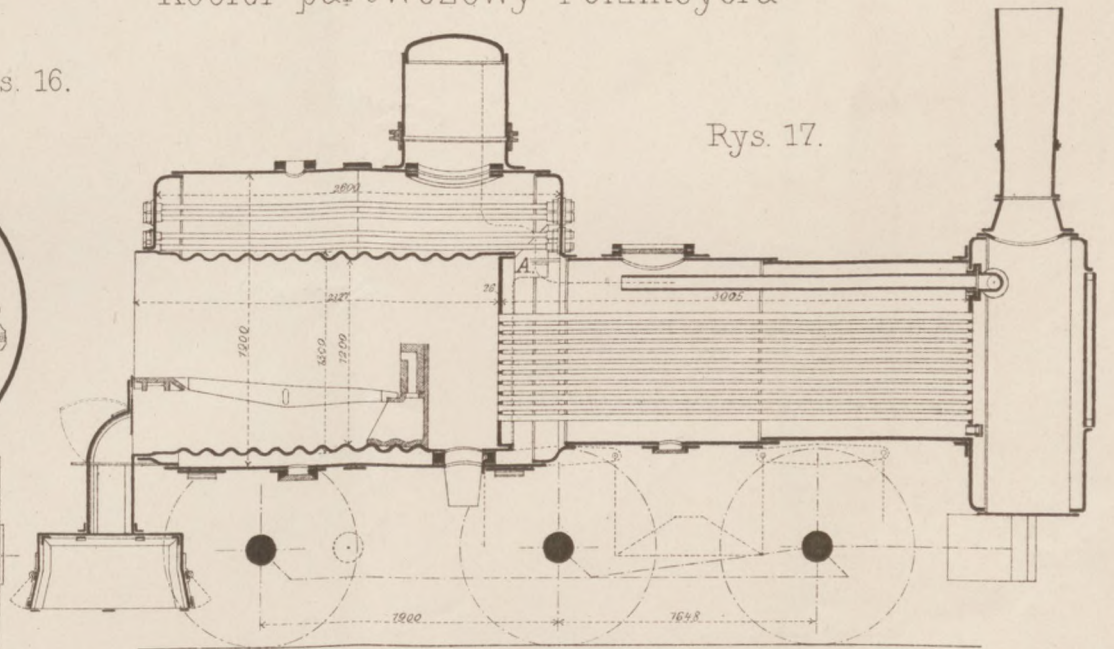


Kocioł parowozowy Pohlmejera

Rys. 16.



Rys. 17.

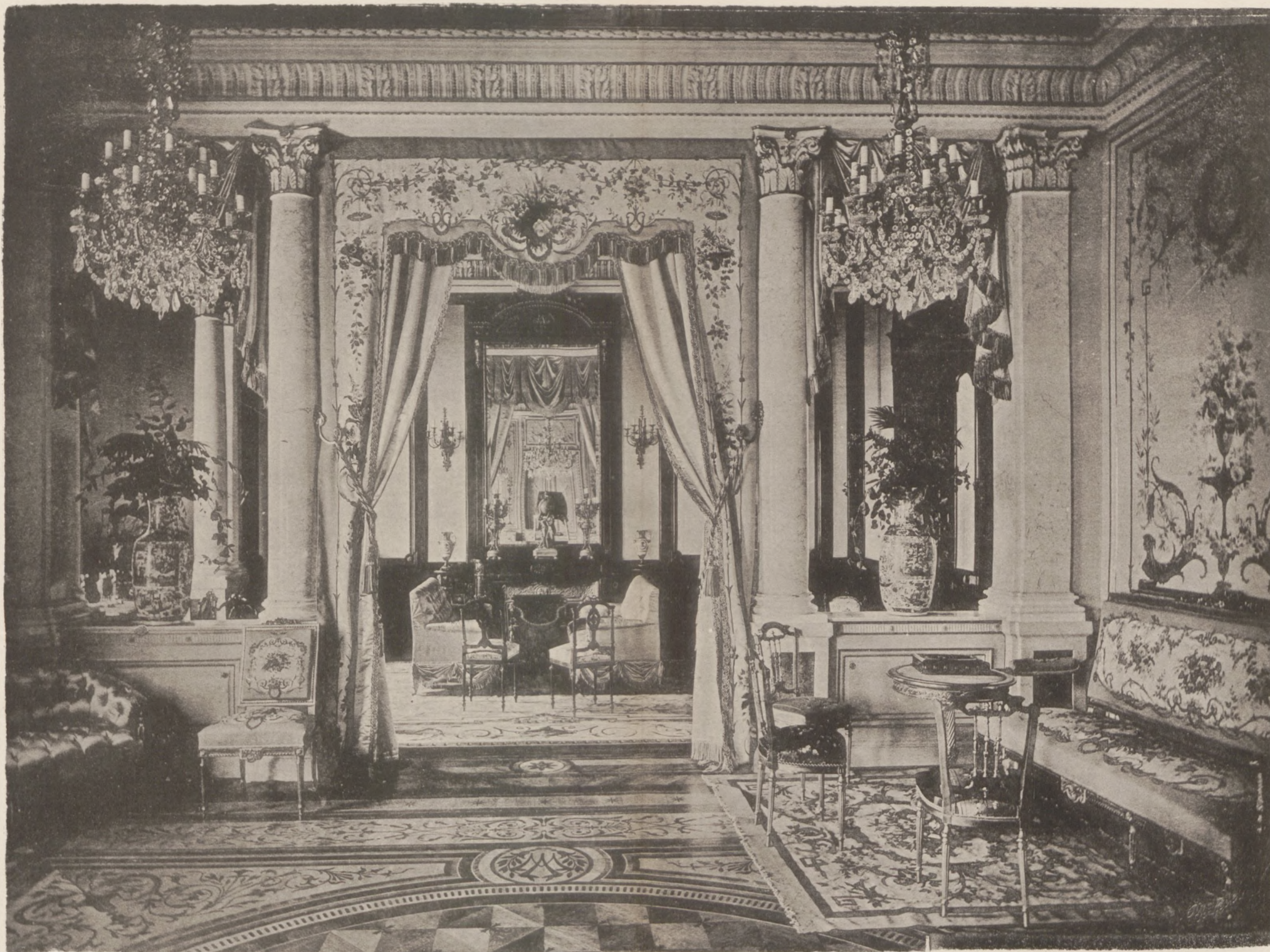




z kliszy własnej w 1892 r.

Willa przy Alei Ujazdowskiej.

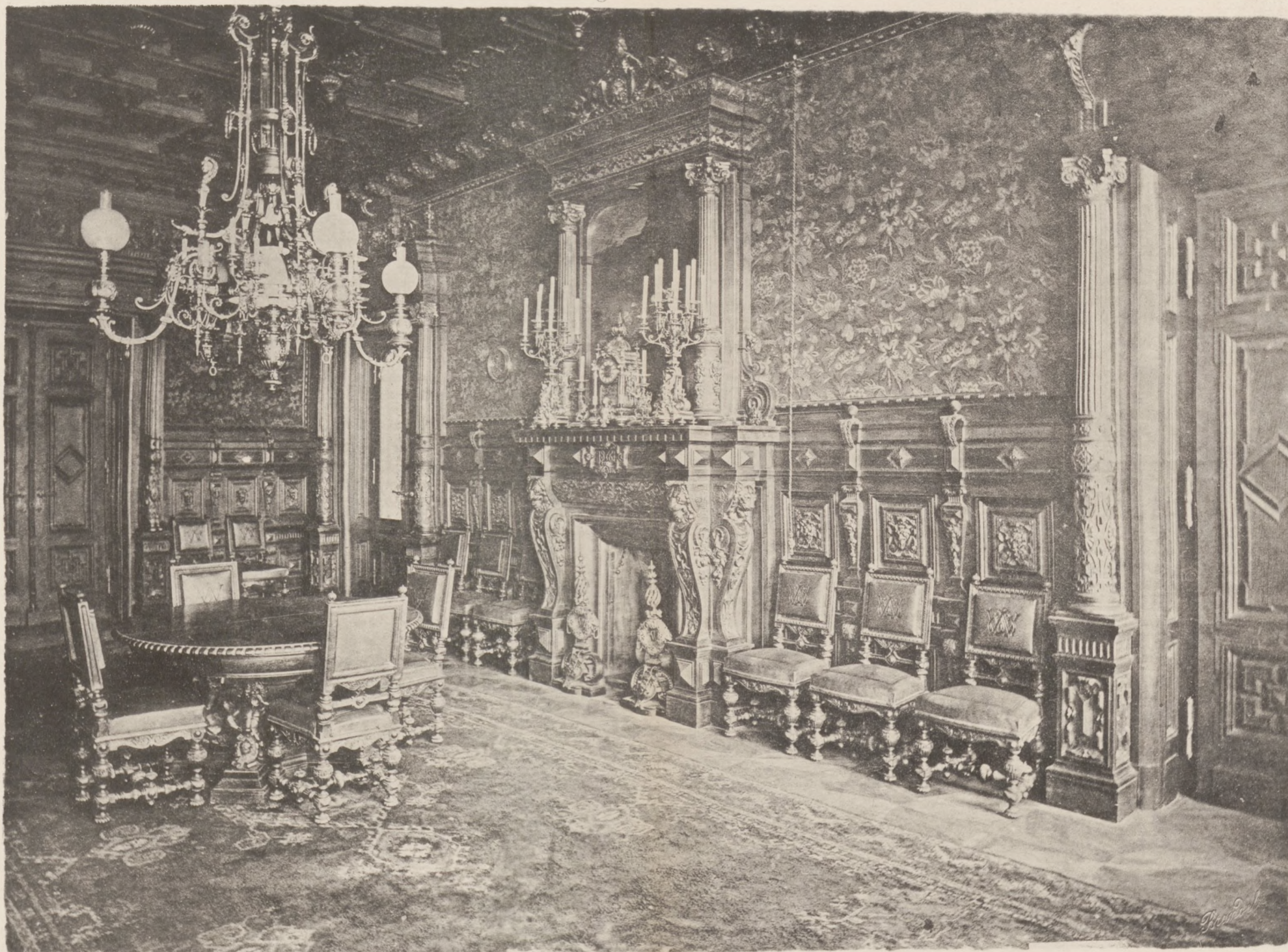
Fotożruk J. MARCONI, Ogrodowa 8 w Warszawie



z fotografii Brandla w 1876 r.

Willa przy Alei Ujazdowskiej. Salon.

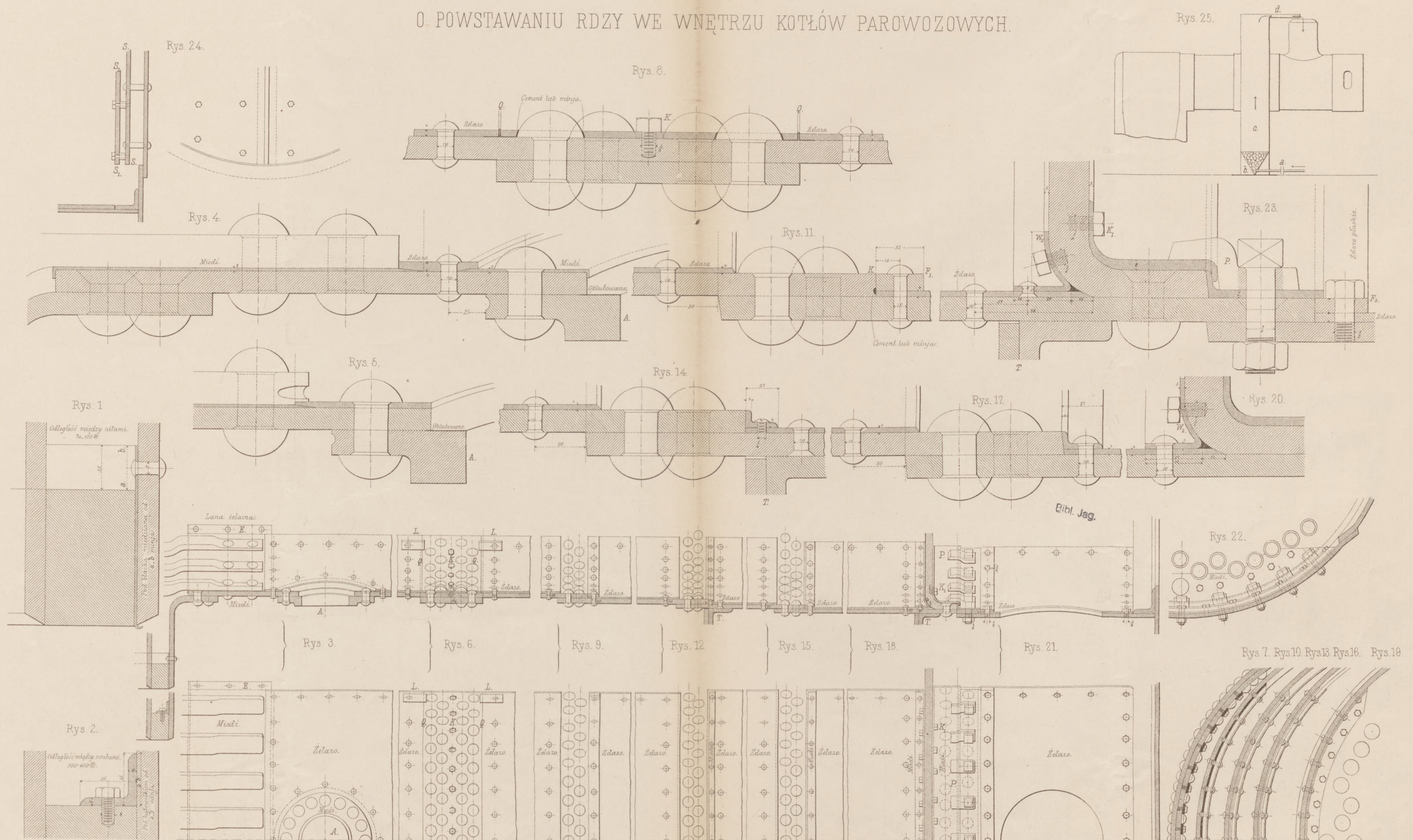
Fotodruk J. MARCONI, Ogrodowa 8 w Warszawie



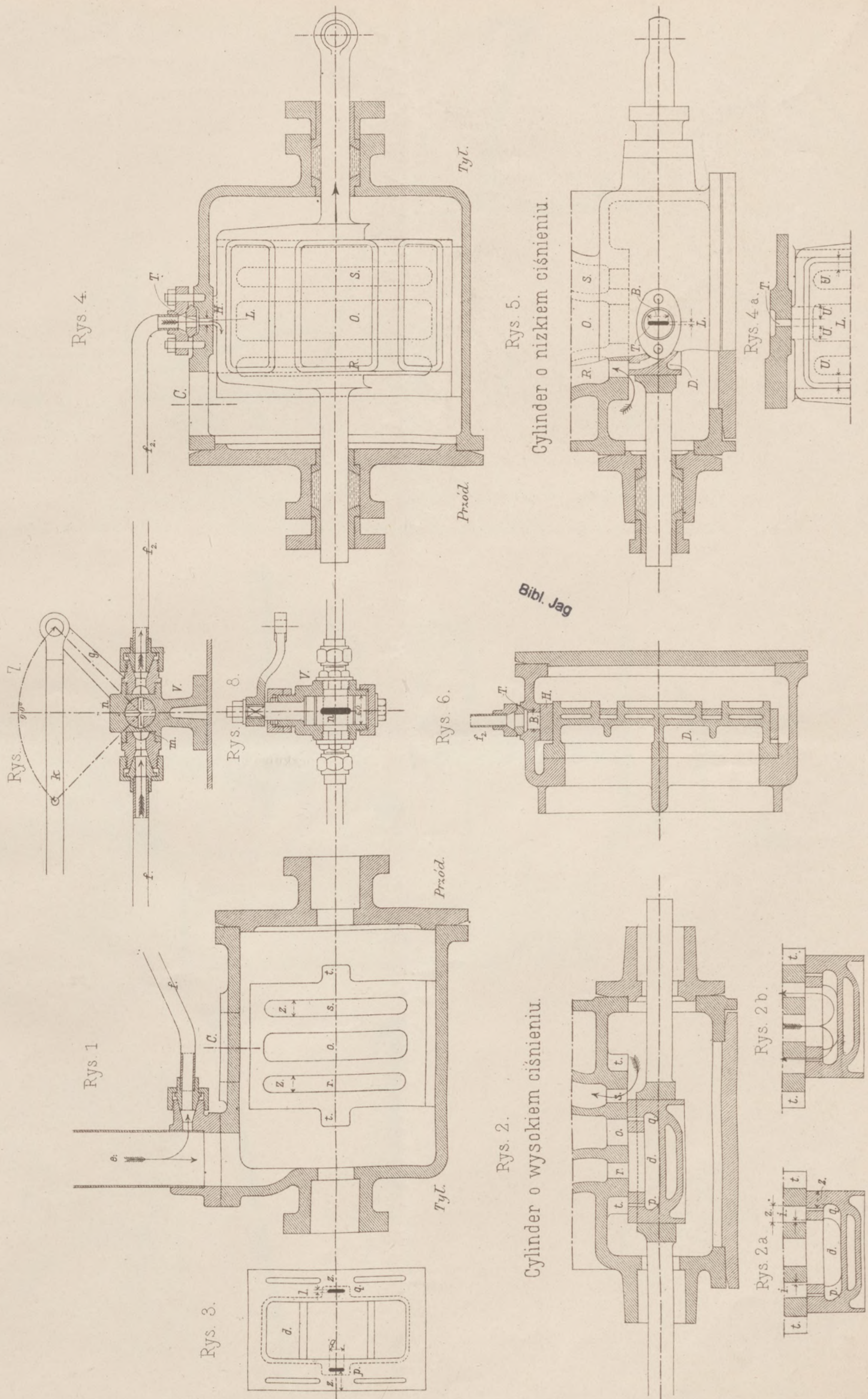
z fotografii Brandla w 1876 r.

Willa przy Alei Ujazdowskiej. Pokój Jadalny.

Fotodruk J. MARCONI, Ogrodowa 8 w Warszawie



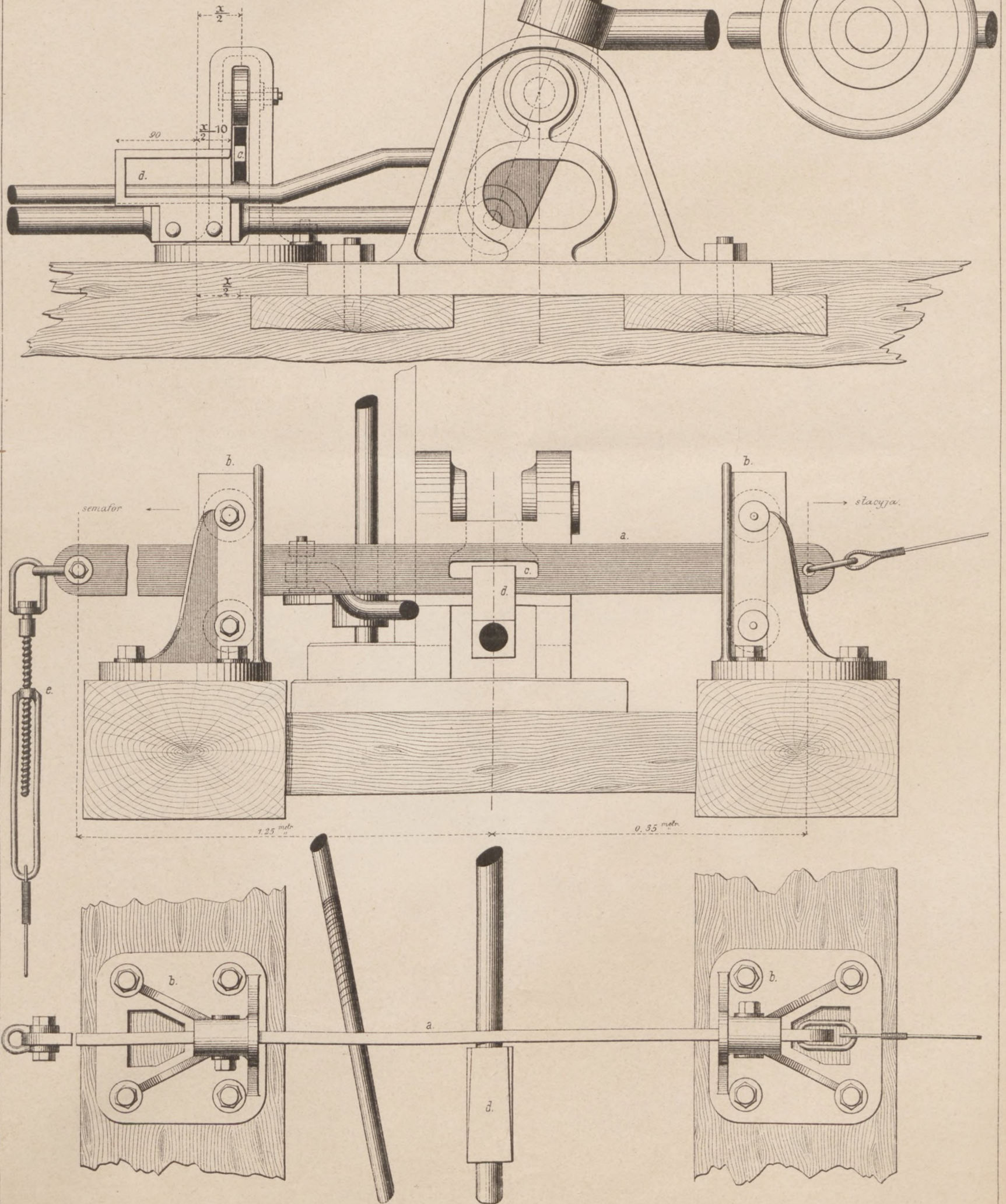
PAROWOZY SYSTEMU SPRZĘZONEGO TYPU inż. R. LINDNERA.



Bibl. Jag

Do art. ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY SYGNAŁAMI
WJAZDOWEMI I POŁOŻENIEM ZWROTNIC.

0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 mil.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 cal. ang.
Podziałka $\frac{1}{5}$ n. w.



TOWARZYSTWO AKCYJNE ZAKŁADÓW ŻYRARDOWSKICH

Hiellego i Dittricha

ZAKŁADY TOWARZYSTWA W ŻYRARDOWIE

(stacja RUDA GUZOWSKA dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej)

polecają:

Potrzebne dla **CUKROWNI**: Płaty prasowe: czysto lniane, dżutowe, półlniane z dżutem, półbawełniane ze lnem i bawełniane w różnych gatunkach, wyrabiane specjalnie do tego użytku i **szczególnie zalecane** do filtrowania po pierwszej, drugiej i trzeciej saturacji.

Dalaj: **Płótno nieprzemakalne** nasyczone lub nienasyczone oraz uszyte z tegoż w żądanych wielkościach gotowe: **Opony na wozy frachtowe, wagony kolejowe, statki parowe, lokomobile i do różnych potrzeb gospodarskich.** Również: wiadra parciane do wody, wiaderka ogniowe i węże do sikawek.

Nadto objąwszy **wylączną sprzedaż** wyrobów: **przedalni dżutu i tkalni wyrobów dżutowych Hiellego i Dittricha w Częstochowie, Zakłady Żyrardowskie** polecają także:

Worki wyrabiane z dżutu, z dżutu ze lnem i z samego lnu we wszelkich gatunkach i wielkościach, do przewozu **mączki cukrowej, cukru kostkowego, zboża i soli.**

(Adm. 12-12)

TOWARZYSTWO FABRYKI MASZYN i ODLEWNI

„Donat, Lipkowski, Skoryna i S-ka”

W KIJOWIE,

Kantor, Kreszczatik N. 45. — Telefon N. 293.

Fabryka na Zwierzyńcu.

P O L E C A :

Wirówki ciągłe, patent Szczeniowski i Piątkowski.

Blotniarki syst. Skoryna, Krooga i innych.

Cedzidla syst. Skoryna.

Cedzidla mechaniczne naszego patentu.

Ślimaki do wyśrodków, cukru, cukrzycey, błota i t. d.

Pompy zwykłe i systemu Blacka: gazowe, wodne, powietrzne, zasilające, sokowe i syropowe.

Malaksery do cukrzycey najnowszych konstrukcyj.

Wszystkie w ogóle maszyny, aparaty, transmisye, wentyle i t. p. dla fabryk cukru.

(12-12)

PRZEWODNIK ADRESOWY.

Biura.

Patentów, E. Włodarkiewicz inż., Marszałkowska 122.

Techniczne, E. Włodarkiewicz inż., Marszałkowska 122.

Kanalizacyjne, Kuks i Luedtke, Warszawa, Leszno 27.

Techniczne, Arnd i Szule, Królewska 10. Artykuły wodociągowe i kanalizacyjne.

H. Somya, Bracka Nr. 25. Skład artykułów technicznych, kanalizacyjnych i wodociagowych.

Dawid Perl, Grzybowska 21. Skład materiałów budowlanych, technicznych, kanalizacyjnych i wodociagowych.

Cement, cegła ogniotrwała i glina.

Dawid Perl, Grzybowska 21. Skład materiałów budowlanych: cementu, cegły i gliny ogniotrwałej oraz dren oryginalnych angielskich średnicy od 3—24 cali z rozgałęzieniami. Belki żelazne T. Eisen.



Dep. i Przemysłu i Handlu, St. Petersburg
Wiedeń, Budapeszt, Berlin, Belgia.

„EXSICCATOR”

Niszczy grzyb drzewny raz na zawsze.
Osusza wilgoć i t.p. — Zastępuje farby.

Broszurka, 80 str. druku i ważny dodatek, bezpłatnie. Agentów poszukuje.

Adres dla telegrafów i pism: **RITTER** Warszawa.

Ostrzegam przed używaniem innych smarów gdyż takowe tylko niszczą drzewo. (Adm. 12-12)



WYJEDNYWA
I SPRZEDAJE

BIURO PATENTÓW i TECHNICZNE

J. Brandt & G. W. Nawrocki w Berlinie

Friedrich-Str. 78.

(Najstarsze biuro Patentowe Berlińskie)

(12-4)

Właściciele firmy: **A. MÜHLE i W. ZIOŁECKI.**



wszystkich krajów wyrabia i zużytkowuje

Kazimierz OSSOWSKI inżynier

dawniej asystent politechniki berlińskiej.

BIURO TECHNICZNE MIĘDZYNARODOWE

dla wyrabiania patentów, zużytkowania, zastępowania, pośredniczenia, przedłużania, przenoszenia, wykonywania kontroli, rejestrowania wzorów i marek ochronnych we wszystkich państwach świata.

Berlin, W. Potsdamerstr. N. 3.

M. THULLIEGO

Podręcznik statyki budowli. Cena 5 zhr.

Podręcznik teorii mostów, część I, t. I. Cena 4 zhr.

Przyezółki i filary kamienne mostów żelaznych i drewnianych. Cena 2 zhr.

do nabycia we wszystkich księgarniach.

Podręcznik teorii mostów, część I, t. 2. Belki statycznie niewyznaczalne. Cena 4 zhr.,

dla przedpłaćcieli Przeglądu rs. 2 kop. 60.

„Westa”.

Proszek mineralno-chemiczny, jedyny do czyszczenia wszelkich wyrobów metalowych. Nadaje blask nowości i zapobiega rdzewieniu. 1/2 funta 15 kop., 1/4 funta 8 kop.; handlującym r. bat. Skład główny: Warszawa, Królewska 30, kantor dezynfekcyj. 6-2

Wielkość ogłoszenia

na przestrzeni

1-go prostokąta (kwadratu).

Cena **jednorazowego** ogłoszenia:

1^o przestrzeni 1-o kwadr. 50 kop.

2^o 2-ch kw. 1 rs. i t.d.

Przy trzykrotnem ogłoszeniu od

stepuje się 10%

Przy sześciokrotnem 15%

„dwunastokrotnem 20%

Uwaga. Cała stronica ogłoszeń mieści 32 prostokąty (kwadraty).

Fabryki.

Koźłów, W. Fitzner i K. Gamper, — reprezentant E. Włodarkiewicz inż. Marszałkowska 122.

Blachy dziurkowane, Arnd i Szule, Królewska 10, reprezentanci fabryki Ph. Nebrich, Praga Smichow.

Stal i pilniki. Najlepsza austriacka stal narzędziowa „Poldi” i pilniki Arnd i Szule, Warszawa.

Transmisye. Koła pasowe formowane maszyną z fabryki J. John w Londzi. Arnd i Szule, Królewska 10.

Aparaty miedziane — Odlewnia brązu. T. K. Jakobsen i H. Kornowski. Warszawa, Elektoralna 33.

PIERWSZA W KRAJU
FABRYKA KOTŁÓW PAROWYCH
hydraulicznie nitowanych.



Kompletne urządzenia
CUKROWNI,
Browarów, Gorzelni,
DYSTYLARNI.

ZAKŁADY MECHANICZNE BORMANN, SZWEDE i S-ka

w WARSZAWIE,

polecają:

Kotły parowe wszelkich systemów, **hydraulicznie nitowane**. Kompletne instalacje nowych kotłowni lub przebudowanie starych, wadliwie urządzonych, pod kierunkiem specjalnych pyrotechników. Kompletne instalacje stacji wyparnych podług systemu Rilleux-Lexa. **Patentowane warniki** rurkowe systemu Lexa-Herold. **Odparnice** najnowszego systemu o potrójnym i poczwórnym działaniu. **Kondensatory** kaskadowe górne i dolne. **Ogrzewacze** zamknięte do soków i syropów systemu Bormanna o wielokrotnym przepływie. **Kotły defekacyjno-saturacyjne**. **Mieszadła** do wapna, oraz wszelkie aparaty i przyrządy dla cukrowni i rafinerji.

Adm.(12-12).

ZAKŁADY MECHANICZNE

GRUSON WERK

w Buckau-Magdeburgu,

nagrodzone na 71 wystawach za wyroby z twardego odlewu, miękiej stali, stali tyglowej, odlewu kowalnego, brązu, żelaza kutej i kutej stali.

Wieże pancerne, działa i pociski armatnie.

Krany ręczne, parowe, hydrauliczne, najrozmaitszej konstrukcji.

Prasy hydrauliczne, ręczne, parowe, transmisyjne, Lewary.

Łamacze kamieni i rud, Gniotowniki, Mieszadła, Przesiewacze.

Kafary parowe, Podnośniki, Windy, Ubijacze betonu.

Taśmowe piły do żelaza, stali, metalów, krające na zimno.

Młyny walcowe, kulowe, tarczowe, **Excelsior** do ziarn i kamieni.

Walce z twardego odlewu do mąki, papieru, celulozoidu, gumy, staniolu.

Koła z twardego odlewu, zwrotnice, krzyżownice kolejowe, tramwajowe.

Retorty, kotły, tygle z odl. twar. do stearyny, olejów, tłuszczów, farb.

Urządzanie fabryk dla otrzymywania złota, srebra, miedzi, prochu strzelniczego, cementu, szmerglu, gipsu, nawozu, oleju.

JENERALNI REPREZENTACI

OLSZEWICZ & KERN. — Warszawa.

Adm.(12-12).

NOWOOTWORZONY SKŁAD

Naczyń Aptecznych, Chemicznych i Doktorskich
JÓZEFA CHWASTKIEWICZA

Warszawa, Bielańska Nr. 3,

Poleca swój towar po cenach możliwie niskich.

3-3

PRACE MATEMATYCZNO - FIZYCZNE

wydawane w Warszawie przez

S. Dicksteina, Wł. Gosiewskiego, Edw. i Wł. Natansonów.

Tom III. Cena rub. 2.

Warszawa. Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa.



Najtrwalsze posadzki
z Terrakoty (Mettlach)
do kościołów, sklepów,
kuchni, kapieli, balkonów i t. p.

Pieca białe gładkie i stylowe.

Kuchnie angielskie.

Wanny majolikowe.

Maksymilian Harezyk

Warszawa,

Krak.-Przedm. N. 7.

WSZECHŚWIAT

Tygodnik popularny, poświęcony naukom przyrodniczym.

Wydawca: A. Ślósarski.

Redaktor: Br. Znutowicz.

Prenumerata w Warszawie:
rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową:
rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Adres Redakcyi: Warszawa, Krakowskie-Przedmieście N. 66.

KSIEGARNIA

TEODORA PAPROCKIEGO I S-KI

w Warszawie, Nowy-Swiat № 41.

poleca następujące nowe dzieła, własnym nakładem wydane:

	Rs. k.
Amicis Edmund de. Ze szkoły i z domu. Przełożyła z włos. Marya z Siemiradzkiej Obrapalska	1 50
Beecher-Stowe. Podjadki szczęścia rodzinnego. Opowiadanie. Z przedmową Estel.	— 75
Belcikowski Adam. Ks. Stanisława Grochowskiego żywot i pisma. Studium literackie	1 80
Bert Paweł. Początkowa nauka przyrody dla młodzieży. Przełożyli J. J. Boguski i Adolf Dygasiński. Z 520 drzew. w tekście	1 80
Bleibtreu Karol. Napoleon. Studium historyczne. Spółszczył Adam Nowicki.	1 50
Buchanan Robert. W chwilę po śmierci. Wędrowka w kraje nieznane. Przeł. z ang. Anatol Krzyżanowski	— 50
Dąbrowski Ignacy. Śmierć. Studium	1 20
Dygasiński Adolf. Garstka. Zbiór nowel, obrazków i studyów	1 50
Gliński Kazimierz. Splątane nici. Szkice i obrazki	1 50
Hansson Ola. Szkice literackie. Młoda Skandynawia	— 75
Haufe E. d-r. Dziecko i rodzina. Wskazówki kształcenia domowego dla matek	1 —
Heilpern M. Tajemnice przyrody. Cz. II. Jak żyją rośliny, jak się odżywiają, rosną, rozmnażają i poruszają	2 —
Historia naturalna w obrazach. Cz. II. Botanika i mineralogia w 269 kolorowanych obrazkach, z tekstem Feliksa Wermjńskiego. Wydanie wspaniałe, złożone z 25 chromolitografowanych tablic. W oprawie	4 —
Kornig Th. d-r. Jak się obchodzić z nerwowymi?	— 60
Krzemiński Stanisław. Krzysztof Kolumb. Przypomnienie życia i zasług	— 50
Rzętkowski St. M. Z pomiędzy ludzi. Szkice z natury	1 20
Schopenhauer A. Sztuka prowadzenia sporów	— 40
Sewer. W cieniu i w słońcu. Obrazki	1 60
Stuart Phelps Elżbieta i Ward Herbert D. Powstań. Powieść hist. z czasów Jezusa Chrystusa	1 35
Szebekówna Józefa. Życie syzyfowe. Powieść	1 —
Tajemnice magii i spirytyzmu w świetle nauki. Opracował F. J. Treadwell F. P. i d-r V. Meyer. Tablice do analizy jakościowej	2 —
Verne J. Bez przewrotu. Przeł. z fran. Julia Zaleska	— 80
Veron Eugeniusz. Estetyka. Przełożył z francuskiego A. Lange.	3 —
Zeisel S. d-r. Chemia (nieorganiczna i organiczna). Ogólny wykład zjawisk chemicznych oraz ich zastosowania w życiu praktycznym. Z 261 drzew. w tekście. Z niem. przeł. M. Flaum.	5 —