

KARBONIZACYA,

JEJ CEL I ZADANIE W PRZEDZALNICTWIE WEŁNY.

Napisał

L. Rospendowski,

chemik-technolog.

(Tab. XXXVI).

W miarę wzrastającego zapotrzebowania na włókna przedzalne, przemysł fabryczny nie poprzestaje na wyłącznym użyciu materiałów surowych, lecz posiłkuje się włóknami już przerobionymi, do pewnego stopnia osłabionymi, posiadającymi jednakże, przy zastosowaniach technicznych, dużą jeszcze wartość.

Odpadki pochodzenia roślinnego, jak lnu, bawełny i kopy, oddawna służą do wyrobu papieru, — natomiast przewyższające je wartością odpadki wełny i jedwabiu, długo bardzo nie były w należyty sposób wykorzystywane. Jednakże, próby i doświadczenia systematyczne w tym kierunku robione, doprowadziły ostatecznie do celu, a szereg czynności przedwstępnych chemicznej i mechanicznej natury, jakim poddane zostały odpadki bądź to gotowych już tkanin, bądź to nie przerobionych jeszcze włókien, wytworzył nową zupełnie gałąź przemysłu — fabrykację t. z. wełny sztucznej (fr. laine artificielle, n. Kunstwolle). Nazwa ta, ściśle biorąc, jest niewłaściwą, gdyż wełna przerobiona (sztuczna), co do pochodzenia swego jest identyczną z wełną naturalną. Podobnie jak przy wyrobie przędzy wigoniowej, ma miejsce, w odpowiednich stosunkach, współczesne sprzędanie bawełny z wełną, tak dodając wełnę przerobioną samą lub z jedwabiem, do wełny pochodzącej z runa, wkraczamy w zakres fabrykacji zwanej technicznie „Shoddy“.

Wełna przerobiona, t. z. sztuczna, pod względem przymiotów swoich stoi o wiele niżej od wełny naturalnej; aby ją należyście ocenić, należało uciec się do badań chemicznych i drobnowidzowych. Wiadomo, że alkalia rozpuszczają włókna pochodzenia zwierzęcego, nieznacznie tylko zmieniając włókna roślinne (merceryzacja), i że natomiast kwasy spalają włókna roślinne, pozostawiając bez zmiany włókna zwierzęce. Opierając się na tej różnicy zasadniczej, z łatwością można rozpoznać czy w danym wypadku ma się do czynienia z czystą wełną czy też z wełną zawierającą jako domieszkę len lub bawełnę; gdy jednakże orzec należy czy wełna jest „przerobioną“ czy też „naturalną“, sposoby chemiczne nie są wystarczającymi. Praktyka, daje poniekąd wskazówki, pozwalające odnośnie różnicę rozpoznawać, — krótszy włos, mała spójność włókien i nieznaczna wytrzymałość przędzy na rozerwanie, stanowią w tym względzie oznaki przedwstępne, — ale tylko poszukiwania drobnowidzowe są w stanie całą istotę rzeczy należyście uwydatnić.

Rozpoznawanie wełny przerobionej (sztucznej) polega na ilościowym i jakościowym oznaczeniu oddzielnych gatunków włókien. Rys. 1 przedstawia przy 400-chsetnem powiększeniu, włókna wełny naturalnej odłuszczonej, średnica których nie przekracza granic $\frac{1}{66}$ — $\frac{1}{50}$ mm. Przeróbki mechaniczne, jakim podlega wełna przy przedzeniu i tkaniu, zmieniają jej postać; rozmaitość barw wziętej w danym wypadku próby przędzy, częstokroć łatwo naprowadza na domysł iż ma się do czynienia z mieszaniną gatunków wełny pochodzenia różnorodnego, podczas gdy jednostajność barw, przemawia za jednorodnością przędzy. Pod mikroskopem, łatwo wykazać w wełnie przerobionej nawet tak delikatne różnice jak rodzaj użytych barwników; posiłkując się odpowiednio czułymi odczynnikami chemicznymi, możemy np. rozpoznać włókna niebieskie zabarwione karminem indygowym i włókna czerwone zabarwione alizaryną ¹⁾.

¹⁾ Karmin indygowy, powstaje przy działaniu H_2SO_4 66°B. na indygo w lepszych gatunkach (Indygo Bengal). Skład chemiczny wskazuje,

W skutek zmian zaszłych w organizacyi zewnętrznej, wełna przerobiona, o wiele łatwiej rozpuszcza się w roztworach alkalicznych, aniżeli wełna naturalna. Już przy 40-krotnem powiększeniu pod drobnowidzem, możemy należyście rozróżnić włos wełny naturalnej, jakoby łuską pokryty, od gładkich, krótkich, zazwyczaj pokręconych włókien wełny sztucznej, o znacznie mniejszej średnicy.

Z praktyki wiadomem jest, iż przemysł tkacki często zmuszony bywa posiłkować się przędzą sztuczną; krosna tkackie przerabiają ją na równi z naturalną, odzież jaką nosimy, w większości wypadków zawiera wełnę przerobioną, a wygórowane ceny wełny surowej, w obec niskich cen ofiarowanych za wyrób gotowy, objaśniają należyście znaczne jej zapotrzebowanie.

Powiedzieliśmy powyżej, że wełna bywa sprzedana współcześnie z jedwabiem, bawełną, lnem i. t. d. Analizując przędzę, doszliśmy do wniosku, czy jest ona w całej swej masie jednorodną czy też nie; z kolei rzeczy wypada nam przystąpić teraz do opisu tych sposobów technicznych, jakie są używane w celu oddzielenia włókien roślinnych od zwierzęcych. Sposoby te wchodzą w zakres czynności noszącej nazwę „karbonizacyi“.

Formuła empiryczna dla drzewnika, tej podstawy włókna roślinnego, jako dla węglowodanu, jest $C_6H_{10}O_5$. Pod działaniem silnych kwasów spala się włókno, następuje jego dehydratacja, przyczem cząsteczka rozkłada się na C — węgiel i H_2O wodę. Praktyka potwierdza w zupełności ten rozkład; po odbytej karbonizacyi, włókna roślinne spalone kruszą się i wypadają, w tkaninie zaś pozostaje czysta wełna lub jedwab. Karbonizacja ma więc na celu, opierając się na zasadniczej różnicy, zachodzącej pomiędzy włóknami pochodzenia roślinnego i zwierzęcego ich wzajemne oddzielenie, przez spalenie. Do wyrobu wełny przerobionej (sztucznej), używane są, jako materiał surowy, odpadki wełniane lub półwełniane; półwełniane, podczas karbonizacyi, działaniem kwasów solnego lub siarczanego w stanie płynnym i gazowym, przy podwyższonej temperaturze, w skutek spalania części roślinnych przechodzą w czysto wełniane. Nie ulega wątpliwości, iż dłuższe i więcej energiczne działanie kwasów na włókna pochodzenia zwierzęcego, jest stanowczo szkodliwe; to też praktyka wymaga ścisłego zachowania równowagi, dającej możność spalania części roślinnych bez osłabiania części zwierzęcych. Zależnie od tego czy poddane są karbonizacyi odpadki półwełniane, lub w szczególnych wypadkach wełna z runa owiec pochodząca, o czem poniżej wspomnimy, albo też gotowy towar wełniany, ulegają zmianie tak czynności przedwstępne jak i same przyrządy. Po największej części, wełna surowa pochodząca z runa, zwłaszcza też wełna owiec australskich, zawiera jako domieszkę, cząstki traw, słomy, kwiatów lub kłosów roślin dziko rosnących, bądź też pochodzące z opakowania włókna, dżut, formium tenax i. t. d.

Przedewszystkiem, w skutek tak różnorodnych gatunków ciał obcych pochodzenia roślinnego towarzyszających wełnie, należy dokładnie zbadać zachowanie się ich podczas karbonizacyi, t. j. przekonać się jak silne i długotrwałe winno być działanie czynników, mających na celu ich spalenie.

Komórki ciał roślinnych zawierają w sobie krochmal, ciała barwne jak chlorofil, resztki protoplazmy, które w ogóle łatwo ulegają działaniu odczynników kwasowych, podczas gdy drzewnik, niejako szkielet samej rośliny, odznacza się znaczną wytrzymałością. Włókna roślinne uschnięte pod działaniem 1,2% roztworu wodnego H_2SO_4 66°B. i t. 45°—50°C. już po upływie $\frac{3}{4}$ —1 godziny czasu przyjmują barwę burą, kruszą się; przy t. 55° C. zwęgla się one. Drzewnik natomiast, jest o wiele wytrzymalszym i zwęgla się zaledwie przy t. 65° C. *Gossypium herbaceum*, bawełna roślinna w stanie surowym, jest bardzo wytrzymałą na działanie kwasu, widocznemu osłabieniu ulega ona zaledwie przy t. 70°—72° C., zwęglanie zaś jej następuje dopiero przy 80° C. Jakkolwiek spalenie dopiero co przytoczonych włókien, używając energiczniej działających środków chemicznych, mogłoby mieć miejsce przy niższej temperaturze, to jednakże

iż jest to Na pochodne od dwusulfosubstytutu indygotyny (C_6H_4NO)₂ (SO_2Na)₂.

Alizaryna — $\alpha\beta$ dwuoksantrachinon $C_{14}H_6O_2(OH)_2(\alpha\beta)$.

w technice fabrycznej, w celu uniknięcia szkodliwego działania zbyt silnych odczynników, oddaje się pierwszeństwo wyższemu temperaturom.

Po odbytej karbonizacji, w celu zupełnego znieczulenia kwasowych własności użytych związków chemicznych, dodaje się do kąpeli wodnych przy przemywaniu wełny, odpowiednią ilość sody lub innych alkaliów w roztworze; nadmiar takowych oddziaływa szkodliwie na wełnę, ale próba brana na język przez wprawno robotnika, daje zazwyczaj możliwość dokładnego osadzenia mocy użytej kąpeli.

Rozróżniamy dwa rodzaje karbonizacji, a. m. drogą mokrą i suchą. W pierwszym razie, posiłkować się zwykło wodnymi roztworami kwasów lub soli niektórych kwasów, jak chlorkami Al, Mg, Ca, Mn i działaniem podwyższonej temperatury, — zaś karbonizacja drogą suchą czyli gazową, dokonywa się za pomocą kw. solnego lub soli kuchennej i kw. siarczanego; ostatni ten sposób, polegający na wywiązaniu kw. solnego, rzadziej bywa stosowany.

Karbonizacja na mokro, skutecznia się w kadziach drewnianych wyłożonych blachą ołowianą, zawierających roztwory wodne kw. siarczanego, chlorku lub siarczanu glinu. Poniższa tabliczka wykazuje ilości zużywanego $H_2SO_4 66^\circ B.$, zależnie od temperatury i czasu trwania czynności.

Na 100 l wody używa się kwasu:

Przy temperaturze karbonizacji	Ilość użytego $H_2SO_4 66^\circ B.$ w ciągu 2-eh godzin	Ilość użytego H_2SO_4 w ciągu $\frac{1}{2}$ godzin
80° C.	1½ do 4½ l	3 do 7 l
110° C.	1 do 3 l	1½ do 4½ l
150° C.	½ do 1 l	1 do 1½ l

Posiłkując się chlorkiem glinu, należy używać roztworów o gęstości 5—7° B. Po staranem, możliwie równem zmoczeniu, wełnę zawierającą domieszki pochodzenia roślinnego lub też odpadki półwełniane, puszcza się na odśrodkowce, i po oddaleniu nadmiaru mechanicznie przylegającego płynu, przenosi się do pieców, w których odbywa się współcześnie suszenie i karbonizacja. W niektórych fabrykach sukna, w celu możliwego zmniejszenia szkodliwego wpływu spowodowanego nadmiarem kwasów przy przypadkowym podwyższeniu się temperatury podczas karbonizacji, — tkanina, przed wprowadzeniem do kąpeli kwasowej, zostaje napawana wodnym roztworem mydła, poczem przechodzi przez 2 — 5% roztwór ałunu lub siarczanu glinu. Powstałe nierozpuszczalne mydła glinowe, lub w razie obecności wolnych alkaliów, nierozpuszczalne wodany, zubożają w należyty stopniu zbyt energiczne działanie kwasów, przy podwyższonej temperaturze.

Korzystając z obfitych ilości chlorku magnezu jakie dostarcza Stassfurt, starano się powszechnie zastosować go do karbonizacji, i rzeczywiście szereg na większą skalę przeprowadzonych prób, wykazał skuteczne działanie tego odczynnika. Wodne roztwory chlorku magnezu, o gęstości 5—6° B., oto najczęściej używany płyn do karbonizacji; manipulacje zaś jakim w dalszym ciągu poddawana zostaje wełna, w niczem nie różnią się od zwykłych, przy zastosowaniu kwasu lub chlorku glinu. Suszenie odbywa się po dokładnem odcisnięciu na odśrodkowcach, przy temperaturze nie przewyższającej 125° C. Jedyną ale ważną słabą stroną użycia do karbonizacji zamiast wodnych roztworów kwasów, soli tychże kwasów, stanowi obfita ilość pyłu i kurzu powstałego w skutek wydzielania się ich po wysuszeniu. Staranne mycie i mechaniczne wykurzanie, winny usunąć wszelkie, najmniejsze nawet ślady tych zanieczyszczeń, gdyż oddziaływają one bardzo szkodliwie na dalsze czynności przedzenia.

Z pomiędzy urządzeń więcej praktycznych, służących do karbonizacji, przedstawiam te, jakie miałem sposobność poznać w Belgii i Francji północnej.

Zakłady karbonizacyjne istniejące w Verviers i jego okolicach, zajmują się przeważnie karbonizacją wełny pochodzącej z owiec australskich, wewnętrzne zaś ich urządzenia wykazuje rys. 2 przedstawiający szematycznie bieg karbonizacji. A, B, C, D, są to kadzie czworokątne wyłożone wewnątrz blachą ołowianą, o wymiarach 1,8 m × 0,9 m × 1 m. Z kąpeli kwasowej z $H_2SO_4 3^\circ B.$, wełna przewożona zostaje na taczkach do odśrodkowca O, o wnętrzu wyłożonem również

blachą ołowianą, robiącego 800 obrotów na minutę. Po odcisnięciu nadmiaru płynu, wełna przechodzi do pieców karbonizacyjnych P, P, gdzie zostaje rozłożoną na ramach siatkowych dających się dowolnie wsuwać lub wysuwać i tworzących rodzaj szuflad. Przedziałów takich bywa 50 do 75, wełna zaś układa się zazwyczaj warstwami o grubości nie przenoszącej 0,8 m. Wymiary pieca wynoszą: 6 m × 2,250 m × 4,2 m. Ramy pokryte siatką drucianą, mają 2,250 m długości, 1 m szerokości i 0,4 m wysokości. Z każdej strony pieca, boczne jego części ogrzewane są rurami ustawionem pionowo, zaś spody ram — rurami ułożonemi poziomo, wzajemnie ze sobą połączonemi. Wełna rozłożona cienkimi warstwami, zostaje w zupełności skarbonizowaną w ciągu 3 do 5 godzin; części roślinne spalone, oddzielają się w kurzowniach K, K, poczem następuje mycie i suszenie.

Mycie odbywa się sposobem ciągłym, w płuczkach M, M₁, M₂, ustawionych w jednym rzędzie w ten sposób, iż najwięcej kwaśną jest wełna w M, poczem stopniowo, za pomocą odpowiednio urządzonych grabi poruszanych automatycznie, przenoszona ona zostaje do drugiej płuczki M₁, a następnie do trzeciej M₂, przechodząc przed tem każdorazowo przez walce, gdzie odcisnięta zostaje z nadmiaru płynu. W czasie mycia przepływa ciągle woda świeża ze zbiornika, zastępując brudną odprowadzaną do kanału. Po dokładnem wymyciu i odcisnięciu, wełna przechodzi do suszarni, gdzie schnie, poczem stygnie i zostaje ładowaną w bele. W większych okręgach przemysłu wełnianego jak np. w Roubaix, w Verviers i in. istnieją t. z. „condition publique de laine“, zakłady miejskie, gdzie odbywa się skrupulatne określanie stopnia wilgotności danej wełny, przed puszczeniem jej w handel. — Zaznaczamy, że podobne zakłady, dla sprawdzania wagi jedwabiu, istnieją w Zurychu pod nazwą „condition publique de soie“.

Opisawszy karbonizację przeprowadzoną drogą mokrą, przystępujemy z kolei do rozważenia drugiego, odmiennego w zasadzie sposobu spalania włókien roślinnych, za pomocą kwasów używanych w stanie gazowym.

Różnorodne próby i doświadczenia robione we wspomnianym kierunku, doprowadziły do budowy rozmaitych przyrządów, którym jednakże, w większości wypadków, odmówić należy wszelkiej praktyczności. Jakkolwiek karbonizacja na sucho, polegająca na spalaniu włókien roślinnych kwasami w stanie gazowym, przedstawia się na pozór jako czynność nadzwyczaj prosta, to jednakże praktyczne rozwiązanie tego zadania staje się o wiele trudniejszym, aniżeli się to wydawać może. Od działania kwasów doprowadzanych do stanu gazowego przez nagrzewanie, następuje szybkie zużywanie się zbiorników jak również rur i przewodów, łączących je z właściwemi komorami. Z pośród tego rodzaju przyrządów, co do ustroju swego na różnych bardzo opartych podstawach, jedno z pierwszych miejsc pod względem praktyczności urządzenia, a co najważniejsza znacznej trwałości, posiadają piece karbonizacyjne systemu *Godfroy—Sirtaine*. Zasadniczą ich stroną dodatnią jest zastosowanie do budowy wyłącznie materiałów bardzo mało wrażliwych na działanie kwasów. Przedstawiony na rys. 3—7 piec, murywany jest z cegły mocno wypalanej, wolnej od marglu, na zaprawę gipsową; jego wymiary zewnętrzne są następujące: 7 m × 4 m × 3½ m. Ładunek jednorazowy wynosi 250 kg, zaś czas trwania procesu 4 — 6 godzin; dzienna produkcja, średnio biorąc, oblicza się w ciągu 12 godzin na 600 kg. Z paleniska, rurami płomiennymi osadzonemi w płycie żelaznej, przechodzi ogień do rur żebrowych formy wyciągniętego U, skąd produkty spalania uchodzą do kanału kominowego. Temperatura przy jakiej odbywa się karbonizacja, wynosi 120—140° C. Dwie kondygnacje rur płomiennych, odpowiadających 2 rurom kształtu wyciągniętego U, nagrzają razem wnętrze pieca. Ramy ołowiane albo kauczukowe (rys. 4) przedzielone prętami kauczukowemi o grubości 30 mm lub szklannemi, spoczywają wewnątrz pieca na wyskokach jego ścian, stanowiąc powierzchnię 6 × 3 m². Tu rozkłada się wełna równemi warstwami grubości nie przewyższającej 0,8 m, możliwie rzadko, aby gazowy kwas solny mógł ją dokładnie przenikać, dla śledzenia zaś biegu samej karbonizacji wyjmowane są od czasu do czasu próby przez otwory O znajdujące się w zastawach. Kwas solny gazowy, wywiązuje się w zbiorniku ogrzewanym węzownicą (rys. 7). Zbior-

nik ten kształtu cylindra bywa kamionkowy (szteingutowy) wewnątrz polewany, szklany lub kauczukowy, o wymiarach $1,1\ m \times 0,6\ m$. Górna część zbiornika opatrzona jest pokrywą wyrobioną z tegoż samego materiału, szczelnie dopasowaną, posiadającą 4 otwory, z których średni przeznaczony jest do wlewania kwasów, większy — obejmuje rurę kauczukową odprowadzającą gazowy kwas solny do kanału, zaś dwa pozostałe, małe, służą jako wejście i wyjście dla rurki doprowadzającej parę potrzebną do zagotowania kwasu. Wężownica będąca w zetknięciu z kwasem, jest ciągnięta ze srebra i wytrzymuje ciśnienie pary wynoszące 5 do 6 atm; część wystająca ze zbiornika na zewnątrz jest wykonaną z miedzi. Para o wskazanym ciśnieniu, zagotowuje płynny kw. solny, który za pomocą rury i kanału murowanego przechodzącego pod paleniskiem (rys. 6, 7) dostaje się do wnętrza pieca (rys. 3—5).

Wentylator (bąk) osadzony w kanale murowanym, wykonywany 1500 obrotów na minutę, służy 1) do ssania gazowego kw. solnego i wtłaczania tegoż do pieca, — 2) do przeciągania powietrza po jego wypróżnieniu. — Regulując stosownie do zachodzącej potrzeby, odpowiednie zasowy (rys. 3—7), dokonywa się bądź to przewietrzania pieca, bądź też wtłaczania doń gazowego kw. solnego.

Po ułożeniu wełny na ramach, zamykane zostają szczelnie wszystkie otwory i zawartość suszy się dokładnie przez 2 — $2\frac{1}{2}$ godzin, poczem w ciągu $3\frac{1}{2}$ — 4 godzin, odbywa się wtłaczanie gazowego kw. solnego, zaś temperaturę podnosi się do $140^{\circ}\ C$. Wentylator, jak również wszystkie części żelazne nie wystawione na bezpośrednie działanie ognia, pokryte są warstwą rozpuszczonego w smołę gazowej kauczuku, grubości 5 mm. Piec systemu *Godfroy-Sirtaine* wyróżnia się z pośród innych swą wyjątkową trwałością, podczas gdy piece karbonizacyjne bądź to z bębniami obrotowymi, bądź też systemu wózkowego, wymagają ciągłych poprawek i częstej wymiany części zużytych. W czasie bytności mojej w Verviers, oglądałem piece powyżej opisanego ustroju, będące w użyciu od lat 10-iu, i miałem sposobność słyszeć, jak się powszechnie, bardzo dodatnio o ich trwałości wyrażano.

TRZY ZAKŁADY LECZNICZE

W KANTONIE AARGAU,

w Szwajcaryi.

(Dokończenie)¹⁾.

Poniżej, podaję niektóre dane dotyczące opisanego pawilonu, zaznaczając zarazem, że takowe, z małymi zmianami, odnoszą się i do innych pawilonów:

Wysokość sali dla chorych	3,9 m
Szerokość " " " " " " " " " " " "	8,7 m
Przejście pomiędzy łózkami	3,6 m
Oddalenie łóżek od ścian zewnętrznych	0,9 m
Powierzchnia podłogi przypadająca na jedno łóżko	$9,63\ m^2$
Objętość sali, " " " " " " " " " " " "	$37,80\ m^3$
Powierzchnia otworów okiennych, " " " " " " " " " " " "	$1,95\ m^2$
Wysokość okien	2,7 m
Szerokość okien	1,2 m
Odległość okna od sufitu	0,3 m
Drzwi w pokojach dla chorych	$1,95\ m \times 3,3\ m$

Podłogę stanowią wszędzie posadzki dębowe, ułożone na sklepieniach cementowych w celu zapobieżenia przedostawaniu się powietrza z pomieszczeń dolnych do górnych. W salach niema chodników wołkowych, ani też dywanów, używanych zwykle po szpitalach i stanowiących naturalne zbiorniki wszelkich zarazków; zastosowano je tylko na schodach. Niema też tu zasłon przy łózkach, jakie spotykamy we francuskich i włoskich szpitalach, których lekarze,

formalną z tego powodu muszą toczyć walkę. Pościel składająca się ze sprężynowych i zwykłych materaców poddawana jest dezynfekcyi przed oddaniem jej do użytku nowo przybywającego chorego. W tym celu urządzone jest oddzielne pomieszczenie w budynku centralnym; materace, poduszki i t. d. są tam wsuwane na odpowiednio przyrządzonych wieszakach do pieca, o temperaturze 120° . Ubranie chorych przybywających do szpitala i bielizna szpitalna po użyciu, poddawane są również dezynfekcyi w kotle cylindrycznym, opatrzonym szczelnie zamykaną pokrywą i odpowiednimi wieszakami wewnątrz. Kocioł ten znajduje się w pralni i ogrzewany jest parą podobnie jak i wszystkie przyrządy mechaniczne służące do prania i gotowania, pomieszczone w budynku centralnym.

Opis szpitala w Aarau kończę przytoczeniem niektórych §§ programu, na zasadzie którego został on zbudowany. Paragrafy te, o ile nie dotyczą warunków miejscowych, zasługują na szczególną uwagę jako obmyślane przez specjalistów i powinny być uwzględniane przy wznoszeniu nowych szpitali:

§ 6. Pawilony, oprócz piwnic i parteru, powinny posiadać co najwyżej tylko jedno piętro i poddasze. Baraki powinny być tylko parterowe i opatrzone dymnikiem dachowym.

§ 7. Pawilony i baraki powinny stać oddzielnie i łączyć się ze sobą jedynie za pośrednictwem otwartych galerij, nie tamujących krążenia powietrza. Podwórza zamknięte nie mogą być urządzone.

§ 8. Odległość pomiędzy pawilonami i barakami ma się równać przynajmniej podwójnej ich wysokości.

§ 9. Pawilony powinny być, o ile możności, stawiane w kierunku z północo-wschodu na południo-zachód.

§ 10. Budynek zarządu, powinien się znajdować u wejścia do zakładu, od strony głównej ulicy i w jednakowej odległości od obu oddziałów.

§ 11. Budynek gospodarczy i inne zabudowania ogólne, powinny się znajdować, o ile możności, po środku zakładu.

§ 15. Sale powinny mieć 10—14, albo 20—24 łóżek ustawionych we dwa rzędy. Na każde łóżko ma przypadać około $9\ m^2$ powierzchni podłogi i po 27 — $40\ m^3$ powietrza. Wysokość sali powinna wynosić $3,6$ — $4,5\ m$, zaś jej szerokość $7,5$ — $9\ m$.

§ 17. Ściany powinny być stiukowe lub też wapienne, starannie wygładzone i pomalowane olejno.

§ 18. Na ścianach i sufitach pawilonów i baraków, nie powinno być żadnych wyskoków.

§ 19. Sufity mają być malowane olejno.

§ 20. Drzwi w salach, powinny mieć przynajmniej $1,5\ m$ szerokości i $2,7\ m$ wysokości i być dwuskrzydłowe.

§ 21. Okna mają dochodzić prawie do sufitu, zaczynać się na wysokości około $0,9\ m$ nad podłogą, mieć około $2,7\ m$ wysokości, składać się z działów dolnych i górnych i częściowo posiadać szklane zazdrostki. Podwójne okna, okiennice i rolety należy mieć na względzie.

§ 30. Sale rekonwalescentów, powinny być oddzielone od sal dla chorych, podwójnymi drzwiami.

§ 31. W salach dla chorych powinny być urządzone balkony.

§ 32. Schody o szerokości przynajmniej $1,5\ m$ mają być kamienne.

Inne, z liczby 52 paragrafów programu określające, jakie urządzenia ma zawierać każdy budynek zakładu, ile ma być waniń, umywalni i t. p., które pomieszczenia mają otrzymać wodę gorącą i zimną a które tylko zimną i t. d. — pomijam jako mające bardziej miejscowe niż ogólne znaczenie, a to tembardziej, że szczegółowy opis jednego pawilonu i dołączony doń plan, dają dostateczne wyobrażenie o urządzeniach szpitala.

* * *

To co powiedziałem powyżej o stopniowym rozwoju szpitali, z powodu zakładu w Aarau, — wypadłoby mi powtórzyć mówiąc o zakładzie dla obłąkanych istniejącym w *Königsfelden* pod Brugg, z tym jednakże dodatkiem, że gdy dawniej, chorzy fizycznie nie mogli być należycie leczeni z powodu nieracyonalnego urządzenia zakładów, to obłąkani,

¹⁾ Por. zesz. listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 261.

nietylko że byli pomieszczeni w źle oświetlonych i źle przewietrzanych budynkach, lecz nadto, z powodu źle pojętego systemu leczenia byli wystawieni w dodatku na różne praktyki, jak np. golenie głów, nakładanie kaftanów bezpieczeństwa, utrzymywanie w karności za pomocą postrachu i t. p., które, stan ich zdrowia pogarszać tylko mogły. Małe podwórka, ponure cele, kraty żelazne w oknach i na korytarzach, surowi dozocy i t. d. nadawały szpitalom dla obłąkanych raczej charakter zakładów karnych aniżeli leczniczych. Wiekowe doświadczenie i nauka, wpłynęły na stopniową zmianę tego typu. Według dzisiejszych wymagań, zakład dla obłąkanych nietylko nie powinien mieć charakteru więziennego, lecz nawet to wszystko co by szpital przypominało, powinno być usunięte. Chorzy, o ile to możliwe, powinni nie wiedzieć, że są w zakładzie leczniczym, a przynajmniej o tem zapominać, i nie odczuwać nadzoru, pod jakim pozostają. Nietylko więc nie golą im głów, jak dawniej, ale nawet nie dają im ubrania szpitalnego; służba szpitalna nie ma też umundurowania, ani też nie nosi szczególnych oznak. Chorzy mają sobie pozostawioną jak największą swobodę i nie powinno im zbywać na towarzystwie czy to w salach, czy na spacerach, przy pracy, czy też przy zabawie. Tylko w razach wyjątkowych mogą być odosobniani od innych pacjentów, w umyślnie w tym celu urządzonych celkach.

Jak szpitale w ogóle, tak też i zakłady dla obłąkanych, bywają budowane według najrozmaitszych typów. Można powiedzieć, że każdy zakład wybitniejszy, ze względów miejscowych, ma odmienny układ ogólny; w ogóle jednak i tutaj należy rozróżnić trzy główne typy, a. m.: system korytarzowy, w którym stosownie do układu ogólnego otrzymujemy w planie formy prostokąta zamkniętego, podkowy, gwiazdy, krzyża i t. p.,—system pawilonów złączonych wspólnym korytarzem,—i system oddzielnych, niezależnych od siebie pawilonów. Chociaż ostatni ten układ, podobnie jak w szpitalach wznoszonych dla cierpiących fizycznie, przedstawia najwięcej zalet, to jednakże ze względu na wymaganą tu wielką powierzchnię placu, większe koszty budowy i utrudnioną obsługę z jednej strony, z drugiej zaś, ze względu na tę okoliczność, że nie ma tu potrzeby zapobiegania szerzeniu się zarazy, dotąd stosunkowo mało został zastosowany; najczęściej też spotykamy zakłady dla obłąkanych budowane według dwóch pierwszych systemów. Zakłady dla obłąkanych są zawsze podzielone, przedewszystkiem, na działy męzki i żeński, a następnie, w każdym z tych działów znajdują się oddziały dla chorych spokojnych, niespokojnych, nieporządných i furiatów. Często też bywają jeszcze urządzone oddziały dla nieuleczalnych, dla idiotów i dla paralityków. Każdy z powyższych oddziałów powinien stanowić sam w sobie, osobną całość. Istnieje jeszcze inny system, t. z. kolonialny, w którym chorzy pomieszczeni są w osadach rolniczych, podlegających zarządowi centralnemu. System ten stanowi dalsze rozwinięcie systemu oddzielnych pawilonów i daje wyniki bardzo pomyślne,—ze względu jednakże iż wymaga znacznych obszarów gruntu mało dotąd jest upowszechniony i przeważnie bywa stosowany w zakładach prywatnych.—Wspomnieć tu jeszcze wypada o zakładach amerykańskich, ze względu na oryginalny układ ich obłężymich planów. W rzeczonych zakładach starano się zapewnić chorym rozległe widoki na okolicę i dobrą operację słońca, zaś monotoność olbrzymich, do 500 m długości dochodzących elewacyj, urozmaicić, stawiając zabudowania według linii łamanych i opatrując je licznymi wyskokami, co wytwarza oryginalną, charakterystyczną całość.

Zakład dla obłąkanych w *Königsfelden* (rys. 4, 5, 6)¹⁾ powstał w latach 1868—1872, podobnie jak szpitale w Aarau, dzięki staraniom i według wskazówek obecnego swego dyrektora d-ra *E. Schaufelbüel'a*, który poświęciwszy całe swe życie dobru publicznemu, nie szczędził trudów by oba zakłady urządzone i kierowane wzorowo, mogły przynosić społeczeństwu jak największy pożytek. Z tego powodu, chociaż zakład w *Königsfelden* został o wiele wcześniej otwartym aniżeli szpital w Aarau, i jest zbudowany według systemu korytarzowego a nie pawilonowego, niemniej przecież po-

siada tyle zalet, że uważać go należy za jeden z wzorowo urządzonych szpitali, zwłaszcza też że program tej budowy wypracowany przez d-ra *E. Schaufelbüel'a*, jest wynikiem długich jego badań, narad i podróży.

Zakład, który w ogólnym układzie swoim przedstawia kształt podkowy (rys. 4)²⁾ jest zbudowany na niewielkiej wyniosłości pod miasteczkiem Brugg, wśród pięknego parku zajmującego 12 ha powierzchni, którego część stanowi ogród warzywny. Z tyłu i z boków, park jest otoczony murem, od głównej zaś ulicy zamknięty jest okratowaniem żelaznym, posiadającym ozdobną bramę wjazdową, zawsze otwartą. Wchodząc tu, przypuszczać by można, że to jakiś modny zakład kąpeli letnich lub stacya klimatyczna, gdzie zwykle więcej zdrowych aniżeli chorych osób przebywa. Idąc drogą prowadzącą wśród klombów (rys. 4)³⁾ pokrytych kwiatami i minawszy piękny wodotrysk, spotyka się bogato architektonicznie przyozdobioną bramę z kolumnadą dorycką i szerokimi schodami (rys. 5)⁴⁾, przy której mieszczą się biura zarządu (1), dyrektora (2) oraz pokoje do przyjmowania chorych (3), i mieszkania głównych dozorców (4) i odźwierne-go (5). Brama służy za przejazd do podwórza wewnętrznego i jest ciągle otwartą; podobnie i wszystkie drzwi dokoła można swobodnie otwierać, tak że są tu zachowane pozorzy zakładu otwartego. Korytarze tylko, prowadzące do oddziałów dla pacjentów są stale zamknięte drzwiami szklanymi, które, pomimo że nic szczególnego na pozór nie przedstawiają, stanowią w rzeczywistości oszkloną kratę żelazną. Wszystkie przedziały pomiędzy szybami są żelazne i tak pomalowane i skombinowane, że przypominają zwykłe oszklone drzwi drewniane, drzwi te jednak są tak mocne, że chory któryby chciał z zakładu uciekać natrafiłby w nich na zapórę trudną do przebycia. W taki sam sposób są urządzone wszystkie okna (rys. 8)⁵⁾ i wszystkie drzwi na korytarzach i w pokojach pacjentów. Okna mogą być otwierane, ale tylko kluczem znajdującym się u dozorca, dolną jednakże część okna, która na zewnątrz jest opatrzoną elegancką kratką żelazną w rodzaju balkoniku, mogą otwierać sami pacjenci i chętnie podobno z tego korzystają; jest tu więc zachowane zupełne bezpieczeństwo przy wszelkich pozorach swobody. Kratki zwykłych, które tak drażnią pacjentów nigdzie tu nie spotykamy, za wyłączeniem tylko oddziału dla furiatów. Budynek częściowo dwupiętrowy, częściowo zaś parterowy, wzniesiony jest starannie ale gustownie, w stylu włoskiego odrodzenia. Środek głównego frontu, zwróconego ku południowi, zajmuje na dole zarząd; na I-m piętrze znajdują się mieszkania lekarza i dyrektora, a na II-m piętrze—kaplica i obszerna sala zabaw i muzyki, gustownie ozdobiona i opatrzona kolumnami. Po obu stronach części środkowej, rozmieszczono symetrycznie i kolejno oddziały dla chorych spokojnych, dla zamożniejszych pensjonarzy, dla chorych niespokojnych, dla nieporządných i dla furiatów,—z prawej strony dla mężczyzn, a z lewej dla kobiet. Każdy z tych oddziałów stanowi sam w sobie oddzielną całość ze swemi schodami, salami zebrań (6), jadalniami (7), bufetami (8), sypialniami, kąpielami, garderobami (9), umywalniami (10). Ogólny korytarz łączy ze sobą oddziały, ale jest przedzielony odpowiednio drzwiami, o jakich wspomniałem powyżej, od których klucze posiadają tylko dozocy.

Szczegóły urządzenia wykazuje plan (rys. 5 i 6)⁶⁾. Sale zebrań i jadalnie z odnośnemi pokojami, mieszczą się na dole; na piętrach urządzone są sypialnie, w oddziale dla spokojnych jako duże pokoje mieszczące po 10 łóżek, zaś dla niespokojnych, jako pokoiki stosownie do potrzeby, z jednym do czterech łóżek. Tu i tam, pomiędzy każdymi dwoma sypialniami, znajdują się pokoje dozorców (11) opatrzone z obu stron okienkami osłoniętymi firanką. Oddziały dla nieporządných, są parterowe i mieszczą salę jadalną, sypialnie z czterema łózkami każda, i odnośne pomieszczenia dodatkowe; wreszcie oddziały dla furiatów są również parterowe i składają się z dwóch grup złożonych z sali jadalnej i oddzielnych celek.

We wszystkich klatkach schodowych znajduje się po środku mur, w celu uniknięcia baryer, które łatwo mogłyby być tu powodem nieszczęśliwych wypadków.

Ze wszystkich oddziałów prowadzą oddzielne bezpośrednio wyjścia do ogrodów (rys. 4)⁷⁾ otoczonych i rozdzielonych kratami żelaznymi ukrytymi pomiędzy gęstymi drzewa-

^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 7)} Patrz tab. XXXII dołączoną do zeszytu listopadowego *Przegl. Techn. z r. b.*

mi i krzakami. W ogrodach przeznaczonych dla niespokojnych i nieporządných, ogrodzenie zewnętrzne jest murywane, by jednak nie zasłaniać widoku na okolicę, mur mający 3,6 m wysokości jest zagłębiony w rowie. Takie samo ogrodzenie murywane znajduje się i w ogrodzie dla furjatów, z tą jednak różnicą, że mur ma tu 4,2 m wysokości, że ogród przedzielony jest na dwie połowy takimże murem i że zamiast klombów z kwiatami, znajdują się tu tylko drzewa cieniście. W każdym ogrodzie mieści się wodotrąsk.

Wewnętrzne urządzenie każdego oddziału jest bardzo wygodne, a przytem gustowne. W oddziale dla spokojnych, ściany są tapetowane, — znajdują się lambrekiny nad oknami, wygodne krzesła, sofy, kredensy, lustra, zegary ściennie i. t. p. Łóżka są tu żelazne ze stolikami nocnymi. Pensjonarze mają pokoje umeblowane z pewnym zbytkiem; na podłogach znajdują się dywany. przy drzwiach portyery, — meble są bogato rzeźbione, a na ścianach są porozwieszane obrazy. — Oddziały przeznaczone dla chorych niespokojnych i nieporządných, są zaopatrzone w ciężkie łóżka żelazne i także krzesła, oraz w kanapy wyściełane. — W oddziale dla chorych nieporządných, znajdują się, zamiast zwykłych sprężynowych, materace z drewnianych listew sprężystych, które przedstawiają tę dogodność że łatwiej dają się czyścić; pod łózkami, na całej ich długości, mieszczą się tu blaszane płaskie naczynia, których przeznaczenia czytelnik się łatwo domyśli. — W oddziale furjatów, cele nie są umeblowane, — siennik na podłodze stanowi tu jedyny sprzęt. Drzwi w celkach, mocne, dębowe, całkiem gładkie, bez klamek, opatrzone potrójnym płaskim zamkiem, mogą być otwierane tylko za pomocą specjalnego klucza od strony korytarza. Nad drzwiami znajdują się duże otwory służące do przewietrzania, opatrzone, podobnie jak i okna, kratami żelaznymi. Jest to jedyny oddział szpitala, w którym kraty nie są ukryte. W trzech ostatnich oddziałach ściany są cementowane i powleczone grubą warstwą farby olejnej, ażeby można było je obmywać gdy chorzy je zanieczyszczą, co się często przytrafia.

Wysokość pięt wynosi dla 3-ch pierwszych oddziałów: na parterze 3,9 m, na I-m piętrze 4,3 m, — na II-m 3,6 m; dwa ostatnie oddziały, które, jak powyżej wspomniałem, są parterowe, mają 3,3 m, a sale po 4,2 m wysokości.

Kuchnie, pralnie, oraz kotły i maszyny parowe służące do ogrzewania i przewietrzania zakładu, mieszczą się w budynku wzniesionym na podwórzu (K rys. 4)¹⁾, połączonym ze wszystkimi oddziałami za pomocą chodników pokrytych daszkami wspartymi na słupkach żelaznych. Budynek ten okazał się w praktyce tak dogodnym, że, jak to już wspomniałem, został w całości z bardzo nieznaczniemi zmianami powtórzony w nowym szpitalu w Aarau. Odnośne rysunki (rys. 7)²⁾ przedstawiają jego plany. Na parterze mamy najpierw dużą kuchnię parową (a) z izbami do rozdzielania potraw (b), spiżarnią (c) i izbą do mycia statków (d). Schody łączą kuchnię z piwnicą (p), która za pośrednictwem korytarzy podziemnych jest w połączeniu z piwnicami znajdującymi się pod dwupiętrowymi zabudowaniami zakładu. Za kuchnią mieści się pralnia parowa (f), nad którą urządzone są suszarnie bielizny (g) z piecem do suszenia, izbą do prasowania (h) i szwalniami (i); składy bielizny (k) znajdują się nad kuchnią. Za pralnią wzniesiony został budynek parterowy (n) mieszczący trzy kotły parowe, — składy węgla, zbiorniki wody i. t. p. w piwnicy, oraz dwa wentylatory wiatraczkowe (l) mające po 10 stóp średnicy, obracane maszyną parową o sile 4 koni.

Wiatraki wentylacyjne, czerpiące świeże powietrze ponad dachem, wciągają je przez obszerne przewody podziemne (m) do wielkich zbiorników urządzonych pod korytarzami istniejącymi w oddziałach furjatów i nieporządných, skąd w miarę potrzeby, powietrze odpowiednio ogrzane za pomocą kaloryferów, przedostaje się mniejszemi kanałami wentylacyjnymi do wnętrza odnośnych oddziałów szpitalnych. W tym celu, urządzone są na korytarzach i we wszystkich pokojach pomienionych oddziałów dwojakie otwory służące do wprowadzania świeżego powietrza i do odprowadzania na zewnątrz, po nad dach, powietrza zużytego. Wentylacja ta jest tak silną, że przy 120 obrotach wentylatora

w ciągu minuty, następuje co 10 minut całkowita wymiana powietrza we wnętrzu odnośnych oddziałów, i to w przypuszczeniu nawet że połowa wtłaczanego powietrza uchodzi po drodze, przez okna i drzwi kanału głównego.

W innych oddziałach szpitala została urządzona wentylacja naturalna, za pośrednictwem odpowiednich otworów we drzwiach i oknach oraz kanałów w ścianach; oddziały te są ogrzewane parą. W tym celu, ułożono wzdłuż korytarzy, pod podłogą, rury przewodzące parę, pokryte siatką żelazną, w pokojach zaś ustawiono odpowiednie piece cylindryczne.

Wreszcie, kuchnia, pralnie i inne pomieszczenia budynku centralnego, są przewietrzane za pośrednictwem ciągu komina głównego.

Budynek z całym umeblowaniem, maszynami i. t. d. kosztował około 2300000 fr.

Jakkolwiek poniższe szczegóły, dotyczące sposobu życia przebywających tu chorych, nie należą do technicznego opisu zakładu, myślę, że i one zasługują na uwagę czytelników „Przeglądu“.

Stosownie do osobistego uzdolnienia i usposobienia, chorzy oddają się tu najrozmaitszym zajęciom. Mężczyźni pracują w polu, w ogrodzie, przy stajniach, oraz zajmują się rękodzielami, — kobiety zaś, szyją, robią pończochy, i zatrudniane bywają w kuchni, pralni i w ogrodach. Dla rozrywki chorych urządzone są w parku kręgielnie, gimnastyka oraz croquet, w zakładzie zaś znajduje się bilard, karty, szachy, domino i biblioteka zaopatrzona w dzienniki polityczne i czasopisma obrazkowe. Bywają też urządzone wspólne spacerki i wycieczki, oraz koncerty i zabawy w salonie, w którym są dwa pianina dla użytku chorych.

Z zakładem połączony jest folwark mający 25 ha powierzchni, którego inwentarz żywy składa się z dwudziestu kilku krów, wołów, koni i nierogacizny. Do robót na folwarku używani są prawie wyłącznie pacjenci zakładu, dochód zaś z tego źródła osiągany, wynosi rocznie kilkanaście tysięcy franków, co stanowi ważną pozycję budżetu.

Przy zakładzie znajduje się zabudowanie poklasztorne (rys. 4—P)³⁾, w którym, już w XVI w. mieścił się przytułek dla biednych, a obecnie znajdują schronienie nieuleczalni chorzy, cierpiący umysłowo i niedołęzni.

Wszystkie zabudowania zakładu są oświetlane gazem wyrabianym na miejscu w małej gazowni C (rys. 4)⁴⁾. Na przypadek śmierci którego z pacjentów urządzony jest dom pogrzebowy T (rys. 4)⁵⁾ w samym końcu ogrodu bocznego.

Opis niniejszy kończę wzmianką, że w kantonie Aargau istnieją jeszcze stary szpital w Aarau i zakłady lecznicze w Badenie i Rheinfelden. Dwa te ostatnie zakłady i Schinznach odwiedzone są przeważnie przez cudzoziemców, pozostałe wyłącznie służą dla krajowców. Gdy się weźmie pod uwagę, że cała ludność kantonu Aargau wynosi zaledwie 200000 mieszkańców, uwydatni się należycie jak obywatel szwajcarski jest dobrze zabezpieczony na wypadek choroby i jak rozwinięte jest wśród ludności tutejszej poczucie potrzeby dobrych szpitali, jeżeli ze swych stosunkowo mierznych zasobów zdobyto się na wzniesienie w krótkim przeciągu czasu tak wzorowo urządzonych zakładów, jak szpitale w Aarau i Königsfelden. Pomimowoli nasuwa się porównanie bynajmniej nie przemawiające na korzyść naszych szpitali i ich liczebnego stosunku do ludności.

Stefan Szyller, bud.

WODY ŚCIEKOWE.

(Dokończenie)⁶⁾.

Wszelkie inne środki chemiczne, używane do oczyszczania wód kanałowych miejskich, składają się z wapna lub innej zasady i ze soli, z którymi dają one osad, a więc ze soli glinu, żelaza, magnezu oraz fosforanów. Zastosowa-

¹⁾ ²⁾ ³⁾ ⁴⁾ ⁵⁾ Patrz tab. XXXII dołączoną do zeszytu listopadowego Przegl. Techn. z r. b.

⁶⁾ Por. zesz. listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 267.

nie powyższych soli ma na celu podniesienie działania wapna, przez powiększenie ilości osadu przejaśniającego t. j. strącającego męt, z drugiej zaś strony — strącenie azotu organicznego, a to na zasadzie dawno już poznanej własności soli glinu, żelaza, cynku i fosforanów, łączenia się z ciałami białkowymi w chwili osadzania ich przez alkalia. ¹⁾

Z pomiędzy soli glinu bywa używanym bądź to sam siarczan bądź też siarczan z rozpuszczalną krzemionką t. j. glina roztworzona kwasem siarczanym, stanowiąca środek *Müller-Nahsen'a*, który z wapnem daje ciężki osad krzemianu glinowo-wapiennego. Zamiast wapna, zalecał *Manning* użycie sody

(sody, alunu, gipsu i węgla zwierzęcego)²⁾, zaś *Fr. Maxwell Lyte*, aluminatu sodu który z siarczanem glinu reaguje według wzoru: $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} = 3\text{Al}_2(\text{OH})_6 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 9\text{H}_2\text{O}$. W razie alkaliczności wód gnijących, sole glinu mogą być użyte bez dodawania alkaliów. Nadmieniamy, że zastąpienie wapna przez sodę, lub aluminat sodu, które zresztą, o ile nam wiadomo, nie znalazło dotąd zastosowania praktycznego, ma zapobiegać zwiększeniu twardości wody przez gips, wytwarzający się przy przejaśnianiu.

Wyniki otrzymane z solami glinu, zestawione są w poniższej tabliczce:

1 litr zawierał	Ciał stałych		Ciał zawieszonych					Ciał rozpuszczonych								
	Ilość ogólna, mg	Ubytek w %	Ilość ogólna, mg	mineralnych, mg	organicznych, mg	azotu w nich, mg	Ubytek w %	Ilość ogólna, mg	Ubytek w %	Ciał organicznych (strąca przy przepalaniu, mg)	Węgla organicznego, mg	Tłenu do utlenienia potrzebna, mg	Azotu organicznego, mg	Azotu amoniakowego, mg	Azotu ogólnego, mg	Wapna, mg
I. Wody kanałowej miejskiej, po przesączeniu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	852,0	—	473,6	—	—	36,3	32,0
Tejże samej wody po strąceniu wapnem (0,84 g)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	869,0	—	390,4	—	—	33,4	98,0
Tejże samej wody po strąceniu wapnem (0,84 g) i siarczanem glinu (0,4 g)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	710,0	—	345,6	—	—	32,5	90,0
Tejże samej wody po strąceniu aluminatem sodu (0,34 g) i siarczanem glinu (0,4 g)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	805,5	—	371,2	—	—	25,2	30,5
II. Wody kanałowej m. Essenu	1161,8	—	318,6	105,2	213,4	19,3	—	843,2	—	229,6	—	86,8	19,2	31,1	—	76,8
Tejże samej wody po oczyszczeniu wapnem i siarczanem glinu	1104,8	4,8%	102,4	96,0	6,4	śląd	67%	1002,4	+18%	289,2	—	118,4	21,9	25,1	—	200,8
III. Wody kanałowej m. Dortmundu	1419,4	—	666,4	295,6	370,8	37,4	—	753,0	—	—	—	90,4	14,6	20,5	—	124,0
Tejże samej wody po oczyszczeniu środkiem <i>Müller-Nahsen'a</i>	1287,6	9,2%	72,6	72,6	śląd	0	89%	1215,0	+61%	—	—	121,6	11,5	17,7	—	354,0
IV. Wody kanałowej m. Stroudu	915,0	—	430,0	151,5	278,5	—	—	485,0	—	—	—	22,89	—	13,30	—	39,70
Tejże samej wody po oczyszczeniu siarczanem glinu	575,8	37%	40,8	18,8	22,0	—	90%	535,0	+10%	—	—	22,03	—	6,92	—	25,98

Z analiz przytoczonych pod Nr I widzimy, że wapno wraz z siarczanem glinu, strąca nieco więcej ciał organicznych i azotu aniżeli samo wapno, — zaś z analiz następnich — że sole glinu działają przede wszystkim przejaśniająco t. j. ułatwiają usunięcie mętu, co ma z tego względu ważną doniosłość, że wraz z nim, mniej więcej połowa ogólnej ilości azotu organicznego, a zatem połowa ciał najzdolniejszych do gnicia, zostaje wydzielona. Natomiast, jeżeli wraz z siarczanem glinu bywa używane wapno, wtedy w wodach w ten sposób przejaśnianych wzrasta zawartość wapna i kwasu siarczanego t. j. gipsu, a więc soli nieszkodliwej, wprowadzenie której spowodowuje głównie powiększenie ogólnej zawartości ciał rozpuszczonych. Mikroorganizmy też zostają strącone wraz z męttem. O naturze osadów wydzielanych z wód kanałowych solami glinu, dają pojęcie analizy, które uwydatniły, że: 1) muł, wydzielany w Essen, w zakładzie systemu *Röckner-Kolke*, za pomocą siarczanu glinu i wapna, zawierał według rozbioru *König'a* ³⁾ w stanie bezwodnym około 23% ciał organicznych z 1% azotu i 76% ciał mineralnych, 1% kwasu fosforowego, 16% wapna i 36% piasku; 2) że muł, strącony środkiem *Müller-Nahsen'a* z wody kanałowej Berlina, zawierał według *König'a* ⁴⁾, w stanie bezwodnym, około 33% ciał organicznych z 1½% azotu i 67% ciał mineralnych z 2,5% kwasu fosforowego, 18% wapna i 7% piasku. Okazuje się więc, że osady powyższe posiadają

pewną wartość nawozową, która da się porównać z wartością rozpowszechnionego w Warszawie t. z. nawozu otwocznego t. j. torfu nasyczonego odchodami ludzkimi. Odnośnie do kosztów oczyszczania wód kanałowych zaznaczamy, że dla Essenu, jedynego miasta, które przebyło już pod tym względem dłuższe doświadczenie, oceniają na 1 fenig wydatek ponoszony na oczyszczenie 1m³ wód ściekowych siarczanem glinu i wapnem, co biorąc pod uwagę amortyzację kosztów urządzenia zakładu, lecz bez uwzględnienia możliwych dochodów ze sprzedaży osadu, wynosi na rok i mieszkańca około 1 marki, podczas gdy koszty spowodowane nawodnieniem, wynoszą 1—1,5 marki na rok i osobę ⁵⁾. Tym sposobem, w budżetach miast oczyszczanie chemiczne wód kanałowych może już spólzawodniczyć z oczyszczaniem przez nawodnianie, a przemawia za niem i to, że chociaż działaniem chemicznym nie oczyszcza się tak dokładnie wód kanałowych jak przez nawodnianie, to jednakowoż nie jest ono tak jak to ostatnie, zależnem od zmiennych warunków klimatycznych i życiowych potrzeb roślin i mikrobów, nie jest perzodycznym, lecz nieustannem, i być może, w ogólnej rocznej sumie osiągniętego oczyszczenia t. j. co do ilości usuniętych zanieczyszczeń, nie wiele ustępuje nawodnieniu.

W tym samym celu co sole glinu, bywają też używane sole żelaza, również w połączeniu z wapnem. W działaniu swoim są one zupełnie podobne do soli glinu, a oprócz tego posiadają tę bardzo dodatnią własność, iż odwaniają wskutek wiązania siarkowodoru. Środek *Holden'a* składa się z siarczanu tlenku żelaza, wapna i proszku węglowego, mającego jakoby odbarwiać. Zaznaczamy, że kolonia robotnicza *Kronenberg* pod Essen, używa siarczanu tlenku żelaza i wapna, zaś miasto Northampton — chlorniku żelaza i wapna. Wyniki tą drogą otrzymane, uwidocznia poniższe zestawienie dokonanych rozbiorów chemicznych:

¹⁾ *Liubawin*. Fizykochemia, str. 214. Osady tlenków w roztworze kleju zawierały tego ostatniego następujące ilości: osad glinowy (z alunu i amoniaku) 20%, tlenku żelaza (z chlorniku i amoniaku) 52%, tlenku cynku (z siarczanu i amoniaku) 48%. — Osady fosforanu wapnia, w roztworach ciał organicznych, wiązały tych ostatnich: białka 32%, chondryny 4%, gumy arabskiej 28%, szluzu z odwaru salepu 15%.

²⁾ *Fischer* l. c. str. 172.

³⁾ *König* l. c. 188.

⁴⁾ *König* l. c. 161.

⁵⁾ Mowa prof. *Arnold'a*, por. „Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege“. Tom XIX, str. 91.

1 liter zawierał	Ciał zawieszonych			Ciał rozpuszczonych							
	mineralnych, mg	organicznych, mg	w nich azotu, mg	Ilość ogólna, mg	organicznych, mg	Węgla organicznego, mg	Azotu organicznego, mg	Amoniak, mg	Azotu amoniakalnego, mg	Azotu ilości ogólna, mg	Wapna, mg
I. Wody kanałowej Bradford'u	1495,0	360,5	—	799,0	—	63,03	5,77	18,45	—	21,04	—
Tejże samej wody po oczyszczeniu, według Holden'a	0	0	—	1704,0	—	35,78	6,68	15,20	—	24,87	—
II. Wody kanałowej Northamptonu ¹⁾	667,2	164,0	—	880,0	—	37,00	28,59	60,00	—	78,0	—
Tejże samej wody po oczyszczeniu wapnem i chlorkiem żelaza	9,2	0,4	—	885,0	—	18,45	17,79	50,00	—	58,97	—
III. Wody ściekowej kolonii Kronenberg ²⁾	1931,2	1152,4	34,9	802,1	309,7	—	13,0	—	26,0	—	88,4
Tejże samej wody po oczyszczeniu wapnem i siarczanem żelaza	28,4	26,2	ślady	792,8	227,2	—	17,1	—	15,7	—	167,6

Osad otrzymany w kolonii Kronenberg według rozbioru König'a zawiera w stanie bezwodnym około 35% ciał organicznych z 1% azotu i 64% ciał mineralnych z 1% kwasu fosforowego, 16% piasku i 13% wapna. Wydatek ponoszony na odczynniki wynosi 0,8 fenig. na 1m³ wód ściekowych.

Sole magnezu wchodzi w skład środków Süvern'a i Opermann'a. Mieszanka Süvern'a składa się z wapna i chlorku magnezu z dodatkiem smoły, jako środka przeciw-

gnilnego (33 cz. chlorku magnezu, 100 cz. wapna, gaszonych 300 cz. wody i 8 cz. smoły), wszystko rozcieńczone do 1000 cz.; 10 cz. tego mleka magnezyowego ma przejaśniać 1000 cz. wody kanałowej), mieszanina zaś Opermann'a z węglanu magnezu i wapna. Magnezyna, występująca jako czynnik w obydwóch tych środkach, nie działa tak rozpuszczająco na związki organiczne jak wapno, co się okazuje z porównawczych doświadczeń König'a:

1 liter wody zawierał	Ciał niepalnych (mineralnych)		Ciał palnych (organicznych)		Ilość tlenu potrzebnego do utlenienia		Azotu	Wapna
	po parogodzinnem odstaniu, mg	po 8-dniowym odstaniu, mg	po parogodzinnem odstaniu, mg	po 8-dniowym odstaniu, mg	po parogodzinnem odstaniu, mg	po 8-dniowym odstaniu, mg		
1) Przesączonej	1631,5	1959,6	1761,5	1424,4	896,0	504,0	22,5	682,0
2) Po zadaniu 0,56 g CaO na 1 liter	1427,5	1769,2	1820,5	1511,2	944,0	760,0	27,0	621,0
3) Po zadaniu 0,56 g CaO + 0,84 MgCO ₃ na 1 liter	1305,0	1562,0	1856,5	1510,0	800,0	704,4	20,2	562,5

Nareszcie fosforany podobnie jak sole glinu i żelaza, wiążą w chwili ich strącania wapnem, nieco azotu organicznego i węgla. Stwierdziła to próba zrobiona przez Petermann'a ³⁾ ze środkiem Prange'go i Wüthred'a, składającego się z kwaśnego fosforanu wapnia (superfosfatu), soli magnezu i wapna:

1 liter wody kanałowej zawierał	Ciał zawieszonych		Ciał rozpuszczonych						
	organicznych, mg	mineralnych, mg	organicznych, mg	mineralnych, mg	Węgla organicznego, mg	Azotu organicznego, mg	Azotu amoniakalnego, mg	Kwasu fosforowego, mg	Chloru, mg
1) Przed oczyszczeniem	262,3	256,5	439,2	484,0	107,7	13,8	38,6	7,7	132,6
2) Po oczyszczeniu	15,2	42,1	174,8	594,4	69,5	8,9	41,6	ślady	134,6

Nahnsen zaleca użycie żużlu Thomas'a, zaś Petri ⁴⁾ spo-

sób złożony, polegający na podwójnym osadzeniu: najpierw siarczanem magnezu, wapnem i gipsem, a następnie superfosfatem i chlorkiem magnezu.

Wartość nawozowa osadów, otrzymywanych przy użyciu fosforanów, jest, rozumie się, większą, niż otrzymywanych przy użyciu wapna i soli glinu magnezu lub żelaza.

Do wód kanałowych miejskich, podobne są pod względem składu ogólnego, a zatem co do szkodliwości, celów i środków oczyszczania, wody ściekowe wszelkich zakładów przemysłowych, przerabiających ciała pochodzenia roślinnego, lub zwierzęcego, jak rzeźni, cukrowni, browarów, gorzelni, i t. d.

W ściekach rzeźni znajdują się składniki i wydzieliny organizmu zwierzęcego, a m.: krew, zawartości żółdka, pęcherza, kiszki i t. d. Skład chemiczny wód ściekowych rzeźni zależy od tego, czy i o ile odpadki rzeźni cenne jako nawóz, są zbierane oddzielnie, czy też takowe uchodzą z wodami ściekowymi. Czyszczenie ścieków rzeźni polega na tych samych zasadach, co i oczyszczanie wód kanałowych. Jako przykład przytaczamy rozbiory König'a, wód rzeźni erfurckiej i lipskiej ⁵⁾.

1 liter zawierał	Ciał zawieszonych			Ciał rozpuszczonych					
	Mineralnych, mg	organicznych, mg	w nich azotu, mg	mineralnych, mg	organicznych, mg	Azotu organicznego, mg	Ilość tlenu potrzebnego do utlenienia, mg	Kwasu fosforowego, mg	Wapna, mg
I. Wody z rzeźni Erfurtu, nieoczyszczonej	152,5	1101,5	87,5	660,0	1320,0	171,7	547,2	32,0	110,0
Tejże samej wody oczyszczonej środkiem Müller-Nahnsen'a	40,0	12,5	ślady	1097,5	695,0	12,9	68,0	ślady	325,0
II. Wody z rzeźni m. Lipska, nieoczyszczonej	1142,0	5448,0	450,0	992,0	1962,0	781,0	664,0	Ilość ogólna 120,0	368,0
Tejże samej wody oczyszczonej CaO, FeSO ₄ i Fe ₂ Cl ₆	0	0	0	10093,0	698,0	56,3	92,8	ślady	4342,0

¹⁾ Analizy komisji angielskiej, König l. c. 149. — ²⁾ Analizy König'a, König l. c. 168. — ³⁾ König l. c. 181. — ⁴⁾ Biedermann's. Centralblatt für Agricultur-Chemie, tom XV, str. 138. — ⁵⁾ König l. c. 216 i 220.

Świetne wyniki czyszczenia wód rzeźni solami glinu i żelaza, osiągane są, zdaje się, wskutek tego, że środki te nadają się przede wszystkim do strącania ciał azotowych organicznych, które właśnie przeważnie występują w rzeczonych wodach.

Wody ściekowe *cukrowni*, w skutek znacznego rozpowszechnienia i wielkich rozmiarów tego rodzaju zakładów, bywają często powodem narzekania mieszkańców okolicznych. Na ścieki te składają się wody pochodzące od płukania buraków i węgla kostnego, zotrzymywania soków, prania worków i płócien, od osmozy, a wreszcie wody powstałe ze zgęszczenia par gotowanych soków. Wody ściekowe *cukrowni*, jako zawierające składniki buraków, a. m. białko, cukier i inne związki organiczne, są w wysokim stopniu zdolne do gnicia. Do ich własności charakterystycznych należy skłonność do fermentacji masłowej i alkoholowej i do pleśnienia, tak, że nieraz pleśń pokrywa gęstą powłoką, na znacznych przestrzeniach, stawy i strumienie zanieczyszczane przez *cukrownie*¹⁾. O składzie wód *cukrowni* dają pojęcie rozbiory *Demel'a*²⁾.

1 liter zawierał	Ciał organicznych, mg	Ciał mineralnych, mg	Ilość ogólna, mg	Amoniak, mg	Ilość nadmanganianu potrzebna do utlenienia, mg	Odczyn
1) Wód pochodzących od płukania buraków	34,52 16,04 50,56	504,01 12,02 516,03	538,53 28,06 566,59	2,43	20,01	obojętny
2) Wód od płukania spodium, w roztworze	380,09	2736,00	3116,09	1,82	196,62	kwaśny
3) Wód z osmozy, w roztworze	1130,07	427,50	1557,57	0,44	3706,15	zasadowy
4) Ogólnych wód ściekowych	8,62 20,91 29,53	58,22 16,32 74,54	66,84 37,23 104,07	1,50	24,57	obojętny

Pomiędzy ciałami zawieszonymi w wodach ściekowych *cukrowni*, znajdują się i azotowe, i to w takim stosunku że połowa mniej więcej ilości azotu organicznego tych wód, a zatem składników najzdolniejszych do gnicia, jest zawarta w męcie. *König*³⁾ znalazł np. w męcie 26mg, a w roztworze 24mg azotu organicznego w 1 l.

Oczyszczanie ścieków *cukrowni*, dokonywane jest bądź to środkami chemicznymi, bądź też przez nawodnianie. To ostatnie sprowadza się do przesączenia przez ziemię, ponieważ *cukrownie* są czynne w porze zimowej, gdy życie roślinne obumiera; czynnikami czyszczącymi mogą więc być jedynie: pochłanianie przez grunt i życie mikroorganizmów, o ile na to ostatnie pozwala ciepłota wód przesączanych. Środki zaś chemiczne, są wogóle też same co i używane dla wód kanałowych miejskich t. j. wapno samo, lub z dodatkiem soli powyżej wymienionych; działają one głównie przejaśniająco, i choć nie niszczą całkowicie, ale w każdym razie znacznie zmniejszają zdolność wód ściekowych *cukrowni* do gnicia i fermentacji, a to w skutek tego, że usuwają one znaczną część ciał organicznych zdolnych do fermentacji, a. m. ciała zawieszony, i że strącając wraz z męciem mikroorganizmy, wytwarzają środek wyjałowiony (sterylizowany), pozbawiony życia organicznego, i jako alkaliczny, niezdolny do podtrzymywania tego życia dotąd, dopóki jego alkaliczność nie zostanie zubożoną przez kwas węglany powietrza.

O wynikach oczyszczania wód ściekowych *cukrowni*, daje pojęcie poniższe zestawienie rozbiórów dr. *Alex Herzfeld'a* (Nr I, II, III, IV i V są to liczby przeciętne z danych *Herzfeld'a*, ułożone przez *König'a*⁴⁾, *Degener'a* (Nr VI)⁵⁾ i *König'a* (Nr VII)⁶⁾:

¹⁾ Według prof. *Cohn'a*, skłonność do pleśnienia posiadają wody *cukrowni*, browarów i gorzelnii, a nie wykazują jej w ogóle wody kanałowe miast; stąd *Cohn* wyprowadza wniosek, iż obecność w wodach, węglowodów, sprzyja ich pleśnieniu (*König* l. c. 547).

²⁾ *König* l. c. 248.

³⁾ *König* str. 248.

⁴⁾ *König* l. c. 540.

⁵⁾ *König* l. c. 261.

⁶⁾ *König* 284.

1 liter wody zawierał	Ciał zawieszonych			Ciał stałych rozpuszczonych (pozość po odparow.), mg	Ciał organicznych (strąka przy przepłaniu), mg	Ilość CO ₂ powstała przez utlenienie kwadem chromowym, mg	Obliczona stąd (z ilości CO ₂) zawartość cukru trzcinow., mg	Azotu			Kwasu siarczanego, mg	Wapna, mg	Stopni twardości	Alkaliczność wyrażona w wapnie, mg	Odczyn na białko
	Mineralnych, mg	Organicznych, mg	Ogółem, mg					Ilość ogólna, mg	Azotu amoniakowego, mg	Azotu organicznego, mg					
I. 1) Wody z <i>cukrowni Roitzsch</i> ¹⁾	2365,0	545,0	2910,0	940,0	526,0	118,0	76,5	28,0	23,8	4,2	80,0	106,0	10,6	56,0	odczyn
Też samej wody oczyszczonej przez nawodnianie	12,0	16,0	28,0	560,0	90,0	119,8	77,7	4,3	2,8	1,5	64,5	173,0	17,3	0	0
2) Wody <i>cukrowni Querfurt</i> ¹⁾	870,0	85,0	955,0	1016,0	500,0	64,9	42,0	18,6	7,4	11,2	34,4	206,0	20,6	8,0	odczyn
Też samej wody oczyszczonej przez nawodnianie	16,5	33,5	50,0	740,0	290,0	12,1	7,8	5,6	3,1	2,5	87,6	190,0	19,0	1,6	0
II. Wody nieoczyszczonej	3603,2	714,5	4317,7	2349,9	1212,6	615,0	398,7	46,9	24,2	22,7	66,2	341,9	34,2	kwaśna	odczyn
Wody oczyszczonej środkiem <i>Müller-Nahsen'a</i> ²⁾	101,5	42,5	144,0	2940,5	1414,5	776,0	508,7	42,5	24,1	18,4	114,8	628,1	62,8	370,0	0
III. Wody nieoczyszczonej	4072,0	485,7	4557,7	1515,2	804,5	198,6	128,8	14,4	4,8	9,6	149,3	172,5	17,3	0	odczyn
Wody oczyszczonej środkami <i>Opermann'a</i> ³⁾	99,2	50,0	149,2	2483,5	1519,8	1328,1	854,3	17,0	11,0	6,0	144,9	426,2	42,6	216,7	0
IV. Wody nieoczyszczonej	905,2	45,0	950,2	444,0	100,0	44,0	28,5	10,5	5,9	4,6	115,9	98,0	9,8	0	odczyn
Wody oczyszczonej według systemu <i>Rothe-Roekner'a</i> ⁴⁾	32,0	4,0	36,0	902,0	290,0	229,8	148,8	11,6	5,9	5,7	204,3	272,0	27,2	72,5	0
V. Wody nieoczyszczonej	1243,0	194,0	1437,0	1368,5	172,0	644,5	417,4	13,3	10,4	2,9	78,0	252,5	25,3	—	odczyn
Wody oczyszczonej wapnem ⁵⁾	101,0	47,5	148,5	1582,0	830,0	804,3	521,1	12,6	7,5	5,1	73,5	283,5	28,4	207,0	0
VI. Wody oczyszczonej środkiem <i>Knauser'a</i> ⁶⁾	455,3	40,3	495,6	582,5	—	1900	420	126,4	88,3	54,3	128,5	—	—	1065	—
VII. 1) Wody nieoczyszczonej	1076,0	735,0	1811,0	906,5	347,5	—	—	17,8	—	—	—	200,0	—	—	—
Wody oczyszczonej środkiem d-ra <i>Hulwa</i> ⁷⁾	0	0	0	3127,0	1068,5	—	—	32,7	—	—	—	868,5	—	—	—
2) Wody nieoczyszczonej	4177,5	580,0	4757,5	792,5	390,0	—	—	26,4	—	—	19,4	62,0	—	—	—
Wody oczyszczonej środkiem d-ra <i>Hulwa</i>	0	0	0	977,0	277,0	—	—	26,4	—	—	207,3	220,0	—	—	—
Przy zastosowaniu zubożenia nadmiaru wapna	0	0	0	1236,4	280,0	—	—	24,7	—	—	275,2	412,8	—	—	—

¹⁾ *Cukrownie Roitzsch* i *Querfurt* wszystkie swoje ścieki (z wyjątkiem wód ze zgęszczenia par sokowych) poddają najpierw przejaśnianiu

w zbiornikach, a następnie przetrzucają je pompami na pola drenowane, podzielone tamami na działki, tworzące zbiorniki osadowe tak jak w Os-

Wody ściekowe browarów i gorzelni, zawierają odpadki organiczne pochodzące od moczenia zbóż, od płukania drożdży, kadzi fermentacyjnych, beczek i. t. d. Są one zwykle skwaśniałe.

Wody ściekowe mączkarni (fabryk krochmalu), zawierają wszystkie rozpuszczalne składniki materiałów surowych (ryżu, pszenicy, kukurydzy, kartofli), a zatem białka, gumy i węglowodory przechodzące do nich podczas czynności wypłukiwania mączki (krochmalu). Nadto, przyłączają się do nich, jeżeli mączka bywa wydzielana drogą fermentacji kwaśnej, kwasy organiczne (mleczny, octowy). Takie wody kwaśne, również jak i wody browarów, nie powinny być wpuszczane do kanałów miejskich bez poprzedniego ich odkwaszenia. Szkodliwość tego rodzaju wód ściekowych, zdolnych do gnicia, jest widoczną z tego co powyżej o wodach miejskich mówiliśmy, a i oczyszczanie ich polega na tych samych zasadach t. j. na stosowaniu nawodniania, lub wapna, samego lub z solami.

Na ścieki garbarni składają się wody pochodzące od moczenia skór (alkaliczne, amoniakalne), od wapnowania, od odwłaszczania (często zawierające arsen z rusmy) zaprawy kwaśne i wody dołów dębicznych (również kwaśne). Do ich szkodliwości, jako wód gnijących, przyłącza się więc kwasność od dębicy (roztwory $\frac{1}{10}$ % - we garbnika zabijają pstrągi, według Weigelt'a), lub alkaliczność (wody zawierające 30mg Ca(OH)_2 w 1 l szkodzą rybom) i nareszcie zawartość arsenu, który może, jako w jednym wypadku stwierdzono,

(Dalszy ciąg przypisków do str. 301).

dorfie. Wymiary pola w Roitzsch wynoszą 10 ha łąk i 2 ha pola ornego, przy przeróbce dziennej 4500 ctn. buraków, — zaś w Querfurt—39 mórg przy przeróbce 4900 ctn. Wody tych cukrowni, przez nawodnienie tracą oprócz mętu, część swych organicznych rozpuszczonych składników i część azotu; przytem, wody ściekające z drenów w Roitzsch zawierały b. niewiele bakterij i można je było uważać za normalne, podczas gdy wody Querfurtu były w stanie silnego gnicia. Por. König l. c. 257, 274, 533, 556.

²⁾ Używany środek Müller-Nahmsen'a zawierał: 31—38% wody, 9—12% Fe_2O_3 i Al_2O_3 , do $1\frac{1}{2}$ % CaO , 18—28% SO_2 i 21—38% piasku i gliny. Na 1000 ctn. przerabianych buraków, używano go (w cukrowniach Schöppenstedt, Wendessen, Cochstedt, Irxleben, Schackensleben) 40 funt. i 160—400 funt. wapna; na tę ilość buraków, koszty preparatu wynosiły 4 marki a koszty wapna 2—4 marek. Wody przejaśniano w kilku lub kilkunastu zbiornikach, osad opadał prędko; środek ten usuwał męt i względnie niewiele powiększał zawartość ciał organicznych rozpuszczonych; wody nim oczyszczone podlegały fermentacji po zobojętnieniu wapna, jednakowoż fermentacja ich trwała zwykle krócej, niż fermentacja wód nieczyszczonych (por. König l. c. str. 523, 551).

³⁾ Postępowanie Opermann'a polega na użyciu wapna i soli magnezu (siarczanu, chlorku), do których dodaje on soli żelaza lub glinu. Zaznaczają, iż osad w ten sposób wytwarzany jest lekkim i powoli opada. Wody również są zdolne do gnicia.

⁴⁾ Jako środek strącający użytym był siarczan magnezu i wapno w ilości 2,5 ctn. siarczanu i 7 ctn. wapna na 1000 ctn. buraków, względnie 1000 m^3 wód ściekowych (cukrowni Rossia). Wody przejaśnione były zdolne do gnicia, po zobojętnieniu ich alkaliczności (por. König 531 i 555).

⁵⁾ Wapna użyto na 1000 ctn. buraków 4—5 ctn. w cukrowni Lützen i 3—4 ctn. w Wendessen; wody przejaśnione były bardzo zdolne do gnicia.

⁶⁾ Środek Knauer'a próbowany w wielu cukrowniach składa się z wapna i ługów manganowych; wody zadane temi odczynnikami były ogrzewane a następnie studzone na tężniach; przytoczona analiza nie uwydatnia żadnych dodatnich stron tego postępowania. Wody podlegały gniciu po zobojętnieniu ich alkaliczności.

⁷⁾ Patentowany środek d-ra Hulwy (trzymany w tajemnicy) składa się z soli żelaza, glinu, magnezu i wapna, wraz z jakimś szczególnym materiałem włóknistym. Ma on posiadać własność osadzania cukru; osad strącony tym środkiem może być używanym ponownie do czyszczenia innych porcyj wód ściekowych. Hulwa proponuje też zobojętnianie nadmiaru wapna kwasem węglanym i siarkawym, czego uzasadnienie znajdujemy w powyżej przytoczonych spostrzeżeniach König'a. — Wody oczyszczone wapnem, jak widać z szeregu powyżej podanych rozbiórów, odznaczają się wszystkimi wielką alkalicznością i jednocześnie zwiększoną zawartością ciał organicznych rozpuszczonych, co dowodzi rozpuszczającego działania na męt alkaliów, — wprowadzanie więc zobojętniania nadmiaru wapna związane ze strąceniem rozpuszczonych przez nie ciał organicznych (rozbiór VII, 2), uważać należy za duży postęp.

zatrzuwać wody naturalne w okolicy garbarni ¹⁾. Arsen strąca się z wód ściekowych wapnem w obecności soli żelaza (koperwasu, a lepiej soli tlenu) jako arsenian tlenu żelaza, wapno zaś samo, usuwa go niedokładnie. ²⁾ Wody wapienne czyszczą się przez odstawienie; zaprawy kwaśne (kąpiele z otrąb, z uryny) środkami przeciwgnilnymi jak kwas siarkowy, lub siarkony, ługi manganowe i. t. d. — wody z dołów dębicznych — wapnem, lub przez przesączanie przez piasek: Przesączanie przez zużyte dębice (korę dębową rozdrobnioną) ma też według König'a ³⁾ wywierać dodatni wpływ na ścieki garbarni. Zresztą, rzeczony ścieki, jako zawierające wiele ciał organicznych nadają się doskonale do nawadniania. O składzie chemicznym wód ściekowych garbarni i ich oczyszczaniu, objaśniają poniższe rozbiory Komisji angielskiej (Nr I i II) i König'a (Nr III): ⁴⁾

1 liter zawierał	Ciał zawieszonych		Ciał rozpuszczonych					
	Mineralnych, mg	Organicznych, mg	Ogółem, mg	Organicznych, mg	Węgla organicznego, mg	Azotu organicznego, mg	Amoniak, mg	Azotu ogółem, mg
I. Zużytego wyciągu dębicy	—	—	84590	—	31821,7	362,9	108,3	452,1
II. Zużytej wody wapiennej	—	—	31865	—	2059,4	534,1	258,0	746,6
III. 1) Wody ściekowej garbarni.	451,5	4285,0	4567,0	2959	—	—	—	21,7
2) Też samej wody oczyszczonej przez przesączanie przez dębice	0	212,5	1096,5	587	—	—	—	15,1

Papiernie usuwają w swych wodach ściekowych brudy ze szmat, części rozpuszczalne słomy, drzewa, traw, stanowiących surowe materiały z których papier się wyrabia, i środki chemiczne przy tem wyrabianiu używane, jak ługi, siarkony, środki bielące (chlor, kwas siarkawy), środki obciążające, bejce i barwniki używane przy barwieniu, i. t. p. W skutek tego, wody ściekowe papierni szkodliwymi być mogą nie tylko z powodu zawartości ciał organicznych, zdolnych do gnicia, ale też i ze względu na swe składniki mineralne ⁵⁾. Ługi, używane przy wydzielaniu drzewnika drogą alkaliczną, opłaca się odświeżać (regenerować); w tym celu bywają one odparowywane i spopiellane, przez co tracą swe szkodliwe składniki organiczne. Siarkony, stosowane przy wyrobie drzewnika za pomocą dwusiarkonu wapnia, bywają usuwane wapnem w postaci trudno rozpuszczalnego siarkonu wapnia i również regenerowane, na dwusiarkony. Ługi manganowe, pozostające przy wyrobie chloru, oczyszczają się z manganu i żelaza i odkwaszają wapnem. Kąpiele bielące, dla uwolnienia ich od wolnego chloru, pozostawiane są w zbiornikach dotąd, dopóki chlor nie przejdzie w kwas solny. Ogólne zaś czyszczenie wód ściekowych papierni, polega albo wyłączenie na przesączaniu, albo też na strącaniu wapnem (samem lub z dodatkiem soli), albo nareszcie na nawadnianiu, jak wogóle wód gnijących. Pojęcie o składzie chemicznym wód papierni dają liczby wyjęte z rozbiórów Komisji angielskiej (I), Fleck'a (II), Frank'a (III), König'a (IV i V).

¹⁾ Nieobecność arsenu w wodzie, nie dowodzi iż zatrucie jej przez arsen nie miało miejsca. W wypadku, o którym mowa, arsen udało się odnaleźć w mule strumienia, a zatem został on tam, drogą naturalnego samoczyszczenia się wód, osadzonym. Jednakże przez to nie przestał być szkodliwym dla istot lubiących przebywać lub grzebać się w mule, jak dla niektórych ryb i kaczek. Arsen, w mule zawarty, może zresztą z łatwością być pochłonięty wraz z wodą, przez bydło przy pojeniu. (Por. König str. 225).

²⁾ Por. E. Reichardt. Chemiker Zeitung XI. Rep. 101.

³⁾ König l. c. 228.

⁴⁾ König str. 228. Fischer l. c. 149.

⁵⁾ Woda zawierająca 1 mg wolnego chloru, lub $\frac{1}{2}$ mg wolnego kwasu siarkawego zabija pstrągi. Por. cenne badania Weigelt'a. König l. c. 205.

1 litr zawierał	Ciał zawieszonych		Ciał rozpuszczonych						
	Mineralnych mg	Organicznych, mg	Ogółem, mg	Organicznych, mg	Węgla organicznego, mg	Azotu organicznego, mg	Amoniak, mg	Azotu ogółem, mg	Kwasu siarkowego, mg
I. Wyciągu trawy Esparto	—	—	40 380	—	9388,4	770,4	11,2	779,6	—
II. Ługu sodowego fabryki masy słomianej	—	—	44684	30 813	Ilość tlenu potrzebna do utlenienia, mg	266,8	28,6	—	—
III. Zużytego roztworu dwusiarkonu wapnia	—	—	84000	60 000		112,0	—	—	—
IV. Wody nieoczyszczonej	232,5	515,5	—	—	112,0	12,6	—	—	—
Tejże samej wody po oczyszczeniu środkiem Müller-Nahsen'a	5,1	ślady	—	—	67,2	7,0	—	—	—
V. Wody nieoczyszczonej	—	—	—	—	1133,6	79,3	—	—	—
Tejże samej wody oczyszczonej przez nawodnienie	—	—	—	—	433,5	36,2	—	—	—

Przemysł wełniany, bawełniany, jedwabny i wogóle tkacki, oddaje swoim wodom ściekowym, w rozmaitych okresach przerobu, sporo odpadków będących albo składnikami jego materyałów surowych, (rozpuszczalne składniki lnu, pot wełny i t. d.) albo też środkami używanymi przy przeróbce tych ostatnich (tłuszcz od tłuszczenia wełny, szlichty tkactwa, środki bielące, bejce i barwniki i t. d.) Szkodliwość więc wód ściekowych tego przemysłu może być wielostronna. — Moczenie lnu jestto poddanie go procesom fermentacyjnym (głównie fermentacji masłowej z *Bacillus amylobacter*) w celu usunięcia środka wiążącego włókna lnu; zamiast moczenia używają też rozcieńczonych kwasów mineralnych, lub ługów. W każdym razie, wody pochodzące od tej czynności przemysłu lnianego, zawierają organiczne składniki lnu zdolne do gnicia i wymagają oczyszczenia, jako wody gnijące. — Mycie wełny ma na celu usunięcie potu i tłuszczu i polega na wylugowywaniu jej słabymi ługami; otrzymane wyciągi zawierają potaż i mydła powstałe z tłuszczu wełny. Przeróbka wyciągów zmierza albo do wydzielenia potażu, i w tym celu bywają one odparowywane i spopielaone, albo do wydzielenia cennego tłuszczu, i wówczas rzeczony wyciągi mydła bywają albo rozkładane kwasami mineralnymi i tłuszcz odciągany, — albo strącane wapnem, barytą, lub solami wapniowców (chlorkiem wapnia, chlorkiem lub siarczanem magnezu) przy od-

dzielaniu osadu nierozpuszczalnych mydła od zupełnie przejaśnionego płynu. Ten ostatni, jako zawierający potaż i związki organiczne i azotowe potu wełnianego, może być przerabianym na potaż lub użytym do nawodniania; osad zaś mydła bywa albo przerabianym na tłuszcz, albo sprzedawanym gazownikom. Wody pochodzące od wykończania (apretury) wełny, zawierają mydła pochodzące z tłuszczu, dodawanego przy czynności tłuszczenia wełny, i bywają oczyszczane w sposób powyżej zaznaczony. — Wody od wykończania bawełny, zawierają szlichty (klej, kłajster i t. d.), użyte przy tkaniu, i należą do rzędu wód, podlegających gniciu. — Wody ściekowe od barwienia zawierają najrozmaitsze bejce, jak sole glinu, cynku, cyny, ołowiu, miedzi, chromu, antymonu, a przedewszystkiem arsenu i oprócz tego niezucyte barwniki. Wody te, wogóle bardzo szkodliwe ¹⁾, oczyszczane są wapnem, a w razie obecności w nich arsenu, wapnem wraz z solami żelaza, przy czem stracają się i barwniki. ²⁾ Zauważyć należy, że podług *Reichardt'a* ³⁾ magnezyna daleko lepiej aniżeli wapno pochłania barwniki z ich roztworów.

Przytoczone poniżej rozbiory *Fleck'a* (Nr I) Komisji angielskiej (Nr III i IV) i *König'a* (Nr II, V i VI) uwydatniają skład chemiczny wód ściekowych przemysłu przedzalnianego i tkackiego.

1 litr zawierał	Ciał zawieszonych		Ciał rozpuszczonych						
	Mineralnych, mg	Organicznych, mg	Ogółem, mg	Organicznych, mg	Węgla organicznego, mg	Azotu organicznego, mg	Amoniak, mg	Azotu ogółem, mg	mg
I. Wody pochodzącej od mycia wełny	2008	—	48500	38773	—	—	—	—	3386K ₂ O
II. Wody z przedzalni wełny	190,0	640,0	1966,0	a w nich 34645 mg tłuszczu 776,0	—	—	—	45,0	—
III. Wody z fabryk wełnianych (przeciętna z 15 rozbiórów)	3724	1024	3370	—	647,8	103,8	116,47	200,1	0,11 As.
IV. Wody z fabryk bawełnianych (przeciętna z 5-iu rozbiórów)	190	70	502	—	42,4	2,99	1,25	4,0	0,34 As.
V. Wody z wykończalni i drukarni	—	—	703,2	—	43,4	12,8	—	—	51,1 FeO
VI. Wody z farbierni czerwieni turecką (n. Türkisch-rothfärberei)	22,8	12,8	2017,6	788,0	410,0	—	—	20,2	—
Tejże samej wody po strąceniu środkiem d-ra Hulwa	śląd	0	1210	298,0	57,6	—	—	2,1	—

Główny składnik ścieków gazowni, stanowią wody pozostałe z wód amoniakalnych po odpędzeniu z nich amoniaku, zawierające obok nadmiaru wapna: rodanki, siarki, siar-

¹⁾ Zaznaczono np. szkodliwe zatrucie studni arsenem przez farbiernie w Bazylei. Badania *Weigelt'a* dowiodły że obecność 100 mg kwasu arsenawego w litrze lub 50—100 mg alunów truje pstrągi. — Badania *Nob-*

be'go, *Baessler'a* i *Will'a* a także *König'a* dowiodły znów szkodliwości arsenu dla roślin. Por. *König* l. c. 330—342.

²⁾ Istnieją liczne patentowane sposoby regeneracji arsenu i barwników z tych opadów.

³⁾ *Reichardt*. *Chemiker Zeitung* XI. Rep. 101. Por. też *Liubawin*: *Fizyczna chemija* 214.

kony, fenole. *König* ¹⁾ znalazł w 1 l takich wód około 20 g ciał stałych, a między temi: 6 g wapna, 2,5 g siarku wapnia, 2,5 g rodanku wapnia, 1 g podsiarkonu wapnia i 0,5 g fenolów. Tych samych składników dostarczają wodom gruntowym w okolicach gazowni, środki używane do oczyszczania gazu świetlnego, jak wapno i t. z. masa *Laming'a*, w razie jeżeli one nie bywają sprzedawane lub przerabiane, ²⁾ ale zsypywane w kopce, — a to w skutek wymywania ich przez deszcze, z rzezonych kopców. I rzeczywiście, dostrzeżonym został fakt zatrucia studni przez gazownię. *Fischer* ³⁾ znalazł w litrze takiej zatrutej wody mętnej i wydającej woń gazu, 4198 mg ciał organicznych, 991 mg kwasu siarczanego, 300 mg rodanku amonu i 906 mg wapna. Szkodliwość ścieków gazowni warunkuje się przedewszystkiem ich alkaliznością, a następnie obecnością siarków, siarkonów, rodanków ⁴⁾ i fenolów. Ich oczyszczanie zmierzać powinno głównie do usunięcia nadmiaru wapna i siarkowodoru, co by się dało skutecznie za pomocą kwasu węglanego, lub przez wolne przesączanie przez ziemię. ⁵⁾

Przemysł sodowy zanieczyszcza wody okoliczne rozmaitemi odpadkami. Odpadki stałe, otrzymywane w ogromnych ilościach przy wyrobie sody według postępowania *Leblanc'a*, zawierają około 80% siarki użytej do tego wyrobu, w postaci siarczanów, siarków i wszystkich pośrednich stopni utleniania tych ostatnich: podsiarkonów, siarkonów i t. d. *Richters* ⁶⁾ znalazł w nich około: 37,5% siarku wapnia 2% siarku żelaza, 2,5% podsiarkonu wapnia, 0,75% siarkonu wapnia, 23% węglanu wapnia i 7% wapna. Odpadki te, obecnie zwykle przerabiane na siarkę, tworzyły dawniej obok fabryk sody, hałdy, z których deszcze wymywały siarki, zatruwające wody gruntowe, strumienie i rzeki, oraz powietrze nad niemi.

Od wyrobu kwasu siarczanego z piritów, pozostaje prażonka (n. *Kiesabbrand*) z zawartością siarczanów i siarków metalicznych. Z tej to prażonki przechodzą do wód gruntowych, w miejscach gdzie ona bywa zsypywana, siarczany: żelaza, cynku, miedzi (zależnie od natury używanego pirytu), a nawet i kwas siarczany wolny, i zatrują ją. *König* np. znalazł 23mg tlenku cynku w 1 l wody ze studni fabryki kwasu siarczanego wyrabianego z błyszczu cynkowego ⁷⁾. Prażonki bywają przerabiane na miedź, sole cynkowe, (jeżeli się to opłacić może), lub żelazo. — Z przemysłem sodowym łączonym bywa zwykle wyrób chloru wapna. Odchodzi w tym razie t. z. ługi manganowe, zawierające według *Fischer'a* ⁸⁾ chlorek manganu (22%), chlornik żelaza (5½%), chlorki niklu, kobaltu, baryty, wapnia, magnezu — w małych ilościach, chlor wolny (0,09%), kwas solny (6,8%) i nareszcie arsen (0,015%). Szkodliwość ich nie może ulegać wątpliwości. ⁹⁾ Lecz i ten odpadek znajduje zastosowanie przy odświeżaniu (regeneracji) nadtlenu manganu, lub też jako środek przeciwny. Nadmienić jeszcze należy, że wszystkie odpadki przemysłu sodowego zawierają arsen (z piritów), którego w ten sposób, w Anglii, przechodzi około 1½ mil. kg do wód ściekowych. Dla scharakteryzowania zakresu zanieczyszczenia wód przez przemysł sodowy angielski, wystarcza

przytoczyć, że około połowy olbrzymiej ilości kwasu solnego, tam wydzielanego, znajduje ujście w rzekach. ¹⁰⁾

Przemysł metalurgiczny, z powodu żuzli, spowodowuje również zanieczyszczenie wód naturalnych. Woda alkaliczna, ściekająca z hałd żuzli, zawierała, według *König'a* ¹¹⁾, w 1 l około 2 g siarku wapnia, a zatem jest podobną do wód wymywanych z kopców stałych odpadków sodowych, lub wapna gazowni i podobnie, jak one jest szkodliwą dla roślin i ryb.

Odpadki płynne przemysłu metalowego (a zatem fabryk drutu, blachy białej cynowanej lub cynkowej, wyrobów posrebrzanych, lub pozłacanych i t. d.) zawierają w kwaśnych kąpielach używanych do czyszczenia powierzchni metalicznych, — sole żelaza, cynku, miedzi i kwasy wolne. Ścieki te opłaca się nieraz przerabiać na sole metaliczne (np. wielkich ilości koperwasu miedzianego dostarczają fabryki drutu mosiężnego); w każdym razie, bez odkwaszania nie powinny być one wpuszczane do kanałów miejskich:

Kopalnie węgla dostarczają: 1) wód pochodzących od płukania węgla, zawierających przedewszystkiem miąższ węglowy i piasek. *König* ¹²⁾ znalazł w 1 l takiej wody około 7,5 g węgla i 5,5 g piasku i gliny; czyszczą się one przez odstawanie w osadnikach, lub przesączanie; 2) wód wyrzucanych z głębi kopalni, odznaczających się zwykle mniejszą lub większą zawartością soli kuchennej i wytworów utlenienia pirytu, zwykłego towarzysza węgla kamiennego, ¹³⁾; 3) wód ściekających z hałd gruzu (odłamków skał) wydobywanego wraz z węglem z kopalni; zwykła zawartość piritów w tym gruzie warunkuje szkodliwość wód zeń ściekających, zawierających siarczany żelaza i glinki. I tak np. *König* znalazł w 1 l takiej wody o odczynie kwaśnym, około 23 g kwasu siarczanego, 1 g tlenku żelaza i 9 g glinki ¹⁴⁾. Działanie pirytu żelaznego, zanieczyszczające wody, występuje daleko widoczniej w kopalniach i płuczkarniach pirytu, niż w kopalniach węgla. *König* ¹⁵⁾ znalazł w 1 l wody z kopalni Meggen pod Grevenbrück'iem 4697 mg kwasu siarczanego, w tej ilości 656 mg kwasu wolnego, 1256 mg tlenku żelaza i 958 mg tlenku cynku obok 257 mg zawieszzonego tlenku żelaza. Wolny kwas siarczany powstaje z piritów w skutek utleniania się ich na powietrzu, według wzoru: $FeS_2 + O_7 + 8H_2O = H_2SO_4 + FeSO_4 + 7H_2O$. Szkodliwość wód zanieczyszczonych przez piryt warunkuje się obecnością kwasu siarczanego wolnego i siarczanu tlenku żelaza, który przechodzi na powietrzu w siarczan tlenku z wydzieleniem części swojej zasady w postaci tlenku, mączącego takie wody. ¹⁶⁾ Oczyszczanie tego rodzaju wód, zmierza do usunięcia ich kwaśności i żelaza, a cel ten osiąga się powszechnie albo przez użycie wapna i przejaśnianie w zbiornikach, albo też przez przesączanie przez doły wypełnione wapiakiem który wiąże kwas wolny i strąca żelazo (według wzoru $FeSO_4 + CaCO_3 = CaSO_4 + FeCO_3$).

W sposób zupełnie podobny jak piryty żelazne, zatrują wody naturalne błyszcz cynkowy (siarek cynku), który również utlenia się na powietrzu na siarczan cynku. *König* ¹⁷⁾ znalazł w wodzie kopalni Gevelinghausen pod Olsberg'em do 164mg tlenku cynku w 1 l. Ponieważ siarczan cynku jest

¹⁾ *König* l. c. 354.

²⁾ Zużyte wapno gazownie sprzedają garbarniom, jako zawierające siarek wapnia przydatny przy odwłaznianiu; wapno to, równie jak i masa *Laming'a*, bywają też przerabiane na siarkę, kwas siarczany błękit pruski i t. d.

³⁾ *Fischer* l. c. 138.

⁴⁾ Nad szkodliwością dla ryb rodanków, cyanków, smół, kwasu karbolowego i siarku sodu, przeprowadzał badania *Weigelt*, — nad szkodliwością zaś siarku wapnia — *Grandeau*. Szkodliwość zaś dla roślin rodanku i siarku wapnia zbadał *König*. Por. *König* l. c. str. 362 i 484 356 i 482.

⁵⁾ Rodanki ulegają prawdopodobnie w ziemi, zsałtrzeniu (nityfikacji). *König* l. c. 359.

⁶⁾ *Fischer* l. c. 134.

⁷⁾ *König* 473. Największa ilość siarczanu cynku, która może być przyjęta przez człowieka w ciągu dnia wynosi 300 mg.

⁸⁾ *Fischer* l. c. 132.

⁹⁾ *Weigelt*, *Richert*, *Grandeau* i *Nitscher-Thorand* badali szkodliwość dla ryb składników ługów manganowych. Por. *König* 487 i 497.

¹⁰⁾ *Fischer* l. c. 132.

¹¹⁾ *König* 494.

¹²⁾ *König* l. c. 509.

¹³⁾ Liczne analizy takich wód przytacza *König* l. c. na str. 368—371.

¹⁴⁾ *König* l. c. 471.

¹⁵⁾ *König* l. c. 449.

¹⁶⁾ Szkodliwość wód zawierających koperwas żelazny, dla gruntów, tłómaczy się według badań *König'a*, własnością ich wymywania z ziemi jej składników rozpuszczalnych, dla roślin przystępnych, w skutek czego następuje ogólne jej zubożenie, wyczerpanie; do tego przyłącza się zakwaszenie ziemi. Dla roślin, siarczan żelaza jest też bezpośrednio trującym. Wreszcie i dla ryb kwas siarczany wolny jak również i koperwas żelazny są trujące, jak to wykazały badania *Weigelt'a*. Por. *König* l. c. str. 452, 456, 460. Rzeczywiście r. Birawka na górnym Szląsku, zatruta kwasnymi ściekami kopalni węgla kamiennego, jest bezrybną. *Fischer* l. c. 119.

¹⁷⁾ *König* l. c. 417.

szkodliwym dla ludzi, zwierząt, roślin i gruntów ¹⁾ winien więc być usuwanym z wód, zawierających go, co uskutecznia się za pomocą wapna. Do tego celu nadawać się powinno i przesączanie przez wapieniak, który jak *Storp* wykazał, strąca cynk ($ZnSO_4 + CaCO_3 = ZnCO_3 + CaSO_4$),—lub przez ziemię próchniczną, również go silnie, według *Baumann'a*, chłonąca.

Nareszcie wody ściekowe *przemysłu solnego* charakteryzują się zawartością chlorków sodu, potasu, wapnia i magnezu. Sole te, w rozcieńczonych roztworach obojętne dla roślin i zwierząt, stają się szkodliwymi w roztworach stężonych. ²⁾ Oczyszczanie wód ściekowych tego rodzaju, jest tylko wówczas możliwym, gdy ich skład pozwala na odparowanie, w celu dalszej przeróbki na chlor, lub kwas solny (z chlorków wapnia, lub magnezu), na co w ostatnich czasach pobrano liczne patenty. W przeciwnym razie, zanieczyszczenie strumieni okolicy przemysłu solnego zapobiega się, jak np. w okręgu Bochum, w ten sposób, iż jego ścieki odprowadzane są oddzielnymi kanałami do większych rzek, w których giną one niepostrzeżenie.

Wody ściekowe, będące wytworem działalności ludzkiej, są z nią nieodłącznie związane, jak skutek z przyczyną,—jako złe, konieczne. Z tego względu, wszelkie ograniczanie wytwórcy co do jakości wód ściekowych, jako będące jednocześnie krępowaniem jego działalności, jest o tyle uzasadnione, o ile takowa jest rzeczywiście szkodliwą dla współobywateli. Oczyszczanie wód ściekowych winno zmierzać do uczynienia ich o ile możności mało szkodliwymi, przy stawianiu wytwórcy najmniejszych trudności i wymaganiu środków jak najprostszych. Środki w tym celu obecnie stosowane, jak to powyżej wykazaliśmy, sprowadzają się głównie do użycia osadników i filtrów ze względu na usuwanie mętów,—wapna, dla usunięcia kwasów i szkodliwych metali—i nawodnienia w celu usunięcia rozpuszczonych składników organicznych. Należy więc przyznać, że przytoczone powyżej wymagania prawodawstw europejskich, są umiarkowane.

W. Trzciniński.

DZUT,

jego gatunki, obrabianie przedwstępne i sposób przedzenia.

(Dokończenie)¹⁾.

Właściwe przedzenie. Celem przedzenia jest przerobienie niedoprzedu na nitkę żądanej cienkości i dobrze skręconą; odbywa się ono za pomocą maszyn zwanych prząśnicami, które wyciągają niedoprzed należycie pomiędzy wałkami, nadają mu żądany skręt i jako gotowy wytwór nawijają na cewki. Wszystkie prząśnice dla dzutu są zwykle systemu ciągłego (water). Wałki wyciągające i zasilające walce, odległość między którymi dochodzi do 25 cm, położone są nie jedne za drugimi, jak na poprzednich maszynach lub prząśnicach wózkowych, lecz jedna para nad drugą w kierunku prawie pionowym. Ma to na celu zmniejszenie szkodliwego natężenia wywołanego tarciem się nitki o haczyk kierowniczy; przy zmniejszeniu tego natężenia można dawać nitce

¹⁾ *Storp* i inni, wykazali wymywające działanie na ziemię, siarczanu cynku, podobne do działania siarczanu żelaza, i jego trujące własności dla roślin; *Richet* zaś dowiódł jego szkodliwości dla ryb. Jest też zjawiskiem znanem, iż było w okolicach hut cynkowych ulega specjalnym chorobom. *König* l. c. 419—445.

²⁾ Badania *Storp'a*, *König'a* i innych, dowiodły wymywającego działania (t. j. podobnego do działania siarczanów żelaza i cynku) na grunty, chlorków sodu, wapnia i magnezu (*König* l. c. str. 377 i 402) i szkodliwości ich dla roślin (*König* str. 383 i 405), zaś badania *Weigelt'a* i *Richet'a* (*König* l. c. str. 303 i 412) szkodliwości ich dla ryb.

³⁾ Patrz zeszyt listopadowy *Przegl. Techn.* z r. b., str. 264.

mniejszy skręt, bez obawy o częste zrywanie się takowej, co wielkie ma znaczenie przy wyrabianiu przedzy na watek. — Dzut przedzie się na sucho; a ponieważ niedoprzed przedstawia włókna już nieco skręcone, to do podtrzymania ich na przestrzeni pomiędzy wałkami, zamiast grzebieni wystarczają pręciki i żłobki kierownicze, mogące przyjmować różne nachylenia zależnie od grubości i skrętu, a także i od długości pojedynczych włókien. Dla każdego numeru i gatunku przedzy wypada zatem zmieniać to położenie, kierując się tutaj wyłącznie doświadczeniem, t. j. uważając ażeby część nitki, zawarta między wałkami zasilającymi i miejscem oparcia o pręciki, nie mogła się rozkręcać, rwać i płatać; jeżeli tego nie uwzględnimy, to otrzymana przedza będzie nierówną i węzłowatą. Po wyjściu z pod wałków wyciągnięty niedoprzed przechodzi przez haczyki kierownicze, przytwierdzone do maszyny na pewnej wysokości po nad wierzchołkami wrzecion i w jednej linii z nimi. Następnie przedza przewleczona przez oczko i pręcik widełek nawija się na cewkę, będącą już należycie skręconą. Wrzeciona osadzone są w prząśnicach w jednym rzędzie i zwykle z dwóch stron maszyny; każda połowa prząśnicy, posiadając osobny przyrząd wyciągający, może służyć do przedzenia innego numeru. Liczba wrzecion, odległość pomiędzy nimi i ich prędkość, z uwagi na osiągnięcie dokładniejszego działania i zwiększenie wytwórczości maszyny, powinny zależeć od numeru wyrabianej przedzy; im przedza jest grubsza, tem liczba wrzecion i ich prędkość powinny być mniejsze, a odległość pomiędzy nimi większą. Jednakże wymagania tego rodzaju są rzeczą względną i mogą być dokładnie przestrzegane tylko w wielkich fabrykach, gdzie zasób maszyn pozwala na to. Cewki nie otrzymują w prząśnicy osobnego ruchu, lecz kręcą się w skutek pociągania przez nawijającą się nitkę, która przytem wypręża się silnie i mocno nawija, ponieważ cewki z przyczyny tarcia o wrzeciona i o dolną podstawę maszyny, opierają się ciągnącemu natężeniu nitki. Dla dokładności działania i utrzymania ścisłego stosunku pomiędzy liczbą obrotów cewki a długością wyprzedzonej nici, tarcie cewki powiększa się sztucznymi sposobami przez wyklejenie sukna dolnej podstawy cewki lub części maszyny, na której opierają się cewki albo też przez objęcie podstawy cewki z jednej strony sznurkiem, na końcu którego przywieszony jest ciężar i. t. p. Ruch postępowy cewek w górę i na dół jest także stałym; ażeby nawijanie było przynajmniej w przybliżeniu dokładnem, prędkość tego ruchu musi odpowiadać średnicy przeciętnej t. j. średnio-arytmetycznej pomiędzy grubościami pustej i pełnej cewki. Wałki zasilające są w prząśnicy żelazne, głęboko żłobkowane; z pomiędzy zaś wałków wyciągających dolne są żelazne, gładkie lub z bardzo płytkimi rowkami, górne zaś drewniane. Wałki dolne otrzymują ruch mechanicznie; górne zaś wałki jako przyciskane do dolnych za pomocą sprężyn lub ciężarków, obracają się siłą tarcia. Ażeby przy przechodzeniu niedoprzedu, wałki nie wycierały się w jednym tylko miejscu, z tyłu wałków znajduje się listwa, przez otwory której przechodzą taśmy, a która posiadając ruch postępowy w tył i naprzód, przesuwają nitki wzdłuż osi wałków.

Bardzo grube numery przedzy dzutowej, zaczynając od $\frac{1}{16}$ do $\frac{3}{4}$ (rzadko zresztą używane) przedza się na zwykłej wrzecionicy, gdzie taśma bezpośrednio po wyciągnięciu otrzymuje od razu należyty skręt i cienkość. Do przedzenia numerów przedzy od $\frac{1}{2}$ do 2, używane są nieco odrębne maszyny, a. m.: a) Prząśnice, z przyrządem wyciągającym, zupełnie podobnym do takiegoż przyrządu we wrzecionach, t. j. składającym się z 3-ch wałków zasilających, 2-ch par wyciągających i kilku rzędów grzebieni; wrzeciona ustawione są tam w jednym rzędzie i urządzone, podobnie jak w prząśnicach. b) Wrzecionnice cienkie—zupełnie podobne pod względem ustroju swego do zwykłych wrzecion ze zwykłym przyrządem wyciągającym i z kilku rzędami grzebieni, cewki zaś ustawione są w tych maszynach w dwa rzędy, i otrzymują ruch samodzielny; główna różnica w porównaniu ze zwykłymi wrzecionnicami polega na tem, że grzebienie są cieńsze, cewki mniejsze a przyrząd skręcający składa się z większej ilości kół zębatych.

W tkactwie potrzebną jest niekiedy nitka zupełnie równa i mocna, którą otrzymać można tylko przez skręcenie dwóch lub więcej nitki pojedynczej przedzy. Maszyna do

tego celu służąca (skrętnica), zupełnie jest podobną w ustroju do prząsnicy, nie posiada tylko przyrządu wyciągającego, zamiast którego ma jedną parę żelaznych gładkich wałków zasilających, z których dolne otrzymują ruch mechanicznie, górne zaś są dla każdego wrzeciona oddzielne, leżą swobodnie i cisną tylko własnym ciężarem. Nitki rozwijając się z kłębów i obchodząc z pod spodu dolny wałek, wchodzą pomiędzy wałki, a obszedłszy górny wałek z tyłu, przewlezione zostają po kilka razem (liczba ich zależy od tego, z ilu nitek przędzy składać się ma nić) przez haczyki kierownicze i oczka widełek; skąd razem skręcone nawijają się na cewkę. Liczba obrotów wrzecion dochodzi do 1600 na minutę. Każda nitka pojedynczej przędzy przy skręcaniu z innymi, nie powinna już otrzymywać dalszego skrętu, gdyż osłabiłoby to jej moc i uczyniło twardą i niesprężystą; dlatego też skręcanie nitki odbywa się w stronę przeciwną pierwotnemu skręcaniu każdej z nich.

Przędzenie dżutu czesankowego. Wyrabianie lepszej przędzy dżutowej zwanej czesanką (Jute-Linegarn), różni się dość znacznie od opisanego poprzednio wyrabiania przędzy dżutowej zgrzebnej.

Po zwyczajnem rozmięczeniu i zmiędleniu przędzy, rozcina się takowe w kierunku długości pęczków, na trzy części, z których tylko środek, mający około 30 cali długości, jako najcieńszy, używa się na przędzę czesankową; końce zaś przerabiane bywają na grubsze numery. Maszyna do rozcinania dżutu stanowi piłę okrągłą, obracającą się pomiędzy dwoma żelaznymi występami, na których rozkłada się dżut.

Oderznięte środkowe części przędzy ulegają przede wszystkim rozczesaniu na czesarkach (Hechelmaschine) systemu *Combe'a*, celem rozdzielenia włókien na części elementarne i równoległego ułożenia takowych. Zasadniczą część maszyn tego rodzaju stanowią dwa pionowo obok siebie rozłożone szeregi iglastych pasów; każdy szereg założony jest na 2-ch wałkach od których otrzymuje ruch. Pasy te opatrzone są na swej powierzchni, każdy kilkunastu grzebieniami i obracają się z góry na dół. Pierwsza para pasów opatrzona jest najgrubszymi grzebieniami, a następnie idą pasy z coraz cieńszymi i gęstszymi igłami. Nad każdą parą pasów znajdują się żelazne, obite gutaperką kleszcze, w których można zacisnąć pęczki włókien, takim sposobem że dłuższy koniec pęczka zwieszając się będzie między grzebieniami, a krótszy pozostanie na wierzchu. Kleszcze te umieszczone w żłobku, który posiada ruch zwrotny w górę i na dół. Czynność czesania zaczyna się od tego, że kiedy żłobek znajduje się w najwyższem swem położeniu, zaciska się pęczek włókien w kleszczach pierwszych z brzoza, t. j. znajdujących się nad najgrubszymi grzebieniami; wtedy żłobek stopniowo opuszczając się wystawia włókna na działanie grzebieni, skoro zaś powróci do swego pierwotnego położenia, to kleszcze przesuwać się wzdłuż do następnych par grzebieni i. t. d. Takim sposobem każdy pęczek dżutu musi przejść przez cały szereg pasów. Skoro pierwsze kleszcze przeszły nad drugą parą grzebieni, to nad pierwszą parą ustawia się nowe kleszcze z zacisniętym w nich pęczkiem włókien i. t. d. Po pewnym przeciągu czasu wszystkie kleszcze są w ruchu. Pęczek, który przeszedł raz jeden przez maszynę, rozczesany jest tylko do połowy swej długości; w ten sam sposób rozczesać też należy drugą połowę po odwróceniu pęczka w kleszczach.

Następnie włókna przechodzą na tasiemnicę (Anlege-Maschine, spreader) składającą się z wałków wyciągających i zasilających i z grzebieni: odległość pomiędzy wałkami dochodzi do 90 cm; przechodząc przez tę maszynę włókna układają się równolegle i wyciągają po raz pierwszy, po czym wychodzą z podwałków w kształcie pulchnych taśm, łączących się po dwie w jedną za pomocą wałków tłoczących. Tak przygotowane taśmy przechodzą następnie przez zwykłe ciągalnie, wrzeciennice i prząsnice, zupełnie podobne do powyżej opisanych. Tym sposobem przędzenie dżutu czesankowego podobne jest do przędzenia lnu czesankowego, gdy tymczasem przędzenie dżutu zgrzebne odbywa się, przy podwójnem zgrzebleniu w ten sposób, co i przędzenie pakulinianych. Wszystkie maszyny do przędzenia dżutu są w ogóle grubsze niż takie maszyny do lnu i pakulini.

Zużywanie odpadków. Ponieważ przy przędzeniu dżutu pozostaje mnóstwo odpadków, przeto użytkowanie takowych ma nader ważne znaczenie ekonomiczne. W zależności od rozmaitych warunków, a głównie od różnicy w cenie przędzy i otrzymanych z niej wytworów, — też same odpadki mogą być używane albo jako domieszka do długich włókien, dla przerobienia na przędzę, albo też sprzedawane do innego użytku. Odpadki pozostające z przędzenia dżutu mogą być rozdzielone jak następuje: 1) sznurki dżutowe którymi związywane są przychodzące do fabryki bele; 2) oderznięte dolne i górne końce włókien dżutowych, zerwane taśmy ze zgrzebnic, ciągalni i wrzeciennic; 3) drobne odpadki z przędzenia. Te ostatnie nieuniknione są przy przędzeniu i stosunkowo do tego z jakich maszyn pochodzą, dzielą się na następujące gatunki: a) odpadki z grubych i cienkich zgrzebnic np. krótkie włókna, grube polepione dolne części włókien, pozostałe kawałki kory i łodygi, piasek i inne nieczystości; b) bardzo krótkie i cienkie włókna w kształcie puchu, zbierające się pod wałkami ciągalni, pod wrzecionami, a także przy krosnach tkackich; c) porwane kawałki gotowej przędzy i niedoprzędu, zmieszane z krótkimi włóknami, kurzem i innymi nieczystościami; d) kawałki czystego niedoprzędu; e) porwane i popłatane kawałki przędzy; f) dłuższe lub krótsze nieczyste włókna spadające na ziemię i zbierane przy zamiataniu, oraz stare zaoliwione szmaty od czyszczenia maszyn.

Przerabianie odpadków N. 1. Sznurki dżutowe ulegają przede wszystkim należytemu rozplątaniu, co skutecznia się ręcznie albo na maszynie, a następnie rozkręceniu, poczem rozcina się je na kawałki około 75 cm długie i zwiazuje w pęczki po 20 kg. W miarę zebrania odpowiedniej ilości takich pęczków, rozmiękczą się je i zmiędla zwyczajnym sposobem, następnie przepuszcza przez zgrzebnicę lub rozrywa poprzednio na wilku na krótkie włókna, a potem dopiero puszcza na zgrzebnicę. Ostatni sposób częściej się używa, a to dla zaoszczędzenia igieł w obiciach zgrzebnic, które wtedy nie tak prędko się psują. Następne czynności przy przerobieniu sznurków są takie same, jak przy zwyczajem przędzy. Często do sznurków dodaje się przed zgrzebleniem najpośledniejszego dżutu, albo też dorzuca przy powtórnem zgrzebleniu krótko-włóknistych wyczesków. Z odpadków tego rodzaju wyrabia się przędzę od № 1/4 do 2.

Przeróbka odpadków N. 2. Odcięte końce przędzy przerabiane są na podobieństwo sznurków i używane na grube numery przędzy. Jako domieszka używane bywają w tym razie oberwane kawałki taśm ze zgrzebnic lub z ciągalni; dorzut odbywa się przed powtórnem zgrzebleniem.

Przeróbka odpadków N. 3. a) Z odpadków pochodzących z grubych zgrzebnic wybiera się ręcznie długie włókna, które powtórnie przepuszcza się przez zgrzebnicę; pozostałe części oczyszcza się na maszynie, oddzielającej dobre włókna od kawałków łodygi, kory, piasku, kurzu i zbytk krótkich włókien. Oczyszczone te odpadki mogą być domieszane do surowego przędzy i następnie przerobione na przędzę niskich numerów, jednakże z przyczyny krótkich włókien utrudniających czynności przędzalnicze, daleko lepiej sprzedawać te odpadki do papierni. W tym celu tłoczy się je w workach po 100 do 200 kg. Pozostałe po oczyszczeniu włókien resztki używane są do użyźniania roli. Odpadki pozostające po powtórnem zgrzebleniu zawierają mniej nieczystości i mają dłuższe włókna, łatwiejsze do przerobienia. Po ręcznem lub maszynowem ich oczyszczeniu, odpadki te przy drugiem zgrzebleniu dorzucane bywają do sznurków lub oderzniętych końców i przerabiane na grube numery przędzy. Odróżnianie odpadków z grubych i cienkich zgrzebnic jest zresztą rzeczą zupełnie względną i zależy od gatunku przerabianego dżutu; i tak np. przy powtórnem zgrzebleniu poślednich gatunków, otrzymuje się odpadki, jakość których równa się jakości odpadków z pierwszych zgrzebnic przy przerabianiu dobrych gatunków dżutu. b) Krótkie włókna zbierające się pod wałkami ciągalni, pod wrzecionami i. t. d. używane są po oddzieleniu dłuższych części, do użyźniania roli. c) Porwane kawałki niedoprzędu, po przepuszczeniu takowych przez maszynę rozrywającą, dodawane bywają do surowego przędzy przy drugiem zgrzebleniu, albo też wprost bez poprzedniego przerobienia przy pierwszym zgrzebleniu. Mieszanina ta używa się tylko do wyrobu grubych

numerów przędzy. *d)* Kawalki gotowej przędzy lub niedoprzedu, jeżeli są zmieszane z krótkimi włóknami, kurzem i. t. d., ulegają wstępnemu oczyszczeniu, poczem rozrywa się je na wilku i powtórnie na zgrzebnicy, albo też dwa razy na wilku, przez co otrzymują się bardzo miękkie pakuly, przydatne do czyszczenia maszyn lub do wyściełania mebli, materaców i. t. p. *e)* Kawalki przędzy lub niedoprzedu zupełnie czyste, przechodzą te same czynności, oprócz oczyszczenia i służą do tegoż użytku, co i poprzedni rodzaj odpadków. *f)* Z odpadków zbieranych przy zamiataniu, oddziela się najprzód kawalki sznurków, niedoprzedu, taśm ze zgrzebnic i. t. p. i przerabia je jak wyżej; następnie wybiera się zaoliwione kawalki szmat i włókien, przeznaczając je na podpałkę do kotłów. Resztę oczyszcza się na maszynie oddzielającej dłuższe włókna i przerabia te ostatnie na zgrzebnicach i dalszych maszynach na grubą przędzę.

Wyżej wskazane sposoby przerabiania odpadków nie mogą być uważane za bezwzględnie stałe; zmieniają się one zależnie od wielu okoliczności i dlatego rozmaicie bywają prowadzone w fabrykach. Ze 100 kg surowego nierozpakowanego przędzy (licząc w to wagę wsiąkniętego oleju 2,44 kg) otrzymuje się w ogóle przy średnim gatunku dżutu:

Przędzy	94,65 kg
Szurków i szmat z opakowania	1,70 "
Opadków niezdatnych do przędzenia.	1,95 "
Pylu, kurzu i. t. d.	1,70 "
Razem	100,00 kg

Przy tem obliczeniu odpadki zdatne do przerobienia na grubszą przędzę zaliczone są do gotowego wytworu.

Oprócz wyżej opisanej maszyny rozrywającej (wilk, Reisswolf, teaser), do przerabiania odpadków służą jeszcze następujące maszyny: 1) Zwyczajna oczyszczająca maszyna czyli trzepalnia (Schlagmaschine); składa się ona z pustego bębna, posiadającego u góry drzewiczki a u dołu siatkę; pośrodku tego bębna obraca się poziomy wał, opatrzony ze wszystkich stron, pionowemi (względnie do jego osi) prętami żelaznemi, które przy obrocie wału, przechodzą pomiędzy takimiż prętami osadzonemi w samym bębnie. Po wrzuceniu odpadków przez górne drzewiczki i zamknięciu takowych, puszcza się w ruch wał z prętami, który robi do 300 obrotów na minutę; częste i mocne uderzenie prętów oddziela kurz, pył i inne nieczystości opadające na ziemię przez dolną siatkę. Po upływie 5 do 10 minut wyjmują się oczyszczone włókna. 2) Zamiast zwykłego cylindrycznego pokrycia trzepalni używane jest także pokrycie stożkowe, pręty zaś znajdujące się wewnątrz maszyny odpowiadają temu konicznemu kształtowi, t. j. mają coraz mniejszą długość, w miarę zmniejszania się średnicy pokrycia. W skutek siły odśrodkowej, wywiązującej się przy obrocie prętów, włókna podążają jak najdalej od środka i posuwają się przez to ku szerszemu końcowi stożka, skąd wychodzą przez otwór. Jednakże z powodu zbyt krótkiego działania prętów, oczyszczenie odpadków bywa zwykle w tym razie niedostatecznem. 3) Najlepiej działa trzepalnia podwójna zestawiona z dwóch połączonych z sobą bębnow, w których umieszczone są dwa wały z prętami, mogącemi swobodnie pomiędzy sobą przechodzić. Oprócz tego maszyna ta posiada przyrząd zasilający złożony z płótna do rozkładania odpadków, pary małych wałków żelaznych i jednego bębna iglastego; wszystkie te części posiadają ruch czasowy, t. j. działają one tylko w czasie zakładania odpadków, poczem zatrzymują się. Oczyszczenie odbywa się także okresami, t. j. wpuszczony dżut wyjmuje się dopiero po upływie pewnego czasu. Po jednorazowym przejściu przez taką maszynę, odpadki doskonale się oczyszczają. 4) Po oczyszczeniu, włókna odpadkowe przechodzą częstokroć na zgrzebnicę odpadkową (Abfallkarde), która zastępuje działanie wilka; skład tej zgrzebnicy jest następujący: duży bęben (4 stopy średnicy i 4 stopy szerokości) pokryty igłami, 3 pary wałków roboczych i oczyszczających, dwa wałki zasilające, 1 zdejmujący i 1 para wałków tłoczących.

Wspominaliśmy już wyżej, że włókna dżutu przydatne są na szarpie; powracamy obecnie do tego przedmiotu, ażeby powiedzieć parę słów o sposobie ich wyrabiania. Szarpie robią się z włókien dobrego gatunku dżutu, dobrze oczyszczonego. Ażeby osiągnąć należyte oczyszczenie, przepu-

szcza się włókno dwa razy przez grubą zgrzebnicę i następnie raz przez cienką; otrzymane arkusze waty (nie taśmy, jak zwykle), pakuje się w paczki ważące do 100 kg, które w pracowniach opatrunkowych ulegają nasyceniu przeciwnemu. Do otrzymania szarpi długo-włóknistych bierze się najlepszy gatunek dżutu i przepuszcza raz przez grubą i raz przez cienką zgrzebnicę.

Wyrobienie wałków skórą obitych. Przy przerabianiu dżutu, niektóre wałki maszyn przędzalniczych obijane są skórą gwoli łagodniejszego oddziaływania na włókna; ponieważ zaś czynność obijania musi się odbywać w fabryce, przeto przedmiot ten pominięty tu być nie może. Na każdy wałek nalepia się dwie warstwy skóry, a robota ta uskutecznia się przy pomocy małej maszynki. Pierwszą skórę, moczoną w wodzie na parę godzin przed użyciem, obija się na wałku w mokrym stanie, skutkiem czego wysychająca skóra ściąga się i przylega do powierzchni wałka. Każdy wałek posiada wzdłuż sześć rzędów dziurek, z których dwa rzędy znajdują się bardzo blisko od siebie, następne dwa—daleko od pierwszych po obu stronach wałka, a ostatnie dwa—znów blisko siebie, na przeciwległej stronie dwóch pierwszych rzędów. Obijanie zaczyna się od przytwierdzenia brzegu pierwszej skóry na wałku, zaczynając od tego miejsca, gdzie znajduje się jeden z dwóch blisko siebie położonych rzędów dziurek, w które przez brzeg skóry wbija się drewniane gwoździe zmoczone w kleju. Przed zaczęciem powyżej opisanej czynności, pomieszcza się wałek między dwa wystające końce maszynki, zbudowanej na wzór zwykłej tokarni. Ażeby skóra dobrze się wyciągnęła i ściśle przylgnęła do powierzchni wałka, osadza się takowy wraz z przybitym brzegiem skóry, w drewnianej tłoczni umyślnie do tego przygotowanej. Następnie za pomocą maszynki obraca się wałek pomału, dopóki skóra zupełnie na niego się nie nawinie, a za każdym dojściem do szeregu dziurek, wbija się w takowe przez skórę drewniane gwoździe. Wreszcie obcina się skórę, starając się, ażeby oba jej brzegi dokładnie z sobą się stykały. Tak przygotowany wałek suszy się przez 24 godz., następnie zaś za pomocą grubego pilnika nadaje się skórze powierzchnię szorstką i kośmatą. To samo uskutecznia się też na lewej stronie drugiej skóry mającej się dopiero nalepić, a to celem ściślejszego połączenia się skór ze sobą. Założywszy, jak poprzednio, wałek na maszynkę, smaruje się drugą skórę lekkim klejem i przykładając do wałka, w miejscu wprost przeciwległym temu, gdzie stykają się końce pierwszej skóry. Zaczynając od tego miejsca, oblepia się skórę na około, przytwierdzając ją czasowo drutowemi gwoździami wbijanemi w poprzednie drewniane. Po ukończeniu oblepiania obwijają się cały wałek sznurkiem mocno wyciągniętym; w takim stanie suszy wałek przez 3 do 4 dni; wreszcie po zdjęciu sznurka i wyjęciu druczianych gwoździ, wałek podlega wyrównaniu i wypolerowaniu.

Obliczenie numeru wyrabianej przędzy dżutowej. Najpowszechniej w przędzalnictwie dżutu używanem jest numerowanie angielskie stosowane do przędzy lnianej. Według tego systemu numer przędzy dżutowej równa się liczbie 300 jardowych pasm idących na 1 funt angielski. Przędza dżutowa № 5 jest zatem taka przędza, której 5 trzysto-jardowych pasm czyli $5 \times 300 = 1500$ jardów = 4500 stóp idzie na 1 funt ang.

Celem określenia, ile funtów surowego przędzy potrzeba położyć na płótno pierwszej maszyny (t. j. grubej zgrzebnicy), ażeby otrzymać z prząsnicy żądany numer przędzy,— należy znać lub zadać sobie z góry stopień wyciągania i zdwajania we wszystkich maszynach, przez które przechodzi włókno. Przypuśćmy, że wyciąganie na pierwszej i na drugiej zgrzebnicy, pierwszej i drugiej ciągłalni, wrzeiennicy i prząsnicy, równać się będzie kolejno E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 i E_6 , i że zdwajanie wynosi przy powtórnym zgrzebieniu D_1 , na pierwszej ciągłalni— D_2 , a na drugiej— D_3 . Ogólne wyciąganie wyniesie wtedy:

$$E = \frac{E_1 \cdot E_2 \cdot E_3 \cdot E_4 \cdot E_5 \cdot E_6}{D_1 \cdot D_2 \cdot D_3} \dots \dots \dots (1).$$

Ponieważ na 1 funt ang. idzie 300 N jardów przędzy danego numeru N, to oznaczając przez W—wagę włókien rozłożonych w pierwszej zgrzebnicy na długości jednego jarda płótna i biorąc na uwagę, że przy rozłożeniu tamże jednego fun-

ta ostateczne wyciąganie równałoby się tylko 300 N, wypada stąd, że przy W funtach będzie:

$$E = 300 N \cdot W \quad (2).$$

Łącząc równania (1) i (2) w jedno otrzymujemy:

$$\frac{E_1 \cdot E_2 \cdot E_3 \cdot E_4 \cdot E_5 \cdot E_6}{D_1 \cdot D_2 \cdot D_3} = 300 N \cdot W, \text{ skąd}$$

$$W = \frac{E_1 \cdot E_2 \cdot E_3 \cdot E_4 \cdot E_5 \cdot E_6}{D_1 \cdot D_2 \cdot D_3} \cdot \frac{1}{300 N} \text{ funtów, albo:}$$

$$W = \frac{E_1 \cdot E_2 \cdot E_3 \cdot E_4 \cdot E_5 \cdot E_6}{D_1 \cdot D_2 \cdot D_3} \cdot \frac{1}{662 N} \text{ kg,}$$

ponieważ 1 funt angielski równa się 0,4536 kg.

Zamiast obliczania wagi włókien rozkładanych na płótnie pierwszej zgrzebny, waży się częstokroć określoną długość taśmy, pochodzącej z tejże zgrzebny lub z pierwszej ciągłalni i podług tej wagi oznacza wyciąganie i zdwanie na następnych maszynach. Ten ostatni sposób jest najlepszy, gdyż zastosowanie jego pozwala uniknąć wielu błędów, wpływających na niedokładne określenie numeru przędzy. Zdarza się często, że obliczony teoretycznie numer jest niższym od rzeczywiście otrzymanego; przyczyną tej różnicy jest nie branie pod uwagę zmiennej ilości odpadków i zawartej we włóknach wody, a ponieważ przy każdej z następnych czynności ilość tych domieszek staje się coraz mniejszą i przez to nie ma tak wielkiego wpływu na zmianę grubości i wagę przędzy, przeto daleko korzystniej zaczynać powyższe obliczenie numeru, przy późniejszych czynnościach. Oprócz tego uwzględnić też należy, że z przyczyny nieuniknionego ściągania się włókien przy skręcaniu, przędza wychodziłaby z prząsnicy grubsza, gdyby zwykły tej nie równoważyły odpadki włókien i ulatniająca się woda. Dla otrzymywania wszakże z zupełną dokładnościążądanego numeru przędzy, należy określoną długość przędzy codziennie ważyć, i stosownie do jej ciężkości, zmieniać w przęsnicach stopień wyciągania.

Przy oznaczeniu wielkości wyciągania lub wagi przędziwa dla otrzymania żadanego numeru przędzy, należy mieć na względzie gatunek, moc i długość włókien, jak również ustrój i i wytwórczości maszyny. Innymi słowy należy uważać, ażeby nie przepuszczać więcej przędziwa przez maszynę nad to, co ona może przerobić na raz, bez uszkodzenia swych organów i bez ujemnego wpływu na jakość przędzy.

Wielkość nadanego skrętu zależy od numeru przędzy, długości i mocy włókien, tudzież od rodzaju nitki. Im przędza jest cieńszą, tem więcej potrzebuje skrętu dla nabrania właściwej mocy, a stosunek ten wyraża się wzorem $S = A \sqrt{N}$, gdzie S oznacza liczbę skrętów, N — numer przędzy, A — praktyczny współczynnik, zależący od rodzaju przędzy i zmieniający się w granicach od $1\frac{1}{8}$ do 3. Zauważać też należy, że watek otrzymuje najmniej skrętu, osnowa zaś daleko więcej. Przy określaniu skrętu dla podwójnej lub z więcej części skręconej nici, może służyć wzór:

$S = B \sqrt{\frac{N}{n}}$, gdzie B wyraża praktyczny współczynnik, zmieniający się od $1\frac{3}{4}$ do $2\frac{3}{8}$. N — numer pojedynczej przędzy, a n — liczbę pojedynczych nitek przędzy, idących na utworzenie jednej skręconej nici.

Motanie. Przędzę przeznaczoną na sprzedaż lub do osobnej tkalni, zwinąć należy z drewnianych cewek, wychodzących z prząsnicy, w motki lub stożki (cops), t. j. w małe podłużne kłębki trzymające się na papierowych gilzach, a które bez dalszego przewijania mogą być wkładane w członka tkackie. Zwijanie w motki skutecznia się na motowidłach ręcznych lub maszynowych. Budowa motowidła jest następująca: na wysokości jednego metra nad podłogą osadza się na poziomej desce 20 do 30 wrzecion, na które można wkładać cewki z gotową przędzą; następnie każdą nitkę, odwijającą się z tych cewek, przewleka się osobno przez haczyk, osadzony na podłużnej listwie, znajdujące się u podstawy wrzecion. Przed szeregiem wrzecion, poniżej haczyków, obraca się sześcioboczny bęben, do którego przywiązuje się końce nitek po przewleczeniu ich przez haczyki. Przy obrocie bębna, nitka nawijając się na niego,

zaczyna rozwijać się z cewki. Motowidło posiada zwykle przyrząd kontrolujący, czyli t. z. licznik, który dzwoni po nawinięciu się na bęben pewnej oznaczonej długości nitki; wtenczas robotnica wstrzymuje ruch bębna i przewiązuje nawinięte pasma, każde z osobna nitką, zwykle kolorową, dla odróżnienia gatunku przędzy. Następnie motowidło znowu puszcza się w ruch, po ręcznym przesunięciu haczyków w ten sposób, ażeby następne pasma nie pokrywały pierwszych, lecz układały się obok na pustych miejscach bębna. Postępując dalej w ten sposób, otrzymuje się z każdej cewki pewną określoną liczbę pasm, które po zdjęciu z bębna skręca się razem w motki. Ażeby po ukończeniu każdego oddzielnego pasma, nie zatrzymywać motowidła, listwa z haczykami może być przesuwana mechanicznie; wtedy wszystkie pasma nawijają się osobno i w następstwie z łatwością mogą być przewiązane.

Znając obwód bębna, liczbę jego obrotów i liczbę pasm w motku, łatwo określić długość nitki w nim zawartej. W Anglii i w Niemczech długość zmotanej przędzy oblicza się na wiązki, zawierające po 60 tysięcy jardów; każda wiązka (Bündel, bundle) dzieli się na pęczki (Weife), motki (Schneller, hauk) i pasma (Gebinde, lea), lecz liczba ich bywa różną, a to w zależności od numeru przędzy. Oto najczęściej używane sposoby podziału wiązki, zawierającej 60 000 jardów: Przy № $\frac{1}{4}$ przędzy: w wiązce znajduje się 16 pęczków, w pęczku 20 motków, w motku 5 pasm, w paśmie 15 nici czyli obrotów motowidła; ponieważ obwód bębna wynosi $2\frac{1}{2}$ jarda, przeto długość nitki zawartej w wiązce wynosi $16 \times 20 \times 5 \times 15 \times 2,5 = 60\,000$ jardów. Przy №№ od $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$: w jednej wiązce 8 pęczków, w pęczku 20 motków, w motku 5 pasm, w paśmie 30 nici; razem $8 \times 20 \times 5 \times 30 \times 2,5 = 60\,000$ jardów. Przy №№ 1 do $1\frac{1}{2}$: w wiązce 4 pęczki, w pęczku 20 motków, w motku 5 pasm, w paśmie 60 nici. Przy №№ $1\frac{1}{2}$ do 12: w wiązce 2 pęczki, w pęczku 20 motków, w motku 5 pasm, w paśmie 120 nici. Przy najcieńszych zaś numerach: w wiązce 20 motków, w motku 10 pasm, w paśmie 120 nici.

Przy pakowaniu bierze się na 1 paczkę, stosownie do grubości przędzy, od $\frac{1}{16}$ do 2 wiązek.

Mając zadany numer przędzy, można z dokładnością określić wagę wiązki; w tym celu należy rozdzielić 60 000 przez 300 N. Tym sposobem jedna wiązka zawierająca 60 000 jardów waży $\frac{60\,000}{300 N} = \frac{200}{N}$ funtów lub $\frac{90,7}{N}$ kg.

W handlu spotyka się często przędza szkockiego pochodzenia, której numer oznacza wagę w angielskich funtach jednego snopka (spindle) zawierającego 14 400 jardów przędzy: dla odróżnienia numerów angielskich od szkockich piszą się przy numerze dodatkowy wyraz *lea* dla oznaczenia przędzy angielskiej, wyraz *lbs* (funty) — dla oznaczenia przędzy szkockiej. Numer angielski wyraża długość przędzy zawartą w pewnej jednostce wagi, przeciwnie numer szkocki wyraża wagę przędzy, określonej długości. Tym sposobem wyższe numery oznaczają, podług numerowania angielskiego cieńszą przędzę a podług szkockiego odwrotnie grubszą przędzę. I tak np. № $1^{lea} = \text{№ } 48^{lbs}$; № $2^{lea} = \text{№ } 24^{lbs}$ i. t. d. Ażeby otrzymać wzór ogólny do zamiany jednych numerów na drugie, oznaczmy przez N_a — numer angielski, przez N_s — odpowiedni numer szkocki. Długość przędzy zawartej w jednym funcie angielskim będzie $L = 300 N_a$ jardów, ponieważ N_a oznacza ilość pasm mieszczących się w 1 funcie. Ta sama długość $L = \frac{14\,400}{N_s}$, ponieważ N_s oznacza, ile funtów waży 14 400 jardów przędzy. Mamy zatem: $300 N_a = \frac{14\,400}{N_s}$, skąd $N_a = \frac{48}{N_s}$, $N_s = \frac{48}{N_a}$. Jeden snopka szkocki (spindle) zawiera 4 motki (hanks); motek = 6 pasmom podwójnym (heers), pasmo podwójne = 2 pasmom (cats), pasmo = 120 nitkom (threads), nitka = $2\frac{1}{2}$ jardom; razem jeden snopka zawiera $4 \times 6 \times 2 \times 120 \times 2,5 = 14\,400$ jardów. Numerowanie szkockie używane jest także w wielu fabrykach na stałym ładzie a. m. dla grubych numerów, które przy numerowaniu angielskiem wypadłoby oznaczać liczbami ułamkowemi.

W końcu zauważyć należy, że wiązka albo w ogóle paczka nitek skręconych z kilku pojedynczych nitek przędzy określonego numeru, powinna ważyć tyle razy więcej od

zwyczajnej, ile pojedynczych nitek znajduje się w jednej skręconej. Należy jednak uwzględnić, że przędza pojedyncza kurczy się przy skręcaniu, skutkiem czego wychodzi jej więcej na pewną długość. Wiązka takich nitek będzie zatem trochę cięższą niż wypada z obliczenia. Zazwyczaj przyjmuje się, że skutkiem skręcania, nitka zyskuje na wadze (właściwie mówiąc — traci na długości) 10%. Dla uniknięcia tej zwyczajki, w wielu fabrykach warabia się pojedynczą przędzę nieco cieńszą, ażeby po skręceniu otrzymać nie żądaną ciężkość, albo też przy pakowaniu wiązek, miesza się lżejsze motki z cięższymi, dla otrzymania właściwej wagi przeciętnej.

Stanisław Kaczorowski, inż.-techn.

KOMINY FABRYCZNE MUROWANE.

(Dokończenie)¹⁾.

2) *Wymiary murów.* Przy oznaczaniu wymiarów komina ze względu na warunki jego stateczności, przyjmujemy jako dane: h wysokość rury kominowej w m , i A powierzchnię otworu górnego. Jeżeli więc dany jest kształt przekroju poziomego rury kominowej, to możemy z łatwością obliczyć d t. j. średnicę wewnętrzną lub bok kwadratu otworu górnego, w m , gdyż w kominach kwadratowych $d = \sqrt{A}$, a w kominach okrągłych, $d = 1,1284 \sqrt{A}$. Pozostaje zatem do oznaczenia:

d_1 — średnica wewnętrzną (lub bok kwadratu) rury kominowej przy podstawie, w m ;

e i e_1 — grubości murów rury kominowej przy otworze górnym i przy podstawie, w m ;

b i b_1 — najmniejsze szerokości cokołu i fundamentu, w m ;
 B i B_1 — najmniejsze powierzchnie przekrojów poziomych cokołu i fundamentu, w m^2 .

W odnośnych obliczeniach oznaczać będziemy stale przez:

$d_s = \frac{d+d_1}{2}$ — średnicę wewnętrzną w środku rury kominowej, w m ;

$e_s = \frac{e+e_1}{2}$ — grubość muru w środku rury kominowej, w m ;

d' , d'_s i d'_1 — średnice zewnętrzne rury kominowej u góry, we środku i przy podstawie, w m (zatem $d'_s = \frac{d'+d'_1}{2}$);

γ — ciężar przeciętny $1 m^3$ muru, w kg ;

P — ciężar rury kominowej, w kg ;

σ — obciążenie dopuszczalne muru, w kg na $1 cm^2$;

β — współczynnik bezpieczeństwa (stateczności);

w — parcie wiatru, w kg na $1 m^2$ powierzchni prostopadłej do kierunku wiatru;

W — parcie wiatru na powierzchnię rzutu komina prostopadłą do jego kierunku, w kg ;

c — oddalenie środka ciężkości tejże powierzchni od jej podstawy;

α — współczynnik stały zależny od kształtu przekroju poziomego komina

a) *Wzory oparte na doświadczeniu.* Dawniej już prof. Bureau, Peclét, Claudel, a w ostatnich latach prof. Reiche, inż. Gregor i inni, podali szereg wzorów praktycznych, opartych na doświadczeniu, mających służyć do oznaczenia najmniejszych wymiarów komina, ze względu na jego stateczność. Niektóre z tych wzorów zostały już oddawna zarzucone, inne jednakże (a zwłaszcza wzory inż. Gregor'a i prof. Reiche'go) są do dziś dnia w powszechnym użyciu, w skutek czego uważamy za właściwe przytoczyć je tu w zarysie:

W kominach okrągłych, średnica wewnętrzną przy podstawie może być równą średnicy wewnętrznej przy otworze

górnym, lub też o $\frac{1}{60}$ do $\frac{1}{50}$ wysokości większą aniżeli średnica wewnętrzną przy otworze górnym, zatem

$$d_1 = d \text{ lub } d_1 = d + \frac{1}{55} h \dots \dots \dots (15).$$

Pochylenie ścian zewnętrznych w kominach zwężających się ku górze, stanowi więc 3,3%—4%.

Inż. Kász zaleca przyjmować, bez względu na wysokość,

$$d_1 = d \text{ lub } d_1 = 1,5 d \dots \dots \dots (15^a).$$

Grubośći murów. Grubość muru przy otworze górnym, winna stanowić, według prof. Reiche'go:

$$\left. \begin{aligned} \text{gdy } d < 1 m; \dots \dots e &= 0,125 m \\ \text{„ } d \geq 1 m; \dots \dots e &= 0,250 m \end{aligned} \right\} \dots \dots (16),$$

zaś w celu stopniowego zwiększenia grubości muru ku podstawie, należy urządzać w ścianach wewnętrznych rury kominowej odsadzki po 125 mm w odstępach 5—8 m , — bacząc zarazem na to, ażeby grubość muru rury kominowej przy podstawie, wynosiła przynajmniej:

$$e_1 = e + \frac{1}{30} h \dots \dots \dots (17).$$

Odsadzki po 125 mm w odstępach 5—8 m , są przez wielu uważane jako zbyt szerokie, w skutek czego stosowane są częstokroć odsadzki po 50 mm w odstępach 4 m i po 80 mm w odstępach 5 m .

Inż. Gregor zaleca przy kominach o wysokości do $h = 30 m$, stosować

$$e = 0,250 m \dots \dots \dots (16^a),$$

zaś stopniowe zwiększanie grubości muru ku podstawie zyskiwać przez odsadzki po 50 mm w odstępach 6 m , w skutek czego:

$$e_1 = 0,25 + \frac{1}{120} h \dots \dots \dots (17^a).$$

Inż. Kász radzi oznaczać grubość muru przy otworze górnym w ten sposób, ażeby współczynnik bezpieczeństwa (stateczności) dla żadnego przekroju poziomego rury kominowej nie był znacznie mniejszym, aniżeli dla podstawy tejże rury. Na zasadzie licznych obliczeń porównawczych inż. Kász twierdzi, iż warunek ten będzie spełnionym, gdy grubość muru przy otworze górnym oznaczoną zostanie ze wzoru:

$$e = 0,145 + 0,00175 h \dots \dots \dots (18).$$

Inne wymiary, a tem samem i pogrubienia w odsadzkach, oraz e_1 winny być oznaczane na podstawie wzorów teoretycznych. Przy zastosowaniu wzoru (18), grubość muru przy otworze górnym wyniesie:

$$\left. \begin{aligned} \text{dla } h = 20 m; \dots \dots e &= 0,180 m \\ \text{„ } h = 40 m; \dots \dots e &= 0,215 m \\ \text{„ } h = 60 m; \dots \dots e &= 0,250 m \\ \text{„ } h = 90 m; \dots \dots e &= 0,303 m \\ \text{„ } h = 120 m; \dots \dots e &= 0,355 m. \end{aligned} \right.$$

Spód rury kominowej powinien znajdować się na 0,6—0,8 m poniżej spodu kanału doprowadzającego gazy z rurztów.

Szerokość cokołu winna stanowić (według prof. Reiche'go):

$$b = 0,1 h_1 \dots \dots \dots (19),$$

zaś szerokość fundamentu:

$$b_1 = \frac{1}{7} h_1 \text{ lub } b_1 = \frac{1}{8} h_1 \dots \dots \dots (20),$$

gdy h_1 oznacza wysokość całkowitą komina wraz z cokołem. Przy oznaczaniu b i b_1 uwzględniać wypada nadto wzór (14).

Zaznaczyć należy, iż wzory powyższe mogą służyć za podstawę do przybliżonego obliczenia wymiarów komina o wysokości nie większej nad 35 m . Wymiary kominów wyższych powinny być oznaczane na podstawie ściślejszych obliczeń teoretycznych. — Stosunki wyrażone we wzorach (19) i (20) są nieco większymi od zazwyczaj stosowanych, — najczęściej napotykané stosunki wysokości komina nad wierzchem fundamentu do szerokości podstawy rury w poziomie wierzchu fundamentu stanowią 12—14, — a teje wysokości do szerokości podstawy fundamentu 9—12.

W poniższej tabl. IV zestawione są ważniejsze wymiary niektórych kominów fabrycznych zbudowanych w Anglii, Francji i w Niemczech. Wymiary podane w nawiasach są tylko w przybliżeniu dokładne, gdyż zostały obliczone przez zamianę grubości murów wyrażonych w ceglach, przyjmując

¹⁾ Por. zesz. listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 273.

grubość muru o jednej cegle na 250 mm. Wymiary średnic zewnętrznych u góry i przy podstawie, oraz grubości murów, podane w tablicy, obliczone zostały przy przedłużeniu po-

wierzchni zewnętrznej i wewnętrznej rur kominowych do przecięcia się z płaszczyzną poziomą wierzchu komina i powierzchni górną fundamentu.

Tabl. IV.

Nr. porządkowy	Wyszczególnienie kominów	Wysokość h , komin na wraz z fundamentem, m	Wysokość h komina bez fundamentu, m	Średnica zewnętrzna		Grubość muru		Powierzchnia spodu fundamentu, m ²	Stosunek wysokości komina nad fundamentem do średnicy zewnętrznej przy podstawie	U w a g i
				przy podstawie, m	przy otworze górnym, m	przy podstawie, m	przy otworze górnym, m			
1	Port Dundas pod Glasgowem	—	138,37	9,75	3,88	1,60	[0,375]	—	14,19	
2	St. Rollox pod Glasgowem	136,37	131,82	12,35	4,12	[0,875]	[0,375]	—	10,67	
3	Zakłady górnicze Tow. udziałowego w Mechnich (Prussy, okr. Akwizgrański)	134,60	131,10	10,00	3,50	2,00	0,250	121,0	13,11	Wzniesiony w r. 1885.
4	Fabryka stali lanej w Bochum	108,91	103,57	9,10	3,61	2,04	0,392	73,1	11,39	Wzniesiony w r. 1867. Po wybudowaniu pochylił się i został doprowadzony do pionu. Fundament pierścieniowy o średnicy zewnętrznej 10,357 m i wewnętrznej 3,766 m.
5	Fabryka chemiczna w Barmen	108,28	103,89	5,65	3,48	1,569	0,471	73,1	18,39	Wzniesiony w r. 1869. Po wybudowaniu pochylił się i został doprowadzony do pionu. Wymiary fundamentu jak sub 4.
6	Fabryka gazu w Edynburgu	100,00	98,00	8,00	4,60	0,90	0,40	144,0	12,25	
7	Farbiarnia i drukarnia w Hagen	—	86,07	5,81	3,37	1,30	0,392	—	14,82	Po wybudowaniu pochylił się i został doprowadzony do pionu.
8	Fabryka w Newland	88,90	79,00	7,20	4,25	1,75	0,640	98,0	10,97	Wzniesiony z kamienia ciosowego w r. 1863. Pochylił się podczas budowy i następnie runął w r. 1882. Fundament na słupach betonowych w gruncie nasypowym wzmocnionym.
9	Poutassers chemikal Works	70,71	69,52	5,60	2,39	[0,875]	0,183	—	12,42	
10	Alois iron Works (we Francji)	—	54,96	6,51	2,35	1,52	0,229	—	8,44	
11	Hepburn's Tannery on the Tyne	54,55	48,80	5,34	2,12	[0,875]	[0,250]	—	9,15	
12	Farbiarnia haftów w Barmen	52,41	50,53	4,24	1,67	1,18	0,262	53,3	11,93	
13	Fabryka chemiczna „Einer Graben“ w Barmen	50,84	47,07	5,23	2,09	1,412	0,262	71,8	9,00	
14	Fabryka wyrobów z drutów żel. w Barmen	45,30	41,52	3,61	1,57	1,02	0,262	31,9	11,50	
15	Walcownia żelaza w Hagen	42,94	39,01	3,61	2,04	0,942	0,262	28,5	10,81	
16	Farbiarnia „Oehde“ pod Barmen	41,90	39,70	2,86	1,36	0,785	0,262	19,3	13,86	
17	St. Ouen pod Paryżem	—	40,33	3,24	1,41	[0,875]	[0,250]	—	12,44	
18	White's Factory	41,15	39,64	4,86	2,12	[1,00]	[0,250]	—	8,15	
19	Fabryka chemiczna w Barmen	41,11	37,66	3,14	1,46	0,837	0,262	44,5	12,0	Fundament przy średnim stanie wód zalany jest wodą.
20	Heppburn's Tannery, Dartford	36,00	34,44	3,40	1,83	[1,00]	[0,250]	—	10,13	
21	Farbiarnia w Elberfeld	34,52	31,39	2,51	1,41	0,785	0,262	11,9	12,5	Wzniesiony w czasie od września do grudnia 1868 r., — zawalił się przed oddaniem do użytku, podczas burzy w grudniu 1868 r.
22	Sotteville Eng. Works	33,50	30,84	2,43	1,15	[0,625]	[0,250]	—	12,53	
23	Fabryka stali lanej w Hagen	31,78	29,66	2,67	1,41	0,680	0,235	26,8	11,12	
24	Farbiarnia w Barmen	28,88	26,05	2,55	1,26	0,785	0,235	16,7	10,2	
25	Coke Ovens w Hlawrze	28,66	27,42	3,81	1,30	1,00	[0,250]	—	7,21	

b) *Wzory teoretyczne.* Przyjmujemy jako dane, wymiary zasadnicze h , d , A oraz ze wzoru (18) $e=0,145+0,00175h$, zatem $d'=d+2e=0,29+d+0,0035h$ (21).

Jeżeli kierunek wiatru jest poziomym, to powierzchnia rzutu komina prostopadłego do kierunku wiatru $=0,5h(d+d')$, zatem $W=0,5h(d'+d')\alpha w$ (22)

Parcie wiatru na płaszczyznę sztywną, zależy przeważnie od jego prędkości i od pochylenia jego kierunku względem danej płaszczyzny. Jako miarę siły wiatru przyjmuje się zatem nacisk wywierany przez wiatr na jednostkę kwadratową płaszczyzny prostopadłej do jego kierunku. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że nacisk w kg na m^2 wynosi $w=0,12v^2$ (23), gdy v oznacza prędkość wiatru w m na sekundę ¹⁾. — Z uwagi, że w Europie środkowej prędkość wiatru rzadko przekracza 30 m na sekundę ²⁾, przyjmuje się zazwyczaj przy obli-

zeniach konstrukcyj budowlanych $w=115$ do $150 kg$ na m^2 , zależnie od tego czy dana budowla w większym lub mniejszym stopniu wystawiona jest na bezpośrednie działanie wiatru. Z tego powodu inż. Kász sędzi, iż przy obliczaniu kominów można w zasadzie przyjąć jako największą siłę wiatru $w=150 kg$ na m^2 , o ile miejscowe warunki nie przemawiają za zastosowaniem innej normy. Na pogląd ten inż. Kász zgodzić się nie możemy. Zdaniem naszym norma $150 kg$ na m^2 może być wystarczającą tylko dla kominów osłoniętych od bezpośredniego przystępu wiatru. Wprawdzie, przy obliczaniu budowli o znacznych wymiarach podłużnych (jak np. mostów i. t. p.) przyjmuje się zazwyczaj w Europie normę odpowiadającą największej stwierdzonej sile wiatru ($150-160 kg$ na m^2), lecz w takich wypadkach norma ta może być uważaną poniekąd za wystarczającą, gdyż, o ile to ze spostrzeżeń dotychczasowych wnosić można, rozciągłość poprzeczna i pionowa prądów wiatru bardzo silnych jest względnie nieznaczna. Z tego powodu oraz ze względu że siła największych orkanów wynosi około $280 kg$ na m^2 ³⁾, należy przy obliczaniu stateczności budowli, o nieznacznych wymiarach podłużnych (jak np. wież, kominów i. t. p.) przy-

jęć metr strażnicy meteorologicznej w Hamburgu wskazał prędkość wiatru podczas silnej burzy na $30,4 m$, co odpowiada sile $111 kg$ na m^2 .

³⁾ Prędkość największych dotąd badanych orkanów oznacza *Morin* na $48,12 m$ na sek., co odpowiada sile $277,9 kg$ na m^2 , — a *Tredgold* na $48,4 m$ na sek., co odpowiada sile $232 kg$ na m^2 .

¹⁾ Według niektórych podręczników niemieckich $w=0,1185v^2$. *Woltmann* na podstawie licznych doświadczeń przyjmuje $w=0,115v^2$. — *D'Aubuisson* oblicza: $w=0,13v^2$, — *Wolff* podaje: $w=0,12248v^2$, — *Melan* oznaczył: $w=0,122v^2$.

²⁾ Do wyjątkowo silnych wiatrów lat ostatnich należy wicher we Wiedniu w styczniu 1874 r. o sile $143 kg$ na m^2 . Podczas burzy we Wiedniu w d. 11 marca 1881 r. anemometr spostrzegalni astronomicznej oznaczył największą prędkość wiatru na $128 km$ na godz. ($35,6 m$ na sek.), co w przybliżeniu stanowi siłę $152 kg$ na m^2 . — W d. 24 stycznia 1884 r. ane-

mować parcie wiatru większe, aniżeli przy obliczaniu mostów¹⁾. Na okoliczność tę zwróciła po raz pierwszy uwagę komisya techniczna wyznaczona przez urząd handlowy w Londynie w r. 1881 w celu orzeczenia w jakim stopniu należy uwzględniać siłę wiatru przy obliczaniu budowli. To też w Anglii²⁾ przy obliczaniu kominów przyjmują zazwyczaj $w=269 \text{ kg na } m^2$, a prof. Reiche radzi przyjmować $w=300 \text{ kg na } m^2$. Nowsze spostrzeżenia nad wpływem siły wiatru na stateczność wysokich kominów fabrycznych potwierdzają słuszność tego poglądu. I tak: podczas silnej burzy w czerwcu 1885 r. w pobliżu Marsylii³⁾, stwierdzono na podstawie ścisłych spostrzeżeń, że wachania komina, wystawionego na bezpośrednie działanie silnego wiatru, są znacznie większemi, aniżeli powszechnie przypuszczano. Komin, o którym mowa (o wysokości 35 m, przy średnicy zewnętrznej u góry 1,22 m), podlegał pod wpływem każdego uderzenia wiatru 4—5-krotnym wahaniami, zanim powracał do stanu spokoju. Przez odmierzanie poruszeń cienia oznaczono, iż największe wachania komina wynosiły do 0,5 m. Ze względu na wyniki tych spostrzeżeń, twierdzi E. Bourry, że w razie gdyby dwa uderzenia wiatru miały miejsce tak szybko po sobie, iż podczas ruchu komina, pod wpływem uderzenia pierwszego, nastąpiłoby uderzenie ponowne w kierunku tegoż samego ruchu, to uderzenie takie mogłoby spowodować zawalenie się komina. Okoliczność ta objaśnia zawalenie się podczas burzy kominów, których ustrój czynił pozornie zadość wszystkim warunkom stateczności. — Spostrzeżenia przeprowadzone podczas burzy nad kominem fabrycznym w okolicach Wiednia⁴⁾ dały wyniki następujące: Komin, o którym mowa, zbudowany do pewnej wysokości z pierścieni spółśrodkowych, znajduje się w miejscowości nieosłoniętej od bezpośredniego przystępu wiatrów. Wysokość komina wynosi 50 m, średnica wewnętrzna otworu górnego 2 m. Wahania komina podczas wiatru mierzono wielokrotnie za pomocą bardzo dokładnego teodolitu. Największe wachanie zmierzone stanowiło 160 mm. Przy uwzględnieniu powyższych danych oraz z uwagi, że prędkość wiatru w nieznacznej wysokości nad powierzchnią ziemi, w skutek tarcia o więcej lub mniej szorstkie powierzchnie dachów, wzgórz i. t. p., przy jednakowych zresztą okolicznościach jest mniejszą aniżeli prędkość prądów na znacznych wysokościach, gdzie zwolnienie przez tarcie miejsca mieć nie może, — sądzymy, iż przy obliczaniu kominów fabrycznych przyjmować należy:

$$(24) \begin{cases} w = 150 \text{ kg na } m^2 \text{ dla kominów o wysokości nie większej nad } 35 \text{ m, osłoniętych od bezpośredniego przystępu wiatru, — i} \\ w = 250 \text{ kg na } m^2 \text{ dla kominów o wysokości większej nad } 35 \text{ m, oraz dla wszystkich kominów wznoszonych w miejscowościach odkrytych (jak np. na wzniesieniach, wzgórzach i. t. p.).} \end{cases}$$

Spółczynnik doświadczalny α jest zależnym od kształtu przekroju poziomego. Wartości liczebne tego współczynnika (przyjęte przez Rankine'a i innych) stanowią:

$$\left. \begin{array}{l} \text{dla przekroju okrągłego} \dots \alpha = 0,50 \\ \text{„ „ „ osmiokątego} \dots \alpha = 0,65 \end{array} \right\} \dots (25).$$

Parcie wiatru na powierzchnię rzutu komina prostopadłą do jego kierunku (wzór 22) wynosi: $W = 0,5 h (d + d_1) \alpha w$. Jeżeli parcie wiatru uważać będziemy jako rozdzielone równomiernie na całej wysokości komina, to moment siły wiatru $M_1 = Wc$. A ponieważ $c = \frac{1}{3} h \cdot \frac{d_1 + 2d'}{d' + d_1}$, przeto

$$M_1 = Wc = \frac{d_1 + 2d'}{6} \alpha w h^2 \dots (26).$$

¹⁾ Norma 150 kg na m^2 jest przez wielu inżynierów uważaną za niewystarczającą, nawet dla mostów. Do poglądu tego przychyłają się między innymi prof. Löwe, Assinont i Heinzerling. H. Gerber przyjmuje w obliczeniach mostów 160 kg na m^2 dla mostu obciążonego i 280 kg na m^2 dla mostu nieobciążonego. Komisya techniczna wyznaczona przez urząd handlowy w Londynie w r. 1881, zaleciła przy obliczaniu mostów, stosować normę 273,43 kg na m^2 dla mostu obciążonego.

²⁾ Por. Przegl. Techn. z r. 1885, str. 42.

³⁾ Por. Mémoires de la Société des Ingenieurs civils. 1885 (str. 721. zesz. czwarcowego).

⁴⁾ Por. Oesterr. Z. f. B.- u. Hüttenw. N. 41 z r. 1886.

Moment stateczności komina $M = P \cdot \frac{d_1'}{2}$. Warunek równowagi jest więc spełniony, gdy $M = M_1$, zaś przy uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa, $M = \beta M_1$, zatem

$$0,5 P d_1' = \beta W c \dots (27).$$

Na podstawie tych wzorów zasadniczych mogą być oznaczone teoretycznie naprężenia w murach komina i wymiary murów odpowiadające warunkom stateczności. Odnośne wywody i wzory są podane poniżej głównie według rozprawy inż. Kász'a⁵⁾.

Przy kominach istniejących i w ogóle przy kominach których wszystkie wymiary są dane, oznaczenie współczynnika bezpieczeństwa i naprężeń w murze nie przedstawia trudności. Współczynnik bezpieczeństwa może być oznaczony ze wzoru (27):

$$\beta = \frac{P d_1'}{2 W c} = \frac{3 P d_1'}{(d_1' + 2 d') \alpha w h^2} \dots (28).$$

Ciężar komina okrągłego może być z dostateczną dokładnością oznaczony ze wzoru:

$$P = e_s h (d_s + e_s) \pi \cdot \gamma \dots (29),$$

zatem dla kominów okrągłych (przyjmując $\gamma = 1600 \text{ kg}$)⁶⁾

$$\beta = 15080 \frac{e_s (d_s + e_s) d_1'}{(d_1' + 2 d') \alpha w h} \dots (28^a).$$

Nacisk wywierany na podstawę przez ciężar własny komina wynosi na 1 cm^2 : dla kominów okrągłych:

$$\delta = \frac{P}{10000 \frac{\pi}{4} (d_1'^2 - d_1^2)} \dots (30).$$

Największe rozciąganie ρ wywołane siłą wiatru przy podstawie rury komina od strony wiatru, można oznaczyć ze wzoru:

$$Wc = \rho \cdot \frac{d_1'^4 - d_1^4}{d_1'} \cdot \frac{\pi}{32},$$

a ponieważ $Wc = \frac{1}{2\beta} P d_1'$, przeto:

$$\frac{P d_1'}{2\beta} = \rho \cdot \frac{d_1'^4 - d_1^4}{d_1'} \cdot \frac{\pi}{32} \dots (31),$$

a stąd ρ w kg na 1 cm^2

$$\rho = \frac{16 P d_1'^2}{10000 \pi \beta (d_1'^4 - d_1^4)} \dots (31^a).$$

Dzieląc zrównanie powyższe przez zrównanie (30), otrzymamy:

$$\rho = \delta \cdot \frac{4}{\beta} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{d_1}{d_1'}\right)^2} \dots (32).$$

Wypadkowa σ_1 naprężeń przy podstawie od strony wiatru jest więc:

$$\sigma_1 = \rho - \delta = \delta \left[\frac{4}{\beta} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{d_1}{d_1'}\right)^2} - 1 \right] \dots (33).$$

Wypadkowa σ_1 naprężeń od strony wiatru może być dodatnią i w takim razie ujawnia się jako siła rozciągająca, albo też ujemną a w takim razie jest siłą ściskającą.

Od strony przeciwległej kierunkowi wiatru wypadkowa σ_2 naprężeń będzie zawsze ujemną (zatem siłą ściskającą), gdyż:

$$\sigma_2 = -(\rho + \delta) = -\delta \left[\frac{4}{\beta} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{d_1}{d_1'}\right)^2} + 1 \right] \dots (34).$$

⁵⁾ A. Kász: Berechnung der Festigkeitsdimensionen von gemauerten Fabriks-Schornsteinen. Oesterr. Zt. f. B.- u. Hüttenw. NN. 36 i 37 z r. 1886.

⁶⁾ Inż. Kász przyjmuje $\gamma = 1500 \text{ kg}$ i otrzymuje we wzorze na β współczynnik 14 140 zamiast 15 080.

Warunki stateczności oraz naprężenia w murach winny być zbadane nietylko dla podstawy lecz i odnośnie do całej rury kominowej. W tym celu należy β , σ_1 i σ_2 oznaczyć dla odpowiedniej ilości przekrojów poziomych w różnych wysokościach rury kominowej, postępując od góry ku podstawie.

Przy obliczaniu wymiarów kominów nowych należy przede wszystkim ustalić współczynnik bezpieczeństwa β . Współczynnik ten winien być oznaczony w ten sposób, ażeby nawet przy największym, możebnym w danych warunkach, parciu wiatru, naprężenia w murze nie przekroczyły dopuszczalnej granicy. Jeżeli za zasadę przyjmiemy, że mur nie powinien podlegać wcale rozciąganiu, to σ_1 nie może być dodatniem. Przy $\sigma_1 = 0$, $\rho = \delta$, zatem ze zrówn. (33),

$$\beta = \frac{4}{1 + \left(\frac{d_1}{d'}\right)^2} \dots \dots \dots (35).$$

Przy uwzględnieniu wymiarów najczęściej napotykanym, można zdaniem inż. Kász'a przyjąć przeciętnie $\frac{d_1}{d'} = 0,5$, w skutek czego:

$$\beta = \frac{4}{1 + 0,25} = 3,2 \dots \dots \dots (35^a).$$

Ze względu jednak, że kominy wysokie są zazwyczaj w wyższym stopniu wystawione na działanie wiatru aniżeli kominy niskie, które w znacznej części są osłonięte od bezpośredniego przystępu wiatru przez sąsiednie zabudowania, wzniesienia gruntu i. t. p. sądzi inż. Kász, że β winno być oznaczone w zależności od h , a to tem bardziej, że zgodnie z wynikami doświadczeń Hutton'a i poglądami d'Aubuisson'a „uderzenia właściwe wicheru“ (n. specifischer Windstoss) wzrastają z wielkością powierzchni wystawionej na działanie wiatru. Z tych powodów inż. Kász po przeprowadzeniu licznych obliczeń i badań porównawczych zaleca oznaczanie β ze wzoru:

$$\beta = 1,6 + \frac{h}{50} \dots \dots \dots (35^b).$$

Jakkolwiek współczynniki bezpieczeństwa obliczone na podstawie tego wzoru, dla kominów wysokich są nieco większemi od przyjmowanych zazwyczaj w praktyce, to jednak nie usuwają one niedogodności, wynikających z przyjęcia przez inż. Kász'a zbyt małej normy na w . Przy zastosowaniu zaś norm na w podanych we wzorach (24), uznaliśmy na podstawie obliczeń porównawczych za wystarczające przyjąć:

$$\beta = 1,8 + 0,01 h \dots \dots \dots (35^c).$$

Na podstawie tego wzoru otrzymujemy:

przy $h = 20$ m; $\beta = 2,0$	przy $h = 90$ m; $\beta = 2,7$
„ $h = 40$ m; $\beta = 2,2$	„ $h = 120$ m; $\beta = 3,0$
„ $h = 60$ m; $\beta = 2,4$	

Wartości te zastosowaliśmy we wszystkich poniższych wywodach i obliczeniach.

Oznaczenie grubości murów. Ze zrównań (27) i (26) otrzymujemy:

$$P \cdot \frac{d'_1}{2} = \beta \cdot \frac{d'_1 + 2d'}{6} \alpha w h^2,$$

przy uwzględnieniu zaś P ze wzoru (29) dla kominów okrągłych:

$$h e_s (d_s + e_s) \pi \gamma \frac{d'_1}{2} = \beta \cdot \frac{d'_1 + 2d'}{6} \alpha w h^2,$$

stąd (przyjmując jak poprzednio $\gamma = 1600$ kg) dla kominów okrągłych:

$$e_s (d_s + e_s) = \frac{\beta}{15080} \cdot \frac{d'_1 + 2d'}{d'_1} \alpha w h \dots \dots \dots (36^a).$$

Spółczynniki β , α , w oraz wymiary h , d , e są znanymi, jak również $d' = d + 2e$. W celu oznaczenia zatem niewiadomych w zrównaniu (36^a) należy oznaczyć tylko d_1 i e_1 , gdyż $d'_1 = d_1 + 2e_1$; $d_s = 0,5 (d + d_1)$; $e_s = 0,5 (e + e_1)$.

Średnica wewnętrzna przy podstawie d_1 przyjmuje się $> d$. Inż. Kász w obliczeniach uwzględnił tylko dwa stosunki: $d_1 = d$ i $d_1 = 1,5d$. Ze względu jednak, że przy kominach

wysokich znajdują zastosowanie jeszcze znaczniejsze rozszerzenia rury kominowej ku dołowi, przyjęliśmy w poniższych obliczeniach przy $h > 60$ m jeszcze trzeci stosunek: $d_1 = 1,8d$.

W celu oznaczenia e_1 uwzględniamy, że ponieważ $d'_1 = d_1 + 2e_1$, przeto

$$d'_1 = 2 (d_s + 2e_s) - d',$$

zatem ze zrówn. (36^a) otrzymujemy:

$$e_s (d_s + e_s) = \frac{\beta}{15080} \cdot \frac{2 (d_s + 2e_s) + d'}{2 (d_s + 2e_s) - d'} \cdot \alpha w h \dots \dots \dots (36^b),$$

a stąd zrównanie stopnia trzeciego:

$$e_s^3 + \frac{6d_s - d'}{4} \cdot e_s^2 + \left[\frac{d_s (2d_s - d')}{4} - \frac{\beta}{15080} \cdot \alpha w h \right] e_s - \frac{\beta}{15080} \alpha w h \cdot \frac{2d_s + d'}{4} = 0,$$

czyli zrównanie kształtu:

$$e_s^3 + a e_s^2 + b e_s + c = 0 \dots \dots \dots (36),$$

w którym: $a = \frac{6d_s - d'}{4}$

$$b = \frac{d_s (2d_s - d')}{4} - \frac{\beta}{15080} \alpha w h$$

$$c = \frac{\beta}{15080} \alpha w h \cdot \frac{2d_s + d'}{4}$$

(ad 36).

Po zniesieniu drugiego wyrazu zrównania (36) przez podstawienie $e_s = x - \frac{a}{3}$ otrzymujemy zrównanie niepełne, stopnia trzeciego, kształtu:

$$x^3 + b_1 x + c_1 = 0 \dots \dots \dots (37),$$

w którym: $b_1 = b - \frac{a^2}{3}$

$$c_1 = c - \frac{a b}{3} + 0,0741 a^3$$

(ad 37).

Zrównanie (37) może być rozwiązane tylko trygonometrycznie. W tym celu przyjmujemy:

$$\sin 3\varphi = \frac{c_1}{2} \sqrt{\left(-\frac{3}{b_1}\right)^3}$$

Otrzymamy użyteczną wartość dla x przy:

$$x = y \cdot \sin \varphi$$

gdy przyjmiemy:

$$y = \sqrt{-\frac{4}{3} b_1}.$$

W tym wypadku będzie:

$$e_s = x - \frac{a}{3} \dots \dots \dots (38)$$

a grubość muru przy podstawie:

$$e_1 = 2e_s - e = 2 \left(x - \frac{a}{3}\right) - e \dots \dots \dots (39).$$

Zastosowanie tych wzorów objaśnione jest na następującym przykładzie:

Przykład. Obliczyć wymiary kominą okrągłego, o wysokości $h=120$ m, przy średnicach wewnętrznych $d=3,0$ m, $d_1=1,8d=5,4$ m, $d_s = \frac{d+d_1}{2} = 4,2$ m.

Ze wzoru 35^c, $\beta = 1,8 + 1,2 = 3,0$

„ 18, $e = 0,145 + 0,00175 \times 120 = 0,355$ m

„ 24, $w = 250$ kg

„ 25, $\alpha = 0,5$.

Zatem $d' = d + 2e = 3,0 + 0,71 = 3,71$ m.

Spółczynniki zrównania (36) mogą więc być oznaczone, gdyż

$$a = 0,25(6 \times 4,2 - 3,71) = 5,3725$$

$$b = 0,25 \times 4,2(2 \times 4,2 - 3,71) - \frac{3,0}{15080} \cdot 0,5 \times 250 \times 120,0 =$$

$$= 4,9245 - 2,9841 = 1,9404$$

$$c = -0,25 \times 2,9841(8,4 + 3,71) = -9,0344.$$

Spółczynniki zaś zrównania (37) są:

$$b_1 = 1,9404 - \frac{28,8638}{3} = 1,9404 - 9,6213 = -7,6809$$

$$c_1 = -9,0344 - \frac{10,4248}{3} + 0,0741 \times 155,0708 = -9,0344 -$$

$$-3,4749 + 11,4907 = -1,0186.$$

$$A \text{ ponieważ } \sin 3\varphi = -0,5093 \sqrt{\left(\frac{3}{7,6809}\right)^3} = -0,5093 \times 0,2441 =$$

$$= -0,12432$$

$$\text{przeto } 3\varphi = 180^\circ + 7^\circ 8',48 = 187^\circ 8',48$$

$$\text{zaś } \varphi = 62^\circ 22',83, \text{ a } \sin \varphi = 0,88604, \text{ stąd:}$$

$$y = \sqrt{10,2412} = 3,1995; \quad x = 3,1995 \times 0,88604 = 2,835.$$

Grubość muru w środku wysokości kominu, ze wzoru (38) jest więc:

$$e_s = 2,835 - 1,791 = 1,044 \text{ m}$$

zaś grubość muru przy podstawie, ze wzoru (39):

$$e_1 = 2,088 - 0,355 = 1,733 \text{ m}$$

stąd $d'_1 = 5,400 + 3,466 = 8,866 \text{ m}$.

W celu sprawdzenia tych wymiarów obliczamy współczynnik bezpieczeństwa ze wzoru (28^a) przyjmując jako dane: $e_s = 1,044 \text{ m}$, $d_s = 4,2 \text{ m}$, $d' = 3,71 \text{ m}$, $d'_1 = 8,866 \text{ m}$ oraz $h = 120 \text{ m}$, $w = 250 \text{ kg}$, i $\alpha = 0,5$:

$$\beta = 15080 \cdot \frac{1,044(4,2 + 1,044)8,866}{(8,866 + 7,42)15000} = 2,99... \approx 3,0.$$

Ciężar rury kominowej ze wzoru (29):

$$P = 1,044 \times 120,0(4,2 + 1,044) \cdot 4712,4 = 3095880 \text{ kg}.$$

Przekrój poziomy muru przy podstawie:

$$A_m = \frac{\pi}{4} (8,866^2 - 5,4^2) = 61,737 - 22,902 = 38,835 \text{ m}^2.$$

Ściskanie przy podstawie spowodowane przez ciężar własny rury kominowej stanowi więc ze wzoru (30):

$$\delta = \frac{309,5880}{38,835} = 7,972 \text{ kg na cm}^2$$

a największe rozciąganie przy podstawie, wywołane przez moment siły wiatru, ze wzoru (32):

$$\rho = 7,972 \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{5,4}{8,866}\right)^2} = \frac{10,6293}{1,371} = 7,753 \text{ kg na cm}^2.$$

Wypadkowa więc przy podstawie od strony wiatru ze wzoru (33):

$$\sigma_1 = 7,753 - 7,972 = -0,219 \text{ kg na cm}^2,$$

zaś wypadkowa przy podstawie, od strony przeciwległej kierunkowi wiatru, ze wzoru (34):

$$\sigma_2 = -(7,753 + 7,972) = -15,725 \text{ kg na cm}^2.$$

Pochylenie ścian zewnętrznych:

$$\text{tg } \mu = \frac{d'_1 - d'}{2h} = \frac{8,866 - 3,710}{240} = 0,0215.$$

Stosunek wysokości do średnicy zewnętrznej przy otworze górnym: $\frac{h}{d'} = \frac{120,0}{3,71} = 32,3$, — zaś stosunek wysokości do średnicy zewnętrznej przy podstawie: $\frac{h}{d'_1} = \frac{120,0}{8,866} = 13,5$.

Wyniki obliczeń przeprowadzonych na podstawie powyższych wzorów dla kominów okrągłych, o wysokościach 20,

30, 40, 60, 90 i 120 m, zestawiliśmy w tab. V. W tablicy tej, oprócz wymiarów grubości murów rury kominowej (e , e_s i e_1), średnic wewnętrznych (d , d_s i d_1), średnic zewnętrznych (d' i d'_1), pochyłeń ścian zewnętrznych i stosunków wysokości do średnicy zewnętrznej przy otworze górnym i przy podstawie, podane są: ciężar przybliżony rury kominowej P w t (obliczony na podstawie wzoru 29), powierzchnia czynna muru przy podstawie $A_m = \frac{\pi}{4} (d_1^2 - d_1^2)$

oraz naprężenia przy podstawie δ i ρ obliczone na podstawie wzorów 30 i 32 i ich wypadkowe σ_1 i σ_2 obliczone ze wzorów 33 i 34. — Tablica ta więc w największej liczbie wypadków zdarzających się w praktyce, może służyć do bezpośredniego oznaczania wymiarów kominu i oceniania jako gatunek cegły i zaprawy jest w danym wypadku najodpowiedniejszym. — Współczynnik α przyjęty został w obliczeniach, zgodnie z normą Rankine'a, dla kominów okrągłych, (wzór 19) $\alpha = 0,5$. — Współczynniki bezpieczeństwa (stateczności) β , oznaczone zostały na podstawie wzoru (35^c), — zaś grubości murów przy otworze górnym e , na podstawie wzoru (18). — Komin o wysokościach 20 i 30 m, obliczono dla $w = 150 \text{ kg}$ na m^2 i $w = 250 \text{ kg}$ na m^2 , zgodnie z podwójną normą uzasadnioną we wzorze (24), — komin wyższe zaś, obliczono tylko dla $w = 250 \text{ kg}$ na m^2 . — Średnice wewnętrzne przy otworze górnym przyjęto przy kominach o wysokościach: 20, 30, 40 i 60 m, podwójne, a. m.: $d = \frac{1}{40} h$ i $d = \frac{1}{30} h$ ¹⁾, — przy kominach zaś o wysokościach 90 i 120 m tylko $d = \frac{1}{40} h$. — Dla każdej średnicy wewnętrznej przy otworze górnym, przyjęto dwie średnice wewnętrzne przy podstawie, zgodnie z normami: $d_1 = d$ i $d_1 = 1,5d$, a przy kominach o wysokościach 90 i 120 m uwzględniliśmy jeszcze trzecią normę $d_1 = 1,8d$, — w skutek czego tablica obejmuje 30 typów kominów okrągłych. Przy zastosowanych współczynnikach bezpieczeństwa (według wzoru 35^c), wypadkowa naprężeń przy podstawie od strony wiatru σ_1 występuje jako nieznaczna siła rozciągająca, która w najniekorzystniejszym wypadku, przy $h = 60 \text{ m}$, $d_1 = d = \frac{1}{40} h$, wynosi zaledwie 2 kg na cm^2 , przy kominach zaś o innych wymiarach jest znacznie mniejszą, a przy $h = 120 \text{ m}$, $d = \frac{1}{40} h$, $d_1 = 1,8d$ występuje jako siła ściskająca. — Wypadkowa naprężeń przy podstawie od strony przeciwległej kierunkowi wiatru σ_2 (która jest oczywiście siłą ściskającą), przy kominach o wysokościach 20, 30 i 40 m nie przekracza 7,5 kg na cm^2 a przy wysokości 60 m, wynosi około 10 kg na cm^2 , w skutek czego przy zastosowaniu podanych powyżej norm na dopuszczalne obciążenie murów, komin okrągłe o wysokości $h \geq 40 \text{ m}$ mogą być wznoszone z cegły gatunku średniego na zaprawę wapienną, komin okrągłe zaś o wysokości $h = 60 \text{ m}$ z cegły wyborowej na zaprawę wapienną. Ze względu jednak, że przy wysokościach tych wypadkowa naprężeń przy podstawie od strony wiatru, występuje jako siła rozciągająca, jest pożądanem, ażeby dolna część rury kominowej, nawet przy kominach niskich, wykonywaną była na zaprawę hydrauliczną, gdyż wytrzymałość na rozciąganie dobrej zaprawy wapiennej nie przekracza 4 kg na cm^2 , podczas gdy wytrzymałość na rozciąganie zaprawy hydraulicznej, oznaczył Vicat na 10 kg na cm^2 . Przy wysokości 90 m wypadkowa naprężeń od strony przeciwległej kierunkowi wiatru σ_2 wynosi około 12 — 14 kg na cm^2 , a przy wysokości 120 m około 16 — 18 kg na cm^2 , w skutek czego przy wznoszeniu kominów o takich wysokościach dolną część rury kominowej do odpowiedniej wysokości, należy bezwarunkowo wykonywać z cegły wyborowej lub z cegły „klinker“, na zaprawę cementową (1 cz. cementu i 3 cz. piasku). — Przez zestawienie porównawcze danych objętych tabl. V, można łatwo przekonać się, że komin o średnicy wewnętrznej jednostajnej ($d_1 = d$), ze względu na warunki stateczności przedstawiają się w ogóle mniej korzystnie, aniżeli komin których średnice wewnętrzne zwiększają się ku podstawie, gdyż przy $d_1 = d$ wypadkowe naprężeń przy podstawie są znacznie większe i ilości materiałów potrzebnych do budowy danego kominu są większe, aniżeli przy $d_1 > d$. Niedogodności te ujawniają się w wyższym stopniu przy kominach wysokich.

¹⁾ W tablicach opracowanych przez inż. Kász'a przyjęto $d = \frac{1}{40} h$ i $d = \frac{1}{25} h$. Komin o szerokości odpowiadającej normie $d = \frac{1}{25} h$ są jednak bardzo rzadko wznoszone, w skutek czego przyjęliśmy w obliczeniach naszych stosunki powyżej podane.

Tabl. V.

Wymiary kominów murowanych okrągłych ($\alpha = 0,5$).

Spółczynnik bezpieczeństwa (sta- teczności) $\beta = 1,8 + 0,01 h$	Siła wiatru w kgm m ²	Wysokość h m	Średnice wewnętrzne			Grubość muru			Średnice zewnętrzne		$\text{tg } \mu = \frac{d'_1 - d'}{2h}$	Stosunek $\frac{h}{d'}$	Stosunek $\frac{h}{d'_1}$	Ciężar przybliżony $P = e_s h (d_s + e_s) \cdot 4712,4$ t	Przekrój muru przy pod- stawie $A_m = \frac{\pi}{4} (d'_1{}^2 - d'^2)$ m ²	Ścisnienie w stosunku po- ziomej przy podstawie spo- wodowane przez ciężar własny σ kg na cm ²	Największe rozciąganie wywołane przez moment siły wiatru ρ kg na cm ²	Wypadkowa naprężeń przy podsta- wie		
			przy otworze górnym	w środku rury kominowej	przy podstawie	przy otworze górnym	w środku rury kominowej	przy podstawie	przy otworze górnym	przy podstawie								od strony wiatru	od strony prze- ciwległej	
			d	d_s	d_1	e	e_s	e_1	d'	d'_1								σ_1	σ_2	
			m	m	m	m	m	m	m	m								kg na cm ²	kg na cm ²	
2	150	20	0,50	0,500	0,500	0,180	0,421	0,662	0,860	1,824	0,0241	22,1	11,0	36,55	2,417	1,51	2,81	1,30	4,32	
				0,625	0,750	0,180	0,369	0,558	0,860	1,866	0,0252	22,1	10,7	34,57	2,293	1,50	2,59	1,09	4,09	
				0,660	0,660	0,180	0,394	0,608	1,020	1,876	0,0214	19,6	10,7	39,11	2,422	1,62	2,87	1,26	4,49	
			0,66	0,830	1,000	0,180	0,336	0,492	1,020	1,984	0,0241	19,6	11,1	36,95	2,306	1,60	2,55	0,95	4,15	
				0,750	0,750	0,198	0,497	0,796	1,146	2,342	0,0198	26,2	12,8	87,65	3,866	2,27	3,92	1,65	6,18	
				0,912	1,075	0,198	0,446	0,694	1,146	2,463	0,0219	26,2	12,2	85,48	3,849	2,22	3,55	1,33	5,77	
2,1	150	30	1,00	1,000	1,000	0,198	0,460	0,722	1,396	2,444	0,0175	21,5	12,3	94,72	3,906	2,42	3,96	1,53	6,38	
				1,250	1,500	0,198	0,391	0,584	1,396	2,668	0,0212	21,5	11,2	90,71	3,824	2,37	3,43	1,06	5,81	
2	250	20	0,50	0,500	0,500	0,180	0,554	0,928	0,860	2,356	0,0374	22,1	8,5	55,03	4,163	1,32	2,54	1,22	3,86	
				0,625	0,750	0,180	0,496	0,812	0,860	2,374	0,0379	22,1	8,4	52,40	3,985	1,32	2,40	1,08	3,72	
				0,660	0,660	0,180	0,521	0,862	1,020	2,384	0,0341	19,6	8,4	57,99	4,122	1,41	2,61	1,21	4,02	
		0,66	0,830	1,000	0,180	0,460	0,740	1,020	2,480	0,0365	19,6	8,0	56,07	4,045	1,39	2,38	1,00	3,77		
			0,750	0,750	0,198	0,657	1,116	1,146	2,982	0,0305	26,2	10,1	130,68	6,542	2,00	3,58	1,58	5,58		
			0,912	1,075	0,198	0,602	1,006	1,146	3,087	0,0323	26,2	9,7	128,65	6,567	1,96	3,33	1,37	5,29		
	2,1	250	30	1,00	1,000	1,000	0,198	0,617	1,036	1,396	3,072	0,0279	21,5	9,8	140,90	6,617	2,13	3,92	1,79	6,05
					1,250	1,500	0,198	0,541	0,884	1,396	3,268	0,0312	21,5	9,2	136,99	6,621	2,07	3,26	1,19	5,32
					1,340	1,670	0,215	0,605	0,993	1,770	3,990	0,0278	22,6	10,0	259,44	9,362	2,77	4,03	1,26	6,80
	2,2	250	40	1,34	1,500	1,500	0,250	0,917	1,584	2,000	4,668	0,0222	30,0	12,9	626,75	15,347	4,08	6,17	2,09	10,25
					1,875	2,250	0,250	0,804	1,358	2,000	4,966	0,0274	30,0	12,1	609,03	15,393	3,89	5,38	1,49	9,27
	2,4	250	60	2,00	2,000	2,000	0,250	0,848	1,446	2,500	4,892	0,0199	24,0	12,3	682,83	15,654	4,36	6,23	1,87	10,59
2,500					3,000	0,250	0,714	1,178	2,500	5,356	0,0238	24,0	11,2	648,76	15,462	4,20	5,32	1,13	9,52	
2,7	250	90	2,25	2,250	2,250	0,303	1,141	1,979	2,856	6,208	0,0187	31,5	14,5	1640,91	26,293	6,24	8,18	1,93	14,42	
				2,818	3,375	0,303	0,982	1,661	2,856	6,697	0,0213	31,5	13,4	1581,62	26,258	6,02	7,12	1,09	13,14	
				3,150	4,050	0,303	0,900	1,497	2,856	7,044	0,0233	31,5	12,8	1545,90	26,087	5,93	6,60	0,67	12,52	
3	250	120	3,00	3,000	3,000	0,355	1,349	2,343	3,710	7,684	0,0166	32,3	15,5	3315,98	39,304	8,44	9,76	1,32	18,20	
				3,750	4,500	0,355	1,148	1,941	3,710	8,382	0,0195	32,3	14,3	3179,69	39,276	8,10	8,38	0,28	16,47	
				4,200	5,400	0,355	1,044	1,733	3,710	8,866	0,0215	32,3	13,5	3095,88	38,835	7,97	7,75	-0,22	15,73	

Spółczynnik bezpieczeństwa β winien być obliczony nie tylko dla podstawy lecz i dla przekrojów poziomych w różnych wysokościach rury kominowej, postępując od góry ku podstawie, a to w celu przekonania się czy odnośne wartości β są dostatecznie zbliżone do współczynnika bezpieczeństwa oznaczonego dla podstawy danego kominu. W tym celu obliczenia można przeprowadzić na podstawie wzoru (28^a), w którym za h należy przyjąć wysokość h_x badanej części rury kominowej, t. j. oddalenie danego przekroju poziomego od wierzchu kominu, — zaś za d'_1 , d_s i e_s odnośne wartości odpowiadające danemu h_x . Współczynniki β obliczone w ten sposób będą tylko przybliżonemi, gdyż wzór (28^a) wyprowadzony został ze wzoru (28) przez podstawienie za P wyrażenia przybliżonego podanego we wzorze (29). — Dokładniej można przeto obliczyć współczynniki β bezpośrednio ze wzoru (28), oznaczając P ze ścisłych wzorów teoretycznych dla każdego h_x , — lecz obliczone w ten sposób współczynniki β dla podstawy, będą nieco większemi od podanych w tabl. V. — Wykreślenie można uwidocznić prawo zmienności współczynnika β przez linię krzywą, której punkty otrzymują się przyjmując wysokości h_x za odcięte, a odnośne współczynniki β za rzędne.

Oznaczenie oddalenia odsadzek. Jeżeli mur rury kominowej ma być wykonany w odsadzkach, przy zastosowaniu jednostajnej grubości ścian pomiędzy każdą dwiema odsadzkami, naówczas oddalenie odsadzek należy oznaczyć w ten sposób, ażeby w poziomie każdej odsadzki współczynnik bezpieczeństwa β był nie mniejszym od współczynnika β obliczonego dla podstawy. W tym celu, wysokość h_x części górnej kominu od wierzchu do pierwszej odsadzki można obliczyć ze wzoru (28^a), w którym:

$$h \text{ zastąpić należy przez } h_x, \\ d'_1 \text{ przez } d'_{1x} = d' + 2h_x \text{tg } \mu = d' + 2h_x \cdot \frac{d'_1 - d'}{2h},$$

$$d_s \text{ przez } d_{sx} = d + h_x \text{tg } \mu = d + h_x \cdot \frac{d'_1 - d'}{2h}, \\ e_s \text{ „ „ } e.$$

Oznaczając przez $n = \text{tg } \mu = \frac{d'_1 - d'}{2h}$ stosunek pochylenia ścian zewnętrznych, otrzymamy ze wzoru (28^a):

$$\beta = \frac{15080}{\alpha w h_x} \cdot \frac{e(d + h_x n + e)(d' + 2h_x n)}{3d' + 2h_x n} \quad (40).$$

Ze równania tego można oznaczyć h_x przyjmując β z obliczenia dla murów bez odsadzek. Po uproszczeniu bowiem tego równania otrzymujemy równanie stopnia drugiego, kształtu: $h_x^2 + ah_x + b = 0$ (41), w którym:

$$a = \frac{en[2(d+e)+d'] - 3d' \cdot \frac{\alpha w \beta}{15080}}{2n \left(en - \frac{\alpha w \beta}{15080} \right)} \\ b = \frac{e(d+e)d'}{2n \left(en - \frac{\alpha w \beta}{15080} \right)} \quad \dots \quad (\text{ad 41}).$$

Zastosowanie tych wzorów objaśnione jest na następującym przykładzie:

Przykład. Oznaczyć wysokość h_x górnej części kominu od wierzchu do pierwszej odsadzki, przy wysokości kominu $h = 40$ m i średnicach wewnętrznych $d = d_1 = 1,0$.

Według tabl. V przyjmujemy:
 $e = 0,215$ m, $d' = 1,430$ m, $\alpha = 0,5$, $w = 250$ kg, $\beta = 2,2$,
 $n = \text{tg } \mu = 0,0269$, stąd $\frac{\alpha w \beta}{15080} = 0,018236$, zatem:

spółczynniki zrównania (41) obliczone przy tych danych, są:

$$a = 83,44 ; \quad b = - 557,54$$

a więc $h_x = - 41,72 + \sqrt{41,72^2 + 557,54} = 6,2 \text{ m}$

Przy zastosowaniach, korzystnem jest wysokość górnej części rury kominowej, do pierwszej odsadzki, przyjmować mniejszą od obliczonej na podstawie powyższych wzorów.

Jeżeli wszystkie części komina pomiędzy odsadzkami mają mieć jednakowe wysokości, to liczbę v tych części można oznaczyć:

dla kominów, w których $d = \frac{1}{40} h$ ze wzoru:
 $v = 5 + 0,05 h \dots \dots \dots (42)$

zaś dla kominów, w których $d = \frac{1}{30} h$, ze wzoru:
 $v = 4 + 0,05 h \dots \dots \dots (42^a)$

Kominy ośmiokątne. Przy jednakowej grubości muru e_0 i jednakowej szerokości otworu d_0 , stosunek powierzchni A'_0 przekroju poziomego komina ośmiokątnego do powierzchni A_0 przekroju poziomego komina okrągłego, wyrazi się wzorem:

$$\frac{A'_0}{A_0} = \frac{3,31368 e_0 (d_0 - e_0)}{\pi e_0 (d_0 - e_0)} = 1,0548.$$

Przy uwzględnieniu więc wzoru (29) ciężar komina ośmiokątnego może być z dostateczną dokładnością oznaczony ze wzoru:

$$P = 1,0548 e_s h (d_s + e_s) \pi \gamma = 5302 e_s h (d_s + e_s) \dots (43)$$

zaś współczynnik bezpieczeństwa ze wzoru:

$$\beta = 15906 \frac{e_s (d_s + e_s) d'_1}{(d'_1 + 2d') awh} \dots \dots \dots (44)$$

Spółczynniki zrównania stopnia 3-go (wzór 36):

$$\left. \begin{aligned} e_s^3 + a e_s^2 + b e_s + c &= 0 \\ \text{przyjmą kształt: } a &= \frac{6 d_s - d'}{4} \\ b &= \frac{d_s (2 d_s - d')}{4} - \frac{\beta}{15906} awh \\ c &= \frac{\beta}{15906} awh \cdot \frac{2 d_s + d'}{4} \end{aligned} \right\} \dots (45)$$

przyczem, ze wzoru (25) $\alpha = 0,65$.

We wzorach powyższych d, d_1, d_s, d' i d'_1 są średnicami kół wpisanych w odnośne ośmiokąty.

Przy wymiarach ustalonych na podstawie powyższych wzorów, ciężary przybliżone kominów ośmiokątnych są o 30—33% większemi od odnośnych ciężarów kominów okrągłych. Tak np.

przy $h = 20 \text{ m}, d = d_s = d_1 = 0,5 \text{ m}, w = 250 \text{ kg}$

ciężar komina okrągłego: $P = 55000 \text{ kg}$

„ „ ośmiokątnego: $P_1 = 72000 \text{ kg}$

przy $h = 120 \text{ m}, d = d_s = d_1 = 3,0$

ciężar komina okrągłego: $P = 3316000 \text{ kg},$

„ „ ośmiokątnego: $P_1 = 4406000 \text{ kg}.$

Jeżeli zatem cegła modelowa (klinowa) używana do kominów okrągłych, nie jest więcej aniżeli o 30% droższą od cegły zwyczajnej (prostokątnej), to przekrój kształtu koła winien mieć pierwszeństwo przed przekrojem ośmiokątnym, nawet przy wznoszeniu kominów niskich.

J. Heilpern, inż.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie, za październik 1887 r.

(Ceny w markach).

- Bibliothek, elektro-technische. 1. u. 38. Bd. Wien, Hartleben. à 3; geb. à 4.
- I. Die Construction der magnet-elektrischen u. dynamo-elektrischen Maschinen. Von G. Glaser de Cew. 5. aufl. v. F. Auerbach. 38.
- Die Wirkungsgesetze der dynamo-electrischen Maschinen. Von F. Auerbach.

- Gaisberg, S. Frhr. v., Taschenbuch f. Monteur elektrischer Beleuchtungsanlagen. 2. Aufl. München, Oldenbourg. geb. 2,40.
- Gilardone, F., zum Brand der „Komischen Oper“ in Paris. Wie schützt man die älteren Theatergebäude am Besten gegen Feuersgefahr— wie beugt man in ihnen möglichst e. Panik vor? Wie baut die Neuzeit? Hagenau i/Els. Leipzig, G. Schulze. 8.
- Greve, J., die Canalisirung der Ruhr von Wetter bis Ruhrort. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 4.
- Grünwald, F., der Bau, Betrieb u. die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. Halle, Knapp. 3.
- Handbuch der Ingenieurwissenschaften in 4 Bdn. 4. Bd. Die Baumaschinen. Unter Mitwirkg. v. L. Franzius hrsg. v. F. Lincke. 3. Abtlg. 2. Lfg. Leipzig, Engelmann. 4.
- XII. Kapitel. Maschinen u. Apparate zum Arbeiten unter Wasser. [Pneumatische Fundirungen. Taucherei. Hebungsarbeiten]. Bearb. v. L. Franzius.
- Haupt-Bericht der preussischen Schlagwetter-Commission. Erstattet im Namen der Commission durch A. Hasslacher. 2. Hälften. Berlin, Ernst & Korn. 10.
- dasselbe. Anlagen dazu. 5 Bd. Ebd. 12. (cplf m. Anlagen: 60).
- Herrmann, G., die graphische Theorie der Turbinen u. Kreiselpumpen. Berlin, Simon. 10.
- Ledebur, A., die Metalle, ihre Gewinnung u. ihre Verarbeitung, allgemein fasslich dargestellt. Stuttgart, Weisert. geb. 4,50.
- Muck, F., Elementarbuch der Steinkohlen-Chemie f. Praktiker. 2. Aufl. Essen, Baedeker. geb. 1,60.
- Postbauten d. deutschen Reichs. Mit hoher Genehmigg. u. wohlwoll. Unterstützung. d. Reichspostamts. In Lichtdr.-Bildern m. begleit. Text. (In 10 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Leipzig, Pfau. 2.
- Ross, F. W., Leitfaden f. die Ermittlung d. Bauwerthes v. Gebäuden, sowie dessen Verminderg. m. Rücksicht auf Alter u. geschehene Instandhaltung. 3. u. 4. Tausend. Hannover, Schmorl & v. Seefeld. In Leinw. cart. 3.
- Scharnweber, L., die elektrische Haustelegraphie u. die Telephonie. 2. Aufl. v. O. Goldschmidt. Berlin, Springer. 3.
- Schmidt, M., 12 Musterblätter f. Risszeichnen, nebst erläut. Bemerkgn. üb. die Anfertigg. der Grubenrisse. Freiberg, Craz & Gerlach. 6.
- Schröter, M., Untersuchungen an Kältemaschinen verschiedener Systeme. 1. Bericht. München, Oldenbourg. 4,50.
- Schwend, C. üb. Berechnung u. Construction v. Hängenbrücken unter Anwendung v. Stahldraht-Kabeln u. Versteifungskabeln. Leipzig, Teubner. 2,80.
- Spotzler, O., die Bauformenlehre m. besond. Berücksicht. d. Wohnhausbaues u. der bürgerlichen Baukunst. I. Abtlg.: Die Formengestaltg. d. Ziegelsteinbaues. 1. Tl.: Der Bau aus gewöhnl. Ziegelsteinen. 1. Lfg. in Fol. Leipzig, T. O. Weigel. In Mappe. 3.
- Steinhaus, C. F., Abhandlungen aus dem Gebiete d. gesammten Schiffbauwesens. 2. Hft. Über Spannungen in den Längsverbänden eiserner Schiffe. 4. Hamburg, Friederichsen & Co. 4.
- Ventilations-, Beleuchtungs- u. Beheizungs-Anlage, die neue, im kgl. Odeon in München. Hrsg. vom Polytechn. Verein in München. München, (Literarisch-artist. Anstalt). 2,50.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego i S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 142^a).

KSIAZKI I BROSZURY NADESLANE DO REDAKCYI

- Pierwvj międzynarodnyj kangres pá waprosam techniczeskawo, promyszlennawo i kommerczeskawo abrazowanija, praischadiwszyj wa Francyi, w Borio, w Sientiabrie 1886 g., i potrebnost' Rassii w szirokom rasprastranienii siewo abrazowanija. P. A. Miasojedow. S.-Petersburg 1887.
- Miery k uluczszeniju narodnawo truda w Rassii. I. Ustrojstwo remieslennych szkoł pod nazwanijem „Uczebnyja mastierskija“. P. A. Miasojedow. S.-Petersburg 1882.
- Zapiski Imperatorskawo Russkawo Techniczeskawo Obszczestwa. S.-Petersburg 1887. Tom XXI. Zesz. IX.
- Recherches théoriques et expérimentales sur les oscillations de l'eau et les machines hydrauliques à colonnes liquides oscillantes, par Marquis Anatole de Caligny. Paris, 1883.
- Das zurückwerfende (reflectirende) System der Wegeschutzvorrichtungen behufs Verhütung von Schnee und Sandwehen, von W. Rudnicki, Ing. Warschau.
- Kompendium Geodésie a sférické Astronomie.— Geodésie nizsi, napsal Fr. Müller, w Praze, 1887.
- Sprawozdania meteorologiczne za styczeń, luty i marzec 1887. Wydawnictwo Sekcyi II-iej O. W. T. P. P. i H., Warszawa, 1887.

- Hodowla nasion buraków cukrowych w Brzozówce, *Wł. Maysla i S-ki*, Warszawa 1887.
 — Revue Scientifique N. 9 z d. 27 sierpnia 1887.

KSIAŻKI I BROSZURY NABYTE DLA WYDAWNICTWA
 (1886 — 1887).

- Słownik języka polskiego, *E. Rykaczewskiego*, Berlin, 1873.— Błędy nasze w mowie i piśmie, *A. Walickiego*, Kraków i Warszawa, 1886.— Podręcznik statyki budowlanej, *M. Thulliego*, Lwów, 1886.— Budowa jaźów, według wykładów prof. *J. Rychtera*, Lwów, 1886.— Dodatki do bibliografii piśmiennictwa polskiego z działy matematyki i fizyki oraz ich zastosowań, *T. Żebrawskiego*, Kraków, 1886.— O drenowaniu roli, przez *Sev. Karpuskę*, Warszawa, 1887.— O rozpoznawaniu drewna drzew leśnych krajowych, *H. Strzeleckiego*, Lwów, 1887.— Szkice architektoniczne, wydawnictwo *J. Hinza*, zesz. I—VII. — Książka informacyjna pocztowa, Warszawa, r. 1881.
 — Dictionnaire technologique français, russe, allemand, anglais. Tome Ier, publié par la Société Impériale Polytechnique. St.-Petersburg 1881. — Traité théorique et pratique de l'Hydraulique appliquée, par *Vigreux*, Paryż, 1886.— De l'exploitation économique des lignes secondaires des grands réseaux de chemins de fer dans différents pays de l'Europe, par *Busschere, De Jaer, Niels, Bruksella*, 1887.— Ueber Schneeverwehungen (Vortrag), von *Bassel*, Berlin, 1887.— Schneewehen u. Schneeschutzanlagen, von *E. Schubert*, Wiesbaden 1888.— Der Bau der Feuerungsanlagen, von *W. Jeep*, Lipsk, 1876.— Feuerungskunde, von *L. Ramdohr*, Halle, 1887.— Lüftung u. Heizung von Schulen, von *H. Rietschel*, Berlin, 1886. — Heizung u. Lüftung von Denny (Haesecke).— Die Ventilation u. Zentral-Heizungen der Wohnhäuser und öffentl. Gebäude, von *Alvrents*, Lipsk, 1886. — Ueber den Beleuchtungswerth der Lampenglocken, von *L. Cohn*, Wiesbaden, 1885.— Die Widerstände der Locomotiven u. Bahnzüge, der Wasser u. Kohlenverbrauch, so wie der Effekt der Locomotiven, von *A. Frank*, Wiesbaden, 1885.— Die Gasmachine, von *R. Schöttler*, Brunświk i Lipsk, 1882.— Beschlüsse der Conferenzen über einheitliche Untersuchungs - Methoden bei der Prüfung von Bauconstructionsmaterialien auf ihre mech. Eigenschaften, Mnichów, 1887.

PRZEGLĄD

WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Pakunki metalowe, dławnic (Tab. XXXVII). Uszczelnianie dławnic maszyn parowych czy to konopiami, czy też pakunkiem bawełnianym t. z. amerykańskim, azbestem lub krążkami gumowemi, przedstawia tę niedogodność, że po stosunkowo nie długim użyciu, wszystkie te rodzaje pakunków wymagają odnowienia, a oprócz tego, zwykle powodują one mocne wycieranie trzonów tłokowych,—niektóre zaś działają nawet niszcząco na same cylindry. To ostatnie, odnosi się szczególnie do azbestu, którego cząstki dostawszy się do cylindra, zachowują się podobnie jak szmergel. Jeżeli do wymienionych niedogodności dodamy i tę, że pakunki powyższe są często powodem nieprawidłowości w działaniu maszyny, to zrozumiemy dlaczego oddawna już starano się je zastąpić trwalszemi, i w tej myśli zwrócono się do pakunków metalowych.

Kwestya zastosowania tego rodzaju pakunków jest od kilku lat na porządku dziennym; wprawdzie z dawniejszych już lat posiadamy konstrukcje wcale udane, przeważnie jednak są one zbyt złożone, aby mogły znaleźć szersze zastosowanie. Głównym jednak powodem niudawania się przedsiębranych prób, był brak dostatecznie miękkiego, a przytem elastycznego metalu.

Kwestya pakunków metalowych ma szczególne znaczenie w mechanice kolejowej,—tu bowiem powyżej zaznaczone braki pakunków dotąd używanych, dają się najwięcej odczuwać. Parowozy pracują przy wyższym ciśnieniu aniżeli w ogóle maszyny stałe, — naruszenie prawidłowości ruchu jest donioślejszego znaczenia, nakoniec sam wzgląd na znaczne koszty materiału pakunkowego, był ważnym bodźcem do przedsiębrania prób z pakunkiem metalowym.

Jak żywotnym jest ten przedmiot dla dróg żelaznych, dowodzi tego okoliczność, że na wielu posiedzeniach zgromadzeń techników kolejowych, było stawiane i omawiane pytanie zastosowania pakunków metalowych do dławnic parowozowych.

W zeszytcie 22-m z r. z. czasopisma „Der praktische Maschinen Constructeur“ podano kilka najnowszych konstrukcyj dławnic z takimi pakunkami, które przy próbach wydały wyniki zadowalające, a nawet w niektórych wypadkach przewyższały wszelkie oczekiwania.

Rys. 1—3 przedstawiają konstrukcję próbowaną na drogach holenderskich. Pakunek *d* kształtu stożkowatego, z białego metalu, jest naciskany sprężyną spiralną (rys. 2 i 3) wyrobioną z płaskiej stali w dławnik i tym sposobem do trzona tłoka *s*.—Rys. 4 i 5 przedstawiają pakunek *d* z białego metalu, kształtu podwójnego stożka; jest to konstrukcja, którą zastosowano na oddziale drogi dyrekcyi Erfurt.—Rys. 6 do 8 przedstawiają patentowaną dławnicę *Runge'go*, składającą się z lejkowatego wyłogu pochwy dławniczej *t* i ze stożka owego pakunku *k*, złożonego z 3-ch części, który przez pośrednictwo warkocza konopnego, 20 mm grubego / dociskany jest elastycznie (i to jest jedyny cel tego warkocza) dławnikiem *s*. — Zazębiająco dochodzące do siebie części stożka *k* (rys. 7) ułożone w lejkowaty wyłóg *t* nie dolegają do siebie szczelnie, lecz pozostawiają grę, około 1 mm, która dozwala na dociągnięcie pakunku w razie przepuszczania dławnicy.

Jedną z prostszych konstrukcyj, w zasadzie nie różniącą się od zwykle używanych, przedstawiają rys. 9 i 10. Powierzchnie dławnic *a* i *b*, dławnika i przeciwdławnika, są tu mocno skośne, wypełniający zaś pochwę pakunek wyrobiony z białego metalu, złożony jest z dwóch części. Przed dławnikiem umocowany jest (na śrubach dławnicowych) zbiornik oleju z wytłaczanej blachy mosiężnej, w którym ułożony około trzona krążek wełniany jest przeznaczony naprzemian do zbierania i oddawania oleju trzonowi tłoka. Dodatkowa ta część jest znaczenia drugorzędnego. Jedyną ujemną stroną tej konstrukcyi jest trudność wydobycia pakunku w razach reparacyi; zdarza się bowiem, że w pochwie dławniczej wykonanej zwykle z żelaza lanego, znajdują się pory lub pozostają zagłębienia, w które wciska się metal pakunku, co naturalnie utrudnia wyjęcie go w następstwie. Niedokładności tej zaradza wyłożenie pochwy dławniczej częścią mosiężną *m* (rys. 11). W tym razie, pakunek metalowy razem z wyłogiem *m* pochwy, łatwo się wydobywa.

Pierwszorzędnej wagi jest właściwe obchodzenie się z pakunkiem metalowym, — przekonano się bowiem, że nieumiejętność lub niedbalstwo obsługi parowozowej, było powodem zaprzestania rozpoczętych prób i powrócenia do dawnego sposobu uszczelniania dławnic z przekonaniem o jedyniej ich praktyczności.

Odlew pakunkowy otrzymuje kształt i wymiary zbliżone do gotowego pakunku, poczem zwyczajną piłą ręczną do metali, lub na pile taśmowej zostaje rozdzielony w podłużne dwie części, nie po średnicy, lecz po liniach działowych wskazanych na rys. 12. Po dokładnem doszabrowaniu powierzchni działowych aby szczelnie do siebie dolegały, dla wytoczenia na miarę, od wewnątrz i zewnątrz, rozcięty pakunek bądź to lekko się spaja (złutowywa), bądź też wkłada w odpowiednio wyrobioną ujmę (futro). Pakunki dla dławnic uszczelniających trzony bez zgrubienia na końcu, nie potrzebują być rozcinane.

Czysto obtoczony pakunek, bez dalszego już obrabiania wkłada się w pochwę dławniczną, i przyciska dławnikiem, którego śruby dokręcić należy początkowo najlepiej nie kluczem lecz od ręki; po wpuszczeniu zaś pary do cylindra, skoro dławnica zacznie przepuszczać, należy podciągać śruby kluczem o krótkiej rękojeści, delikatnie i dotąd tylko, póki parowanie dławnicy nie ustanie.—Jeżeli po pewnym czasie zacznie znowu przepuszczać, należy ponownie nutry lekko dokręcić. Z początku założenia pakunku powtarzać się to będzie dość często, z czasem jednak parowanie ustaje zupełnie i dławnica trzyma szczelnie całemi tygodniami. Oczywiście, że nierozważne, zaraz z początku zbyt silne dociągnięcie dławnika, wyradza znaczne tarcie powodując grzanie się a nawet wytopienie pakunku. Obowiązkiem maszy-

nisty jest dbać o to, aby smarowanie łożysk odbywało się prawidłowo; pakunki te zużywają nie więcej, a nawet przy dobrym utrzymywaniu mniej oleju aniżeli zwykle.

Korzyści wypływające z zastosowania pakunków metalowych, przedstawiają się jak następuje: Utrzymują się w stanie używalnym przez całe lata, co czyni je ekonomiczniejszymi od dotąd powszechnie używanych, — oszczędzają potrzebę ciągłej obsługi, mniej wyradzają tarcia i stanowią dla trzonów tłokowych dobre podparcie i należyte prowadzenie.

— s —

ROBOTY MIEJSKIE (WODOCIĄG, KANALIZACJA i t. p.)

Roboty przy wodociągach Nowego - Yorku (Tab. XXXVIII). Roboty wykonywane pod Nowym-Yorkiem w celu rozprzestrzenienia urządzeń wodociągowych tego miasta, zwracają na siebie uwagę ogromem swoim i olbrzymimi kosztami jakie za sobą pociągają. W następstwie ciągłego wzrostu ludności Nowego-Yorku oraz rozwoju przemysłu miejscowego, dawne wodociągi okazały się niewystarczającymi, i obfitsze zaopatrzenie miasta w wodę stało się koniecznością. Nowy wodociąg będzie czerpał wodę z tegoż samego źródła co i dawny, a m. z rzeki Croton, która w odległości 50 km powyżej Nowego-Yorku przelewa swe wody do r. Hudson. Kierunek dawnego wodociągu oznaczony jest na dołączonym planie sytuacyjnym (rys. 1) linią przerywaną; rozpoczyna się on na 11 km rzeki Croton powyżej jej ujścia, gdzie zaciśnięte brzegi rzeki dozwoliły zbudować tamę poprzeczną i za jej wysokim murem utworzyć rozległy zbiornik. Kanał dawny, na całej swej długości murowany, służy do doprowadzania wody do zbiorników urządzonych w środku miasta w parku centralnym; z uwagi jednak na niedostateczny przekrój kanału oraz bardzo mały jego spadek, ilość wody dostarczanej miastu była niewystarczającą, zaś nadmiar wód gromadzących się po za tamą, bywał spuszczał peryodycznie do r. Hudson. To ciągle marnowanie wody, skłoniło, przy opracowywaniu projektu nowego wodociągu, do skorzystania z istniejących dzieł sztuki, które odpowiednio do rzeczywistych potrzeb wypadło poprawić i uzupełnić. Nowe roboty w łożysku r. Croton obejmują budowę w poprzek rzeki drugiej tamy Quaker-Bridge, położonej w odległości 7 km poniżej pierwszej i o 12 m od niej wyższej, obie zaś te tamy wytworzą zbiorniki, które wraz z jeziorkiem Croton, będą w stanie zatrzymywać ilość wody dochodzącą do 122 mil. m³. Tak olbrzymi zapas wody przewyższy o kilkadziesiąt razy objętość wszystkich zbiorników miejskich i przeszło o 100 razy największe domniemane zapotrzebowanie miasta przy przypuszczalnej ludności 3 milionów i zużyciu 315 l wody na mieszkańca i dobę. — Wymiary nowego wodociągu ustanowiono w przypuszczeniu potrzeby dostarczenia codziennie 1 211 000 m³ wody, łącznie jednak z dawnym wodociągiem; z tej ilości, dla samego Nowego-Yorku przeznaczono 945 000 m³ (po 315 l na dobę i mieszkańca przy ludności trzymilionowej), pozostała zaś 265 000 m³ postanowiono przeprowadzać oddzielnym odgałęzieniem do projektowanej nowej części miasta, mającej się dopiero zbudować, a położonej pomiędzy ujściem r. Harlem i rzeką wschodnią oddzielającą Brooklyn od Nowego-Yorku.

Całkowita długość tamy Quaker-Bridge wynosi 434,9 m (rys. 3), poprzeczny jej przekrój w najgłębszym miejscu (rys. 4) przy szerokości muru u podstawy = 65,8 m, wykazuje 84,4 m wysokości; z tej wysokości całkowitej tylko 54,3 m przypada na wysokość użyteczną, zaś 30,1 m, z uwagi na piaszczyste dno rzeki, stanowi osnowę budowy spoczywającej na skale. Nowy wodociąg, oznaczony na planiku sytuacyjnym (rys. 1) linią pełną, rozpoczyna się w tem samym miejscu co i dawny, nie przechodzi jednakże przez doliny rzek Croton i Hudson, lecz w prostym nieledwie kierunku przecina tunelem grunta położone pomiędzy tamą i miastem. Długość tunelu, licząc od tamy po rzekę Harlem, wynosi 44 km, — zaś do parku centralnego w Nowym-Yorku, 53,5 km. Taka nieprzerwana długość tunelu nie była dotąd praktykowana; tunel S-go Gotarda ma zaledwie 15,3 km długości. Profil podłużny, po kierunku tunelu, przedstawia rys. 2. Całość wodociągu można podzielić na dwie główne części: pierwszą wyższą, mającą 37,5 km długości, zbudowaną przy zastosowaniu przekroju uwidocznionego na rys. 5, o szerokości 4,15 m i wysokości 4,12 m, — i drugą niższą, 16 km długą, o przekroju

okrągłym przedstawionym na rys., 6 o średnicy 3,73 m. Ta druga część tunelu położoną jest o 30 m poniżej pierwszej części. W niższej części tunelu istnieje jeszcze jedno raptowne zagłębienie ustroju syfonowego przy przejściu r. Harlem. W górnej części tunelu, woda spływa ze spadkiem, w dolnej zaś jego części pozostaje pod ciśnieniem warstw wyżej położonych. — Roboty przy tem olbrzymim dziele sztuki rozpoczęto w r. 1885; trudności napotykanne przy jego wykonaniu są bardzo poważne, chociażby z tego względu, że z całkowitej długości wodociągu zaledwie 900 m, t. j. 1,7% przypada na roboty w odkrytce, na pozostałej zaś długości 98,3% należy wykonać tunel, po większej części w skale wykuwany. Cała długość tunelu została podzieloną na sekcyje, za pośrednictwem szybów rozmieszczonych na jego osi. Względne położenie pomienionych szybów oznaczono na profilu podłużnym i planie, numerami porządkowymi. Głębokość szybu wynosi od 85 do 107 m; pod miastem urządzono je niemal co 2 km. Każda sekcyja tunelu, ograniczona szybami sąsiednimi, może być z dwóch końców jednocześnie budowaną; spodziewane zboczenia w osi tunelu, według przewidywań inżynierów miejscowych, mogą wynieść 20—25 mm. Przekrój szybów wynosi 3,2 × 2,7 m. W pobliżu każdego szybu wystawiono budynek na pomieszczenie maszyny parowej, która dostarcza siły nie tylko do opuszczania próżnych i podnoszenia ładownych wózków, lecz nadto służy do poruszania pomp zgęszczających powietrze w specjalnych zbiornikach, aż do 5½ atm. Powietrze zgęszczone, przeprowadzane jest rurami ze zbiorników do miejsc w których są wykonywane roboty i odświeża powietrze zanieczyszczone w tunelu tak skutkiem palenia się licznych świec, jak i przez gazy wywiązujące się z ciał wybuchowych używanych do rozsadzania skał. Skały są rozsadzane prochem, — wózki poruszane są siłą elektryczności, zaś wiercenie tunelu dokonywa się powietrzem ściśnionem. Na znacznych przestrzeniach gdzie skała przedstawia sama przez się odpowiednią wytrzymałość, obmurowywanie obnażonych ścian kanału tunelowego okazało się zbyt kosztownym, — tam zaś gdzie skała jest mniej ściśła i może być jej wietrzenie lub obsuwanie się, wykonano budowę z cegły na cement 0,30 m gr. na zaprawie cementowej składającej się z cementu i 2 cz. piasku. Wszystkie roboty poruczone dwóm wielkim przedsiębiorcom, którzy ze swej strony rozdzielili je pomiędzy wielu drobniejszych przedsiębiorców. Obecnie około 8000 robotników pracuje bezustannie na całej długości nowego wodociągu; z tej liczby 6000 w tunelu, 2000 zaś na zewnątrz takowego. Roboty prowadzone są nieprzerwanie dniami i nocą, pracujący zmieniają się co 10 godzin i w tychże odstępach czasu następuje zapalanie przygotowanych poprzednio ładunków wybuchowych. Przy takim pośpiechu i dobrej organizacji, roboty świdrowe przy tunelu postępują szybko, tak iż nawet w twardej skale, gniejsie i granicie, dzienny postęp robót przy każdym warsztacie wynosi 3 m, średnio więc miesięcznie wykonywa się roboty tunelowej 1,6 km. Ponieważ roboty rozpoczęto w styczniu 1885, zatem w r. b. będą one ukończone w zupełności. Koszt ogólny wszystkich robót obliczono na 200 milionów marek, z której to sumy przypada na budowę tamy 8 mil. marek.

A. S.

(„Cent. der Bauverwaltung“, N. 20/86).

HYDROTECHNIKA.

Kanał Panamski. Na podstawie sprawozdania z ostatniego walnego zgromadzenia akcyonaryuszów kanału panamskiego, podajemy nieco nowych szczegółów, rzucających światło na stan ważnego przedsięwzięcia opisanego w zesz. majowym i czerwcowym z r. b., czasopiśmie naszego. Rzut oka na stronę finansową tego przedsięwzięcia, zamknęliśmy w swoim czasie wzmianką: że komisya techniczna oceniła koszt robót niezbędnych przy wykonaniu kanału i dozwalających na otwarcie go w 1889 r., na 600 milionów franków, przy zastrzeżeniu jednakże, że głębokość wody na całkowitej długości kanału nie przeniesie na razie 5 — 6 m, że roboty uzupełniające, w myśl projektu ogólnego, wykonane zostaną w przyszłości, i że takowe wymagać będą nowych nakładów. W następstwie powyższego, zarząd budowy kanału został upoważniony przez akcyonaryuszów do zaciągnięcia pożyczki do wysokości sumy oznaczonej przez komisję techni-

czną. Gdy jednakże rząd Rzplitej nie okazał się skłonny do udzielenia pozwolenia na wypuszczenie pożyczki loteryjnej, przeto obmyślono inną jej formę, a. m. postanowiono wypuszczać peryodycznie serye obligacyj procentowych, amortyzowanych b. często przez losowanie, i spłacanych przytem, wysokimi sumami. Pierwszą seryę takich obligacyj, w ilości 500 000 sztuk, puszczono w obieg w sierpniu r. z. Nominalna wartość obligacji wynosi 450 fr., przy zagwarantowanym procencie rocznym w wysokości 30 fr., a więc w stosunku 6 $\frac{2}{3}$ %; losowanie odbywa się dwa razy na miesiąc, a wylosowane obligacje dają prawo do podniesienia sumy 1000 fr. Pomimo tak korzystnych warunków nie wszystkie obligacje seryi I-ej znalazły nabywców, i w skutek tego, zamiast 225 milj. fr. wpłynęło do kasy przedsiębiorstwa tylko około 206 milj., za które, po upływie 42 lat, stanowiących okres całkowitej amortyzacji długu, wypadnie wypłacić w sumach częściowych, 458 milj. fr. — W roku bieżącym, na zasadzie pierwotnego upoważnienia uzyskanego od akcyonaryuszów, postanowiono wypuścić drugą seryę obligacyj, i to na warunkach jeszcze korzystniejszych dla nabywców. — Wartość nominalna każdej z 500 000 obligacyj seryi II-ej wynosi 440 fr. a nawet, w pewnych warunkach, tylko 432,50 fr.; obligacje te będą spłacone w ciągu 48 lat przez losowania dopełniane dwukrotnie w ciągu każdego miesiąca; zapewniony dochód od każdej obligacji wynosi 30 fr., więc odpowiada blisko 7%. Gdy zwrócimy uwagę na wysokość sumy skupu każdej obligacji, dojdziemy do przekonania, że zarząd budowy kanału płaci średnio, 9,2% od otrzymanej gotówki. Tak uciążliwe warunki, ustanowione jednakże dobrowolnie, są miarodajnymi przy ocenie pomyslności stanu przedsiębiorstwa; gdy przytem ostatnie sprawozdanie stwierdza, że w kasie przedsiębiorstwa, znajduje się w gotowiznie znacznie więcej aniżeli 100 milj. fr., to zadziwiać może, z jakiego powodu, zarząd budowy kanału gromadzi w tak kosztowny sposób, nowe środki pieniężne. Otóż rzecz tę wyjaśnił sam *F. Lesseps*, na ostatniem walnem zgromadzeniu. Twierdził on, że chwila obecna jest dogodną dla ponownego odwołania się do kapitalistów, gdyż zażegnane niebezpieczeństwo wojny z Niemcami pozwala oczekiwać obfitszego napływu gotówki, która pomimo bardzo znacznego zasobu kasowego jest niezbędną z tego także względu, by ubezwładnić grupę spekulantów głoszących bankructwo obecnego Towarzystwa budowy kanału panamskiego, w tym celu, ażeby na ruinach istniejącego stowarzyszenia, i po nabyciu za niską cenę jego aktywów, utworzyć nowe towarzystwo mogące rozwinąć swą działalność w więcej sprzyjających warunkach. W obec tych okoliczności, trzysta milj. franków nagromadzonych w kasie przedsiębiorstwa, zamiast obecnie złożonych 100 milj. fr., podniesie zdaniem *Lesseps'a* ducha wątpiącego, a zarazem ubezwładni działaczy nieprzychylnych przedsiębiorstwu.

Postęp robót przy budowie kanału panamskiego, według sprawozdania *K. Lesseps'a* (syna), który z pp. *Cottu* i *Hutin* oglądał je szczegółowo, na początku r. b., na całej długości przesmyku, — przedstawia się jak następuje:

Roboty na sekcji pierwszej, *Colon* (od *km* 0 — 5,84) są prawie na ukończeniu, i z tego powodu, pogłębiacze parowe czynne na tej sekcji, w liczbie sztuk 5, zostaną przeprowadzone w górę rzeki, w celu przyspieszenia tamże wykonania robót ziemnych. — Sekcja *Gatum* (od *km* 5,84 — 20,44) jest również na ukończeniu, a. m. na 12 *km* długości, kanał posiada już projektowaną szerokość i 5,8 *m* głębokości, na pozostałej zaś części tej sekcji, dwa pogłębiacze parowe pracują usilnie. — Na sekcji *Bohio-Saldado* (od *km* 20,44 — 26,89), przekop 54 *m* głęboki, pomimo znacznych trudności jakie pokonywać wypada, jest pogłębiany bezustannie. — Na następnych sekcjach: *Tanervilla*, *San Pablo*, *Gorgona*, *Matachin* (od *km* 26,89 — 43,89) działa 17 pogłębiaczy parowych, a nadto 33 parowozy pełnią tu służbę; torów kolejowych stałych ułożono 35 *km*, zaś przenośnych 38 *km*, — po których odbywa się ciągły ruch 588 wagonów mających po 4 *m*³ pojemności oraz 2250 wózków podwozących ziemię. Ponieważ tabor roboczy czynny na powyższych sekcjach, miał być w krótkim czasie zwiększony o 10 pogłębiaczy parowych, siły 180 k. p. każdy, i o odpowiednią ilość środków przewozowych, przeto pożądaný postęp robót, na tej części przesmyku, jest zapewniony. — Sekcje górskie *Obispo*, *Emperador* (od *km* 43,89 — 53,49) zaopa-

trazono w materyał roboczy odpowiadający w zupełności potrzebom, a więc postęp robót jest tu prawidłowy. Na sekcjach tych znajduje się w działaniu 33 wind parowych, 15 parowych pogłębiaczy i 45 parowozów; torów szynowych stałych ułożono tu 69 *km*, przenośnych 10 *km*, wagoników roboczych, znajdujących się w ruchu, 1767. — Na najtrudniejszej sekcji *Culebra* (od *km* 53,49 — 56,89) pracuje 16 pogłębiaczy parowych i 29 parowozów; ułożono 45 *km* toru szynowego stałego, obsługiwanego przez 460 wagonów, — a chociaż odrazu rozwinięto gorączkowy pośpiech, to jednakże zarządzono znacznie jeszcze powiększenie taboru roboczego, co pozwala przypuszczać, że roboty będą postępowały ze zdwojonym pośpiechem. — Roboty na pozostałych sekcjach *Paraiso*, *La Boca*, na zejściu ku oceanowi Spokojnemu, oraz przy pogłębieniu zatoki panamskiej, są odnośnie do postępu robót w stanie pomyslnym, jest więc prawie pewność, że napotkane trudności zostaną przezwyciężone i że roboty będą ukończone w oznaczonym czasie.

Sądząc po pobieżnem sprawozdaniu *K. Lesseps'a*, sporządzonem na miejscu robót, możnaby mniemać, że nie zachodzą już żadne poważne trudności mogące stanąć na przeszkodzie wykonaniu przekopu panamskiego. A jednakże liczne wskazówki stwierdzają, że tak nie jest, — wnosić więc należy że różne drobne szczegóły pominięte w raporcie sprawozdawczym, muszą wytwarzać trudności które niepokoją tak dalece ogół interesowanych, że o nich *F. Lesseps* nie mógł już zamilczeć, i z tego powodu, przedstawiając zgromadzeniu akcyonaryuszów, dalszy program działania, widział się zmuszonym wygłosić pewne propozycje, które chociaż noszą na sobie charakter tymczasowości, to niemniej przecież stanowią ważne ustępstwa odnośnie do zasadniczych podstaw projektu.

Poprzednie obliczenia dotyczące czasu ukończenia przekopu były oparte na przypuszczeniu że w ciągu r. 1886 można będzie wykonywać co miesiąc, średnio 1 milj. *m*³ robót ziemnych, — że w następnym roku, ilość skutecznionych robót ziemnych wyniesie średnio, co miesiąc 2 milj. *m*³ i że w latach 1888 i 89 da się wykonywać po 3 milj. *m*³ tychże robót, w ciągu miesiąca. Gdyby przewidywanie to było się ziściło, naówczas rzeczywiście w połowie 1889 r. całość robót ziemnych byłaby ukończoną; tymczasem dotąd, w żadnym miesiącu nie dało się osiągnąć cyfry wyższej nad 1,2 milj. *m*³; a więc termin wykończenia robót ziemnych musiał już z tego powodu ulec znacznemu odroczeniu. Gdy nadto, od niejakiego czasu daje się zauważyć, zamiast oczekiwanego wzrostu przeciętnej ilości robót ziemnych, pewien zastój w ich postępie, przeto w obec siły wyższej, sprowadzającej tak niepomyślny wynik, a. m. z powodów gwałtownych i długotrwałych deszczy, jak niemniej dla braku robotnika, — niepodobna jest, pomimo wszelkich usiłowań przedsiębiorców liczyć na to iż w ciągu roku bieżącego da się wykonywać po 2 milj. *m*³ robót ziemnych, miesięcznie. W przypuszczeniu więc „że trudności, jakie w pierwszej połowie roku bieżącego zaznaczyły swój wpływ szkodliwy, mogą trwać nadal, a nawet się wzmódrz, oraz ze względu na nieprzyjazne okoliczności, nie dające się na razie przewidzieć, które mogłyby również spowodować odroczenie terminu ukończenia kanału, — zarząd budowy widzi się zmuszonym obmyśleć i wprowadzić takie uproszczenia robót, któreby ułatwiły przedsiębiorcom wypełnienie nałożonych na nich warunków, — oraz zastosować wszystkie te środki które dozwolą zwiększyć ilość robót ziemnych dokonywanych w ciągu miesiąca“.

Odnosnie do zwiększenia środków wykonywania robót, postanowiono: powiększyć znacznie tabor roboczy, głównie na sekcji wielkiego przekopu *Culebra*; wykonywać rzeczony przekop nie tylko na odkrywkę lecz i sposobem tunelowym, a nadto, prowadzić tamże roboty nieprzerwanie, dniem i nocą. Wydaje się jednakże wątpliwem, ażeby w obec energii już rozwiniętej i mnożących się trudności, spowodowanych warunkami miejscowemi, dało się osiągnąć tą drogą znaczne zwiększenie zakresu robót ziemnych wykonywanych w ciągu każdego miesiąca.

Co się tyczy uproszczeń mających na celu ułatwienie robót, to *F. Lesseps* oświadczył się za wprowadzeniem następujących zmian do projektu pierwotnego: 1) Głębokość 9 *m* i szerokość u spodu kanału 22 *m* mają być o tyle obowiązującymi, o ile nie stanie to na przeszkodzie otwarciu kanału

w r. 1889, — a więc wychodzi na to, że wymiary zasadnicze będą stosowane tylko wyjątkowo, zaś poszerzenie i pogłębienie kanału dokonywane będzie w przyszłości w miarę ożywającego się ruchu na kanale, i potrzeb uwydatnionych ilością i wielkością przepływających okrętów. 2) Zamiaru wykonania całego kanału w poziomie, *F. Lesseps* nie porzucił w zasadzie, — ale bardzo już jest prawdopodobnem, że jego część środkowa, znajdować się będzie na 30 m powyżej obu końców kanału, i że ta różnica poziomów zostanie wyregulowaną za pomocą słuz. 3) Służa morską, w zatoce panamskiej nie ma być budowaną na razie, i dopiero doświadczenie nabyte po otwarciu kanału ma stanowić o jej potrzebie, w przyszłości. 4) Urządzenia portowe w Colon i Panamie, mają być wykonane w zakresie o ile możliwości ograniczonym. 5) Rozszerzenia projektowane w pośrodku długości kanału w celu wymijania się statków, — mają być na teraz pominięte. 6) Budowa tamy w Gamboa ma być zaniechana, a natomiast zbudowaną zostanie tylko zwykła tama która nadmiar wód r. Changres skierowywać będzie do nowego jej łożyska. Z jakiego powodu, to ostatnie proste rozwiązanie zadania zwrócenia wód powodziowych, do nowego koryta rzeki jest obecnie uznane za wystarczające, w zamian projektowanej pierwotnie kosztownej tamy, — o tem nic nie wspomina *F. Lesseps*, w swem sprawozdaniu. Wyszczególnione powyżej, a przez samego *Lesseps'a* zalecone zmiany, otwierają niejako nowy okres w historii budowy kanału panamskiego. Jak więc będzie się teraz kanał przedstawiał, po wykonaniu trudno na teraz przewidzieć, gdyż nie ulega już wątpliwości że ze względu na otwarcie go w terminie jaknajkrótszym, poczynione będą wszelkie możliwe uproszczenia w robotach, chociażby one wiele kosztować miały, moralnie, samego kierownika tego dzieła. Pomimo wpływowego głosu *Lesseps'a* w zarządzie budowy kanału, oraz jego oświadczenia na ostatnim zgromadzeniu akcyonaryuszów „że nie zezwoli nigdy na stałe stosowanie jakichkolwiek urządzeń mechanicznych utrudniających swobodę żeglugi w kanale“, należy nie spuszczać z uwagi tej ważnej okoliczności, iż blisko od roku istnieją komisya techniczna przy zarządzie budowy, której zadanie polega na rozpatrywaniu i ocenianiu rozmaitych projektów nadsyłanych przez techników, mających na celu uproszczenie tanim i łatwym sposobem robót w wielkim przekopie, lub nawet ich zaniechanie. Jakkolwiek więc dotąd, i o ile wiadomo, roboty prowadzone są w ten sposób by osiągnąć wyrównanie dna kanału do jednego poziomu, — zaś komisya techniczna żadnego z licznych nadsyłanych projektów nie uznała za odpowiedni, to jednakże narzuca się przeświadczenie, że już w bardzo bliskim czasie postanowioną zostanie budowa słuz lub równi pochyłej która usunie odrazu, nie dające się dziś pokonać trudności.

Wreszcie, w przedsiębiorstwie tem, oprócz *Lesseps'a*, muszą mieć swą rolę i kapitaliści, a ci nie zechcą zapewne przystać na to, by zaciągano nowe pożyczki w tym jedynie celu by nimi płacić procenty od dawniej zaciągniętych. Po dzień 30 czerwca 1886 r. wydatkowano już 602 milj. fr., w sumie tej mieści się 130 milj. fr. samych procentów, a te ostatnie rosną z szaloną szybkością. Obecnie, oprócz 600 000 akcyj z zagwarantowanym procentem 5%, znajduje się w obiegu 1 254 343 sztuk obligacyj 5%, 3% i 4% z poprzednich emisyj, z których wpłynęło do kasy przedsiębiorstwa 413 milj. fr.; na spłatę tych obligacyj będzie potrzebną suma 627 milj. fr., przy corocznej opłacie procentów w wysokości 24 224 750 fr. W skutek wypuszczenia w ubiegłym i bieżącym roku dwóch seryj nowych obligacyj wysoko oprocentowanych, kapitał przedsiębiorstwa zwiększył się wprawdzie do 810 milj. fr., lecz jednocześnie podniosą się zobowiązania co do skupu do sumy 1540 milj. fr. a co do procentów — do 84 milj. fr. na rok bieżący.

W obec powyższego stanu rzeczy, pośpieszne ukończenie kanału okazuje się nieodzownem, — czy jednak jego otwarcie będzie mogło nastąpić w r. 1889, jak to dotąd jeszcze mniema *F. Lesseps* i w swym raporcie przewiduje, o tem dowiemy się w niezadługim czasie, z całą pewnością. Zanim to nastąpi, podzielimy się z czytelnikami opinią inżyniera angielskiego p. *Nelson-Boyd'a*, który oglądał na początku roku bież. roboty prowadzone przy kanale i poglądy jaki sobie o nich wyrobił, uwydatnił w sprawozdaniu złożonem w d. 30 marca r. b. londyńskiemu towarzystwu inżynierów

cywilnych i mechaników. Ze sprawozdania tego przytaczamy co następuje: „Jakkolwiek roboty rozpoczęto od dość dawna, to jednakże w żadnym punkcie, na całej długości kanału, nie są one jeszcze całkowicie ukończone. Mając sposobność zwiedzenia wszystkich niemal działów roboczych zauważyłem, że za wyłączeniem ujścia kanału w Colon, i malej przestrzeni przy Gorgono, gdzie zresztą, kanał idzie starym korytem r. Changres, nigdzie roboty ziemne w przekopach nie doprowadzono nawet do poziomu zwierciadła wód przyszłego kanału, w wielu zaś miejscach zdjęto zaledwie wierzchnie warstwy ziemi. Począwszy od Colon, na długości 4,5 km kanał ma już do 6 m głębokości, tak że na tej jego sekcji, małe parowce mogą już przepływać, zaś trzy pogłębienie parowe pracują tu nad dalszem wyrobieniem koryta, — jednakże bezpośrednio za tą przestrzenią znajduje się inna dotąd nietknięta, i to skutkiem nieporozumień zarządu budowy z przedsiębiorcą. Na następnej sekcji, 6 km długiej, koryto kanału zbiega się z łożyskiem rzeki; i tu, trzy pogłębienie parowe, o sile 180 k. p. każdy, pracują usilnie. Pod Bohio Soldado, przekop rozsadzany jest dynamitem. Na sekcji Tanerville, roboty ziemne doprowadzono do poziomu zwierciadła wód kanału. Na najtrudniejszych sekcjach górskich, mało co jeszcze zrobiono, gdyż roboty przygotowawcze zabrały zbyt wiele czasu; — według zaś opinii osób zatrudnionych na miejscu, zdołano zaledwie wyrobić 1/10 wykopu. Sądząc po tem co już zrobiono, należy mniemać że nie mniej jak sześć lat czasu będzie potrzeba na to ażeby zamierzony przekop wykonać. — Po koniec 1886 r. uskuteczono zaledwie 30 milj. m³ robót ziemnych a więc w stosunku 1/2 milj. m³ miesięcznie; — tak mała ilość robót objaśnia się tem, że początkowo, przy robotach przygotowawczych były do przewyciężenia znacznie większe trudności miejscowe, aniżeli obecnie. W ostatnim roku, według obliczeń inżynierów zatrudnionych przy budowie, dokonywano, średnio 1 milj. m³ robót ziemnych, w ciągu miesiąca. — Inż. *Nelson-Boyd* oblicza ogół robót ziemnych na 150 milj. m³; że zaś z tej ilości, po koniec czerwca r. b. będzie wykonanych zaledwie 40 milj. m³, przeto mniema, iż możliwość otwarcia kanału w r. 1889, oparą jest na zbyt śmiałych przewidywaniach, i sądzi, że ukończenie robót może nastąpić dopiero za lat sześć, dla większej pewności stawia nawet lat 12. Całkowity koszt budowy kanału wyniesie według obliczeń inżyniera angielskiego 3 miliardy franków“. O ile ta opinia jest słuszną, czas pokaże. (Centrbl. der Bauverw. NN. 38 i 39 1887). A. S.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wystawa w Petersburgu, w r. 1887¹⁾. Otwarcie wystawy materiałów i przyrządów służących do otrzymywania i zastosowywania wszelkiego rodzaju oświetlenia sztucznego, oraz okazów przemysłu nastowego i odnośnych urządzeń, zapowiedziane na listopad r. b., zostało odroczone do m. grudnia r. b., a to z powodu nader licznych, na razie nieoczekiwanego udziału wystawców. W skutek tego, okazała się potrzeba zwiększenia przestrzeni przeznaczonych na pomieszczenie okazów, na placu b. magazynu solnego, i tej to okoliczności przypisują bezpośrednią przyczynę zwłoki w otwarciu wystawy.

(Cent. der Bvtg. N. 47/87).

Dodatek dla ślusarzy, przy Gazecie Rzemieślniczej²⁾. W Nr. 50-m i 51-m z r. b., Gazety Przemysłowo-Rzemieślniczej, Redakcja tego czasopisma powiadamia, iż ostateczny termin zapisywania się na „Gazetę“ wraz z „Dodatkami dla ślusarzy“ odroczone zostały do d. 1 stycznia 1888 r.

Z towarzystwa politechnicznego we Lwowie. — Obecny prezes Towarzystwa, p. *N. Kovats*, inżynier, usuwa się z tego stanowiska, z powodu nadwątłego stanu zdrowia i stosunków rodzinnych. Zarząd Towarzystwa, przyjąwszy z ubolewaniem do wiadomości powyższe powstanie, uchwalił wyrazić p. *Kovatsowi* piśmienne podziękowanie za kilkoletnią mozolną pracę i trudy podejmowane dla rozwoju Towarzy-

¹⁾ Patrz zeszyt czerwcowy Przegl. Techn. z r. b., str. 152.

²⁾ Patrz. zesz. listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 288.

stwa.—Towarzystwo politechniczne wystąpiło z memoriałem do p. prezydenta m. Lwowa w sprawie zamierzonej budowy teatru w tem mieście. Za jedyne stosowne miejsce dla rzezczonego gmachu, Towarzystwo uznało plac św. Ducha, pod warunkiem nabycia i zburzenia posesyi pp. *Sieberów* i przeniesienia strażnicy wojskowej na inne miejsce. Gdyby czynności przedwstępne i ułożenie programu mogły być ukończone przed majem 1888 r., naówczas, zdaniem Towarzystwa, otwarcie nowego gmachu teatralnego mogłoby nastąpić na początku 1894 r.—Towarzystwo politechniczne wyraziło też życzenie, ażeby na sporządzenie planów teatru rozpisany został konkurs, w którym by uczestniczyli tylko polscy budowniczy.

(Czas. Techn. N. 11/87).

Szkoła żeglugi rzecznej została otwartą uroczyście w Niżnym Nowgorodzie, w d. 30 października r. b. Jest to pierwszy tego rodzaju zakład, w Państwie Rosyjskiem, mający na celu udzielanie wiadomości naukowych osobom zamierzającym poświęcić się żegludze rzecznej. Szkoła pozostawać będzie pod nadzorem Ministerjum komunikacyj, lecz utrzymywaną będzie z ofiar dobrowolnych.

III-i kongres międzynarodowy poświęcony sprawom żeglugi wewnętrznej, ma obradować w połowie września 1888 r., we Frankfurcie n/M.—Program kongresu obejmuje, dotąd, następujące sprawy: 1) Udoskonalenie statystyki żeglugi. 2) Ulepszenie warunków żeglowności rzek. 3) Wykazanie najodpowiedniejszych środków przewozowych dla głównych dróg wodnych i sposobów ich wyzysku. 4) Uzasadnienie ważności ekonomicznej kanałów prowadzących z głębi kraju do morza. 5) Uwydatnienie korzyści osiąganych przez rolnictwo z żeglowności rzek i z urządzenia kanałów dla żeglugi.

We wszelkich sprawach dotyczących kongresu, należy odnosić się do konsula p. *Puls'a*, we Frankfurcie n/M. (Izba handlowa, nowa giełda).

(Woch. des Oest. I. u. A. V. N. 43/87).

Mosty sklepione większe. Prof. *E. Dietrich* z Berlina, opierając się na rozprawie zamieszczonej w czasopiśmie „*Annales des Ponts et Chaussées*“ z r. 1886, podaje w tygodniku „*Wochenblatt für Baukunde*“ z r. 1887 (str. 197), zestawienie wszystkich mostów sklepionych o rozpiętościach nie mniejszych od 40 m. Z zestawienia tego przytaczamy poniżej, niektóre dane.

W ogólnej liczbie 57 mostów sklepionych o rozpiętościach 40 m lub większych, mieści się

42 sklepien o rozpiętościach 40—50 m

10 „ „ 50—60 m

3 sklepienia „ 60—70 m

i 1 sklepienie o rozpiętości 72,25 m (sklepienie mostu *Cabin John* pod m. Waszyngtonem¹⁾).

Z pomiędzy tych mostów, 30 znajduje się pod drogami bitymi, 23 pod drogami żelaznymi, 1 unosi drogę wodną, 1 zaś służy dla urządzeń wodociagowych²⁾.

Z liczby 57 mostów, o których powyżej mowa, 14 zbudowano w ubiegłych stuleciach, 22 w okresie czasu od r. 1800 do 1860, 5 w dziesięcioleciu 1860—1870, 6 w dziesięcioleciu 1870—1880 i 10 po r. 1880. Ta ostatnia cyfra zdaje się wskazywać, że w obecnym dziesięcioleciu wzrasta się znowu skłonność do zastosowywania przy budowie mostów sklepien, pomimo że od r. 1860 przy większych rozpiętościach stosowane były niemal wyłącznie dźwigary żelazne.

Stosunek wysokości strzałki do rozpiętości wynosi:

przy 22 sklepieniach 1:2 — 1:3

„ 18 „ 1:3 — 1:4

„ 10 „ 1:4 — 1:5

„ 2 „ 1:5 — 1:6

„ 2 „ 1:6 — 1:7

„ 2 „ 1:7 — 1:8

„ 1 sklepieniu 1:8,18 (most miejski w Turynie).

Promień krzywizny w wierzchołku sklepienia wynosi:

przy 35 sklepieniach 20 — 30 m

„ 8 „ 30 — 40 m

¹⁾ Liczba ogólna mostów w ten sposób wyszczególnionych wynosi tylko 56, zamiast jak być powinno, 57.

²⁾ Tu znowu liczba mostów wyszczególnionych wynosi tylko 55 zamiast 57.

przy 11 sklepieniach 40 — 50 m

„ 3 „ 50 — 60 m.

Największy promień krzywizny w wierzchołku sklepienia, wynoszący 57,2 m, zastosowany został w „moście dyabelskim“ (*Pont du diable*) w pobliżu m. *Bavizzo* w prowincyi *Salerno* we Włoszech. Grubość zworników (kluczy sklepieniowych) wynosi 0,85—2,924 m. Stosunek grubości zworników do promienia krzywizny w wierzchołku sklepienia, jest przy jednym moście większym aniżeli $\frac{1}{10}$, przy 30 mostach zaś wynosi $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$, przy 10 mostach $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$, przy 8 mostach $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{35}$. W mostach pod drogami żelaznymi stosunek ten stanowi $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$, a mniejszym bywa tylko w mostach pod drogami bitymi.—Z 57 w mowie będących mostów przypada na Francję 27 mostów, na Włochy 13, Anglię 10, Austrię 2, Hiszpanię 2, Niemcy 1, Szwajcaryę 1 i na Amerykę Północną, 1 most.

Prof. *Dietrich* sądzi, iż w obec bardzo znacznej trwałości mostów sklepionych, byłoby pożądanem, ażeby mosty takie były jak najczęściej wznoszone, zwłaszcza też w miejscowościach w których nie brakuje wysokości potrzebnej dla urządzenia większych sklepien mostowych. Jako przykład trwałości mostów sklepionych, mogą służyć sklepienia o rozpiętości 24 m mostu starożytnego *Pons Aemilius* (dzisiejszego *Ponto Rotto*) na r. *Tybrze*, istniejące już od 2000 lat.

Rozprawy o mostach sklepionych nad rzekami i dolinami, zamieszczone w ostatnim roczniku czasopisma „*Annales des Ponts et Chaussées*“, zawierają wiele cennych uwag o oszczędnościach możebnych do osiągnięcia przy wznoszeniu takich mostów, przez umiejętny wybór i rozdział materiałów, przez zastosowanie lekkich rusztowań i t. p. To też przy należytem wyzyskaniu tych wskazówek i przy umiejętnym prowadzeniu robót, mosty sklepione mogłyby i pod względem kosztów wytrzymać spórzawodnictwo z mostami żelaznymi.

W Niemczech, z mostów sklepionych o rozpiętościach mniejszych od 40 m, zasługuje na wyróżnienie most pod drogą bitą *Nagoldstrasse* w pobliżu stacyi *Teinach* (około 60 km na zachód od *Sztutgardu*), którego sklepienia zagłębione są w ziemię. Rozpiętość sklepien wynosząca w części nadziemnej mostu 33 m przy wysokości strzałki 3,3 m, zwiększa się w części podziemnej do 45 m przy wysokości strzałki 9,5 m, grubość zworników wynosi 1,0 m, a promień krzywizny w wierzchołku sklepienia 42,9 m. Obciążenie muru w tym moście dochodzi do 30 kg na cm^2 .

(Org. f. d. F. de E. zes. VI z r. 1887).

—h—

Nowy most przy ujściu r. Tay. Ruch pociągów towarowych na nowym moście przez *Tay*, otwarty został w d. 14 lipca r. b. Obecnie przez most ten przebiega codziennie, w obu kierunkach, przeszło 200 pociągów. Długość ogólna mostu wynosi 3260 m;—długość dźwigarów opierających się na 86-u filarach, wynosi 20,7—75,0 m. Długość w świetle otworu środkowego, przeznaczonego dla przejścia okrętów, stanowi 23,7 m t. j. o 3,35 m mniej aniżeli w moście starym, który runął w r. 1880. Podstawy filarów opierają się na cylindrach żelaznych, z których największe mają u dołu po 7 m, a u góry po 5,2 m średnicy i są zapuszczone na 9,3 m poniżej dna, w skutek czego spód tych cylindrów znajduje się na 25,5 m pod najniższym poziomem odpływu. Opuszczanie filarów trwało przez $3\frac{1}{2}$ lat; każdy filar, po ukończeniu odnośnych robót, obciążony został żelazem lanem wagi 1250—2500 t, zależnie od wielkości jego średnicy. Cylindry żelazne wypełnione są betonem, a wierzch ich znajduje się na wysokości poziomu wód niskich. Część filarów, poczynając od poziomu wód niskich do wysokości 0,45 m ponad poziomem wód wysokich, wymurowane zostały z wyborowej cegły wodotrwałej (klinker). Na tej wysokości ułożone zostały warstwy z kamieni granitowych, na których opiera się znowu mur z cegły wodotrwałej, mający 2,14 m wysokości. Do mostu, o którym mowa, użyto 18000 t żelaza i 10 milj. sztuk sztuk cegły wodotrwałej. Koszty obliczone pierwotnie na 632 500 £ (około 6 325 000 rubli) doszły w rzeczywistości do pokaźnej sumy 1 050 000 £ (około 10 500 000 rubli), gdy tymczasem koszt ogólny mostu starego wynosił tylko 367 500 £ (około 3 675 000 rubli).

(Engineering News, zes. czerwcowy z r. 1887.—
Org. f. d. F. des E. zeszyt VI z r. 1887).

—h—

Most wodociagowy pod Waszyngtonem, zbudowany w odległości 8 km od tego miasta, zasługuje z tego względu na uwagę, iż jego sklepienie wykonane z kamienia, ma 67 m rozpiętości. Całkowita długość tego dzieła sztuki wynosi 128 m, wysokość 30,8 m, szerokość 6,1 m. Strzałka łuku sklepiennego = 17,5 m, a więc jej stosunek do rozpiętości sklepienia, wynosi 1:3,8. Sklepienie wykonano z ciosów granitowych które przechodzą przez całą jego grubość, — zaś mury licowe z piaskowca. Koszty budowy wyniosły około 500 000 rubli.

(Engineering News 1887.—Organ f. die Forst. des Eis. N. VI/87).

Otwarcie d. żelaznej Taku-Tientsin, w Chinach. W d. 20 maja r. b. otwarto uroczystie jedyną na teraz drogę żelazną w Chinach. Istniała już wprawdzie dawniej dr. żelazna „Woosung“ a nawet opłacała się, lecz wyzysk jej został z zalecenia rządu, zaniechany. Obecna zmianę w usposobieniu rządu chińskiego dla d. żelaznych, należy przypisać poglądom znanego margrabiego *Tseng'a* który już od dłuższego czasu zwracał na to uwagę, iż Chiny mogą zabezpieczyć należycie swoje granice tylko przez podjęcie budowy dróg żelaznych.

(Engineer 1887).

Nowa droga żelazna z Nowego-Yorku do Bostonu. Długość istniejącej drogi żelaznej łączącej Nowy-York z Bostonem, wynosi 375 km, zaś czas trwania jazdy — 6 godzin. W celu skrócenia odległości pomiędzy powyższymi miastami do 308 km, a czasu trwania jazdy do 3½ godzin, powstało przedsięwzięcie w którym uczestniczy kilka towarzystw kolejowych. Nowa linia ma być dwutorowa, a przy jej budowie wierzchniej zastosowane zostaną szyny stalowe których ciężar na 1 m. b. będzie wynosił 40,2 kg. Przejazdów w poziomie szyn nie będzie wcale na rzeźnionej linii. Czas trwania budowy oznaczono na lat 2, zaś całkowity koszt 1 km, łącznie z taborem, ma wynieść około 250 000 rubli. Naczelnym inżynierem przedsięwzięcia budowlanego jest p. *D. C. Lindsley*.

(Engineer 1887)

Regulacja rzeki Wiedni pod Wiedniem. Magistrat m. Wiednia, zatwierdził na jednym z ostatnich swych posiedzeń projekt uregulowania r. Wiedni, opracowany przez dyrektora miejskiego urzędu budowlanego p. *Berger'a*. Całkowity koszt robót ma wynieść przeszło 15 milj. rubli kredytowych. Za sumę powyższą mają być wykonane: 1) zbiornik wód w Weidlingau; 2) zbiornik wód w dolinie Mauerbach, celem uregulowania dopływów rzeki Wiedni; 3) zbiornik wód w pobliżu rzeźni w Gumpendorf; 4) przesklepienie rzeki na przestrzeni od rzeźni w Gumpendorf do mostu Tegetthoff'a; 5) utrwalenie dna i oskałowanie brzegów rzeki w dalszym jej ciągu aż do kanału dunajskiego; przestrzeń ta ze względu na wysokie wody ma pozostać niezasklepioną; 6) dla odprowadzenia wód normalnych, ma posłużyć kanał równoległy do poprzedniego, lecz zasklepiony. Zaznaczyć należy, że wykonanie tego projektu, nader ważnego dla Wiednia i jego okolic, nastąpi nie wcześniej jak dopiero po otrzymaniu odpowiedniego zasiłku od rządu krajowego i gmin sąsiednich położonych nad r. Wiednią.

(Woch. des Oest. In. u. A. V./1887).

E. S.

Wystawa przemysłowa w Wiedniu, w r. 1888 (jubileuszowa). Z powodu 40-iej rocznicy panowania Cesarza Franciszka-Józefa, niższo - austriackie stowarzyszenie przemysłowe w Wiedniu, urządza wystawę krajową, która ma być otwartą w d. 1 maja r. p. Dotąd, zgłosiło się przeszło 1600 wystawców, a w ich liczbie pierwszorzędne firmy wiedeńskie, ministerstwa handlu i rolnictwa, gmina m. Wiednia, komisya regulacji Dunaju, instytut wojskowo-geograficzny, zarządy d. żelaznych dochodzących do Wiednia i. t. d. Pierwotnie, miano zamiar urządzić wystawę w t. z. rotundzie w Praterze, przekonano się jednakże, że w skutek licznego udziału wystawców, nie możnaby tam pomieścić wszystkich okazów i zwiększono przestrzeń przeznaczoną pod wystawę przez dobranie 46 000 m² z powierzchni parku. W następstwie powyższego, urządzone zostaną także w oddzielnych budynkach specjalne wystawy, jak np. okazów z działy higieny, oraz ga-

lerya robocza w której przedstawiony będzie przebieg wielu fabrykacyj. Na dyrektora wystawy powołano budowniczego p. *Bressler'a*, na jego zastępcę p. *Wüste'go*, zaś kierownictwo nad urządzeniami mechanicznymi poruczono prof. *Engländerowi*.

(Ctrb. der Bvtg. N. 48/87).

Długość dróg żelaznych w Cesarstwie, Królestwie i W. Ks. Finlandzkim. Według zestawienia sporządzonego przez oddział statystyczny Ministerium komunikacyj, ogólna długość dr. żelaznych oddanych do użytku publicznego, wynosiła w Państwie Rossyjskiem, w d. 13 września r. b., 27 513 wiorst. Z pomienionej długości, przypada na drogi państwowe w Cesarstwie 4340 wiorst, na także drogi w Finlandyi 1419 wiorst, a na d. ż. Zakaspijską pozostająca w zawiadywaniu Ministerium wojny, 997 wiorst.—Całkowita długość d. żelaznych w Finlandyi wynosi 1450 wiorst.—Długość d. żelaznych w Cesarstwie i Królestwie (za wyłączeniem dróg finlandzkich i Zakaspijskiej), wynosiła w d. 13 września r. b., 25 066 wiorst. W 1882 r. długość tych dróg stanowiła 21 289 wiorst; w 1883 r.— 22 213 wiorst; w 1884 r.— 22 682 wiorst; w 1885 r.— 23 628 wiorst a w 1886 r.— 24 311 wiorst.— W r. b. otwarto ruch na d. ż. Brzesko-Chełmskiej (107 w.), na d. ż. Siedlecko-Małkińskiej (63 w.), na oddziale d. ż. Władykaukazkiej od stacyi Tichorockiej do st. Jekaterinodar (127 w.) i na przestrzeni od Homla (Lib. Rom. d. ż.) do Brańska (Orl. Wit. d. ż.) 261 w.

NEKROLOGIA.

Ś. p. Stanisław Przysański, urodzony w Warszawie w d. 20 września 1820 r., zmarł w Wiedniu, w przejeździe do Meranu, w d. 30 listopada r. b. Nauki początkowe pobierał w liceum warszawskim i w gimnazjum szczebrzeszyńskim, poczem wstąpił do uniwersytetu petersburskiego i ukończył jego wydział matematyczno-fizyczny, ze stopniem kandydata. W r. 1842 został mianowany nauczycielem matematyki gimnazjum II-go, w r. 1847 gimnazjum realnego, następnie instytutu szlacheckiego i profesorem fizyki w Szkole sztuk pięknych. W 1856 r. *Przysański* był wysłany przez rząd, w celach naukowych, do Niemiec i Francyi. Od października 1857 r. wykładał w ciągu lat trzech fizykę w ówczesnej akademii medyko-chirurgicznej w Warszawie. W d. 1 czerwca 1860 r. objął stanowisko dyrektora instytutu gospodarstwa wiejskiego i leśnictwa w Marymoncie. W 1862 r. powołany został na stanowisko wice-dyrektora wydziału oświecenia b. komisji rządowej wyznań religijnych i oświecenia publicznego. W r. 1866 został mianowany profesorem zwyczajnym fizyki w szkole głównej i w tymże roku został wybrany na dziekana wydziału matematyczno-fizycznego, które to obowiązki sprawował i w uniwersytecie warszawskim otwartym w r. 1869. W 1872 r., *Przysański* opuścił służbę rządową, lecz był dalej czynnym w różnych kierunkach pracy społecznej. W r. 1873 był współredaktorem „Encyklopedyi rolniczej“, a w roku następnym objął obowiązki dyrektora szkoły prywatnej handlowej w Warszawie i dyrektora Muzeum przemysłowo-rolniczego. Był współpracownikiem „Encyklopedyi wychowawczej.“ Po otworzeniu w Warszawie, oddziału T-stwa popierania przemysłu i handlu, powołany został na stanowisko przewodniczącego w sekcji IV. Od r. 1865 pełnił obowiązki Członka komisji emerytalnej Królestwa Polskiego, — był też czynnym członkiem sekcji szkolnej Towarzystwa Dobroczynności i Prezesem komitetu gospodarczego szkoły rzemiosł imienia Konarskiego. Tłumaczył podręczniki szkolne geometrii (1855) i trygonometrii (1859) i pod jego kierunkiem dokonany został przekład fizyki Ganot'a przez studentów b. akademii medyko-chirurgicznej w Warszawie. Ogłosił rozprawę oryginalną „O akustyce sal przeznaczanych na liczne zebrania (1861) i „O znaczeniu nauk klasycznych.“ Nadto zamieszczał artykuły z zakresu fizyki w Bibliotece Warszawskiej— w innych zaś wydawnictwach w kwestiach ogół na razie interesujących jak np. o przyczynie wirowania stolików, o wybuchach kotłów parowych i. t. d. Artykuły z zakresu fizyki znajdujące się w Encyklopedyi rolniczej, są też pióra ś. p. *Przysańskiego*.

CUKROWNICTWO.

W sprawie oceny nasienia buraków. Coraz więcej zaczyna się i u nas rozpowszechniać przy zakupie nasion, a zwłaszcza nasion buraków cukrowych, żądanie poręczenia za pewną, oznaczoną ilość kielków w 100 ziarnach i w 1 gramie nasienia burakowego. Przekonano się bowiem, że zakupno i wysiew nasienia niezbadanego, o niewiadomej zdolności kiełkowania, jest nieraz powodem wielkich strat. — Stacja oceny nasion, istniejąca przy Muzeum przemysłowo-rolniczym w Warszawie, zbadała w ciągu roku ubiegłego 106 prób nasienia buraków i to przeważnie buraków cukrowych. Nadmienić tu należy, że każde ziarno czyli pączek burakowy, zawiera po kilka nasion, może więc wydać po kilka kielków. Ziarna pojedyncze wielce się pomiędzy sobą różnią, tak co do objętości jak i co do wagi; w roku ubiegłym zawierała np. jednostka wagi jednego nasienia trzy razy większą ilość ziarn, aniżeli druga.

Poniżej podajemy wynik oceny wymienionych 106 prób.

Numer kontroli	Ilość kielków w 100 ziarnach	Ilość kielków w 5 g nasienia	Ilość ziarn w 5 g nasienia	Numer kontroli	Ilość kielków w 100 ziarnach	Ilość kielków w 5 g nasienia	Ilość ziarn w 5 g nasienia
30	172	223	130	237	165	405	246
31	116	127	110	238	74	155	210
39	246	364	148	239	63	163	259
40	315	396	126	240	115	325	283
44	234	400	171	241	140	406	290
45	274	495	181	242	196	448	229
46	228	392	172	243	166	328	198
69	202	365	181	244	118	250	212
70	218	446	205	278	142	284	200
71	259	442	171	285	221	351	159
72	249	458	184	286	206	372	181
83	180	270	150	287	133	273	206
84	201	309	154	288	188	400	213
85	222	368	166	289	148	344	233
86	262	434	166	290	132	278	211
102	266	319	120	291	140	326	233
103	190	482	254	292	143	361	253
104	222	472	213	296	109	257	236
114	247	439	178	297	177	318	180
121	162	301	186	298	150	333	222
126	201	399	199	299	172	404	235
127	230	503	219	316	96	176	184
136	206	409	199	326	170	355	209
137	256	471	184	333	172	445	259
138	205	336	164	334	173	446	258
139	247	434	176	348	97	191	197
140	203	466	230	349	101	262	260
141	165	412	250	405	92	224	244
142	114	285	250	406	123	282	230
143	209	509	244	420	165	331	201
144	160	302	189	421	162	383	237
145	190	452	238	459	206	352	171
146	86	288	336	460	242	389	161
147	215	498	332	461	184	331	180
148	223	490	220	488	113	272	241
157	146	429	294	489	112	315	282
158	172	306	178	490	104	253	244
159	147	455	310	491	80	193	242
161	212	413	195	492	133	291	219
166	150	324	216	512	160	390	244
170	115	186	162	513	147	368	251
172	190	408	215	514	158	382	242
192	124	264	213	515	102	171	168
193	124	264	213	516	114	328	288
194	141	265	188	521	163	339	208
195	88	197	224	523	177	368	208
196	86	192	224	524	179	375	210
197	126	259	206	525	158	334	212
198	128	263	206	526	140	296	212
229	71	172	243	527	152	322	212
230	90	199	222	528	174	372	214
231	99	203	206	546	156	375	241
232	132	287	218	579	200	332	277

100 ziarn dało więc:

najmniej najwięcej średnio
63 315 164 kielki

1 gram nasienia:

najmniej najwięcej średnio
25 101 67 kielków

1 gram nasienia zawierał:

22 67 42 ziarna.

Przy zakupie pożądaną jest wiadomość, jakie nasienie złem a jakie dobrem nazwać należy. Stacje doświadczalne niemieckie przyjmują, za przykładem *Märcker'a*, *Bretfeld'a* i innych, jako *najniższą granicę* dla dobrego nasienia na 100 ziarn:

dla ziarn wielkich: 150 kielków, 20% ziarn wcale niekiełkujących i 50 kielków z 1 g nasienia;

dla ziarn małych: 130 kielków, 30% ziarn niekiełkujących i 60 kielków z 1 g nasienia.

Otóż cyfry te uważamy za niskie.

Ktokolwiek przypatrzy się uważniej cyfrowemu zestawieniu, na mocy którego oznaczano w Niemczech owe normy przeciętne, może się przekonać, że uwzględniano tam próby, które na 100 ziarn dawały np. tylko 38, 35, 21 kielków i. t. d., a w 1 g zawierały 30, 19, 16, 14 kielków i. t. p.

Buraków tak lichych, rzadko chyba tylko w rzetelnym handlu napotykanym, nie można żadną miarą brać w rachubę przy obliczaniu norm dobroci, gdyż obniżają one znacznie przeciętną wartość innych, prawidłowo zebranych i dobrze przechowanych prób.

Powołując się na doświadczenia, dokonane na stacji z kilkuset próbami, przyszedłem do tego przekonania, że przy ocenie buraków należałoby przyjąć następujące cyfry przeciętne:

dla ziarn wielkich na 100 ziarn: *najmniej* 170 kielków, 15% ziarn niekiełkujących i 65 kielków z 1 g;

dla ziarn małych: *najmniej* 150 kielków, 25% ziarn niekiełkujących i 75 kielków z 1 g.

Zwrócić także wypada baczniejszą uwagę na „energię kiełkowania“.

Im silniej i prędzej wschodzą buraki, tem pewniejszą dają rękojmię dobrego plonu i tem łatwiej oprą się szkodliwym wpływom zewnętrznym, różnym szkodnikom i chorobom.

Z dwóch prób, wydających równą w przybliżeniu ilość kielków, przedstawia zawsze większą wartość próba kiełkująca szybciej i jednostajniej.

Oznaczenie siły kiełkowania buraków trwa 14 dni, „energię“ kiełkowania wykazuje zwykle ilość kielków otrzymanych po 7 dniach.

Zwracamy wreszcie uwagę, że nie dość jest żądać i otrzymać poręczenie dobroci, lecz trzeba nadto sprawdzić przed wysiewem poręczoną cyfrę, celem przeświadczenia się czy buraki istotnie posiadają taką wartość, jaką podaje sprzedający.

Dr. A. Sempolowski.

Cedziaki¹⁾ Breitfeld'a Danek'a, w praktyce. Cedziaki mechaniczne uważać należy jako przyrządy dopełniające ostatecznie czynność tłoczni błotnych: oddzielenia zawieszonych cząsteczek błota, od soku. Cząsteczki te przepchane parą lub ciśnieniem przez tkaninę w tłoczniach, zatrzymać jeszcze można cedzeniem soków przez tkaniny bawełniane, dżutowe, lniane, azbestowe lub też przez użycie żwiru i węgla kostnego, przyczem ten ostatni działa także chemicznie, zatrzymując oprócz cząsteczek zawieszonych, wapno, niektóre sole i część barwnika, pochodzącego zarówno od właściwego barwnika buraczanego, jak i od wytworzonego działaniem wolnych alkaliów na rozłożone ciała organiczne, przy podgęszczaniu soków w aparatach wyparnych.

Chemiczny skutek węgla kostnego jest tem większy, im niedokładniej przeprowadzoną była defekacja i saturacja, zaś prawie żaden, przy właściwym, dobrem prowadzeniu tych stacyj.

¹⁾ W obec nieustalonego jeszcze słownictwa, pozostawiamy nazwę „cedziaków“ przyjętą przez autora dla cedzideł mechanicznych.

Systemów cedziaków mechanicznych, z zastosowaniem tkaniny jako materyi cedzącej, mamy już dość wiele, — w obec zaś ważności przedmiotu, systematycznego obniżania do minimum lub całkowitego usuwania kości z cukrowni, można mieć nadzieję, że mechaniczne cedzenie soków, coraz więcej ulepszać się będzie.

Dotychczas używane systemy cedziaków, sprowadzić się dadzą, w zasadzie, do dwóch dawno znanych typów: tłoczni błotnych i worków *Taylor'a*. Do pierwszego, zaliczamy cedziaki: *Rejzacher'a*, *Sindelar'a*, *Vonhoff'a*, *Lozého Haerler'sa*, *Mirky Bromowskiego*, *Breitsfelda Daneka*, *Dehnego*, — do drugiego: *Dembego*, *Puvrez'a*, *Walkhoff'a*, *Uhr'a* i wielu innych. Od cedziaków wymagamy przede wszystkim, aby przy użyciu odpowiedniej tkaniny, można było w jednostce czasu, zabrać z soku jak najwięcej cząsteczek zanieczyszczających, — aby metr kwadr. powierzchni cedzącej, względnie do kosztu całego cedziaka, najmniej kosztował, sok podczas cedzenia nie studził się, — wreszcie, ażeby zmiana tkaniny nie spowodowała długich przerw w robocie.

Tkanina jest tem lepszą, im więcej ma jaknajmniejszych otworów na jednostce powierzchni, cedząc jednakże wymaganą ilość soku. Wiadomo jest, że sok cedzi się tem prędzej im rzadsze płótno; tem wolniej, im ono gęściejsze. Cząsteczki nierozpuszczone są różnej wielkości; im mniejsze otwory w tkaninie, tem więcej da się ich zatrzymać, tem też czyściejszy sok przejdzie na drugą stronę tkaniny. Sok przedczony przez płótno zwykle używane na tłocznich, zawiera, łatwo widoczne dla oka cząstki, — przedczony przez grubsze płótno z worków *Puvrez'a*, zaledwo widoczne, — zaś przez cienkie, gęste płótno bawelniane, zanieczyszczenia niewidoczne okiem nieuzbrojonym.

Żałować trzeba, że nie posiadamy przyrządu, oznaczającego ilość usuniętych cząsteczek ze soku, a tem samem, że nie możemy wyrazić w liczbach, mechanicznego skutku oczyszczenia, i posiłkować się musimy okiem, przyrządem w tym razie niedostatecznym. Pod powierzchnią cedzącą, rozumiemy masę tkaniny cedzącej na metr kwadr. powierzchni, gdyż oczywiście lepiej się oczyści sok przeszedłszy 4 mm grubą tkaninę, niż 1 mm tego samego gatunku i pod tem samem ciśnieniem.

Zarząd cukrowni Mojówka, chcąc ograniczyć do minimum użycie węgla kostnego podczas bieżącej kampanii, przeznaczył do cedzenia syropu dwa filtry, czynne na jedną lub więcej zmian. Sok wypływający z II-gich tłoczni, miał być wprowadzony do aparatów wyparnych, w których niewątpliwie zbierać by się musiał osad, pozostały od nagromadzenia cząsteczek, przepchanych przez płótno lniane, w II-ich tłocznich błotnych. Temu zaradzono, postawiwszy dwa cedziaki *Breitsfelda Daneka*, mające po 30 m² powierzchni.

Syrop z III korpusu aparatów wyparnych, cedzi się przez filtry kostne, poczem podgęszcza dalej w korpusie IV-ym. Chcąc zaoszczędzić kości¹⁾, do których odświeżenia, nie używa się wcale kwasu solnego i przedłużyć ich działanie, postawiono jeden cedziak tegoż samego systemu, mający 45 m² powierzchni cedzącej.

Koszt ustawienia dwóch cedziaków sokowych wynosił 1700 rub., cedziaka syropowego 1100 rub., — zatem 1 m² powierzchni cedzącej, kosztował w cedziakach sokowych 28 rub., w syropowym 24 rub., na miejscu. Fabryka przerabia w ciągu doby, 1200 berkowców, czyli 2357 ctr. m. buraków.

Nie będę opisywał szczegółowo konstrukcyi cedziaka *Breitsfelda Daneka*²⁾ i zaznaczam tylko, iż składa się on ze skrzyni żelaznej zamkniętej hermetycznie, do której sok wchodzi pod ciśnieniem, około dwóch metrów. W górnej części skrzyni, znajdują się rurki umieszczone poziomo, których jeden koniec wychodzi na zewnątrz skrzyni, nad rynną odciekową, drugi zaś zamknięty, dotyka do przeciwległej ściany skrzyni. Wzdłuż rurki przymocowaną jest kwadratowa blacha falista, z rowkami idącymi pionowo. W końcu każdego rowka, na powierzchni blachy, znaj-

¹⁾ Na przyszłą kampanię mają być kości zupełnie usunięte, gdyż jak obecnie prowadzone próby wykazały, można osiągnąć pewnem ulepszeniem stacyj, saturacyj i mechanicznem cedzeniem soków, najzupełniej zadowalniające wyniki.

²⁾ Zeitsch. f. R. Z. In. Böh. Zesz. 8. 1887.

duje się otwór, pozwalający sokowi wpływać do rurki. Na blachę zakłada się płótno zeszyte w kształcie kieszeni, które się przyciska listwą i dwoma śrubkami. — Sok wznosi się z dołu do góry skrzyni, precedza się przez płótno, na powierzchni którego pozostawia błoto, — rowkami spływa do rurki i wycieka na zewnątrz do rynny. Rurki umieszczone są dla wygodniejszego zakładania blach w dwóch rzędach, jeden o kilka cm wyżej nad drugim. Cedziaki sokowe mają 30, syropowy 45 rurek, — zatem jedną rurką odpływa sok, odcedzony przez metr kwadr. powierzchni cedzącej. Gdyby z którejkolwiek rurki, odpływał mętny sok, czy to w skutek nieszczelnego założenia worka, czy też pęknięcia tegoż, zakłada się na końcu kapsel metalowy i wyłącza w ten sposób z roboty. Jeżeli sok wypływa z rurek słabym strumieniem, jest to oznaką nalepienia się na płótno dużej ilości błota, i należy takowe zmienić. Zamyka się wentyl sokowy, otwiera wodny i doprowadza wodę tą samą drogą, którą szedł sok, celem wysłodzenia błota. Jeżeli woda wypływająca z rurek nie jest już słodką, zamyka się jej dopływ, kręci ślimacznicą, umieszczoną na stożkowato ściętym dnie skrzyni i wypycha błoto do I-ej saturacyi. Poczem, otwiera się pokrywę górną, wyjmuje blachy, wkłada zapasowe, obleczone świeżem płótnem, zamyka pokrywę i puszcza sok do cedziaka. Czynność przemiany blach wraz z wysłodzeniem trwa 30 — 45 minut.

Ażeby umożliwić hermetyczne zamknięcie skrzyni, umieszczona jest na jej krawędzi listwa gumowa, którą dla łatwiejszego odjęcia pokrywki smaruje się wapnem lasowanem. Ażeby nie zatrzymywać roboty przy zmienianiu blach, puszcza się syrop osobną komunikacją wprost na filtry, a sok tymczasem silniej przez drugi cedziak.

Jeżeli sok wychodzący z II-ich tłoczni błotnych, jest względnie czysty, wystarczy zmieniać blachy sokowe co 8 dni; blachy syropowe przy gęstości syropu 18 Bé. co 3—4 dni, — przy syropach z klarówki, częściej. Zwykle wystarczy przemyć płótno wodą, zamknawszy wentyl sokowy i spuścić błoto do saturacyi, co trwa kilka minut, poczem robota idzie bez przerwy.

Płótno bawelniane, żyrandowskie, używamy dość gęste, w kilku odmianach, po cenie 50, 42 i 30 kop. za arszyn.

Robiono próby zakładania płót bawelnianego, używanego zwykle do cedziaków *Puvrez'a*, które po kampanii zeszlórocznej, z fabryki usunięte zostały. Płótno to jednak jest dla cedziaków *B. D.* za rzadkie; syrop nawet wychodzi z rurek zbyt silnym strumieniem, a przeto nie jest tak dobrze oczyszczonym, jak syrop przechodzący przez płótno gęściejsze. Da się je jednak używać w połączeniu z innem gęściejszem, zakładając jedno na drugie. Najlepiej jest używać tak do soku jak i syropu, worków podwójnych. Kwestya używania odpowiedniego płótka, przedstawia się dla każdej fabryki inaczej. Zależy to od ciśnienia, pod jakim sok wchodzi do skrzynki, od ilości soku jaką ma w godzinie czasu dana powierzchnia odcedzać, czyli od wielkości tej powierzchni, — wreszcie od wymaganego stopnia oczyszczenia soku.

Do najważniejszych wyników, doprowadzą badania porównawcze, różnych gatunków płótka; mając jednak zawsze to na względzie, że im gęściejsza będzie masa tkaniny cedzącej, tem też mniejsze cząsteczki zanieczyszczeń, jak twierdzi *Karlik*, zostaną ze soku wydzielone. Dyrektor *Mik* z Saaz, porównywując 20 różnych odmian płótka, przeznaczonych do cedzenia syropu, uznał za najważniejsze: cienkie dżutowe poczwórnie złożone, lub bawelniane mające 8 mm grubości.

Wyjęte z cedziaka blachy z płótnem, wraz z oblepionem na nich błotem, wkłada się do niskiej skrzyni żelaznej obok siebie, i puszcza się na każdą blachę strumień wody z rurki kauczukowej pod pewnem ciśnieniem, — oplukuje się błoto, wycyzyszcza resztę niezbyt twardą szczotką, poczem zdejmuje płótno z blach, moczy kilka godzin w słabym roztworze sody, potem w wodzie słabo zakwaszonej, pierze w czystej wodzie, suszy i zakłada na blachy zapasowe. Blach zapasowych posiadamy 45 sztuk, jako jednorazowy ładunek cedziaka syropowego. Te same blachy, mogą być użyte, w razie potrzeby, do soku rzadkiego.

Zmyte wodą błoto, wypuszcza się do kanału.

Płótno będąc w użyciu przez całą kampanię, kwalifikuje się do użycia w roku następnym. Nie odrzucono żadnego

worka. Dwa boki tychże, zostały zeszyte na zwykłej maszynie do szycia.

Na konserwację worków, wpływają, jak to w Mojówce zauważyliśmy, dwie okoliczności: 1) należy je zeszywać w ten sposób, by z każdej strony blachy, miały do 4 cm wolnego miejsca. Po użyciu bowiem, kurczy się płótno bawełniane, worki robią się ciasne i łatwo przy wkładaniu blach rozdierają się; 2) w skrzyni przeznaczonej do obmywania płótna wodą, powinny być na dnie umieszczone dwie listwy drewniane, a do nich z wierzchu przybite dwie listwy gumowe, by w ten sposób płótno nie dotykało się bezpośrednio do twardego dna skrzyni, tembardziej, że je przyciska cały ciężar blachy.

Do obsługi 3-ch cedziaków wystarczy jeden człowiek. Do zmiany blach potrzeba czterech ludzi.

Różnica ciepłoty soku w zbiorniku nad cedziakiem i wychodzącego z cedziaka, wynosi od 2—4-ch stopni C.

Ciśnienie dla soku i syropu wynosi: jeżeli zbiornik nad cedziakiem pełny, 2 m 30 cm, — jeżeli próżny, do 1 m 30 cm, średnio 1 m 80 cm. Największa gęstość syropu odcedzonego przez cedziak, wynosiła 28 Bé.

Przytaczam poniżej porównawcze rozbiory soku i syropu przed cedziakami i po cedziakach, otrzymane jako średnie z 24 oznaczeń.

Sok przed cedziakiem:

Bx. 12,0 — Cukru 10,82 — Niecukru 1,18 — Czystość 90,1 — Alkal. przemij. 0,035.

Sok po cedziaku:

Bx. 12,0 — Cukru 10,94 — Niecukru 1,06 — Czystość 91,1 — Alkal. przemij. 0,032.

Syrop przed cedziakiem:

Bx. 26,0 — Cukru 23,65 — Niecukru 2,35 — Czystość 90,9 — Alkal. przemij. 0,018.

Syrop po cedziaku:

Bx. 25,9 — Cukru 23,73 — Niecukru 2,17 — Czystość 91,6 — Alkal. przemij. 0,016.

Syrop po filtrach kostnych:

Bx. 26,0 — Cukru 23,97 — Niecukru 2,03 — Czystość 92,2 — Alkal. przemij. 0,013.

Filtry kostne były czynne w ciągu 12 godzin.

Błoto, otrzymane jako osad na płótnie syropowym, różni się od sokowego, ciemniejszą barwą i przykrzejszym zapachem a jak się okazuje z podanego poniżej rozbioru, i składem chemicznym.

Błoto z cedziaków sokowych:

Woda	52,8%
Cukier	2,1%
Niecukier mineralny . . .	38,7%
„ organiczny	6,4%

czyli na 100 części suchych:

Cukru	4,4%
Niecukru mineralnego . . .	82,0%
„ organicznego	13,6%

Błoto z cedziaków syropowych zawiera:

Wody	53,8%
Cukru	26,6%
Niecukru mineralnego . . .	15,9%
„ organicznego	3,7%

na 100 części suchych:

Cukru	57,6%
Niecukru mineralnego . . .	34,4%
„ organicznego	8,0%

Błoto, tak jedno jak i drugie, jest maziste, i przylega dość silnie do płótna. Jeżeli wapno użyte do defekacji, zawiera wiele krzemianów glinu (*Pellet, Lippmann*), to już mała powłoka galaretowata wystarczy, aby utrudnić cedenie soków. W tym wypadku należy płótno częściście zmieniać.

Cedziaki *Breitfelda Daneka*, odpowiadają zadaniu, jakiego od nich wymagamy, w zupełności. Przystępna względnie cena jednego metra kwadr. powierzchni cedzącej, łatwa obsługa i nadzwyczaj wygodna kontrola odpływającego soku, przemawia za ich rozpowszechnieniem w cukrowniach.

J. Ślaski.

Przyczynek do kwestyi wydzielenia cukru z melasu, według nowego sposobu Steffen'a.

Dla zakładów odcukrzania melasu w Niemczech i Austrii, nastaną cięższe czasy. Dotąd, fabrykacja ta była wolną od podatku, gdyż w Niemczech waga buraków, w Austrii zaś objętość dyfuzorów, podlega opłacie skarbowej. Od 1 sierpnia 1888 r., akcyza w obu tych monarchiach ulegnie zmianie, a m. w Niemczech pobieraną będzie w połowie od wagi buraków i w połowie od cukru, — w Austrii zaś, opodatkowany zostanie wyłącznie cukier wyprodukowany. Trudno wróżyć czy zmiany powyższe wpłyną na zmniejszenie ilości cukru otrzymywanego z melasu, — prawdopodobnem jest jednakże iż nie pozostaną one bez wpływu na jakość stosowanych tu metod. Wątpliwem jest bowiem, czy droższe, jako to: elucya, stroncyana a nawet substytucya będą się mogły ostać, — a w takim razie, zostaną one zaniechane i zapewne zastąpione będą najdoskonalszą i najtańszą ze wszystkich tych metod, t. z. *separacją Steffen'a* (n. Steffen's Ausscheidungsverfahren).

W przewidywaniu zmian, spekulacya, dziś już, ceny na melas tak obniżyła (z 4 marek na 2,80 za centnar celny), że dla większości fabryk będzie korzystniej przerabiać melas i za otrzymany cukier opłacać podatek, aniżeli tak tanio go sprzedawać. — Z pomiędzy metod odcukrzania, znajdują więc prawdopodobnie dwie, ogólniejsze zastosowanie, a m. osmoza i separacya. Osmoza jest przystępniejszą dla małych fabryk, jako wymagająca mniejszego kapitału zakładowego, ale posiada wiele wad pierwszorzędного znaczenia, jako to: wydobywa z melasu tylko pewną, znacznie mniejszą część zawartego w nim cukru, — daje ten cukier pod postacią przejściową, wymagającą powtórnego przerobu, i naraża fabrykanta na znaczne straty cukru przez kilkorazowe gotowanie, jak się o tem przekonać można z różnicy między spółczynnikami czystości syropu osmozowanego niegotowanego i tegoż syropu po zgotowaniu. Dr. *Lippmann*¹⁾ dowiódł, że straty cukru w masie przez gotowanie w próżnicy (vacuum) dochodzą (dla produktów rafinerii) niekiedy do 2½% na 100 cz. cukru za każdorazowym gotowaniem. Wad tych nie posiada, albo chyba w bardzo małym stopniu, separacya *Steffen'a*. Metoda ta stosowaną już jest obecnie w blisko 100 fabrykach w Niemczech, Austrii, Francyi i Belgii, a ilość fabryk które ją wprowadzają, ciągle się zwiększa. Fabryka tutejsza ma największy tego rodzaju zakład i przerobiła w r. 1886/7 — 75 000 centn. metr. melasu (większą część po kampanii), na bardzo piękny biały cukier.

Mam przed sobą sprawozdania kilkunastu fabryk, i na podstawie takowych podaję kilka słów dotyczących osiągniętych wyników i przeciętnych kosztów fabrykacji. Nadmienić należy, że i kapitał zakładowy jest przy tej metodzie znacznie mniejszy aniżeli przy innych: młynek do wapna i sito cylindryczne, aparat zacierny z chłodnikiem i kilka tłocznii błotnych — oto prawie wszystkie potrzebne tu przyrządy do otrzymania cukrzanu wapna o rzeczywistym spółczynniku czystości 98—99.

Z fabryk stosujących metodę *Steffen'a*, otrzymuje prawie połowa, przeszło 89 cz. cukru ze 100 cz. zawartych w melasie; średni wydatek stanowi 85 cz., najmniejszy zaś 84. Otrzymany cukrzany wapna, dodany do soków buraczanych, podnosi znakomicie ich wartość, tak, że przy przerobie nawet tylko 3% melasu otrzymuje się spółczynnik czystości masy cukrowej 92 i wyżej.

Poniżej, przedstawiam przebieg roboty w czasie kampanii, z separacją *Steffen'a*, o wydatku średnim:

Cukier w burakach	12,64
Melasu o polaryzacji 52,05 przerobiono 6,75% wagi buraków	3,51
	16,15
Masy cukrowej otrzymano 17,2%, polaryzacji 85,5	14,71
Strata do masy	1,44

Z masy cukrowej otrzymano:

I prod. 11,68% wagi buraków o pol. 94,90	11,08
II „ 1,27% „ „ 90,75	1,15
syropu 4,53% „ „ 52,05	2,36
	14,59
Strata do gotowego cukru	1,56

¹⁾ Dr. E. O. von Lippmann. Ueber die sogenannten unbestimmbareren Verluste bei der Raffineriearbeit.

Przerób samych buraków byłby wydał:	
Masy cukrowej 13,60% o polaryzacji 85,5	11,63
Strata do masy	1,01
	<hr/> 12,64

Przez przerób melasu zatem otrzymano:

%% od wagi buraków.

z 6,75% melasu z zawartością	3,51% c.
—3,60% masy o pol. 85,5	3,08 „
Strata do masy	0,43% c.

z masy otrzymano:

I prod. 2,44 o pol. 94,9	2,32% c.
II prod. 0,27 „ 90,75	0,24 „
syropu 0,95 „ 52,05	0,49 „
	<hr/> 3,05% c.

Strata do gotowego cukru 0,46% c.

%% od wagi melasu:

ze 110 cz. melasu z zawartością	52,05% c.
—53,33 masy o pol. 85,5	45,60 „
Strata do masy	6,45% c.

z masy otrzymano:

I prod. 36,20 o pol. 94,90	34,33% c.
II „ 3,94 „ 90,75	3,58 „
syropu 14,06 „ 52,05	7,32 „
	<hr/> 45,25% c.

Strata do gotowego cukru 6,80% c.

Przy całkowitym przerobie syropu otrzymanoby:

ze 100 cz. melasu: 52,05% c.

I prod. 42,12	39,97% c.
II „ 4,59	4,16 „
Strata	7,92% c.

ze 100 cz. cukru w melasie: 100,00% c.

I prod. 80,92	76,77% c.
II „ 8,82	8,00 „
Strata	15,23% c.

Co się tyczy kosztów fabrykacji, to takowe są zależne od stosunków miejscowych i warunków danej fabryki. Przejmując biorąc, wypadły koszty przerobu w czasie kampanii, na 100 kg melasu:

Najem	marek 0,45
Płótno dla tłoczni błotnych	„ 0,25
Opał (węgiel kamienny)	„ 0,50
Wapno	„ 0,90
Oświetlenie, oliwa do smarowania i. t. d.	„ 0,25
Razem	marek 2,35

przyczem zauważyć należy, że koszt wapna obciąża tu wyłącznie separację *Steffen'a*, chociaż podczas kampanii, rzeczywiście tylko tyle liczyć tu należy o ile przez przerób melasu wychodzi wapna więcej, aniżeli przy przerobie samych buraków.

Po skończonej kampanii, będę mógł podać bliższe szczegóły co do przerobu samego melasu metodą *Steffen'a* na białą mączkę i rafinadę, oraz opis najnowszego systemu rafinowania cukru w kostkach i w głowach, według patentu *Steffen'a*. Rafineryę taką zakłada obecnie fabryka we Fröbelu i około nowego roku pracować w niej zacznie. Dotąd tylko jedna fabryka w Belgii posiada taki zakład, — zachowywaną jest jednakże ścisła tajemnica co do przebiegu roboty, — ale znający ją wyrażają się o niej najpochlebniej, tak pod względem pośpiechu roboty, jako też i co do piękności otrzymywanego towaru i oszczędnego zużycia materiałów potrzebnych przy rafinowaniu.

Fröbel na Szląsku, w listopadzie 1887.

Stanisław Radecki Mikulicz.

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

Dział technologiczny.

J. Suchomel (Leipnik) podaje wyniki prób dokonanych przy wysładzaniu szlamu w różnych miesiącach kampanii. Przy wysładzaniu szlamu w październiku, do pozostałości w szlamie 0,95% cukru, pierwsza połowa wysłodów posia-

dała prawie taką samą czystość jak sok saturacyjny, druga połowa, o 2 niższą (87,97).

Przy wysładzaniu w listopadzie do 0,75% cukru w szlamie, ostatnie wysłody miały czystość 85,58 t. j. o 4 niższą od soku saturacyjnego, woda zaś wypchnięta powietrzem 83,3.

Przy wysładzaniu w grudniu, do 0,35% cukru w szlamie, ostatni wysłody miały zaledwie czystości 40,5 czyli o 46 niższą od soku saturacyjnego, woda zaś wypchnięta miała czystości 55,78.

Przy wysładzaniu w styczniu do 0,6% cukru w szlamie, wysłody miały czystość przeciętną 87 niższą o 2 od soku, a woda wypchnięta 79 t. j. o 10 niższą od soku saturacyjnego.

Rozumie się, że analizy robione były bardzo dokładnie, a przy obliczaniu czystości brano za podstawę rzeczywistą ilość cz. stałych, bo dane wysłody odsaturowywano do możliwie najmniejszej zawartości wapna.

Z porównania wyników powyższych badań widzimy:

że lepsze lub gorsze wysłodzenie nie tylko zależne jest od użycia większej lub mniejszej ilości wody, lecz i od własności przerabianych buraków, a w części i od sposobu oczyszczania, i że przy wysładzaniu, jednocześnie z rozcieńczeniem i ubytkiem cukru, wzrasta ogólna ilość niecukru; najwięcej w stosunku do cukru wzrasta ilość materii organicznych i alkaliu, ilość zaś wapna zmniejsza się prawie równomiernie z cukrem.

Kiedy w soku saturacyjnym na 100 cukru spotykamy zwykle niecukru 11—12, w wysłodach na taką samą ilość cukru znajdujemy stosownie do trwania wysłodzenia od 12—18% niecukru, a w wodzie wypchniętej 20—25 i wyżej, z których w soku spotykamy organicznych 6—7, w wysłodach 7—11, w wodzie 11—15, alkaliu w soku 4,75—5, w wysłodach 5—6, w wodzie 6—7.

Jakkolwiek często wysłody mają jeszcze wysoką czystość, to przy wysładzaniu powinniśmy kierować się rachunkiem t. j. obliczać, czy cukier otrzymany z takich wysłodów pokryje koszty odparowania, gotowania i t. p.

D. Z. 1886 str. 1109/1118.

— *Fr. Naprawil i Fr. Herles* zalecają ażeby serwety z tłoczni błotnych, zanieczyszczone zwykle sacharatem wapna, nie prac w wodzie zakwaszonej, niszczącej ostatecznie serwety, lecz płókać je w roztworach cukrowych a następnie w wodzie.

N. Z. XVII. 17

— *Snabillé* porównywa znaczenie węgla kostnego obecnie i przed dwudziestu laty i dochodzi do wniosku, iż takowy przy oczyszczaniu soku coraz mniejsze ma znaczenie. Im staranniejsze są saturacje i dokładniejsze cedzenie przez tłocznie błotne, tem soki są czystsze tak, że nawet następna filtracja przez węgiel kostny (szczególniej używany) niewiele poprawia współczynnik czystości. Dokładne oczyszczenie soków za pomocą defekacji i saturacji a następnie dokładne cedzenie mechaniczne, w wielu razach zupełnie zastępują dawną filtrację przez kości.

Snabillé porównując dane z cedzenia mechanicznego w różnych cukrowniach przez cedzidła rynnowe *Puvrez'a*, cedzidła wielokrotnego działania *Lose* i *Helaers'a*, przez piasek podług dra *Meyer'a*, przyznaje, że wiele cukrowni osiąga dobre wyniki, co do dobroci produktu i oszczędności na kosztach i obsłudze.

Snabillé występuje przeciwko cedzeniu soków przez lignit lub torf, proponowanemu w r. 1884 przez *Kleeaman'a*; próby bowiem nie dały pożądaných wyników.

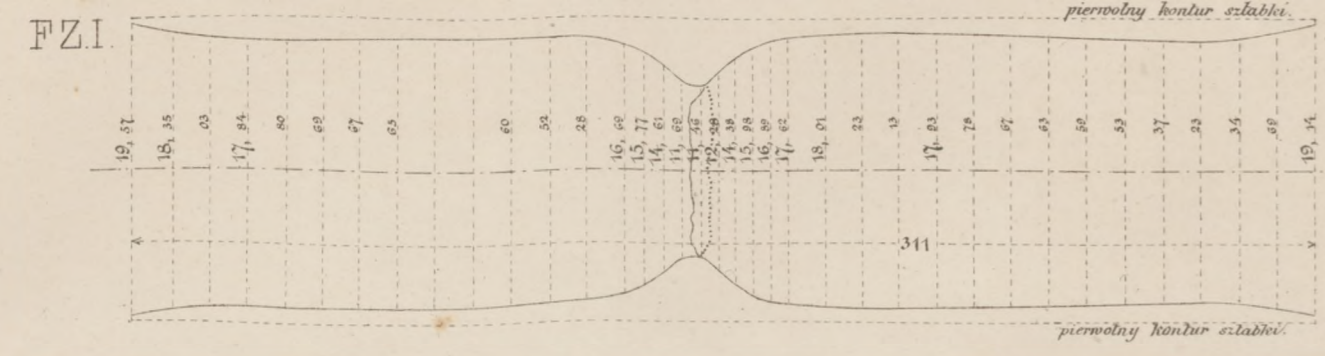
Sucr. Belge 14. 331 i 358.

— *Dr. Alb. Scholvien* zaleca otrzymywać cukier z melasu wydzielając go w postaci sacharatu trójzasadowego, a otrzymany roztwór oczyszczać za pomocą osmozy i używać go albo do rozcieńczania przerabianego melasu na sacharat albo do rozrabiania sacharatu używanego do defekacji soków buraczanych. Sacharat oczyszcza się na gorąco w tłoczniach błotnych.

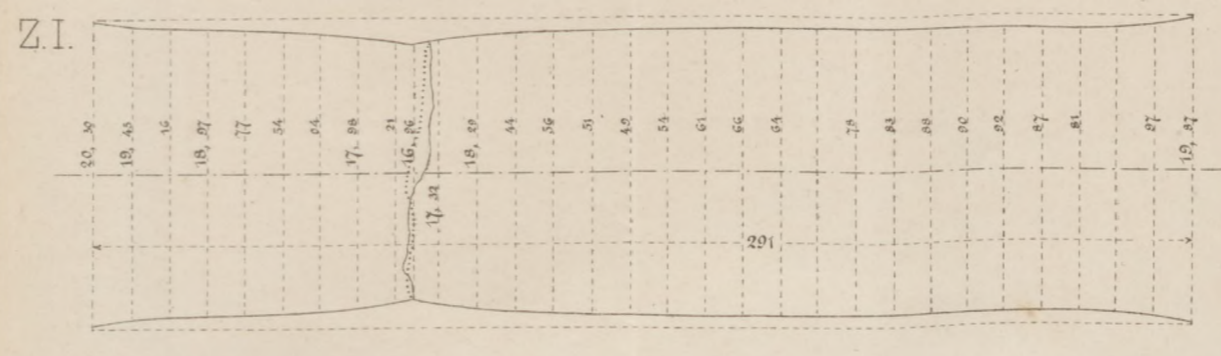
N. Z. XII. 231.

DO ART. „SPOSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE SPOSOBÓW OKREŚLENIA MECHANICZNYCH WŁASNOŚCI METALI” (str. 1.)

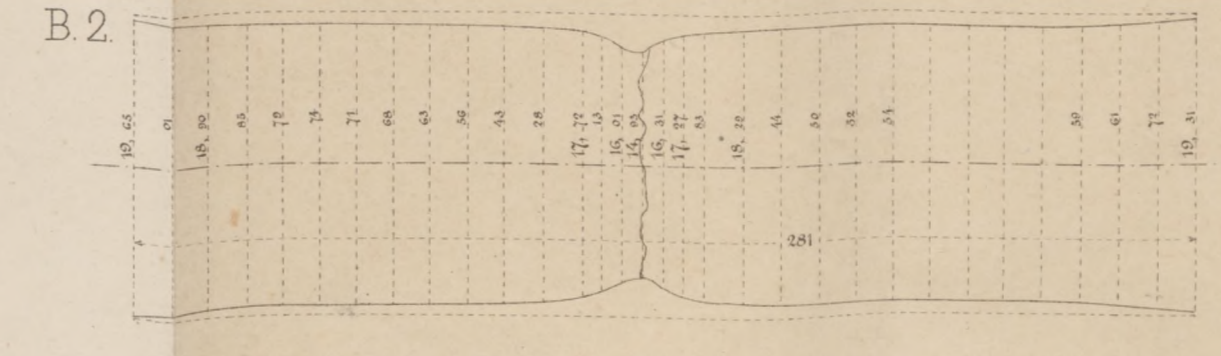
№ 1 — Żelazo zlewne Bessemera.



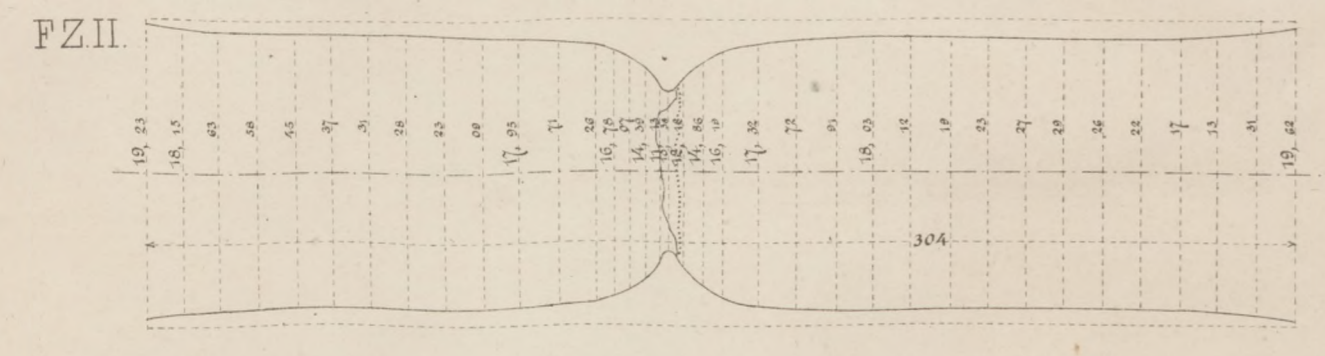
№ 8 — Żelazo Demidowskie.



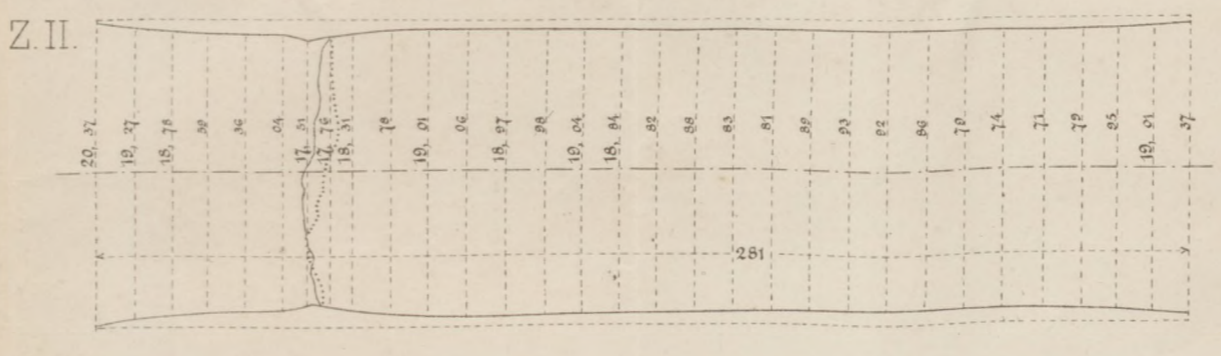
№ 15 — Stal Bochumska.



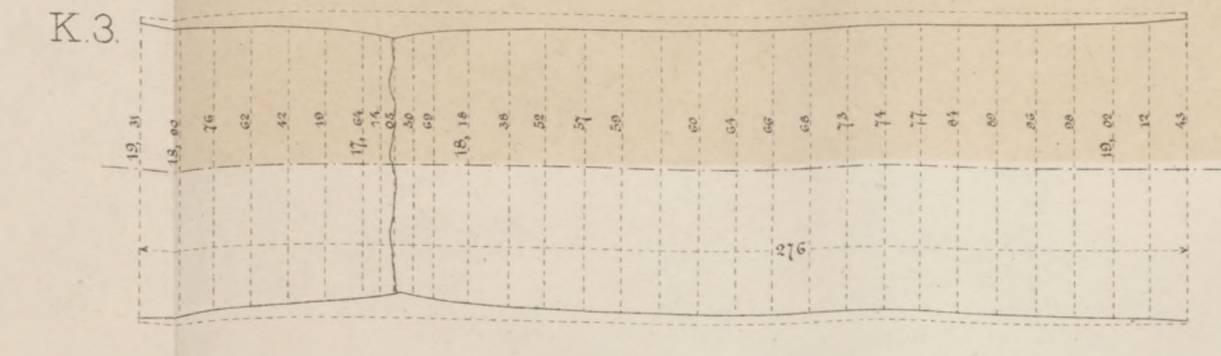
№ 2 — Żelazo zlewne Bessemera.



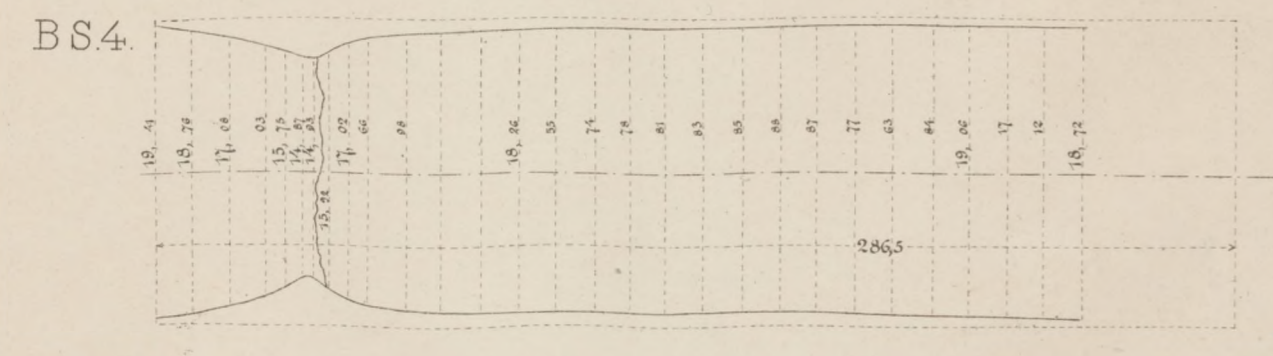
№ 9 — Żelazo Demidowskie.



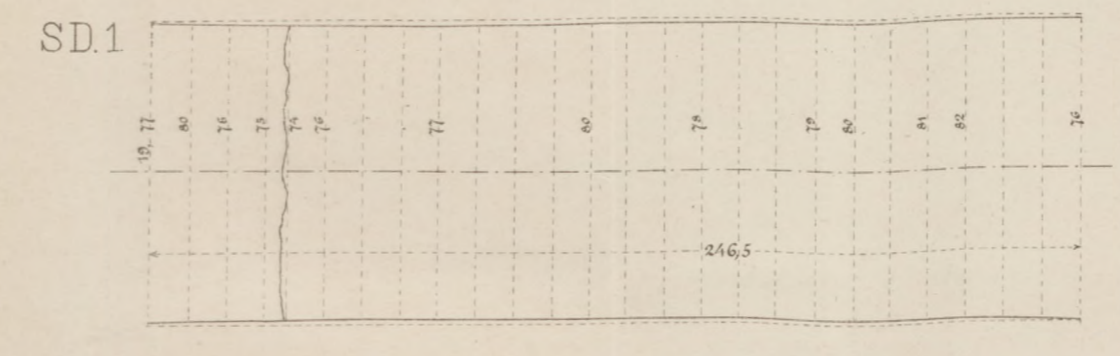
№ 16 — Stal Kruppa.



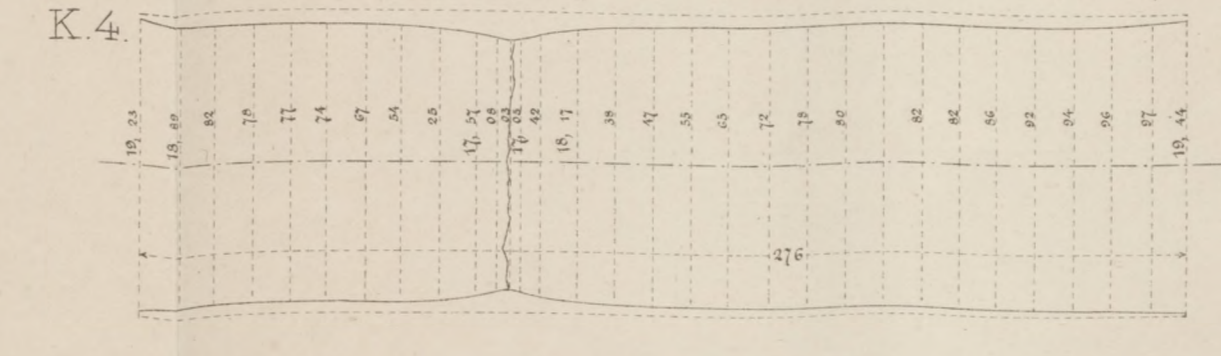
№ 3 — Stal Bessemera parowozowa.



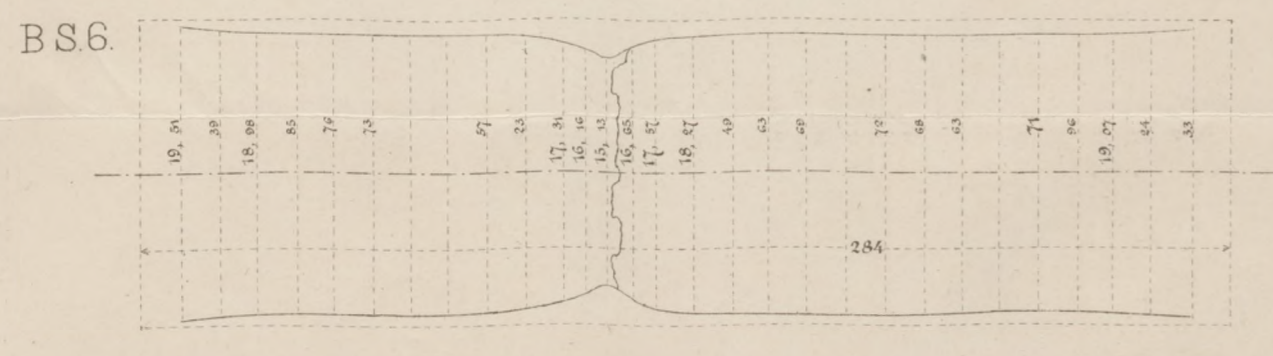
№ 10 — Stal narzędziowa.



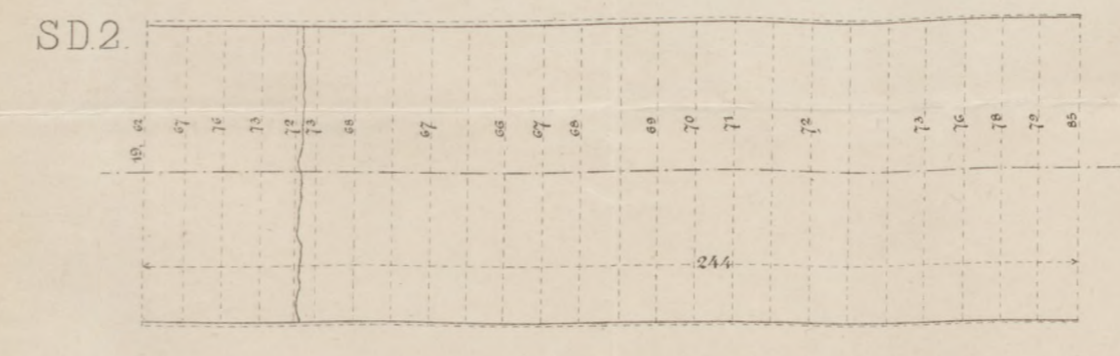
№ 17 — Stal Kruppa.



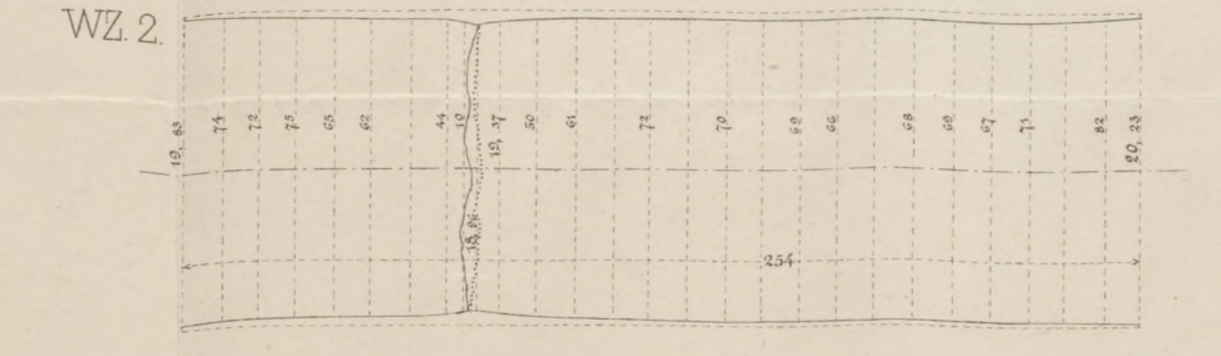
№ 4 — Stal Bessemera parowozowa.



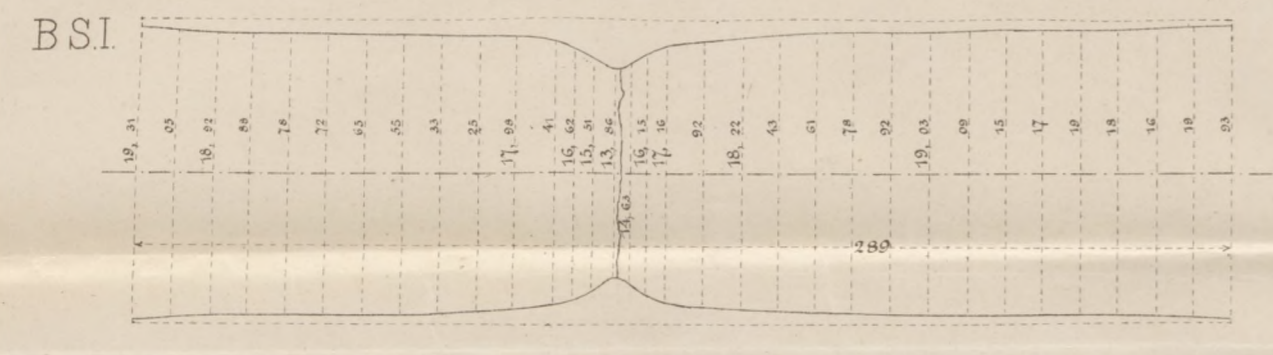
№ 11 — Stal narzędziowa.



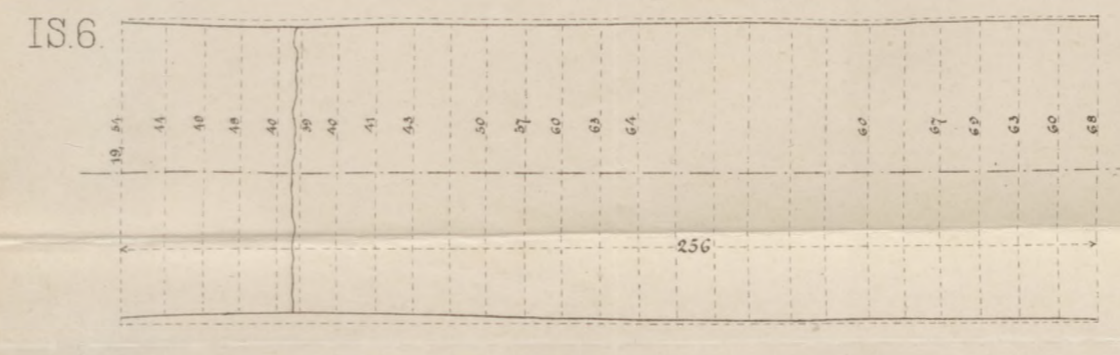
№ 18 — Żelazo walcowane.



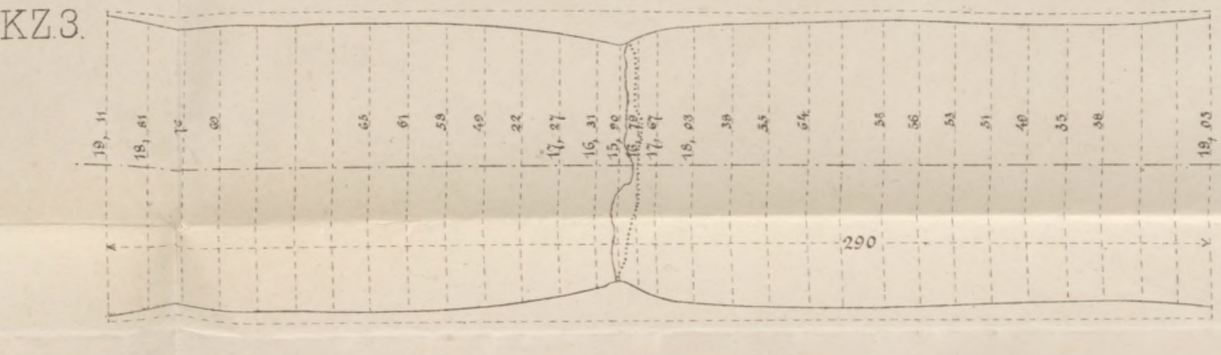
№ 5 — Stal Bessemera wagonowa.



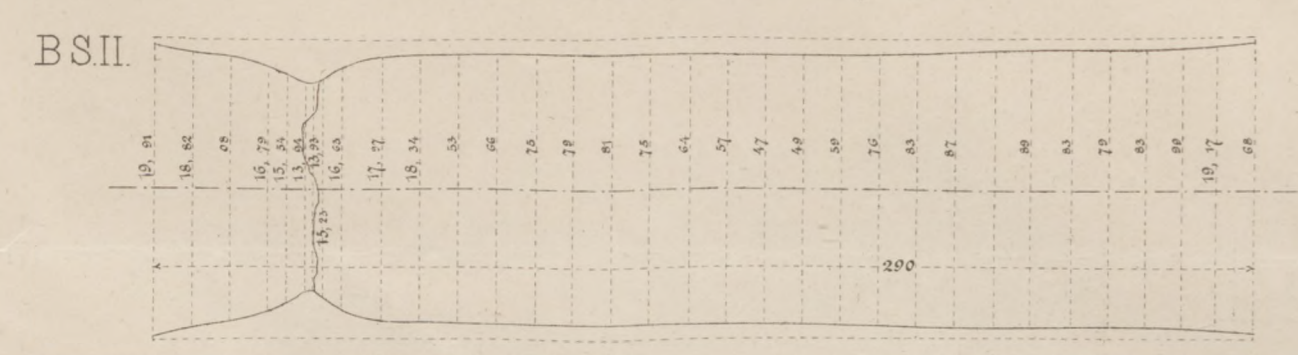
№ 12 — Stal narzędziowa.



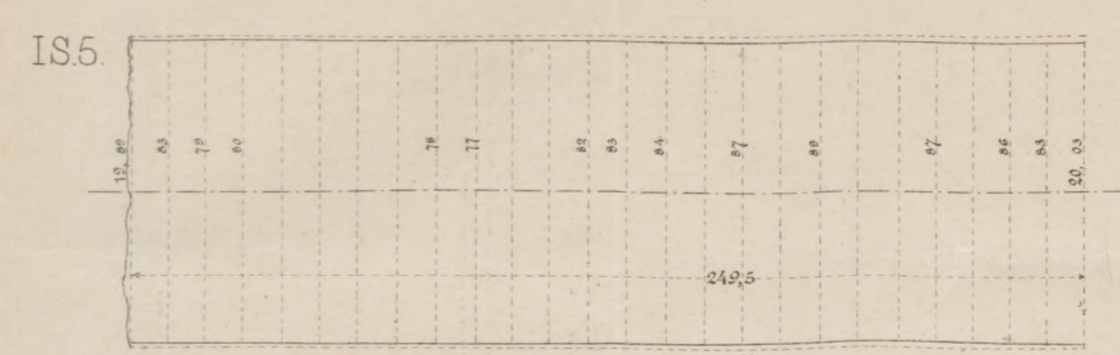
№ 19 — Żelazo walcowane przekute.



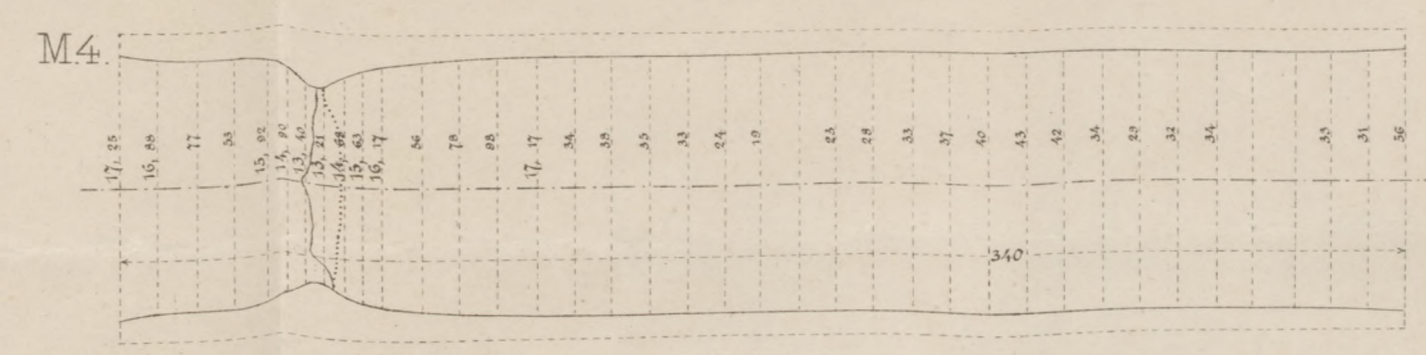
№ 6 — Stal Bessemera wagonowa.



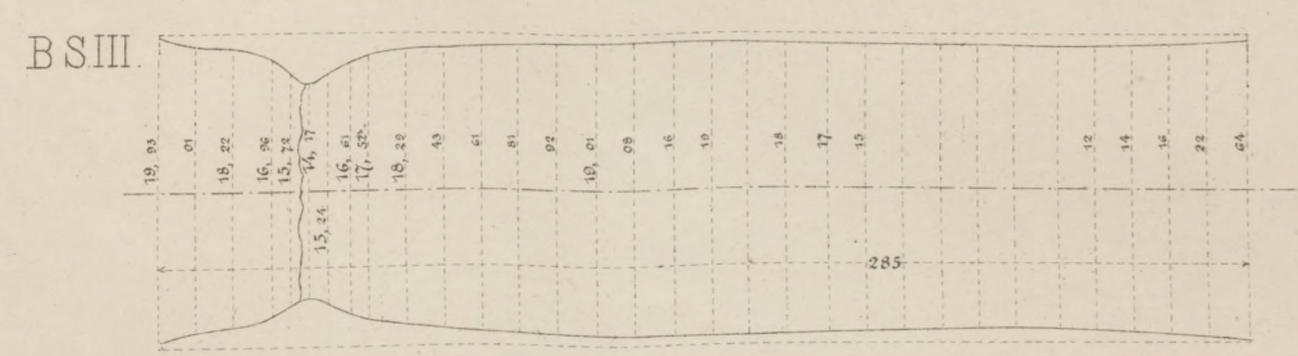
№ 13 — Stal narzędziowa.



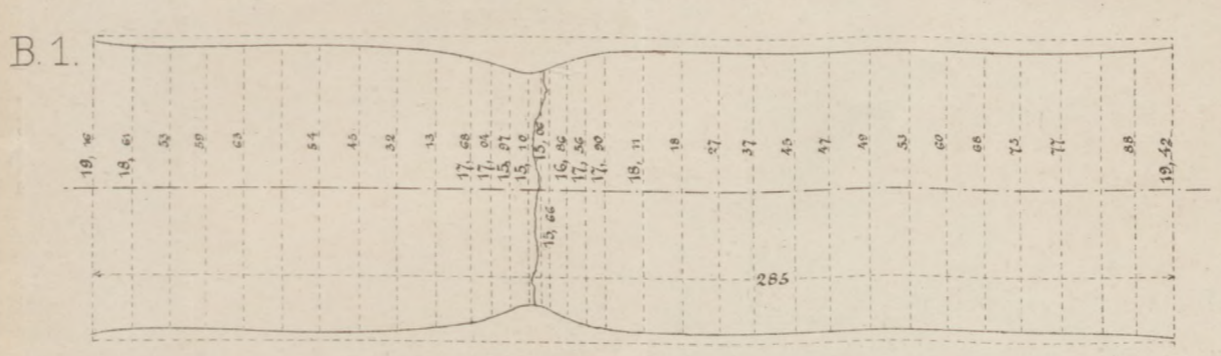
№ 20 — Miedź.



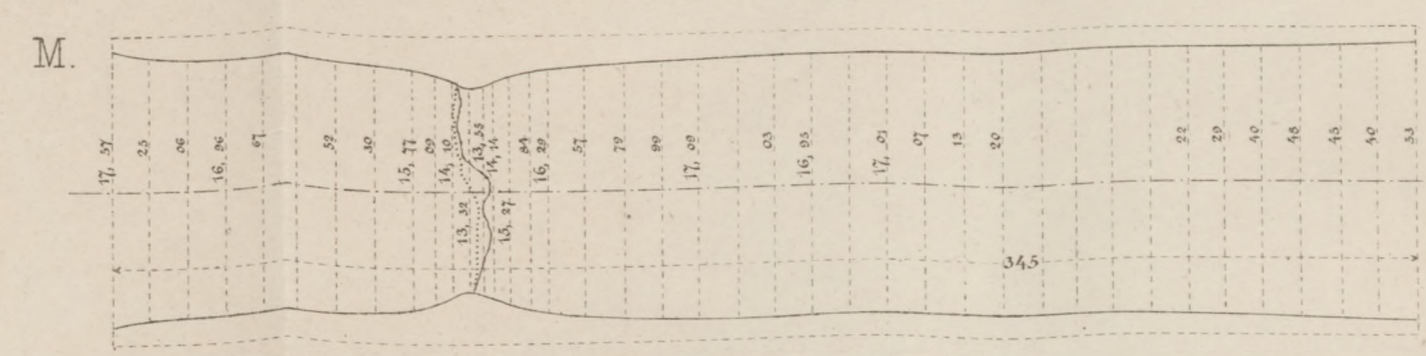
№ 7 — Stal Bessemera wagonowa.

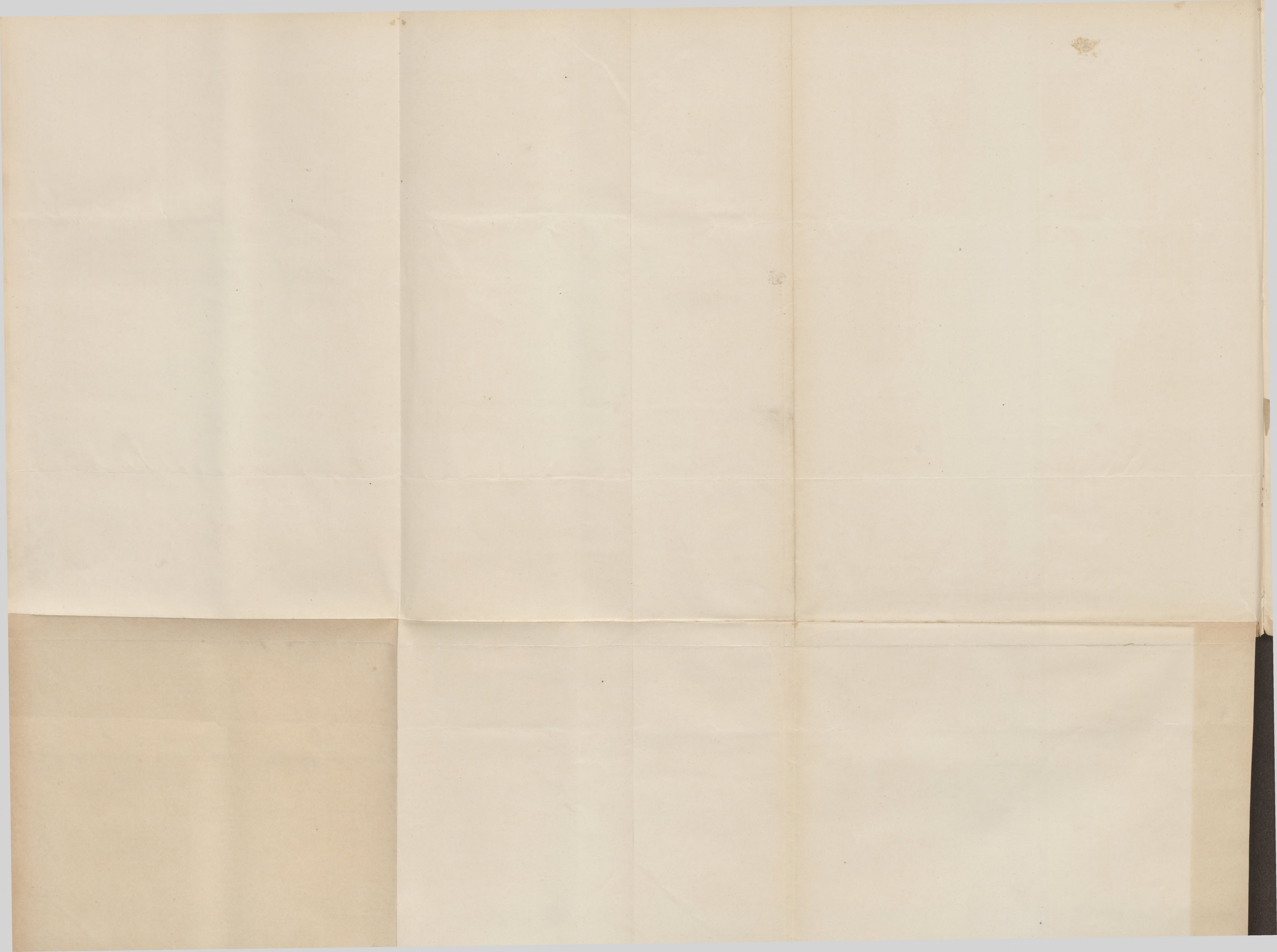


№ 14 — Stal Bochumska.

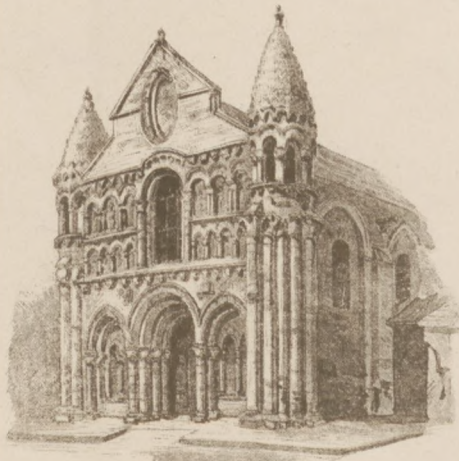
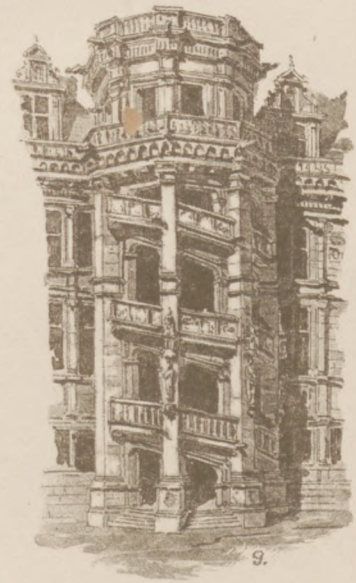
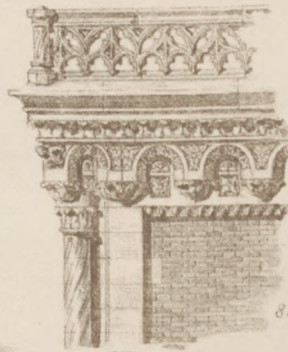
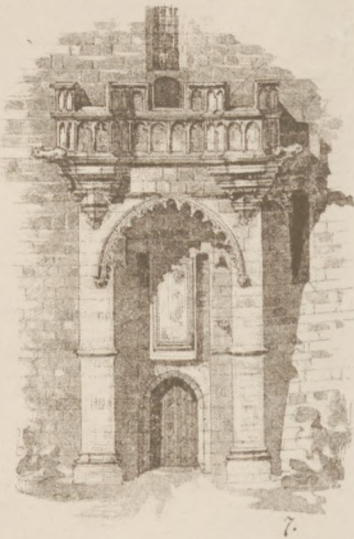
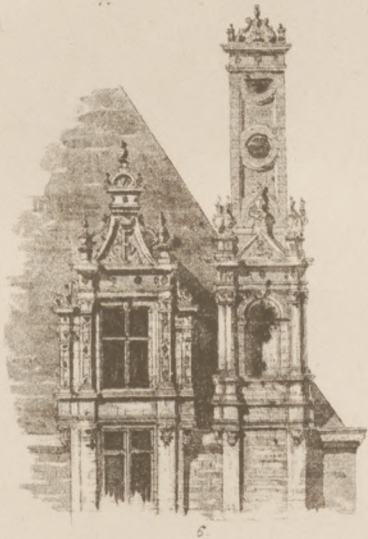
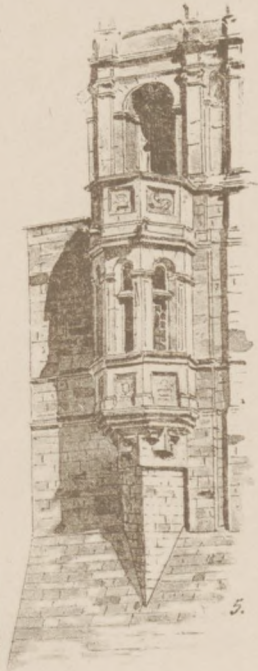
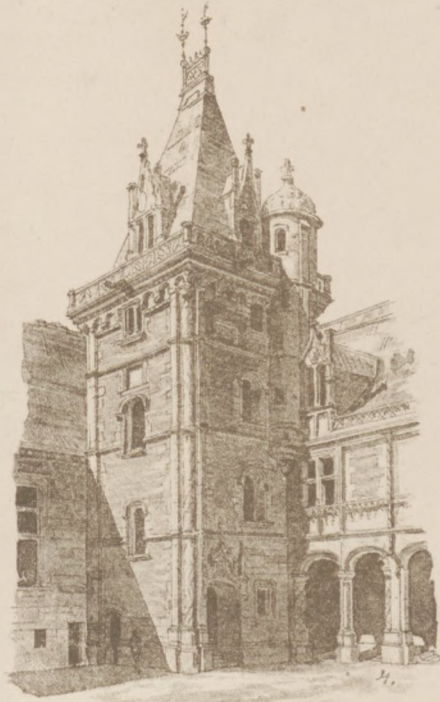


№ 21 — Miedź.

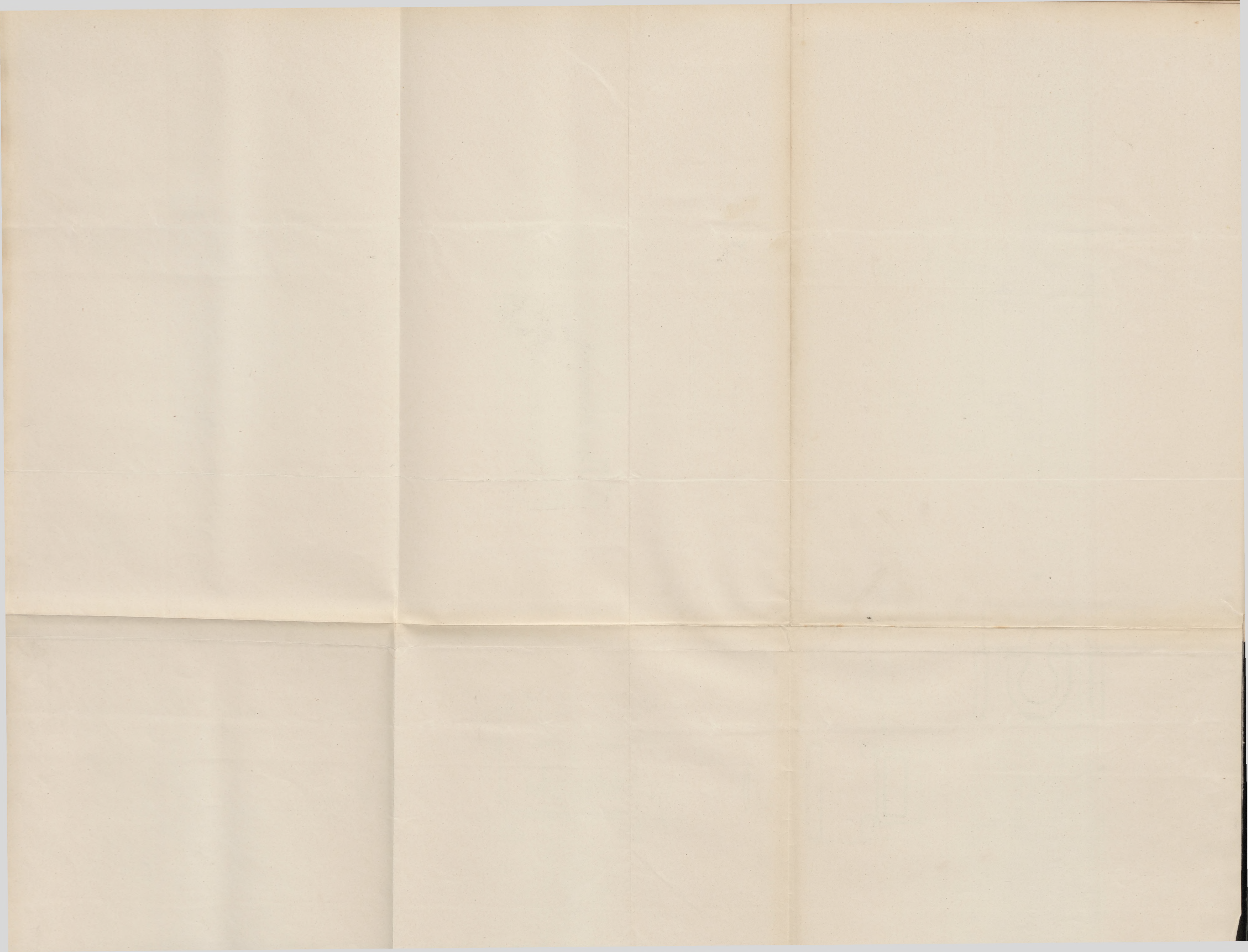




DO ART. „Z PARYZA DO HISZPANII” (Szkice z podróży.)



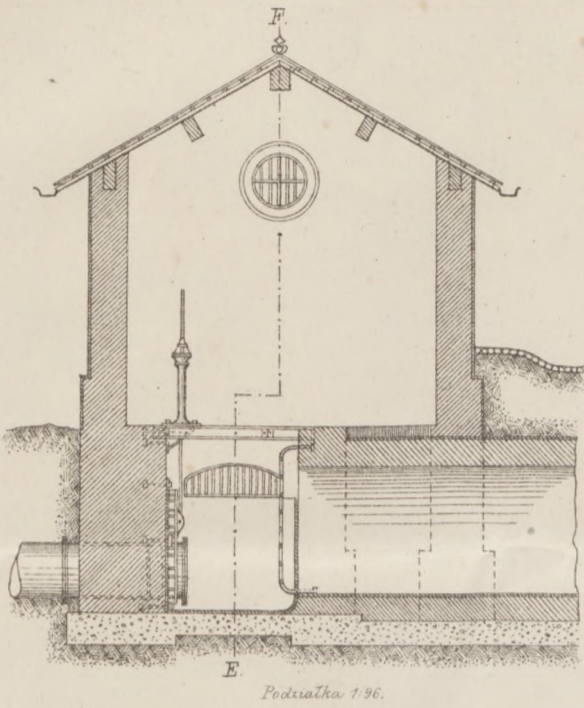
S. Szypka



Wodociągi w Konstantynopolu (rys 1-4.)

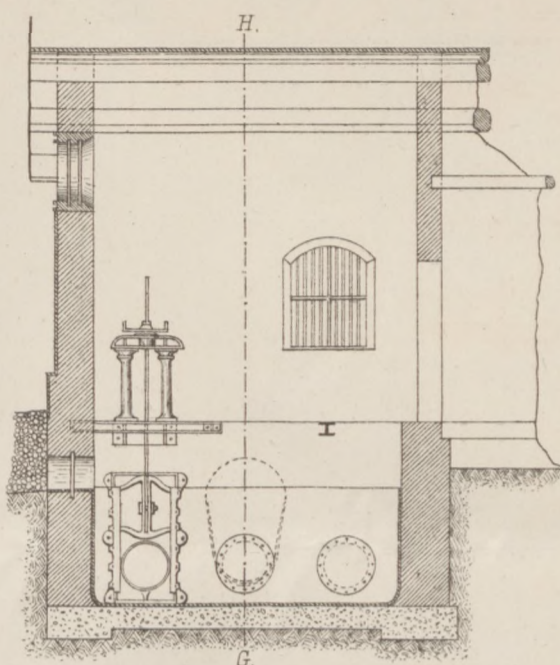
Typ urządzenia, w końcu kanału murowanego i na początku syfonu, ze stawidłem (rys. 1-2.)

Rys. 1. Przekrój po linii G-H. (rys. 2.)



Podziałka 1:96.

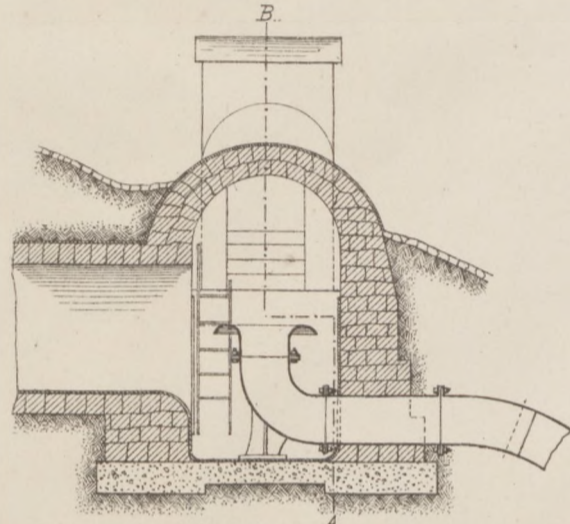
Rys. 2. Przekrój po linii E-F. (rys. 1.)



Podziałka 1:96.

Typ urządzenia przy końcu syfonu i na początku kanału murowanego (rys. 3-4.)

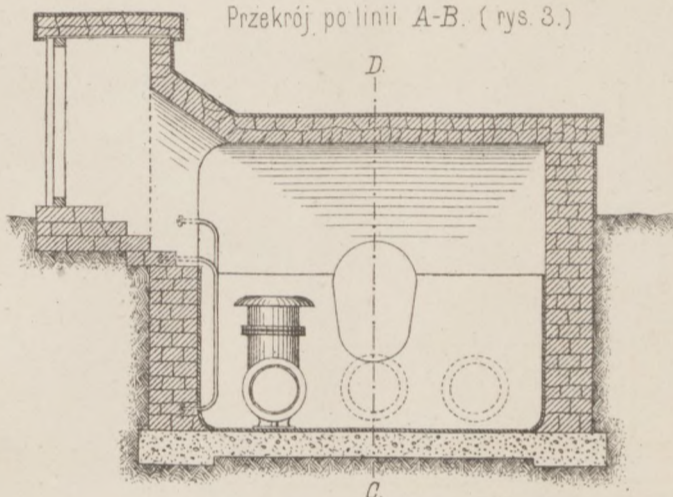
Rys. 3. Przekrój po linii C-D. (rys. 4.)



Podziałka 1:96.

Rys. 4.

Przekrój po linii A-B. (rys. 3.)

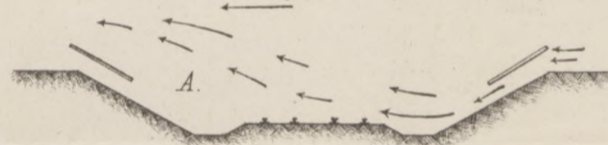


Podziałka 1:96.

Rys. 8.

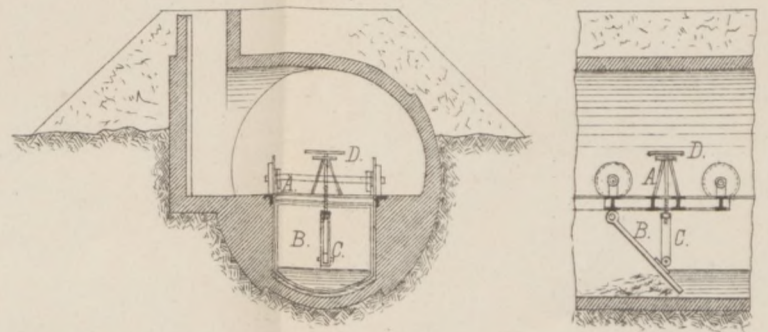


Rys. 9.



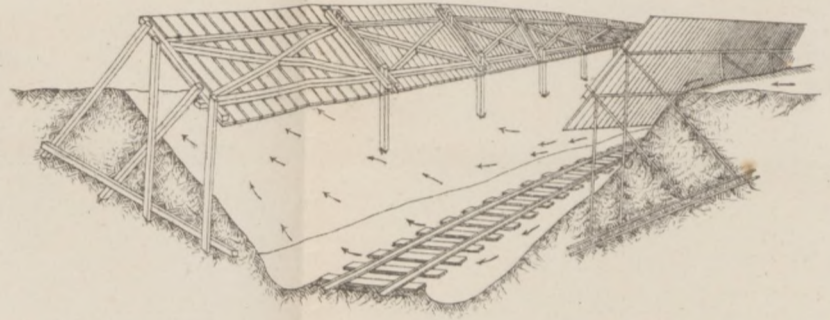
Wózek stawidłowy Inż. Cazenave'a

Rys. 5.

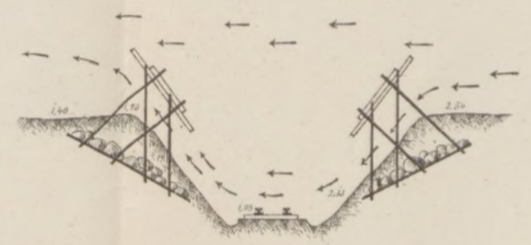


Parkany samodiałające pomysłu Inż. Howie'go (rys. 6-9)

Rys. 6.



Rys. 7.



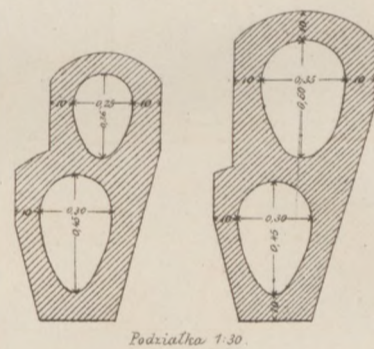
Do art. Projekty skanalizowania Prażi czeskiej

Projekt firmy N. Rella i synowie, odznaczony na konkursie trzecią nagrodą.

(rys. 12-15.)

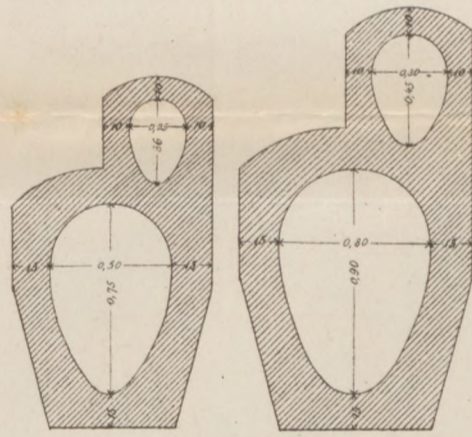
Wymiary w metrach.

Rys. 12. Typy przekrojów kanałowych najczęściej się przytrafiających.



Podziałka 1:30.

Rys. 13. Przekroje zbiornikowych kanałów deszczowych.

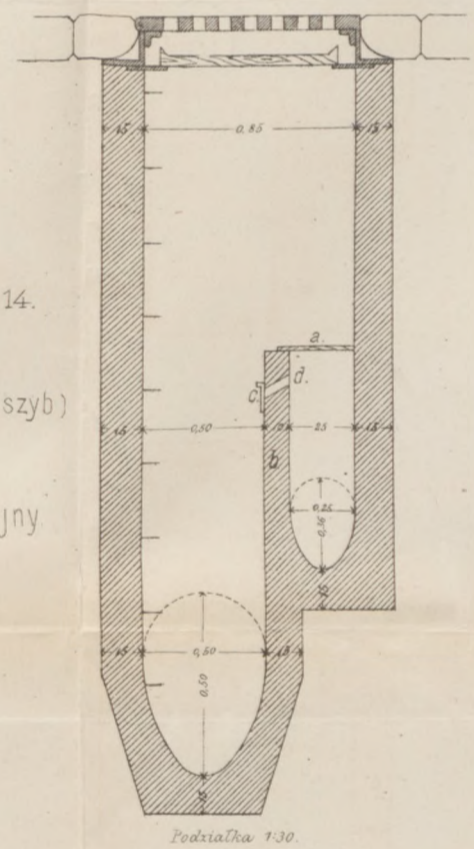


Podziałka 1:30.

Rys. 14.

Właz (szyb)

rewizyjny

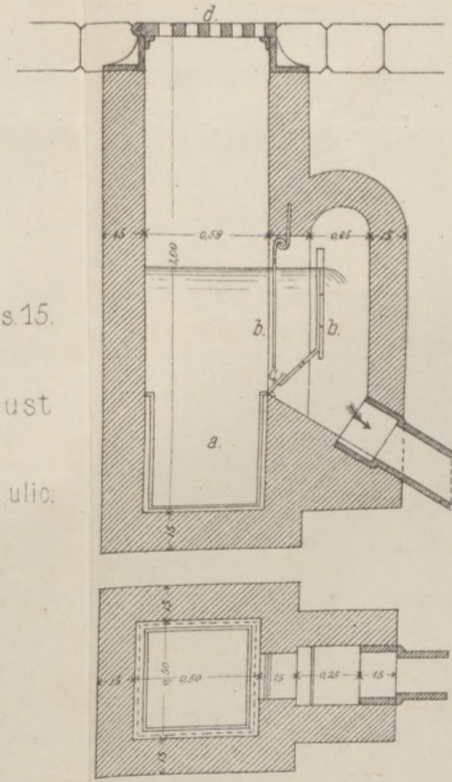


Podziałka 1:30.

Rys. 15.

Wpust

dla ulic.

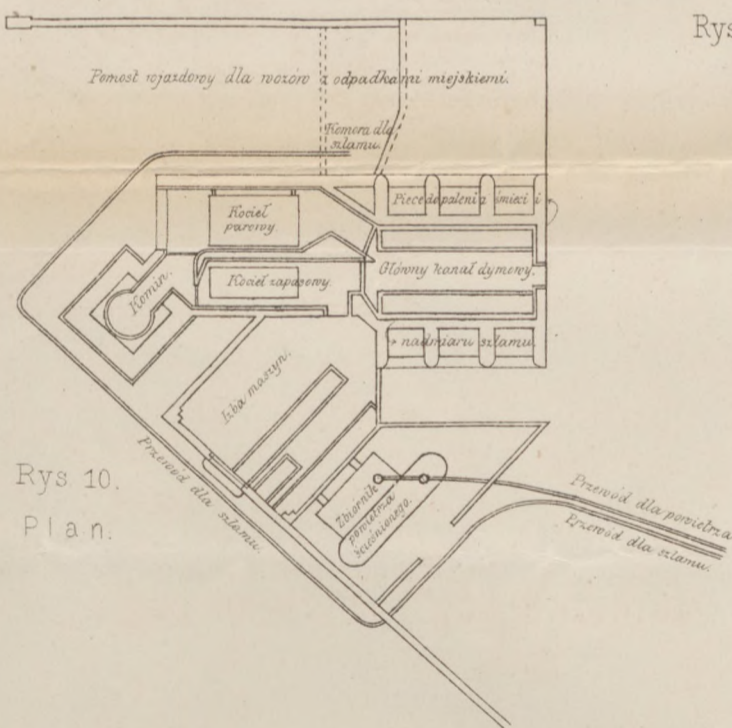


Podziałka 1:30.

Zakład miejski w Southampton

do oczyszczania ścieków i palenia śmieci.

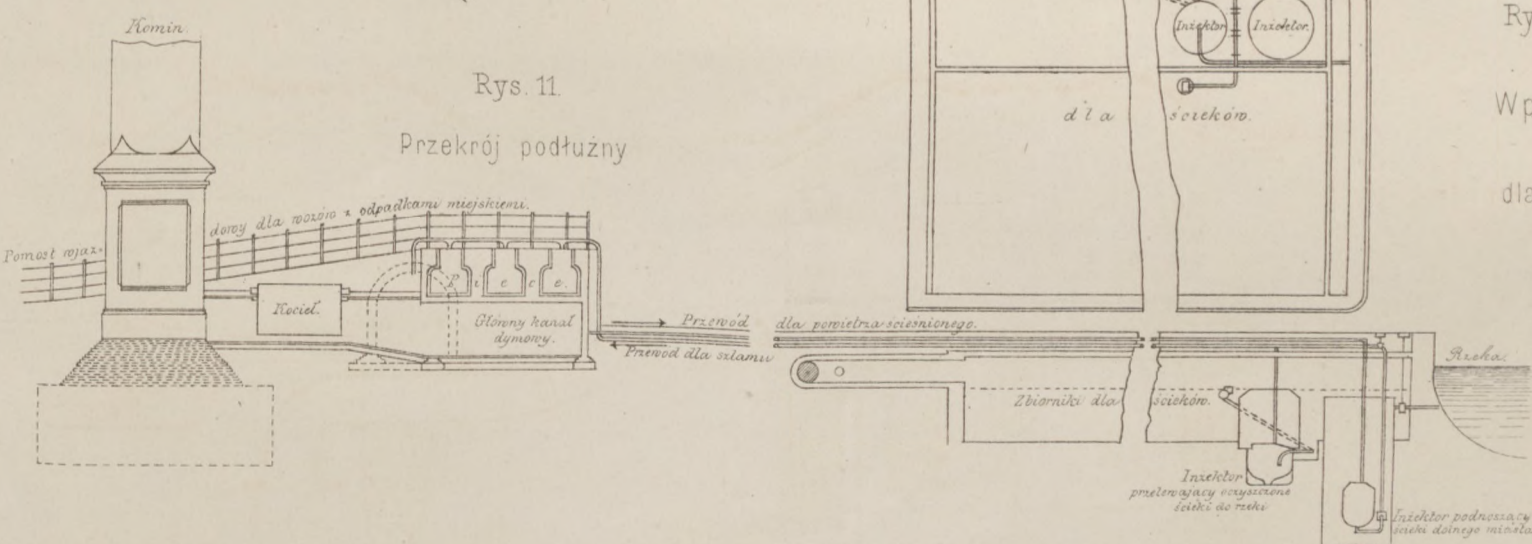
(rys. 10-11.)



Rys. 10.
Plan.

Rys. 11.

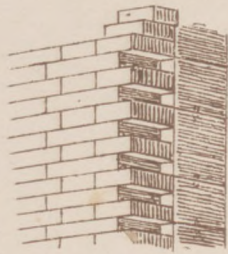
Przekrój podłużny



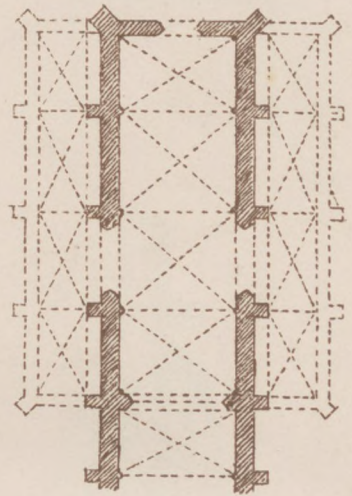
Do art. Prof. Wł. Łuszczkiewicza „KILKA SŁÓW O NASZYM BUDOWNICTWIE W EPOCE OSTROŁUKOWEJ I JEGO CECHACH CHARAKTERYSTYCZNYCH”.

Rys. 1. — Konstrukcja zwykła kościoła jednonawowego i przeróbek na nawowo-bazylikowy.

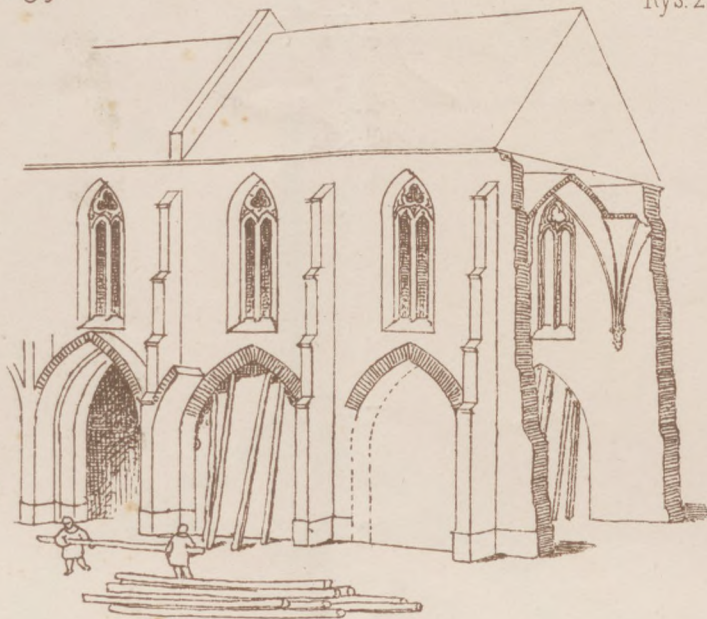
Rys. 4. — Okładanie ciosem muru z cegły.
(Wawel).



Rys. 2. — System kościoła P. Maryi i 3^{ch} innych.

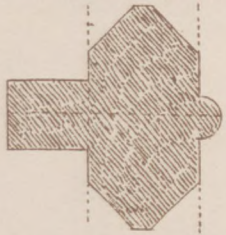


Rys. 5. — Użycie kamienia do filarów.



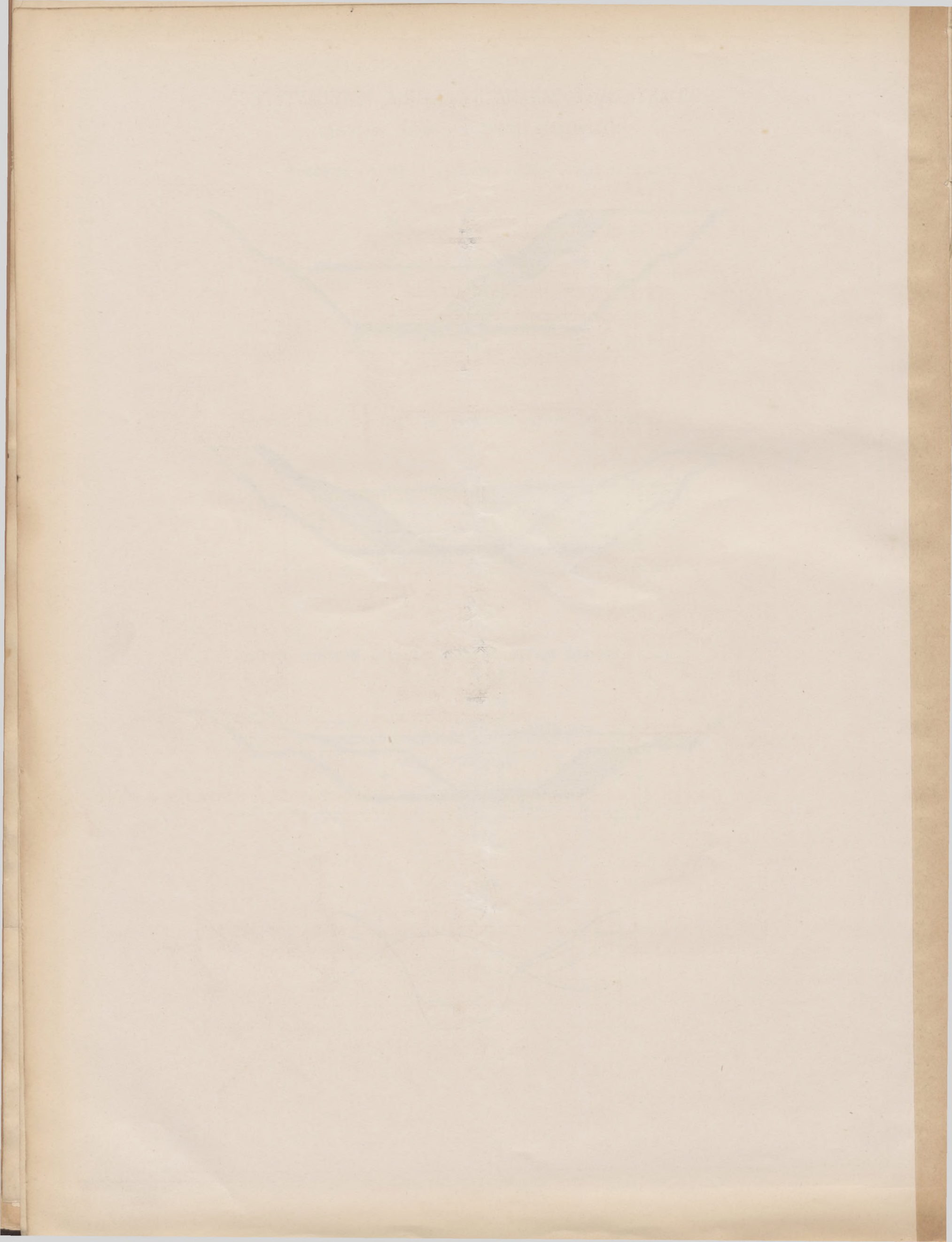
Rys. 3. — System konstrukcyjny krakowski (Katedra na Wawelu. — Geneza)

Rys. 6. — Układ krakowski.

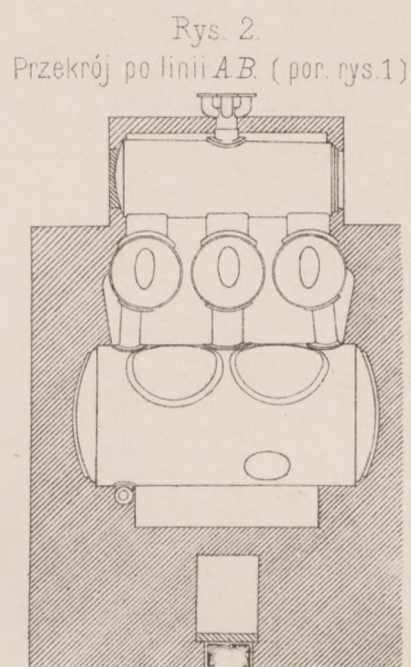
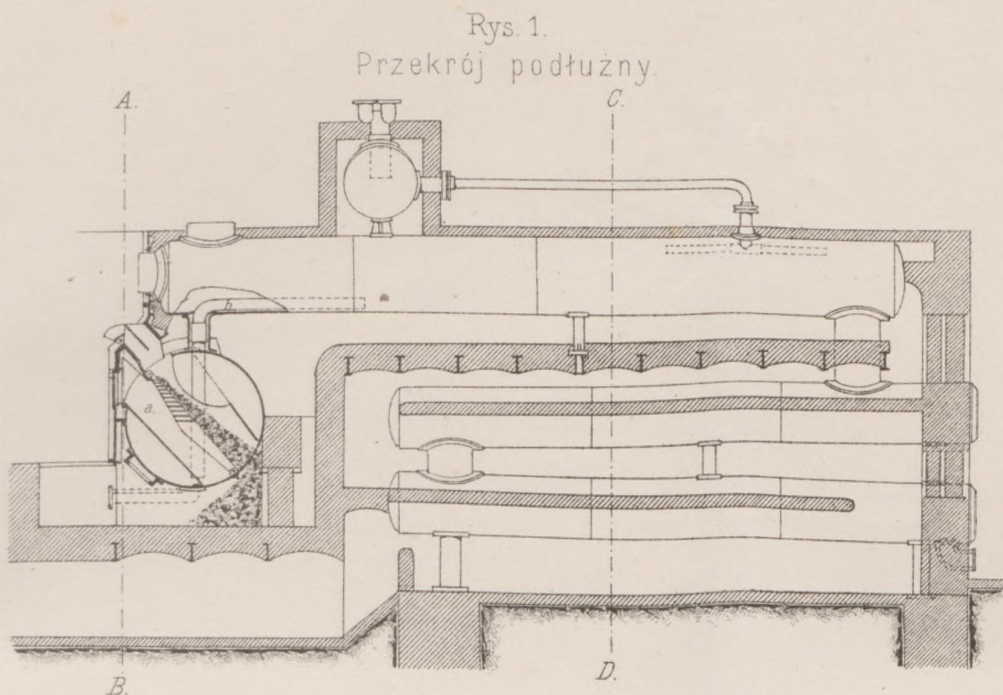


Rys. 7. — Katedra w Gnieźnie.

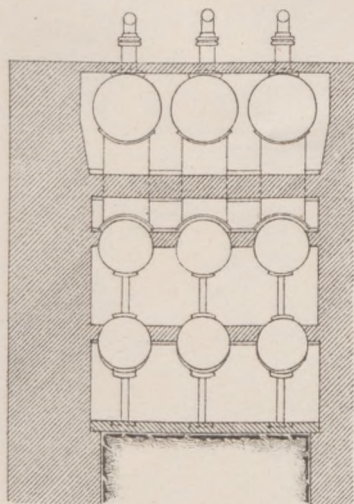




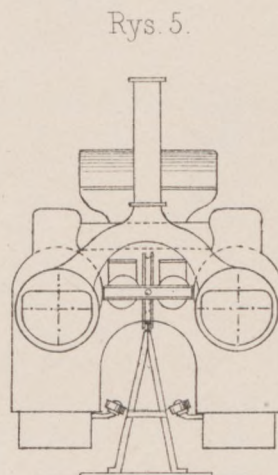
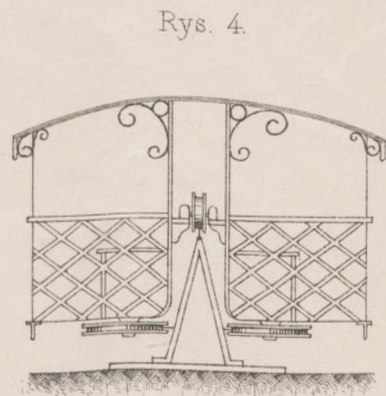
Kotły Tenbrink'a, w nowym ratuszu wiedeńskim (rys. 1, 2, 3)



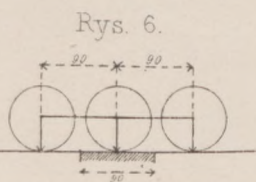
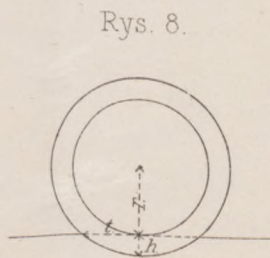
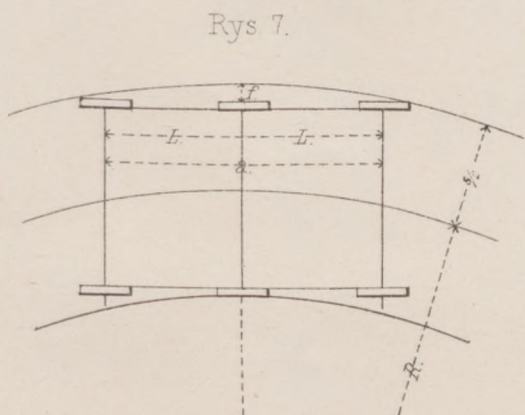
Rys. 3.
Przekrój po linii C.D. (por. rys. 1).



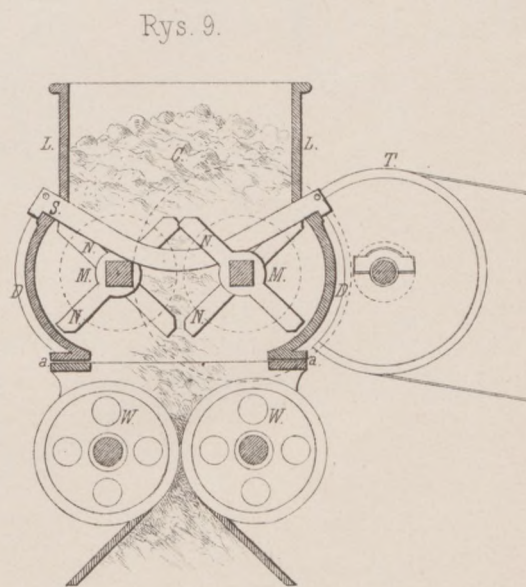
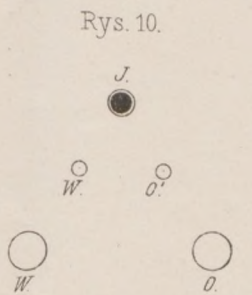
Ulepszona kolejka Lartigue'a. (rys. 4, 5.)



Do art. „Obciążenie podsypki (balastu)” rys. 6, 7, 8.



Nowa mieszarka do przerobu gliny w ceglarniach.



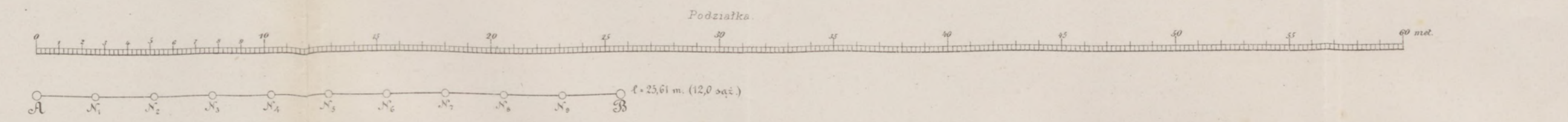
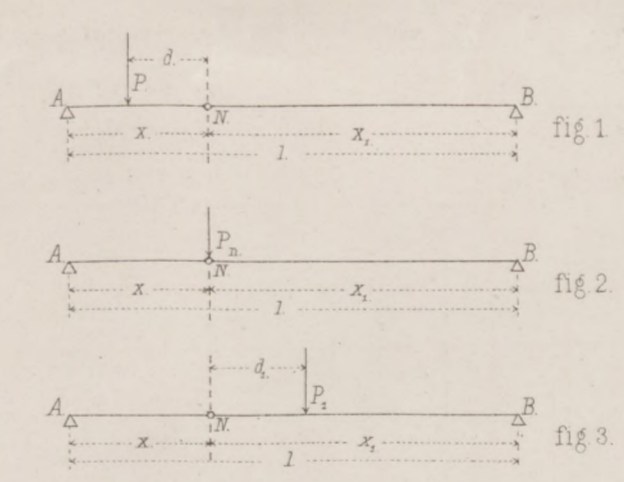
TABLICE MOMENTÓW (do art. Inż. W. Sołtana, str. 109.)

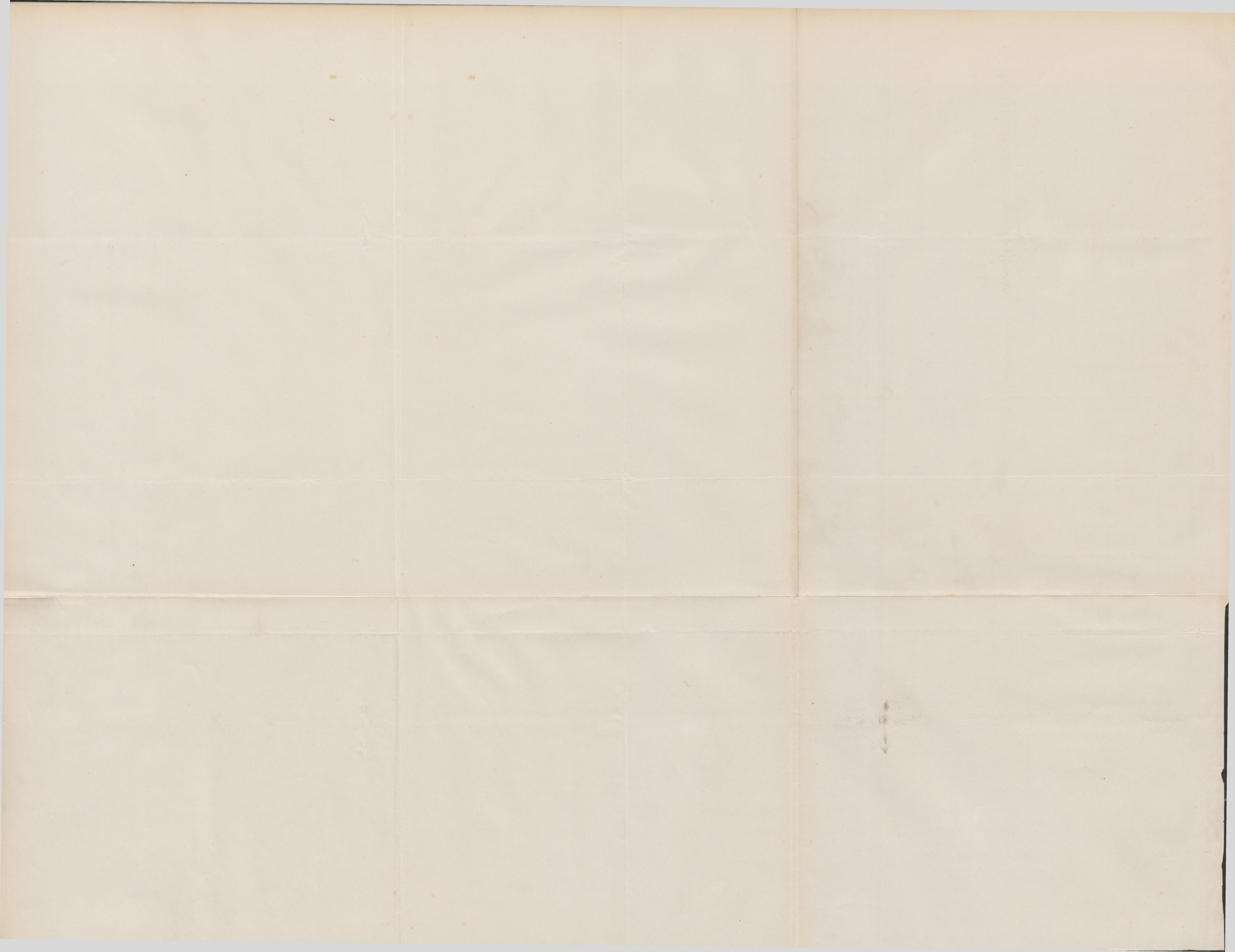
Tab. A. (momenty wygięcia.)

		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
met.		3,66	3,66	3,66	3,80	3,66	3,76	1,68+1,68	1,42	1,32+1,32+1,32	1,57	1,68+1,68	1,42	1,32+1,32+1,32	1,42	1,68+1,68	3,76	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	met.	
P ton.		8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	10,67	10,67	10,67	12,5	12,5	12,5	12,5	10,67	10,67	10,67	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	10,67	10,67	10,67	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	ton. P
Kolo 3	d met.	47,87	44,21	40,35	36,60	32,83	29,17	25,41	23,73	22,05	17,63	16,91	14,89	13,67	9,10	7,42	5,74	1,92	0	1,92	2,64	8,12	9,44	10,76	12,08	16,50	18,18	19,86	23,62	27,28	31,14	34,80	38,66	42,32	46,18	49,84	met.		
	Σ(P) ton.	175,72	167,52	159,32	151,12	142,92	134,72	126,52	118,32	110,12	86,64	82,01	69,51	57,01	44,51	33,54	23,17	12,5	0	12,5	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0	85,67	96,34	107,01	115,21	123,41	131,61	139,81	148,01	156,21	164,41	172,61	ton.		
	Σ(P d) t.m.	3691,51	3298,78	2936,26	2605,38	2304,53	2033,92	1796,13	1595,01	1471,61	1036,54	816,61	612,38	424,90	234,27	156,92	77,75	16,5	0	16,5	40,5	131,0	238,0	409,5	534,5	730,56	926,51	1136,45	1330,13	1533,85	1809,18	2094,54	2411,55	2758,57	3137,25	3543,94	t.m.		
Kolo 2	d met.	48,10	45,33	41,67	38,01	34,35	30,69	26,73	25,05	23,37	18,95	17,63	16,31	14,99	10,42	8,74	7,06	2,64	1,92	0	1,92	6,80	8,12	9,44	10,76	15,18	16,86	18,54	22,30	25,96	29,82	33,68	37,54	41,00	44,86	48,72	met.		
	Σ(P) ton.	188,22	180,02	171,82	163,62	155,42	147,22	139,02	130,82	122,62	107,01	96,51	82,01	69,51	57,01	46,54	35,17	23,17	12,5	0	12,5	25,0	37,5	50,0	62,5	73,17	83,84	94,51	102,71	110,91	119,11	127,31	135,51	143,71	151,91	160,11	ton.		
	Σ(P d) t.m.	3939,77	3536,41	3163,46	2819,57	2502,69	2222,06	1979,54	1764,43	1627,13	1177,29	940,91	720,33	516,65	329,27	216,89	124,83	49,50	16,5	0	16,5	10,5	210,0	321,0	435,5	550,5	617,47	737,37	895,07	1178,05	1390,92	1635,44	1909,98	2216,17	2552,37	2919,22	3316,89	t.m.	
Kolo 1	d met.	50,51	46,85	42,89	38,93	35,47	31,91	28,05	26,37	24,69	20,27	18,95	17,63	16,31	11,74	10,06	8,38	3,96	2,64	1,92	0	1,92	6,80	8,12	9,44	10,76	15,18	16,86	18,54	22,30	25,96	29,82	33,68	37,54	41,00	44,86	48,72	met.	
	Σ(P) ton.	220,72	212,52	204,32	196,12	187,92	179,72	171,52	163,32	155,12	140,51	127,01	109,51	92,01	79,51	68,54	57,17	45,17	33,5	22,0	12,5	0	12,5	25,0	37,5	50,0	60,67	71,34	82,01	90,21	98,41	106,61	114,81	123,01	131,21	139,41	147,61	ton.	
	Σ(P d) t.m.	4204,71	3792,53	3406,36	3053,84	2734,33	2440,46	2179,54	1954,43	1768,13	1306,54	1026,61	812,38	612,90	420,27	293,35	165,41	99,0	49,5	16,5	0	16,5	65,5	133,5	201,5	271,0	320,89	466,70	604,44	104,269	1244,54	1478,24	1741,95	2037,31	2362,69	2719,72	3106,76	t.m.	
Kolo 1,	d met.	55,89	52,33	48,77	44,81	40,95	37,29	33,53	30,07	26,31	22,07	20,43	18,79	17,15	12,22	10,54	8,86	4,44	3,12	1,80	1,08	0	1,08	3,96	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60	10,56	11,52	12,48	13,44	14,40	15,36	met.		
	Σ(P) ton.	213,22	205,02	196,82	188,62	180,42	172,22	164,02	155,82	147,62	130,01	118,51	107,01	95,51	82,01	71,34	60,67	50,0	37,5	25,0	12,5	0	12,5	25,0	37,5	50,0	60,67	71,34	82,01	90,21	98,41	106,61	114,81	123,01	131,21	139,41	147,61	ton.	
	Σ(P d) t.m.	5313,37	4844,05	4456,26	4087,40	3730,05	3384,66	3061,66	2770,71	2502,87	2056,96	1730,08	1430,21	1152,82	870,44	680,00	500,89	313,0	220,0	133,5	65,5	0	16,5	82,5	165,0	247,5	320,89	420,72	548,02	703,25	893,89	1112,78	1363,32	1643,74	1955,83	2297,85	t.m.		
Kolo 2,	d met.	57,31	53,65	49,79	46,13	42,27	38,61	34,85	31,19	27,53	23,07	21,43	19,79	18,15	13,22	11,54	9,86	5,44	4,12	2,80	1,48	0	1,48	5,36	6,28	7,24	8,20	9,16	10,12	11,08	12,04	13,00	13,96	14,92	15,88	16,84	met.		
	Σ(P) ton.	225,72	217,52	209,32	201,12	192,92	184,72	176,52	168,32	160,12	144,51	133,01	121,51	110,01	94,51	83,84	73,17	62,5	50,0	37,5	25,0	0	12,5	25,0	37,5	50,0	60,67	71,34	82,01	90,21	98,41	106,61	114,81	123,01	131,21	139,41	147,61	ton.	
	Σ(P d) t.m.	5671,11	5201,17	4761,24	4332,86	3914,69	3528,08	3173,68	2851,63	2563,31	2107,13	1791,35	1498,45	1218,07	935,10	737,37	611,47	455,5	321,0	203,0	101,5	0	16,5	82,5	165,0	247,5	320,89	420,72	548,02	703,25	893,89	1112,78	1363,32	1643,74	1955,83	2297,85	t.m.		
Kolo 3,	d met.	56,63	52,97	49,11	45,25	41,39	37,53	33,67	29,81	26,05	21,59	20,27	18,95	17,63	13,22	11,54	9,86	5,44	4,12	2,80	1,48	0	1,48	5,36	6,28	7,24	8,20	9,16	10,12	11,08	12,04	13,00	13,96	14,92	15,88	16,84	met.		
	Σ(P) ton.	236,22	228,02	219,82	211,62	203,42	195,22	187,02	178,82	170,62	155,01	143,51	132,01	120,51	104,51	93,84	83,17	72,5	60,0	47,5	35,0	0	12,5	25,0	37,5	50,0	60,67	71,34	82,01	90,21	98,41	106,61	114,81	123,01	131,21	139,41	147,61	ton.	
	Σ(P d) t.m.	5883,91	5505,50	5097,05	4698,59	4321,56	3985,42	3681,39	3402,39	3157,05	2601,37	2285,59	1998,71	1730,83	1480,95	1240,07	1016,19	800,31	584,43	408,55	282,67	136,5	0	16,5	82,5	165,0	247,5	320,89	420,72	548,02	703,25	893,89	1112,78	1363,32	1643,74	1955,83	2297,85	t.m.	

Tab. B. (sity poprzeczne.)

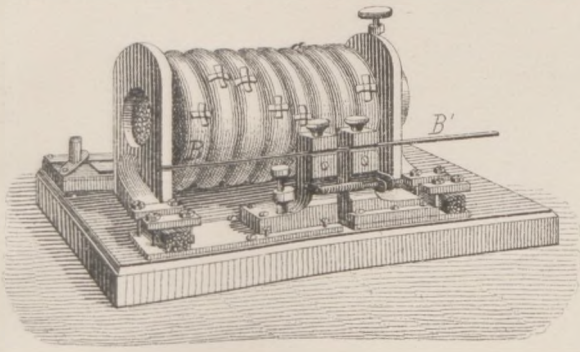
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.							
met.		1,32+1,32+1,32	1,42	1,68+1,68	1,57	1,32+1,32+1,32	1,42	1,68+1,68	1,57	1,32+1,32+1,32	1,42	1,68+1,68	1,57	1,32+1,32+1,32	1,42	1,68+1,68	3,76	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	3,66	3,86	met.	
P ton.		12,5	12,5	12,5	12,5	10,67	10,67	10,67	12,5	12,5	12,5	12,5	10,67	10,67	10,67	12,5	12,5	12,5	12,5	10,67	10,67	10,67	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	ton. P
Kolo 1,	d met.	0	1,92	2,64	3,36	8,38	10,06	11,74	16,31	17,63	18,95	20,27	24,69	26,37	28,05	33,02	33,94	35,26	36,58	41,00	42,68	44,36	48,92	51,78	55,64	59,50	63,36	66,92	70,68	74,54	met.						
	Σ(P) ton.	0	12,5	25,0	37,5	45,7	58,84	69,51	82,01	94,51	107,01	119,51	130,8	142,05	153,32	164,02	176,32	189,02	202,62	212,29	222,66	233,53	243,33	249,93	258,13	266,33	274,53	282,73	290,93	299,13	307,33	315,53	323,73	ton.			
	Σ(P d) t.m.	0	16,5	40,5	89,0	188,6	293,25	420,02	639,00	849,28	1092,06	1353,54	1598,88	1866,35	2107,64	2307,39	2464,30	2639,64	2847,11	3082,51	3245,51	3425,53	3610,41	3809,01	4031,26	4278,52	4535,43	4802,93	5092,93	5406,93	5745,93	6119,93	6528,93	6972,93	t.m.		



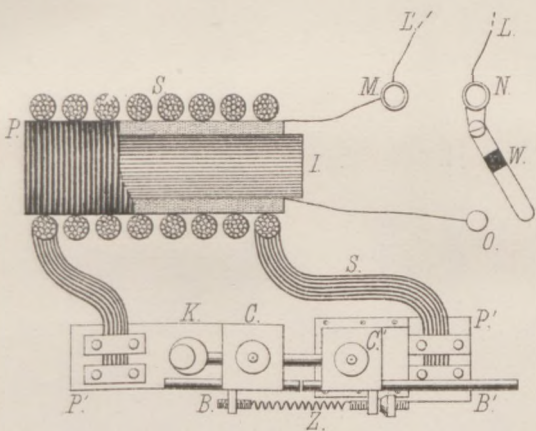


Transformator (przetwarzacz prądów)
ulepszony przez p.p. Ziperowskiego, Derie'go i Blathy'ego.
(rys. 1, 2)

Rys. 1. — Widok.

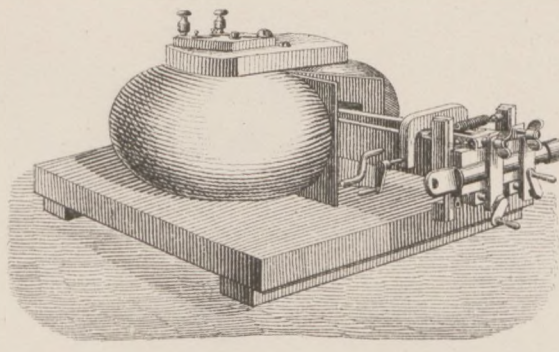


Rys. 2. — Rzut poziomy i przekrój

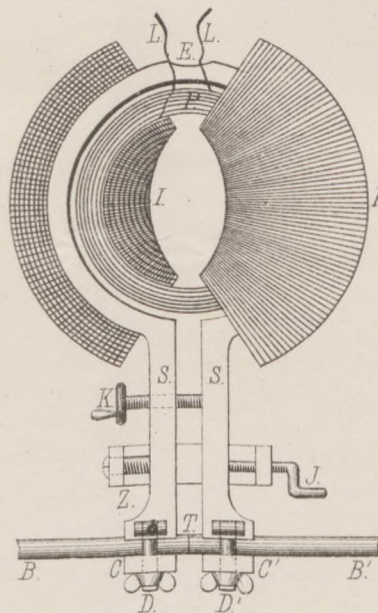


Typ transformatora
służącego do spawania grubszych sztab.
(rys. 3, 4.)

Rys. 3. — Widok.

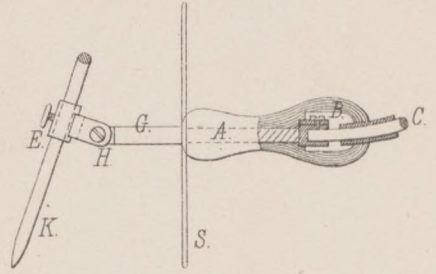


Rys. 4. — Przekrój poziomy.

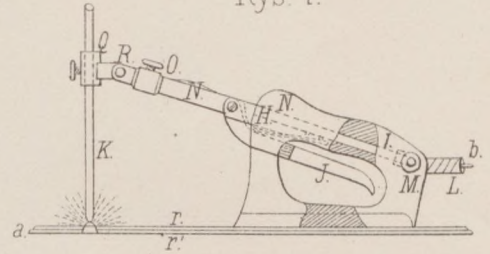


Przyrządy p.p. Bernado'sa i Oszewskiego
używane głównie do spawania blach.
(rys. 6, 7.)

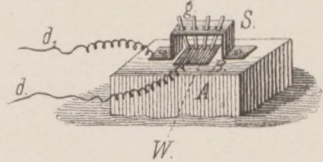
Rys. 6.



Rys. 7.



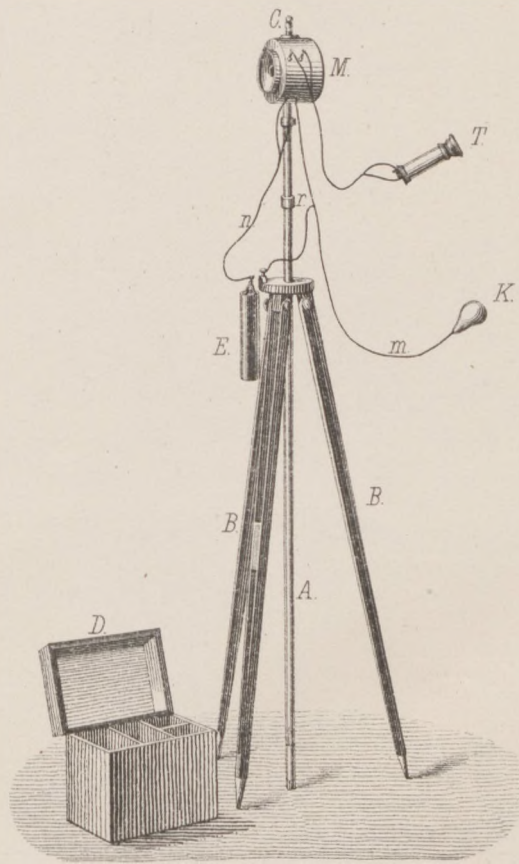
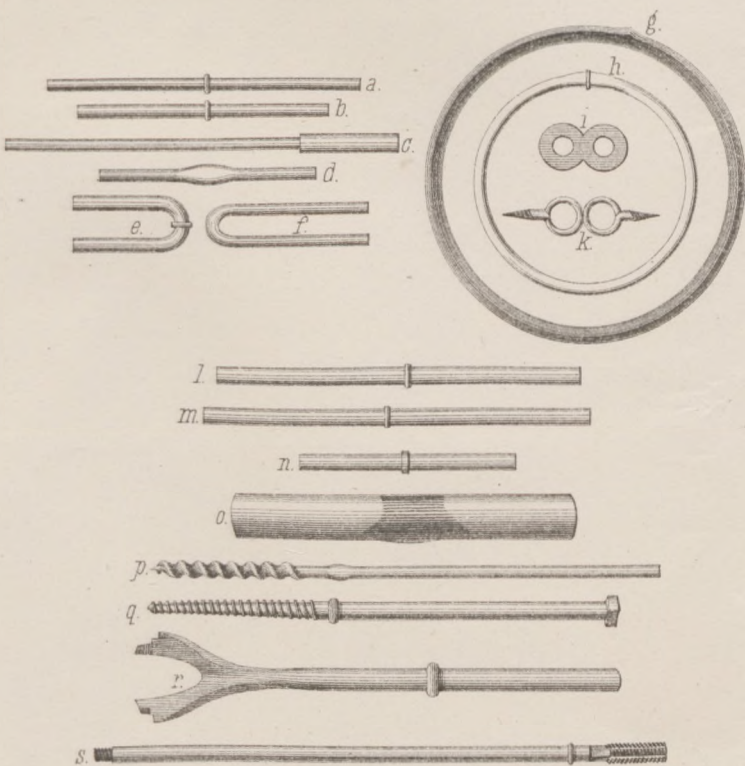
Rys. 8. — Mikrofon użyty przez inż. Seubela
do poszukiwania nieszczelności rur wodociągowych.

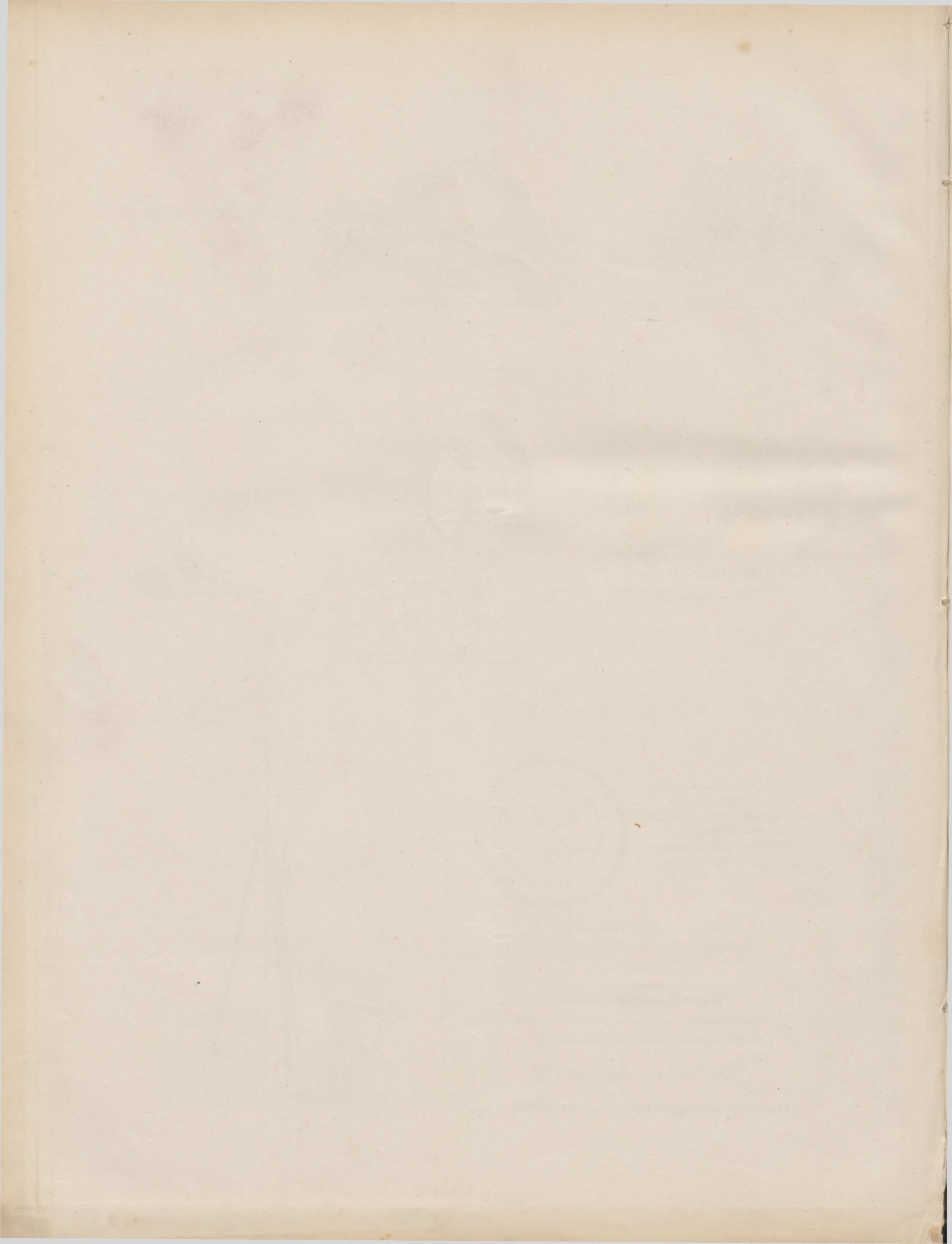


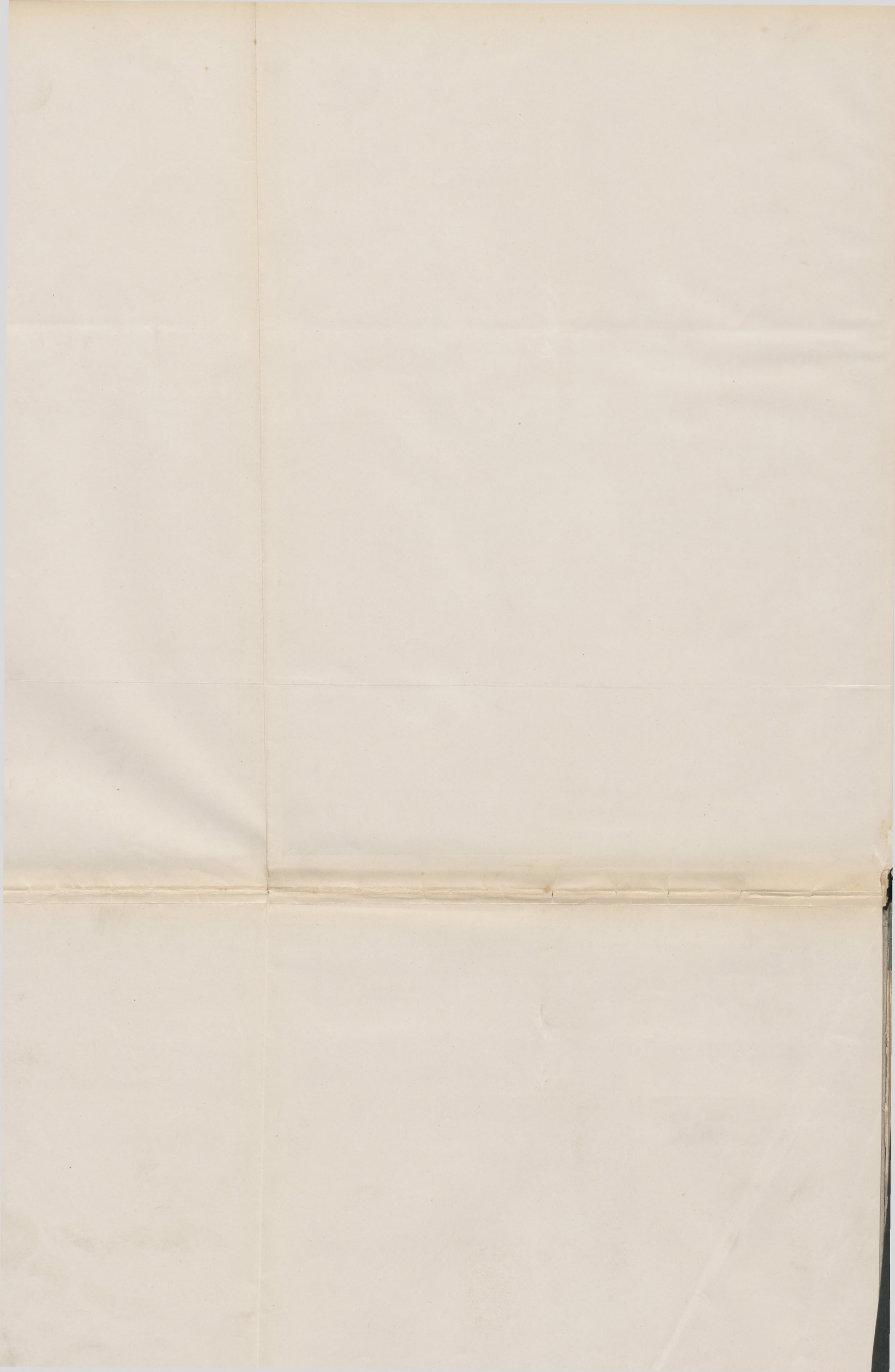
Rys. 5.

Hydrofon Paris'a

Rys 5. — Okazy sztuk spojonych za pomocą elektryczności,
przez Thomsona.







PROJEKTY KOŚCIOŁA dla PARAFII PRASKIEJ M. WARSZAWY

odznaczone nagrodami na konkursie rozsządzonym w Warszawie w d. 7 Kwietnia 1887 r.

- I. Projekt bud. Józefa Dziekońskiego, odznaczony pierwszą nagrodą.
- II. " " Władysława Marconiego, " drugą "
- III. " " Ignacego Górskiego, " trzecią "

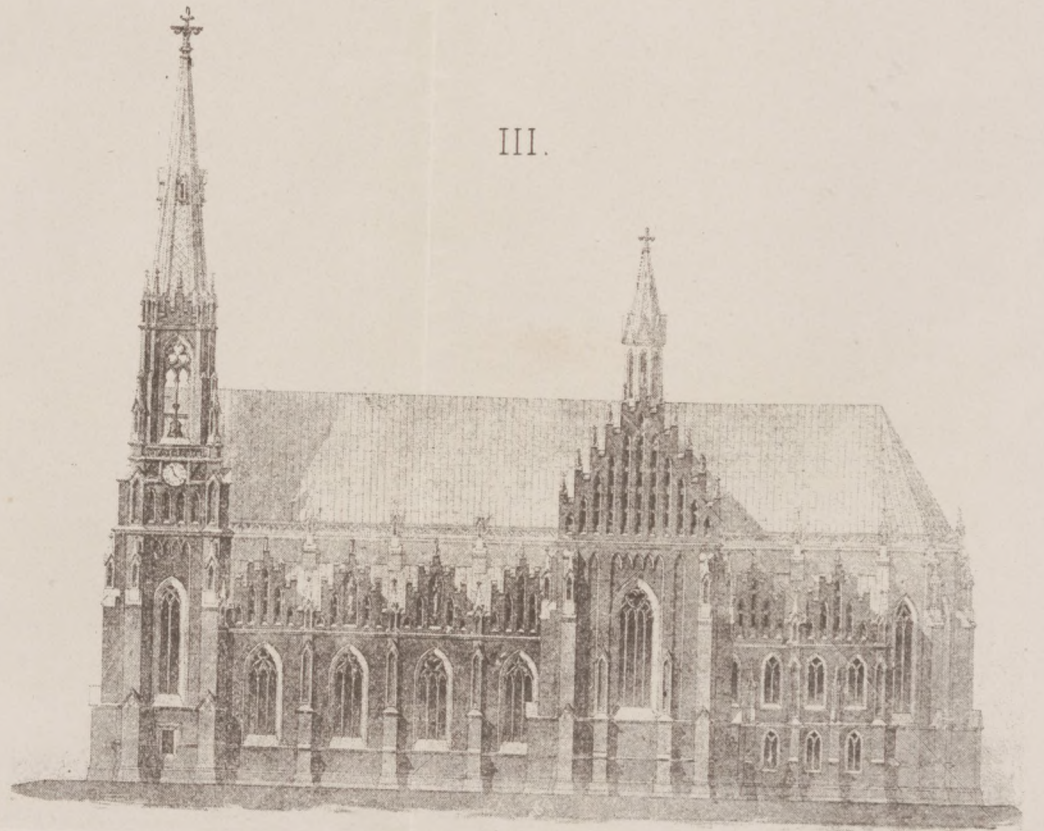
I.



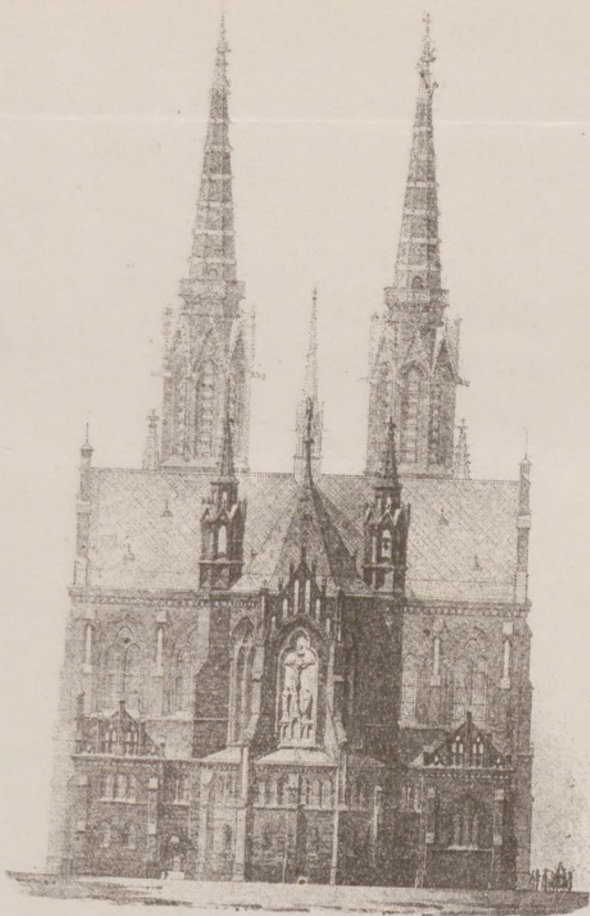
II.



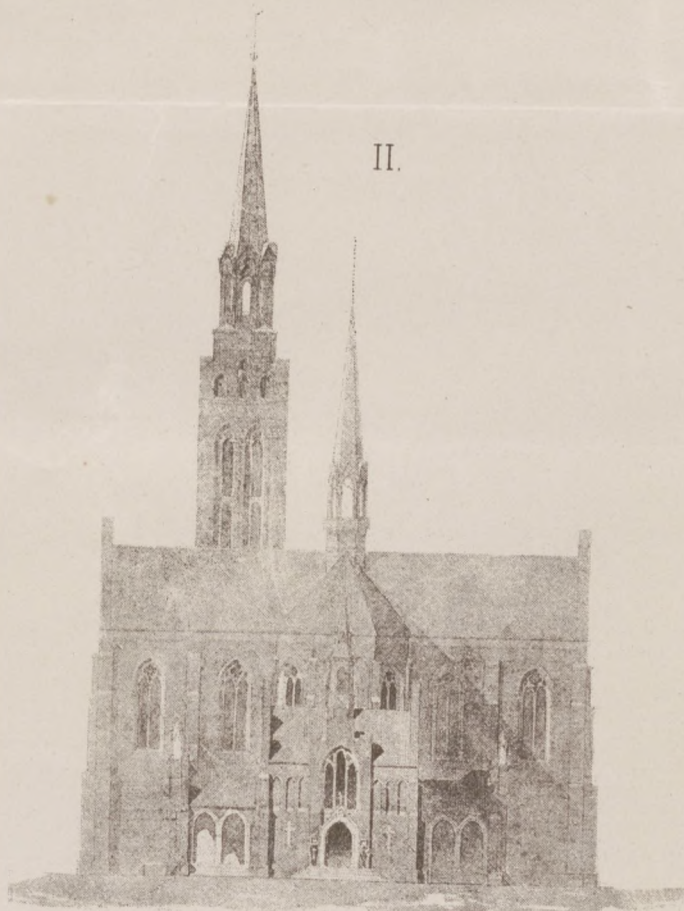
III.



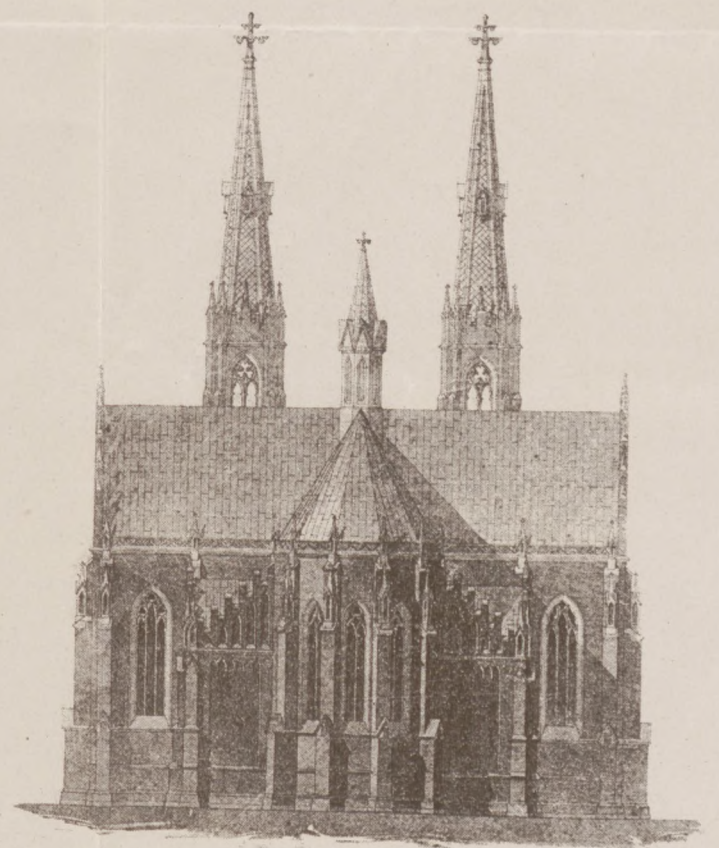
I.

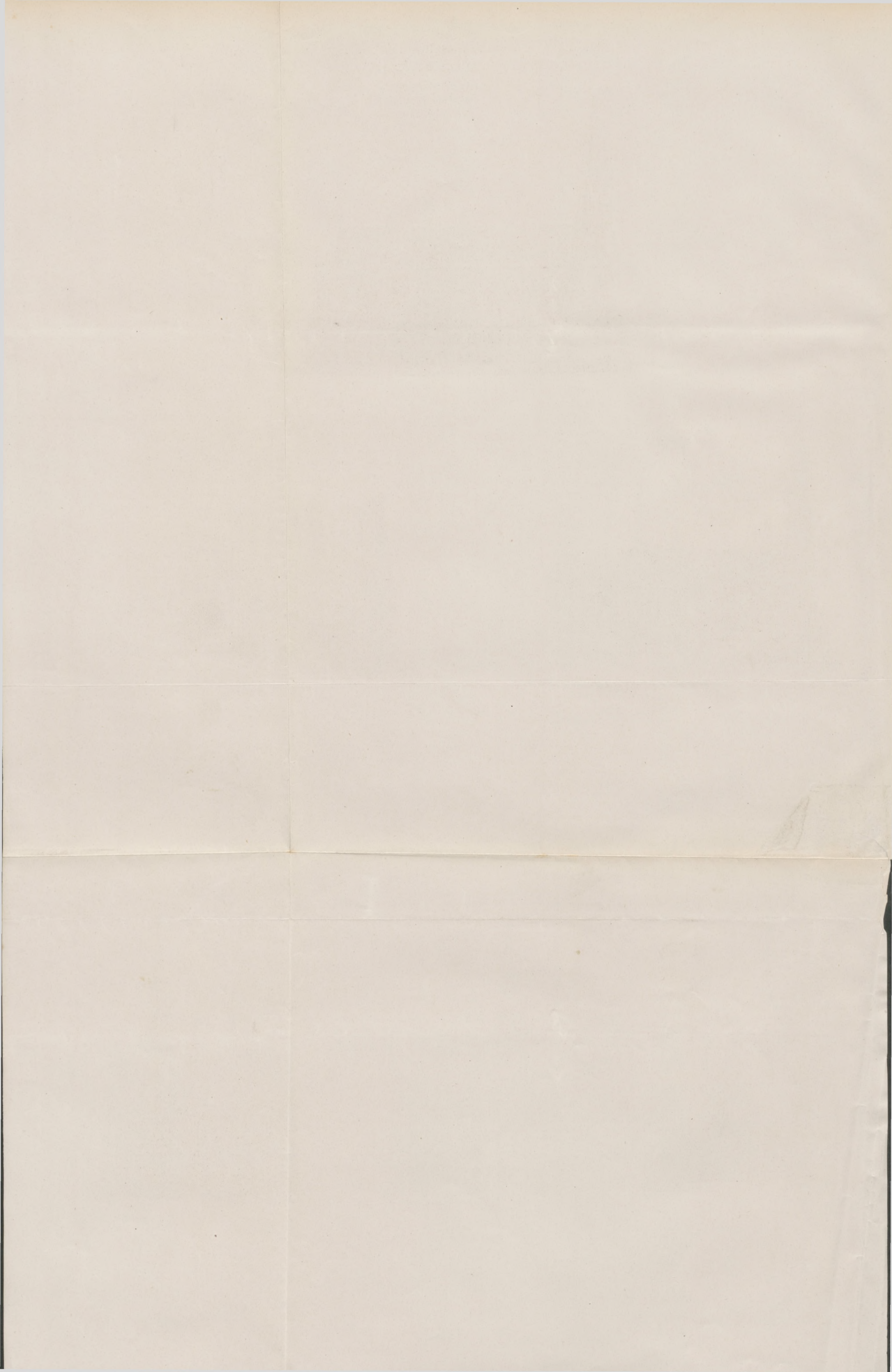


II.



III.

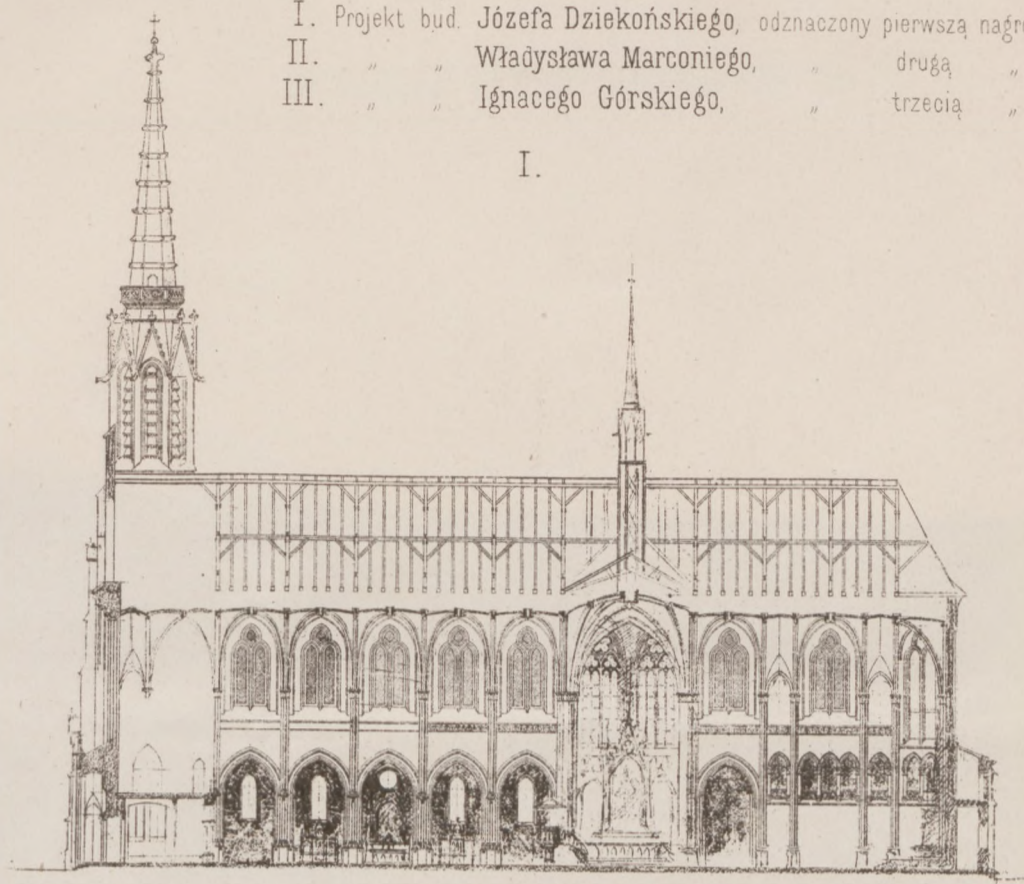




PROJEKTY KOŚCIOŁA dla PARAFII PRASKIEJ M. WARSZAWY
odznaczone nagrodami na konkursie rozszonym w Warszawie w d. 7 Kwietnia. 1887 r.

- I. Projekt bud. Józefa Dziekońskiego, odznaczony pierwszą nagrodą.
- II. " " Władysława Marconiego, " drugą "
- III. " " Ignacego Górskiego, " trzecią "

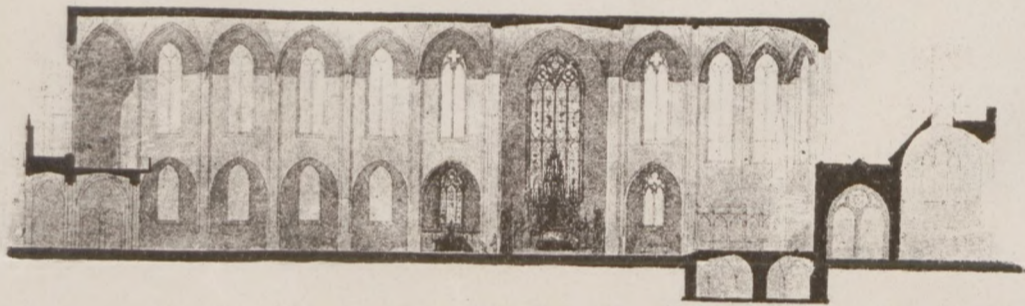
I.



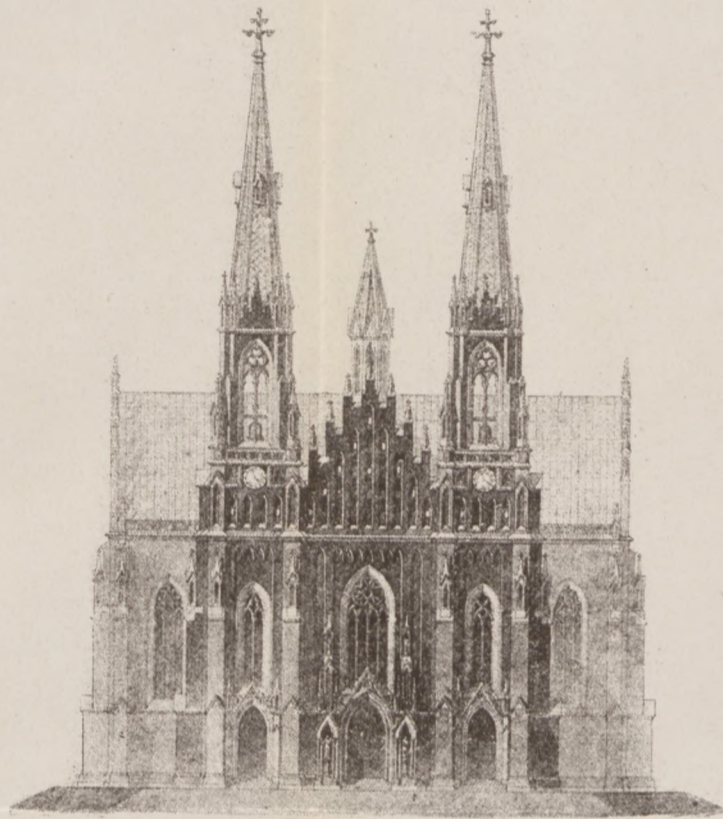
II.



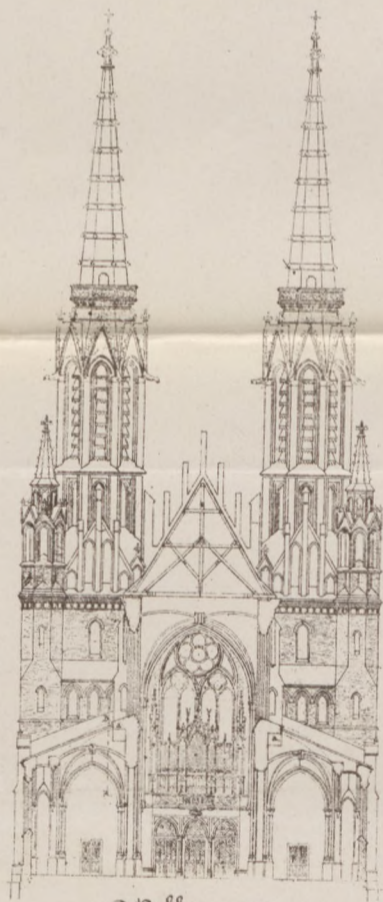
II.



III a.



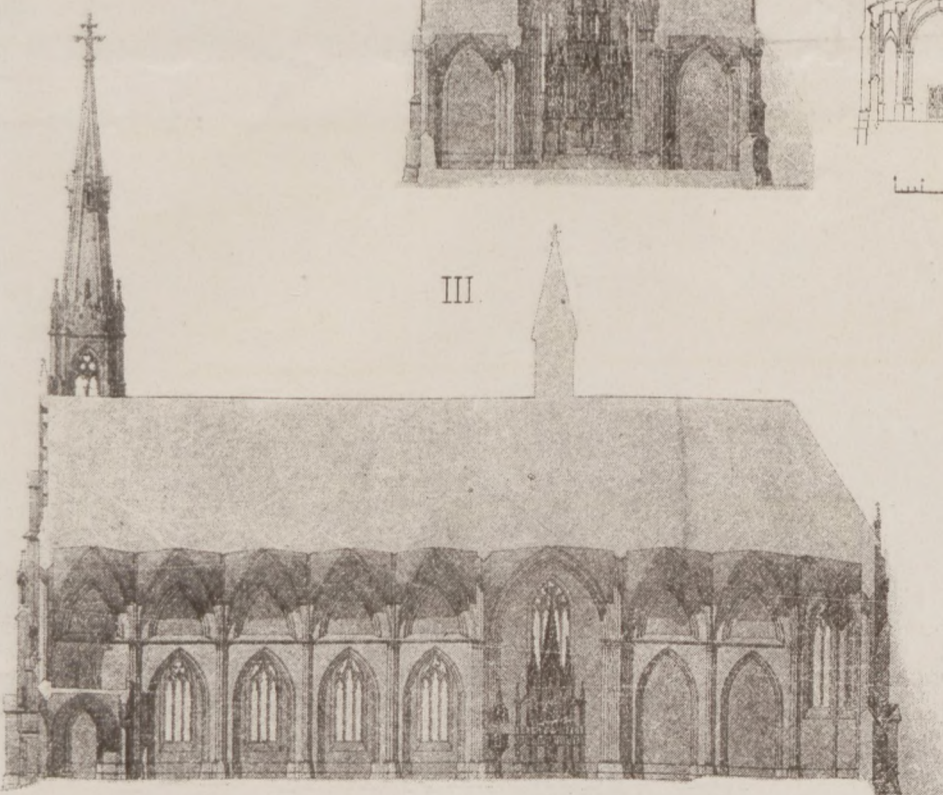
I.



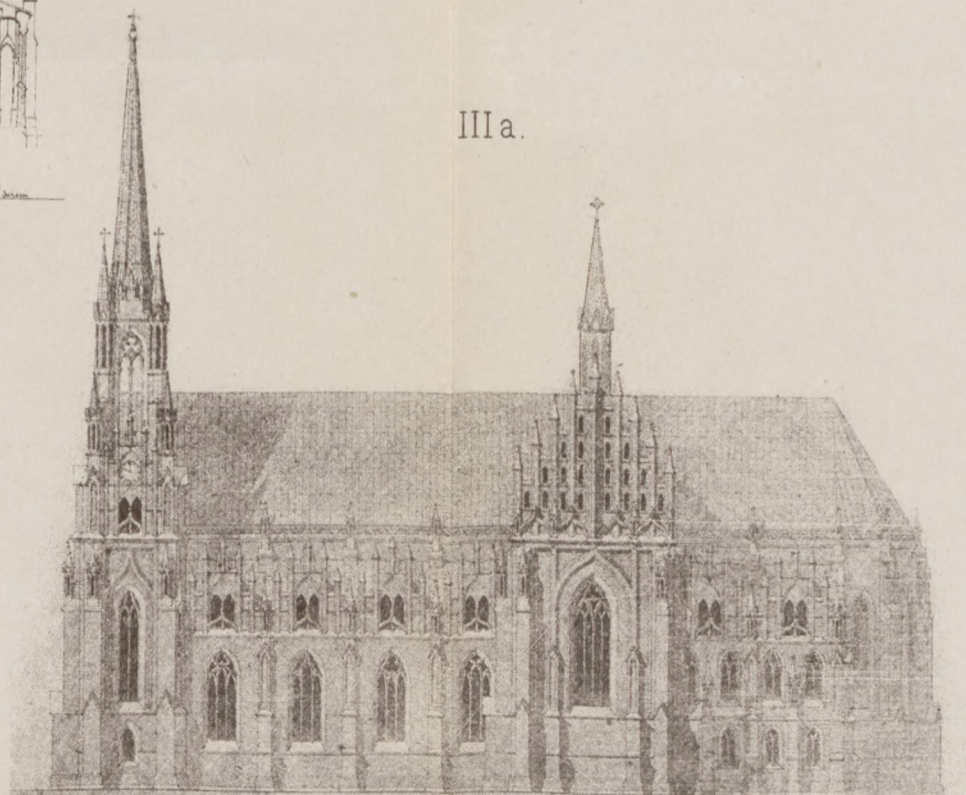
III.

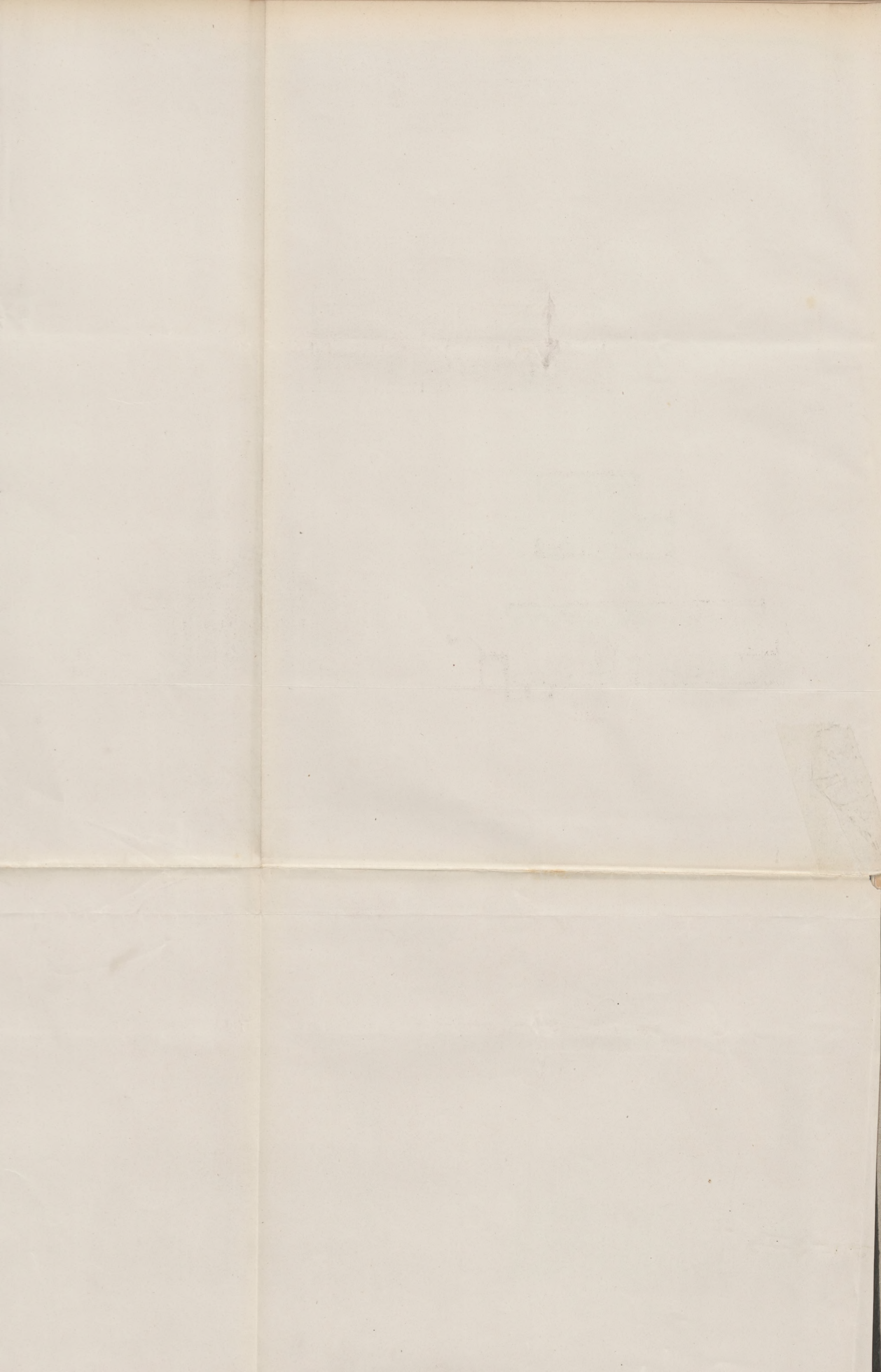


III



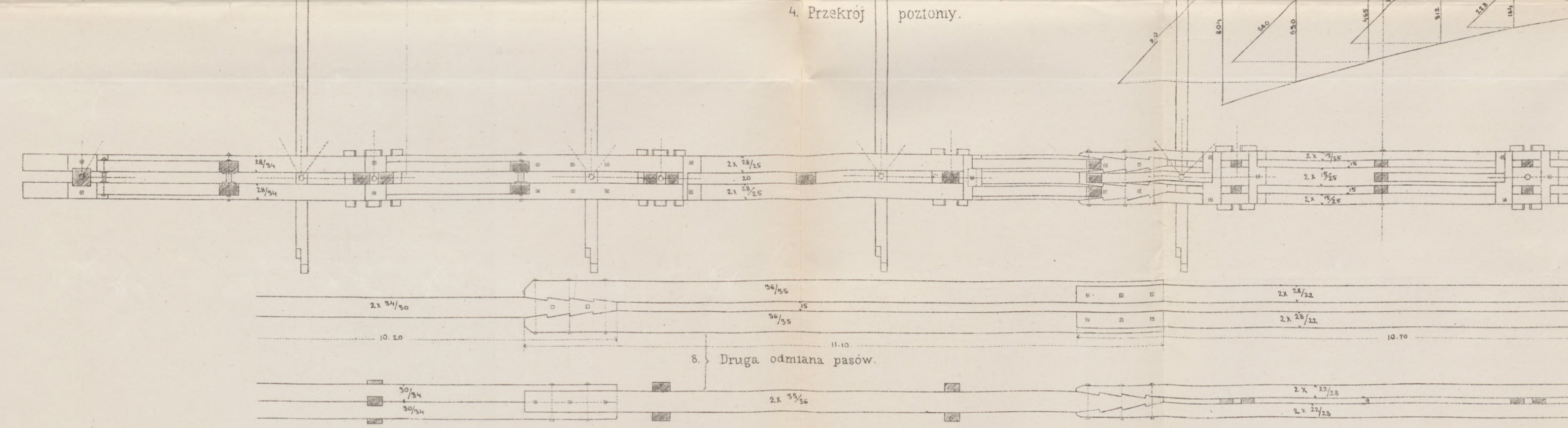
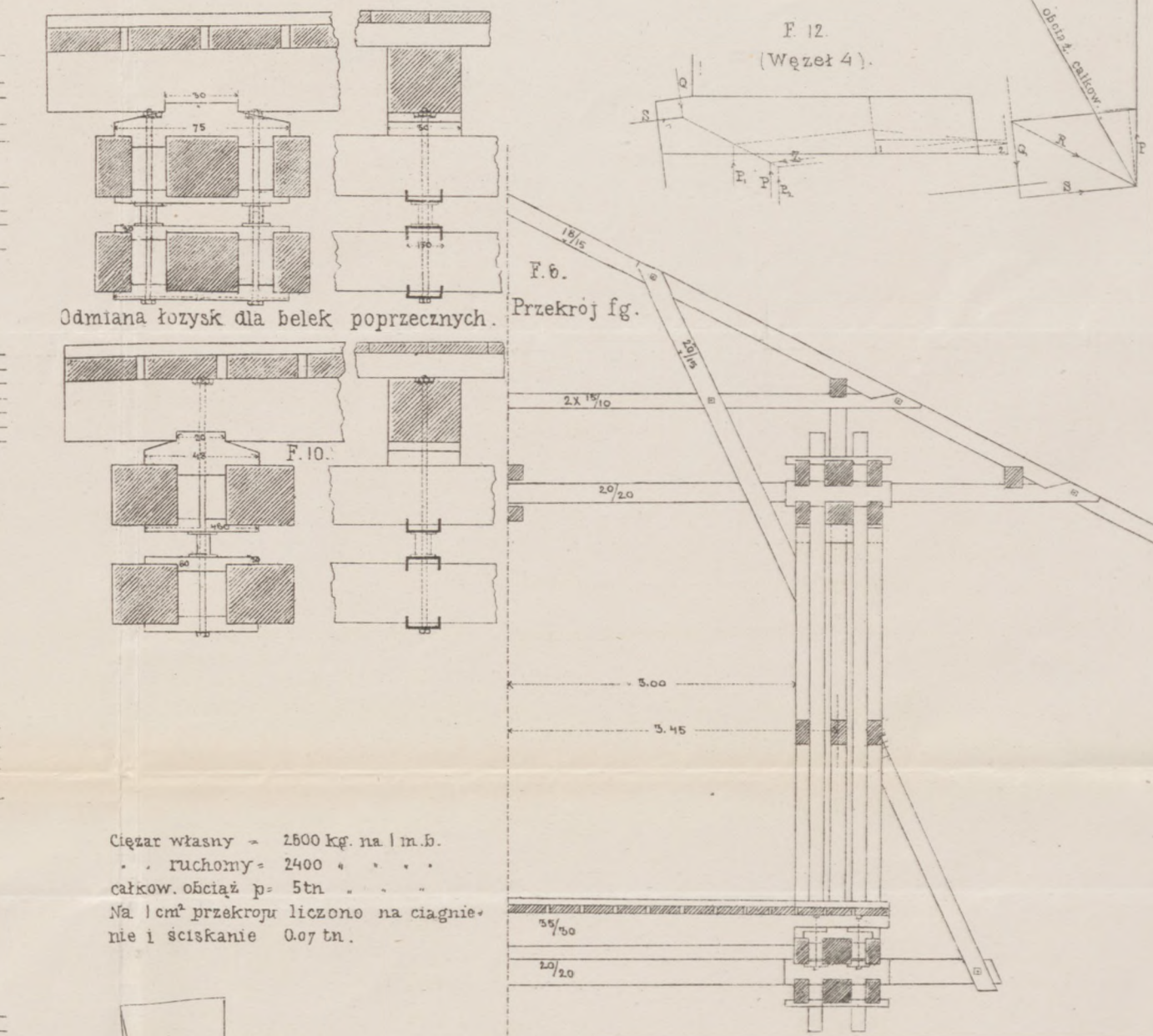
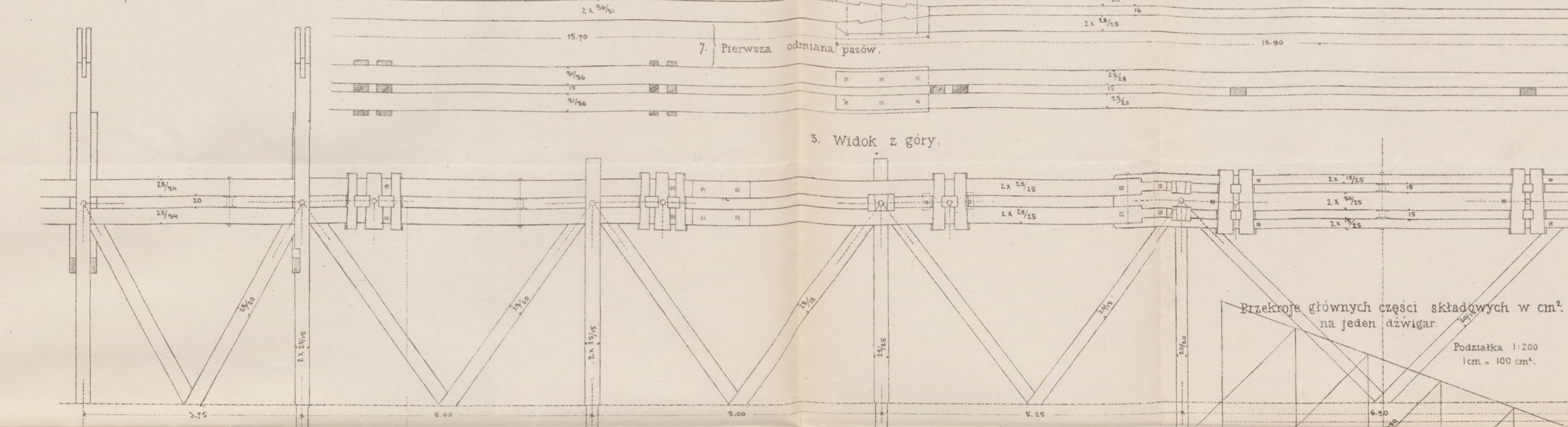
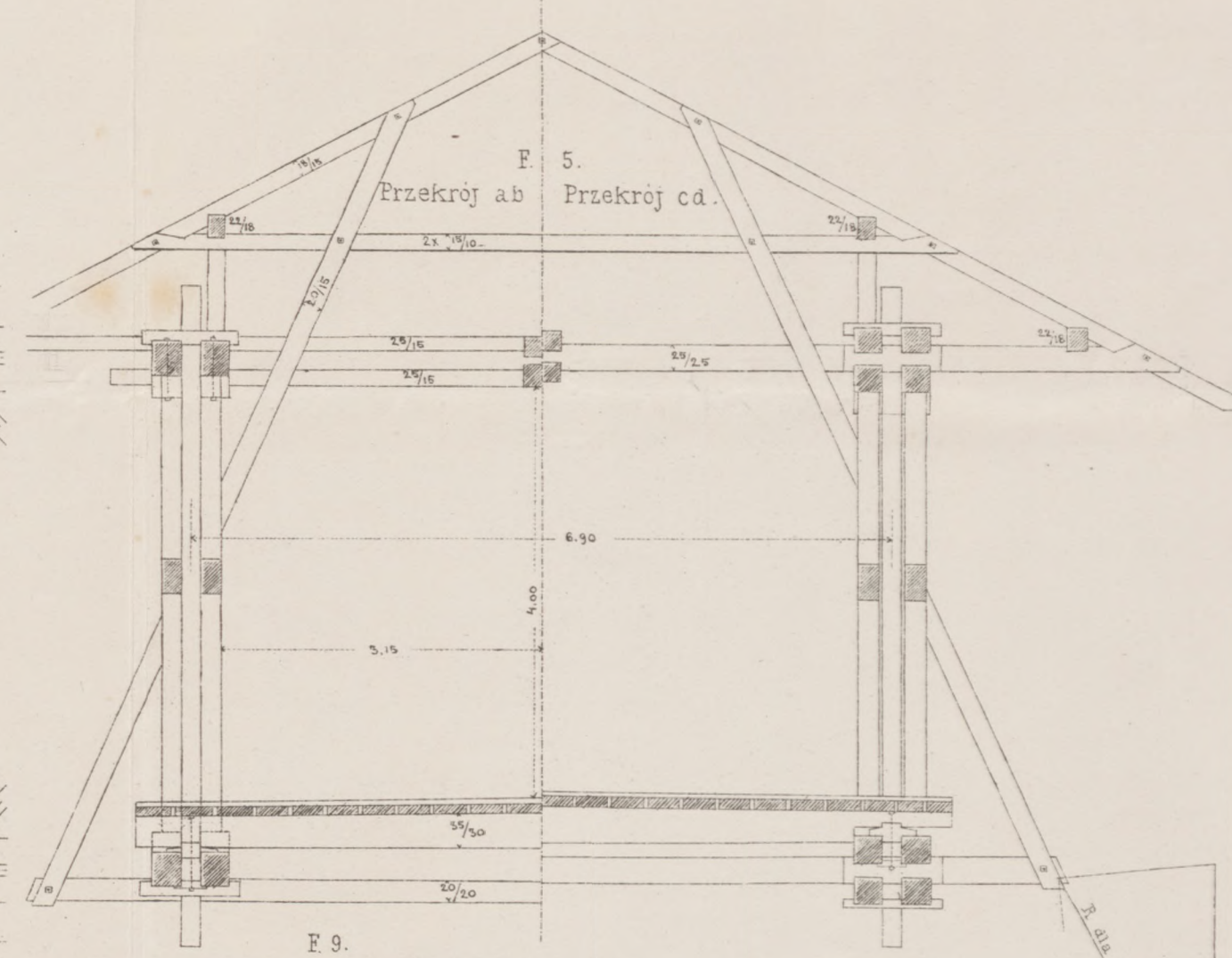
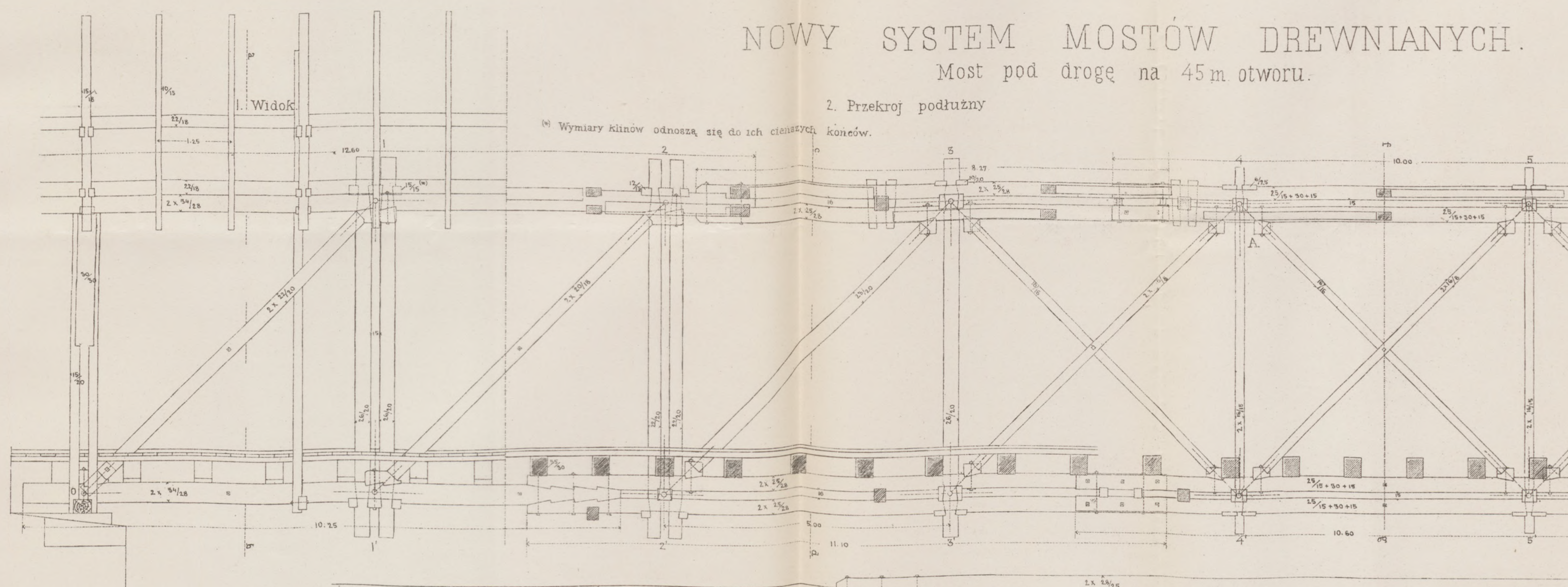
III a.





NOWY SYSTEM MOSTÓW DREWNIANYCH.

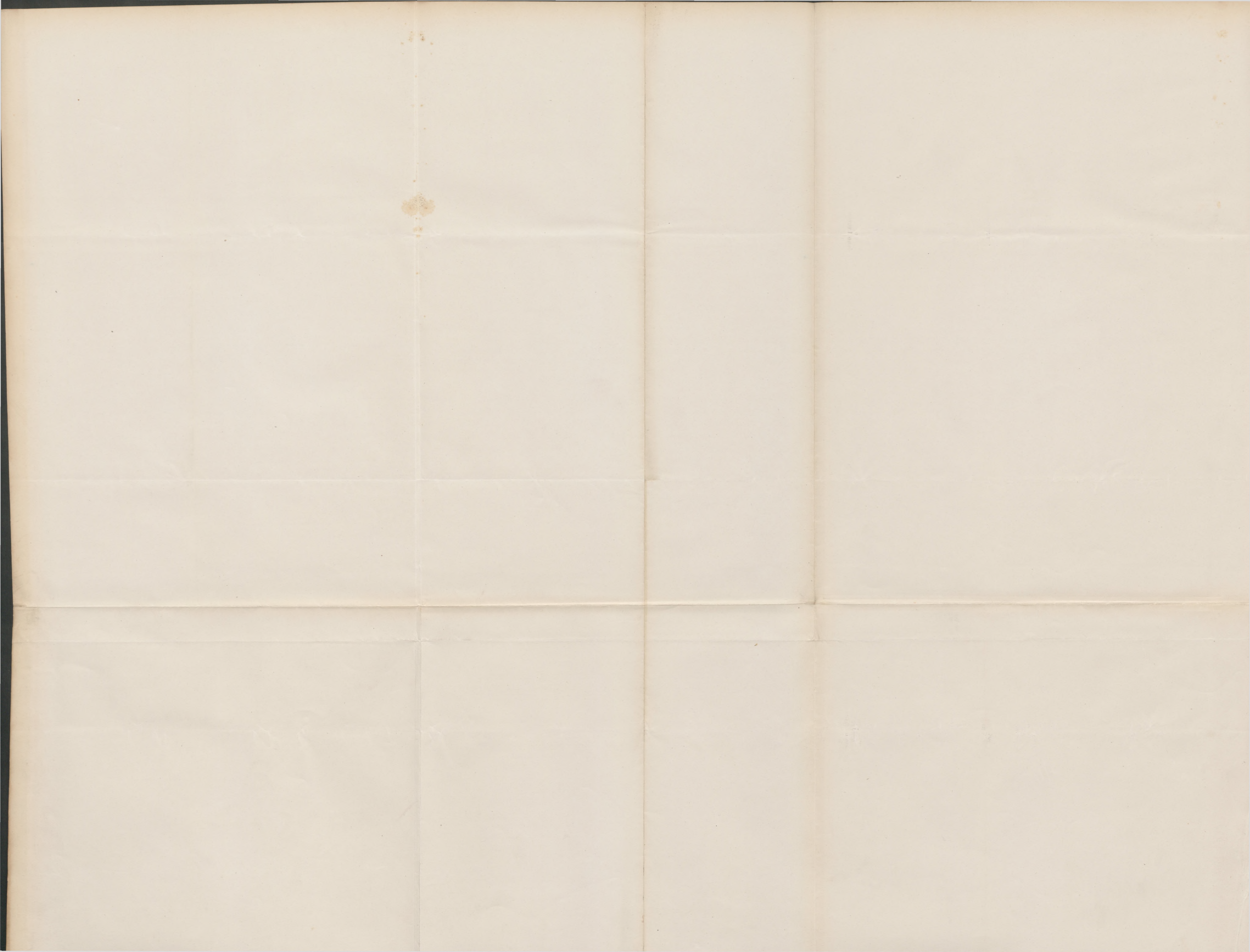
Most pod drogę na 45m otworu.



Ciepłota własna = 1500 kg na 1 m. b.
 . . . ruchomy = 2400
 całkow. obciąż. p. 5 tn
 Na 1 cm² przekroju liczone na ciągnię-
 nie i ściskanie Gory tn.

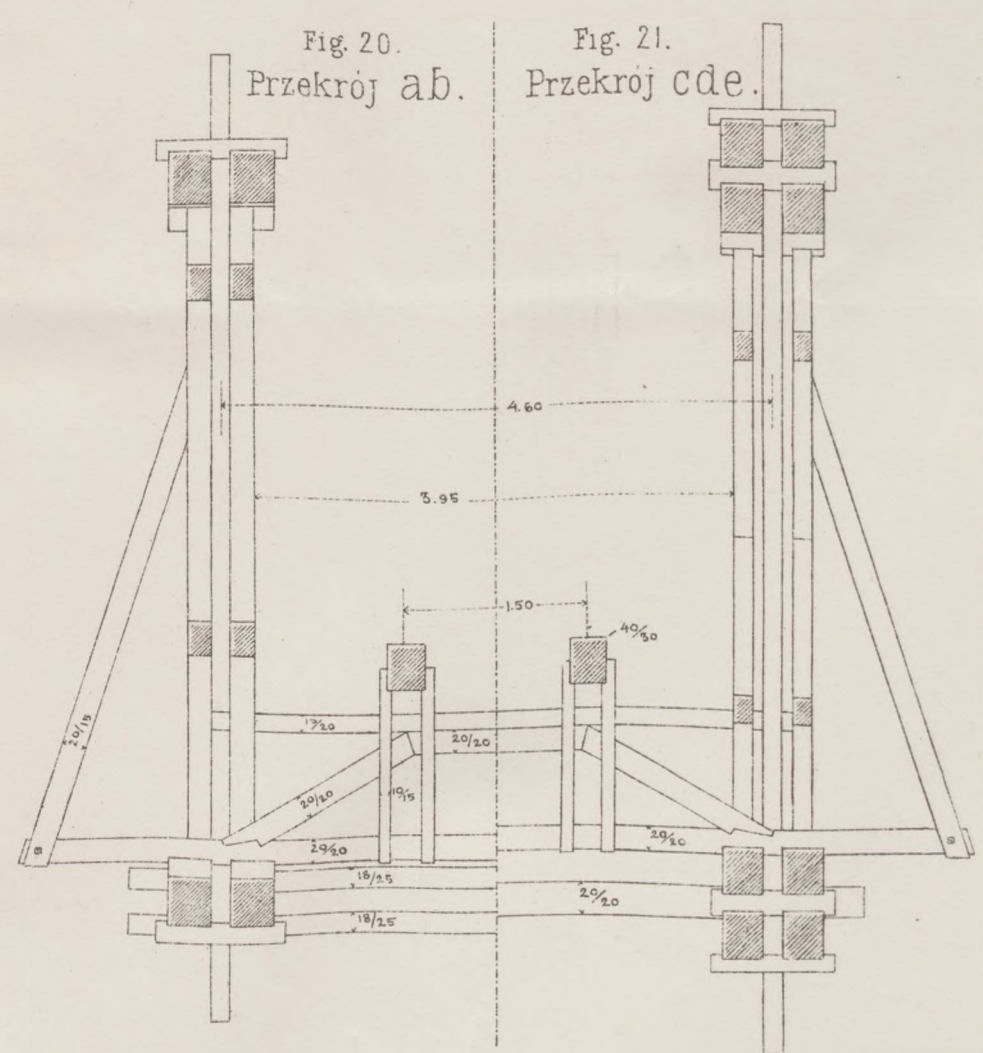
Podziałka 1:50 nw

rys. S. Stępanowski.

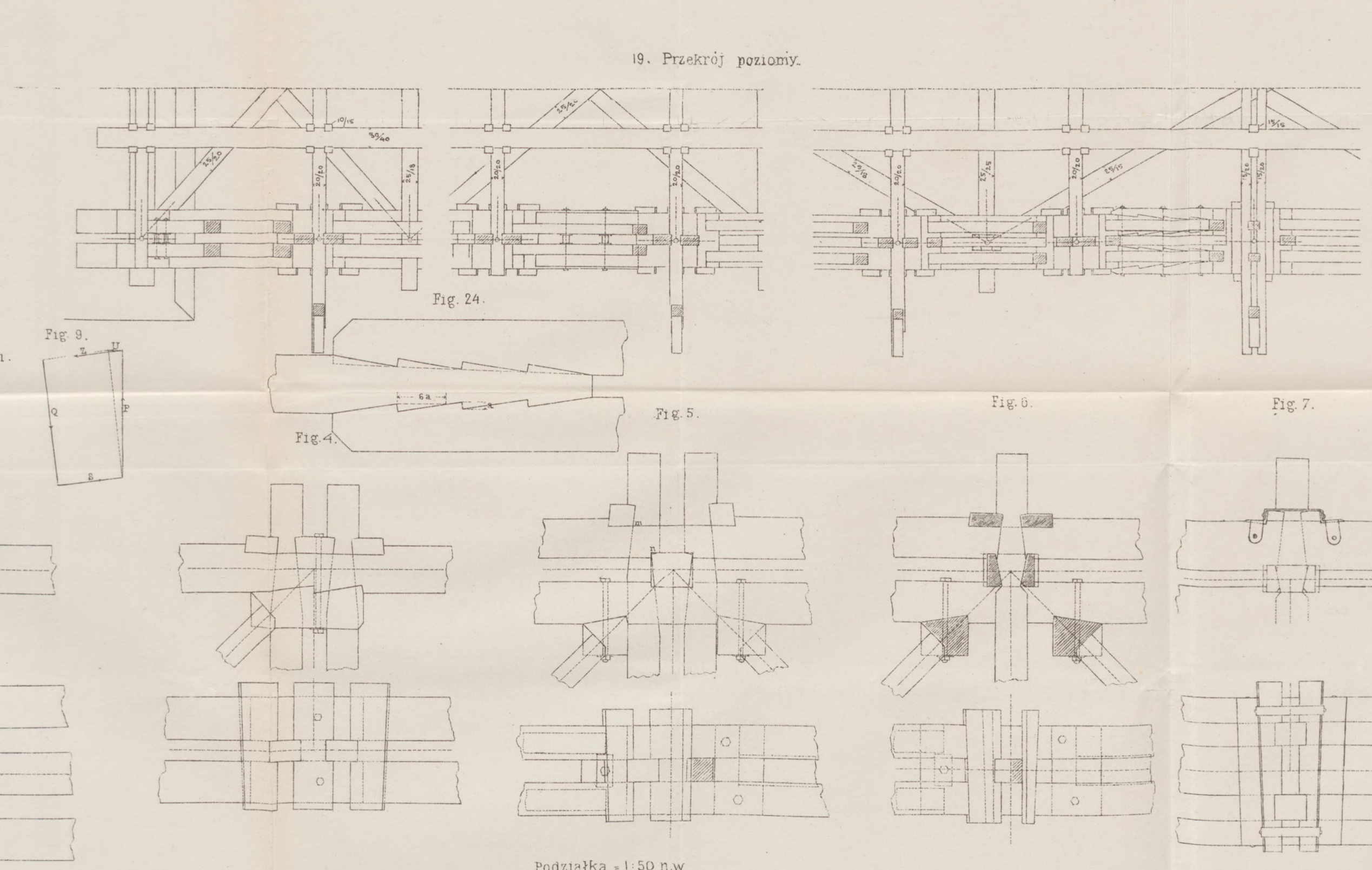
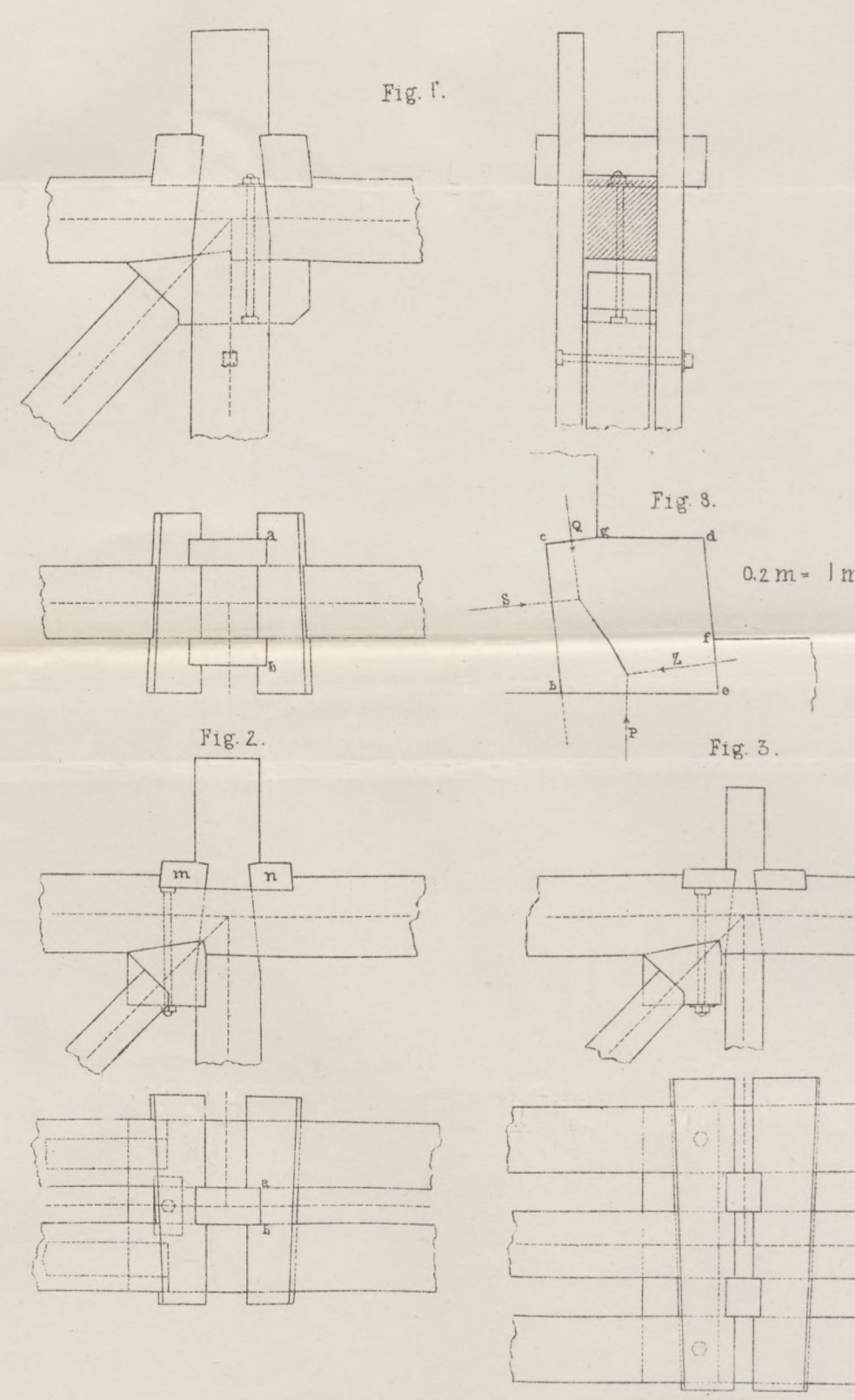
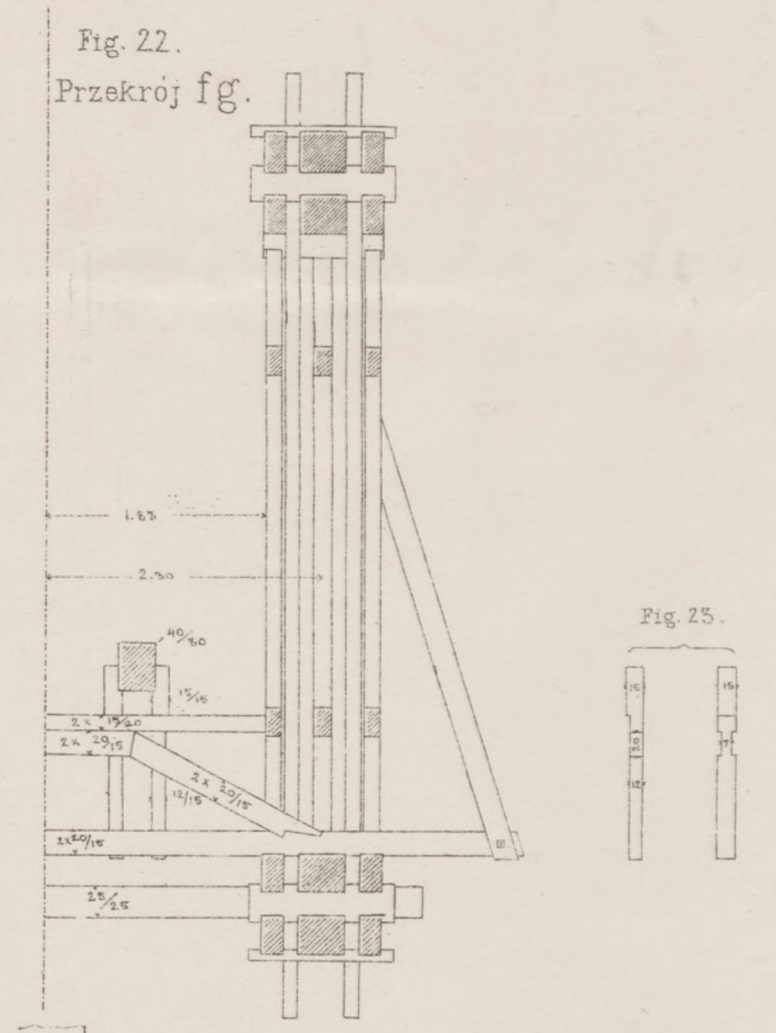
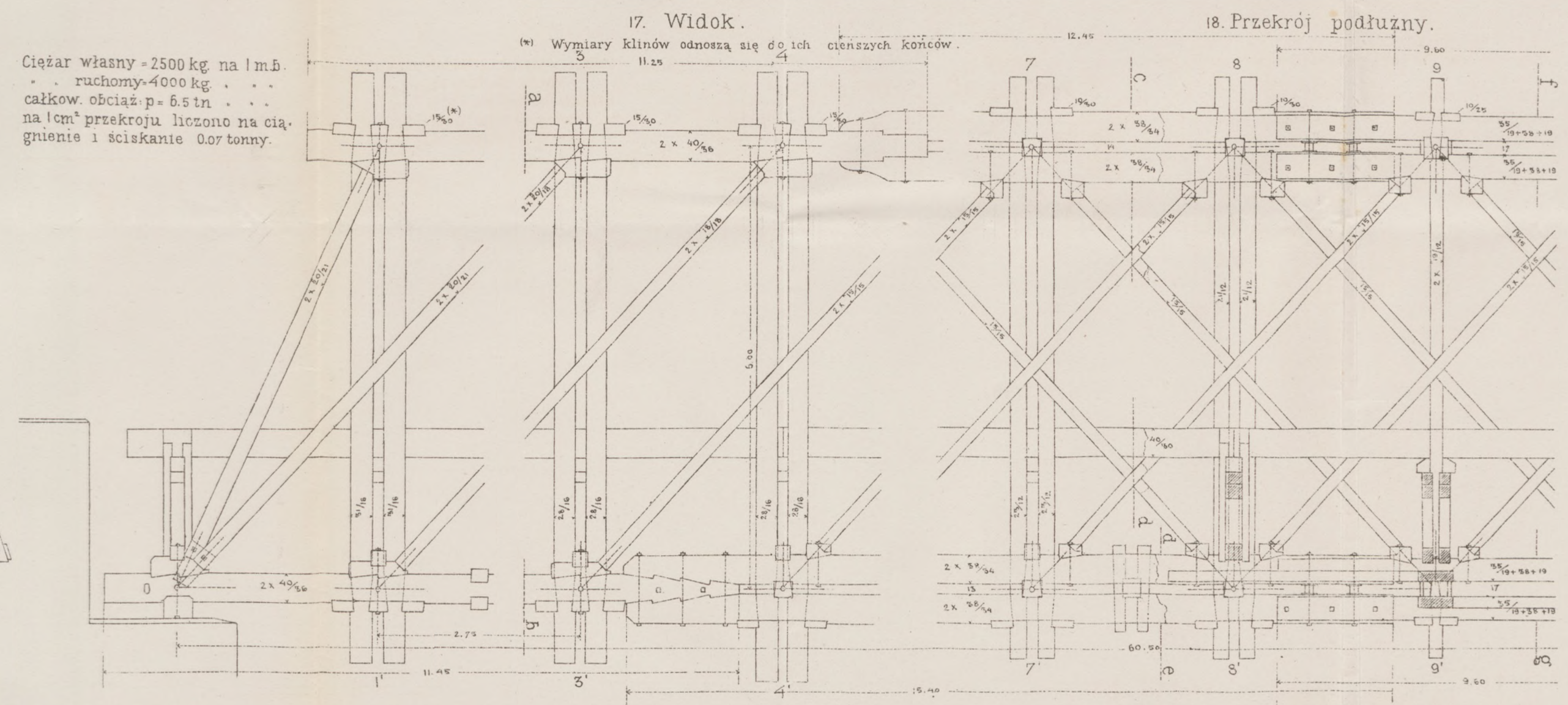


NOWY SYSTEM MOSTÓW DREWNIANYCH.

Most pod kolej na 60.5 m. otworu.

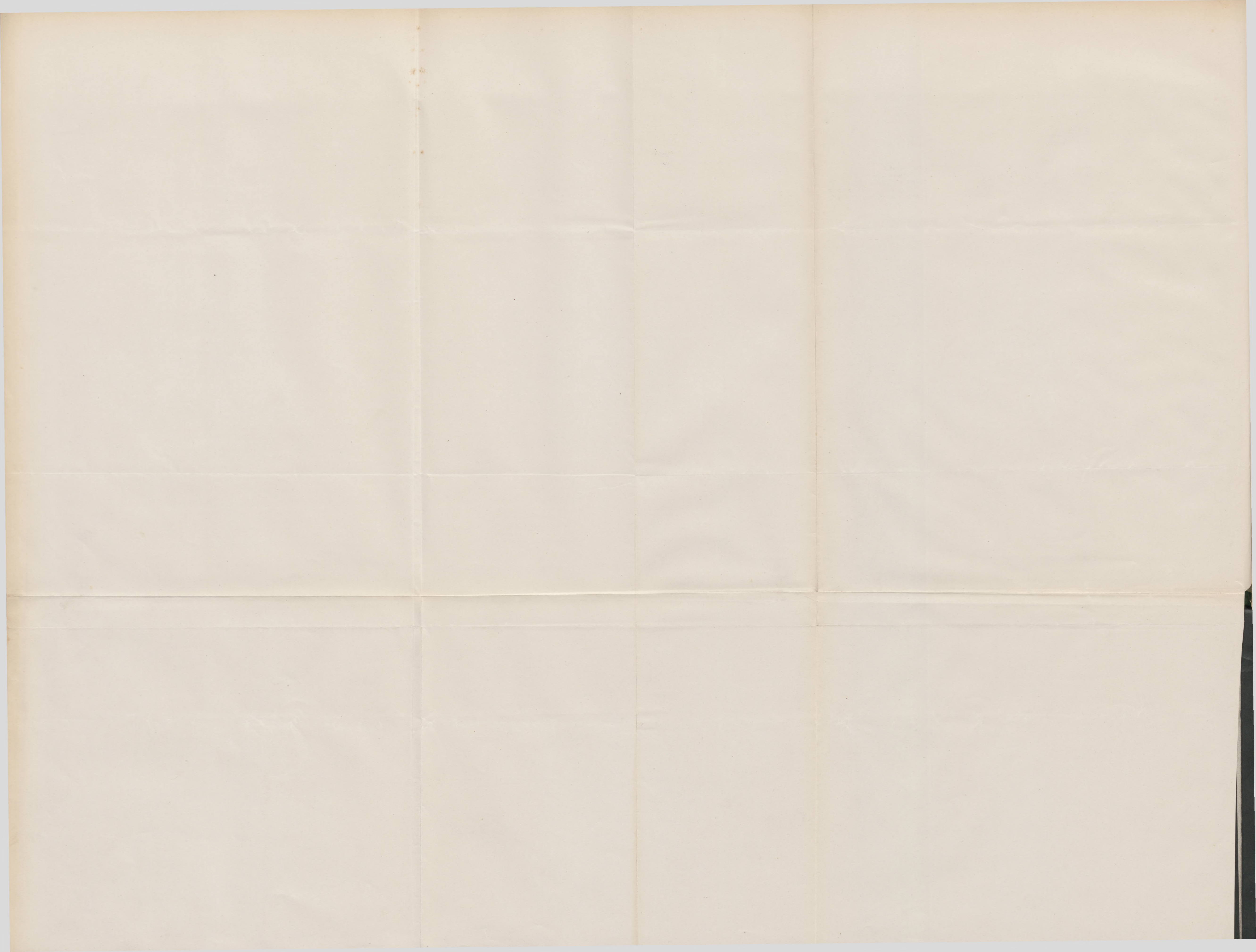


CieŜar własny - 2500 kg na 1 m b.
 ruchomy - 4000 kg
 całkow. obciŜaz p = 6.5 tn
 na 1 cm² przekroju liczone na cią-
 gnienie i sciskanie 0.07 tonny.



Podziałka - 1:50 n.w.
 dla szczegółów węzłów - 1:20 n.w.

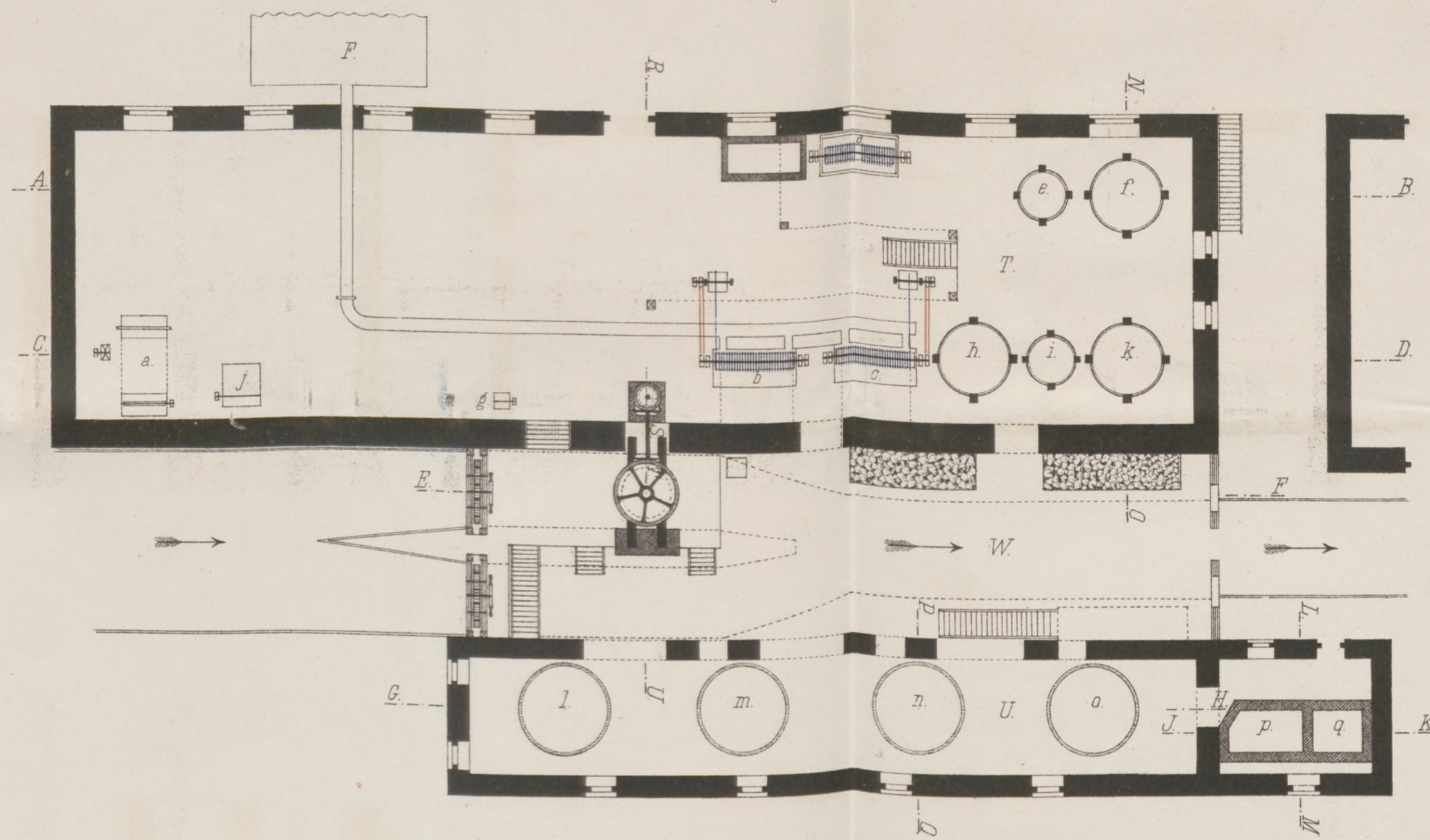
rysował
 S. Szczepanowski.



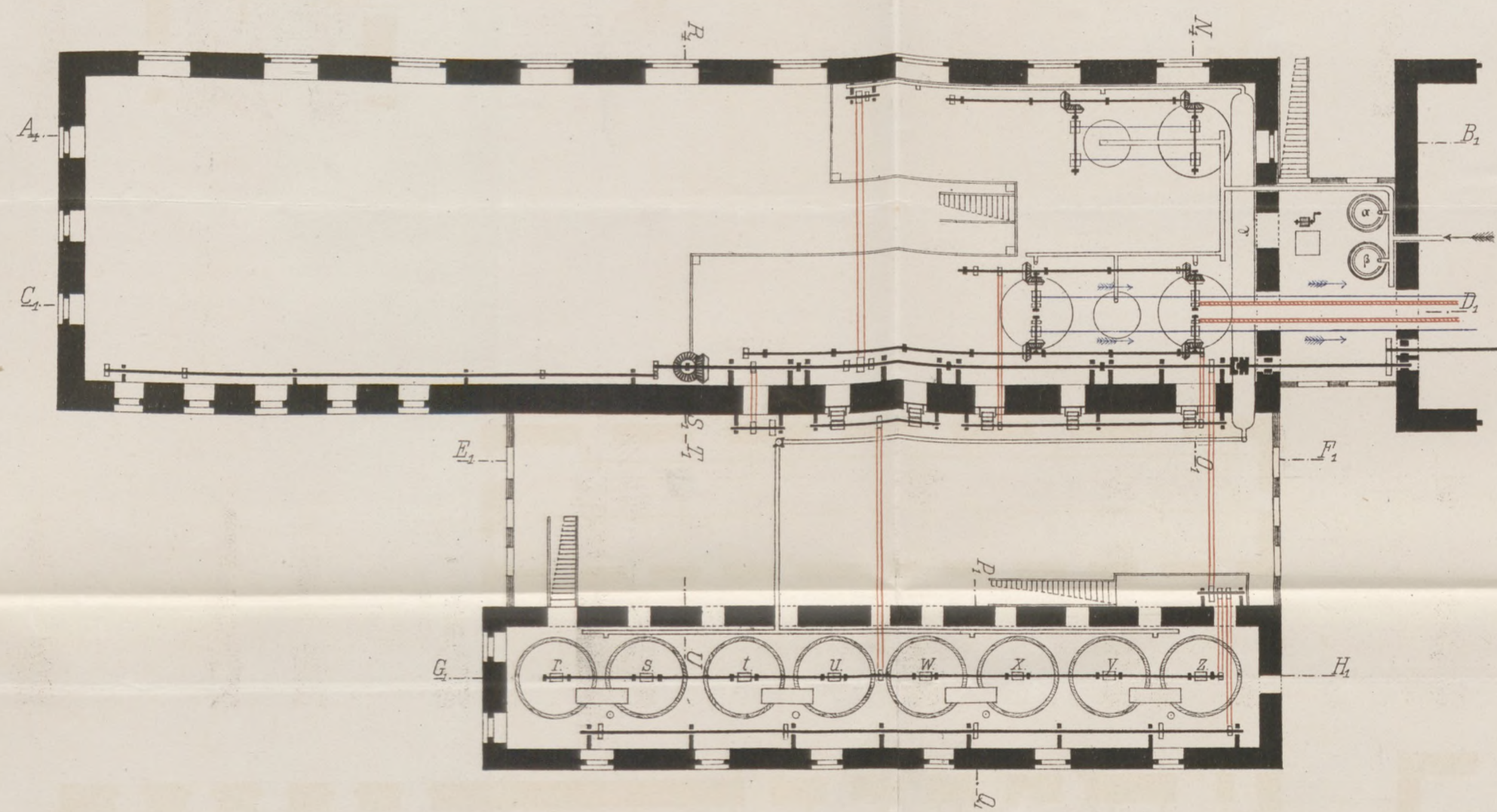
PROJEKT BIELARNI CIĄGŁEJ

opracował chem. technolog L. Rospendowski.

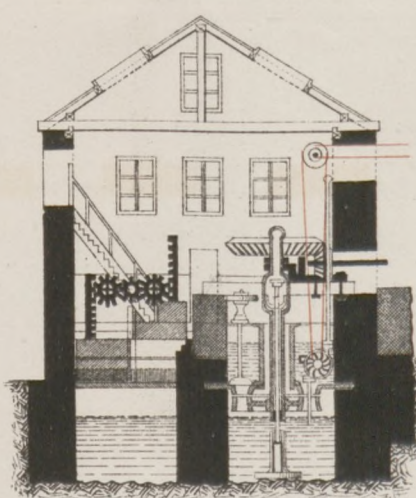
Rys. 1 - Plan dolnej części.



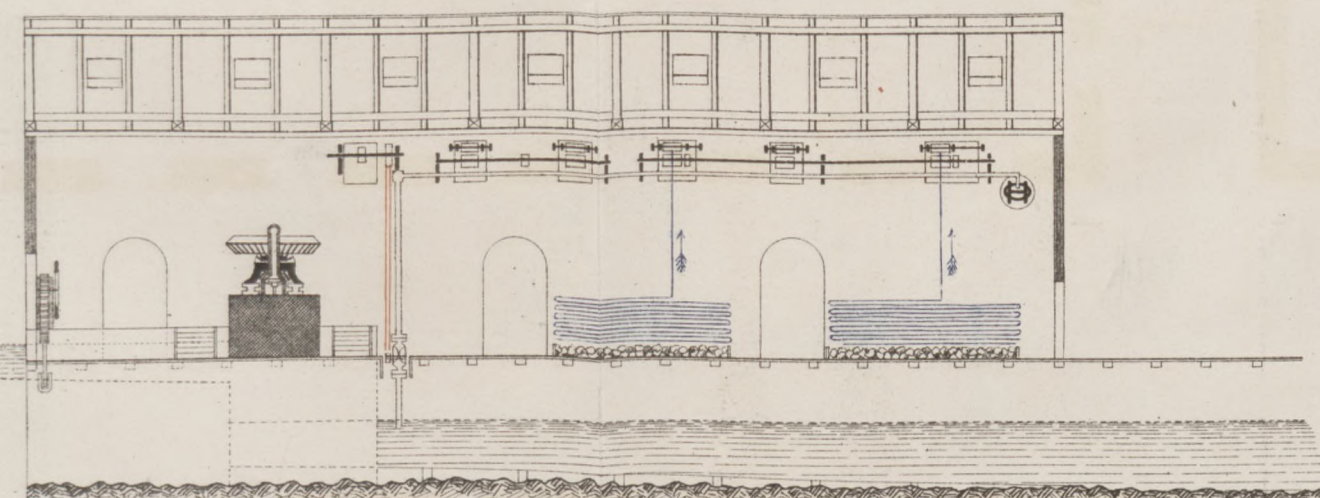
Rys. 2 - Plan górnej części.



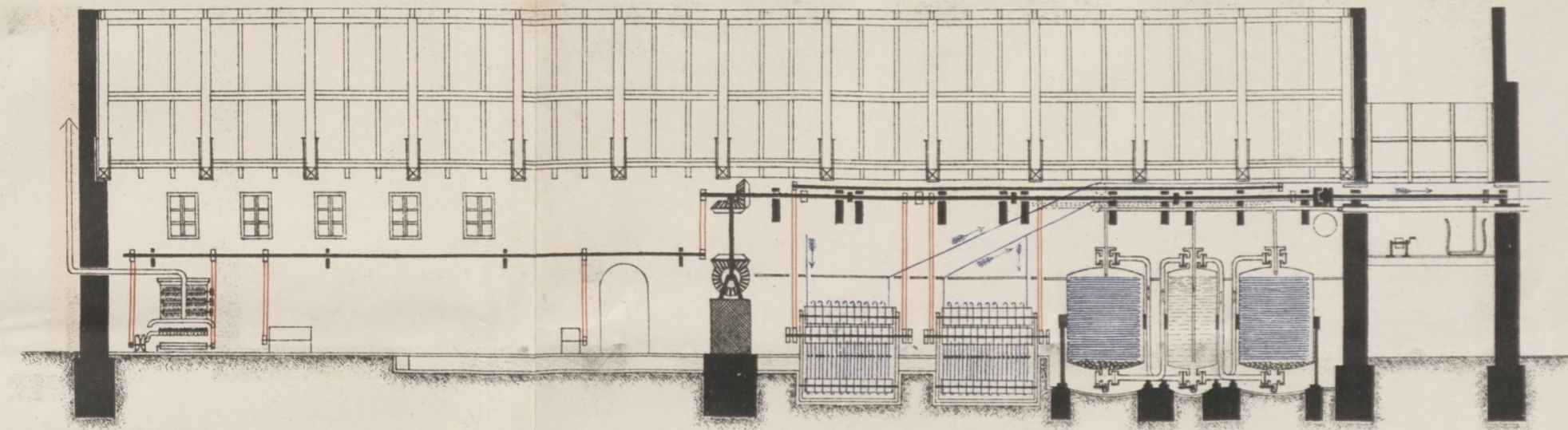
Rys. 7 - Przekrój pionowy po T-U, T-U



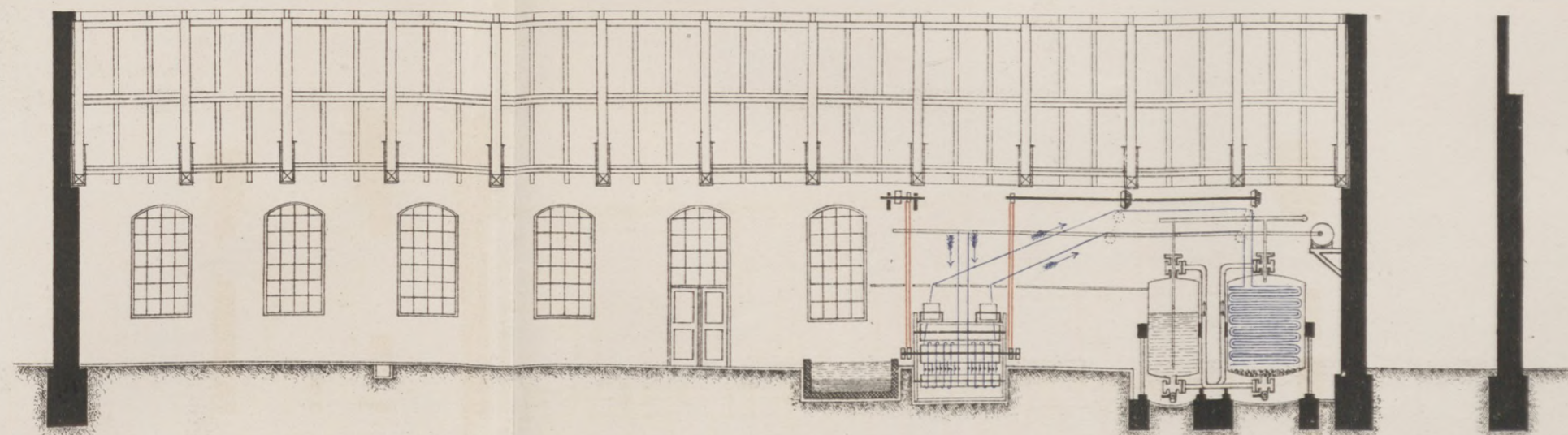
Rys. 8 - Przekrój wzdłuż po E-F, E-F



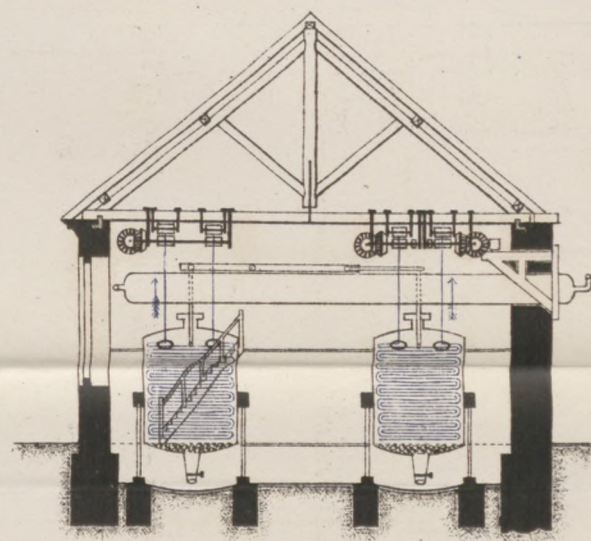
Rys. 3 - Przekrój wzdłuż po C-D, C-D



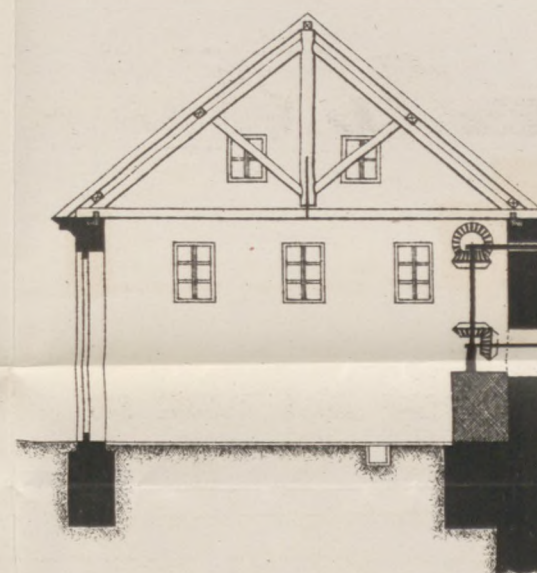
Rys. 4 - Przekrój wzdłuż po A-B, A-B



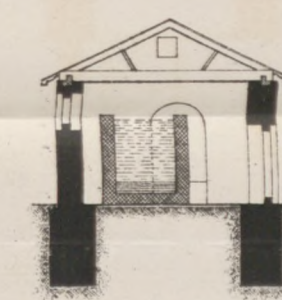
Rys. 5 - Przekrój pionowy po N-O, N-O



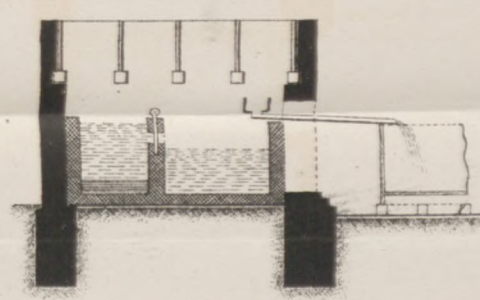
Rys. 6 - Przekrój pionowy po R-S, R-S



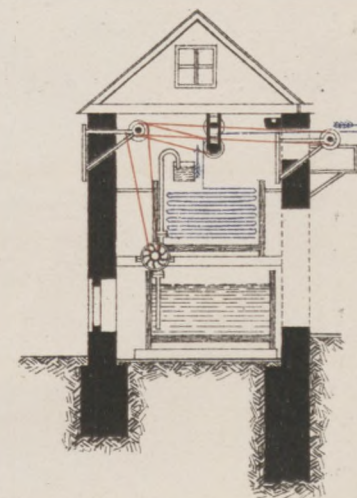
Rys. 11 - Przekrój pionowy po L-M



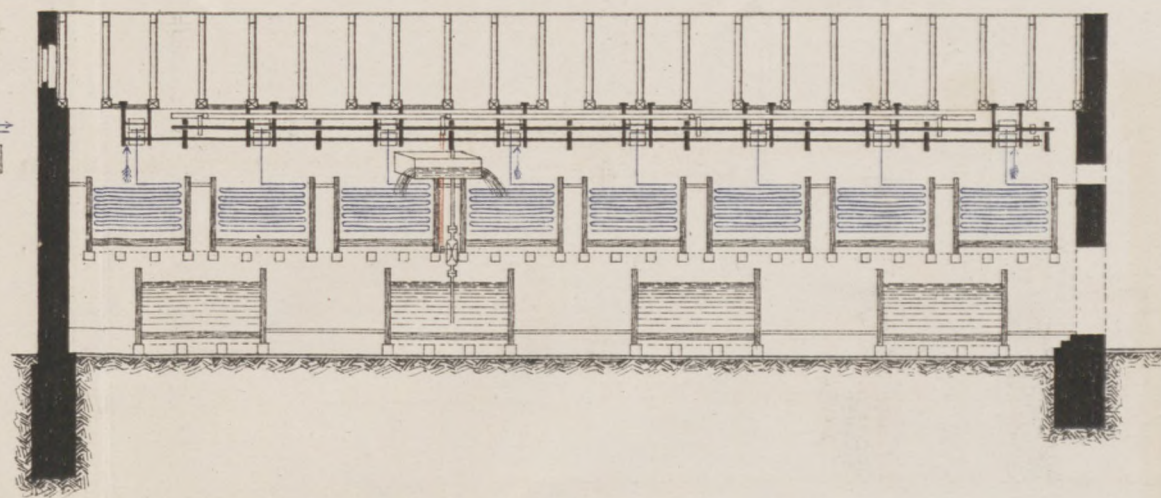
Rys. 12 - Przekrój wzdłuż po J-K



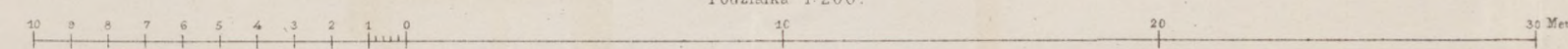
Rys. 9 - Przekrój pionowy po P-Q, P-Q

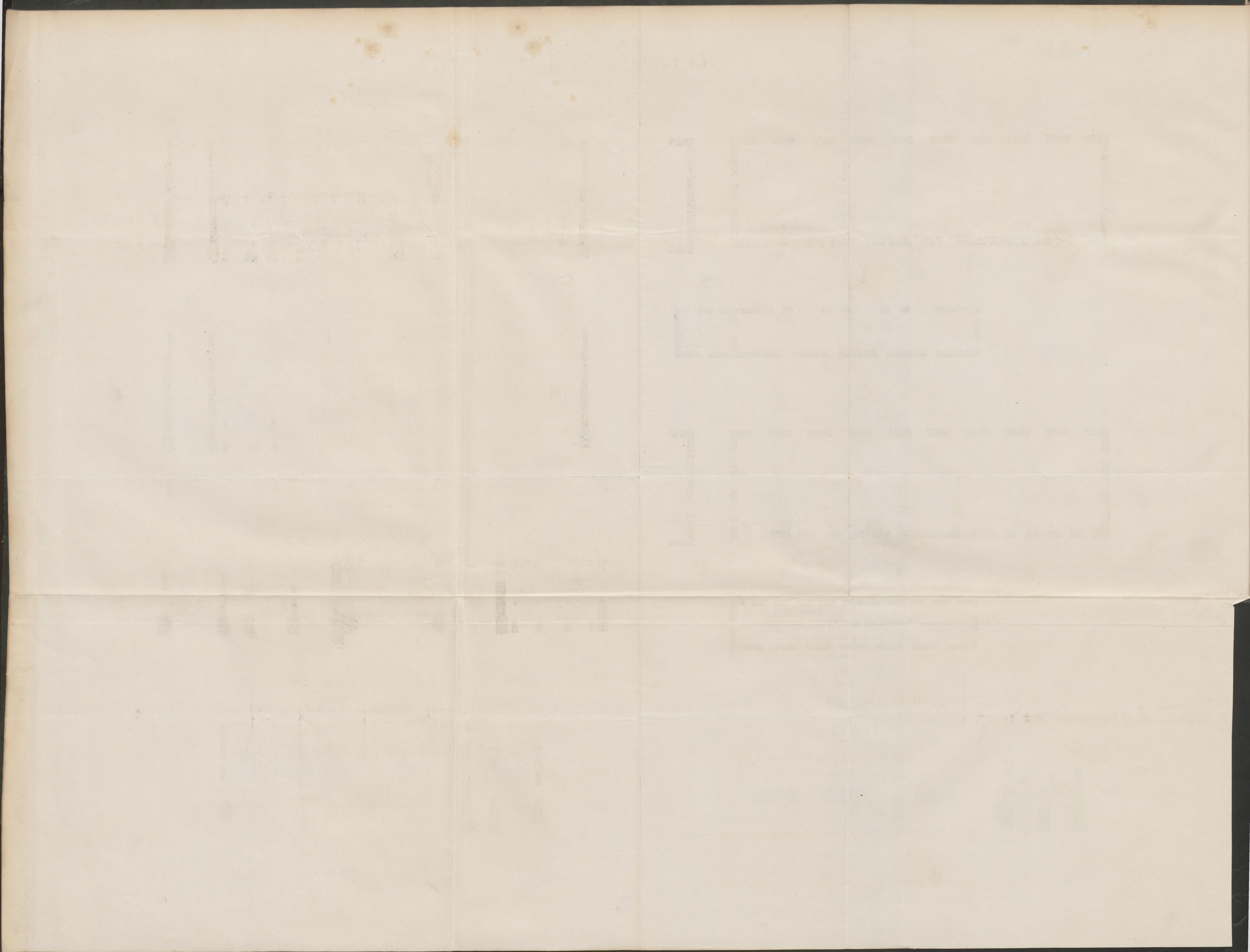


Rys. 10 - Przekrój wzdłuż po G-H, G-H



Podziałka 1:200.



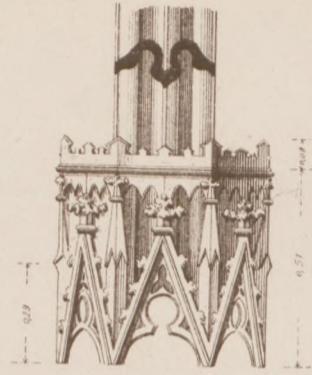
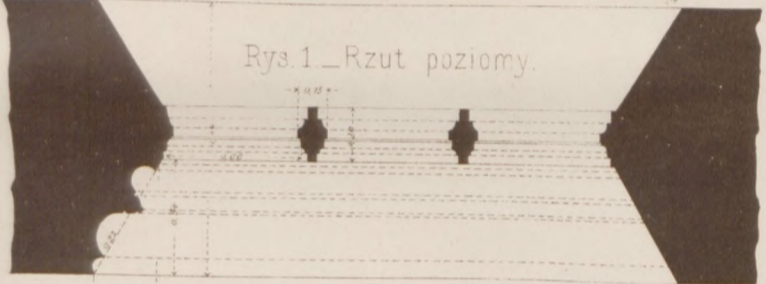


Kościół P. Maryi w Krakowie (rys. 1, 2, 3.)

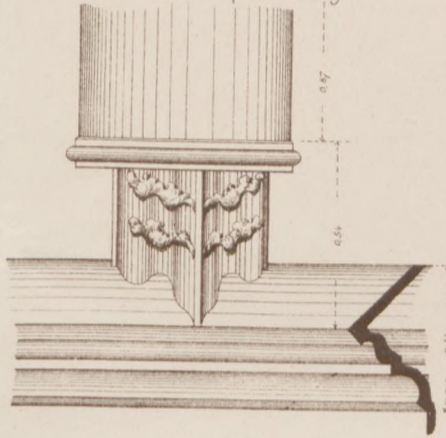
Widok od zewnątrz, rozetowania okna w prezbiterium.



Rys. 1 - Rzut poziomy.

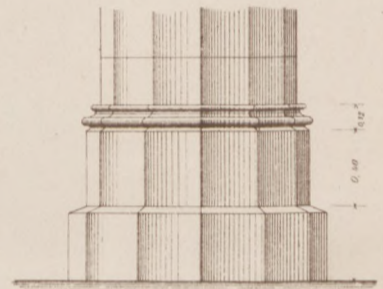
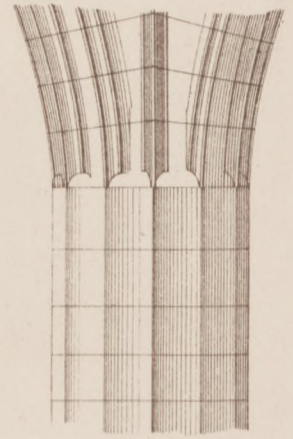


Rys. 3 - Szczegóły po za wielkim ołtarzem. Baldaszki i podstawy.

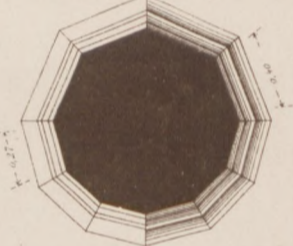


Kościół w Wiślicy.

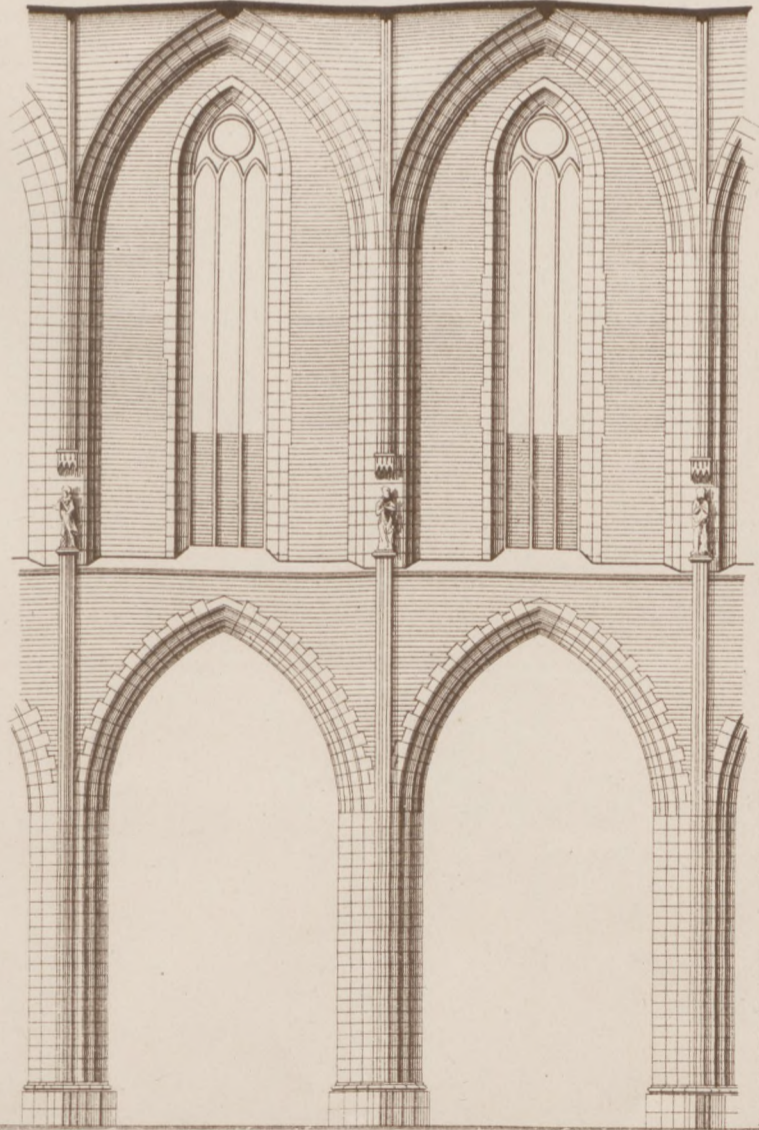
Rys. 4 - Widok.



Rzut poziomy

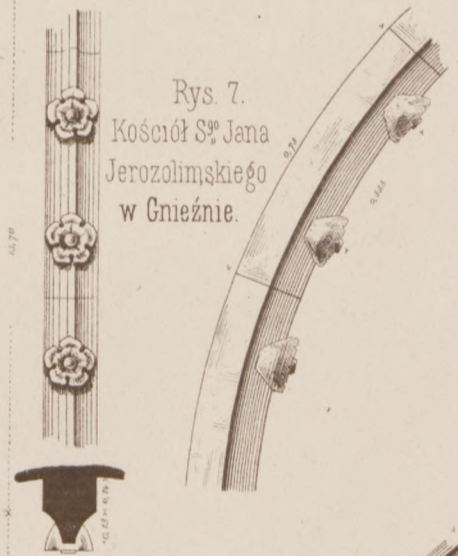


Rys. 2 - Przekrój podłużny nawy głównej.

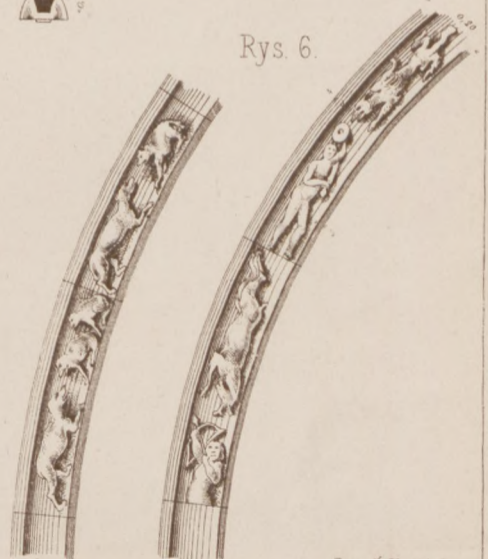


100 50 0 1 metr

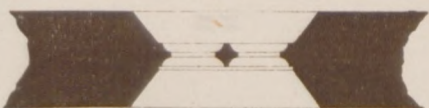
Rys. 7. Kościół S^{te} Jana Jerozolimskiego w Gnieźnie.



Rys. 6.



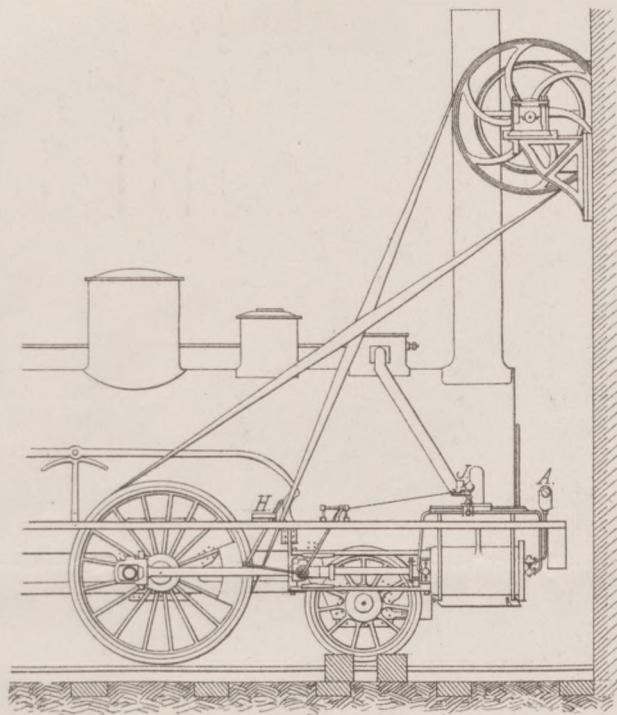
Okno z kościoła w Wiślicy
Rys. 5 - Rzut poziomy.



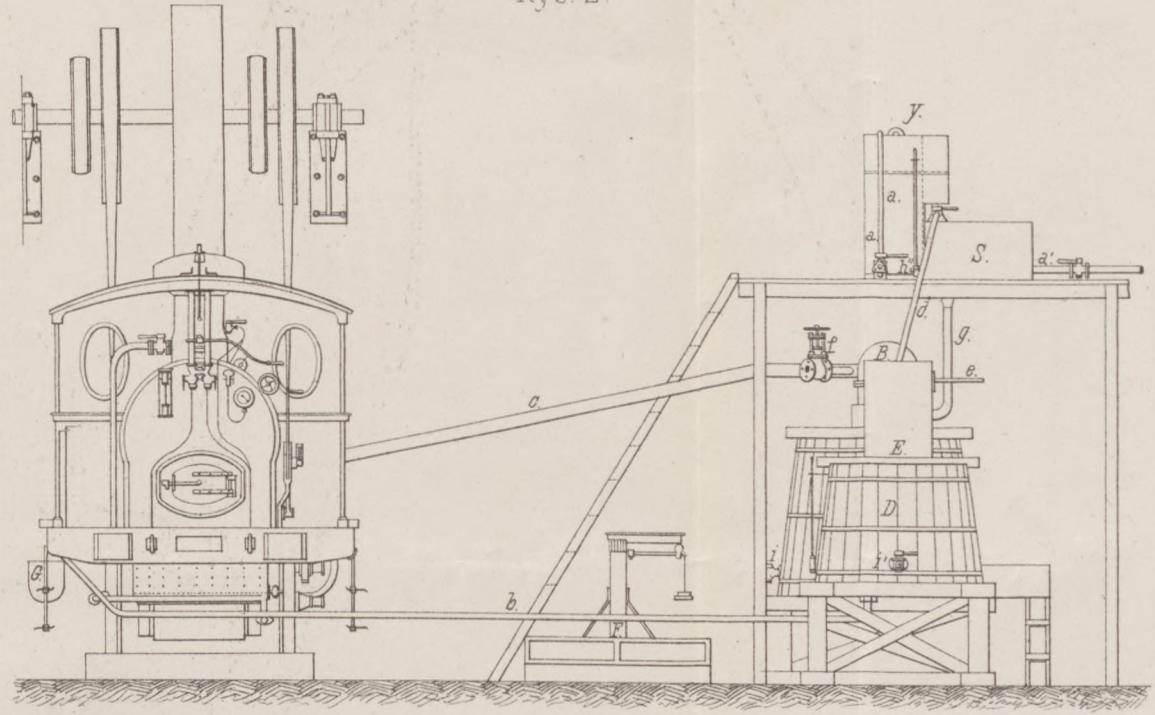
100 50 0 1 2 3 metr

DO „PRZEGLĄDU WAŻNIEJSZYCH ROBÓT, ULEPSZEŃ i t. d.”

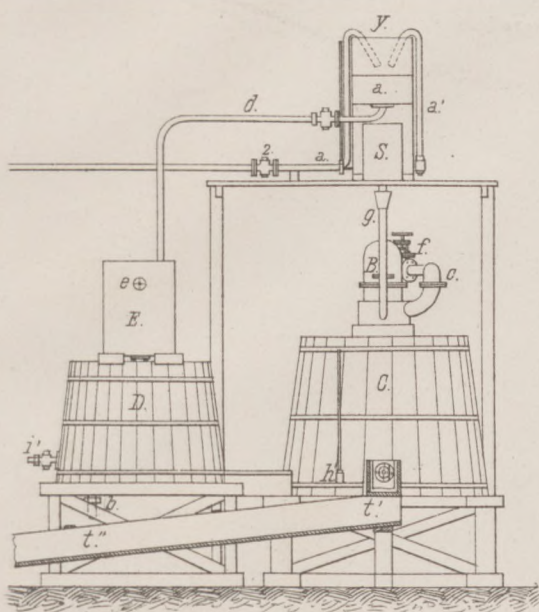
Rys. 1.



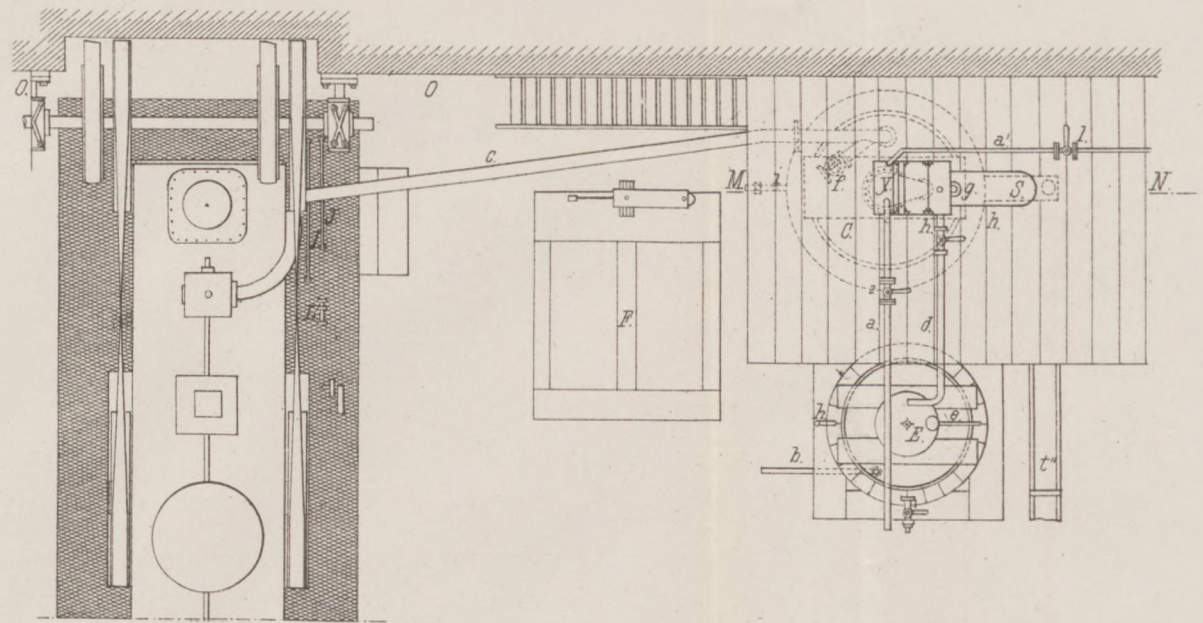
Rys. 2.



Rys. 3.

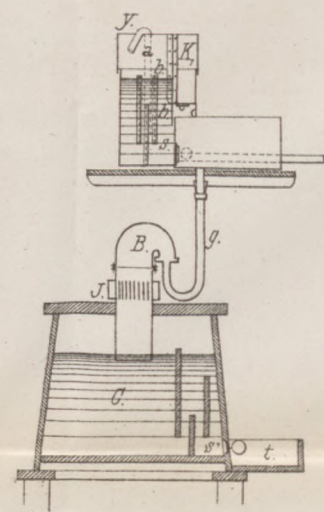


Rys. 4.



Rys. 5.

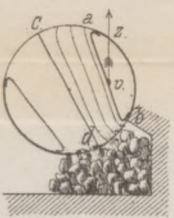
Przekrój po linii MN (rys.4)



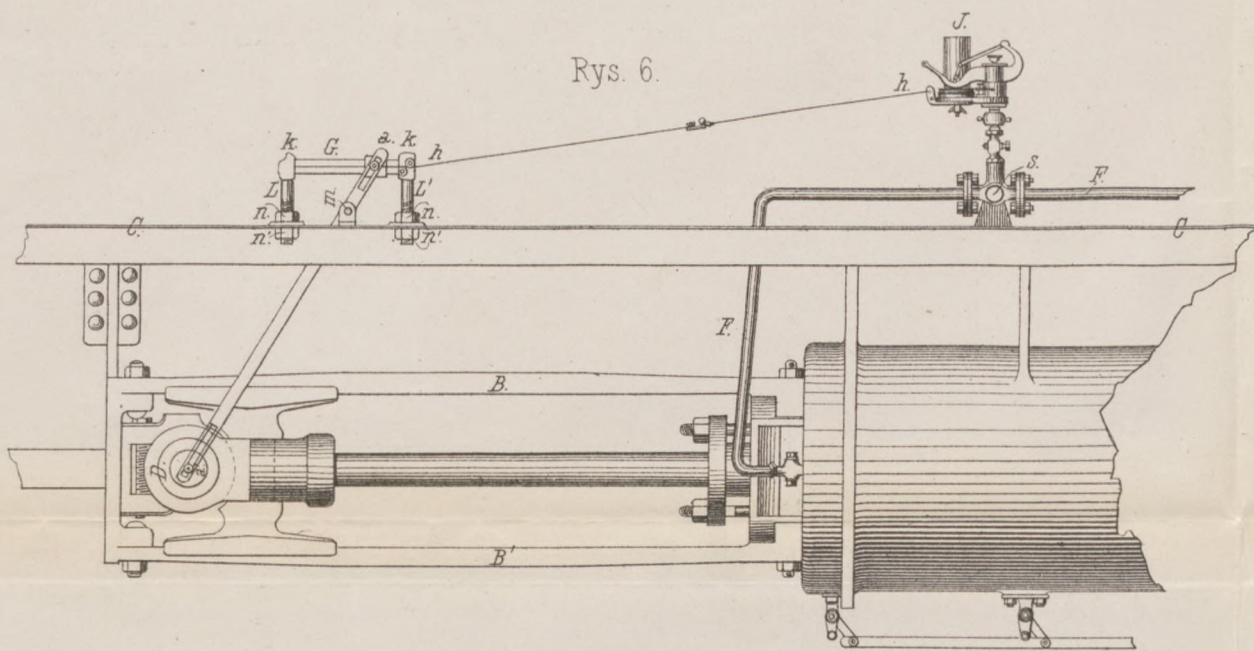
Rys. 8.



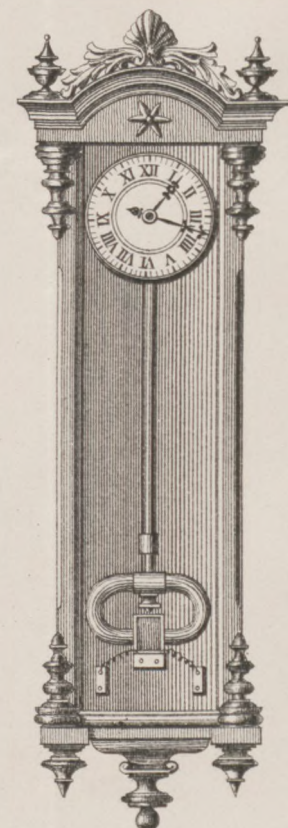
Rys. 9.



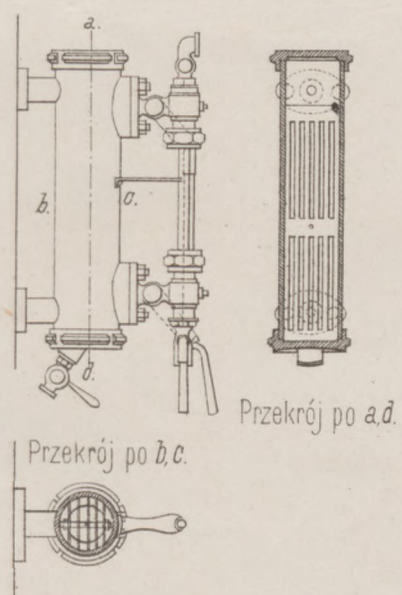
Rys. 6.



Rys. 13.

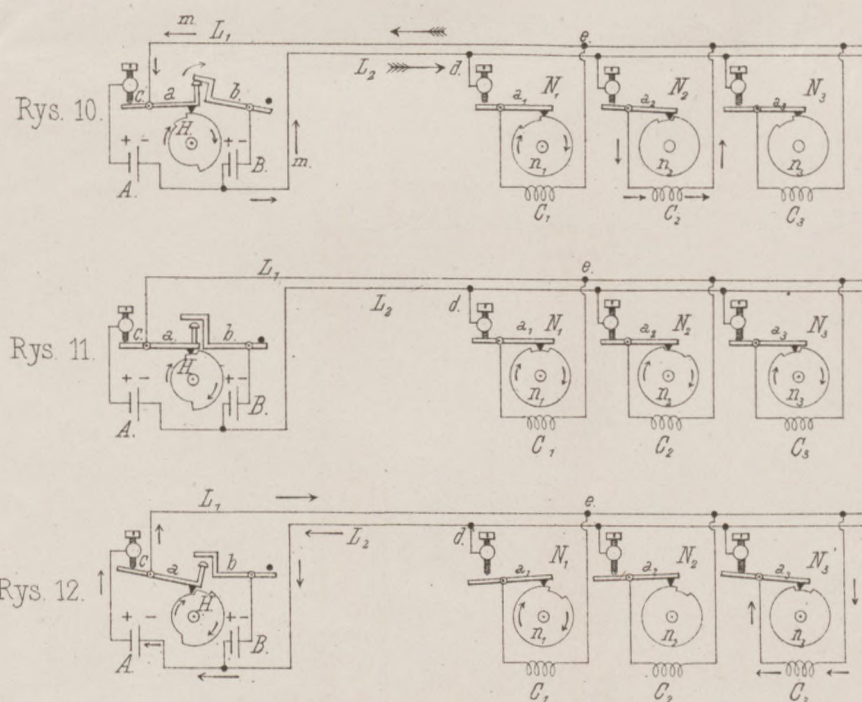


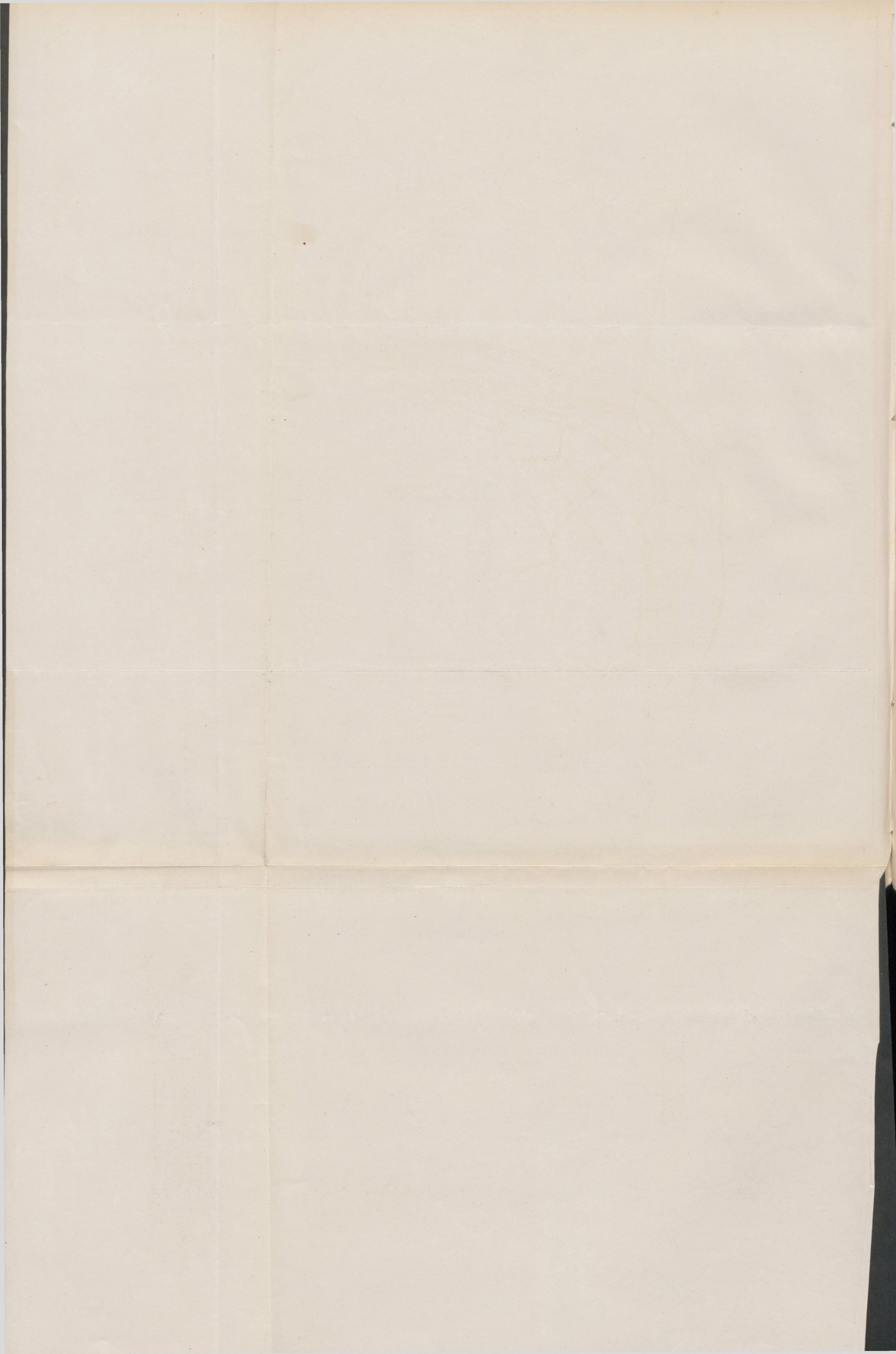
Rys. 7.



Zegar główny

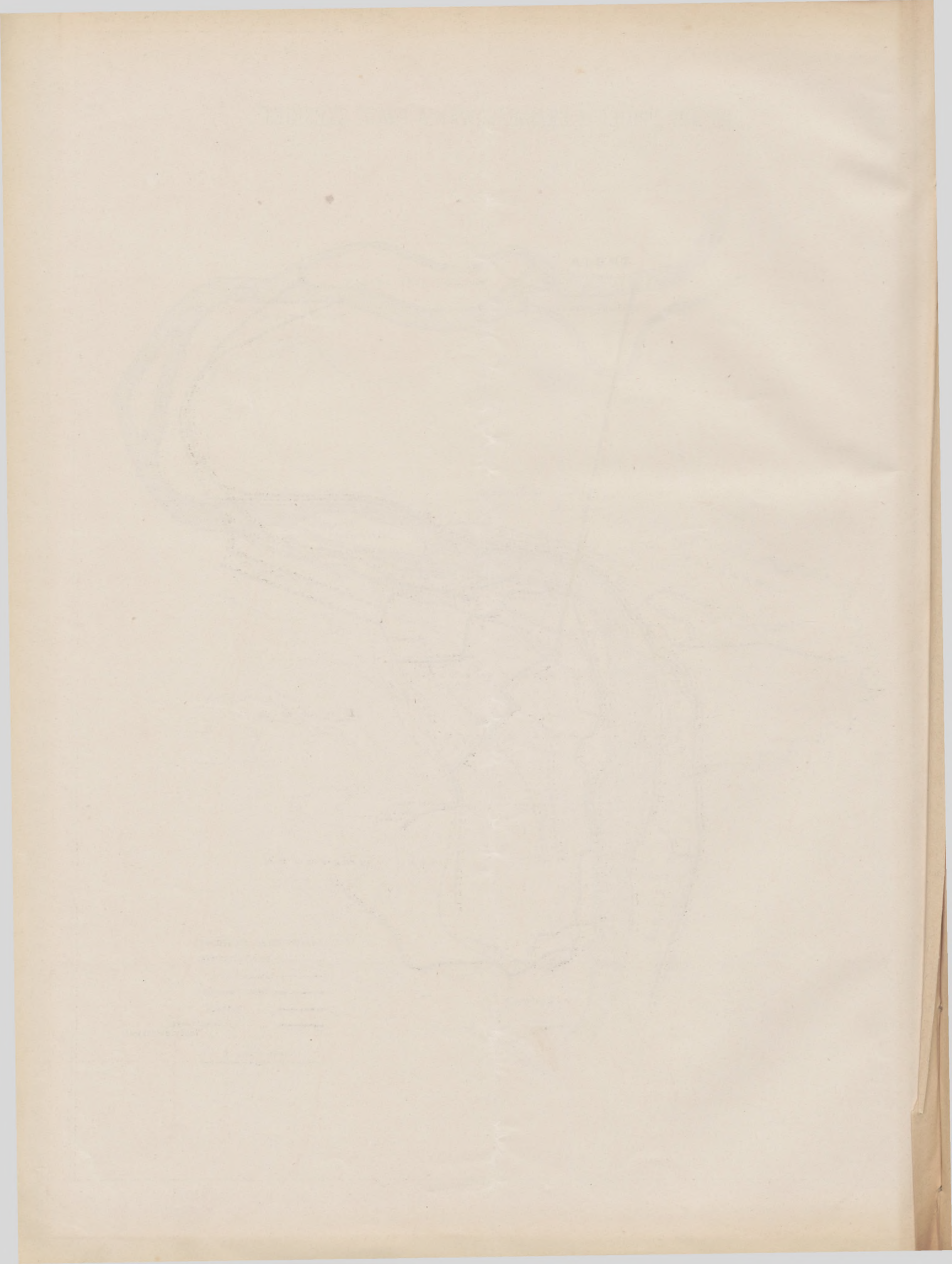
Zegary odgałęzione
zgodny, przyspieszający, opóźniający się.





DO ART. „PROJEKTY SKANALIZOWANIA PRAGI CZESKIEJ”





KL-WANZLEBEN

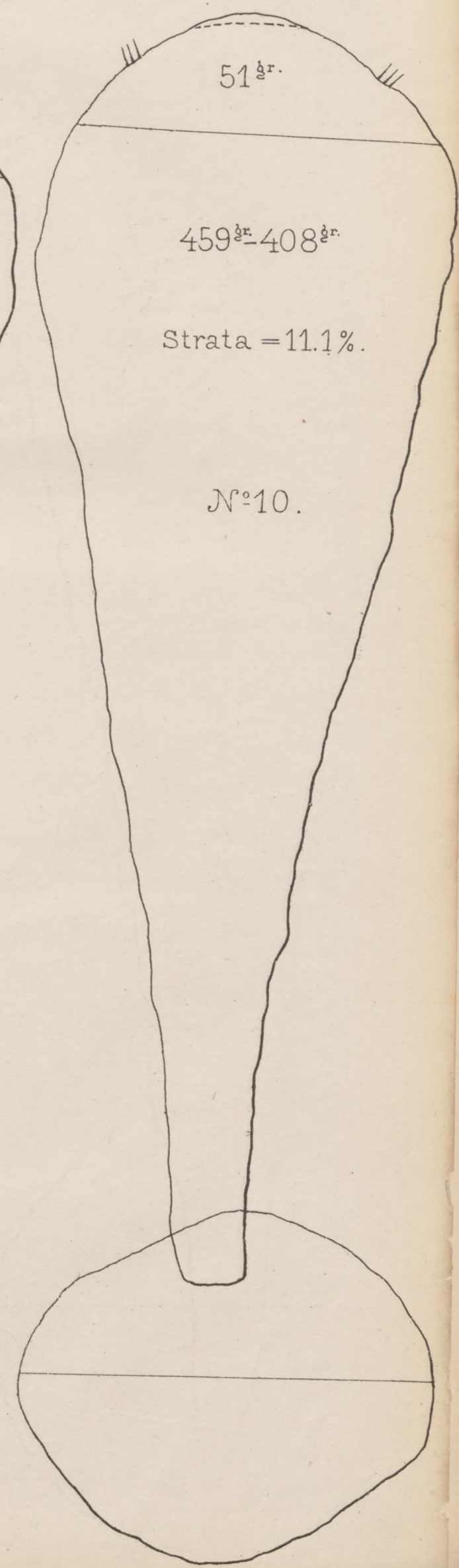
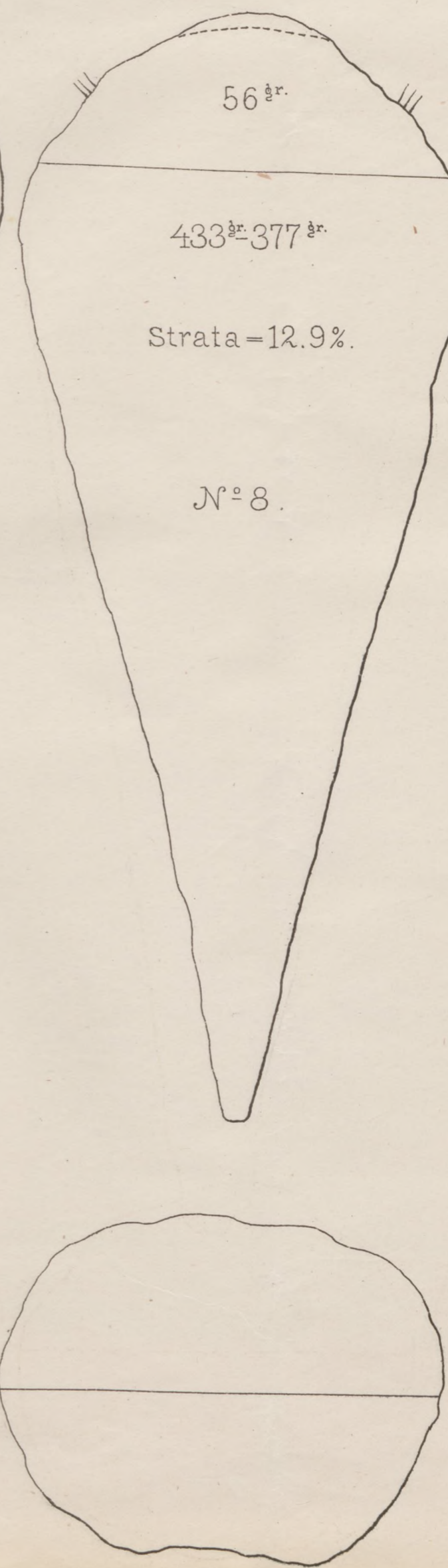
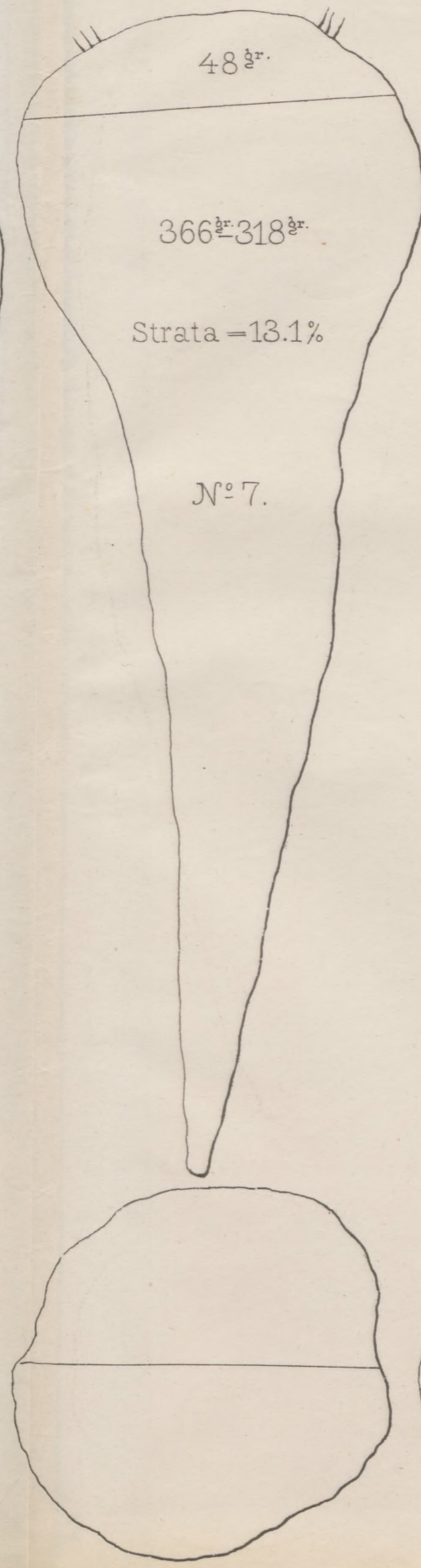
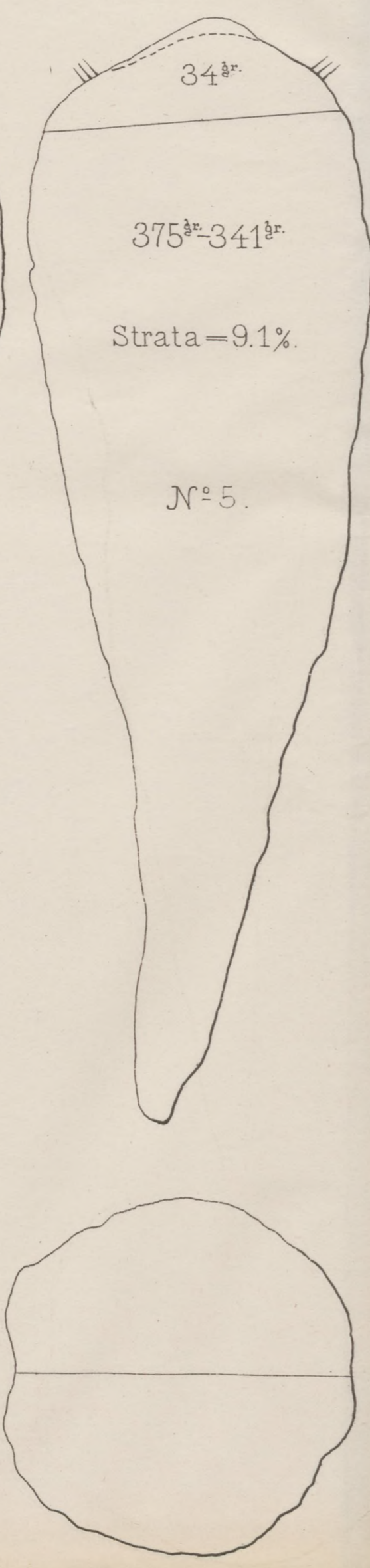
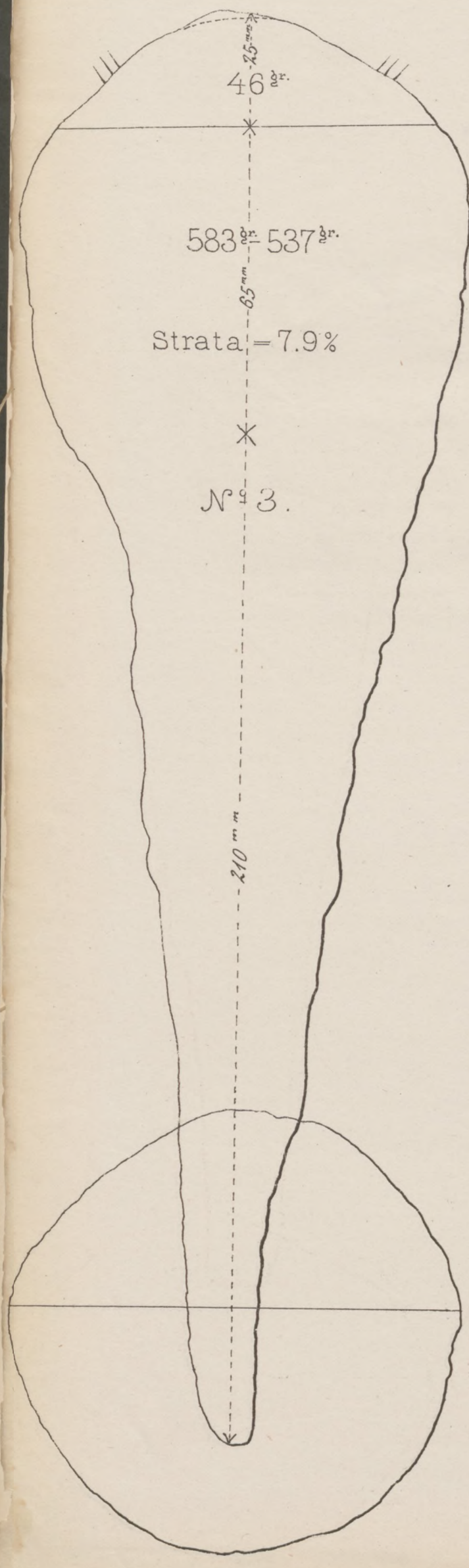
KL-WANZLEBEN

KNAUER

SIMON-LEGRAND

SIMON-LEGRAND

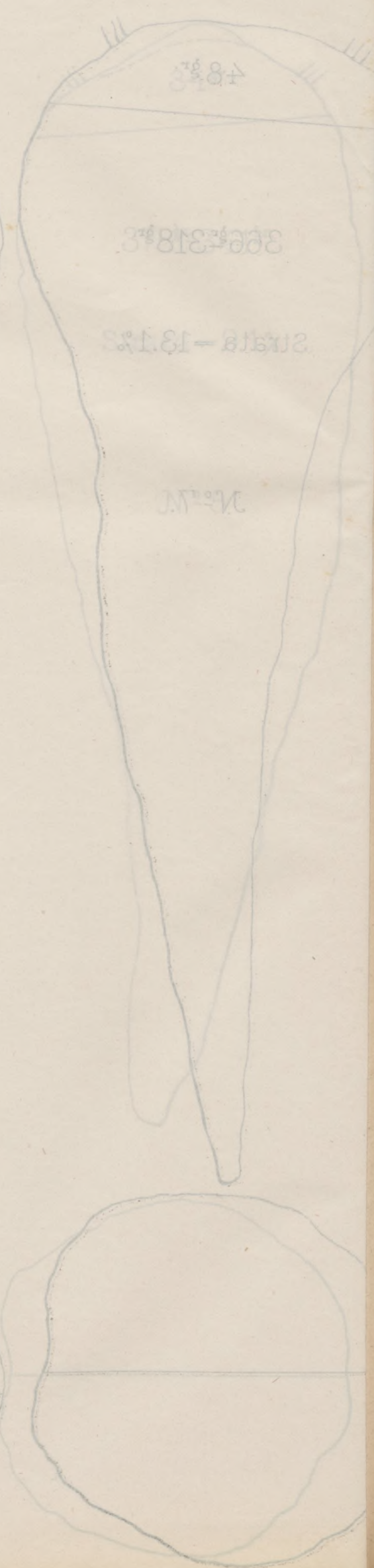
VILMORIN



NEBILMORIN

SIMON-LEGRAND

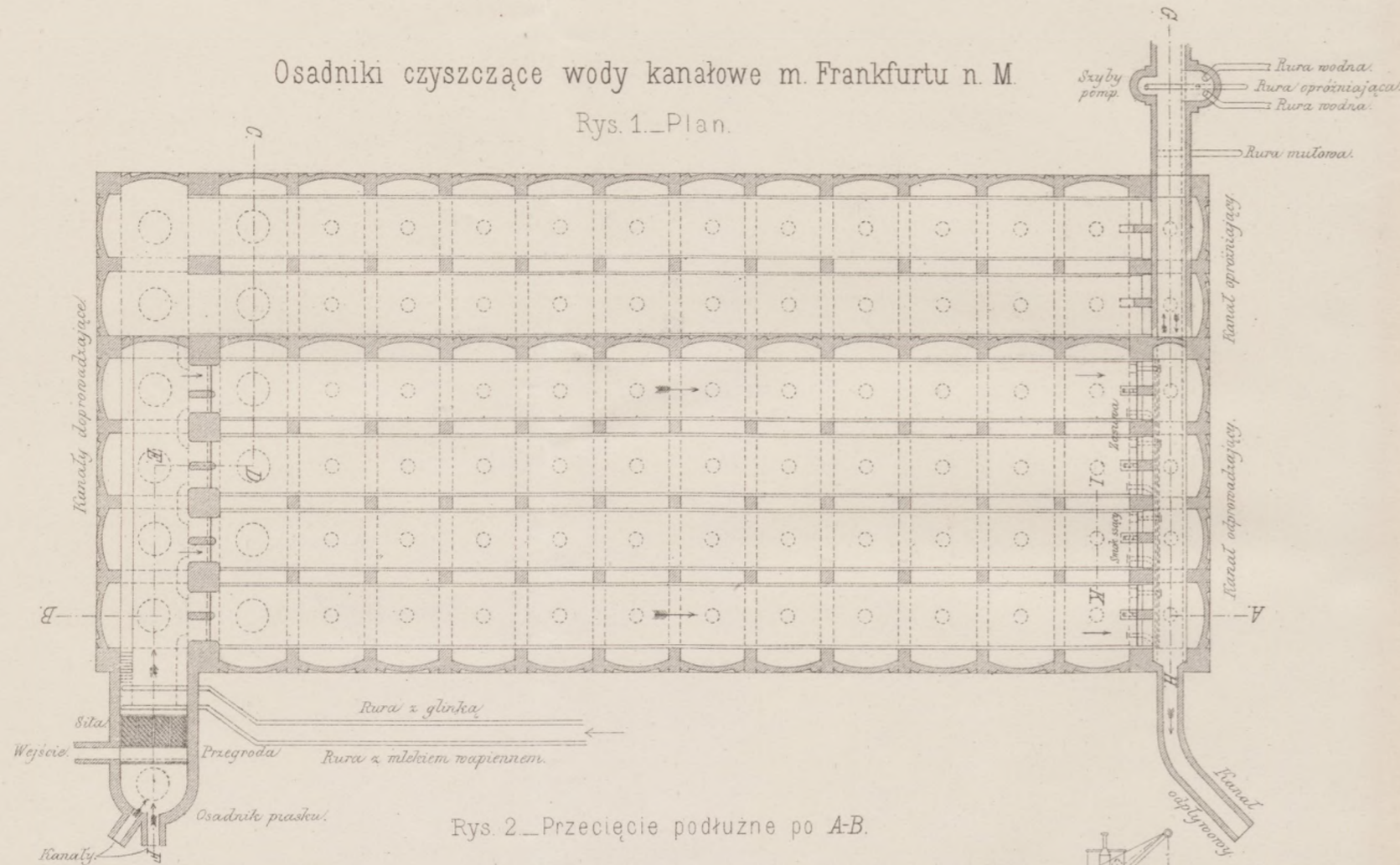
SIMON-LEGRAND



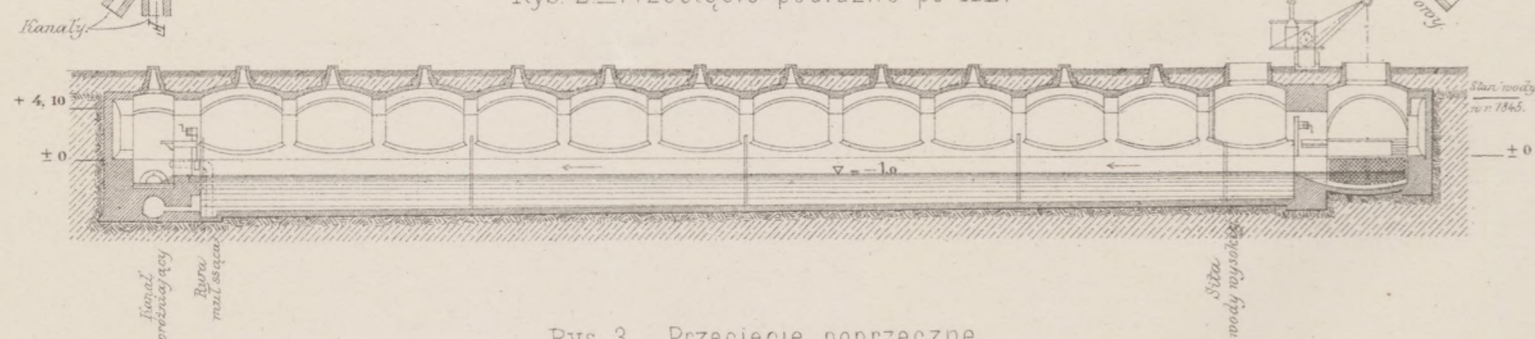
DO ART. W TRZCIŃSKIEGO „WODY ŚCIEKOWE”

Osadniki czyszczące wody kanawowe m. Frankfurtu n. M.

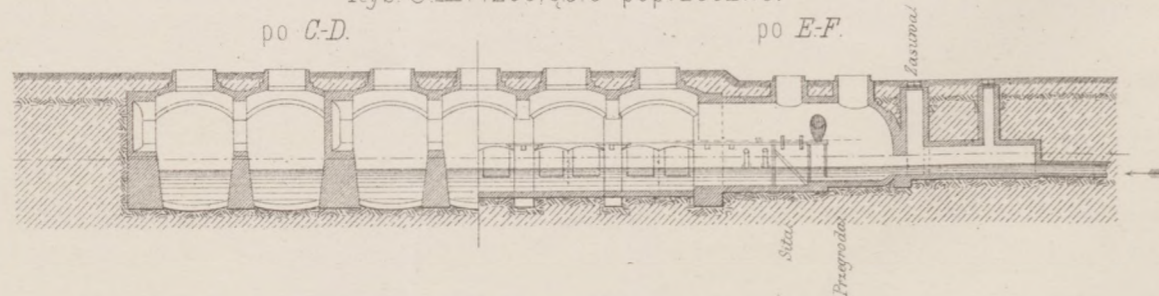
Rys. 1. _Plan.



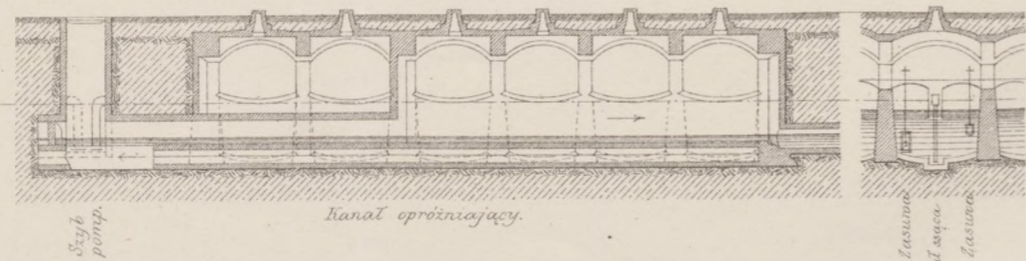
Rys. 2. _Przecięcie podłużne po A-B.



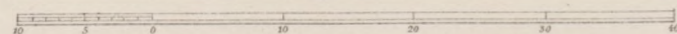
Rys. 3. _Przecięcie poprzeczne po C-D.



Rys. 4. _Przecięcie poprzeczne po G-H.

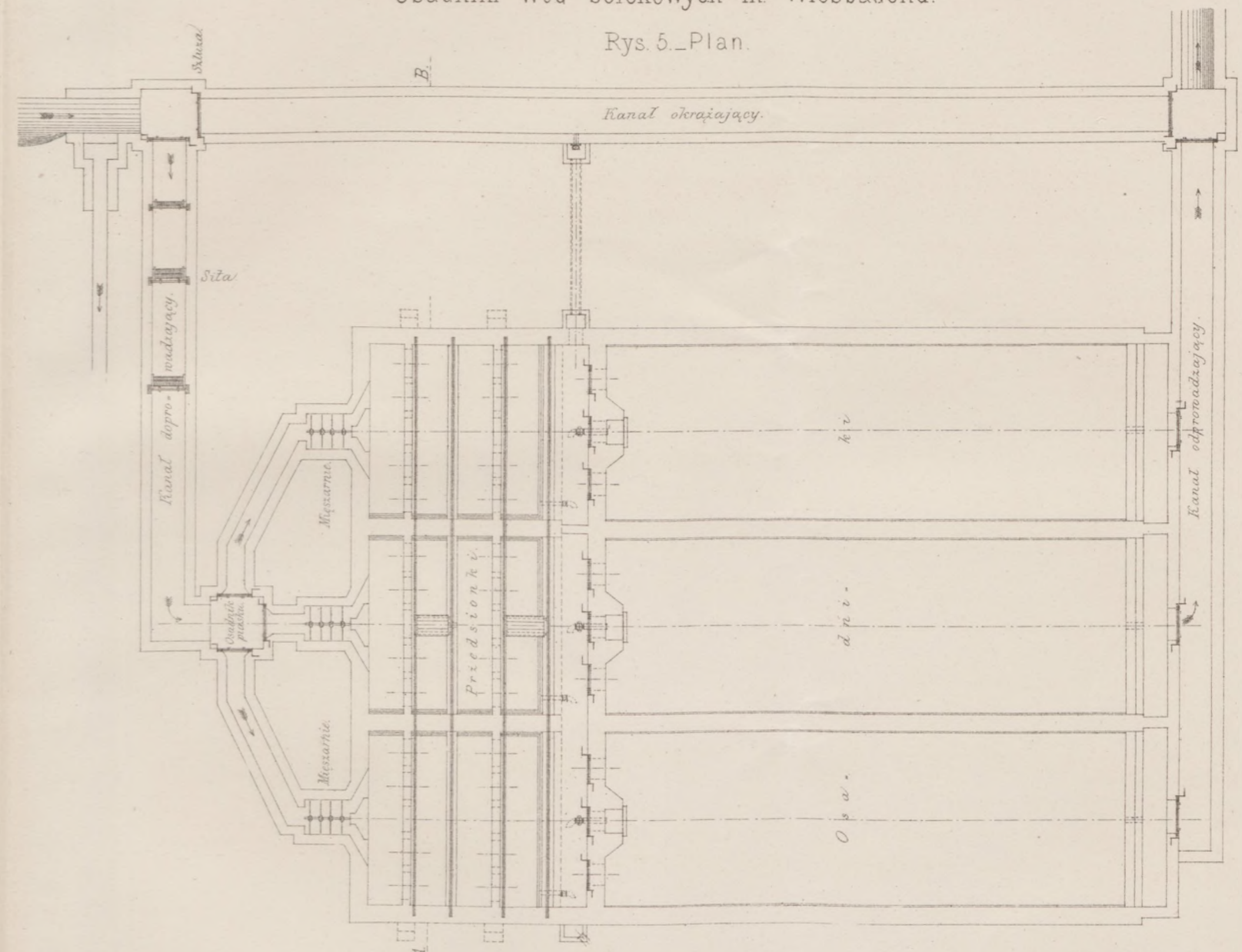


Skala do rys 1, 2, 3, 4: 1:600.

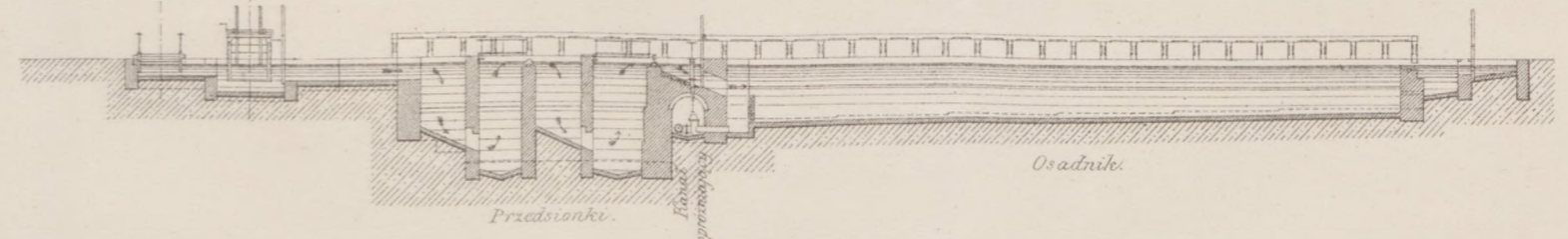


Osadniki wód ściekowych m. Wiesbadenu.

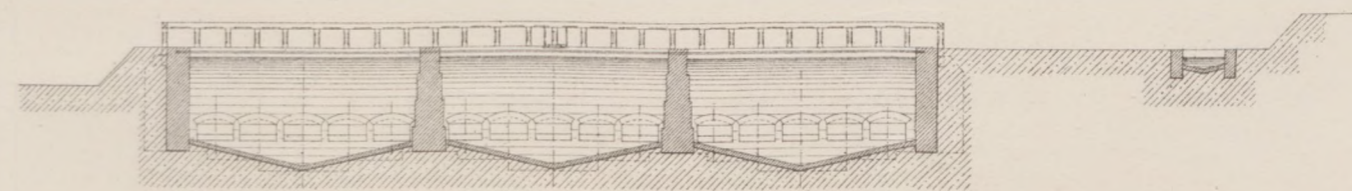
Rys. 5. _Plan.



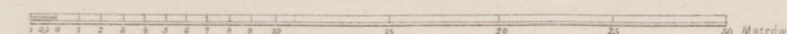
Rys. 6. _Przecięcie podłużne.

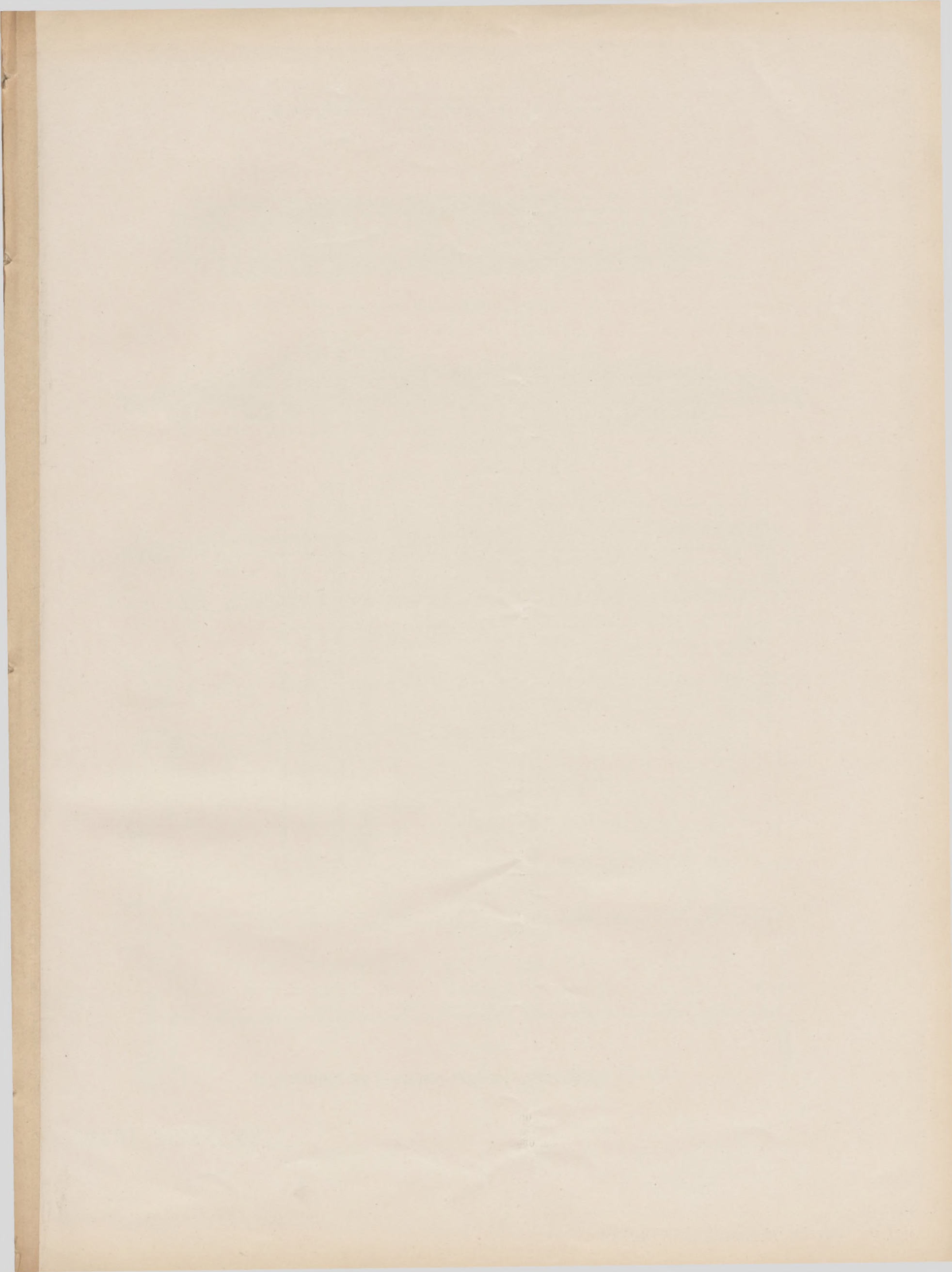


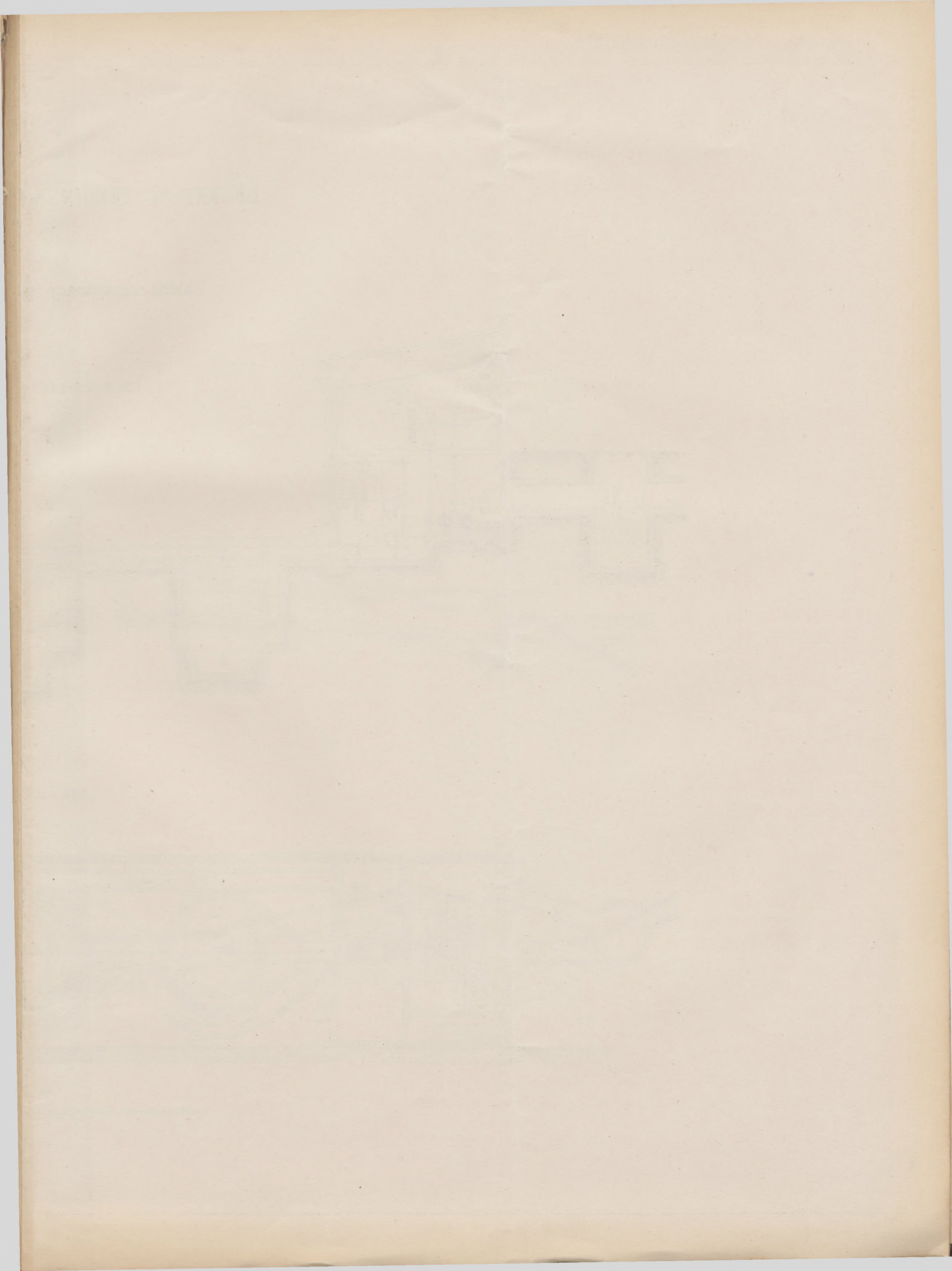
Rys. 7. _Przecięcie poprzeczne po A-B.



Skala do rys. 5, 6, 7: 1:333.

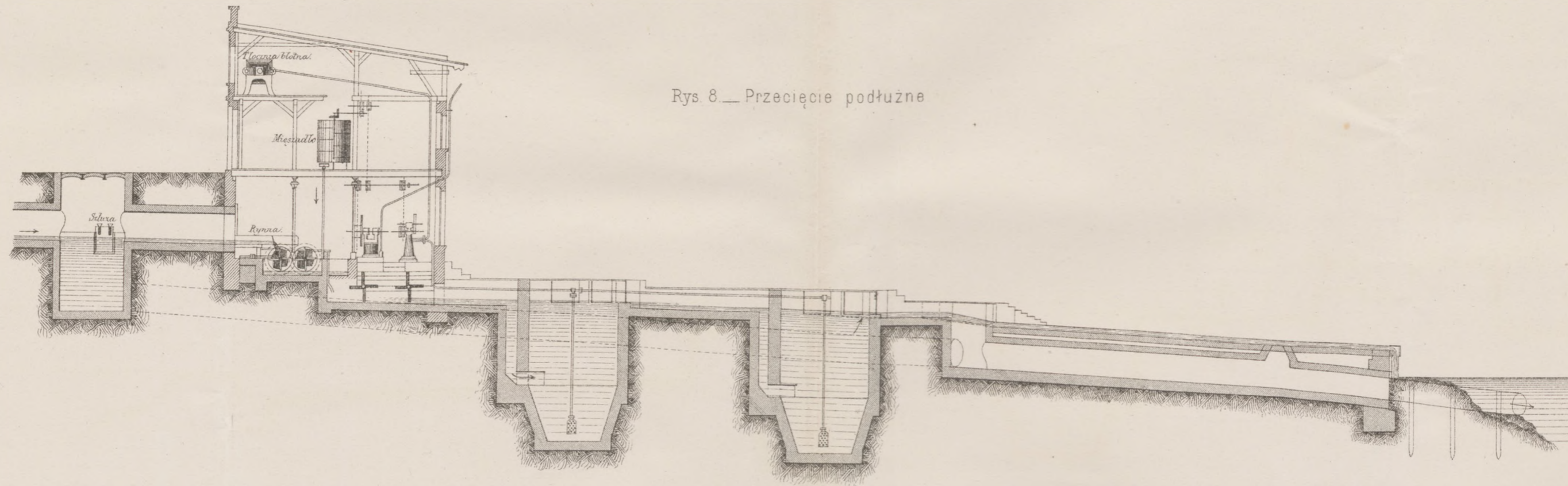




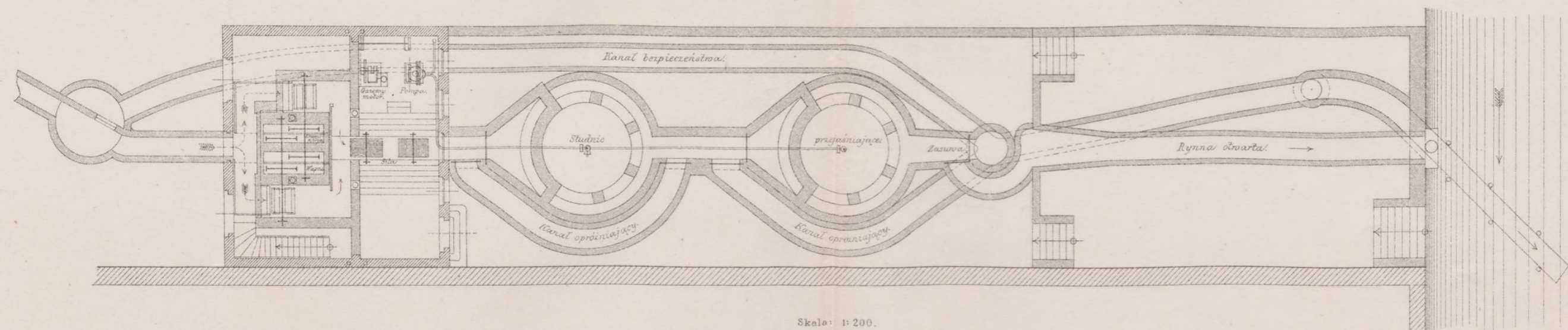


DO ART. W. TRZCIŃSKIEGO „WODY ŚCIEKOWE”

Zakład czyszczący wody kanałowe m. Halli.



Rys. 8. — Przekucie podłużne

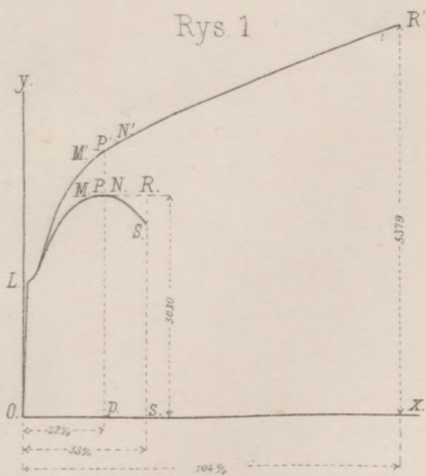


Rys. 9. — Plan.

Skala: 1:200.

DO ART. „DOŚWIADCZENIA CONSIDÈREA NAD WYTRZYMAŁOŚCIĄ ŻELAZA I STALI.”

Rys 1



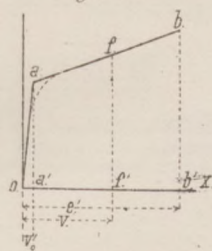
Rys 7



Rys 8



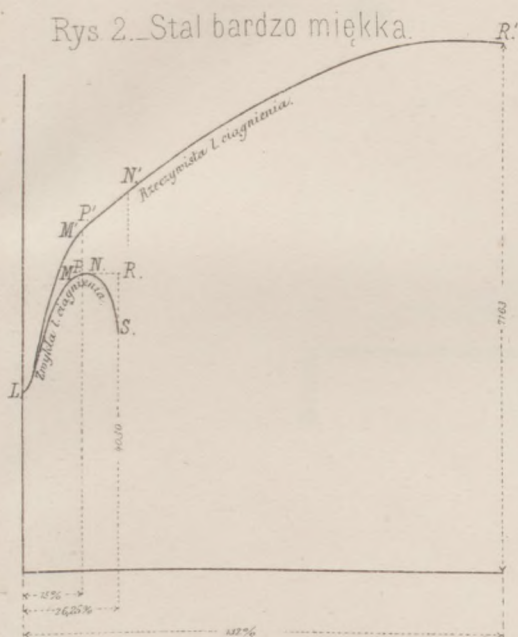
Rys 10



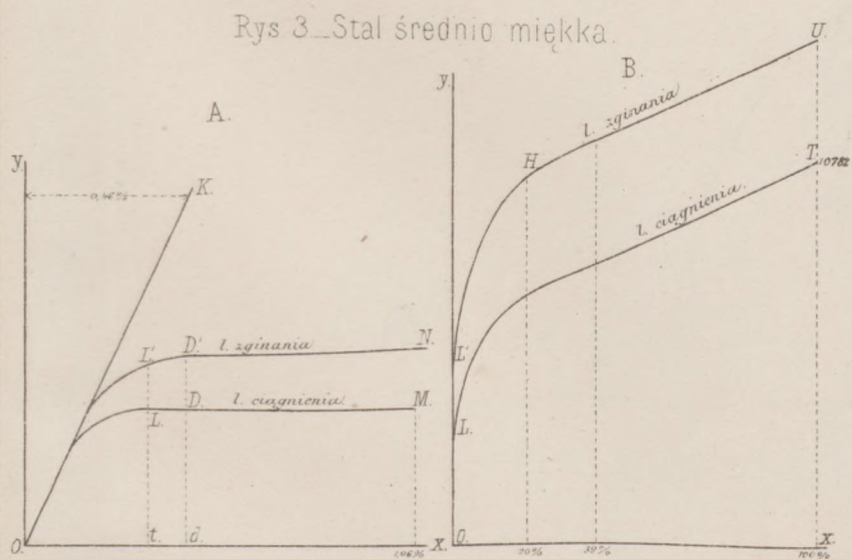
Rys 11



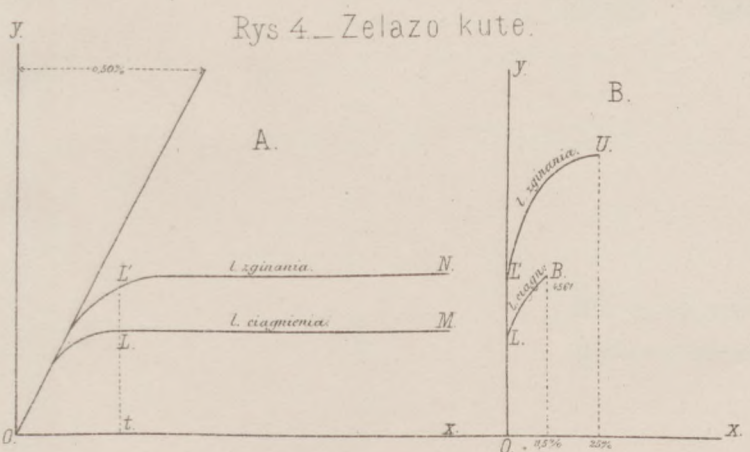
Rys 2. Stal bardzo miękka.



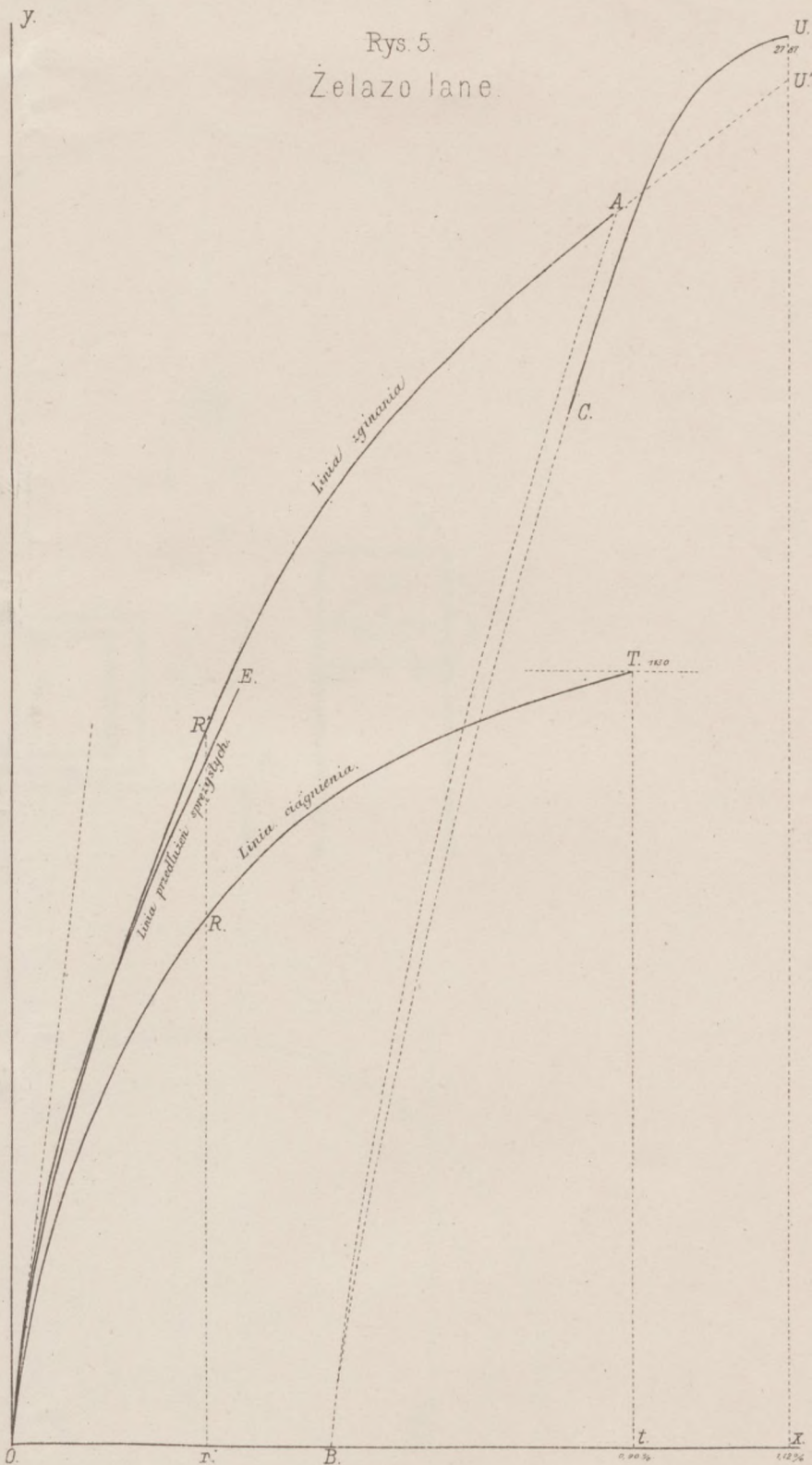
Rys 3. Stal średnio miękka.



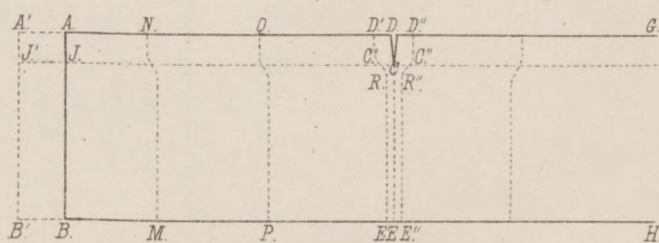
Rys 4. Żelazo kute.



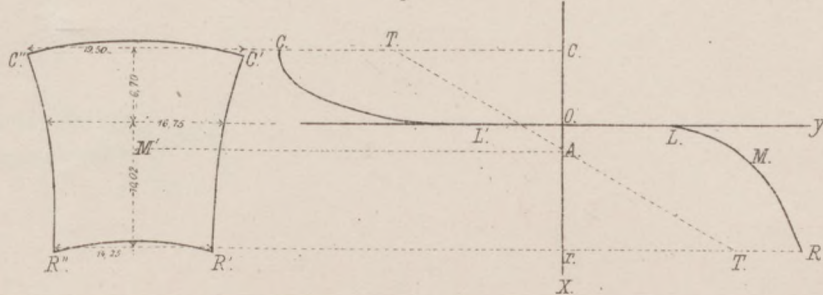
Rys 5. Żelazo lane.



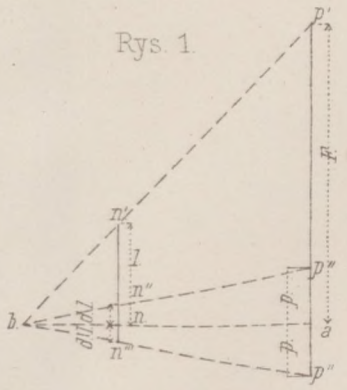
Rys 6



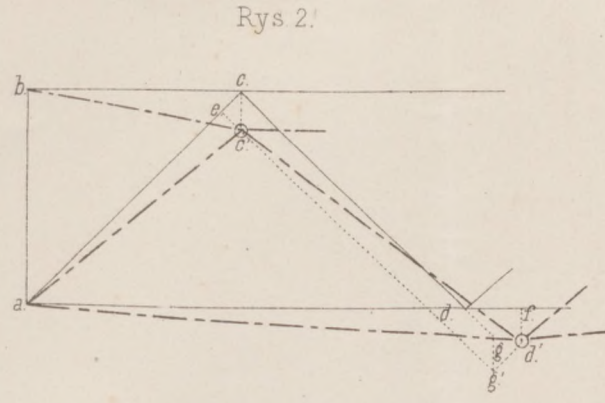
Rys 9



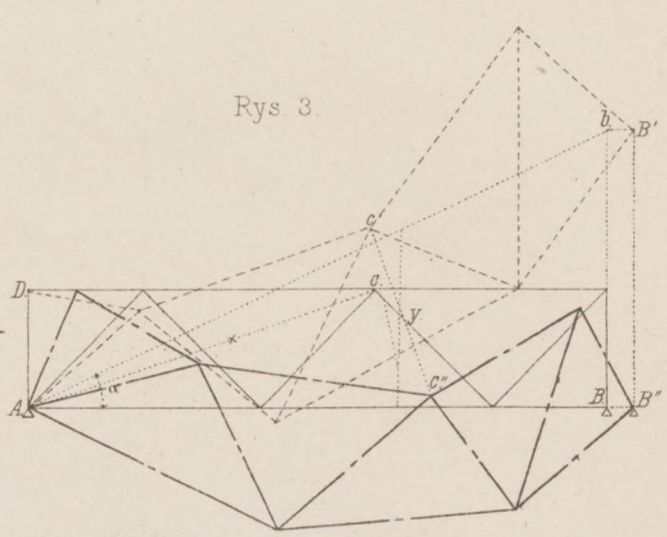
DO ART. INŻ. M. THULLIEGO: „WYKREŚLNE OZNACZENIE SIŁ DZIAŁAJĄCYCH W BELCE CIĄGŁEJ O 2^{ch} OTWORACH.”



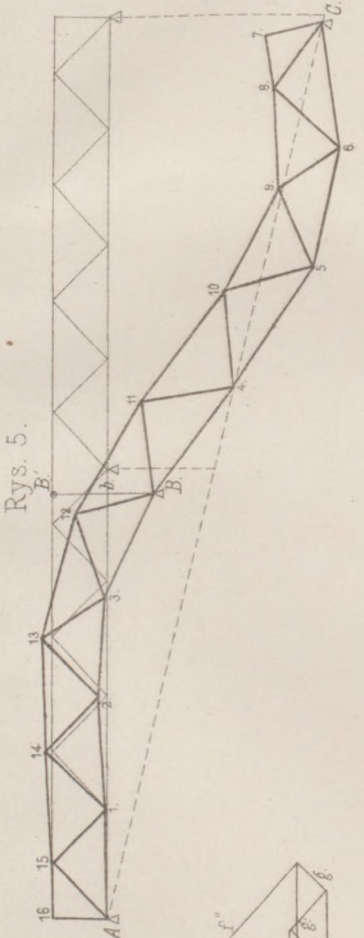
Rys. 1.



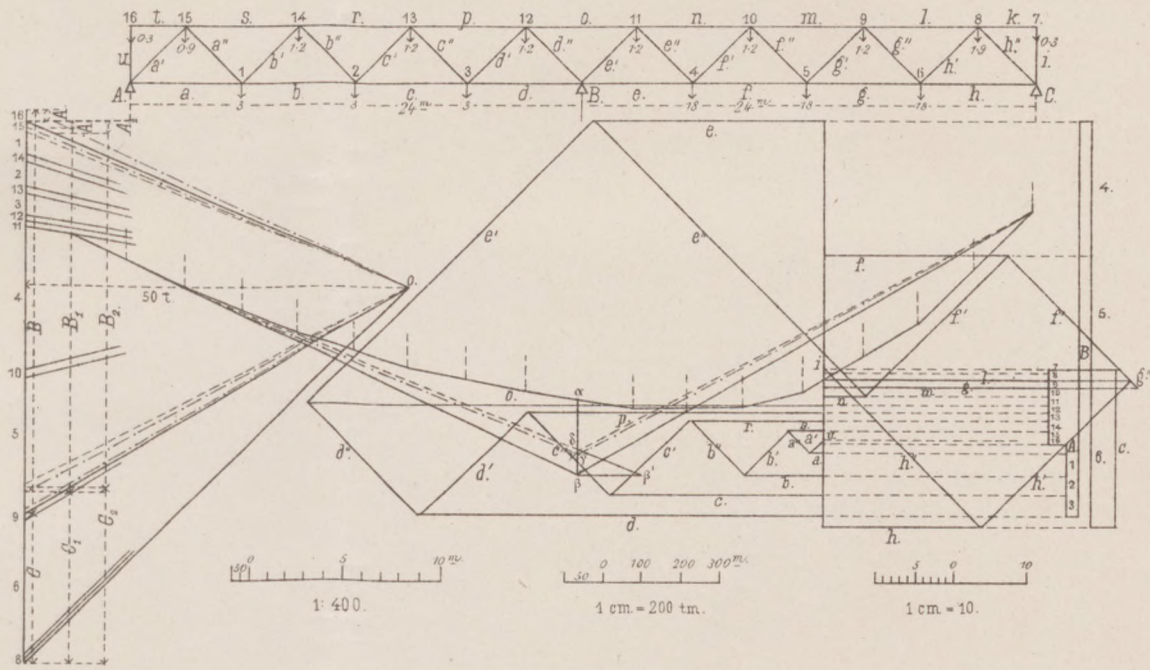
Rys. 2.



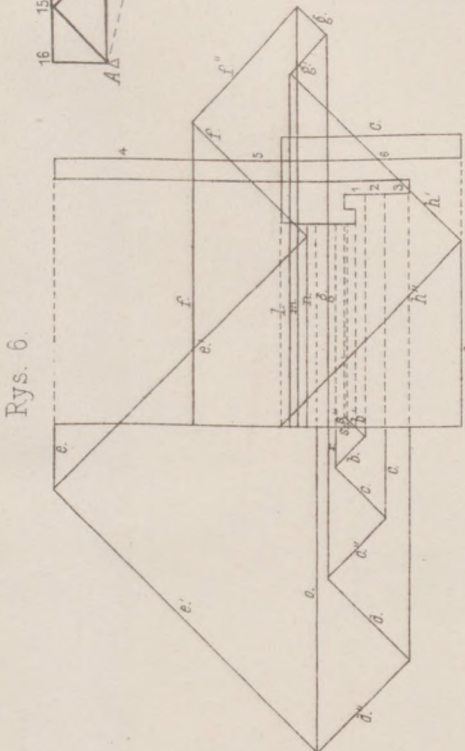
Rys. 3.



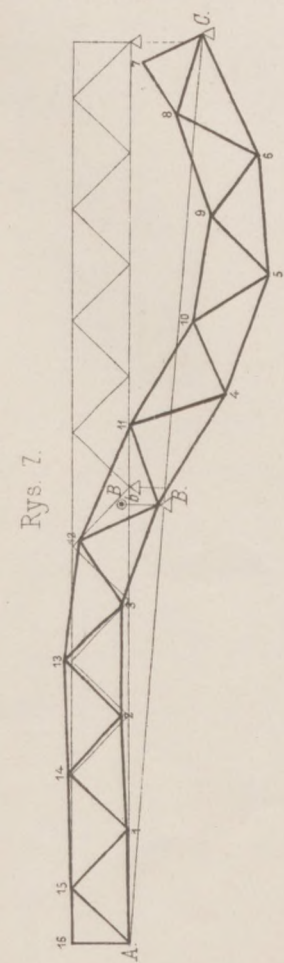
Rys. 5.



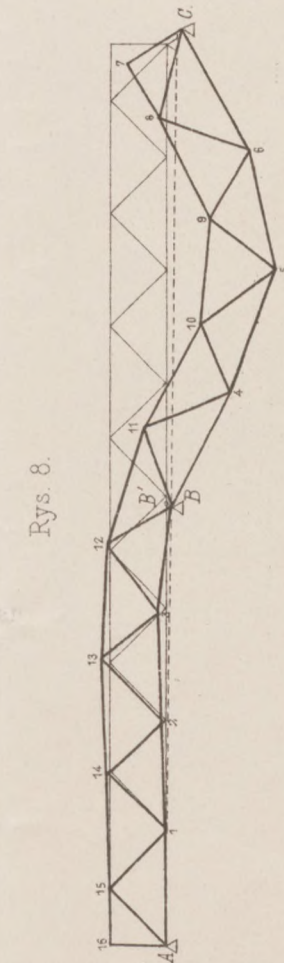
Rys. 4.



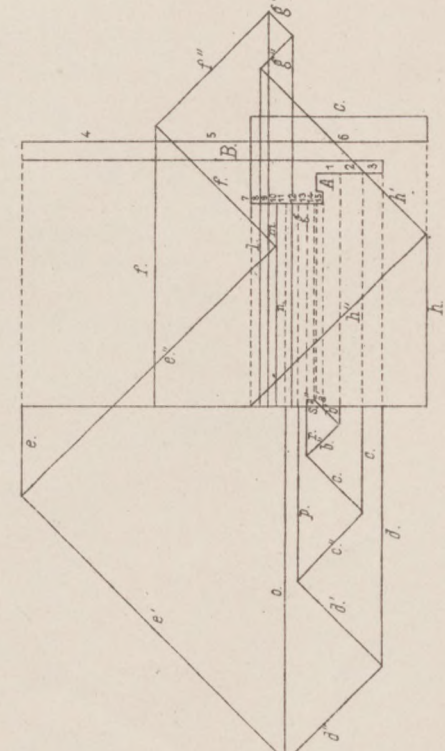
Rys. 6.



Rys. 7.



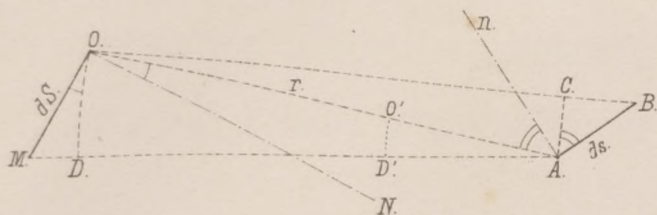
Rys. 8.



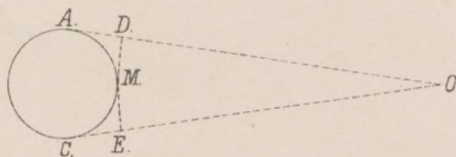
Rys. 9.

Do art. D^{ra} A. Hołowińskiego: „O miarze fotometrycznej oświetlenia.”

Rys 1.



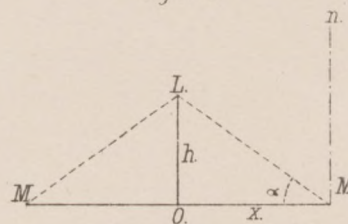
Rys 2.



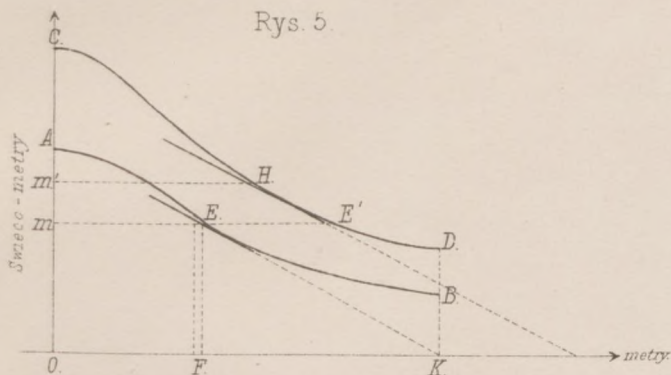
Rys 3.



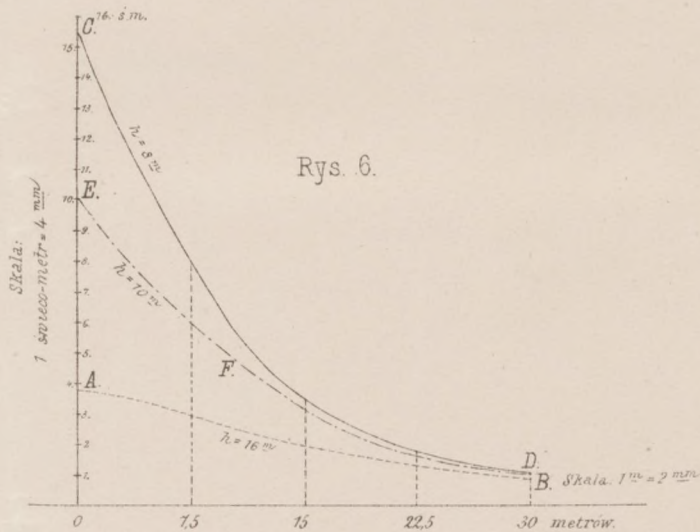
Rys 4.



Rys 5.

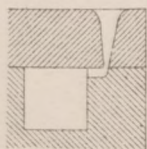


Rys 6.

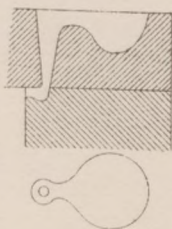


Do art. „Sposób otrzymywania ścisłych odlewów metalicznych.”

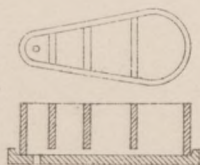
Rys 7.



Rys 8.

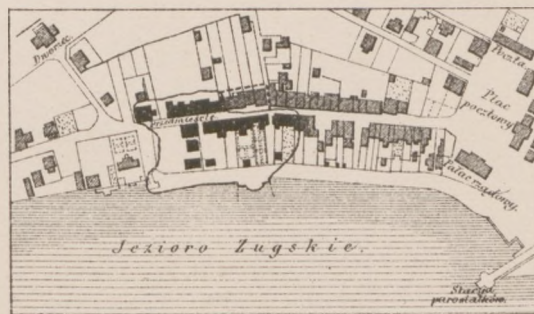


Rys 9.



Do art. „Katastrofa w m. Zuğu.”

Rys 10.

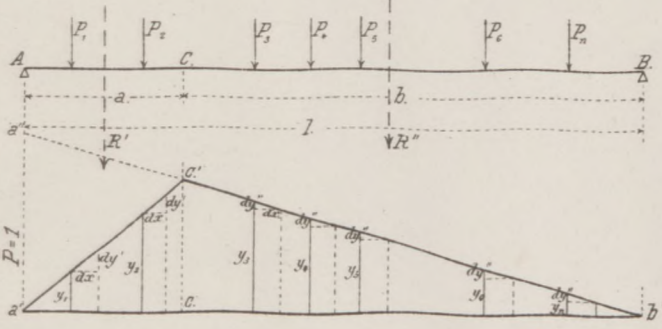


Skala: 1:5000.

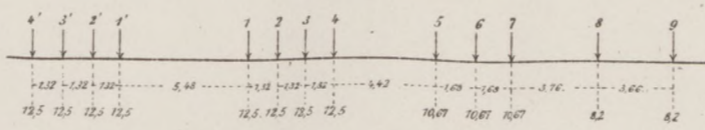
Do art. inż. M. Thulliego „Analityczne wyznaczenie najniekorzystniejszego obciążenia belki prostą układem ciężarów skupionych” (rys 1-6).

Do art. D^{na} A. Hołowińskiego inż. „O miarze fotometrycznej oświetlenia i o rozmieszczeniu światła” (rys 7-15).

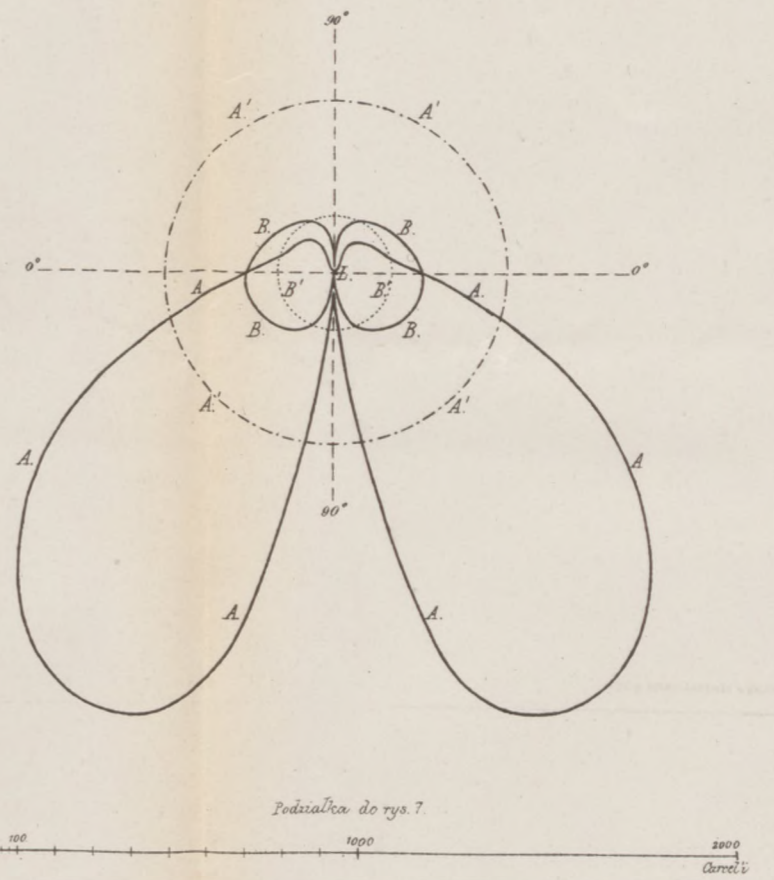
Rys. 1.



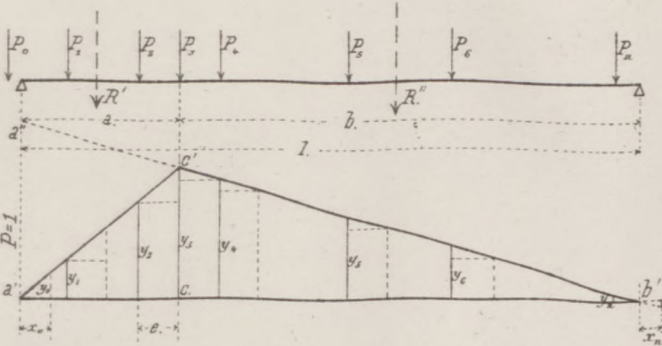
Rys. 3.



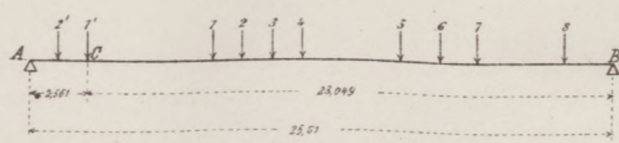
Rys. 7.



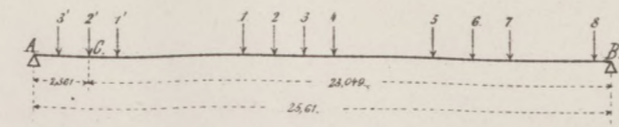
Rys. 2.



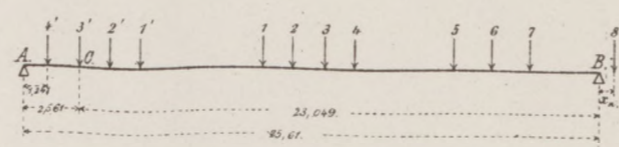
Rys. 4.



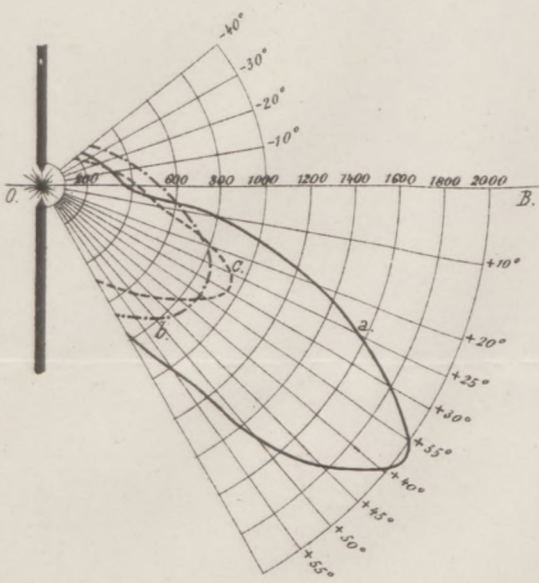
Rys. 5.



Rys. 6.



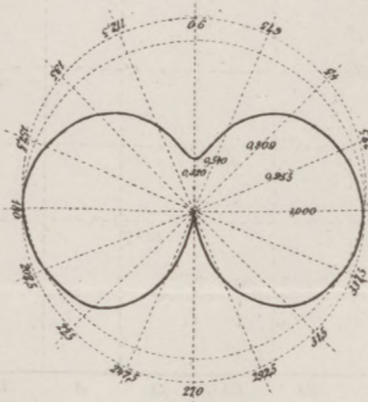
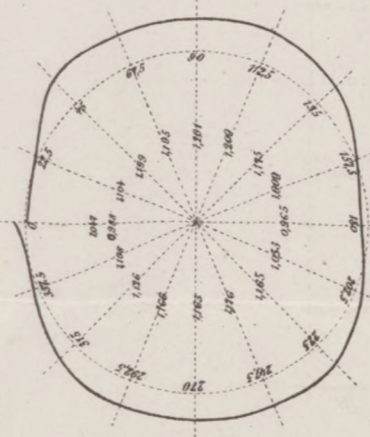
Rys. 8.



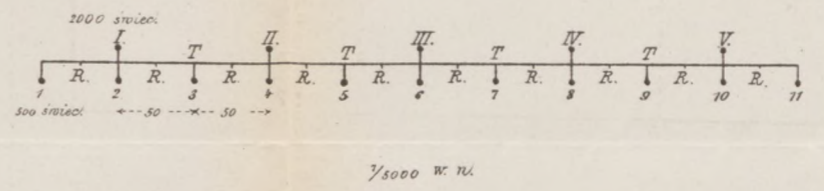
Rys. 9. Lampka A Edison'a.

Przekrój poziomy.

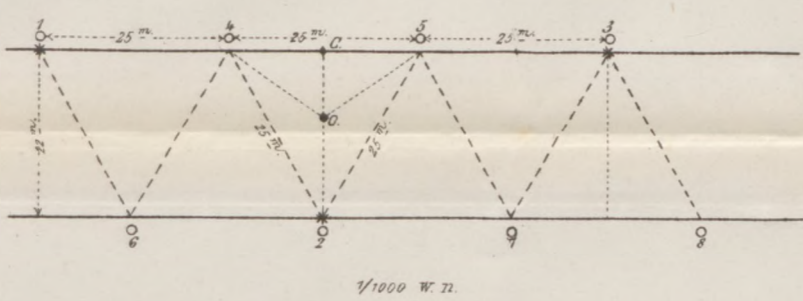
Przekrój pionowy.



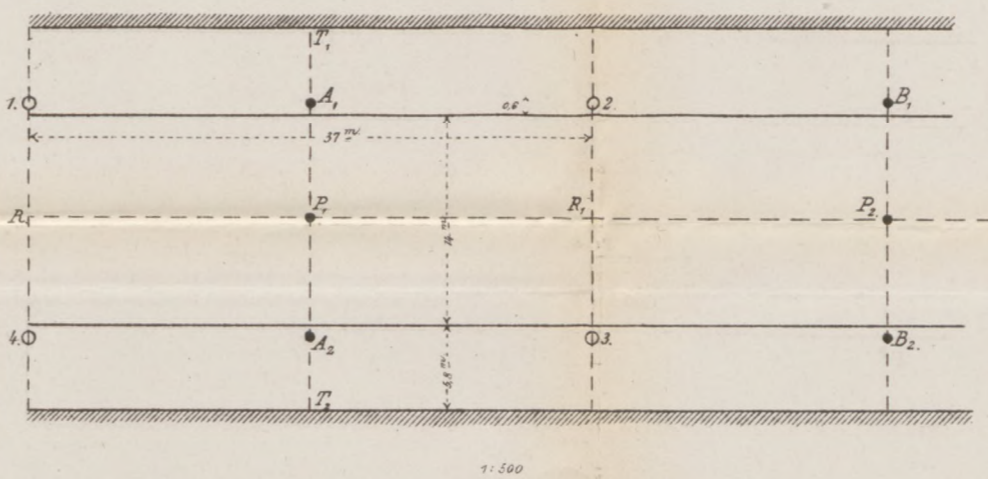
Rys. 11.



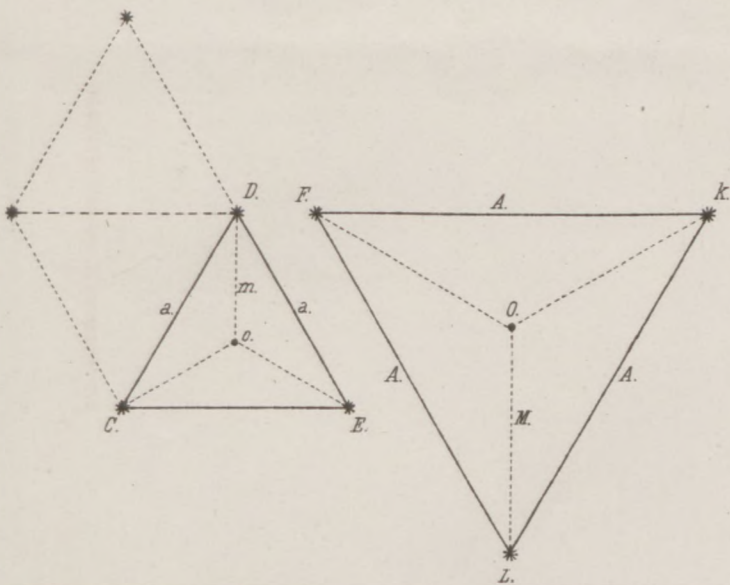
Rys. 12.



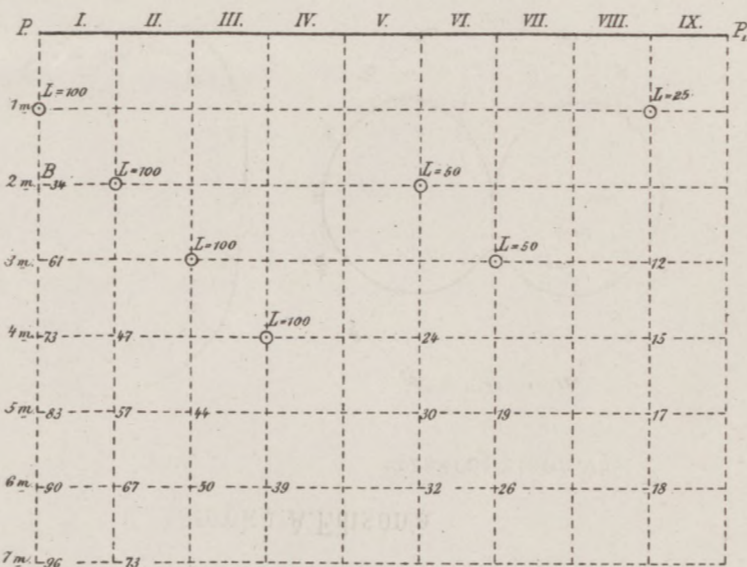
Rys. 10.



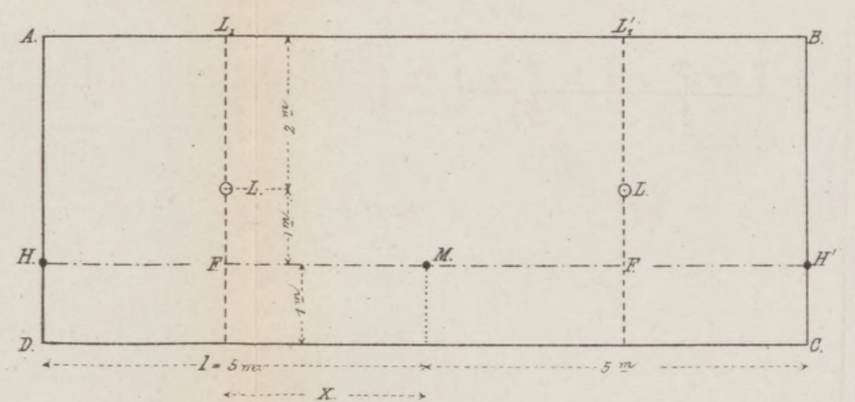
Rys. 13.



Rys. 14.



Rys. 15.

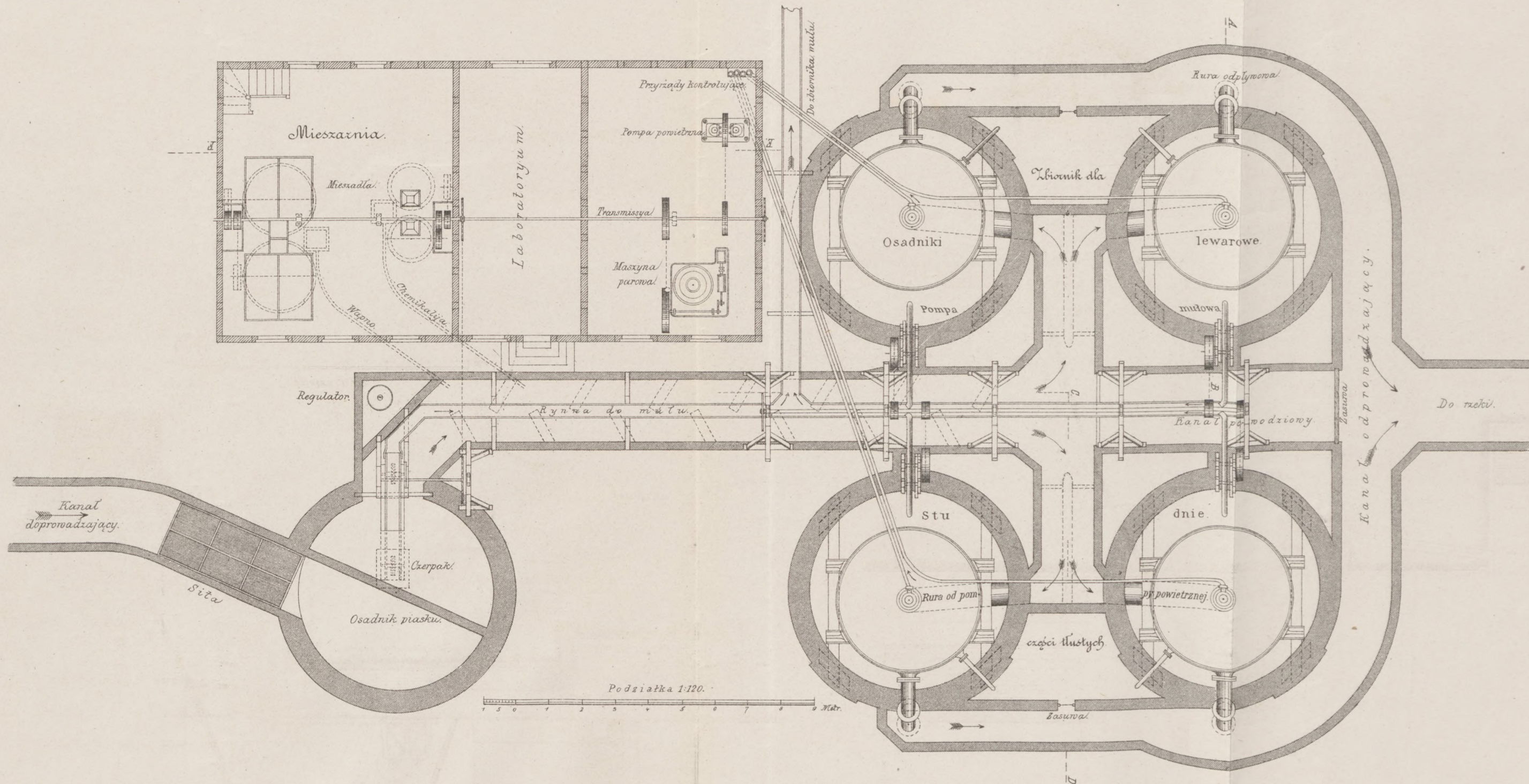


DO ART. W. TRZCIŃSKIEGO „WODY ŚCIEKOWE”

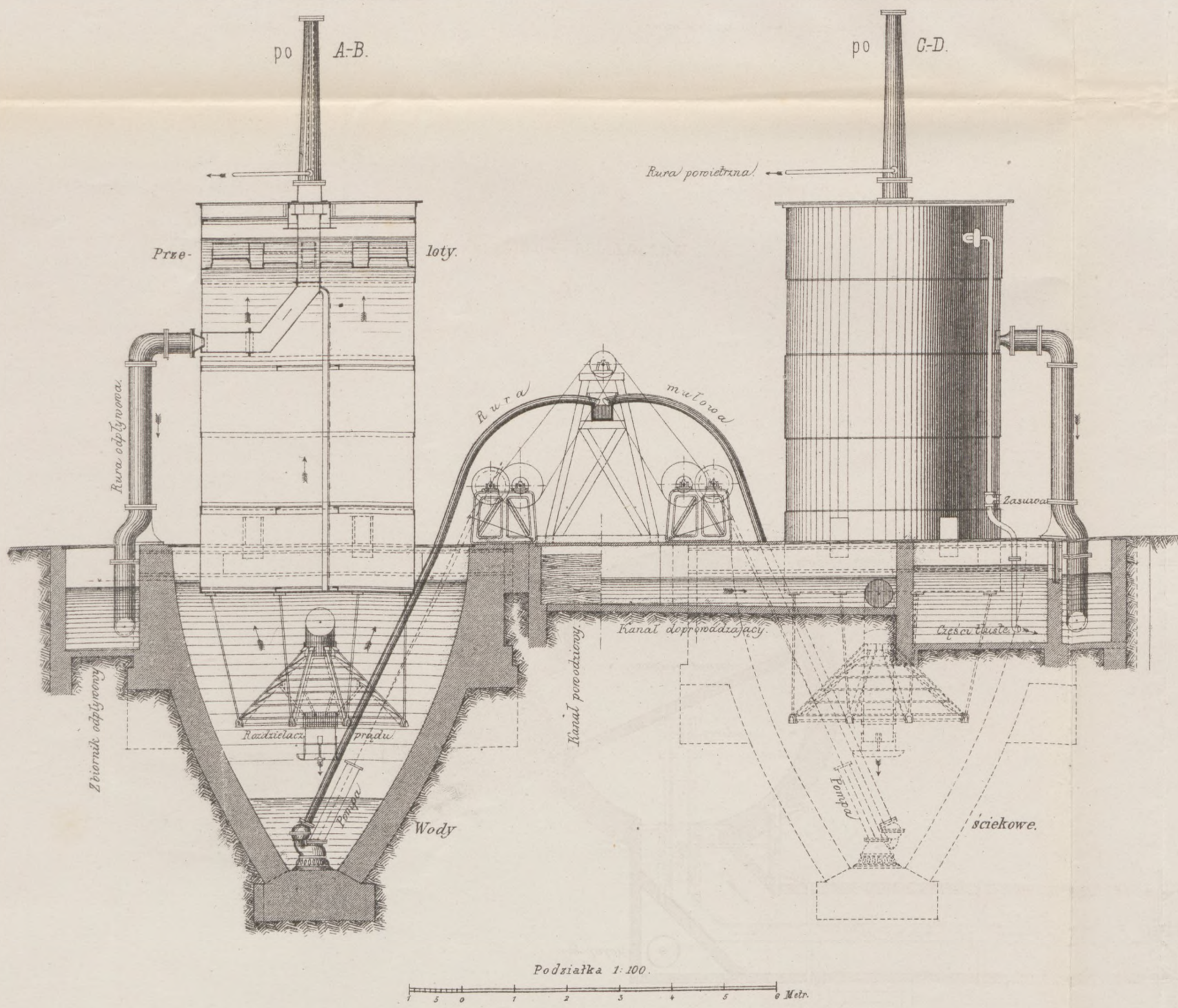
Zakład oczyszczania wód ściekowych, w m. Essen ¹/_R. (rys 1, 2, 3.)

System p.p. Röckner-Rothe.

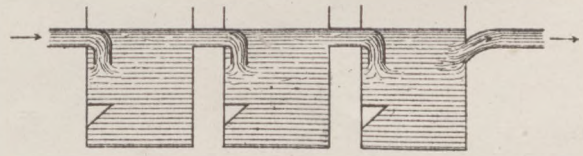
Rys 1 Plan.



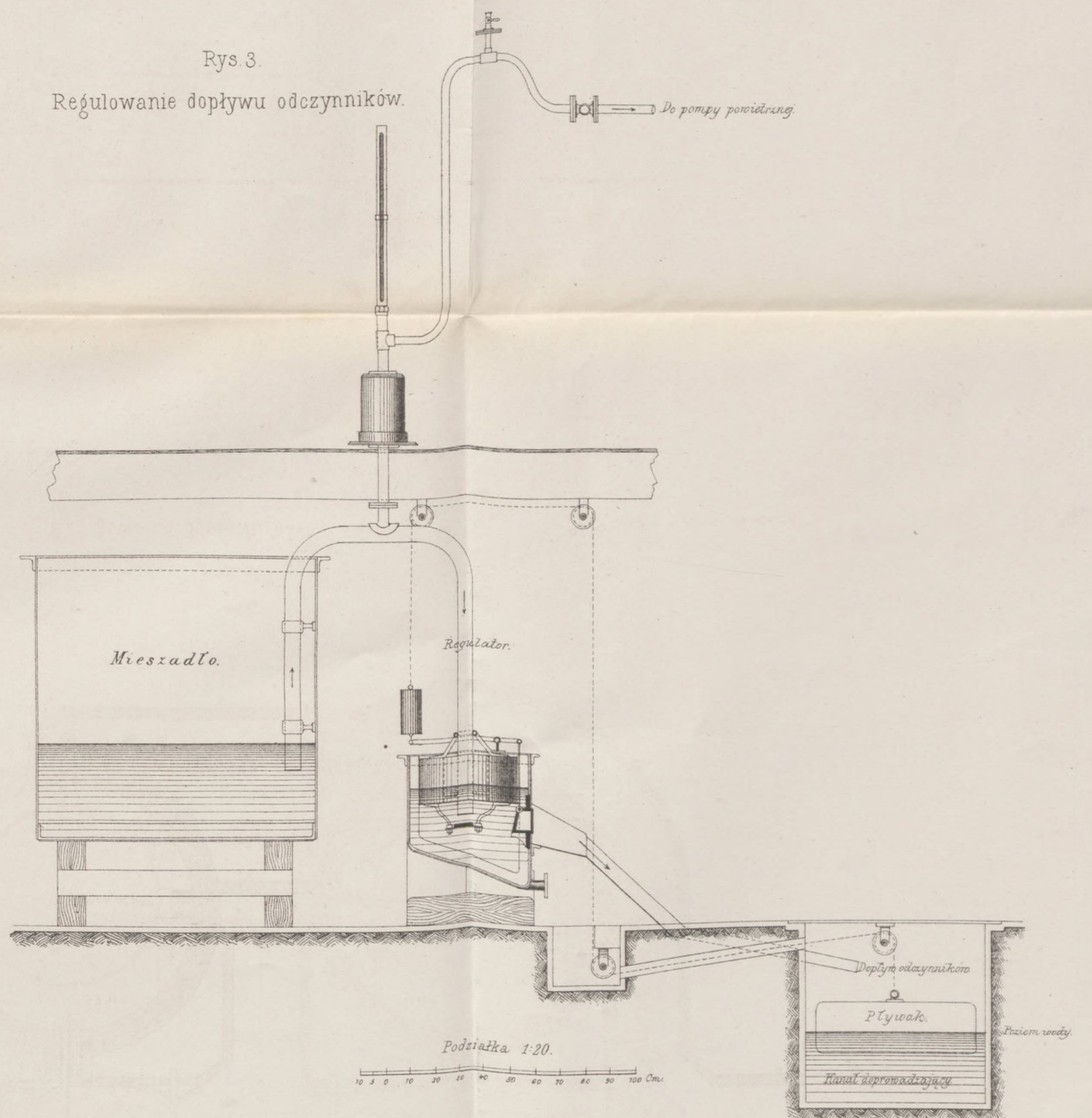
Rys 2. Przekroje poprzeczne.



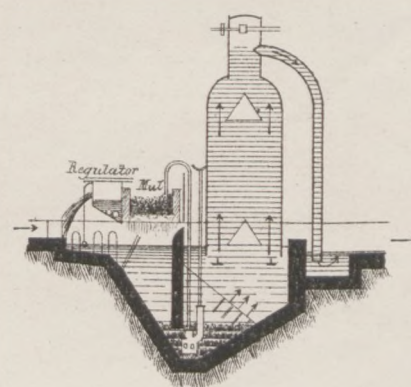
Rys 4. Osadniki Reichardt'a



Rys 3. Regulowanie dopływu odczynników.

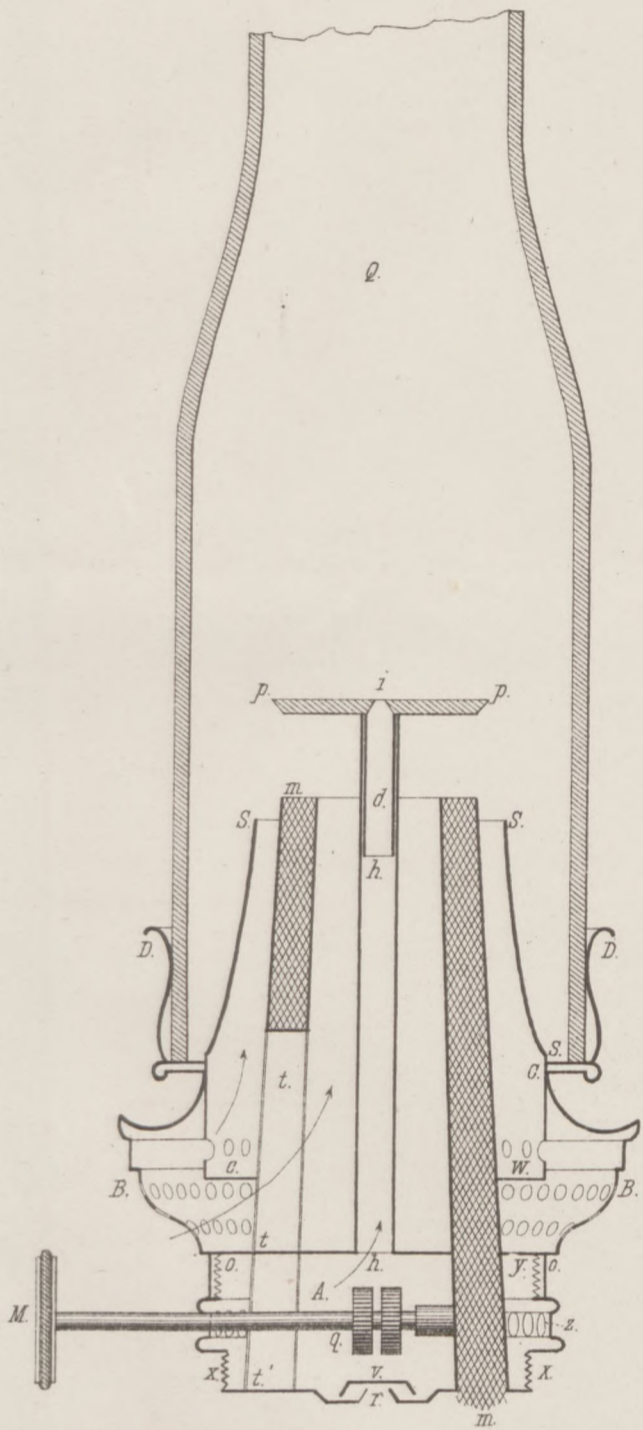


Rys 5. Osadnik lewarowy z filtrem dla mułu M Friedrich'a i S^{ca}

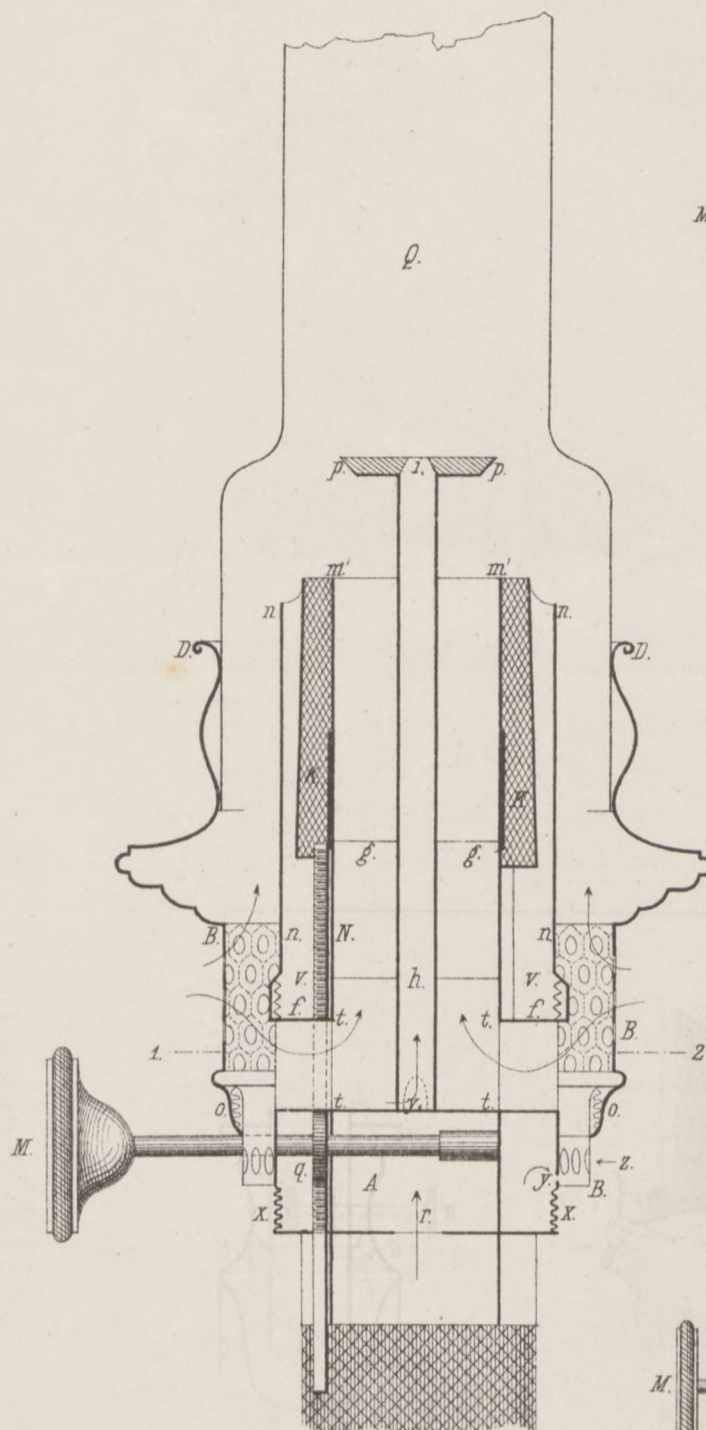


DO ART. „DOŚWIADCZENIA PORÓWNAWCZE NAD LAMPAMI NAFTOWEMI”

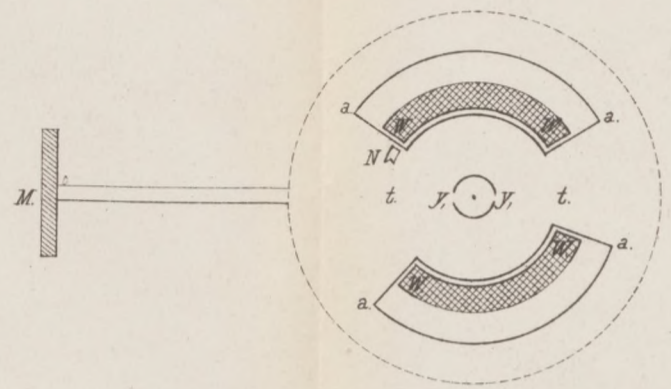
Rys. 1.



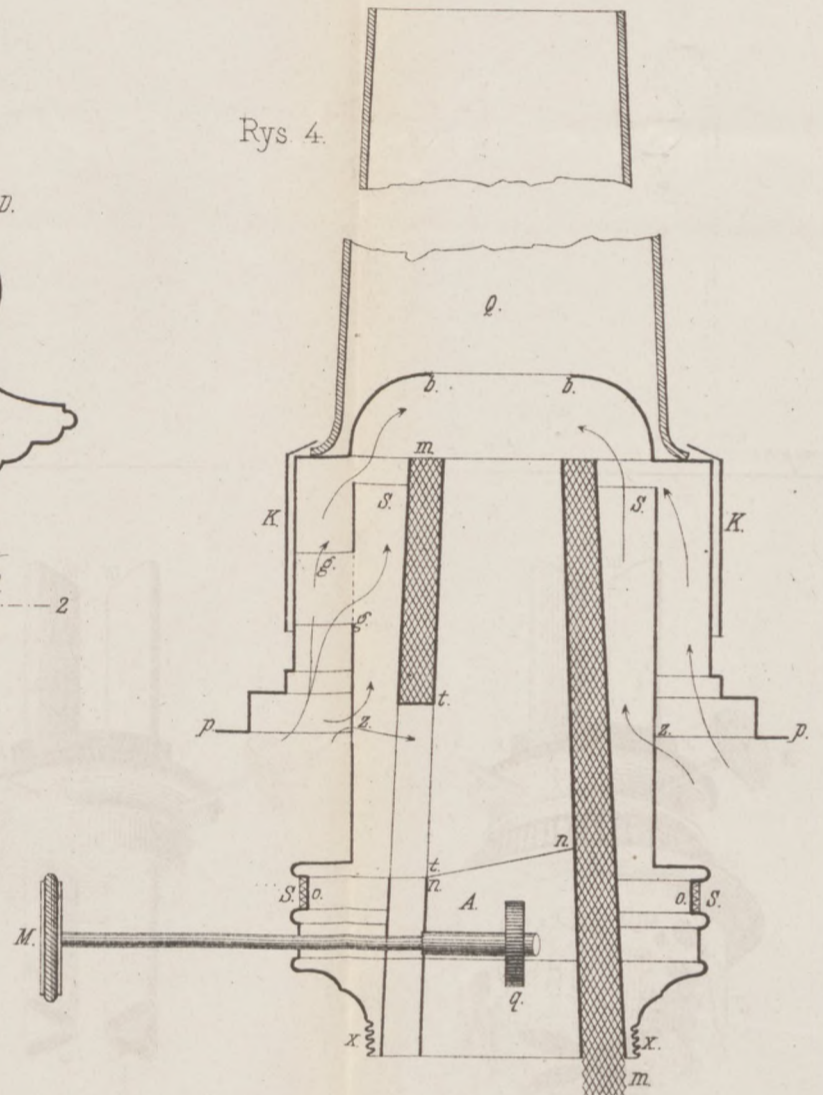
Rys. 2.



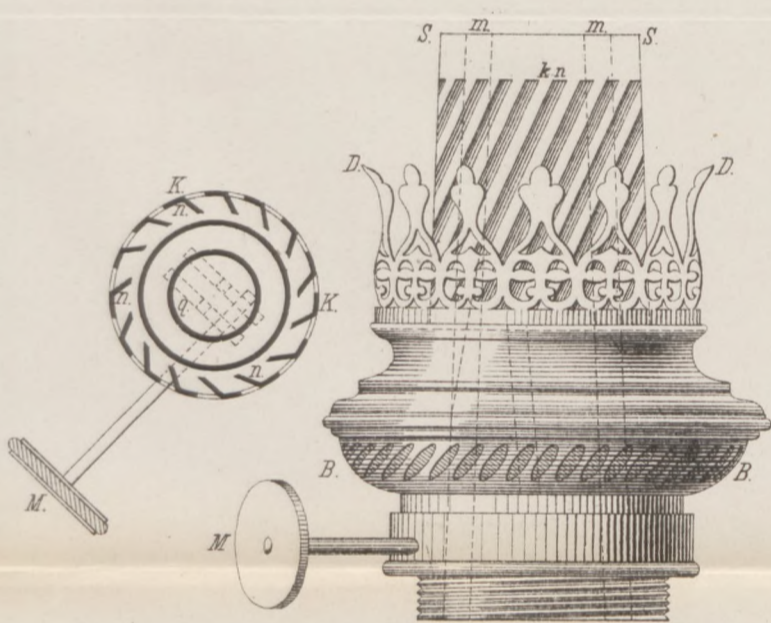
Rys. 3. —Przekrój po 12. (por rys. 2).



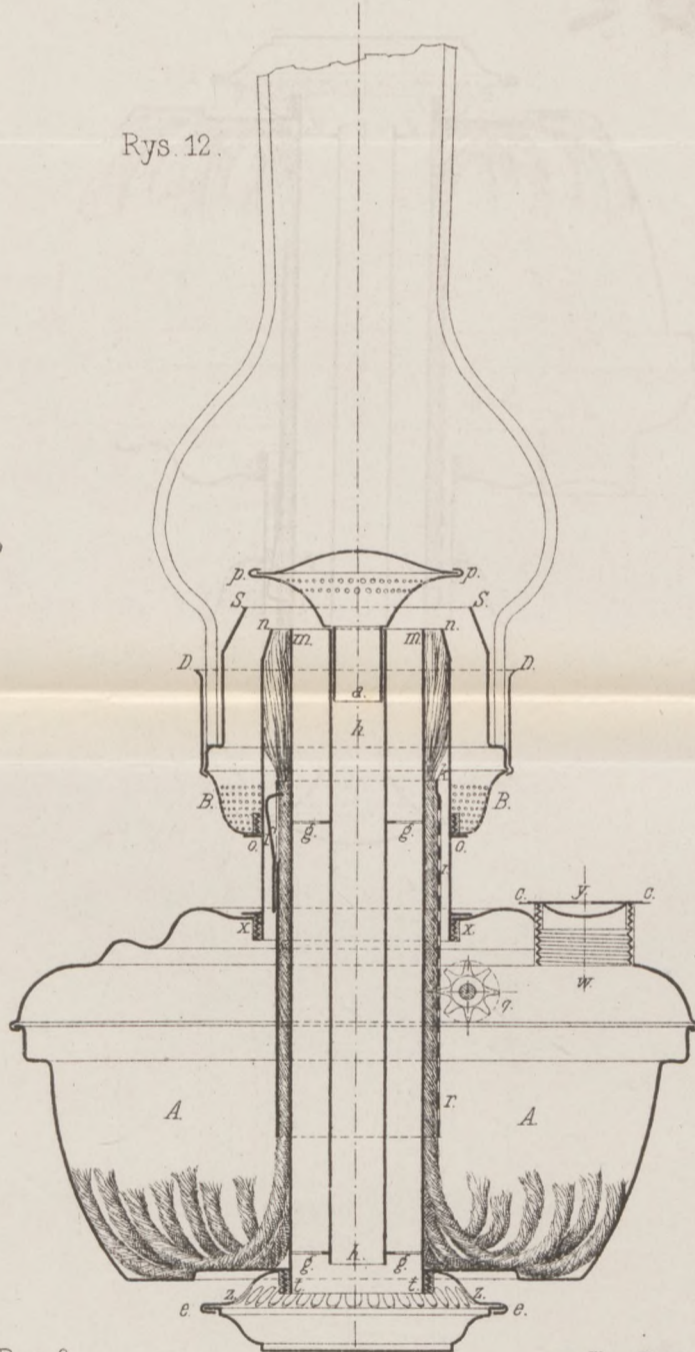
Rys. 4.



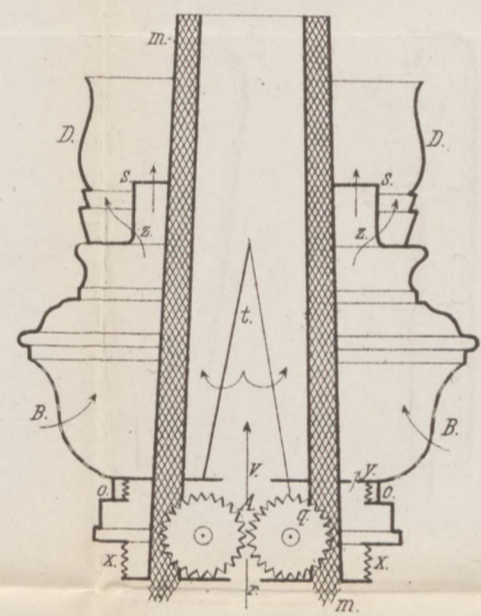
Rys. 5.



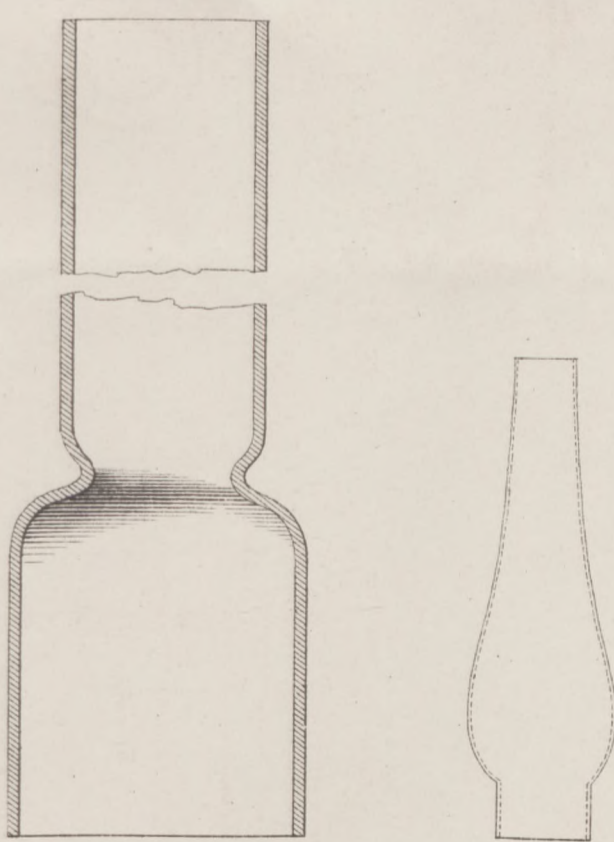
Rys. 12.



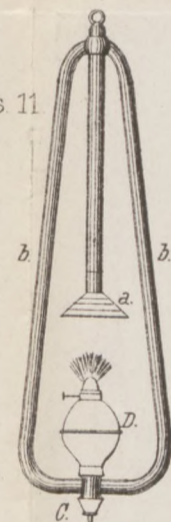
Rys. 7.



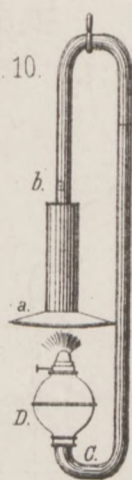
Rys. 6.



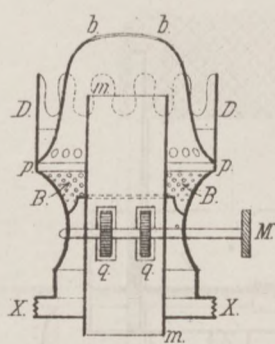
Rys. 11.



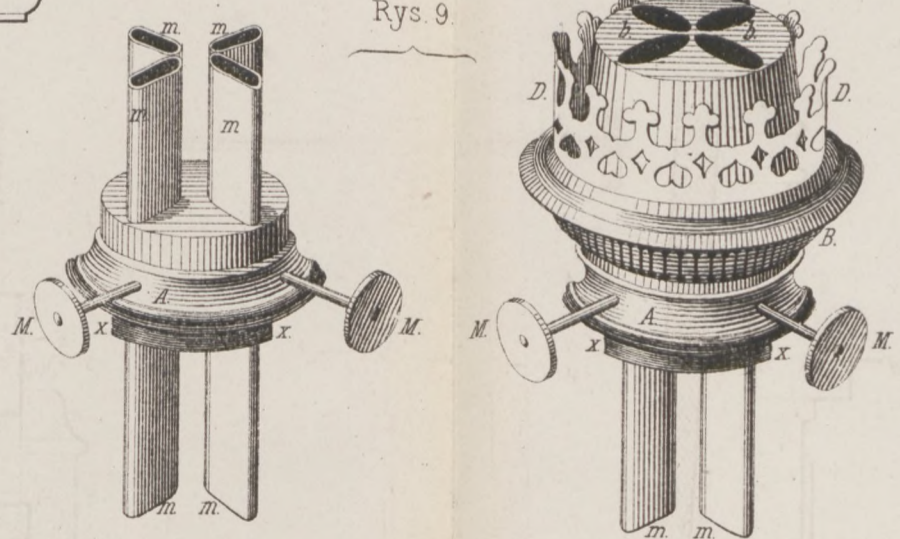
Rys. 10.



Rys. 8.



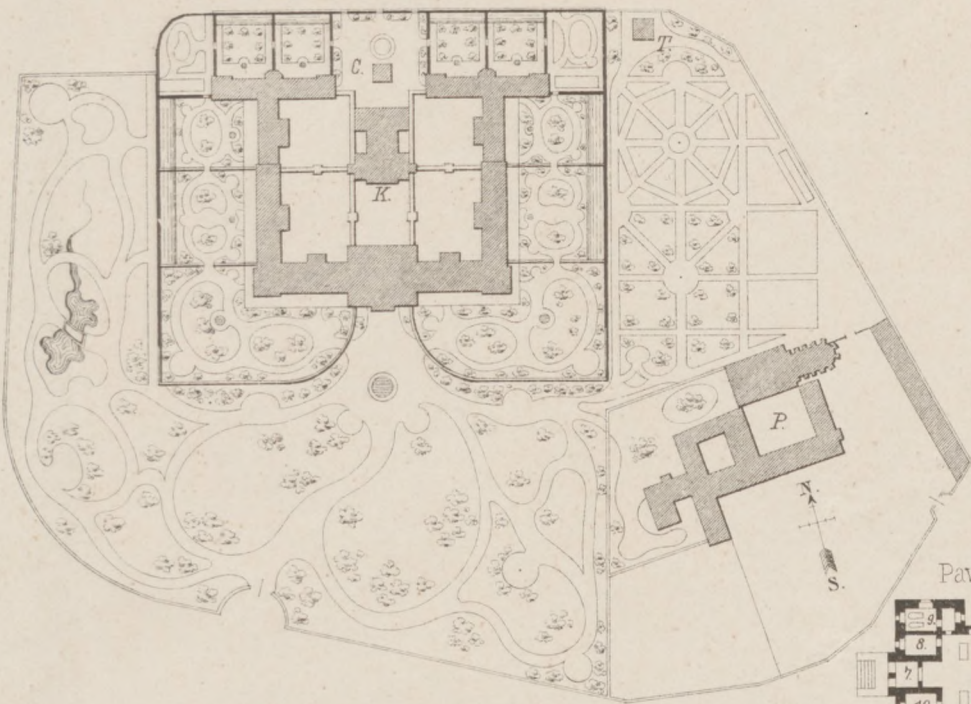
Rys. 9.



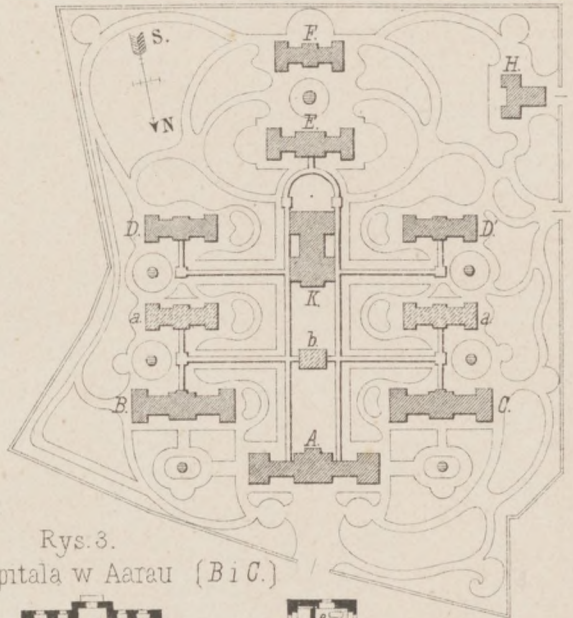


DO ART. STEFANA SZYLLERA, BUD. „TRZY ZAKŁADY LECZNICZE W KANTONIE AARGAU, W SZWAJCARYI.”

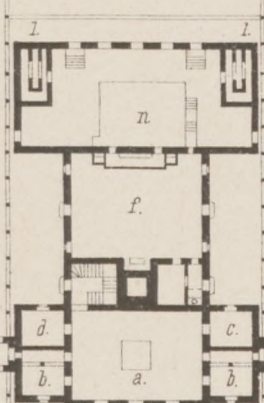
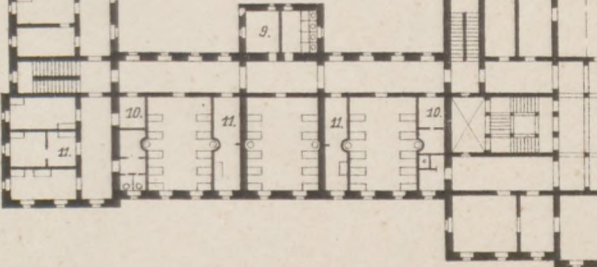
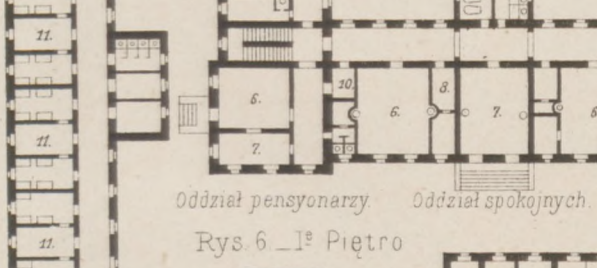
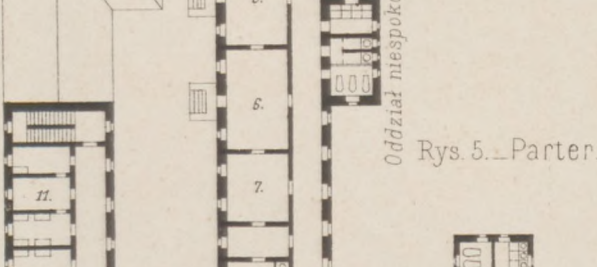
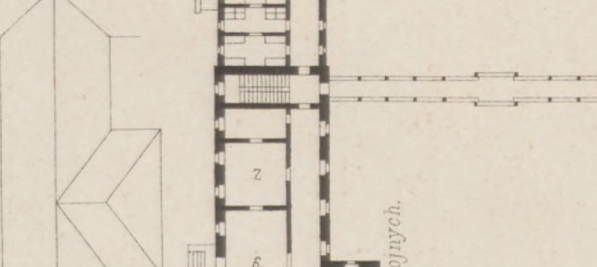
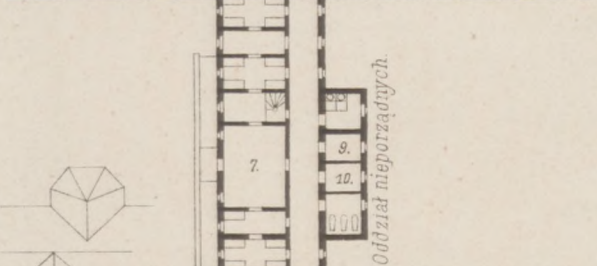
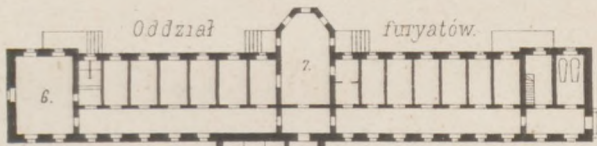
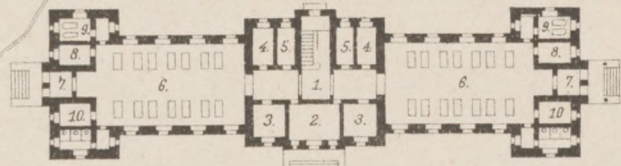
Rys 4. Zakład dla obłąkanych w Königsfelden.



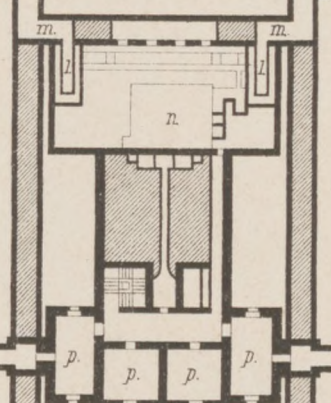
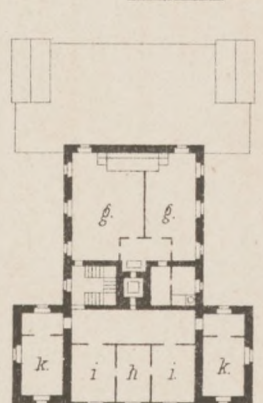
Rys 2. Szpital kantonalny w Aarau.



Rys 3. Pawilon Szpitala w Aarau (B i C).

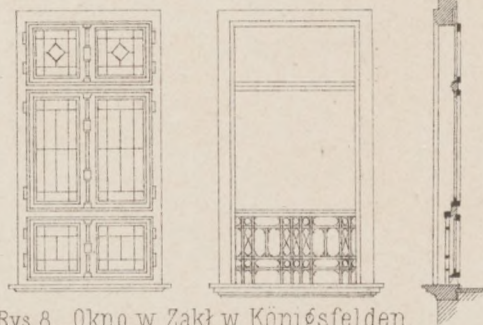


Rys 7. Budynek centralny zakładów w Königsfelden i w Aarau. (K)



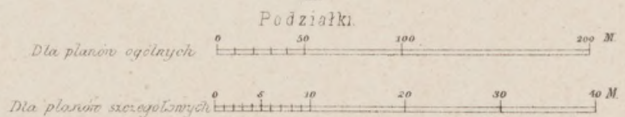
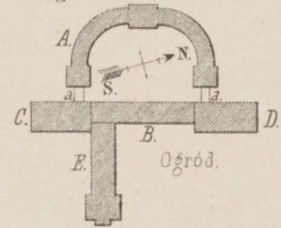
Rys 5. Parter.

Rys 6. 1^e Piętro



Rys 8. Okno w Zakł w Königsfelden.

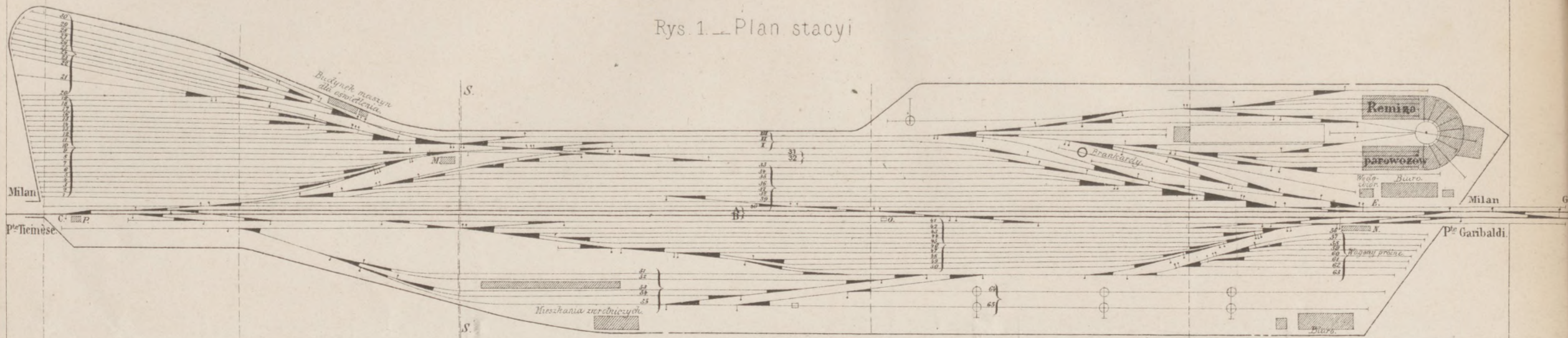
Rys 1 Zakład kąpielowy w Schinznach.



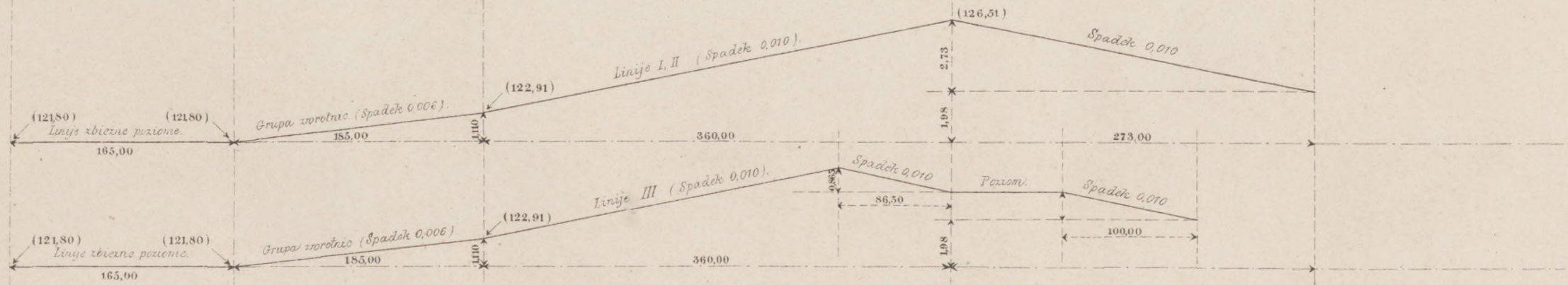
STACYA MANEWRÓWA MILAN-PORTE-SIMPLON

włoskiej d. z. Méditerranée.

Rys. 1. — Plan stacyi

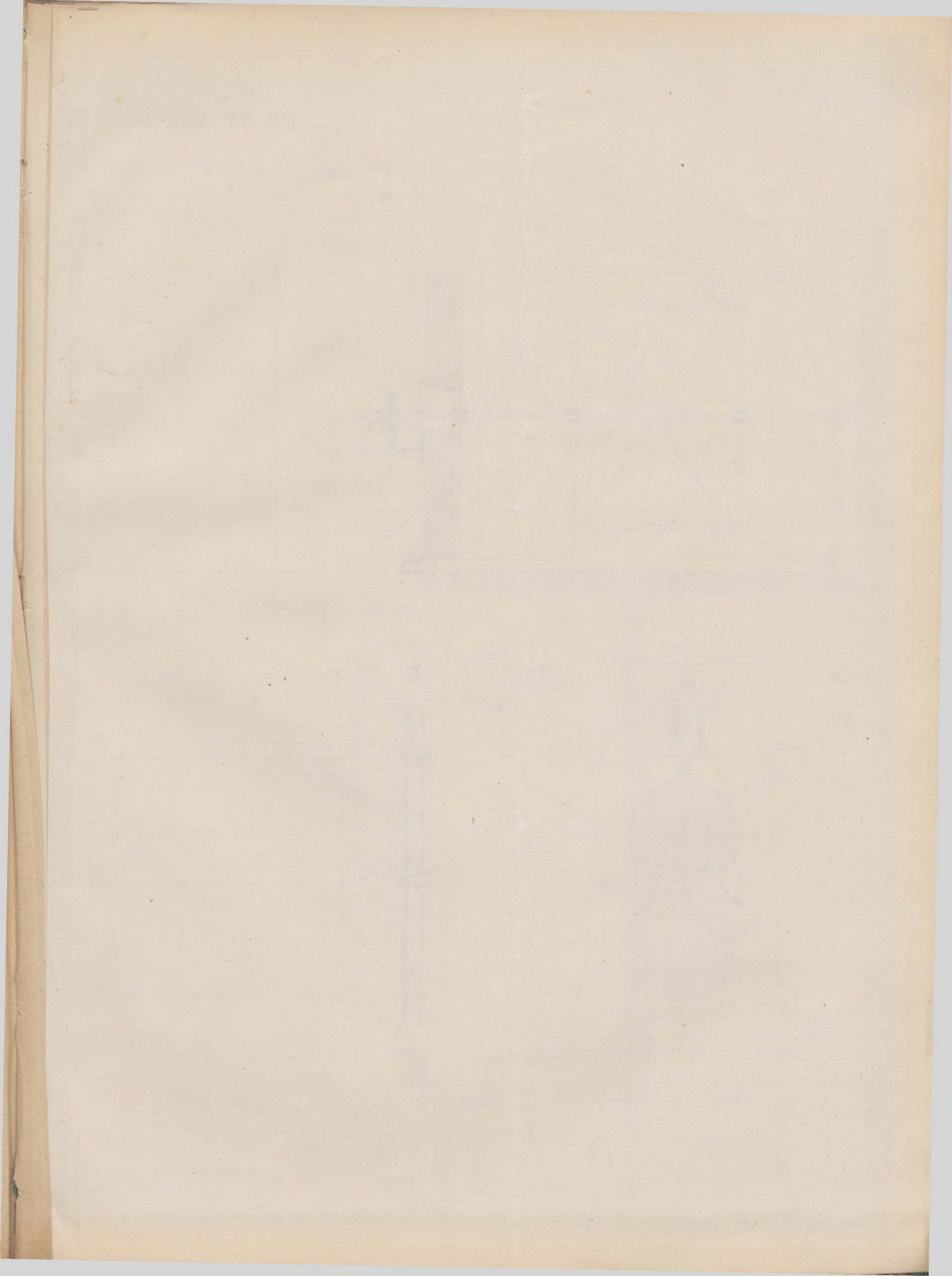


Rys. 2. — Profile podłużne.

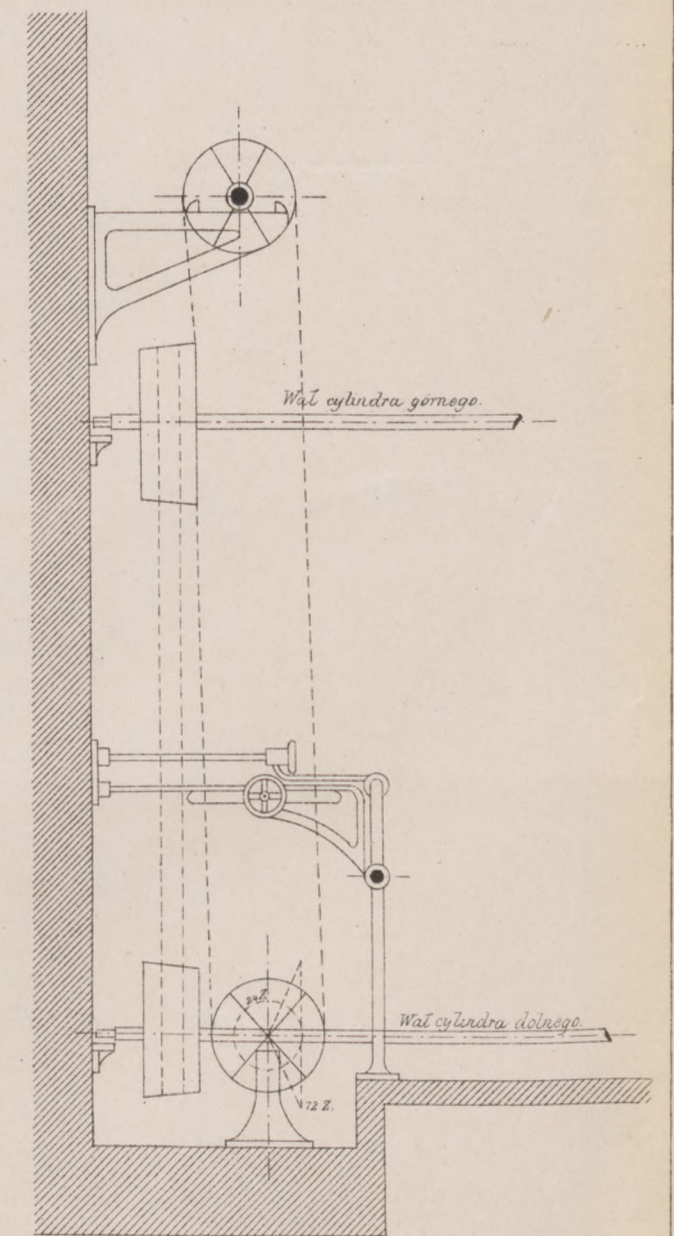
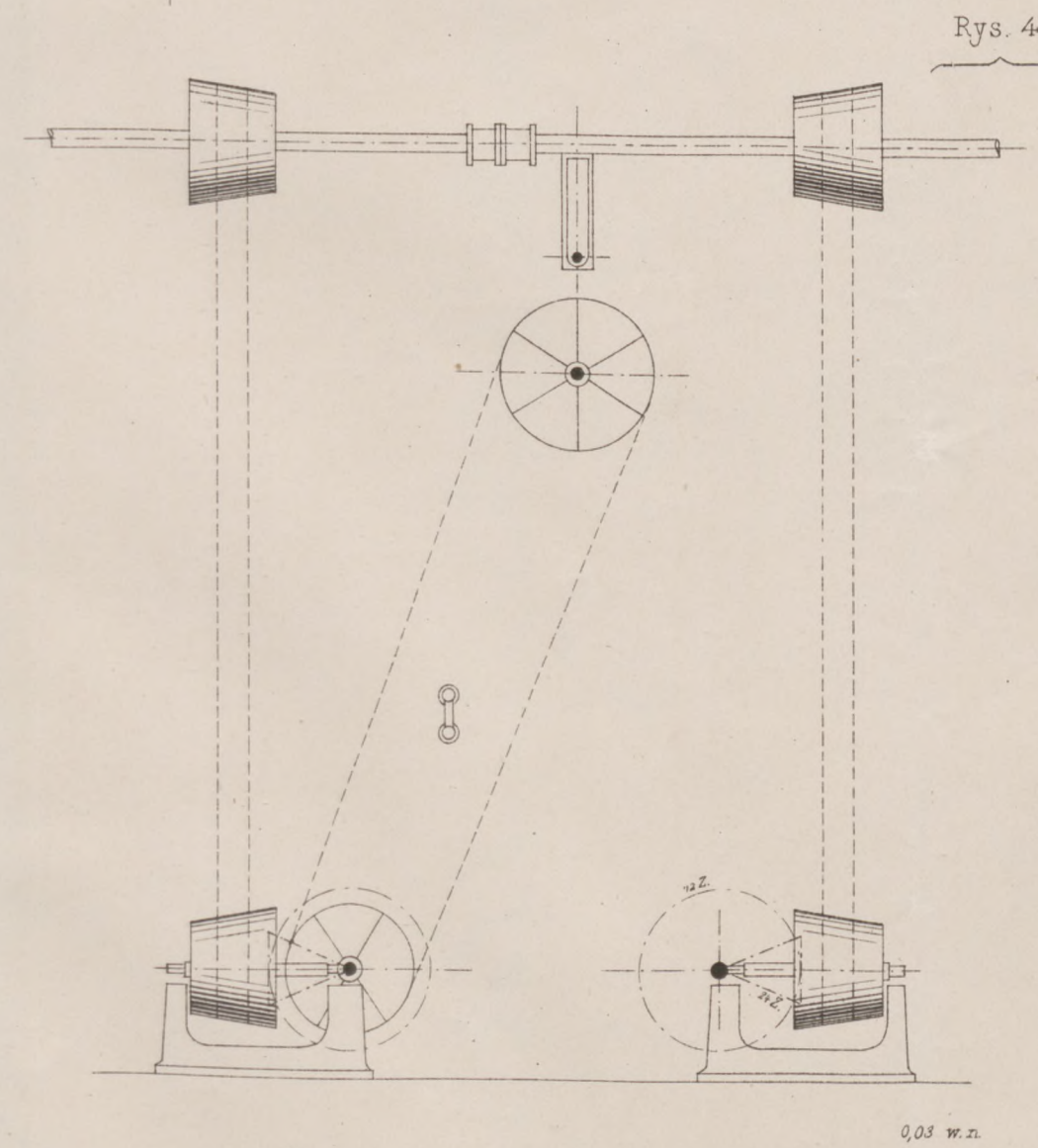
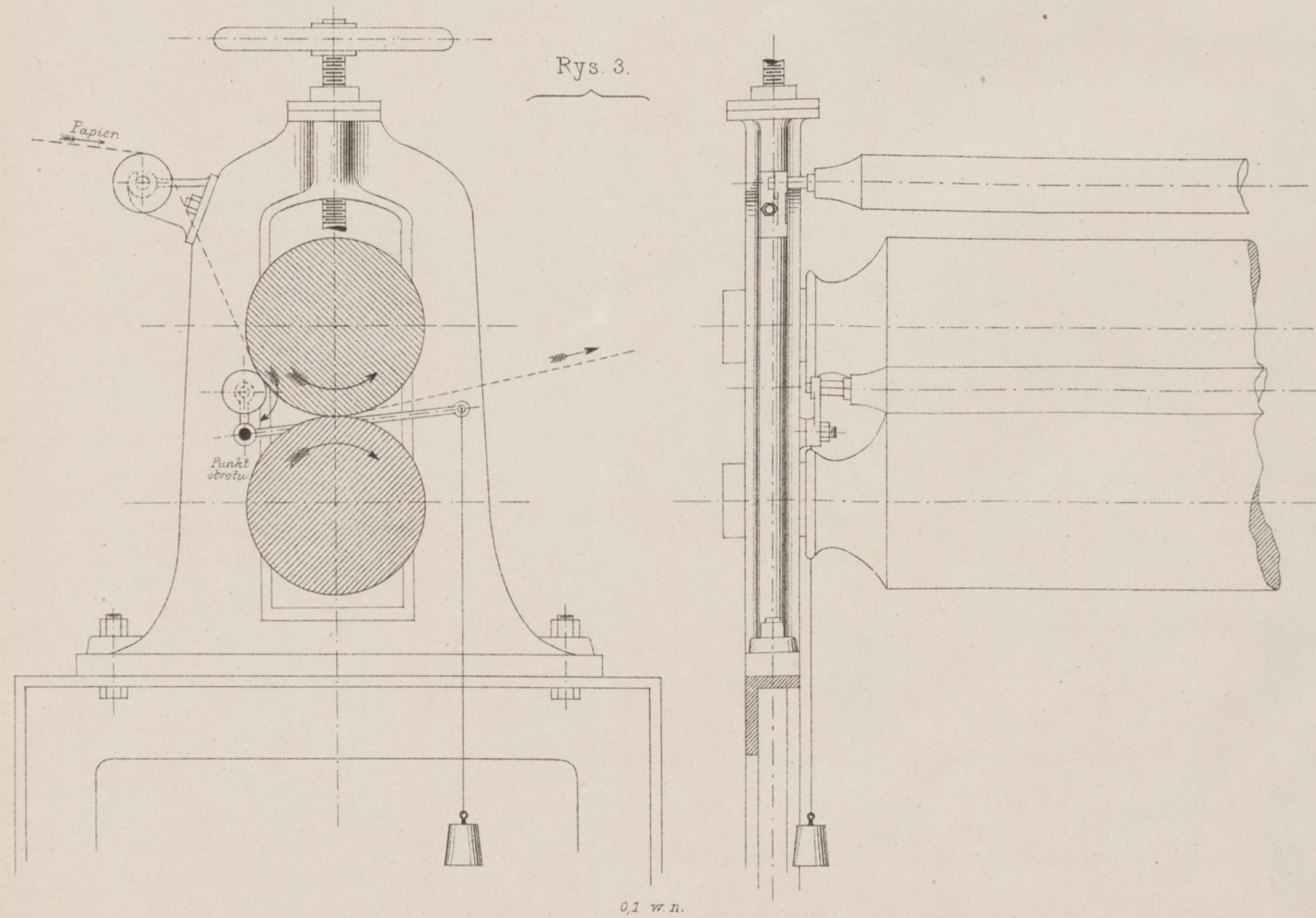
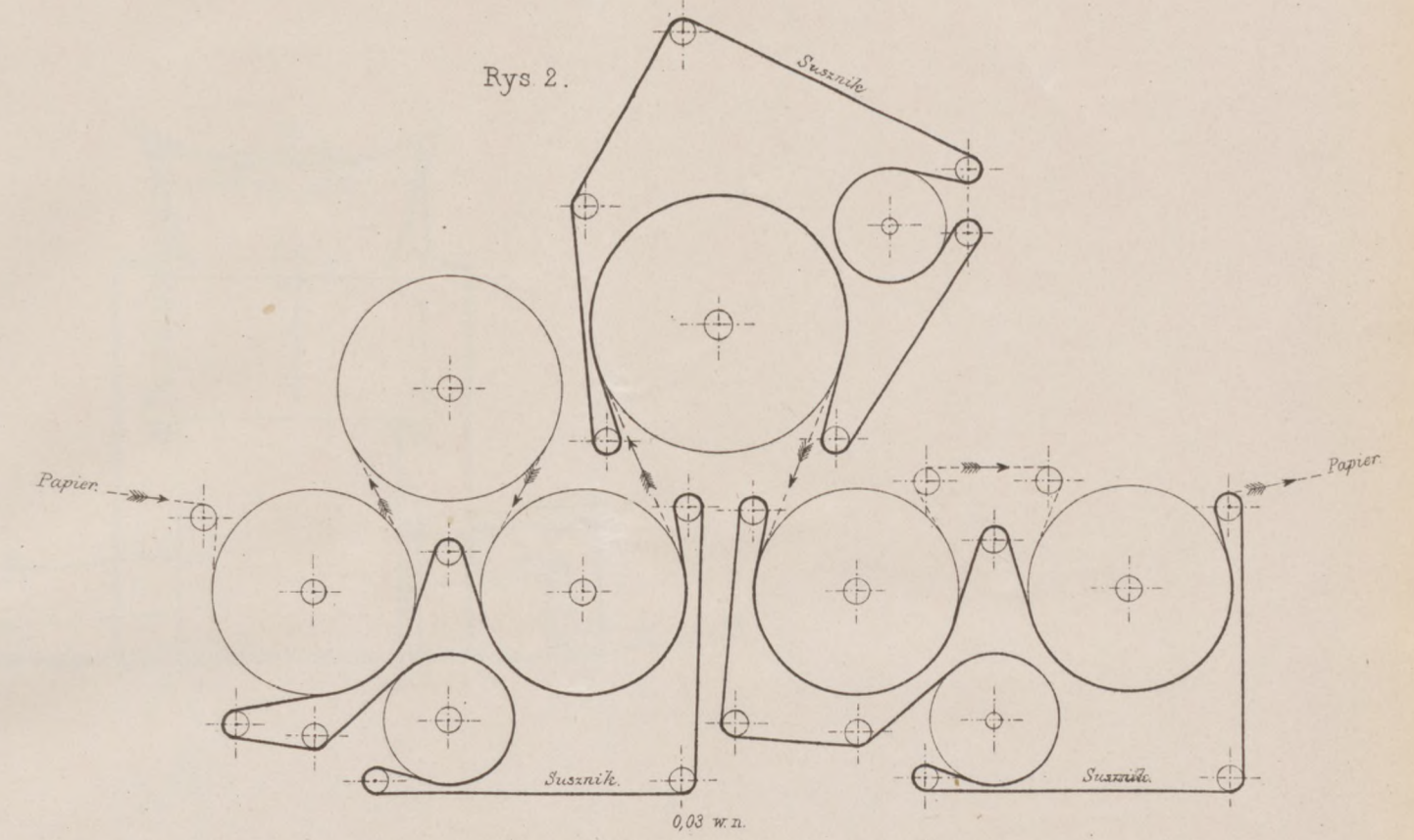
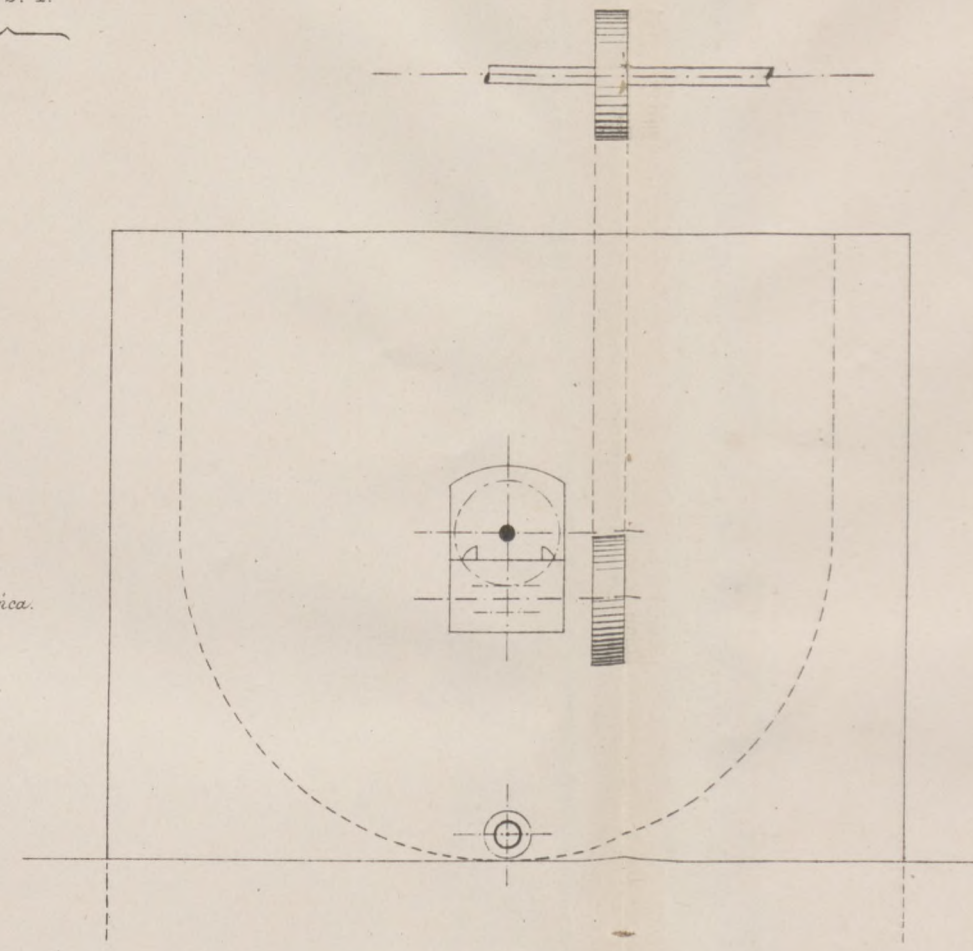
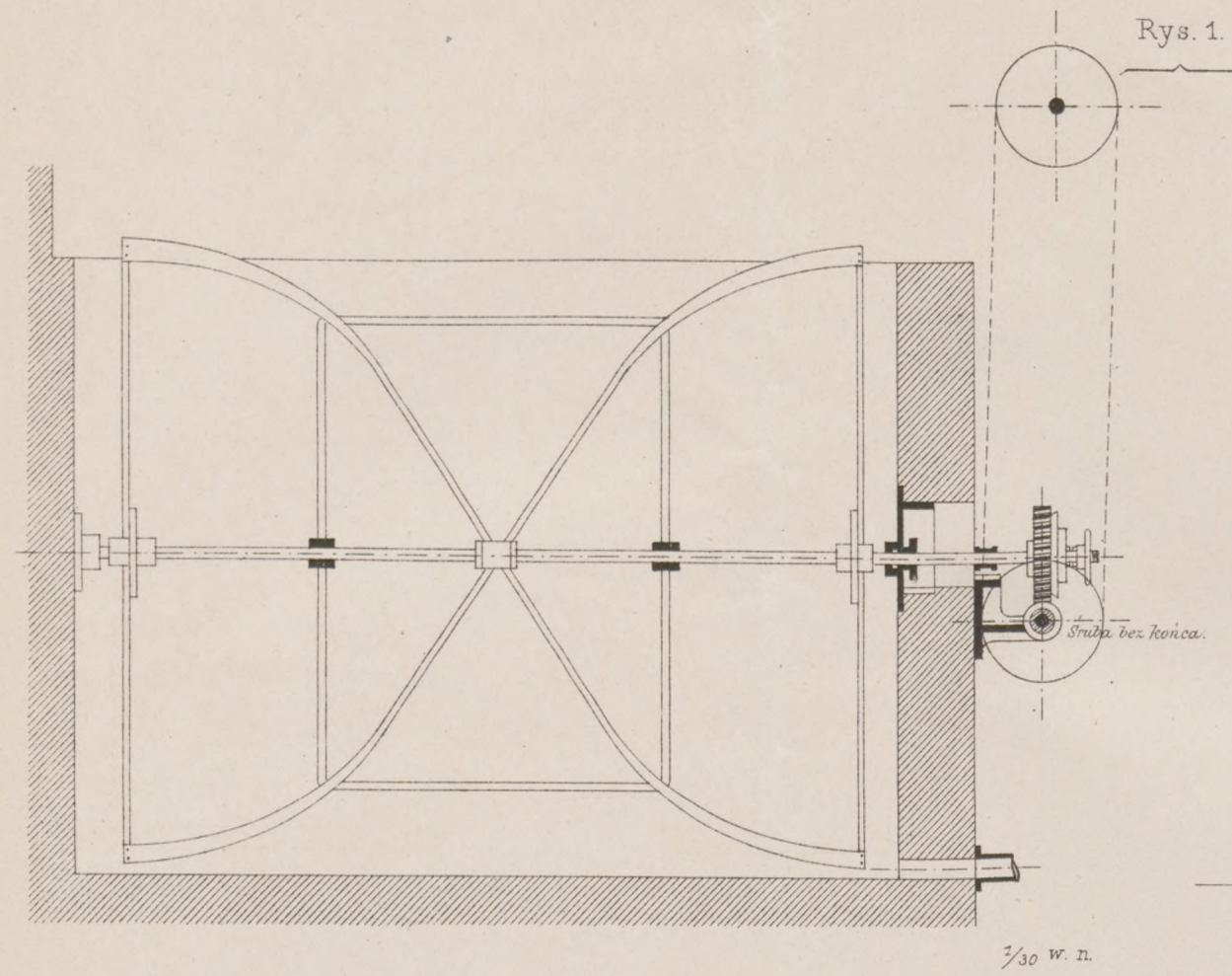


A.B. Linije główne.
M.N.O.P. Posterunki zwrotnicowe.

Podziałka { Dla planu - 1:400
 { Dla wysokości - 1:200.

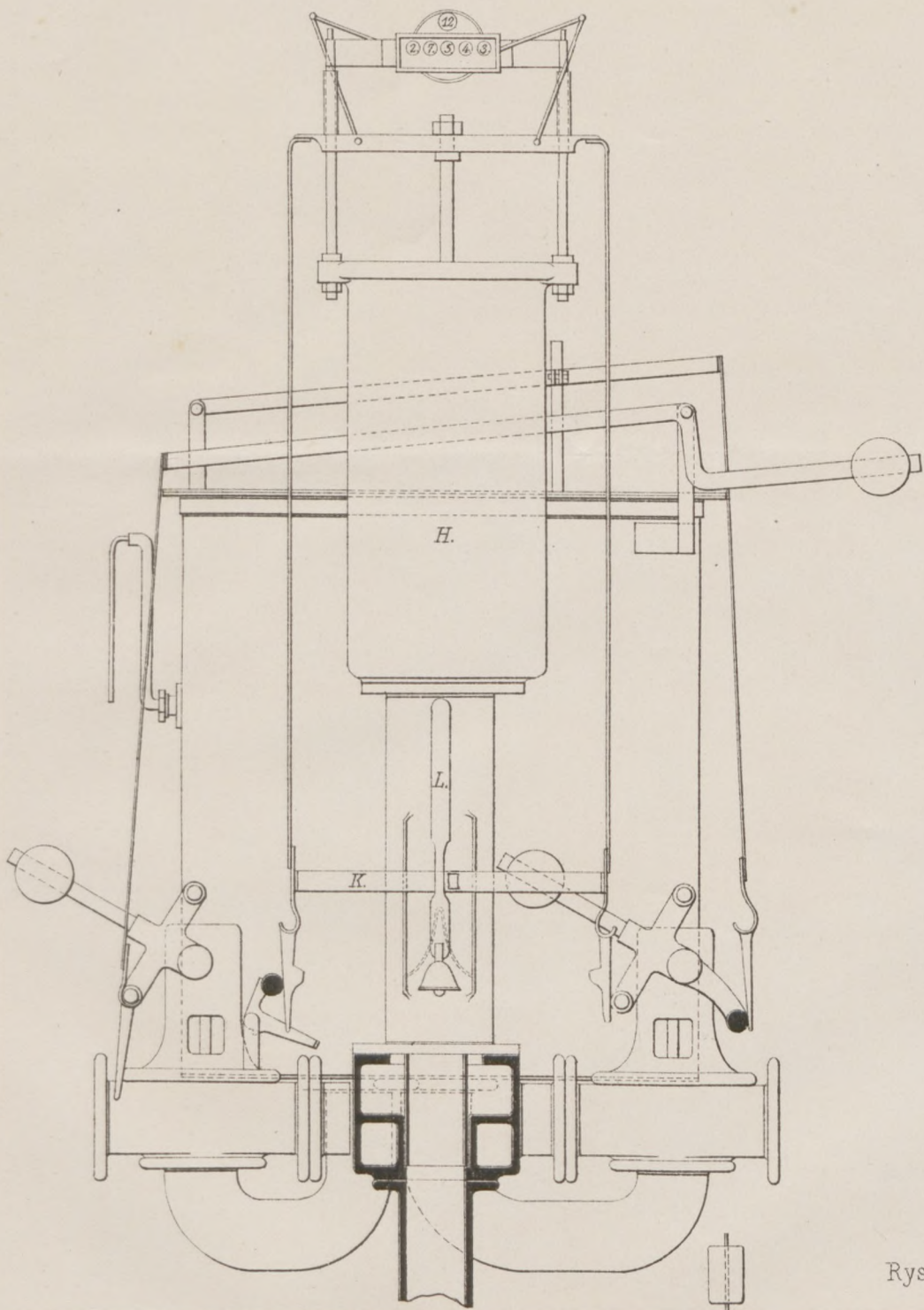


DO ART. „NAJNOWSZE URZĄDZENIA MASZyny PAPIERNICZEJ”

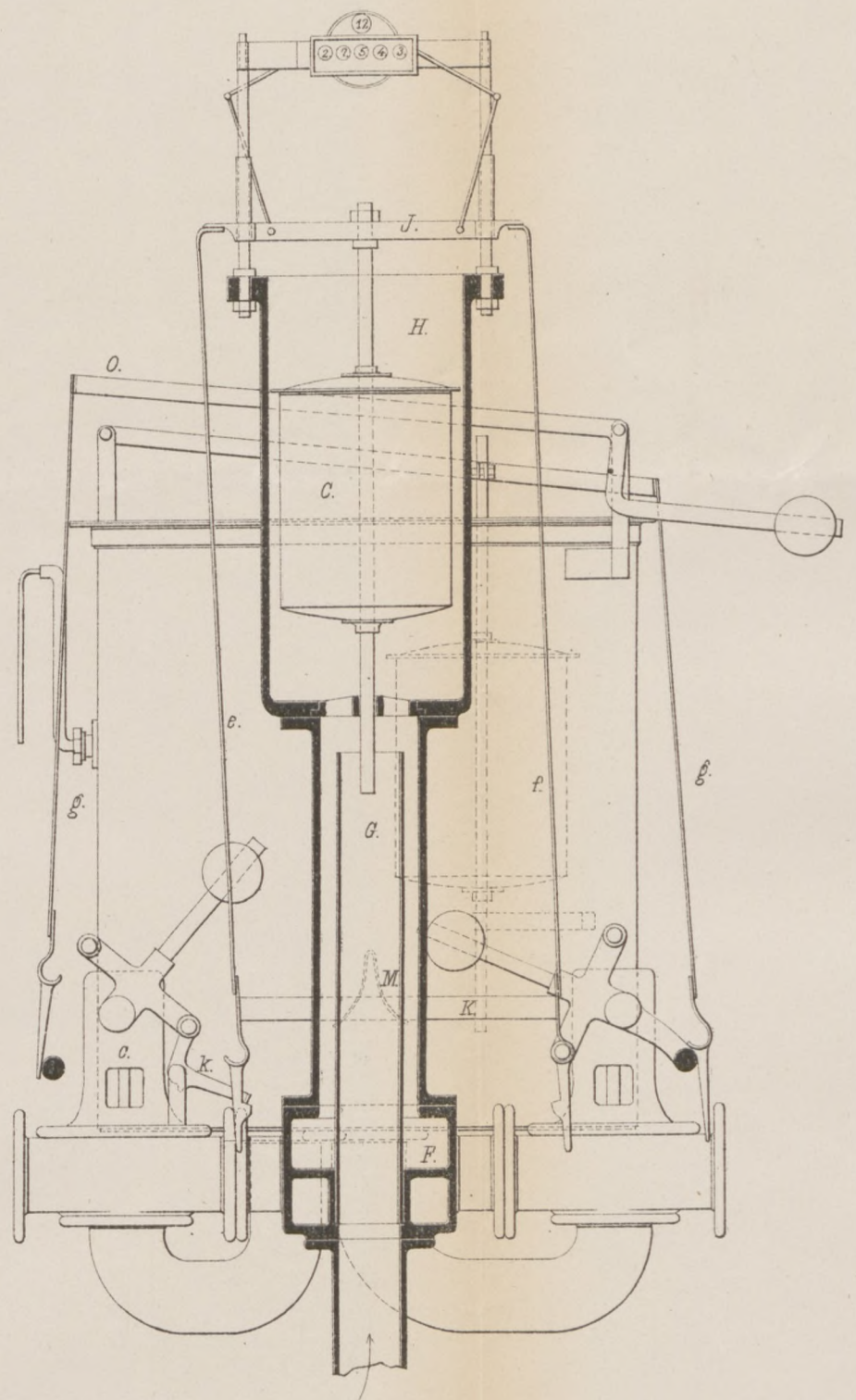


MIERNIKI SAMODZIAŁAJĄCE DO SOKU DYFUZYJNEGO, pomysłu A. Graffa, Inż. Mechanika.

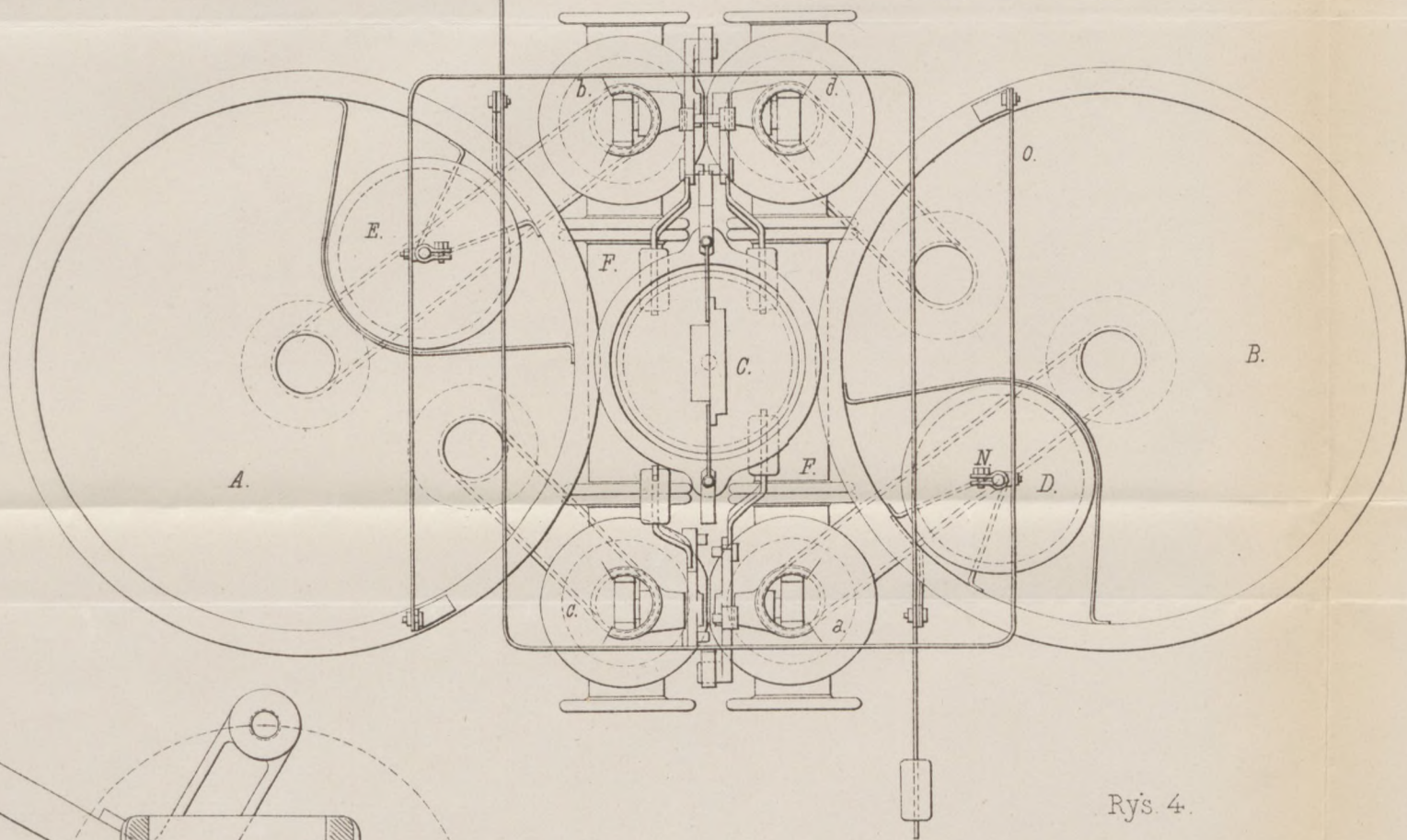
Rys. 1.



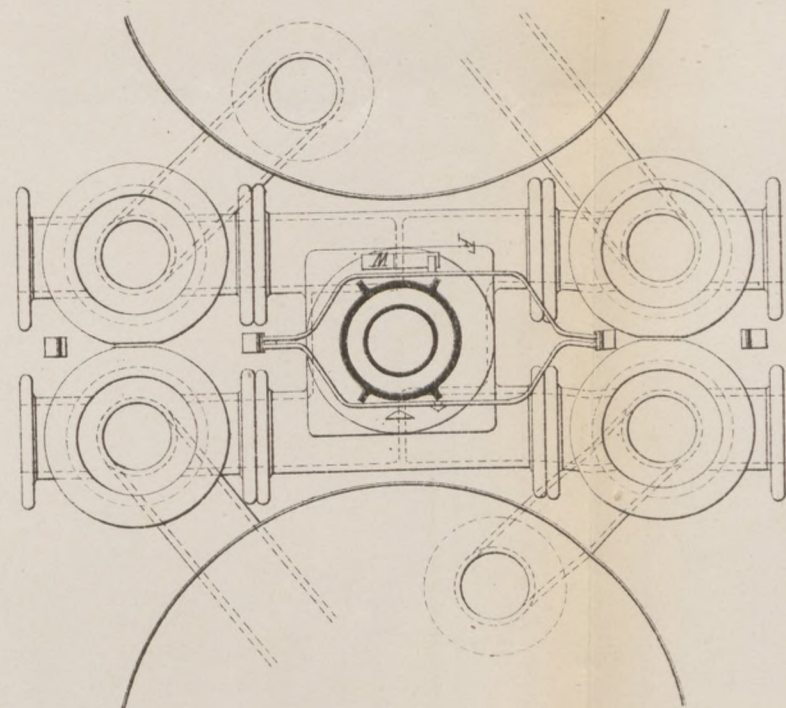
Rys 2.



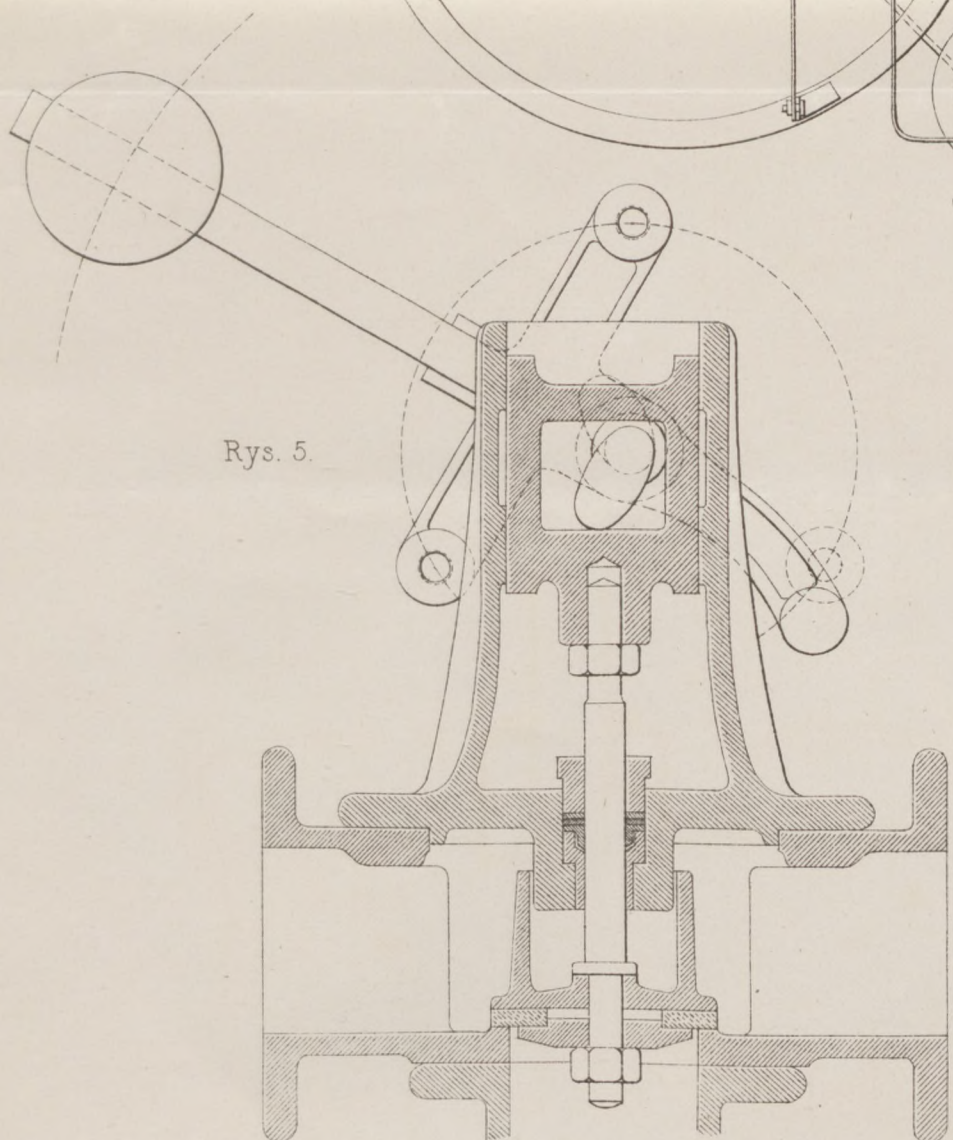
Rys 3.



Rys 4.



Rys. 5.





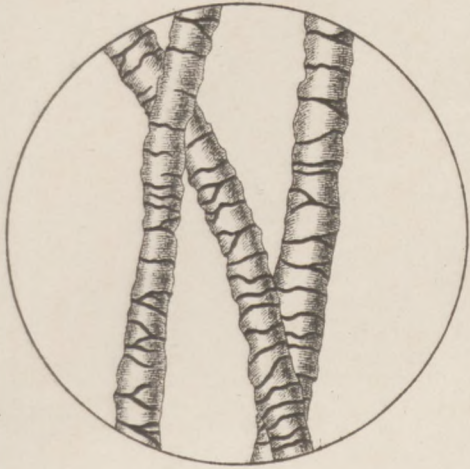
Faint, illegible text or markings on the right side of the page, possibly a partial stamp or bleed-through from the reverse side.



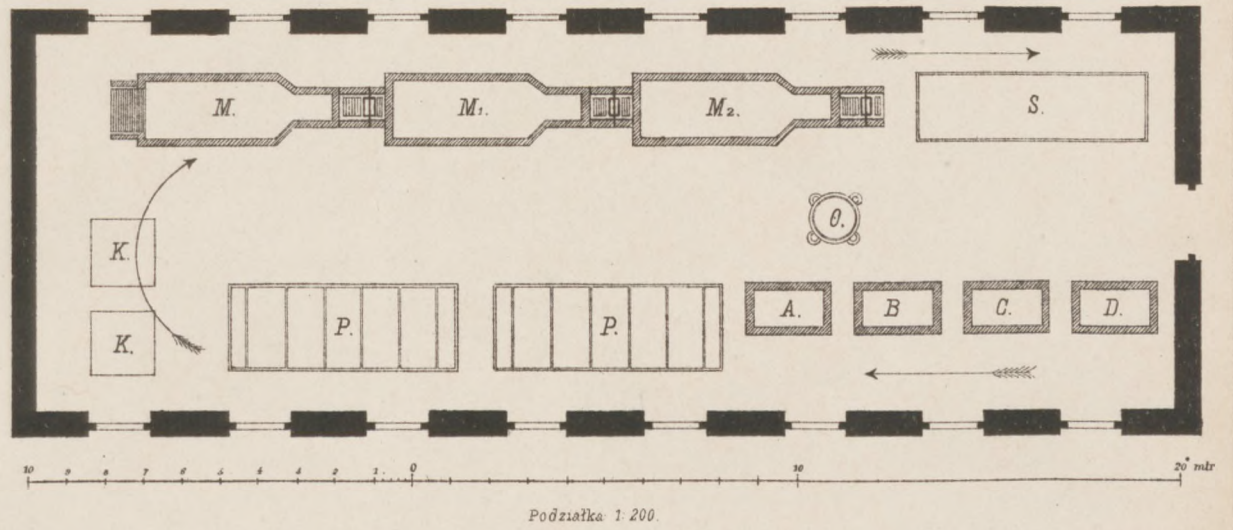
Faint, illegible text or markings in the lower middle section of the page, possibly bleed-through or a very light stamp.

Do art. L. Rospendowskiego, chem-technologa „O KARBONIZACYI”

Rys. 1.

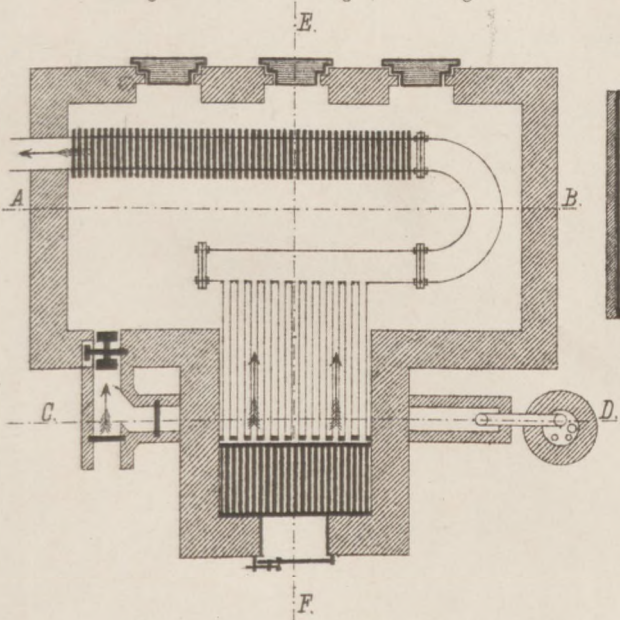


Rys. 2. — Schemat biegu fabrykacji

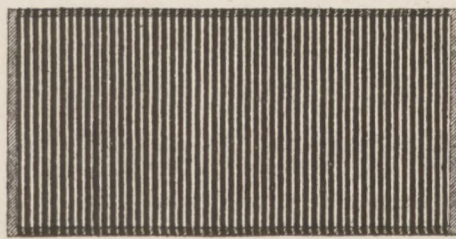


Piec karbonizacyjny syst. „Godfroy Sirtaine” ulepszony.

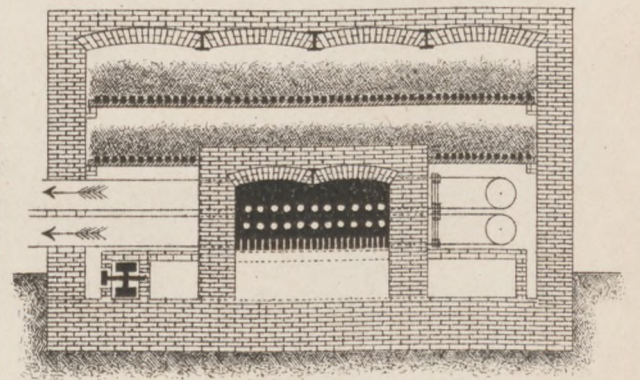
Rys. 3. — Przekrój poziomy.



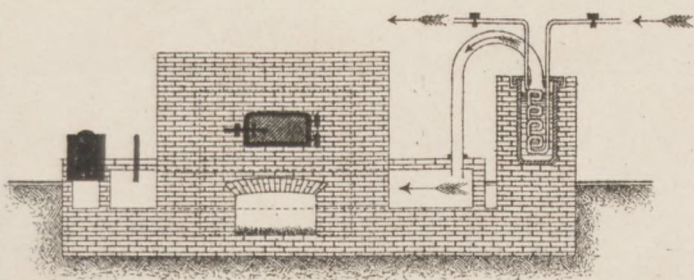
Rys. 4. — Widok ramy.



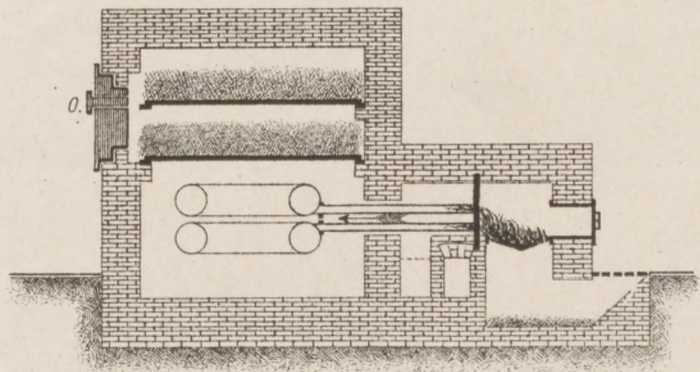
Rys. 5. — Przekrój po A-B.



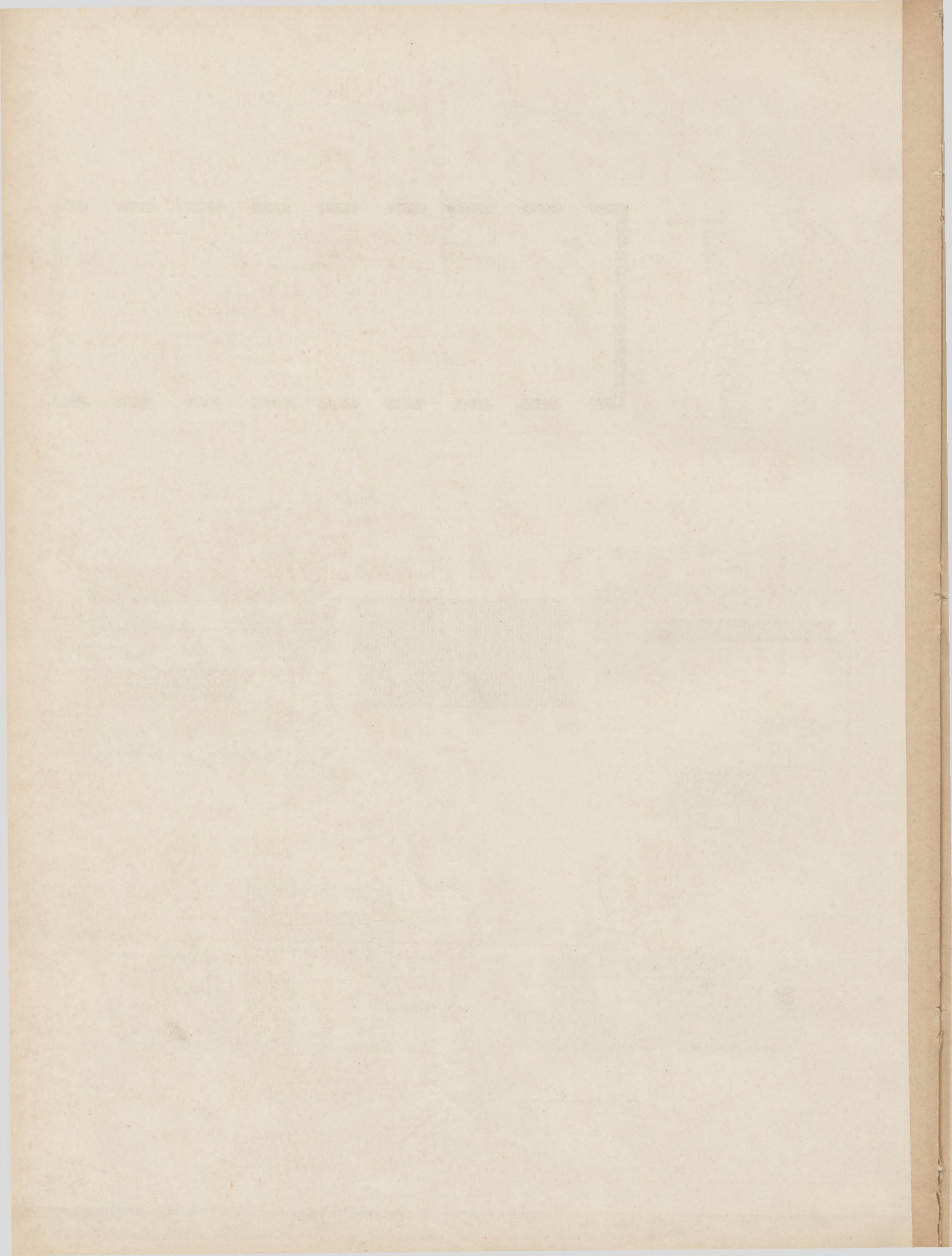
Rys. 7. — Przekrój po C-D.



Rys. 6. — Przekrój po E-F.

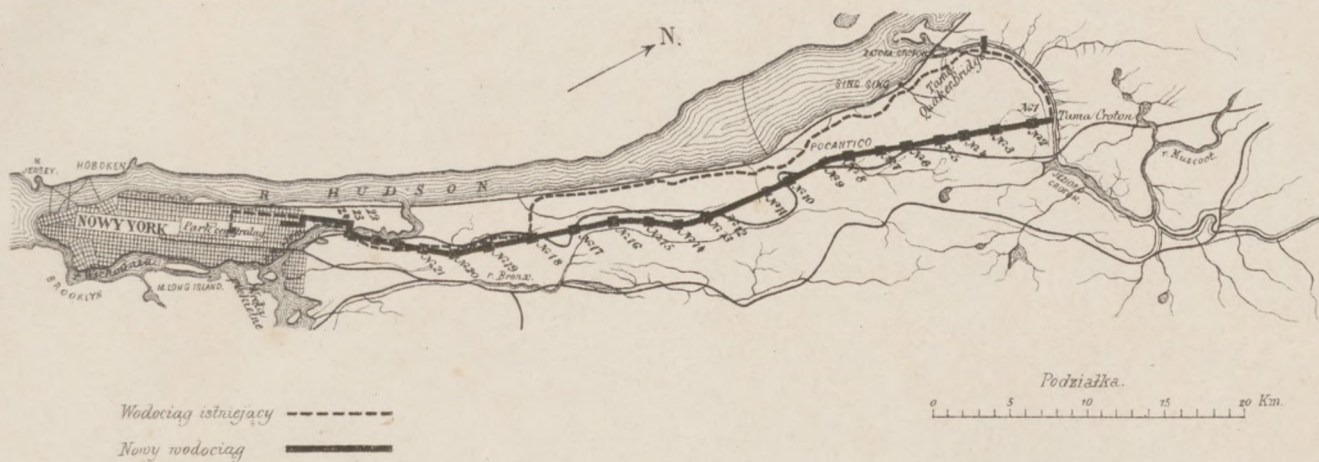


Podziałka 1:100.
Metr.

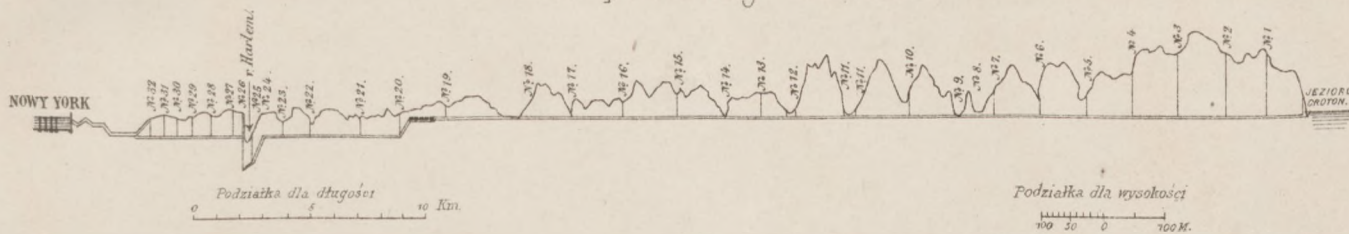


DO ART. „ROBOTY PRZY WODOCIĄGACH NOWEGO YORKU.”

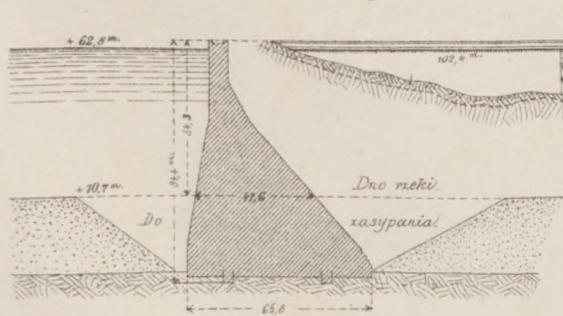
Rys. 1.
Plan sytuacyjny.



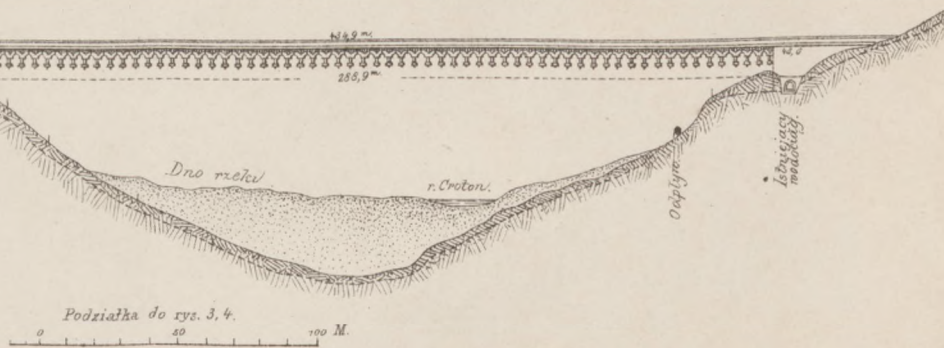
Rys. 2.
Profil podłużny tunelu.



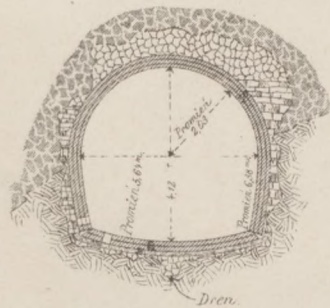
Rys. 4. Przekrój tamy
Quaker-Bridge.



Rys. 3.
Widok tamy Quaker-Bridge.



Rys. 5
Przekrój górnej części tunelu.



Rys. 6
Przekrój dolnej części tunelu.

