

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

---

---

## T R E Ś Ć.

Obębrowicz K.: Technika suszenia.—Kucharzewski F.: Inżynier polski Feliks Pancer i jego prace (c. d.). — *Przełąd kongresów, zjazdów, wystaw i konkursów*: Przemysł włóknisty na wystawie powszechnej w Paryżu w r. 1900. — *Kronika bieżąca*: Statystyka kolei elektrycznych w Europie. — *Górnictwo i hutnictwo*: Przywóz węgla z Ameryki do Europy. — *Wiadomości bieżące*: Ceny przeciętne żelaza i stali w lipcu 1900 r. Ceny przeciętne węgla w lipcu 1900 r.

---

---

## TECHNIKA SUSZENIA.

Streszczenie odczytu, wypowiedzianego na posiedzeniu Warszawskiej Sekcji Technicznej, w dniu 23 października r. b.,

przez inż. K. OBĘBROWICZA.

Suszenie, czyli usuwanie wilgoci zawartej w materiałach lub przedmiotach, jest czynnością niezbędną w bardzo wielu gałęziach przemysłu, jako to: w włókiennictwie, a więc przędzalnictwie, tkactwie, farbierstwie, w papiernictwie, w przemysle drzewnym, ceramicznym, w wielu przemysłach chemicznych, nawet w metalurgii, czy to przy prażeniu rud, czy też suszeniu form i rdzeni w odlewnictwie, słowem, mało jest gałęzi przemysłu wielkiego, któreby w zupełności obywać się mogły bez usuwania wilgoci ze swych wyrobów lub półproduktów.

Technika suszenia jest zatem przedmiotem nietylko bardzo obszernym, lecz i nader ważnym.

Na pozór technika suszenia wydaćby się mogła bardzo prostą; zdawałoby się, że starczy tu rutyna, nie wsparta wiedzą i nauką, a jednak łatwo dojść do wprost przeciwnego przekonania, mianowicie, że ta, pozornie tak prosta gałąź techniki wymaga sporo znajomości przedmiotu tak praktycznej jako i teoretycznej: pierwszej przedewszystkiem, by suszyć w sposób nieszkodliwy dla danych przedmiotów lub materiałów, drugiej natomiast, by cel założony osiągnąć w sposób możliwie oszczędny, tak w samem urządzeniu suszarni, jako też w jej eksploatacji.

Znaną jest bowiem rzeczą, że zbyt wysoka temperatura suszarni psułaby wiele wyrobów — innym szkodziłaby tylko, dopóki one są wilgotne; z drugiej znów strony, jak się poniżej przekonamy, stosowanie wysokiej temperatury okaże się najczęściej oszczędniejszym w eksploatacji. Rzeczą więc technika jest, rozważyć bacznie wszystkie warunki miarodajne w danym wypadku i na podstawie doświadczenia i obliczeń szczegółowych oznaczyć temperatury i inne czynniki najbardziej podatne w danych okolicznościach i zmieniać je nawet w miarę postępu samego suszenia, celem osiągnięcia danego celu możliwie ma-

łym kosztem. I tak np. mokry krochmal w wyższej temperaturze zamienia się na klajster i przechodzi w dekstrynę — mokry cukier trzcinowy zmienia się na mniej wartujący cukier gronowy — mokre drzewo lub cegła surówka pęka; a jednak te same materiały, o ile będą suche, a przynajmniej mniej wilgotne, znieść mogą bez szkody temperatury znacznie wyższe. Podwyższanie zatem temperatury, w miarę postępującego dosuszania materiału, w wielu wypadkach dać może znakomite oszczędności na paliwie; niekiedy zaś, w tymże samym celu, korzystnym być może i dodatkowe zastosowanie regeneracji ciepła, t. j. spożytkowanie ciepła zawartego w materiale wysuszonym, mającym już opuścić suszarnię, na przedwstępne ogrzanie bądź to materiału mokrego, wstępującego do suszarni, bądź też powietrza przewietrzającego suszarnię.

Z powyższego widzimy już, że prawie każdy materiał poddawany suszeniu wymaga specjalnych warunków, przystosowanych do właściwości danego materiału, a znajomość tych warunków i należyte przystosowanie się do nich, stanowi właśnie praktyczną stronę techniki suszenia. Jest to jednak przedmiot zbyt wielostronny, dotyczący najprzeróżniejszych gałęzi przemysłu, a więc i zbyt obszerny, aby się mógł nadawać do szczegółowszego przedstawienia w zakresie jednego odczytu, z konieczności zatem ograniczymy się wyłącznie do przedstawienia teoretycznej strony techniki suszenia, a i tę przedstawimy w ogólnych tylko zarysach.

Sposoby usuwania wilgoci możemy rozpatrywać z dwóch zasadniczo różnych punktów widzenia i stosownie do obranego punktu widzenia możemy sposoby te zgrupować w pewne działy, a mianowicie:

A) Jeżeli za podstawę podziału przyjmiemy czynnik, służący do usunięcia wilgoci, to otrzymamy podział następujący:

I. *Sposoby mechaniczne*, zazwyczaj przedwstępne, jako to: osączenie, wyżmianie, wyciskanie wilgoci w tłocznjach, odwirowanie na wirówkach i t. p.

II. *Suszenie wyłącznie ciepłem*, a więc odparowywanie wilgoci, np. przy prażeniu rud, papier na kalandrach podgrzanych parą, bielizna przy prasowaniu i t. p.

III. *Suszenie wyłącznie przewiewem*, a więc bez sztucznego podgrzewania, chociaż na wyparowanie wilgoci, zabieranej przez przewiew powietrza, nieodzowną jest strata ciepła, lecz otrzymujemy je samodzielnie z powietrza, które, zabierając wilgoć i parując ją, samo się ochładza. Jako przykłady takiego sposobu suszenia przytaczamy: Cegły surowe w cegielniach, siano na łące, zboże na polu, deski w stertach, torf rozłożony lub w stertach, bielizna rozwieszona na dworze lub na poddaszach i t. p.

IV. *Suszenie ciepłem i przewiewem łącznie*. Jest to sposób w przemyśle najczęściej napotykanym, a więc dział najważniejszy dla technika, a obejmuje on przedewszystkiem prawie wszystkie właściwe suszarnie i suszarki <sup>1)</sup>.

V. *Suszenie za pomocą chemikaliów, pochłaniających wilgoć*, stosuje się dotychczas przeważnie tylko przy pracach laboratoryjnych. Na większą skalę w przemyśle stosuje się przedewszystkiem wapno palone, niegaszone, które, pochłaniając wodę, wydaje zarazem z siebie znaczne ilości ciepła, czem jeszcze potęguje natężenie suszenia.

<sup>1)</sup> Suszarkami nazwaliśmy (w przeciwstawieniu do suszarni zwykłych) przyrządy, w których za pośrednictwem odpowiednich mechanizmów materiały lub przedmioty podlegające suszeniu poruszają się z jednego punktu suszarki do drugiego, by ostatecznie, wstąpiwszy w stanie mokrym w jednym końcu suszarki, wyjść z drugiego końca w stanie zupełnie suchym.

B) Jeżeli natomiast za podstawę podziału sposobów suszenia przyjmiemy zmiany, zachodzące podczas suszenia, tak w położeniu samego przedmiotu suszonego, jako też w warunkach zewnętrznych, oddziaływających na przedmiot suszony, to kombinacja dwóch tych czynników z dwoma ich stanami, t. j. stałością lub zmiennością, da nam 4 możliwe, zasadniczo różne rodzaje lub grupy suszarni albo suszarek, z których jednakże tylko 3 pierwsze zasługują na uwagę z punktu widzenia technicznego.

1) Przedmiot suszony nie zmienia swego położenia w suszarni, a i warunki suszarni w danym punkcie, jako to: temperatura, siła przewiewu i t. p., pozostają bez zmiany przez cały okres suszenia.

Np. szufladkowa suszarnia bielizny, z ułożeniami na spodzie, parowymi rurami żebrowymi, z dopływem i wyciągiem powietrza, polegającym jedynie na różnicy temperatur. Jeżeli suszarnia taka posiada, dajmy na to 10 szuflad, a okres suszenia każdej partii (rozwieszanej w jednej szufladzie) trwa 30 minut, to co 3 minuty wyjmujemy z kolejnej szuflady bieliznę wysuszoną i zastępujemy ją bielizną mokrą, zmieniamy zatem od razu tylko  $\frac{1}{10}$  część zawartości całej suszarni, co nie wpłynie dotkliwie ani na temperaturę, ani na siłę przewiewu w całej suszarni. Suszarnię taką możemy zatem uważać jako dość ściśle odpowiadającą powyżej określonym warunkom grupy 1-szej.

2) Przedmiot suszony nie zmienia swego położenia w suszarni, warunki jego otoczenia w suszarni są natomiast zmienne; zazwyczaj natężenie suszenia, zwłaszcza temperatura, wzrasta z czasem, w miarę postępu suszenia.

Suszarnia jednokomorowa dla drzewa, z rurami parowymi, ułożeniami po nad podsadką komory, z kaloryferem parowym, przez który wentylator mechaniczny przepycha powietrze świeże do komory suszarnianej, może być przykładem dla powyżej określonej grupy.

Ponieważ zbyt wysoka temperatura, działając na zupełnie jeszcze mokre drzewo, powodowałaby jego pęknięcie, przepędzamy więc z początku wielkie ilości powietrza, które, przechodząc przez kaloryfer o stałej powierzchni grzejącej, nagrzewa się nienadmiernie. Z drugiej strony mokre drzewo, wprowadzone do suszarni w stanie względnie chłodnym, pochłonie stosunkowo znaczne ilości ciepła na zagranie się i na odparowanie znacznych ilości wilgoci zabieranej z niego w początkowym okresie suszenia — im bowiem drzewo bardziej mokre, tem łatwiej oddaje ono swą wilgoć powietrzu. W ten sposób i powietrze wchodzące do komory i sama komora posiada temperaturę względnie niską, dla drzewa nieszkodliwą, a wobec znacznej wilgotności drzewa, powietrze uchodzi z kamery prawie zupełnie nasycone wilgocią — pracujemy zatem nie tylko prawidłowo (t. j. temperaturą nie zawysoką) lecz i względnie oszczędnie (bo chociaż niską temperaturą, lecz przynajmniej prawie zupełnym nasyceniem powietrza wilgocią).

W miarę postępu suszenia, natężenie w komorze wzrasta: drzewo już podgrzane samo mniej ochładza komorę, a ilość wilgoci usuwanej, a więc i wyparowanej na jednostkę czasu, również się zmniejsza — mniej wilgotne drzewo trudniej już bowiem oddaje swą wilgoć otoczeniu. Ochładzanie komory się zmniejsza, temperatura jej podnosi. W dodatku, zwłaszcza pod koniec suszenia, zmniejszamy jeszcze ilości doprowadzanego powietrza świeżego: Mniejsza ilość powietrza, przechodząc przez kaloryfer o stałej powierzchni grzejącej, nagrzewa się do temperatury wyższej i podnosi również temperaturę komory; słowem, otrzymujemy warunki pożądane dla dokładnego dosuszenia drzewa, a suchemu już prawie drzewu owo podniesienie temperatury nie szkodzi.

Każdy kawałek drzewa, znajdujący się w suszarni, nie zmieniając swego położenia w suszarni, podlega stopniowo coraz to bardziej natężonemu suszeniu — a więc warunkom zmieniającym się z czasem dla każdego punktu suszarni.

3) Przedmiot lub materiał suszony porusza się w suszarce w kierunku, gdzie natężenie suszenia jest coraz to większe, jednakże w tym samym punkcie suszarki natężenie suszenia pozostaje niezmiennem.

Za przykład tej grupy posłużyć może suszarka (suszarnia mechaniczna). W każdym końcu komory suszarki obraca się bęben, a na dwóch tych bębnach rozpięta, pozioma siatka bez końca (szerokość komory) porusza się ruchem nader wolnym. W jednym końcu suszarki wprowadzają się (np. za pomocą leja z walcem obracającym się, lub t. p. przyrządu) bez przerwy materiały mokre, przeznaczone do wysuszenia np. bawełna, trociny, krochmal i t. p.), z tego też końca suszarki znajduje się

wyciąg powietrza. W drugim zaś końcu suszarki mieści się dopływ powietrza świeżego i z tej też strony wypada z siatki i suszarki materiał już wysuszony. Materiał przechodzi na siatce przez całą suszarkę — a powietrze przepływa w kierunku odwrotnym, ogrzewające zaś rury parowe leżą pod siatką w całej komorze suszarki, rozłożone równomiernie, lub też rozłożone celowo w taki sposób, by zagrzewały silniej pewne części suszarki. Suche, świeże powietrze, wpadając do suszarki, trafia na materiał już wysuszony i silnie nagrany. Zagrzewa się ono o niego, chłodząc go równocześnie; osiągamy zatem współcześnie dwie korzyści, bo i oszczędność paliwa przez regenerację ciepła i ochłodzenie materiału wychodzącego z suszarki. Dalej powietrze napotyka materiał nieco jeszcze wilgotny, z którego z łatwością zabiera resztki wilgoci, samo jest bowiem jeszcze nienawilżone, a zdążyło już nagrzać się tak o materiał wychodzący, jako też o rury parowe. Im dalej postępuje powietrze, tem bardziej się nawilża, lecz tem też wilgotniejszy spotyka materiał, a więc materiał, który z łatwością oddaje jeszcze wilgoć otoczeniu, czyli powietrzu już nieco nawilżonemu, lecz jeszcze nienasyconemu wilgocią.

Wreszcie powietrze, nawilżywszy się prawie do stanu nasycenia, opuszcza suszarkę.

Rozmieszczając mniejsze lub większe powierzchnie grzejące rur parowych w różnych punktach suszarki, możemy dowolnie dostosować temperaturę w obydwu końcach suszarki: a więc dla materiałów nieznoszących wyższej temperatury, gdy są mokre, np. dla krochmalu, zmniejszając powierzchnie grzejące ku końcowi suszarki, w którym materiał wchodzi, możemy obniżyć temperaturę powietrza, które, zabierając wilgoć i parując ją, z natury rzeczy, chłodzić się musi. Naodwrot dla materiałów znoszących bez szkody wyższą temperaturę i w stanie mokrym, np. dla bawełny, możemy tak rozmieścić powierzchnie rur parowych, aby powietrze, przechodząc ku drugiemu końcowi suszarki, nie obniżało swej temperatury, przez co będzie ono zdolnem unieść ze sobą większe ilości wilgoci, a proces suszenia odbywać się będzie oszczędniej.

Zwolnienie ruchu bębnow, a więc i biegu siatki, przedłuża okres suszenia, dozwala zatem wysuszyć materiał anormalnie mokry. Przyspieszenie ruchu naodwrot wypada stosować, gdy materiał wchodzi do suszarki w stanie nawilżonym poniżej normalnego.

4) Czwartą z możliwych kombinacyj stanowiłaby równoczesna zmienność położenia przedmiotu suszonego i zmiana natężenia w danym punkcie suszarki, lecz ta kombinacja nie zdaje się posiadać praktycznej racji bytu. Konstrukcyja bowiem i obsługa takiej suszarki lub suszarki stałaby się bez istotnej potrzeby bardziej złożoną, cel zaś założony, t. j. prawidłowe i możliwie oszczędne suszenie, da się równie dobrze i w zupełności osiągnąć mniej złożoną kombinacją trzecią, lub nawet jeszcze prostszą kombinacją drugą. (D n.)

## Inżynier polski FELIKS PANCER i jego prace.

(Tab. XXV, XXVI i XXVII).

(Ciąg dalszy. — Por. Nr. 47 r. b., str. 786).

**W. Prace drukowane w r. 1830**

**w Pamiętniku fizycznych, matematycznych i statystycznych umiejętności, z zastosowaniem do przemysłu.**

Wszyscy współpracownicy Pamiętnika warszawskiego umiejętności czy-  
stych i stosowanych, w dziale nauk matematyczno-fizycznych i ich zastosowań,  
znaleźli się w okolo redaktorów nowego czasopisma, M. A. PAWEŁOWICZA i S. JA-  
NICKIEGO. Na czele zastępu stanął PANCER, którego artykuł, rozpoczynający  
zeszyt pierwszy, nadaje całemu wydawnictwu, w samym jego zawiązku, charak-  
ter wybitnie techniczny.

*Nowa teoria wiatraków* (zesz. 1, str. 3 — 20; zesz. 2, str. 51 — 59).

Obeznanym z literaturą przedmiotu, zaczerpnął PANCER szczegóły o pracach swych poprzedników z najlepszej wtedy rozprawy o wiatrakach, podanej przez ADAMA BURGA w tomie VIII Roczników Instytutu Politechnicznego w Wiedniu (1826 r.) i postawił sobie za zadanie: „obrachowanie wiatraków zwyczajnych, ze skrzydłami pionowymi, te bowiem tyle w korzyści przewyższają wszystkie inne, że próżną byłoby rzeczą zajmować się ostatnich udoskonaleniem“.

Nazwa *pracy mechanicznej*, wprowadzona do nauki przez PONCELETA, nie była wtedy znaną i PANCER idąc w ślady COULOMBA, równie jak NAVIER, mówi w swej rozprawie o *ilości działania* (quantité d'action). Siłę żywą określa wprawdzie jako iloczyn z masy przez kwadrat z prędkości, ale dalej, nie chcąc „robić różnicy między siłą żywą a ilością działania“, uważa w obrachunkach za siłę żywą połowę tego iloczynu, jak to równocześnie we Francji uczynił CORIOLIS. Wielu autorów poszło później za CORIOLISEM, wywołując co do tego terminu do dziś spotykane w podręcznikach mechaniki rozdzielenie, nie mające zresztą poważnego znaczenia, gdyż przy wymiarach wielkości mechanicznych stały mnożnik  $\frac{1}{2}$  nie zmienia wymiaru, a i sama nazwa siły żywej (vis viva LEIBNITZA), ustępuje w nauce przed nazwą: *energii cynetycznej*.

„W obrachowaniu skutku wszelkich machin, mówi PANCER, dwójakim można postępować sposobem. Albo 1) wynaleść z osobna ciśnienie sprawiane przez siłę poruszającą w punkcie onej przyczepienia i pomnożyć takową przez drogę tegoż punktu, z czego wypadnie ilość działania udzielona machinie; albo 2) od siły żywej lub ilości działania, jaką motor posiada, odciągnąć straty w zastosowaniu tegoż do maszyny zachodzące, a różnica da wprost ilość działania maszyny. Obu tych sposobów użyję do obrachowania ilości działania skrzydeł wiatraków“.

Wytknąwszy sobie taki program szczegółowy, PANCER przeprowadzał rachunek ze zwykłą mu ścisłością, dochodząc do tych samych wyników, jakie równocześnie otrzymał CORIOLIS, którego teoria przez długie lata wyłącznie stosowaną była w praktyce, a i dziś także do przybliżonych służy obliczeń. PANCER wszakże nieznał dzieła CORIOLISA: *Traité de la mécanique des corps solides et du calcul de l'effet des machines*, które jakkolwiek wyszło w r. 1829, później dopiero zyskało rozgłos i rozpowszechnienie. Rozprawa znów PANCERA pisaną być musiała w 1828 lub początku 1829 r., a JANICKI trzymał ją w tece redakcyjnej jako materiał dla nowego pisma, wyłącznie naukom ścisłym poświęconego, w danym rozporządzącym ograniczonym tylko miejscem.

Wywiedzioną teorię stosuje PANCER do wiatraków ze skrzydłami płaskimi i do wiatraków holenderskich, otrzymując wyrażenia: „ilości działania udzielonej skrzydłu albo momentu mechanicznego tegoż“, proporcjonalne do sześciannu z prędkości wiatru. Jasno i przystępnie napisana ta rozprawa stanowi jakby rozdział wykładu mechaniki praktycznej, która należała do kursu budownictwa w Szkole Aplikacyjnej. I dziś jeszcze czytana mogłaby być z pożytkiem, zwłaszcza po zmodernizowaniu słownictwa i znakowania i uzupełnieniu wynikami nowszych doświadczeń.

*Wiadomość o nowym rodzaju mostów żelaznych na wielką otwartość, wynalazku F. Pancera, porucznika Inżynierów Wojsk Pol., prof. Budownictwa w Szkole Wojskowej Aplikacyjnej; z zastosowaniem do rzeki Wisły pod Warszawą* (zesz. 5, str. 219 — 281, z trzema tablicami rysunków).

Dochodzimy do najobszerniejszej i najwybitniejszej drukowanej rozprawy PANCERA, w której opisał swe pierwsze pomysły techniczne. Wspominaliśmy, że już w r. 1821 pracować zaczął nad projektem mostu na Wiśle z żelaza lane-go. Miał to być most o jednej arkadzie i redakcja zaznacza w przypisku, że



„pomysł dzieła tak nadzwyczajnego i udowodnienie możności jego wykonania, czyni zaszczyt ziomkowi naszemu i zasługuje, żeby i zagraniczni zwrócili nań uwagę“.

Zastanawiając się na wstępie nad dogodnością mostów o jednej arkadzie, jako niewymagających filarów i ich fundowania w korycie rzeki, wspomina o mostach łańcuchowych, a następnie przechodzi do mostów łukowych i zaznacza, że w konstrukcjach znanych do jego czasu dawano pospolicie „podniesienie czyli strzałkę“ jak najmniejszą, częścią dla nieumieszczania zbyt wysoko pokładu mostowego, częścią „dla zbyt przesadzonej w mniemaniu wielu“, trudności zrobienia wysokiego pod taki ciężar rusztowania.

„Dla tej przyczyny, mówi dalej PANCER, nie można było dotąd dać bardzo wielkiej otwartości arkadom pomienionych mostów. Wiadomo wszakże, że parcie, jakiego doznają zworniki, czyli części arkad, jest tem mniejsze, im większe jest ich podniesienie; czyli, że wypada prawie w stosunku odwrotnym strzałek, to jest wysokości arkad, do ich podstawy. Jeżeli tedy, zamiast umieszczenia pokładu mostu nad arkadą, zawiesimy go niżej u tejsze, jesteśmy w stanie powiększyć znacznie podniesienie, a razem i otwartość onej. Na zasadzie tych uwag można powziąć myśl arkady żelaznej pojedynczej, zdolnej utrzymać most na taką otwartość, jaka jest szerokość rzeki Wisły pod Warszawą, która wynosi około 2000 stóp polsk. (576 m)“.

W tych słowach streszcza się pomysł PANCERA, opracowany starannie i przedstawiony w opisie i na tablicach rysunkiem, których podobizny załączamy. Na tabl. XXV, fig. 1 przedstawia elewację, fig. 2 plan, a fig. 3 przecięcie przez środek arkady. Strzałka wynosi  $\frac{1}{4}$  ciężki =  $450' = 150 m$ . Na arkadzie  $ABC$  (fig. 1) zawieszony jest pokład poziomy  $DE$ , za pośrednictwem prętów poziomych  $r s$ . Arkada składa się z czterech głównych łuków, do siebie równoległych, rozmieszczonych na przecięciu poprzecznym w wierzchołkach kwadratu o boku  $60'$ . Po dwóch stronach bocznych i z wierzchu łuki połączone są krzyżami ukośnymi (croix de S<sup>t</sup> André), które dzielą arkadę na 15 zworników. Dla zabezpieczenia arkady od działania wiatru dodane są w każdej jej połowie, po obu stronach, dwa łuki wspierające  $QX$ ,  $QX$  (fig. 2 i 3), w podstawie na  $280'$  ( $80 m$ ) od siebie odległe, powiązane ze środkową częścią arkady za pomocą prętów poziomych i ukośnych, znów mniejszymi prętami powiązanych. Na wierzchołku arkady umieścił PANCER belweder.

Każdy zwornik  $klmn$  (fig. 1), którego część na większą podziałkę przedstawia fig. 6 (tabl. XXVI) a w przecięciu poprzecznym fig. 7, składa się z czterech głównych prętów  $AB$ ,  $CD$  i z trzech par krzyżujących się po bokach i na wierzchu (z których jedna tylko  $AE$ ,  $CF$  na fig. 6 jest widzialną). W miejscach, gdzie końce krzyżów schodzą się z głównymi prętami, dane są z czterech stron pręty poprzeczne  $AC$ ,  $AG$ ,  $CH$  ( $kn$ ,  $lm$ , fig. 1) wspólne dwom przyległym zwornikom. Od prętów poprzecznych  $AC$  wychodzą wspory  $RS$ ,  $T$ , a dla ustalenia prętów  $AC$ ,  $AG$ ,  $CH$ ... w kwadracie jaki tworzą, dane są cztery pręty ukośne  $LM$ ,  $LM$ ,... (fig. 7).

Z powodu znacznej długości zworników, wynoszącej  $2\frac{1}{2}$  raza szerokość, t. j.  $154'$  ( $44 m$ ), wzmacniają je poprzeczne skrzyżowane pręty ukośne  $op$ ,  $o'p'$  (fig. 1),  $BI$ ,  $B'I$ ,  $ID$ ,  $ID'$  (fig. 6), a znów dla zabezpieczenia krzyżów od wyginania, dane są pręty wewnętrzne  $NI$ ,  $NI$  (fig. 6),  $KP$ ,  $GP$  (fig. 7), przecinające się w środku zwornika. W dolnej części, gdzie krzyżów niema, mamy tylko pojedynczy pręt  $IQ$  (fig. 6),  $PH$  (fig. 7), łączący się z prętami poprzecznymi  $CH$ . Wszystkie te pręty wiążące wzmocnione są jeszcze w części górnej dwiema wsporami  $WX$ . Tym sposobem, w skutku połączeń w punktach  $T$ ,  $B'$ ,  $S$ ,  $F$ , —

$S'$ ,  $E'$ , —  $T$ ,  $D'$ , — długości prętów głównych i krzyżowych między tymi punktami wynoszą conajwyżej 50' (14,4 m).

Łuki główne i krzyże są prętami o przekroju kwadratowym; bok tego kwadratu ma  $2\frac{1}{2}'$  (0,72 m). Pręty są wewnątrz puste, tak, że grubość ich ścian wynosi 0,6'' do 1,0'' (0,0144 do 0,024 m) i złożone z rur kwadratowych (fig. 8) 14' do 15' (4,3 m) długich z kołnierzami. Niektóre z prętów wiążących mają także sam przekrój, przekroje zaś innych przedstawione są na fig. 10, 11, 12. Fig. 8 i 9 przedstawiają połączenie pręta głównego z krzyżami, a fig. 13 połączenie rur prętowych w przecięciu podłużnym. Brzegi kołnierzy  $bb$  nie stykają się ze sobą, a parcie ma miejsce na zgrubionych brzegach rur  $gg$ . Do wzmocnienia dolnych prętów  $CD$  (fig. 6), więcej od innych wystawionych na wyginanie, z powodu zawieszenia na nich prętów  $rs$ ,  $rs$ , służą pręty z żelaza kutego  $SU$ .

Szerokość pokładu mostowego wynosi 16 m. Pokład ten, przedstawiony na większą podziałkę na fig. 4 i 5, zawieszony jest u arkady za pomocą prętów z żelaza kutego, umieszczonych w pięciu rzędach, a w każdym rzędzie w odstępach 10'. Te pięć rzędów prętów schodzą się w pewnej wysokości w dwa rzędy, które przyłączone są do dolnych łuków arkady (fig. 3 i 6). Do utrzymania równoległości prętów u spodu służą belki  $XX$ ,  $ZZ$  (fig. 4). Nad temi ostatniemi umieszczone są daszki, po nad trotoarami. W pośrodku prętów, przytrzymujących pokład mostowy, PANCER projektował dla ozdoby koło w promieniach.

W dalszym ciągu rozprawy przeprowadzony jest starannie rachunek wytrzymałości zworników, według wzorów NAVIER'A i doświadczeń RENNIEGO i REYNOLDSA, określający grubości ścianek rur kwadratowych. Wynika stąd ciężar żelaza lanego, potrzebnego do budowy arkady, wynoszący 4540 000 kg. Następnie określa PANCER „moc arkady przeciw działaniu wiatru“, a obliczwszy moment stałości arkady podczas jej najmniejszego obciążenia, zastanawia się nad powiększeniem ciśnienia w końcach łuków, wspierających arkadę od strony przeciwnej. Na fig. 22 (tabl. XXVII)  $AC$  wyobraża wypadkową działań wiatru przechodzącą w wysokości 270' (78 m) nad punktami oparcia arkady,  $AB$  — ciężar arkady wraz z mostem. Wypadkową tych dwóch sił będzie  $AD$ . Rozkładając część tej wypadkowej  $AE$  na dwie siły  $AG$  i  $AM$ , a drugą część  $ED$  —  $AH$  na  $AL$  i  $AI$ , otrzymujemy siły  $AM$  i  $AI$ , które powinny mieć się do siebie w takim stosunku, w jakim łuki  $FN$  i  $KP$  przykładają się do oporu i dadzą natężenie na jakie wystawione są pręty w punktach  $F$  i  $K$ , pierwsze przeciw zgnieceniu, drugie przeciw rozerwaniu. Obok podana fig. 21<sup>bis</sup> odnosi do rachunku równania paraboli, przyjętej za linię zakrzywienia arkady.

Rozważane są dalej skutki, wynikające ze zmiany temperatury, z nierównego rozłożenia ciężarów, przejazdu wozów, wstrząśnień, uderzeń i t. p. Na fig. 14, 15, 16 (tabl. XXVII) podany jest szkic rusztowań potrzebnych do stawiania arkady. Jedną nogę wielkiego kozła  $EI$  przedstawiają w szczegółach fig. 17 i 18, oparcie arkady na kozłach fig. 19 i 20, a fig. 21 część rusztowań wiszących przy składaniu arkady. Budowa mostu miała trwać od 3 do 4 lat i kosztować 8 milionów złp.

W końcu rozprawy porównywa PANCER most o jednej arkadzie z mostem o trzech arkadach (fig. 23, 24, 25), którego koszt budowy oblicza na 4 miliony złp., przy szerokości 56', a na  $3\frac{1}{2}$  miliona złp. przy szerokości 40'. Most o pięciu lub siedmiu arkadach nie różniłby się w koszcie, według PANCERA, od trzyarkadowego, a dopiero przy większej liczbie przęseł koszt zaczyna wzrastać. Rozważa także most z podwójnemi arkadami kamiennemi, o otworach 200' (fig. 26, 27), podtrzymującemi pokład drewniany zawieszony na prętach żelaznych i także most z arkadami pojedynczemi (fig. 30, 31), obliczając koszt pierw-

szego na 5,6 a drugiego na 4,6 milionów złp. Wreszcie na fig. 32, 33, 34 podaje szkic mostu na Wiśle z jedną arkadą drewnianą, a na fig. 35 połączenie bali w łańcuchach drewnianych, mających zastępować pręty żelazne podtrzymujące pokład mostowy.

W rozprawie powyżej streszczonej opracował PANCER nader starannie swe pierwsze pomysły, odnoszące się do budowy na Wiśle mostu z żelaza lanego. Samo ich powzięcie, przez młodego domorosłego inżyniera, dowodziło niezwykłej rzutkości umysłu;—opracowanie zaś wykazało poważne studia w obranym zawodzie, gruntowną znajomość odnośnej literatury i umiętność ścisłego i jasnego przedstawienia rzeczy. Co do pomysłów samych odróżnić tu wypada system mostu z pokładem zawieszonym na arkadzie lub łukach z żelaza lanego, oraz sposób stosowania tego materiału do budowy łuków.

Zawieszenie częściowe pokładu mostowego na łukach z żelaza lanego było już stosowane dawniej. Zbudowany przez TELFORDA w r. 1795 most na rzece Saverne pod Buildwas, o otworze 39,65 m, miał pokład w części środkowej zawieszony na takich łukach, a przy obu końcach na łukach wsparty. Powodem zastosowania podobnego urządzenia była niemożność umieszczenia pokładu mostowego na takiej wysokości, aby się całkowicie na łukach wspierał. W ten sam sposób zbudowane były w Anglii około 1827 r. mosty: jeden w Leeds, a dwa inne na rzece Aire; najwdzięczniej zaś z mostów tego typu przedstawia się most kolei Birmingham-Bristol-Themse na kanale Paddington, powszechnie przytaczany w podręcznikach.

Całkowite zawieszenie pokładu mostowego pod arkadą lub łukami z żelaza lanego było oryginalnym przystosowaniem przez PANCERA systemu budowy mostów arkadowych drewnianych i stanowiło niejako kombinację mostu łukowego z mostem wiszącym. Pomysł ten wszakże nie mógł się rozpowszechnić przy budowie mostów żelaznych, gdyż mosty tego typu, pod względem braku stałości pokładu mostowego, zbliżone były do mostów wiszących a wymagały równie znacznego nakładu co i mosty łukowe z pokładem umieszczonym po nad łukami. W porównaniu znów z mostami łukowymi o częściowem zawieszeniu pokładu, przedstawiały wygląd mniej wdzięczny, zwłaszcza przy wysokiej arkadzie i bardzo długich i licznych prętach pionowych, podtrzymujących pokład mostowy. Maskowanie tego nużącego oko szeregu prętów pionowych, ozdobami (jak zaprojektowane przez PANCERA koło w promieniach), czyniło ustrój ogólny więcej złożonym.

Co do sposobu stosowania żelaza lanego do budowy arkady, PANCER przekształcił i rozszerzył opisany przez REICHENBACHA w r. 1811 system mostów z rur żelaznych lanych. System REICHENBACHA, urzeczywistniony po raz pierwszy w r. 1824 w Brunświku, przy budowie mostu na odnodze rzeki Ocker, polegał na tworzeniu łuków z szeregu rur o przekroju kołowym, których kołnierze łączone były śrubami. System ten, przekształcony we Francji przez inż. POLONCEAU, przy budowie nader pięknego, choć zbyt drgającego, mostu Carrousel w Paryżu, nie osiągnął szerszego rozpowszechnienia. Zamiast rur, przy budowie mostów z żelaza lanego, weszły w powszechne użycie płaskie zworniki z kołnierzami, mające nieraz przekrój poprzeczny w kształcie podwójnego T i wzmocnione jeszcze żebrami, opatentowane w r. 1797 przez JANA NASH w Londynie. Pomędzy wybitniejszymi przykładami nader licznych zastosowań tego systemu przytaczany bywa także most Mikołajewski w Petersburgu, dzieło STAMISŁAWA KIERBEDZIA.

Inaczej system REICHENBACHA przekształcił PANCER, dając rurom zamiast kołowego przekrój kwadratowy, rozszerzył zaś zastosowanie rur do wszystkich części arkady, a mianowicie do wiązań pomiędzy łukami. Czy wszakże z takich



rur kwadratowych lanych złożone części, do 50' (14,4 m) długie, mogłyby wytrzymać bezpiecznie różnorodne działania, jak ściskanie, rozciąganie i zginanie, tego praktyka nie dowiodła. Wykazała tylko odpowiadność tego materiału do budowy części wystawionych na samo tylko ściskanie. To też żelazo walcowane i stal wyparły szybko z użycia żelazo lane przy budowie mostów.

*O mocy (resistance) prętów obciążonych pionowo, czyli w kierunku ich długości (zesz. 5, str. 282 — 285).*

W artykuliku tym, stanowiącym jakby przypisek do rozprawy o mostach i podanym w jej dalszym ciągu, wyprowadza PANCER wzory na wytrzymałość prętów z żelaza lanego, zbliżone do użytych we wzmiankowanej rozprawie.

(C. d. n.)

*Feliks Kucharzewski.*

## *Przegląd kongresów, zjazdów, wystaw i konkursów.*

### PRZEMYSŁ WŁÓKNISTY

na wystawie powszechnej w Paryżu w r. 1900.

Oddział tkanin, przędzy i ubrań wszystkich państw zajmuje na obecnej wystawie w Paryżu olbrzymią przestrzeń; okazy te pomieszczone zostały na piętrze górnem, w szeregu oddzielnych pawilonów i witryn, gdy tymczasem maszyny ustawiono na parterze, pod wystawą tkanin i przędzy. W szeregu państw przemysłowych, co do wielkości powierzchni przeznaczonych pod okazy, pierwsze miejsce, z natury rzeczy, zajmuje Francya, zaś po niej Rossya. Oprócz dwu wspomnianych państw, współubiegali się o palmę pierwszeństwa w oddziale tym wyroby Niemiec, Belgii, Austrii, Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn., Szwajcaryi, Szwecyi, nadto Japonii i Persyi. Nie przestrzegając w opisie poniższym porządku zależnego od wielkości przestrzeni zajętej lub ilości okazów, przebiegniemy kolejną wszystkie państwa, zaznaczając znamiona poszczególne odnośnych działów ich przemysłu i wystawionych okazów.

*Niemcy.* Pierwsze miejsce zajmuje przemysł wełniany, występujący w grupie terytoryalnej pod nazwą: *Wystawy prowincyj nadreńskich*. Spostrzegamy tu wystawców bardzo wybitnych, z okazami wspaniałymi wyrobów czesankowych, szewiotowych i t. p.; są to wyroby normalnej pracy fabrycznej, nie zaś arcydzieła sztuki tkackiego, obliczone wyłącznie na wywołanie wrażenia. Wystawa zbiorowa farbierzy niemieckich i fabrykantów podszewek, przeważnie z Elberfeldu, Barmen i okolic, obejmuje okazy około 30 wystawców. Znajdują się tu wyroby półwełniane, półjedwabne i bawełniane, materiały z przędzy merseryzowanej i t. p.; wszystkie okazy są to przedmioty użytku, codziennej potrzeby. Wśród poszczególnych wystawców zasługuje na wyróżnienie firma Jac. Schiesser w Radolfzell, zatrudniająca 1300 robotników; wytwórczość dzienna jej zakładów wynosi 1200 tuzinów odzieży spodniej, z rzadko używanego przedziwa rami i trawy chińskiej.

Przemysł jedwabniczy ma przedstawicieli swych na wystawie w szeregu firm Krefeldu i okolic. Znajdują się tu piękne okazy gładkich i wzorzystych aksamitów, pluszy na odzież, jak również na pokrycia meblowe.

Przemysł firankowy, koronki, hafty i pasmantery przedstawione są również bogato przez firmy saskie.

Nadto w dziale wyrobu dywanowego, obić wyszywanych i t. p. spotykamy wielu wystawców wybitnych z Drezna, Berlina i t. d.

**Austro-Węgry.** Austria zajęła na wystawie paryskiej, w zakresie przemysłu włóknistego, stanowisko dość wybitne. Pierwsze miejsce co do bogactwa okazów zajmuje tu oddział wełniany miasta Brna morawskiego, jakkolwiek samo wykonanie odnośnego pawilonu jest bardzo wadliwe. W oddziale tym zwrócić należy uwagę na światową firmę braci Schoeller (wyroby czesankowe). Z kolei następuje wspaniale urządzone pawilon reichenberski, również z wyrobami wełnianymi. Trzeci pawilon zawiera okazy przędzy i tkanin bawełnianych. Przemysł lniany i półlniany, zajmujący w Austrii stanowisko przodujące, znalazł pomieszczenie również w pawilonie oddzielnym.

Węgry wystawiły znaczną ilość kostyumów narodowych, grubsze wyroby wełniane, pstre hafty i rozmaite dywany. Znajdujemy tu także dość udatne plusze meblowe i wzorzyste materyały damskie; składają one pochlebne świadectwo o rozwijającym się na Węgrzech przemyśle.

**Anglia.** Kraj ten wysoce przemysłowy nie daje wystawą swą należytego pojęcia o ogromie i potędze ekonomicznej swego przemysłu włóknistego; przyczyny tego zjawiska dziwnego szukać należy we wrogiem usposobieniu prasy i ludności francuskiej względem W. Brytanii, wywołanem zwłaszcza wojną południowo-afrykańską. Pierwsze miejsce zajmuje tu wystawa z Huddersfield, środowiska przemysłu wełnianego (materyały męskie). Z kolei następuje Bradford (wyroby wełniane męskie i damskie). Szkockie wyroby fantazyjne znajdują się w doborze bogatym barw, natomiast materyały jedwabne i meblowe są przedstawione zbyt słabo; to samo można powiedzieć o koronkach i haftach.

Okazem nader ciekawym oddziału angielskiego jest pierwsza prządnica bawełniana, zbudowana w r. 1768 przez RYSZARDA ARKWIGHT'A. Oprócz wrzecion, wałków wyciągowych i trybów, jest tu wszystko zbudowane z drzewa. Szkoda wielka, że pamiątka ta cenna znacznie już jest uszkodzona.

**Włochy.** Większość naszych techników nie ma należytego pojęcia o tym wspaniałym rozwoju i wysokim poziomie, na jakim stanęły już obecnie Włochy pod względem przemysłowym. Do rozwoju tego przyczynia się znaczna ilość należycie zużytkowanych wód, wreszcie duża i tania podaż rąk roboczych. Wszystkie fabryki włoskie zaopatrzone są w maszyny najnowszych systemów i wszelkie wogóle urządzenia współczesne. Co się tyczy wystawy włoskich wyrobów włóknistych, to wspomnieć należy w gałęzi wełnianej o wielkiej fabryce Basilo Bona w Caselli pod Turynem. Wyroby tej fabryki pod względem materyału, techniki wykonania, doboru barw i wykończenia, śmiało współzawodniczyć mogą z najpiękniejszymi wyrobami fabryk angielskich. Miasta Como, Monza, Medyolan, Turyn i inne, wspaniały dają obraz wysokiego rozwoju przemysłu jedwabniczego. Materye wystawione posiadają cechy znacznie poważniejsze od wyrobów lugduńskich: nie widać tu doboru barw jaskrawych, ani rysunków obliczonych jedynie na sprawienie wrażenia.

**Belgia.** Mały ten, lecz bardzo przemysłowy kraj, ma na wystawie przedstawicieli w przemyśle wełnianym wprawdzie w dwóch tylko, lecz największych swych firmach z Verviers, mianowicie: Iwan Simonis, oraz Peltzer i Synowie. Obydwie firmy wystawiły sukienka damskie, sukna wojskowe, bilardowe, wreszcie materyały męskie. Z okazów wystawionych widać, że ma się tu do czynienia z przemysłem poważnym, stojącym na wysokości zadania.

Pralnie wełny i wytrawialnie (zakłady karbonizacyjne) z Verviers i Dolhain urządziły [wystawę wspólną, również jak w 1894 r. w Antwerpii. Widzimy tu wełnę brudną, praną, bieloną, wytrawianą i niewytrawianą, najrozmaitszego pochodzenia.

Koldry bawełniane i wełniane wystawiło miasto Termonde, lecz w barwach nader wadliwych. Wreszcie spotykamy tu wiele białych tkanin bawełnianych z Gandawy i innych miejscowości.

Z zakresu pasmanterii wystąpiły dwie firmy brukselskie. Przedmioty wystawione mają barwy ładne, lecz w doborze bardzo niedostatecznym.

Najokazalej przedstawia się dział koronek brukselskich, w którym wystawcą najwybitniejszym jest firma Jerzy Martin (Compagnie des Indes). Wśród mnóstwa wspaniałych okazów, odróżniamy trzy rodzaje: 1) *Points à l'aiguille*; 2) *Points de Venise*; 3) *Points de rose*. Z gatunku ostatniego wystawiono koronkę, o szerokości 20 cm, której metr kosztuje 2600 fr. Welon ślubny z przynależnościami kosztuje 5000 fr.; na wykonanie tego welonu poświęcono kilka lat pracy. Przypatrując się bliżej robotom tym, podziwiać należy cierpliwość iście benedyktyńską wykonawców i drobiazgową dokładność wykonania.

**Szwajcarya.** Oddział szwajcarski w zakresie dwu gałęzi przemysłu włóknistego, mianowicie jedwabnictwa i koronek, oraz materiałów frankowych, należy do wyjątkowo udatnych. Okazy jedwabnicze umieszczono w trzech dużych pawilonach; szczególną uwagę zwracają następujące firmy: tkalnia jedwabiu Adlisweil, tkalnia mechaniczna Rüli (Zurych) i Bauman starszy i S-ka. Wszystkie wystawione tu okazy odznaczają się wspaniałym doбором barw i rysunków. Na czele fabryk firanek i koronek postawić należy firmę H. Schoch w St. Gallen. Obok niej wybitne miejsce zajęła fabryka p. f. Fritz Schelling ze swemi wspaniałemi storami. Wogóle zaznaczyć należy, że miasto St. Gallen złożyło dowód wysokiego rozwoju odnośnej gałęzi przemysłu tkackiego.

**Hiszpania.** Pomimo nieszczęsnej wojny, która, jak się zdawało, spowodować musi ruinę materialną kraju, wystąpiła Hiszpania na wystawie bardzo okazale, zwłaszcza w zakresie przemysłu wełnianego. Miejsce zajęte pod okazy przemysłu włóknistego przewyższa obszarem swym w trójnasób przestrzeń oddaną do rozporządzenia Niemcom. Na czele wystawy hiszpańskiej postawić należy wyroby Barcelony, z pomiędzy których celują przeważnie tkaniny męskie. Zaznaczyć tu należy, że wśród sił technicznych pracujących w przemyśle hiszpańskim, spotykamy wielu cudzoziemców; nie więc dziwnego, że wiele okazów jest wiernym odbiciem wyrobów francuskich, niemieckich i t. d.

Przemysł jedwabniczy, odnośnie rysunku, utrzymany jest w stylu nowszym; to też wystawione tkaniny, ze względu na barwy i rysunek wzorów, zaspakajają w znacznej części upodobania współczesne. Co się tyczy techniki tkackiej, to spotykamy tu najrozmaitsze sploty używane przy tego rodzaju tkaninach w innych krajach. Obszernym jest dział różnego rodzaju pokryć na łóżka; posiadają one wprawdzie ładne barwy, atoli rysunkiem swym nie odpowiadają wymaganiom obecnym.

Królewska fabryka dywanów w Madrycie wystawiła pięć ładnych okazów.

**Portugalia.** Z wyrobów wełnianych wystawił kraj ten sporo sukien wojskowych, jak również i inne materye gustowne. Tkaniny jednobarwne nie posiadają dostatecznego wykonania; inne mają rysunki wzorów przestarzałe, używane w krajach przemysłowych przed 8 i 10 laty. Niektóre z wystawionych chustek dowodzą braku gustu w doborze barw. Natomiast odzież kościelna w lekkich wzorach i hafty służą za dowód rozwoju w Portugalii niektórych gałęzi przemysłu włóknistego.

(D. n.)

St. Jakubowicz, inż.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Statystyka kolei elektrycznych w Europie.** Statystyka kolei elektrycznych, obejmująca dane do 1 lipca 1899 r. wykazuje, że pierwsze miejsce, co do długości linii kolei elektrycznych, zajmują w Europie Niemcy, drugie — Anglia, trzecie — Austria. Liczby poniższej tablicy, umieszczone w nawiasie, wskazują odnośne dane z r. 1896 i dosadnie stwierdzają szybki wzrost kolei elektrycznych w ciągu ostatnich lat czterech.

K r a j	Liczba kolei elektrycznych	Długość toru w km	Liczba kolei elektrycznych				Liczba wozów z silnicami
			z przewodnikiem napowietrzym	z przewodnikiem podziemnym	z akumulatorami	systemów mieszanych	
Niemcy . . . . .	170	(406,5) 3457,3	152	3	9	6	6209 i 9 lokomotyw
Anglia i Irlandya . .	51	(107,5) 759,9	40	10	1	—	681 „ 16 „
Austria . . . . .	40	(71,0) 639,2	40	szyna pośrednia	—	—	588
Włochy . . . . .	23	(40,0) 459,1	21	—	1	1	774
Francya . . . . .	41	(132,0) 426,9	36	1	2	2	769 „ 3 „
Węgry . . . . .	16	(0,0) 322,9	13	2	1	—	518 „ 16 „
Szwajcarya . . . . .	36	(47,0) 266,0	36	—	—	—	312 „ 21 „
Rossya . . . . .	15	(10,0) 214,1	15	—	—	—	292 „ 4 „
Belgia i Holandya . .	12	(28,0) 194,0	9	1	2	—	264
Hiszpania i Portugalia .	11	(32,3) 145,6	11	—	—	—	226
Dania . . . . .	3	(0,0) 114,4	1	—	2	—	228
Norwegia i Szwecya .	6	(8,0) 62,2	6	—	—	—	124
Rumunia . . . . .	3	(5,5) 49,5	3	—	—	—	61
Serbia . . . . .	1	(10,0) 12,0	1	—	—	—	13
Bośnia . . . . .	1	(6,6) 7,5	1	—	—	—	7 „ 2 „
	429	(904,4) 7130,6	385	17	18	9	11136 i 71 lokomotyw

Ze względu na stosunek długości linii elektrycznych do powierzchni i liczby ludności danego państwa, pierwsze miejsce zajmie Szwajcarya.

(Electricien, 1900; Schweizerische Bauzeitung, 1900 r., № 14, str. 139).



## GÓRNICTWO i HUTNICTWO.

### Przywóz węgla z Ameryki do Europy.

Zapotrzebowanie węgla, dla wielu gałęzi przemysłu, jak wiadomo, corocznie wzrasta. Od podaży na rynku dostatecznej ilości węgla, od jego taniości i możności otrzymania, zależy dalszy rozwój przemysłu, możliwość regularnej i szybkiej komunikacji pomiędzy krajami, życie i zdrowie milionów ludzi. O ile powinno wzrastać zapotrzebowanie węgla, mogą dać pojęcie chociażby tylko dane o wytwórczości surowca w ostatnich latach dziesięciu, ponieważ ilość węgla i koksu, potrzebnego do celów metalurgicznych, powinna odpowiednio powiększyć się. W r. 1889 wytwórczość surowca na kuli ziemskiej wynosiła 26 029 000 t (1 587 769 000 pud.), w r. 1899 — 40 483 000 t (2 469 463 000 pud.). Wskutek ciągłego wzrostu zapotrzebowania powiększa się wytwórczość węgla na kuli ziemskiej i zwiększa się ilość węgla, dostarczana na rynek, corocznie. Wytwórczość węgla na kuli ziemskiej wynosiła, mianowicie:

1870 r. . . . .	217 823	tysięcy tonn	1894 r. . . . .	545 246	tysięcy tonn
1875 " . . . . .	285 300	" "	1895 " . . . . .	578 209	" "
1880 " . . . . .	339 370	" "	1896 " . . . . .	597 676	" "
1885 " . . . . .	412 818	" "	1897 " . . . . .	631 750	" "
1890 " . . . . .	513 130	" "	1898 " . . . . .	660 000	" "
1893 " . . . . .	518 456	" "	1899 " . . . . .	703 072	" "

W r. 1900, o ile sądzić można z danych tymczasowych, wytwórczość węgla wzrosła. Głównym dostawcą węgla na rynek międzynarodowy jest Anglia, która zaopatruje w węgiel nie tylko kraje, nie posiadające węgla własnego, jak Włochy, lecz również takie państwo, jak Niemcy, które pod względem wytwórczości węgla zajmują trzecie miejsce na kuli ziemskiej. W r. 1899 z Anglii wysłano 45 000 000 t węgla do Francji, Niemiec, Rosji, Włoch, Szwecji i innych krajów. Drugie miejsce pod względem wywozu węgla przypada Belgii, która w roku 1899 wysłała za granicę 5 577 000 t i otrzymała z zagranicy 3 140 000 t; właściwy wywóz wynosił przeto 2 437 000 t. Trzecie miejsce zajmują Niemcy, które w r. 1899 wysłały 1 651 687 t, otrzymały zaś 1 543 694 t, czyli właściwie wysłały 1 079 933 t. Pozostałe kraje zużywają po części własny, po części przywożony z innych państw węgiel.

Stany Zjednoczone Ameryki Półn., które pod względem wytwórczości węgla zajmowały w r. 1899 drugie miejsce na kuli ziemskiej (Anglia 223 606 000 t, Stany Zjednoczone 221 883 000 t, Niemcy 133 000 000 t), a w roku bieżącym prawdopodobnie zajmą pierwsze miejsce, do ostatnich czasów mało stosunkowo wysyłały węgla za granicę, a do Europy węgiel amerykański wcale nie przychodził, pomimo wielkiej stosunkowo taniości w miejscach wydobycia. Powodem tego są znaczne koszty przewozu, mianowicie przewóz węgla z głównego portu Stanów Zjednoczonych, wysyłającego węgiel, mianowicie z Newportu do portów od Bordeaux do Hamburga wynosi 20 szylingów od tonny (około 15 kop. od puda). Jeżeli przyjmiemy, że cena węgla drobnego wynosi w Newportcie około 1,90 dolarów za tonnę (6 kop. za pud), to cena węgla tego w portach europejskich wyniesie 27 szylingów 37 pensów za tonnę (21 kop. za pud), gdy węgiel, przywożony z Anglii, w zwykłych czasach kosztował w tych samych portach 25 szyl. za tonnę (19 kop. za pud). Tym sposobem przywóz węgla amerykańskiego do Europy mógł okazać się możliwym tylko przy podniesieniu się ceny węgla angielskiego więcej niż o 2 szyl. 7 p. na tonnie (2 kop. na pudzie), albo przy odpowiednim obniżeniu kosztów przewozu. Co się tyczy



obniżenia kosztów przewozu, obecnie, wskutek zwiększonego zapotrzebowania na okręty, nie może być o tem mowy; przeciwnie, koszta przewozu towarów morskimi wszędzie podniosły się. Pomimo to w roku bieżącym zauważony został w międzynarodowym handlu węglem nie mający dotąd miejsca fakt, mianowicie przywóz węgla amerykańskiego do wielu portów Europy i pomyślna konkurencja węgla tego z węglem angielskim, szczególnie w portach morza Śródziemnego. Powodem tego jest podniesienie się ceny węgla angielskiego wskutek braku tegoż węgla. Brak ten spowodowany jest znacznymi zapotrzebowaniami angielskiego ministerium marynarki na wojnę z Transwaalem.

Nadto w pierwszej połowie roku bieżącego miały miejsce szerokie i długotrwałe bezrobocie w Niemczech, Francji i Austrii. Jak szybko cena węgla wzrastała, sądzić można z tego, że ceny lepszych gatunków węgla w Cardiff, w szylingach za tonnę loco kopalnie, wynosiły: w sierpniu r. 1899 — 14 szyl., w styczniu r. 1900 — 29 szyl., w marcu — 21 szyl., w sierpniu — 35 szyl. Od rozpoczęcia wojny w Transwaalu do stycznia r. 1900 cena węgla podwoiła się, następnie spadła o jedną trzecią i trzymała się na tym poziomie do zaburzeń w Chinach, które wywołały nowy znaczny wzrost zapotrzebowania i znaczne podniesienie się ceny. Te wyjątkowe warunki rynku w kraju, który dotychczas był głównym dostawcą węgla na rynek międzynarodowy, otwarły do Europy drogę dla węgla amerykańskiego. Stany Zjednoczone przedsięwzięły zaraz cały szereg środków, mających na celu zawiązanie stosunków z odbiorcami europejskimi i zapewnienie sobie zbytu węgla do Europy i na przyszłość. W tym celu sekretarz „Anthracit coal operators Association“ objechał znaczniejsze europejskie okręgi zbytu i zawiązał stosunki z miejscowymi firmami. Przemysłowcy węglowi Stanów Zjednoczonych zakontraktowali okręty i rozpoczęli budowę kilku własnych statków parowych, zastosowanych specjalnie do przewozu węgla.

Starania te osiągnęły rezultat pożądaný dla Ameryki i w roku bieżącym donoszą ciągle o przybywaniu do różnych portów Europy statków z węglem amerykańskim. W marcu i kwietniu r. b. z Filadelfii przywieziono do Francji 75 000 t węgla dla drogi żel. Paryż-Lugdun-m. Śródziemne; dla włoskich dróg żelaznych przychodzi codziennie do portów m. Śródziemnego po 1000 t węgla i obecnie Włochy nabywają wyłącznie prawie węgiel amerykański. W lutym r. b. do Nagasaki przyszedł pierwszy transport węgla amerykańskiego; dostarczany był również węgiel z Ameryki do Hamburga i innych portów niemieckich; w czerwcu przybył pierwszy transport węgla amerykańskiego do Kronsztadtu, wreszcie pierwszy raz od czasu powstania Stanów Zjednoczonych w lipcu r. b. przybył transport węgla z Ameryki do Londynu. O ile skutecznym jest współzawodnictwo węgla amerykańskiego z angielskim, sądzić można z tego faktu, że w Genui cena węgla amerykańskiego jest o 6 — 8 szyl. na tonnie niższą od ceny węgla angielskiego. Tym sposobem węgiel amerykański zaczyna utrzymywać swój zbyt w Europie, lecz nie należy zapominać, że możność korzystnej dostawy tego węgla jest następstwem wyjątkowych, nienormalnie wysokich, cen węgla angielskiego i wogóle przesilenia węglowego, jakie w całej Europie panuje. Z ustaniem przesilenia węglowego i nastaniem cen poprzednich, dostawa węgla amerykańskiego do Europy przestanie zapewne być korzystną, o ile nie będzie usunięta najważniejsza pod tym względem przeszkoda — wysoki koszt przewozu. Ilości bezwzględne przywozu węgla z Ameryki do Europy są jeszcze niewielkie: dość porównać cyfrę przywozu węgla amerykańskiego do Europy za 11 miesięcy (od lipca r. 1899 do czerwca r. b. — 167 107 t) z coroczną cyfrą wywozu węgla z Anglii (45 000 000 t), by przyjść do wniosku, że o dostatecznym zaopatrzeniu rynków europejskich w węgiel amerykański nie może być jeszcze mowy.

Czy pomysłowość amerykańska zdoła otworzyć dla węgla nowe rynki zbytu, które dalyby możność w stanie normalnym rynków europejskich utrzymać rozpoczętą wysyłkę, tego obecnie jeszcze przesądzać nie można.

(Torg. promyszl. gaz.)

K. S.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Ceny przeciętne żelaza i stali w lipcu 1900 r. (w kopiejkach za pud).

Niemcy <sup>1)</sup> Düsseldorf	Żelazo szynowe spawalne . . . . .	167	kop.
	" " zlewne . . . . .	142,7	"
	Blacha żelazna spawalna . . . . .	182,6	"
	" " zlewna . . . . .	150	"
	" " kotłowa spawalna . . . . .	231	"
	" " " zlewna . . . . .	165	"
	Belki . . . . .	106	"
	Drut walcowany stalowy . . . . .	140,3	"
W. Brytania <sup>2)</sup> Middlesbrough	Żelazo szynowe zwykłe . . . . .	144,2	"
	" " lepsze . . . . .	152	"
	Blacha żelazna na okręty . . . . .	123,75	"
	" stalowa . . . . .	122,75	"
	Szyny stalowe . . . . .	112	"
Belgia <sup>3)</sup>	Żelazo handlowe № 2 . . . . .	114,5	"
	Blacha żelazna № 2 . . . . .	114,5	"
	Belki . . . . .	98	"
	Szyny stalowe . . . . .	79,15	"
Francya <sup>4)</sup> Paryż	Żelazo handlowe . . . . .	171	"
	Blacha żelazna . . . . .	189	"
	" stalowa . . . . .	213,5	"
	Belki . . . . .	158,6	"
	Szyny stalowe . . . . .	140,3	"
Stany Zjednoczone <sup>5)</sup> New-York	Żelazo szynowe zwykłe . . . . .	94,5	"
	" " specjalne . . . . .	99,75	"
	Stal w sztorcach (bessem.) . . . . .	64,15	"
	Blacha stalowa zwykła . . . . .	97,25	"
	" " kotłowa . . . . .	155	"
	" " na okręty . . . . .	147	"
	Belki . . . . .	147	"
	Szyny stalowe . . . . .	109,5	"

(Podług danych biura statystycznego Rady Zjazdu przemysłowców górniczych Rosyi Południowej).

K. S.

<sup>1)</sup> Ceny spadają, szczególnie na żelazo szynowe i blachę żelazną. Odbiorcy, przewidując dalszy spadek cen, wstrzymują się z zamówieniami. Ponieważ jednak zakłady zawarły umowę na dostawę materiałów surowych po wysokich stosunkowo cenach, trudno im będzie robić większe ustępstwa.

<sup>2)</sup> Ceny trzymają się, a nawet na blachę żelazną i stalową na okręty cokolwiek podnoszą się; zauważyć się daje tylko zmniejszenie się cen szyn.

<sup>3)</sup> Ceny spadają; w stanie krytycznym znajdują się te zakłady żelazne, które wysyłały swoje wyroby do Chin. Współzawodnictwo żelaza niemieckiego daje się silnie odczuwać. Na ostatniej licytacji na dostawę przyborów kolejowych dla belgijskich dróg żelaznych skarbowych zamówienia znaczne otrzymali wytwórcy z Niemiec po cenach, niekorzystnych dla wytwórców belgijskich. Wytwórczość żelaza i stali za półrocze 1-e r. 1900 wyniosła w Belgii 30,8 mil. pud. (w r. 1899 — 34,1 mil. pud.).

<sup>4)</sup> Przywóz żelaza i stali zwiększa się, wywóz zmniejsza się. W półroczu 1-em r. 1900 przywieziono 7783 tysięcy pudów (w r. 1899 — 3492 tys. pudów), wywieziono 6074 tys. pudów (w r. 1899 — 7990 tys. pudów).

<sup>5)</sup> Zauważyć się daje spadek cen, wskutek czego zwiększa się wywóz. Rząd rosyjski zamówił w zakładach Carnegie (w Pensylwanii) 62000 pudów blach pancernych po 17,5 rub. za pud.

**Ceny przeciętne węgla w lipcu 1900 r. (w kopiejkach za pud).**

Niemcy <sup>1)</sup> Düsseldorf loco kopalnie	{	Węgiel o długim płomieniu . . . . .	7,8 kop.
		„ koksowy . . . . .	8,2 „
		„ gazowy . . . . .	9,7 „
		„ do generatorów . . . . .	8,9 „
		Koks do wielkich pieców . . . . .	16,7 „
		„ giserski . . . . .	17,9 „
W. Brytania <sup>2)</sup> Newcastle loco statek parowy	{	Węgiel maszynowy lepszy . . . . .	14,05 „
		Węgiel gazowy . . . . .	12,5 „
		„ niesortowany (bunker) . . . . .	12,2 „
		Koks do wielkich pieców . . . . .	21,8 „
		„ giserski . . . . .	26 „
W Brytania Cardiff loco statek parowy	{	Węgiel maszynowy lepszy . . . . .	21,25 „
		„ „ drobny . . . . .	13,3 „
Belgia <sup>3)</sup> Charleroi loco kopalnie	{	Węgiel maszynowy (fines de machine) . . . . .	14 „
		„ niesortowany (tout venant) . . . . .	16 „
		„ na opał mieszkań . . . . .	18 „
Francja <sup>4)</sup> Nord i Pas-de-Calais loco kopalnie	{	Węgiel kostkowy . . . . .	20,7 „
		„ orzechowy . . . . .	21,35 „
		Koks do wielkich pieców . . . . .	24,2 „
		„ giserski . . . . .	31,7 „
Stany Zjednoczone <sup>5)</sup> New-York loco statek parowy	{	Antracyt . . . . .	11,5 „
		Węgiel o długim płomieniu . . . . .	8,75 „
		Koks do wielkich pieców . . . . .	8 „
		„ giserski . . . . .	8,75 „

(Podług danych biura statyst. Rady  
Zjazdu przemysł. gór. Rosyji Połudn.).

K. S.

<sup>1)</sup> Zapotrzebowanie węgla powiększa się; syndykat Westfalski prawdopodobnie w niedługim czasie podniesie ceny na dostawy od 1 kwietnia r. 1901. W Królestwie Pruskim w półroczu 1-em r. b. wydobyto węgla kamiennego 3030 milionów pudów (w r. 1899—2802 mil. pudów), i węgla brunatnego 978 mil. pudów (w r. 1899—810 mil. pudów). Przywóz węgla do Niemiec w półroczu 1-em r. b. wyniósł 219 mil. pudów (w r. 1899—183,5 mil. pudów), w tem z Anglii 168,5 mil. pudów (w r. 1899—134,5 mil. pudów). Wywóz węgla i koks z Niemiec w półroczu 1-em r. b. wyniósł 527,6 mil. pudów (w r. 1899—472,4 mil. pudów), w tem do Rosyji 33,3 mil. pudów (w r. 1899—22,5 mil. pudów).

<sup>2)</sup> Zapotrzebowanie na węgiel i ceny w głównych portach wywozu (Newcastle i Cardiff) wzrastają. W półroczu 1-em r. b. wywóz węgla z Anglii wyniósł 1368 mil. pudów (w r. 1899—1301 mil. pudów, w r. 1898—1036 mil. pudów), w tem do Rosyji 78,8 mil. pudów (w r. 1899—77,5 mil. pudów).

<sup>3)</sup> Pomimo zmniejszenia się działalności zakładów metalurgicznych, zapotrzebowanie węgla wzrasta, powiększył się bowiem wywóz węgla do Francji i zwiększyły się ceny węgla angielskiego. Wielu odbiorców belgijskich, którzy sprowadzali dotychczas węgiel z Anglii, zaczynają używać węgla miejscowego. W półroczu 1-em r. b. wytwórczość węgla w Belgii wynosiła 717 mil. pudów (w r. 1899—636 mil. pudów); pomimo tak znacznego powiększenia się wytwórczości, zapasy węgla w Belgii w d. 1 lipca r. b. wynosiły 24,5 mil. pudów, gdy tymczasem w d. 1 lipca r. 1899 wynosiły 25,5 mil. pudów.

<sup>4)</sup> Pomimo powiększenia się wytwórczości, zapotrzebowanie i ceny węgla wzrastają. Większe kopalnie w zagłębniach „Nord“ i „Pas-de-Calais“, w półroczu 1-em r. b. wydobyły 633 mil. pudów węgla (w r. 1899—614 mil. pudów)

<sup>5)</sup> Przemysłowcy węglowi stanów południowych zakontraktowali 10 dużych statków parowych dla wywozu węgla; niektóre z tych statków wysłane będą do Chin. Zawarte zostały również umowy na dostawę węgla do Europy, głównie do portów m. Śródziemnego.



Do art. „Feliks Pancer i jego prace“.

Z „Pamiętnika fiz. mat. i stat. Umiej.“, r. 1830 (Maj).

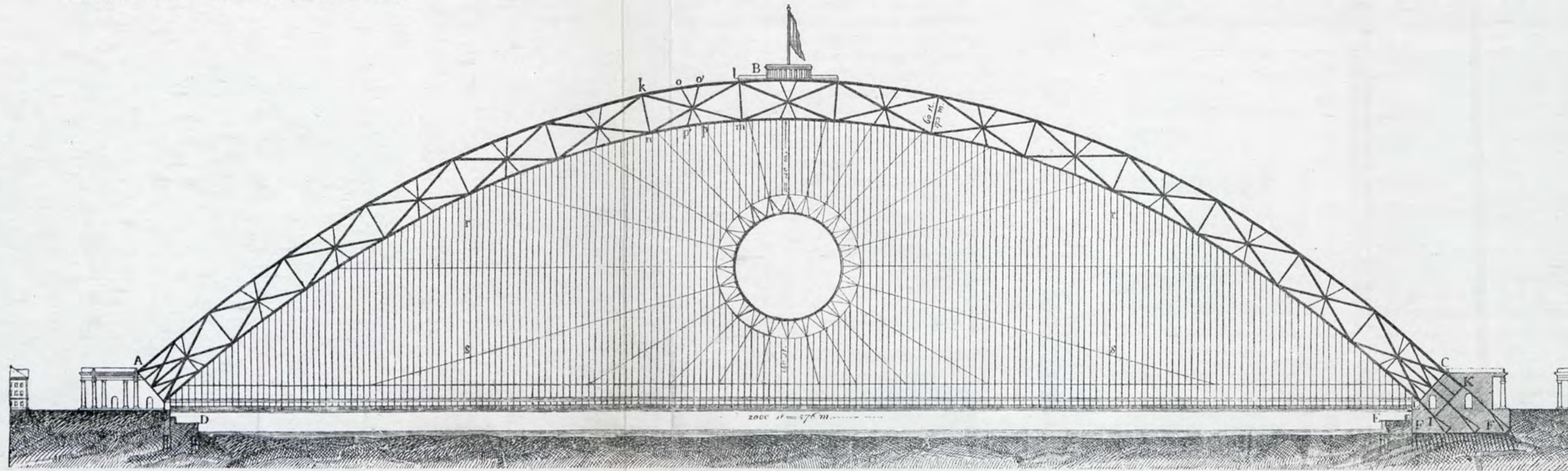


Fig. 1.

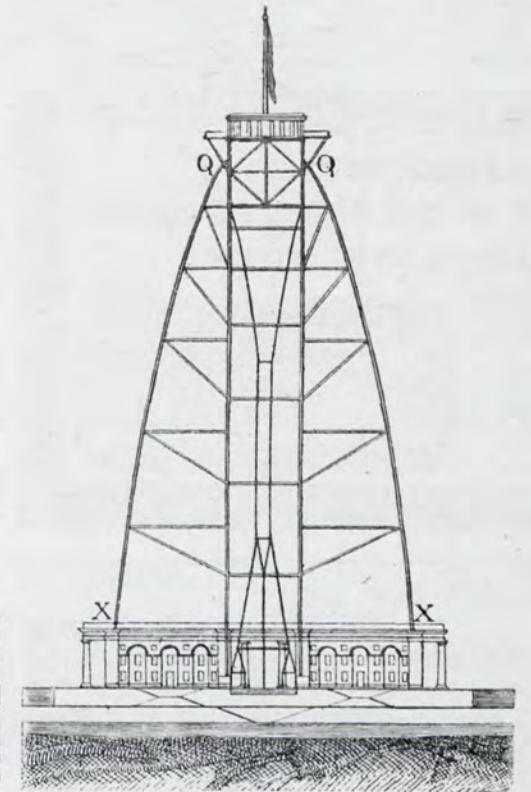


Fig. 3.

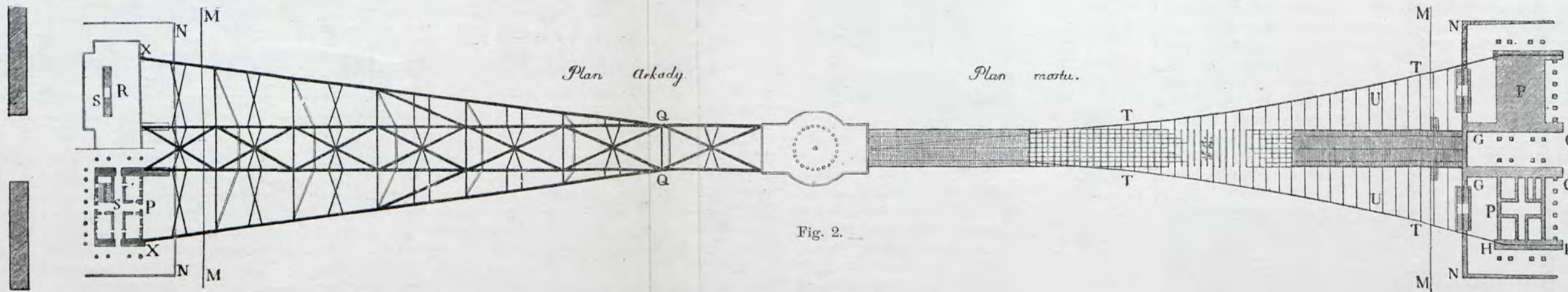


Fig. 2.

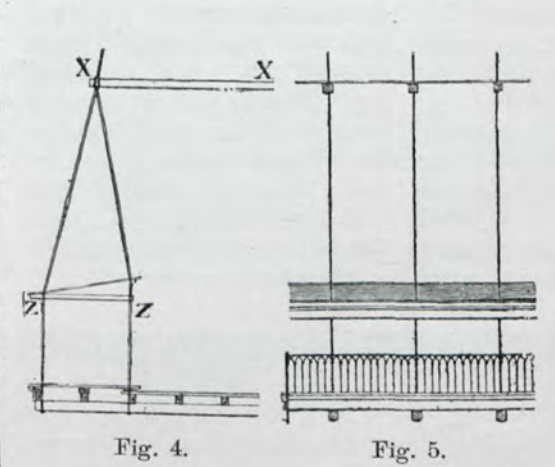
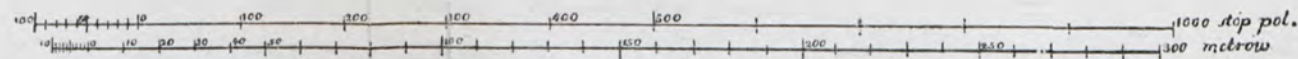


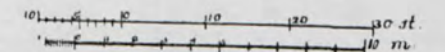
Fig. 4.

Fig. 5.

Skala do fig. 1, 2 i 3.



Skala do fig. 4 i 5.





Do art. „Feliks Pancer i jego prace“.

Z „Pamiętnika fiz. mat. i stat. Umiej.“, r. 1830 (Maj).

Skala do figur 6, 7, 17, 18, 19, 20 i 21.

Fig. 21.

Skala do figur 14, 15 i 16.

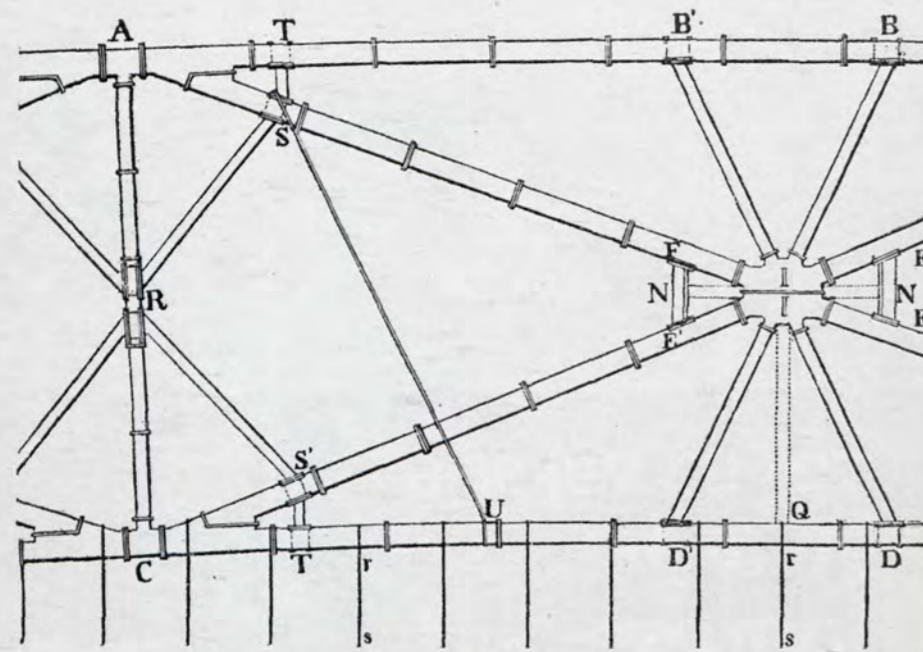


Fig. 6.

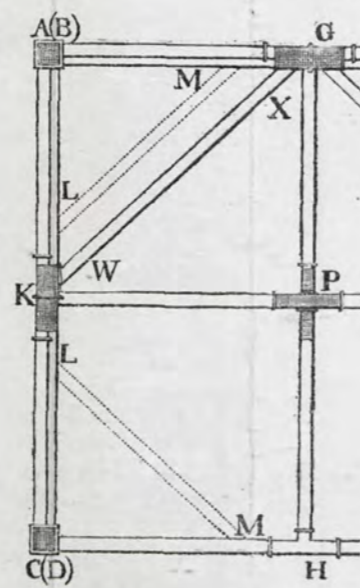


Fig. 7.

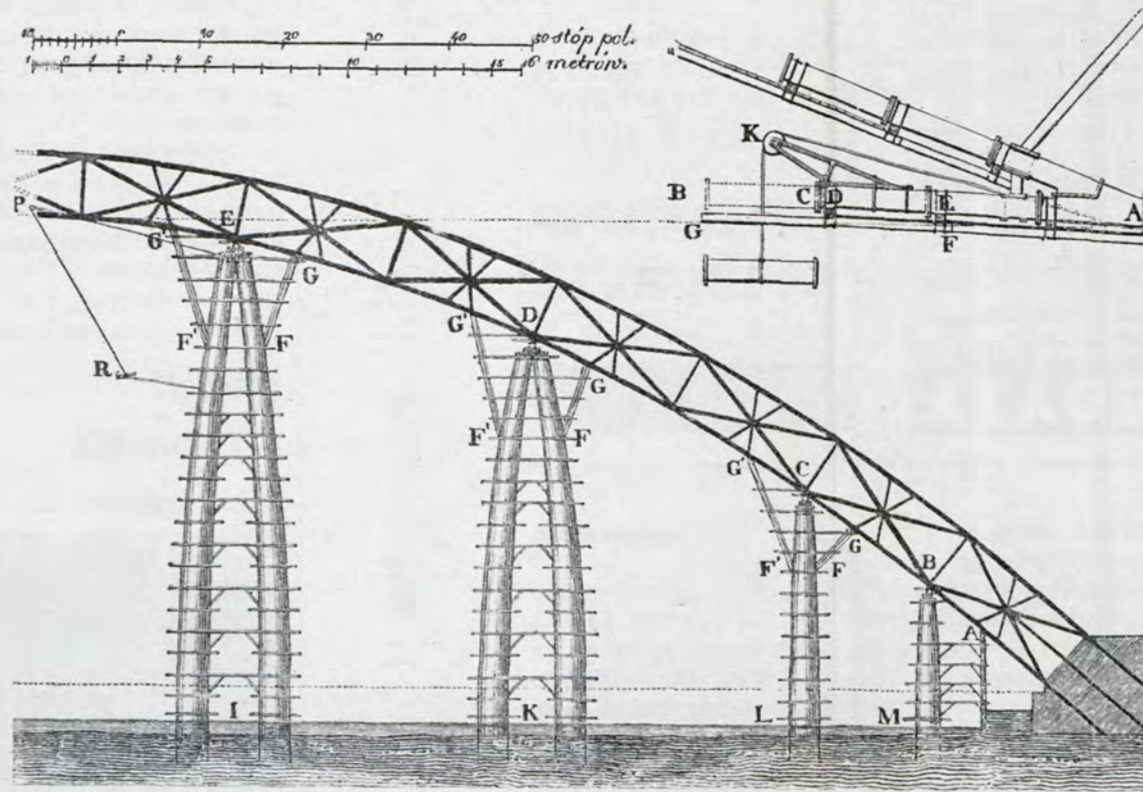


Fig. 14.

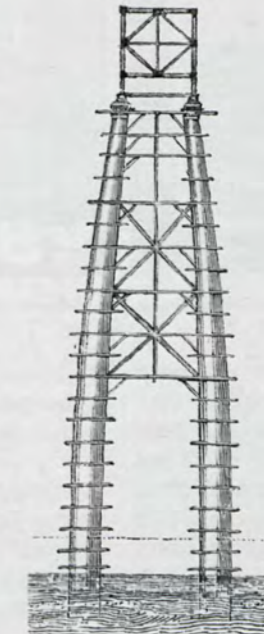


Fig. 16.

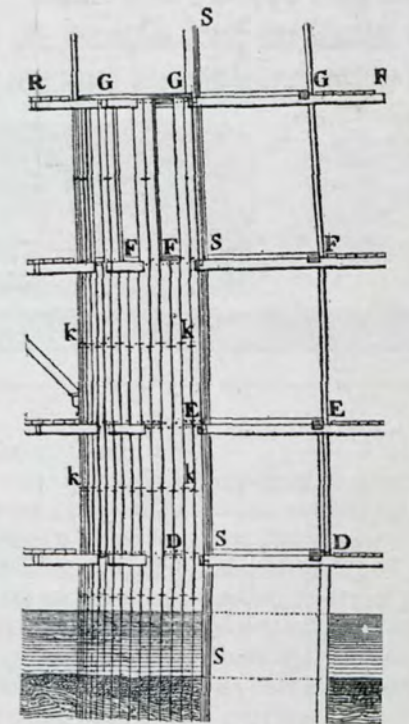


Fig. 17.

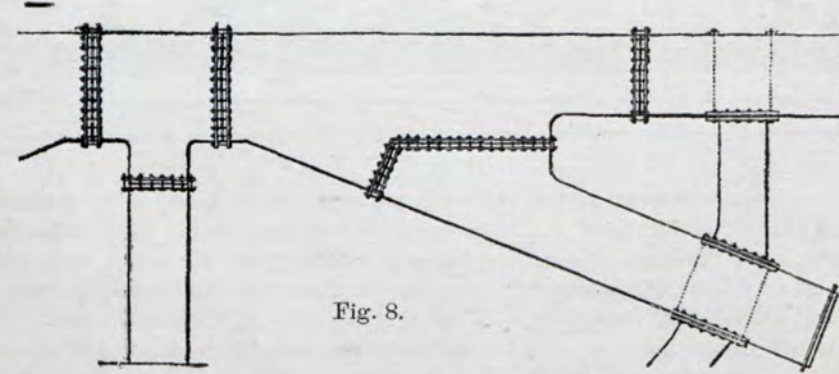


Fig. 8.

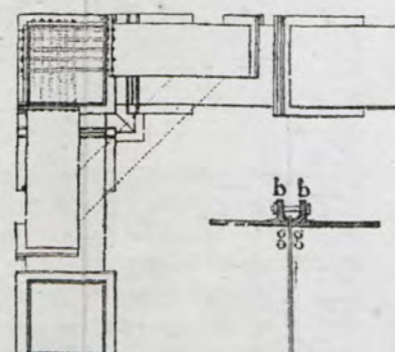


Fig. 9.



Fig. 13.

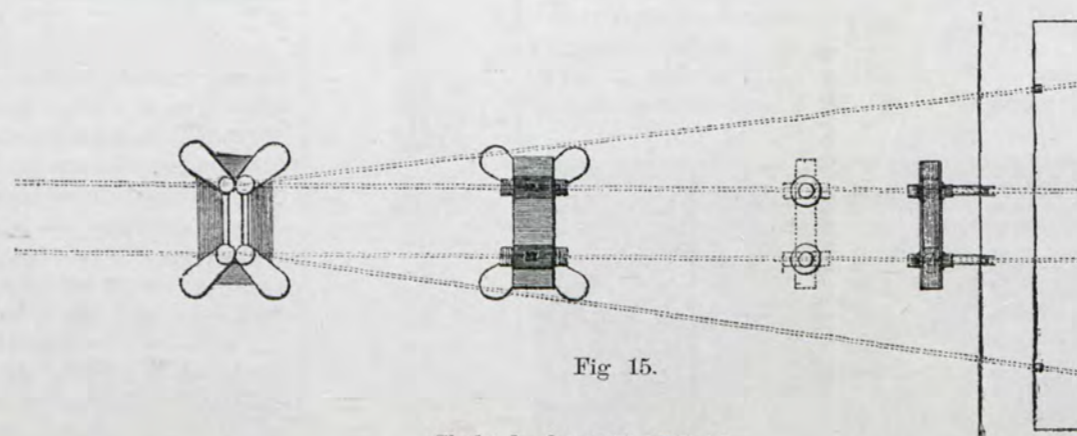


Fig. 15.

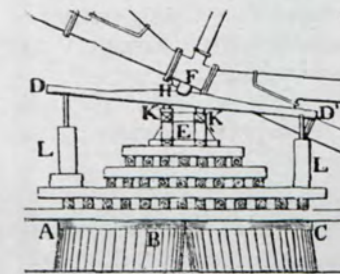


Fig. 19.

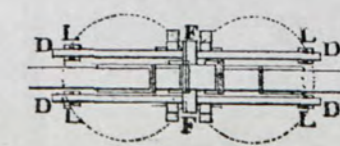


Fig. 20.

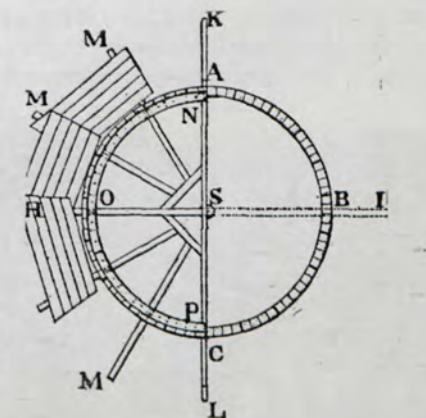


Fig. 18.

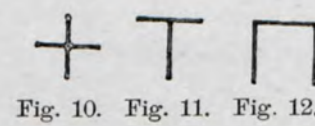


Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Skala do figur 8 i 9.

Skala do figur 14, 15 i 16.

Skala do figur 14, 15 i 16.



# Do art. „Feliks Panzer i jego prace“.

Z „Pamiętnika fiz. mat. i stat. Umiej.“, r. 1830 (Maj).

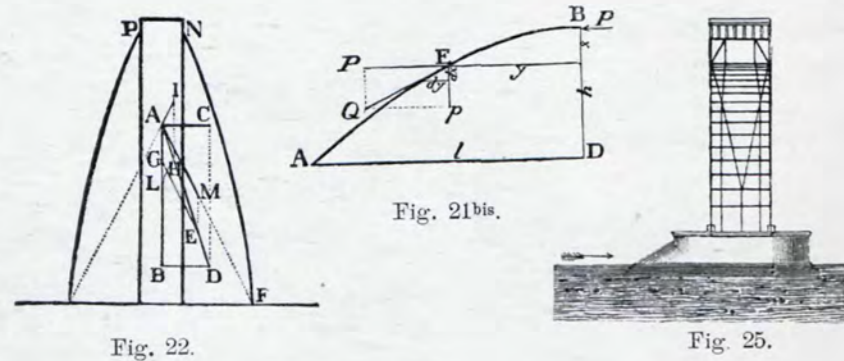


Fig. 22.

Fig. 21bis.

Fig. 25.

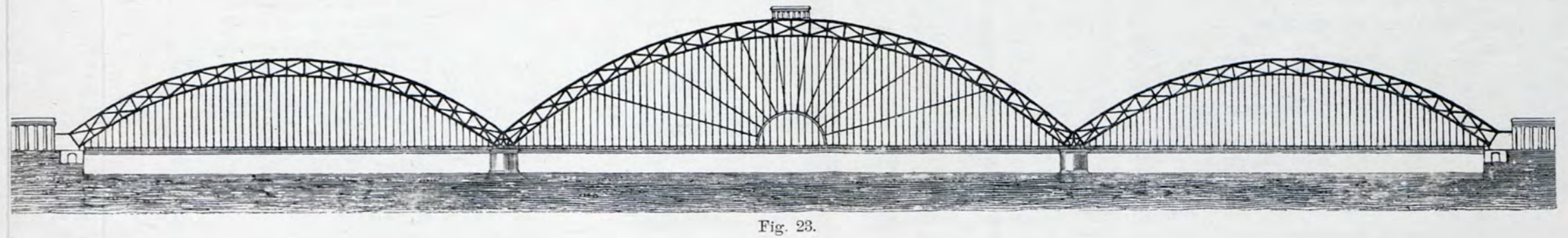


Fig. 23.



Fig. 28.

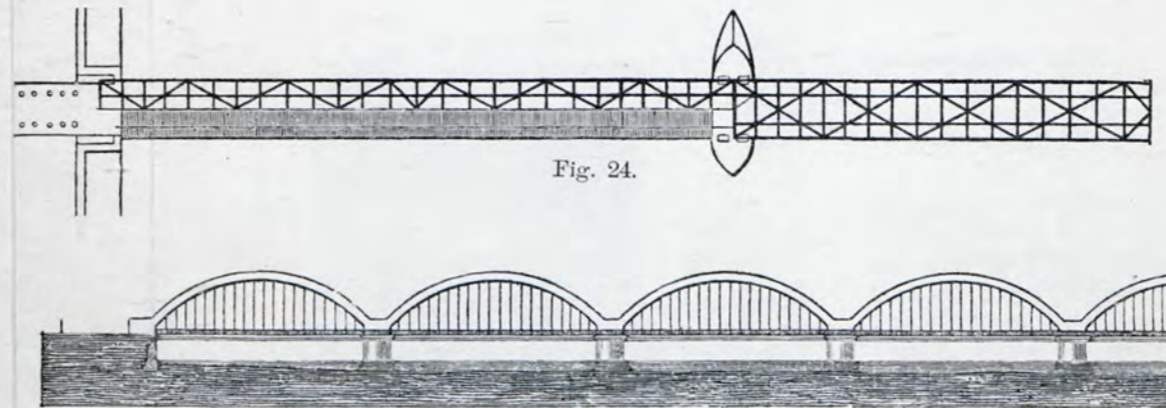


Fig. 24.

Fig. 26.

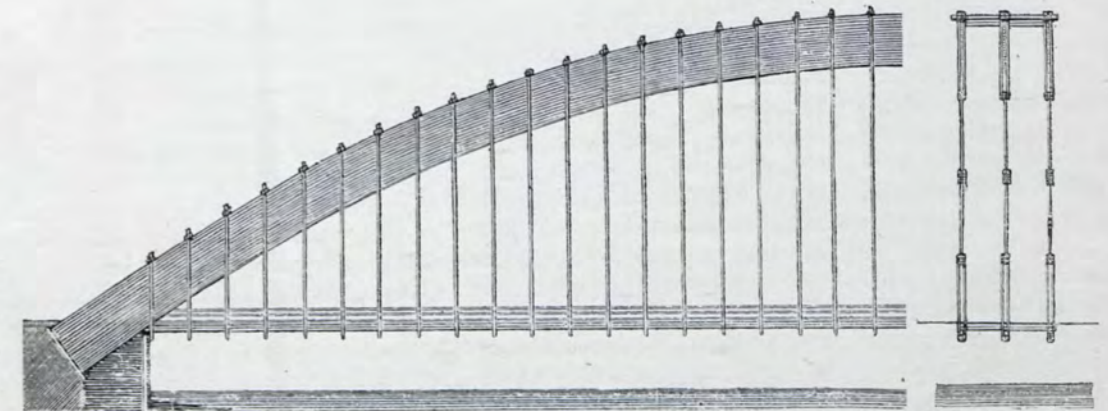


Fig. 32.

Fig. 34.

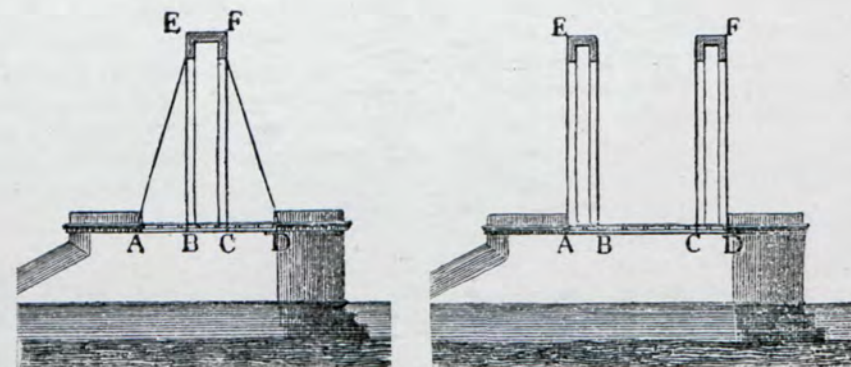


Fig. 31.

Fig. 29.

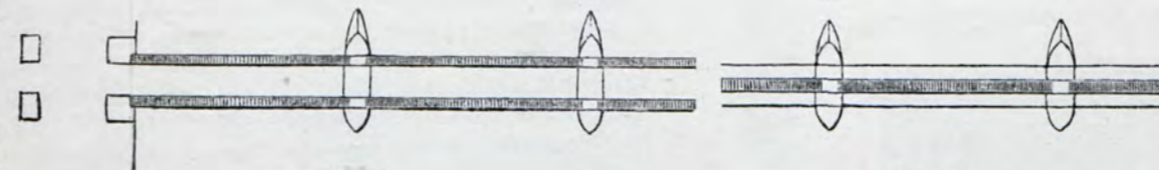


Fig. 27.

Fig. 30.

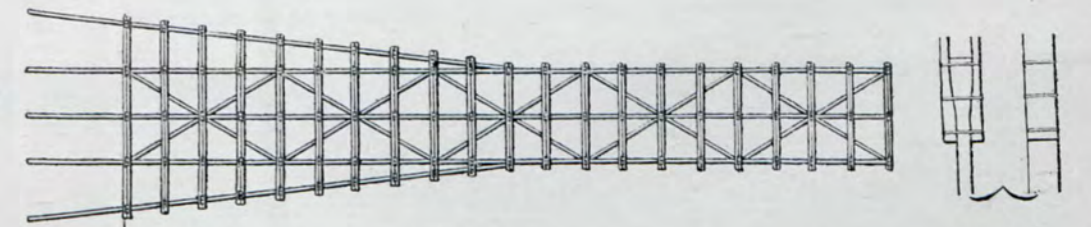
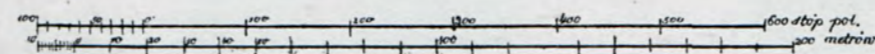


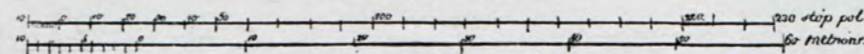
Fig. 33.

Fig. 35.

Skala do figur 23, 24, 25, 26, 27 i 30.



Skala do figur 28, 29 i 31.



Skala do figur 32, 33 i 34.

