

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Piestrak F.: Kilka słów o kopalni Wielickiej. — Kucharczyński F.: Inżynier polski Feliks Panzer i jego prace (c. d.). — *Krytyka i bibliografia*: Budowa mostów w Niemczech w XIX stuleciu. — *Przegląd wynalazków, ulepszeń i robót cenniejszych*: Roztwory ogniotrwale. Badanie ślepoty na barwy na drogach żelaznych. — *Kronika bieżąca*: Dezynfekcja przewodów wodociągowych. — *Górnictwo i hutnictwo*: Kilka cyfr i uwag o przemyśle manganowym na Kaukazie. — *Wiadomości bieżące*: Ceny przeciętne żelaza i stali w sierpniu 1900 r. Wytwórczość węgla w 1899 r.

KILKA SŁÓW

O KOPALNI WIELICKIEJ

Odczyt wygłoszony 7 października 1900 r. na Zjeździe górniczo-hutniczym
w Krakowie,

przez **FELIKSA PIESTRAKA**,
Zarządcę górniczego i hutniczego.

Temat ten wybrałem dlatego, iż pragnąłem zapoznać młodszych kolegów zawodu z tą polską kopalnią, zaopatrującą nas od wieków w sól, a o której, niestety, w przeróżnych krótkich opisach znajdują się dane błędne, odnoszące się do jej przeszłości i teraźniejszości. W odczycie niniejszym poruszę przeto w krótkości daty historyczne założenia kopalni, opierając się w pierwszej linii na znakomitem dziele HRDINY, w języku niemieckim w r. 1842 wydanem, następnie na kodeksie dyplomatycznym m. Wieliczki i monografii WINDAKIEWICZA, jak również daty odnoszące się do jej stanu obecnego.

Jak wiele dat z czasów najdawniejszych, tak i daty odkrycia, względnie założenia żup wielickich, giną w zamierzchłej przeszłości. Dopiero z dzieła M. KROMERA „De origine et rebus gestis Polonorum“ dowiadujemy się, iż Bochnia w roku 1252, Wieliczka zaś w r. 1253 odkrytą została, skutkiem pobożności bł. Kunegundy, żony Bolesława Wstydliwego, która przy sposobności odwiedzin swego ojca Beli IV w Węgrzech, miała rzucić do studni z wodą słoną złoty pierścień, znaleziony następnie w kawałku soli w Bochni. Że w wieku tym podobne podanie się zrodziło nie dziwnego, gdyż obflował on w przeróżne cuda, w które wierzyli potomni i z ust do ust sobie podając, późniejszym przekazali je pisarzom. DŁUGOSZ wspomina w księdze VI swego dzieła, na str. 658, o Henryku, do którego żupy wielickie należały, a który umarł w r. 1238, czyli 13 lat wcześniej od daty MARCINA KROMERA. Z tego wynika, iż daty te nie są pewne, zwłaszcza, iż dwa oryginalne przywileje klasztoru Staniąteckiego, a mianowicie jeden z r. 1232 Konrada Mazowieckiego, drugi z r. 1248 Bolesława V (syna Leszka Białego), nadają temu klasztorowi, pierwszy dwie miary tygodniowo soli

warzonej, drugi jeden bałwan soli z kopalni bocheńskiej. DEUGOSZ wspomina nadto w księdze VI, na str. 531, o założeniu klasztoru Cystersów w Sulejowie w r. 1176 i nadaniu mu deputatu soli, co na znacznie wcześniejsze odkrycie kopalni wielickich wskazuje. Oprócz tych dat zawiera jeszcze daty powstania Wieliczki historia klasztoru Tynieckiego, ogłoszona drukiem przez bibliotekarza STANISŁAWA SZCZYGHIELSKIEGO w r. 1668, w której jest wzmianka o darowiźnie solnej dla tegoż klasztoru przez Kazimierza I w r. 1044 i wyraźna nazwa „Magnum sal alias Wieliczka“.

W każdym razie można na pewno twierdzić, iż saliny wielickie około 800 lat istnieją, za panowania zaś Bolesława Wstydlwego zostały nie odkryte, lecz odnowione, spustoszone poprzednio wojnami i napadami hord tatarskich, tak, iż wraz z wyludnieniem się kraju i upadkiem przemysłu upadły także i kopalnie. Mył więc o pierścieniu i o Kindze odnosi się raczej do odnowienia, t. j. restytucji, nie zaś do odkrycia Wieliczki.

Miasto samo powstało znacznie później aniżeli kopalnia i obejmowało początkowo obecną część zachodnią, gdy tymczasem wchodnią, Mierżączką zwaną, potokiem Serawą od zachodniej oddzielona, stanowiła dla siebie dzielnicę odrębną. Mierżączka i część zachodnia zostały dopiero za panowania Zygmunta II w jedno miasto złączone, za Kazimierza Wielkiego otoczone murem i wcielone w szereg miast sześciu, t. j. Krakowa, Sącza, Bochni, Olkusza i Kazimierza, opartych na prawie magdeburkiem.

Kopalnia wielicka przechodziła różne koleje, a nawet z początkiem stulecia XIV-go dostała się w ręce żydów, którzy w własnym interesie wszelkie pierwotne dokumenty piśmienne niszczyli, by się tylko przy najniższych cenach soli utrzymać. Jak już poprzednio wspominałem, dokumentów tych wiele nie było, tem więcej, iż dopiero w r. 1334 w zakładzie kopalni atrament wprowadzono; jednak dla dziejów kopalni wielickiej dokumenty takie mogły być nieocenione i z pewnością bylibyśmy mieli więcej o ubiegłych latach kopalni wielickiej wiadomości, gdyby dokumenty piśmienne się przechowały. Obecnie mamy tylko te wiadomości, które niestrudzony HRDINA z pojedynczych urywków mozolnie zebrał i chronologicznie zestawił. Z materyałów tych dowiadujemy się o administracji kopalni wielickich począwszy od r. 1334, o wprowadzeniu i zastosowaniu różnych ulepszeń w kopalni, jak np. o wyrabianiu lin z włókna drzewnego, o podziale kopalni na dwa pola, podziale robotników na pojedyncze klasy, według ich czynności i oddanie im roboty w dniówkach ugodowych. Te ulepszenia i przepisy administracyjne dotyczą już drugiej połowy stulecia XIV-go, w którym to czasie przypada prawdziwy złoty wiek kopalni wielickich.

W drugiej połowie stulecia XIV-go było kilku administratorów zarazem dzierżawcami saliny, a pośród nich niejaki LESZKO, izraelita i w tych czasach zaczęła się salina chylić ku upadkowi. Pierwszym Polakiem, o którym historią z uznaniem wspomina, był bezpośrednio po rządach żydowskich administrator MIKOŁAJ BOCHNAR, później zaś MIKOŁAJ SERAFIN w drugiej połowie stulecia XV-go, który zasypany obecnie szyb Seraf pogłębił, maszyny dobywalne udoskonalił i wprowadził wyrób solnych bałwanów. Wśród zarządców a równocześnie dzierżawców kopalni znajdowali się czesi, niemcy, francuzi, włosi, którzy już to pojedynczo, już to zbiorowo kopalnią zarządzali i ją dzierżawili. Z początkiem stulecia XVI-go, a mianowicie w r. 1510, nawiedził kopalnię bocheńską groźny pożar, stłumiony przez KOŚCIELECKIEGO, ówczesnego administratora Wieliczki i BETMANA, z narażeniem życia, a o czem błędnie wielu pisarzy, mianowicie, jakoby pożar ten miał Wieliczkę nawiedzić, wspomina.

W połowie stulecia XVI-go znajdowała się kopalnia w pełnym rozkwicie pod administracją JANA BONNERA, pochodzącego z rodziny niemieckiej, osiedlo-

nej w Polsce. W tym czasie istniało wiele szybów światowych, jak Lois, Seraph, Regis, Wodna Góra, z których Lois i Wodna Góra służyły do ciągnięcia surowicy dla warzelni soli, gdy tymczasem Seraph i Regis — do wydobywania soli odbudowanej.

Do właściwej produkeyi soli utrzymywano przedsiębiorców zwanych *stolnikami*, którzy własnych robotników posiadali. Początkowo było 60, później zaś 120 tego rodzaju przedsiębiorców. Odbudowa soli polegała na wrębywaniu (szramowaniu) i zbijaniu klinami ław solnych, prowadzona więc była zupełnie analogicznie odbudowie obecnej. Z ław tych czyli *kłopc* wyrabiano następnie różnej wielkości złamki, stosownie do zamówienia. Największy złomek, 25—30 ówczesnych centnarów posiadający, zwał się *bałwanem*. Oprócz tej soli wyrabiano sól centnarową i beczkową, którą to ostatnią oddawano klasztorom i urzędnikom jako deputat, lub płacono nią zakupywane żelazo dla kopalni potrzebne.

Przekrój chodników był kwadratowy i posiadał 4,5 miary, czyli 157,5 cali, średniej wysokości i szerokości. Płaca robotnika zależała od długości wykonanych wrębów (szramów), tak, jak i obecnie, przyczem wliczano jeden wręb (szram) wysokościowy jako wynagrodzenie za zbitkę. Od twardości kamienia zależało wynagrodzenie za jednostkę wrębu (szramu). Kilofy i kliny kupował górnik z własnych funduszów i tylko ostrzenie narzędzi górniczych pokrywała kopalnia.

Oprócz robotników wspomnianych byli jeszcze *tragarii* i *rottarii*, podzieleni na różne klasy, według przekazanej im czynności.

Solanę kopalnianą warzono na 6-ciu panwiach, nad każdą zaś panwią był przełożonym hutmistrz, wicehutmistrz i 2-ch panwiowych. Warzenie trwało nieprzerwanie 12 do 13 tygodni, poczem naprawiano panwie i piece. Huty solne leżały przy ulicy Krakowskiej.

O kwitnym stanie saliny wielickiej świadczą liczne składy solne, założone w Oświęcimie, Będzinie i nad Wisłą, jak również i ta okoliczność, iż dochody ówczesnej kopalni 24 000 złp. wynosiły. Na ten czas przypada także oddanie królowi szybu Lubomierz w Lednicy, obok Wieliczki się znajdującego, za wioski Porębę i Niedźwiecki, który to szyb po rok 1602 służył do wydobywania surowicy, a poprzednio do Lubomirskiego należał. (C. d. n.)

Inżynier polski FELIKS PANCER i jego prace.

(Tab. XXVIII, XXIX, XXX i XXXI).

(Ciąg dalszy. — Por. Nr. 49 r. b., str. 820).

VIII. Most na Wleprzu pod Kośminem.

Pomiędzy rysunkami mostów, przechowanymi przez inż. ST. BIERNACKIEGO, znajduje się tablica, zatytułowana: *Projet d'un pont à construire sur le Wieprz en vue de Kośmin, dans la direction de la chaussée d'Uścibug, entre Ryki et Kurów*. U spodu data i podpis: *Varsovie le 27 Mars 1838, projeté par l'Ingénieur Ref. F. Pancer*. Jednocześnie więc z projektem wodociągu, wykończył PANCER projekt mostu drewnianego na trakcie lubelskim, stanąć mającego kosztem właściciela Kośmina, FRANCISZKA MIASKOWSKIEGO.

Jeszcze przed r. 1830, opracowując pomysł zbudowania mostu na Wiśle o jednej arkadzie (§ V)¹⁾, rzucił on szkic projektu arkady, złożonej z trzech łuków drewnianych (tabl. XXVII, fig. 32—35). Arkada miała 600' otworu i 100' strzałki. Łuki utworzone były z belek wygiętych, stykających się ze sobą bokami, połączo-

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 48, r. b.

ných sierdzeniami (boulons) i tworzących pasy 18 do 20 stóp szerokie. Łuki powiązane były jedne z drugimi za pomocą kleszczy poprzecznych (moises) i krzyżów ukośnych. Oprócz tego, arkada miała być wzmocnioną po bokach łukami wspierającymi, służącymi do powiększenia jej stałości. Zawieszenie pokładu projektował PANCER albo na prętach żelaznych, albo też na łańcuchach drewnianych, składanych z bali, któreby miały w końcach zostawione głowy. Połączenie z sobą tych bali przedstawione zostało na większą podziałkę z dwóch stron na fig. 35 (tabl. XXVII), gdzie głowa jednego bala objęta jest głowami dwóch innych i wszystkie otoczone są trzema obręczami żelaznymi. PANCER obliczył, że do postawienia arkady tej wielkości potrzebaby 100000 st. sz. drzewa, koszt jej wraz z przyczółkami wynosiłby 150 do 180 tysięcy złotych. Zastrzegł się wszakże co do praktyczności tak wielkich arkad:

„Mosty drewniane, mówi, z wzniesionymi arkadami i zawieszonym u nich pokładem nie są nową rzeczą: tego rodzaju są mosty PALLADIUSZA i kilka innych, szczególnie w Szwajcaryi, z których większa część w czasie wojen została poniszczona. W kształcie jednak, mosty te mniej więcej różnią się od wyżej opisanych mostów żelaznych i kamiennych. Jeden tylko most drewniany, w nowszych czasach wystawiony w Stanach Zjednoczonych Amerykańskich na rzece Delaware, między Pensylwanią i New-Jersey, podobny jest do tychże. Arkady tego mostu, wzniesione na filarach murowanych, mają po 200 stóp (ang.) otwartości. Można jednak otwartość tę znacznie powiększyć, a nawet tak wielkie wzniesić arkady jak ta, którąśmy na początku opisali. Lecz użytek takich arkad, z powodu ograniczonej trwałości drzewa, nie odpowiedziałby kosztom ich wystawienia, oraz ciągłego utrzymania. Wszelako dla rzek mniejszych od Wisły, jak np. dla Narwi, Bugu, . . . w miejscach od stolicy oddalonych, gdzie powody oszczędności mostów kamiennych lub żelaznych stawiać nie pozwalają, arkady pojedyncze, nie wymagające znacznie wielkiego kosztu, byłyby bardzo użyteczne i bez porównania korzystniejsze od mostów zwyczajnych na drewnianych filarach, które jakim niebezpieczeństwem i uszkodzeniem za każdym puszczaniem lodów podlegają, częste nauczają przykłady“.

W myśl tego poglądu, PANCER zaprojektował i zbudował most pod Kościem, o otworze 252' (76,80 m), zawieszony na pojedynczej arkadzie (tabl. XXVIII, fig. 1, 2) mającej 19' strzałki i złożony z trzech łuków, związanych w jedną całość. Łuki ustawione były w odległości 18' jeden od drugiego (fig. 3 i 4), tak, że szerokość arkady wynosiła 36'. Na arkadzie, za pośrednictwem bali drewnianych (fig. 10), zawieszony był tejże szerokości pokład mostu, rozdzielony szeregiem bali pionowych, wiszących na łuku środkowym, na dwa przejazdy, każdy 18' szeroki.

Każdy łuk składał się z 74 belek wygiętych, średnio po 21 łokci długich i przeszło po 12'' w kwadrat grubych, złożonych z sobą dwoma rzędami, po pięć belek jedna na drugiej i ściśniętych żelaznymi sworzniami (fig. 7, 8, 9). W przekroju poprzecznym wymiary łuków były: 5' wysokości i 2' szerokości. Łuki związane zostały belkami poprzecznymi i ukośnymi, a łuki skrajne wzmocnione od zewnątrz wsporami ukośnymi, osadzonymi na skrzydłach murów przyczółkowych. Końce łuków umieszczono w osadach z żelaza lanego, spoczywających wewnątrz przyczółków, na masach murów z kamieni granitowych obrabianych, z warstwami ułożonymi ukośnie do poziomu a prostopadle do kierunku stycznych w końcach łuków. Fundamenty przyczółków założone zostały na palach, zewnętrzne ściany wymurowane z cegły wyborowej, narożniki zaś i komory obejmujące końce łuków — z kamieni ciosowych.

Budowa mostu przeprowadzoną została w r. 1841. Prowadził ją na miej-

scu, jako konduktor, JULIAN SURZYCKI¹⁾, późniejszy współpracownik inżynierów MAJEWSKIEGO i SPORNEGO, przy sporządzaniu projektu kanalizacji Warszawy. Oddany gorliwie tej pracy, podał w roku następnym w Bibliotece Warszawskiej (za sierpień 1842 r.) popularną: *Wiadomość o nowo-zbudowanym moście łukowym wiszącym, projektowanym przez inspektora generalnego komunikacyj lądowych i wodnych p. Pancera, na rzece Wieprzu pod Kośminem, na trakcie bitym lubelskim, w majętności p. Franciszka Miaskowskiego*. Powiada w niej, że „most ten, z odznaczającą się dokładnością wykonany, przedstawia się najokazalej z boku, skąd cały kształt arkady jest widziany. Przejeżdżającym jednak, z powodu że most z traktem jedną linię prostą stanowi, dopiero przy wjeździe wpada w oko odznaczający się kształt budowy. Utrata widoku z najpiękniejszej strony dla podróżnych wynagrodzoną jest w części umieszczeniem na wierzchu arkady belwederu czyli altany, mającej z każdej strony po cztery słupki w kształcie kolumn. Pod przejazdem największych nawet ciężarów, jaki na tym moście już od dziewięciu miesięcy się odbywa, nie daje się spostrzedz żaden w nim ruch, prócz zwykłego drewnianym budowlom lekkiego drgania, które tylko stojący w czasie przejazdu na moście uczuć mogą. Wielkie burze, na jakie ten most już był wystawiony, nie sprawiły w nim najmniejszego ruchu“.

Jak podaje SURZYCKI, koszt budowy mostu pod Kośminem obliczono na 21 000 rub., z czego na arkadę i wiszący pokład wraz z żelaztmem przypadało 9000 rub. Z przyczółkami drewnianymi most taki byłby kosztował 15 000 rub., a most zwyczajny na palach 10 do 12 000 rub.

Rusztowanie użyte do budowy arkady było proste i lekkie (tab. XXVIII, fig. 5 i 6), niekosztujące więcej jak 500 rub. Wyginania belek, przed użyciem tychże do łuków, dokonywano z łatwością, za pomocą prostego urządzenia i śrub, przy ogniu. Gdy w końcu budowy zabrakło jeszcze kilku belek wygiętych, okazało się, że proste, przeszło 12'' grubości mające, belki można było bez poprzedniego przygotowania wygiąć już na łukach, aż do otrzymania strzałki 8'' do 9'' na 21-łokciowej długości, wprost za pomocą ram żelaznych obejmujących łuki, w których to ramach umieszczone w górze śruby służyły do przyciskania belek. Po ściśnięciu zbijano ze sobą belki klamrami żelaznymi, a po złożeniu dziesięciu belek następowało połączenie tychże sworzniami śrubowymi, tak w kierunku szerokości, jako i grubości łuku. Nadto, dla zapobieżenia przesuwaniu się belek w kierunku podłużnym, zamiast zwykłego wiązania w piłę, powbijane zostały między belkami tyble dębowe, w wywiercone na ten cel otwory.

Most pod Kośminem, nacechowany śmiałością pomysłu i dokładnością wykonania, stanowił jedną z najpiękniejszych prac PANCERA. Wdzięczny wygląd budowli zapewnił jej zaszczytne miejsce w dziejach budowy mostów drewnianych. Opis mostu z rysunkami, podany w *Dzienniku komunikacyj lądowych i wodnych*, wydawanym w Petersburgu (t. I z r. 1845), powtórzony został w *Sztuce budowlanej* USOWA (Petersburg 1864). Na tabl. XXVIII podajemy podobiznę tablicy 48-ej drugiego zeszytu atlasu do tego dzieła, obejmującą widok i szczegóły techniczne mostu pod Kośminem. Tablica ta, zgodna z rysunkiem podpisanym przez PANCERA w r. 1838, ale obejmująca więcej szczegółów kon-

¹⁾ Surzycki Julian, ur. 1820 r. w Zamościu, zmarły 1882 r. w Zakopanem, aplikował od 1836 r. przy Pancerze w Komisji Spraw Wewnętrznych. Po ukończeniu budowy mostu pod Kośminem, złożył w r. 1842 egzamin na inżyniera, pracował przy budowie Zjazdu, a w r. 1845 dostał się na Kaukaz. Po powrocie był w r. 1859 starszym inżynierem przy budowie mostu Aleksandrowskiego w Warszawie, a ostatecznie naczelnikiem sekcijnym szosy siedleckiej. Drukował w Bibliotece Warszawskiej (1858—1859) „Obrazy Dagestanu“, a w Gazecie Polskiej z r. 1863 artykuł: „O kanalizacji miast w ogólności“, z uwzględnieniem projektu kanalizacji Warszawy.

strukcyjnych i narysowana na mniejszą podziałkę, różni się od widoczku, dołączonego do artykułu w *Bibliotece Warszawskiej* tem, że pominięto w niej wzniesiony na wierzchu łuków belwederek, w kształcie altanki, o którym wspomina J. SURZYCKI w przytoczonym ustępie opisu. Był to wszakże zbyteczny dodatek, nie zdobiący budowli równie jak belweder, projektowany przez PANCERA nad arkadą mostu na Wiśle (tabl. XXV, fig. 1)¹⁾.

Wobec niemożności powiększenia sumy kosztorysowej, pominął PANCER zabezpieczenie łuków od zawilgocenia, przez nakrycie ich dachem, albo obicie blachą. Zyskał na tem wygląd mostu, ale poszwankowała trwałość. Most stał lat kilkanaście, gdy po śmierci PANCERA okazały się uszkodzenia w łukach, wymagające zastąpienia nowemi niektórych belek przegniłych. Naprawa ta, przeprowadzona umiejętnie, byłaby jeszcze na długi czas zabezpieczyła piękną budowlę. Ale nie było już najtroskliwszego jej opiekuna i roboty rozpoczęte bez należytej ostrożności wywołały potrzebę w r. 1856 rozebrania mostu, który chociaż zbyt krótko, stanowił wszakże jedno z wybitniejszych dzieł sztuki inżynierskiej, wzniesionych w kraju.

IX. Zjazd do Wisły w Warszawie.

Najwspanialszym pomnikiem talentów i pracy PANCERA jest zjazd do Wisły w Warszawie, którego nasypy, na przecięciu ulic dolnego miasta, połączone są wiaduktem murywanym z cegły o siedmiu arkadach. Potrzebę dogodnego zjazdu odczuwano zdawna, wobec wzniesionego położenia Warszawy nad brzegiem rzeki, połączonym z Pragą mostem łyżwowym wprost ulicy Bednarskiej. Z miasta do brzegu Wisły prowadziły tylko do dziś istniejące wąskie i spadziste uliczki, niewystarczające dla zapewnienia komunikacji, tak z mostem łyżwowym jak i z przewidywanym już wtedy mostem stałym, dla którego szukano najodpowiedniejszego miejsca.

Gdy służba inżynierska otrzymała polecenie sporządzenia projektu zjazdu, wtedy z trzech proponowanych kierunków wybrano linię obok Zamku i poruczono PANCEROWI opracowanie w szczegółach tego poważnego dzieła. Po zatwierdzeniu projektu, mianowany został PANCER kierownikiem budowy, pod nadzorem komitetu, do którego oprócz projektodawcy i niektórych członków zarządu komunikacyj, weszli także budowniczy warszawscy: ANDRZEJ GOŁOŃSKI, b. profesor budownictwa w uniwersytecie warszawskim, WACŁAW RITSCHEL i DAMAZY BORZĘCKI. Budowa, rozpoczęta na wiosnę 1844 r., ukończoną została w październiku r. 1846.

Długość zjazdu, od rogu Krakowskiego Przedmieścia do rogu ul. Dobrej, wynosi 675 m, szerokość 20,5 m, spadek 0,035. Oś zjazdu, wyszedłszy z placu Zamkowego w kierunku prostoliniowym, nieco nachylonym do osi mostu, łączy się z przedłużeniem tej osi, łukiem o znacznym promieniu i na tym łuku umieszczony jest wiadukt. Przy brzegu rzeki oś zjazdu skręca od przedłużenia osi mostu półkolem i łączy się łukiem odwrotnym z osią ul. Dobrej.

Zarzucałi niektórzy PANCEROWI umieszczenie wiaduktu na łuku i powiększenie przez to trudności budowy, zapominając, że położenie budowli wyznacza warunki miejscowe, a zadaniem inżyniera jest najodpowiedniejsze opracowanie projektu na podstawie tych warunków. PANCER zbudować miał zjazd pomiędzy istniejącymi budynkami, a mianowicie pałacem „pod blachą” i oficynami, stojącemi do dziś z drugiej strony zjazdu (tabl. XXX, fig. 1). Punkt wyjścia przy Placu Zamkowym oznaczony był ściśle, równie jak kierunek osi mostu i położenie wiaduktu po nad ulicami dolnego miasta. Przeprowadzając oś zjazdu

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 48, r. b.

między budynkami łagodnym łukiem, a nie łamiąc jej bezpośredniemi łączeniem dwóch lub więcej kierunków prostolinijnych, PANCER dobrze się wywiązał z zadania. O racjonalności wykreślonej przezeń osi zjazdu przekonać się można, rozpatrując uważnie szczegółowy plan tej części miasta (tabl. XXX, fig. 1). Z drugiej znów strony zastąpienie załamań łukiem, przyczyniło się do upiększenia wiaduktu, na którego widoku bocznym łuk jest niewidzialny, przez co budowla nie traci ciągłości i nie potrzebuje ukrywania załamań osi, do którego wypadaloby się uciec na połączeniach kierunków prostolinijnych.

Wiadukt ma wzdłuż osi 127 m długości i składa się z siedmiu arkad (tabl. XXXI), z których trzy półkoliste o otworze 14,76 m, a cztery owalne, zbliżone do półkolistych, o otworach kolejno zmniejszających się od 14,50 m do 9,94 m. Wobec tego że wiadukt stoi na spadku, z początku dość raptownym, a pod trzema wielkimi arkadami znacznie mniejszym, wysokości arkad powiększają się razem z otworami, co dodaje wdzięku widokowi bocznemu wiaduktu. Budowla, widziana z niektórych punktów dolnego miasta, pomimo niedbałego utrzymania, nietylko przedstawia się imponująco, ale jest piękną przy swej powadze i prostocie.

Szczegóły wykonania obmyślane zostały starannie przez PANCERA i przeprowadzone ściśle. Fundamenty dwóch filarów od strony Wisły założono w gruncie wodnistym, na palach i rusztach. Po wykopaniu dołu dla fundamentu trzeciego filaru, celem usunięcia wątpliwości co do mocy gruntu, oraz napotkanych dawnych murów, czynione były próby przez odpowiednie obciążenie. Próby te przekonały, że dawne mury przedstawiały moc dostateczną i dlatego je pozostawiono, grunt zaś, w niektórych punktach niepewny, wzmocniono ubiciem ręcznym 570 sztuk czterociałowych dębowych palików. Fundamenty pozostałych filarów i dwóch przyczółków oparte zostały bezpośrednio na gruncie piaszczystym stałym.

Dla zmniejszenia obciążenia na filary, oparte na gruncie mniej ścisłym, trzy pachy między arkadami od strony rzeki przesklepiono. Mury sklepień arkadowych związane silnie ankrami w poprzek zjazdu. Do murów użyto cegły zwyczajnej na wapnie hydraulicznym. Sklepienia pokryto na grzbiecie warstwą 1 cal grubą zaprawy, wapna świeżo gaszonego mieszanego z mąką ceglana. Ściany zewnętrzne zostawiono bez tynków, tylko wypełniono fugi zaprawą hydrauliczną. Dla ochronienia sklepień od przeciekania wody, oprócz pokrycia ich zaprawą, dano warstwę gliny tłustej, mocno ubitą, spoczywającą bezpośrednio na sklepieniach, a w celu niedopuszczenia wód, mogących przesiąkać z powierzchni, ułożono pod brukiem 10-cio calową warstwę betonu.

Pomimo wzorowego wykonania tych robót, nastąpiło z czasem zawilgoce nie sklepień, które jednak dopiero po 32 latach wywołało konieczność naprawy. Pisał o tej naprawie SPORNY w r. 1878 ¹⁾, zaznaczając, że wiadukt pomimo zawilgoce nie sklepień przetrwał lat tyle, nie wymagając żadnej przeróbki. W ciągu tego czasu zauważono tylko osadzenie się skrzydeł przyczółkowych północnych, wywołane skutkiem rozrzedzenia gruntu pod nimi przez wody zaskórne. A jakkolwiek to osadzenie spowodowało pęknięcie murów, mianowicie jedno od strony Pragi w ścianie przyczółka i części sklepienia pierwszej arkady, a drugie od strony Warszawy na złączeniu muru oporowego ze skrzydłem, to jednak oba te pęknięcia, po raz dokonany ruch fundamentu, więcej się nie powiększały i w niczem nie naruszyły trwałości budowli.

Budowa zjazdu, przeprowadzona w ciągu dwóch i pół lat, kosztowała ogółem 146 000 rubli, a z tej sumy kupno placów pochłonęło 18 000 rub. Przy bu-

¹⁾ Przegląd Techniczny 1878, grudzień.

dowie, pod kierunkiem PANCERA, wyrobili się młodzi inżynierowie, z pomiędzy których wymienić należy: autora wielu cennych prac naukowych i technicznych WŁADYSŁAWA WITKOWSKIEGO, tłumacza *Mechaniki Weisbacha* STANISŁAWA BAKKĘ, wreszcie inżyniera JULIANA MAJEWSKIEGO, który szczegółowy opis budowy zjazdu ogłosił w r. 1862 w *Dzienniku Politechnicznym*. Opis ten wykazuje, z jaką starannością opracowany był projekt PANCERA, jak obliczenie sklepień, murów oporowych i skrzydeł przeprowadzono na podstawie najnowszych podówczas danych naukowych, z jaką ścisłością wreszcie i oszczędnością wykonano to wybitne do dziś dzieło sztuki inżynierskiej, jedyny u nas wiadukt tych wymiarów, murowany z cegły.

Na tabl. XXIX podajemy ogólny widok zjazdu i okolicznych budowli według zdjęcia fotograficznego, a na tabl. XXX i XXXI podobizny dwóch tablic, dołączonych do pracy inż. J. MAJEWSKIEGO, w *Dzienniku Politechnicznym* z r. 1862. Na tab. XXX pomieszczony jest plan sytuacyjny (fig. 1) całej części miasta, rozciągającej się w pobliżu mostu Aleksandrowskiego, oraz widok (fig. 2) całego zjazdu i mostu. Tabl. XXXI przedstawia: widok z boku części sklepionej zjazdu (fig. 3), przecięcie podłużne wiaduktu po jego osi (fig. 4), plan filarów (fig. 5), wreszcie połączenie prętów w ankrach (fig. 6).

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Budowa mostów w Niemczech w XIX stuleciu, przez Jerzego Mehrten's'a, profesora szkoły politechnicznej w Dreźnie. Berlin 1900. (*Der deutsche Brückenbau im XIX Jahrhundert*).

Dzieło to wydały niemieckie fabryki mostów z powodu wystawy paryskiej i poleciły wypracowanie jego profesorowi szkoły politechnicznej w Dreźnie, Mehrten's'owi.

Dzieło to, wydane z przepychem i ozdobione 195 rysunkami, daje zarys postępu teorii i budowy mostów w XIX stuleciu. We wstępie podaje autor krótki rys historyczny budowy mostów żelaznych. Pierwszym mostem żelaznym stałym był most na Severnie, zbudowany z żelaza łanego w latach 1776—1779, o rozpiętości 81 m. Most ten stoi dotychczas. W Niemczech i wogóle na lądzie stałym pierwszym mostem był most zbudowany w r. 1796 nad Strzygłowską Wodą pod Laasau, na Śląsku Dolnym. Most ten do dziś zachował się dobrze. Ważnym czynnikiem w rozwoju mostów było udoskonalenie materiału, o którym autor pobieżnie wspomina. W roku poprzednim wynosiła wytwórczość metalu zlewnego okrągło 20 milionów tonn, z czego 10,5 milionów zasadowego, 9,5 milionów kwaśnego.

W rozdziale pierwszym opisuje autor rozwój kształtów i układu belek i teorii mostów. Autor twierdzi, że nowe sposoby obliczania belek statycznie niewyznaczalnych usuwają dotychczasowe trudności i niepewności obliczenia. Stąd przyszło do tego, że obecnie więcej ceni się konstrukcje statycznie niewyznaczalne. To oznacza zmianę zapatrywań, która z jednej strony wychodzi na korzyść mostów łukowych, z drugiej strony zachwiała wiarę w potrzebę przegubów. Z nowszych mostów łukowych bezprzegubowych na wyróżnienie zasługują: most na Schwarzwasser na drodze z Berna do Schwarzwasser, o rozpiętości 114 m, zbudowany w r. 1881—1882. Most na Aarze w Bernie $l = 117$ m w r. 1898, most cesarza Wilhelma na Wupperze pod Müngsten $l = 170$ m. Ze zdaniem tym autora nie mógłbym się w zupełności zgodzić.

Przy opisie mostów łukowych wystających, podaje autor jako przykład most na kanale Łaba-Trawna pod Mölln-Schwarzenbeck (1899), w którego średnim prześle był przegub kluczowy. Gdy po obciążeniu próbnym okazał się on za ruchomy, zainitowano go zupełnie. Największym mostem łukowym jest most pod Clifton na Niagarze ($l = 260$ m).

Mosty wiszące są obecnie tylko drogowe, dla wielkich rozpiętości wyżej 200 m są one dobrem rozwiązaniem zadania. Użycie lin drucianych jest przytem najkorzystniejszym. Obecnie budują mosty wiszące z belką stężającą, bez pomocniczych lin ukośnych, bo przez to przeniesienie ciężaru na pas wiszący staje się niewyznaczalnym.

W rozdziale drugim mówi autor o postępach w ustroju mostów żelaznych. Autor w zajmujący sposób opisuje postęp w ustroju, jaki spostrzegać się daje w drugiej połowie XIX wieku. Wprawdzie możemy obecnie obliczyć natężenia drugorzędne, jednak obliczenie jest tak zawile, że w praktyce zwykle tego nie robimy. Zwykle więc, co najwięcej, uwzględniamy natężenia drugorzędne w ten sposób, że w tych miejscach, gdzie są największe, zmniejszamy wedle uznania natężenie dopuszczalne albo przyjmujemy wielkość natężeń drugorzędnych w procentach pierwszorzędnych. Tylko od mistrzów zawodu można żądać obliczenia przy projektowaniu tych natężeń. Schwedler budując most na Wiśle w Tczewie, obliczył dla swego projektu natężenia drugorzędne podczas urlopu kilkotygodniowego. Obecnie przyjmuje się zwykle ile możliwości taki ustrój, aby natężenia drugorzędne były jak najmniejsze: odpowiednie połączenia węzłowe, symetryczne przekroje prętów, ruchome środkowe połączenie poprzecznic w węzłach. Autor opisuje szczegółowo postępy w porządku chronologicznym. Największe rozpiętości mają mosty belkowe w Niemczech na Wiśle pod Tczewem 129 m i pod Fordonem 100 m, łukowe mosty największe są most pod Levensau na kanale Morze Niemieckie—Baltyk 163,4 m, most na Wupperze pod Müngsten 170 m, na Renie w Düsseldorfie 181,3 m i na Renie w Bonn 187,2 m. Połączenia przegibne używają się przeważnie tylko dla mostów, które wysiła się do kolonij, zwłaszcza Towarzystwo Harkort wyrabia wiele takich mostów. Pas ciśniony tych mostów jest skrzynkowy, pojedyncze pręty się gają od węzła do węzła. Na końcach wzmocnione są one płytami blaszanymi i opatrzone półkolistymi wycięciami, w które wchodzi połowa czopa. Ściągna łączą się za pomocą obustronnych przykładek. Łożyska kołyskowo-walkowe ułatwiają przesunięcie w kierunku podłużnym. Schwedler użył w Tczewie dwa łożyska jedno nad drugim, których osie wałków stoją na sobie prostopadle, aby umożliwić przesunięcie poprzeczne. Zamiast tego Towarzystwo Harkort urządza jedno łożysko w kierunku przekątnej mostu, drugie w kierunku prostopadłym.

W rozdziale trzecim opisane są fabryki mostów, które wydały to dzieło, a w dodatku opisane są okazy wystawione przez te fabryki na wystawie paryskiej.

Z przepychem wydane dzieło znakomitego profesora polecić możemy gorąco zawodowcom.

Maksymilian Thullie.

Przegląd wynalazków, ulepszeń i robót celniejszych.

BUDOWNICTWO.

Roztwory ogniotrwałe. Ostatni pożar Théâtre Français wywołał szereg nowych projektów, skierowanych ku zabezpieczeniu od pożarów gmachów publicznych. Zajmujący referat w tej sprawie odczytał dyrektor paryskiej pracowni chemicznej, GIRARD, w Towarzystwie francuskich inżynierów cywilnych. Za najistotniejszy i niezbędny środek uważa on stosowanie przy budowie nowych gmachów wyłącznie materiałów niepalnych, w gmachach zaś już istniejących zabezpieczanie przed bezpośrednim działaniem ognia łatwo zapalnych, zwłaszcza drewnianych, części budowli, kompozycjami ogniotrwałymi. Jeszcze w roku 1821 GAY-LUSSAC wskazał dwa główne warunki niezbędne dla osiągnięcia niezapalności tkanek organicznych: 1) włókna winny być w ciągu całego czasu działania ognia zabezpieczone od dostępu powietrza; 2) gazy palne, wydzielające się z materiału pod wpływem wysokiej temperatury, winny się mieszać z innymi niepalnymi gazami. Pierwszy warunek osiągnąć można przez nasycenie materii organicznej kompozycją łatwo topliwą, która pod wpływem gorąca pokryłaby włókna szklistą warstwą, niewysychającą i niepekającą w wyższej temperaturze; do tego celu nadawałby się kwas borny, fosforany, borany i wolframiany alkaliczne. Drugi warunek daje się osiągnąć przez zastosowanie łatwo lotnych lecz niepalnych substancyj, prowadzących działanie dwojakie: znaczna część ciepła wytworzonego przez pożar zużywa się na ulotnienie tych substancyj, przez co temperatura spada o tyle, iż materia organiczna z trudnością się zapala; z drugiej strony, ulatniające się substancje tworzą wraz z gazami, wydzielającymi się z materii orga-

nicznej, przy dalszem jej ogrzewaniu, mieszaninę niezapalną; do tego celu nadają się sole amonowe, dodane do wzmiankowanych powyżej kompozycyji niepalnych. Nadto GAY-LUSSAC stawiał jeszcze żądania dodatkowe: 1) cena kompozycyji ogniotrwałych powinna być niewysoka, sposób ich stosowania prosty i dogodny; 2) kompozycyie winny dokładnie nasycać tkaninę, nie zmieniając jej wyglądu ani barwy; 3) nie powinny zawierać gryzących ani trujących substancyj; 4) nie powinny zmieniać swego składu, ani podlegać działaniu wilgoci, czy zbytniej suchości powietrza; 5) powinny łączyć się z tkaninami lub przylegać do drzewa o tyle silnie, aby się nie ścierały przy zwijaniu tkaniny. GAY-LUSSAC podał sam kilka kompozycyji, odpowiadających tym warunkom. W r. 1880 niejaki MARTIN wynalazł kompozycyę, nagrodzoną przez francuskie Towarzystwo popierania wiedzy technicznej i nader rozprzeszczerzoną obecnie we Francyi. Sposób MARTIN'A może być polecony do zabezpieczania tkanin i płócien; nasycanie drzewa podobnymi środkami jest sprawą znacznie trudniejszą i wymagającą dalszych badań.

Wogóle niezapalność drzewa daje się osiągnąć dwoma sposobami: 1) przez nasycanie dwoma roztworami pewnych soli; 2) przez pokrycie zewnętrznych powierzchni drzewa pewnymi substancjami.

Do pierwszego celu służą dwie metody: a) wszelkie żywice i produkty destylacyi zostają usunięte działaniem pary przy określonym ciśnieniu, następnie drzewo zostaje nasycone pod ciśnieniem roztworem siarczanu i fosforanu amonu, kwasu bornego lub zasad i boraksu; sole te otaczają ścianki komórkowe drewna, tamując dostęp powietrza; sposób ten stosowany bywa często przy budowie okrętów we Francyi i w konstrukcyach pyrotechnicznych; b) wywołanie osmozy między sokami drzewa i solami roztworów, w które drzewo pogrążono, co daje również dobre wyniki, lecz wymaga znacznie większego zużycia soli i zwiększa ciężar i ścisłość drzewa; sposób ten jest mniej rozpowszechniony.

W celu zabezpieczenia drzewa od ognia przez pokrycie jego powierzchni, można bądź pogrążać drzewo w odpowiednie roztwory, bądź pociągać tę powierzchnię przy pomocy pędzla.

W pierwszym razie najbardziej polecić można roztwór następujący:

Fosforan amonu	100 g
Kwas borny	10 "
Woda	1000 "

Do pociągania pędzlem nadają się następujące kompozycyie:

1) Szkło wodne	100 cz.	} pociągać na wapnie.
Biel medońska	50 "	
Klej stolarski	100 "	
2) { 1-a warstwa — siarczan glinu	20 cz.	} warstwy zostają nałożone bezpośrednio jedna za drugą na wapnie.
woda	1000 "	
2-ga warstwa — szkło wodne	50 "	
woda	1000 "	
3) Szkło wodne	35 cz.	
Azbest	35 "	
Woda	100 "	
4) Azbest	35 "	
Woda	100 "	
Gummi-laka	w miarę potrzeby	
Boraks	20 cz.	

Ostatni roztwór stosuje się zwłaszcza do pociągania malowanych kurtyn i dekoracyj.

Zdaniem GIRARD'A, pociągnięcie drzewa substancjami ogniotrwałymi tylko

z zewnątrz, zabezpiecza drzewo jedynie na czas krótki. Wyłącznie tylko nasycenie drzewa temi solami daje pewność, iż uczyniliśmy je niezapalnym. W każdym razie, pokrywając drzewo tylko z zewnątrz, należy je następnie posmarować papką azbestową, gdyż jedynie wówczas liczyć można, iż zabezpieczyliśmy do pewnego stopnia drzewo przed działaniem ognia. Dekoracye, kurtyny i t. p. uczynimy zupełnie niepalnymi, nasycając je roztworem kwasu borowego, boraksu i siarczauu amonu (sposób MARTIN'A). Zdaniem GIRARD'A, należałoby zobowiązać zarządy teatrów do używania na kurtyny i dekoracye tylko tkanin i płócien w ten sposób zabezpieczonych i do nasycania wzmiankowanymi reaktywami drzewa używanego do budowy; pociąganie temi solami drzewa na powierzchni należy uważać za środek mniej skuteczny, mogący być stosowanym tylko w teatrach już istniejących, w których metoda nasycania nie mogłaby już znaleźć zastosowania.

Ta ostatnia metoda jest, zdaniem GIRARD'A, tak skuteczna, iż w ten sposób zabezpieczone drzewo uważane być może za materiał całkowicie niepalny, mogący zastąpić skutecznie kamień, żelazo i t. p., przedstawiający zarazem materiał dogodny do obróbki, nie dający rezonansu, nie zmieniający objętości przy ogrzewaniu, co w razie pożaru ma znaczenie nader ważne, gdyż usuwa przyczynę prędkiego zapadania się części budowli, dającego się spostrzegać w teatrach z metalicznymi konstrukcjami widowni, schodów i t. p. *M. H.*

(„Stroitel“ 1900, № 11/14, str. 403).

DROGI ŻELAZNE.

Badanie ślepoty na barwy na drogach żelaznych. Na jednym z posiedzeń zeszlórocznych Stowarzyszenia kolejowego w New-Yorku, prof. SCRIPTURE, fizyolog, miał odczyt o badaniu ślepoty na barwy na drogach żelaznych. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, niema dwóch osobników, którzyby jednakowo określali barwy widma słonecznego. Dla osobników rozróżniających trzy barwy zasadnicze (trichromats) wszystkie kolory są zestawione z mieszaniami czerwonego, zielonego i niebieskiego. Odróżniający tylko dwie barwy zasadnicze widzą kolor ciepły z czerwonego, kolor zimny z niebieskiego końca widma. Odróżniający jeden kolor widzą wszystko w jednym zabarwieniu, odczuwając jedynie różne odcienia i natężenia tegoż zabarwienia. Trójkolorowcy (trichromats) nienormalni widzą dobrze barwę czerwoną i niebieską, zieloną zaś inaczej odczuwają. Takie osobniki zdarzają się często. Również istnieją ludzie odróżniający słabo kolory (color-weak trichromats). Ludzie tej kategorii zupełnie dokładnie odróżniają barwy na bliskiej przestrzeni, ale przy oddalaniu badanego przedmiotu już nie zdają sobie sprawy z zabarwienia tegoż przedmiotu. Roztrząsając sposoby badania SCRIPTURE zwrócił uwagę, że sposób HOLMGREN'A polega na przypuszczeniu, że ludzie dotknięci ślepotą na barwy nie odróżniają koloru czerwonego lub zielonego. Istnieją fakty niezgodne z tem przypuszczeniem. Według zeznań badanych maszynistów kolejowych, niektórzy z nich dawali dokładne odpowiedzi przy rozróżnianiu kolorów przędzy, lecz w mgle nie mogli odróżnić barwy zielonej od czerwonej. Warunki powyżej wspomniane uwzględnił prof. DONNERS przy czysto naukowych doświadczeniach swoich z kolorowymi ogniami, wychodząc z zasady, że warunki, w których badanie się odbywa, winny być możeżnie zbliżone do faktów zdarzających się w praktyce kolejowej. Od badanego żądać należy, aby wymieniał przedmiot widziany. Próbkę do badań należy mieć takie, jakie używane są w praktyce. ALDRIDGE-GREEN wynalazł do badań latarnię, w której przed płomieniem ustawia się szkła różnokolorowe; matowe szkło imituje mgłę, żłobkowane zaś szkło wywołuje wrażenie

deszczu. Dr. WILLIAMS z Bostonu zmodyfikował ten przyrząd w ten sposób, że latarnię zmienił na koło (z różnokolorowemi szklami) obracane dokoła płomienia. Przyrząd do badań d-ra SCRIPTURE'A składa się z dwóch tarcz, średnicy około 6-ciu cali. Na pierwszej tarczy są trzy otwory zakrywane kolejno szkłem przezroczystem, mocno zakopconem i ledwie zakopconem. Po za tą tarczą umieszczona jest druga ruchoma tarcza z 12-ma różnokolorowemi szklami. Przy obracaniu tej tarczy otrzymujemy 36 wrażeń świetlnych. Badania za pomocą tego przyrządu można jednakowo prowadzić przy świetle słonecznem, lampy lub latarni. Zdaniem SCRIPTURE'A, badania za pomocą tego przyrządu dają wyniki zadawalniające i dzięki badaniom w ten sposób przeprowadzonym, wykrywał on wady wzroku u ludzi, którzy zdali egzamin przy badaniu za pomocą prędy kolorowej. W celu osiągnięcia jednak wyników bardziej pewnych, zaleca korzystać jednocześnie i z metody HELMGREN'A.

Dr. L.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Dezynfekcja przewodów wodociągowych. Bardzo rzadko zdarza się konieczność przeprowadzania dezynfekcji całkowitej sieci rur wodociągowych. Podobny wypadek jednakże miał miejsce w Anglii, w mieście Maidstone. W końcu lata r. 1897 panował tam silny tyfus. Według zdania prof. DELAPINES, ażeby przerwać dalszy rozwój epidemii, należało zdezynfekować przewody wodociągowe. Jako środek dezynfekcyjny mogło służyć mleko wapienne i chlor. Postanowiono użyć wodnego roztworu chlorku wapna 1%, z zawartością conajmniej $\frac{1}{3}\%$ chloru. Chlorek wapna wybrano nie tylko ze względu na jego taniść, lecz ponieważ posiada on wysokie własności dezynfekcyjne, daje w znacznych ilościach jednorodny roztwór i nieoddziaływa zbyt ujemnie na ołów i skórę, a oprócz tego niewielką pozostałość jego łatwo wykryć można po smaku i zapachu, a więc wszelkie niebezpieczeństwo obecności w wodzie chloru może być usunięte przez ponowne przemywanie przewodów wodą czystą. Przewody do dezynfekcji podzielono na dwie grupy. Do pierwszej, większej, wchodziła sieć przewodów o długości 24 km i zawartości wody 350 m³. Do zbiornika o pojemności 820 m³, który posiadała ta grupa, napełniono wodą, wprowadzono 10 t chlorku wapna z 33% chloru, mieszając dokładnie. Po wypuszczeniu z przewodów wody, podzielono je na cztery części, napełnione wodnym roztworem chlorku wapna i trzymano w każdej części pod ciśnieniem przez $\frac{1}{2}$ godziny. Z odgałęzieniami i przewodami w domach powtórzono tę samą czynność. Następnie wypompowano całą zawartość z rur za pomocą pompy parowej i wymyło dokładnie zbiornik i przewody. Czynność ta trwała 12 godzin, a po 14-tu godz. wodociągi dostarczały już wodę czystą. Niektóre odgałęzienia przewodów, których nie można było należycie powyższą drogą zdezynfekować, przemyto chlorem wapna, przy użyciu dużych sikawek. Z drugą grupą wodociągów, posiadającą przewody o długości 3 km i objętości 145 m³, a także zbiornik na 450 m³ wody, postąpiono w ten sam sposób jak i z grupą pierwszą. Pomijając niektóre nieznaczne uszkodzenia pakunków skórzanych, wentyli, pomp i in., zastosowanie tego sposobu dezynfekcji dało pomyślne rezultaty.

(Schweiz. Bauzeit. 1900, № 15, str. 146).

GÓRNICTWO i HUTNICTWO.

Kilka cyfr i uwag o przemyśle manganowym na Kaukazie.

Pokłady rudy manganowej na Kaukazie spotykają się w wielu miejscowościach, wyzyskują je atoli tylko na większą skalę w jednej miejscowości, mianowicie: w Czizjatury i okolicy (gub. Kutajska, powiat Szorapański), gdzie pokłady te zajmują 200 przeszło wiorst kwadratowych i zawierają, według obliczeń specjalistów, około 40 000 milionów pudów rudy. Ruda manganowa kaukaska należy do formacji kredowej. Kopalnie połączone są ze stacją Szorapań dr. żel. Zakaukaskiej za pomocą odnogi kolejowej do Czizjatury. Ruda tworzy prawie że poziomy pokład, dochodzący do sążnia grubości.

Rozwój przemysłu tego postępuje szybkim krokiem: wytwórczość manganu w ciągu 15-letniego okresu wzrosła dziesięciokrotnie—w r. 1885 wydobyto rudy 3640 tysięcy pudów, a w r. 1899 — 34 052 tysiące pudów. Wytwórczość manganu szczególnie zaczęła się zwiększać od r. 1897, w którym osiągnęła cyfry 12 milj. pud., w roku następnym (1898): 16 milj., w r. 1899—podwoiła się, doszedłszy do 34 milj. Nadzwyczajny wzrost wytwórczości tłumaczy się stale zwiększającym się popytem na mangan kaukaski na rynkach europejskich, a zwłaszcza zmniejszeniem taryfy przewozowej na odnodze Czizjaturskiej. Wyzyskiwanie kopalni manganowych odbywało się w 11-tu wioskach, z których ośm leży na prawym, a trzy na lewym brzegu rzeki Kwiriły. W ciągu 15-tu lat (1885 — 1899 r.) wydobyto na prawym brzegu rzeki Kwiriły 94 096 652 pudy rudy, a na lewym—47 013 520 pud. Jeśli włączyć do tego wytwórczość 1885 r.—3 640 800 pud., to ilość rudy, wydobytej w okręgu Czizjaturskim w ciągu 15-tu lat, równać się będzie 144 750 972 pud.

Przemysł manganowy na Kaukazie jest więcej przemysłem drobnym, aniżeli wielkim. 34 milj. pudów zesztorocznej wytwórczości wydobyło 290 przemysłowców, czyli na jednego przemysłowca wypada 117 000 pudów rocznie. Przemysłowców, wydobywających rocznie mniej aniżeli 100 tysięcy pudów, naliczyć można do 180; tych zaś, którzy wydobywali przeszło 100 tysięcy—do stu. Takich, którzy wydobyli przeszło 500 tysięcy pudów, było 10-iu, a takich, co wydobywali przeszło milion, było tylko dwóch: p. Gustaw Emeryk, warszawianin (1 526 400 pud) i S. Abesadze (1 555 500 pud).

Liczba kopalni, funkcyonujących w okręgu Czizjaturskim, była w r. 1895—181, a w r. 1899 wzrosła do 429. Statej ludności górniczej niema tu wcale: pracują przeważnie miejscowi wieśniacy w chwilach, wolnych od zajęć w polu, pracują też grecy i turcy, przybywający gromadnie na zarobki na Kaukaz.

Wszyscy górnicy pracują akardowo, otrzymując od sążnia sześciennego wyrobku, względnie do warunków miejscowych, od 30 do 40 rubli.

Według obliczeń zarządu górniczego, na kopalniach manganu pracowało: w r. 1895—2687 robotników, w r. 1896—1704 robotników, w r. 1897—1382, w r. 1898 — 1245 i w r. 1899 — 3250 robotników. Wytwórczość jednego robotnika rocznego wynosiła w r. 1895 — 2679 pudów, w r. 1896 — 5690 pud., w r. 1897—8778 pud., w r. 1898—13 060 pud. i w r. 1899—10 478 pud. rudy. Cyfry te wskazują na stałe i wielkie powiększanie się wytwórczości pracy robo-

tnika w ciągu ostatnich 5-iu lat. Tłumaczyć się to daje nie udoskonaleniami w systemach wydobywania rudy, a wprost przeciwnie — rabunkowym sposobem wyzysku i nienależytym sortowaniem rudy. Wielu przemysłowców całkiem nie oczyszcza i nie rozgatunkowuje (sortuje) rudy, a wysyła ją w takim stanie, w jakim wydobytą została z głębi ziemi. Co się tyczy wywozu rudy manganowej kaukaskiej na rynki zagraniczne i wewnętrzne przez porty Poti i Batum, to w ciągu 15-tu lat wywieziono 129 452 tysiące pudów rudy, z których 120 095 tysięcy pudów, czyli 92% przez Poti i 9367 tysięcy pudów, czyli 8% przez Batum. Zwiększony wywóz zauważyć się daje od r. 1895, t. j. od czasu jak odnoga Czajatarska kolei Zakaukaskiej otwartą została. Od czasu zniesienia taryfy przewozowej, t. j. od r. 1899, wywóz nadzwyczaj szybko zaczął wzrastać. Głównymi odbiorcami manganu kaukaskiego zagranicą są: Anglia, Stany Zjednoczone Ameryki Półn., Niemcy i Francya. Od r. 1892 do 1898 Anglia zakupiła rudy kaukaskiej 994 848 t, czyli 38,4% całego dowozu; za Anglią idą Niemcy (475 942 t, czyli 18,1%), następnie Francya, Ameryka Półn. i Belgia. W tym okresie czasu przywóz rudy manganowej do wyżej wskazanych krajów wynosił 2 603 092 t, czyli 1 613 391 704 pudy, z tej liczby jeden Kaukaz wysłał 1 303 520 t, czyli 49,7%, t. j. prawie połowę, drugą połowę wywiezły inne kraje.

Niektóre z krajów, jako to: Brazylia, Japonia, Kolumbia, Peruwia, Jawa, wystąpiły na rynek wszechświatowy dopiero w ostatnich latach. Inne, jak np. Kuba, wskutek wypadków politycznych, przez czas długi nie wydobywały wcale i nie wywoziły rudy manganowej. Jedne z tych krajów, pod względem wywozu, postępują naprzód, inne zaś pozostają w tyle. Wybitne postępy w tym względzie robią Brazylia, Hiszpania, Grecya i Indyje, w których wywóz manganu zwiększa się z roku na rok. Co się tyczy Kaukazu, to wywóz jego, powiększa się wprawdzie, lecz, w porównaniu z innymi krajami, niewątpliwie wzrasta zbyt powoli. Udział Kaukazu w ogólnym wywozie manganu, w początkach rozpatrywanego okresu, wyrażał się 60%, ostatnimi atoli czasy udział Kaukazu wynosił 40%, t. j. zmniejszył się o 20%. Udział Hiszpanii w ogólnym wywozie manganu prawie się potroił, Grecyi — podwoił, a Indyj — nawet w dziesięćkroć się powiększył. Wielkie także postępy robi Brazylia, której ruda wyróżnia się zawartością wysoką metalu (58%) i zawartością niewielką krzemionki i fosforu. W ciągu ostatnich trzech lat wywóz manganu z Kaukazu, Chili, Szwecyi i Japonii zmniejsza się, z Brazylii zaś, Hiszpanii, Grecyi i Indyj powiększa się. Na wyspie Kubie rozpoczynają przerwana na czas jakiś eksploatacyę kopalń manganowych; w północnej Hiszpanii, w odległości 45 mil od *Santander*, ostatnimi czasy odkryte zostały nowe złoża rudy manganowej lepszego gatunku; w Brazylii również natrafiono na pokłady manganu, wzdłuż drogi żel., w pobliżu stacji *Henrique Hargreates*, zawierającego, według rozbioru 60,48%. Wydobyte i przewożone manganu tego do stacji drogi żel. wynosi 4 szylingi i 10 pensów za 1 t, czyli $3\frac{5}{8}$ kop. za pud, a włączając fracht morski i t. p., tona rudy kosztować będzie w Anglii 38 szylingów, czyli $27\frac{1}{5}$ kop. pud. Według DANIELA BALLETA, („Revue Technique, 1899) pokłady te należą do najbogatszych z dotychczas istniejących. Z faktami tymi rachować się wypada kaukaskim wytwórcom manganowym, którzy zdaje się mało bardzo badają stan ogólny rynku manganowego.

O nowoodkrytych złożach rudy manganowej na Kaukazie, po dziś dzień nie wyzyskiwanych, podamy niebawem wzmiankę.

J. S. Ziemia.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

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

	Żelazo szynowe spawalne	163	kop.
	" " zlewne	139	"
Niemcy ¹⁾ Düsseldorf	Blacha żelazna spawalna	179	"
	" " zlewna	148	"
	" " kotłowa spawalna.	231	"
	" " " zlewna.	165	"
	" " " zlewna.	140	"
	Żelazo szynowe zwykłe	144	"
	" " specyalne	152	"
Anglia ²⁾ Middlesbrough	Blacha żelazna na okręty.	124	"
	" stalowa	122	"
	Szyny stalowe	103,2	"
	Żelazo handlowe № 2	111,4	"
Belgia ³⁾	Blacha żelazna № 2	112,9	"
	Belki	94,5	"
	Szyny stalowe	76,25	"
	Żelazo handlowe	167,85	"
Francya ⁴⁾ Paryż	Blacha żelazna	186	"
	" stalowa	213,25	"
	Belki	152,65	"
	Szyny stalowe	140,3	"
	Żelazo szynowe zwykłe	88	"
	" " specyalne.	96	"
Stany Zjednoczone ⁵⁾ New-York	Stal w sztorcach (bessem.)	55,95	"
	Blacha stalowa zwykła	92,75	"
	" " na okręty	147	"
	Belki	131	"
	Szyny stalowe	109,5	"

¹⁾ Syndykaty dotychczas nie zniżyły jeszcze cen, lecz odbiorcy zaopatrują się po cenach niższych w zakładach, nie należących do syndykatów; oprócz tego są dane, że i niektóre z należących do syndykatów zakładów sprzedają prywatnie swoje produkty po cenach niższych. Zapasy powiększają się o tyle, że oczywiście i syndykaty w niedługim czasie zmuszone będą zniżyć ceny. Właściciele zakładów uskarżają się na współzawodnictwo amerykańskie. W półroczu pierwszym r. 1900 wartość przywozu do Niemiec żelaza, stali i wyrobów z tych metalów wynosiła 54,2 mil. rubli (w r. 1899—41 mil. rub. i w r. 1898—29,5 mil. rub.). To powiększenie przywozu przypada w udziale wyłącznie Stanom Zjednoczonym, ponieważ przywóz z innych państw pozostał bez zmiany, albo nawet zmniejszył się. W półroczu pierwszym r. 1900 przywieziono 1324 tysięcy pudów maszyn rolniczych (w tem 989 t. p. z Ameryki), 243 tys. pudów różnych narzędzi (w tem 177 t. p. z Ameryki), 55,3 t. p. maszyn do szycia (w tem 48 t. p. z Ameryki), 1831 pudów maszyn do pisania (w tem 1343 pudy z Ameryki). Wskutek tego właściciele zakładów żelaznych w Niemczech podejmują starania o podniesienie cła od przywożonych z zagranicy narzędzi i maszyn (obecnie cło to wynosi 114 kop. od puda). Z powodu obniżenia się cen, wiele zakładów zmniejszyło liczbę godzin pracy albo liczbę robotników. Głównie zaznaczyć się daje zmniejszenie się zapotrzebowania na żelazo szynowe i handlowe. Większe zakłady starają się wzajemnie odbierać sobie nowe zamówienia i nie trzymają się przytem cen urzędowych, ogłaszanych obowiązkowo na giełdzie. Współzawodnictwo to zauważyć się daje głównie na dostawy zagranicę. Syndykat wytwórców gwoździ drutowych znacznie zniżył ceny, aby mógł wytrzymać współzawodnictwo amerykańskie; na licytacji na dostawę przyborów do szyn dla drogi żel. Damaszek-Mekka (Towarzystwo niemieckie) z powodu współzawodnictwa amerykańskiego zakłady niemieckie zmuszone były znacznie zniżyć swoje ceny.

²⁾ Stan rynku dość ożywiony, głównie z powodu wielu zamówień na okręty. Budowa okrętów ma dla angielskiego przemysłu żelaznego wielkie znaczenie; w r. 1899 w Anglii zbudowano 761 okrętów, o pojemności 1585 381 t (pojemność wszystkich okrętów, zbudowanych w r. 1899 na całej kuli ziemskiej, wynosiła 2,5 mil. t), z których 99% z żelaza i stali. Są jednak obawy, że powiększenie się cen węgla powstrzyma towarzystwa żeglugi parowej od dalszych zamówień. Wobec ożywionego stanu rynku i drożyzny materiałów surowych, zjazd fabrykantów żelaza postanowił nie obniżyć cen.

W Glasgowie, jednym z główniejszych ognisk budowy okrętów, powstało pewne zaniepokojenie, spowodowane wieścią, że wytwórcy amerykańscy chcą sprzedawać blachę stalową na okręty po 103 kop. za pud, zamiast ceny dotychczasowej 123,5 kop. W półroczu pierwszym r. 1900 z Angli wywieziono zagranicę żelaza i stali za 163,1 mil. rub. (w r. 1899 za 117,3 mil. r.), maszyn za 92,1 mil. r. (w r. 1899 za 89,3 mil. r.), st. tków parowych za 36,7 mil. r. (w r. 1899 za 48,8 mil. r.), razem za 291,9 mil. r. (w r. 1899 za 255,4 mil. r.).

³⁾ Stan rynku ujawnia bardzo małe ożywienie, szczególnie co do blachy żelaznej i stalowej, belek i szyn; większe ożywienie zauważyć się daje odnośnie do żelaza handlowego, lecz i tu nie można spodziewać się podniesienia cen z powodu współzawodnictwa niemieckiego, ponieważ wytwórcy niemieccy wskutek nadprodukcji, przyjmują zamówienia po bardzo niskich cenach. Współzawodnictwo niemieckie nietylko zabiera Belgii rynki zagraniczne, lecz ujawnia swój wpływ także wewnątrz kraju, jak miało to miejsce podczas ostatniej licytacji na dostawę przyborów do szyn dla dróg żel. belgijskich skarbowych. Obecnie zarząd rzeczonych dróg żel. ogłosił licytację na dostawę w przeciągu roku 70 lokomotyw, lecz wyłączył firmy zagraniczne.

⁴⁾ Stan rynku bez zmiany. Towarzystwo „Société Bétons Armés” zamówiło w Ameryce u „Steel Wire Co” 310000 pudów drutu stalowego.

⁵⁾ Ceny spadają, lecz powiększa się przez to liczba zamówień, ponieważ odbiorcy sądzą, że ceny nie mogą spaść więcej, z tego też powodu powiększa się wywóz zagranicę głównie żelaza handlowego i blachy. Ceny szyn dotychczas trzymają się, lecz przewidywanym jest w niedługim czasie spadek o 30 kop. na pudzie. Ceny materiałów budowlanych, które dotychczas trzymały się w cenie, prawdopodobnie w niedługim czasie ulegną obniżeniu, ponieważ „American Steel Wire Co”, jeden z największych syndykatów, zaczął współzawodniczyć z „Structural Pool”, związkiem wytwórców materiałów budowlanych. Z tego powodu „Eng. Min. Journal” robi słuszną uwagę, że umowy pomiędzy syndykatami działają dobrze dotąd, dopóki jest dość zamówień, lecz jeżeli zamówień nie wystarcza i zachodzi potrzeba albo zamykać zakłady, albo działać wbrew syndykatom, częściej zdarzają się wypadki drugiego rodzaju. Dzienniki amerykańskie komunikują ciekawe dane o przedsiębiorstwie „Carnedgie and Co”, największe nietylko w Ameryce, lecz i na całej kuli ziemskiej. Majątek towarzystwa tego składa się z kilku zakładów żelaznych i stalowych, olbrzymich kopalń węgla, kopalń rudy żelaznej, własnych dróg żelaznych i całej floty statków parowych i barek; wartość majątku przedstawia sumę 600 mil. rub. W r. 1899 towarzystwo wyprodukowało 172 milionów pudów stali, t. j. 10% wytwórczości całej kuli ziemskiej i 26% wytwórczości Stanów Zjednoczonych (cała Rosya wyprodukowała w r. 1899 — 81 mil. pudów stali. Zakłady rozwijają się i w r. 1900 przewidywaną jest wytwórczość 210 mil. pudów. W r. 1900 A. Carnedgie, główny akcyonaryusz i naczelnik firmy zawarł ze znanym milionerem Rockefellerem umowę, na której mocy ten ostatni wydzierżawił Towarzystwu Carnedgie swoje bogate bardzo kopalnie rudy żelaznej nad jeziorem Wyższem. Taką samą umowę zawarto następnie z pozostałymi właścicielami kopalń rudy żelaznej w tem samym zagłębiu, które uważać można za najbogatsze w Stanach Zjednoczonych. Właściciele kopalń zobowiązali się dostarczać Towarzystwu Carnedgie w przeciągu 50 lat corocznie po 620 mil pudów rudy żelaznej.

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

K. S.

Wytwórczość węgla w r. 1899. Wytwórczość węgla na kuli ziemskiej wynosiła w roku 1899 — 688838000 t. Pierwsze miejsce zajmują Stany Zjednoczone (230838973 t), drugie — Anglia (222085000 t), następnie Niemcy (135825000 t), Francya (82313000 t), Belgia (21918000 t), Austria (12500000 t), Rosya (12185000 t), Japonia, Chiny, Indye. Chili i Australia razem (18154400 t). Pod względem obszaru terenów węglowych pierwsze miejsce zajmują Chiny (200000 mil kwadratowych), następnie Stany Zjednoczone (194000), Anglia (9000), Niemcy (3600), Francya (1800), pozostałe kraje (1409 mil kw.).

K. S.

Z dzieła P. Usowa: „Stroitelnoje Iskustwo“.

Most na Wieprzu pod Kośminem.

Widok boczny.

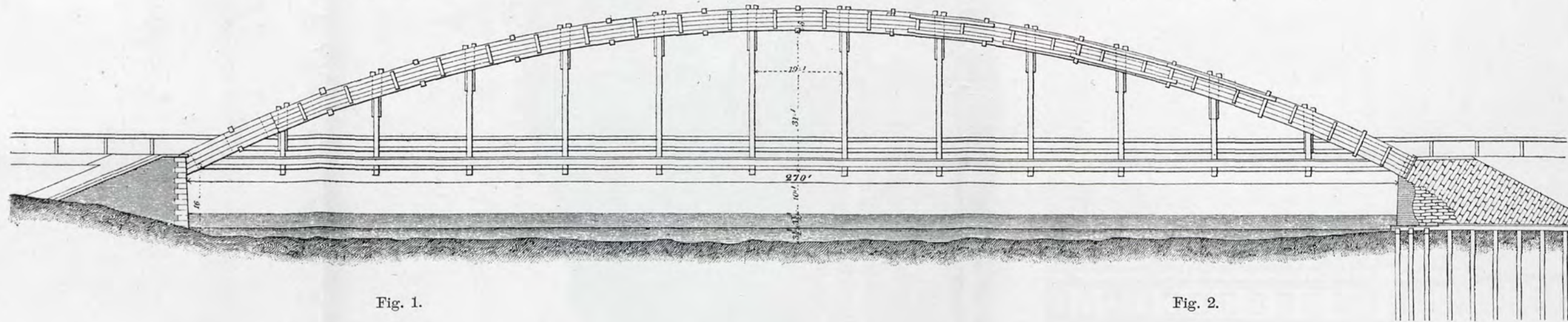


Fig. 1.

Przekrój podłużny.

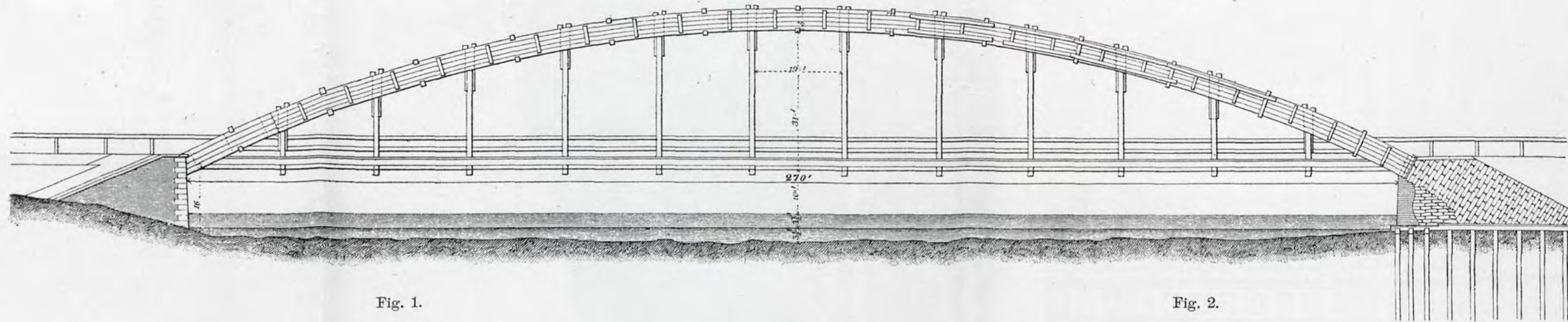


Fig. 2.

Przekrój poprzeczny.

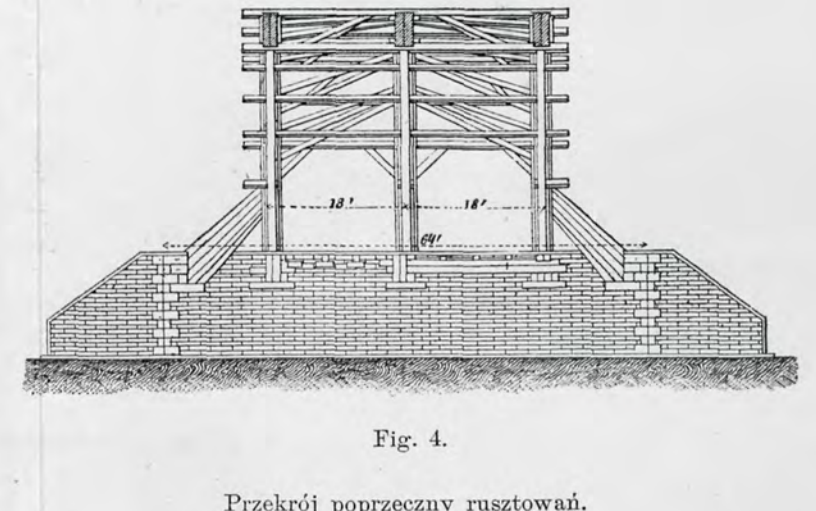


Fig. 4.

Plan.

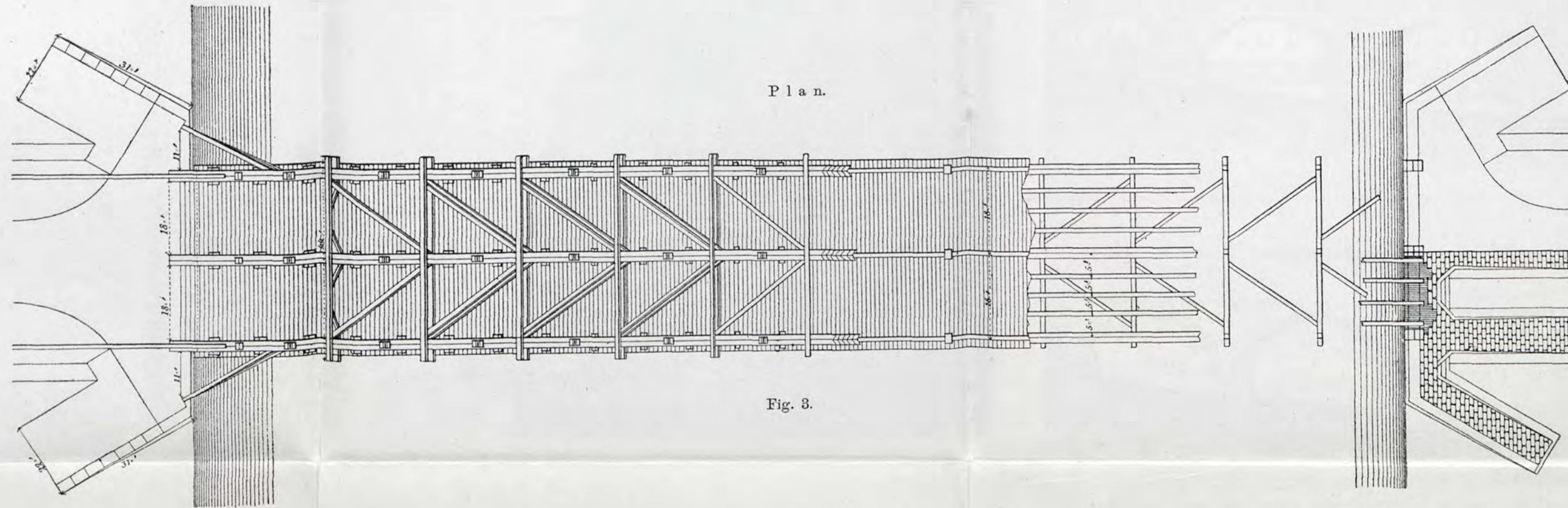


Fig. 3.

Przekrój poprzeczny rusztowań.

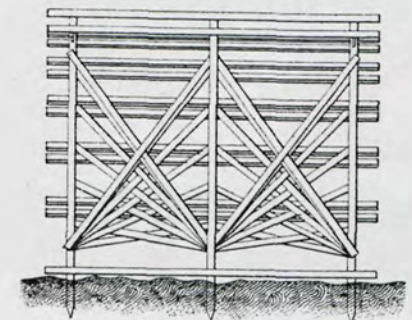


Fig. 6.

Połączenie beleczki wiszącej z lukiem i z pokładem

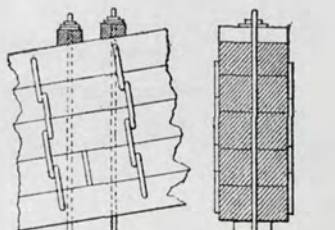


Fig. 10.

Wiązanie luków (przekrój).

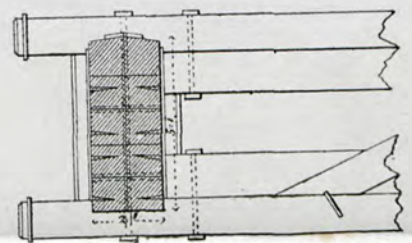


Fig. 7.

Widok boczny rusztowań.

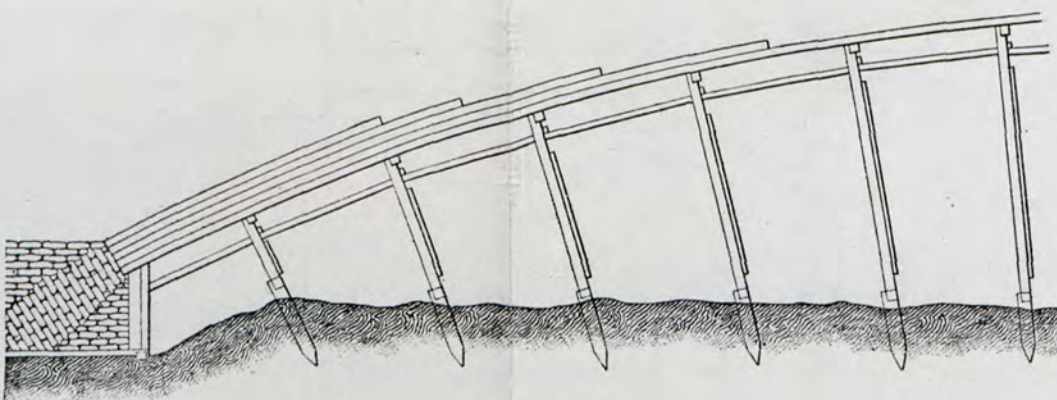


Fig. 5.

Łączenie belek w lukach.

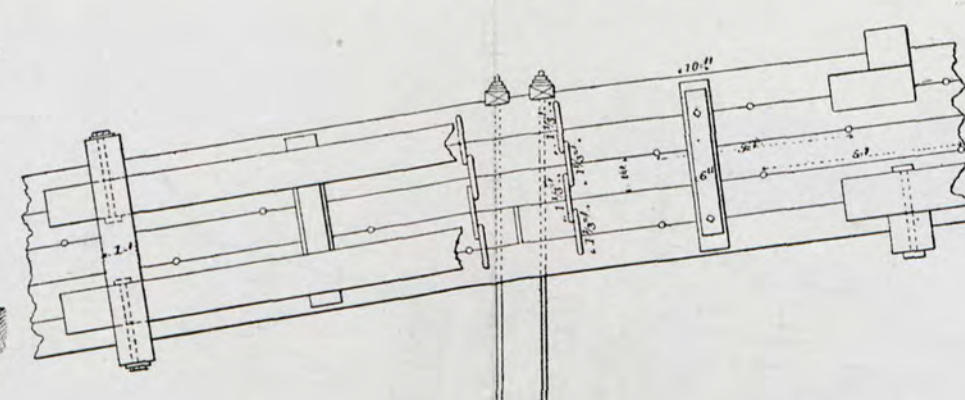


Fig. 9.

Wiązanie luków (plan).

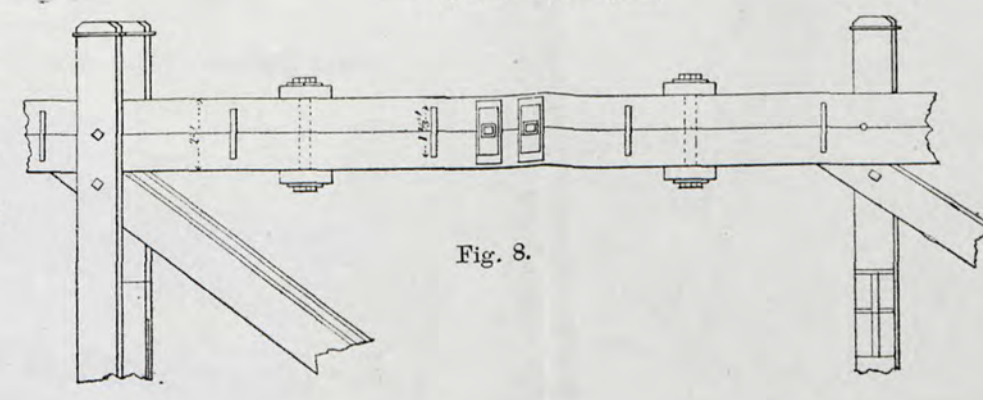
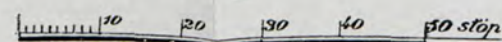
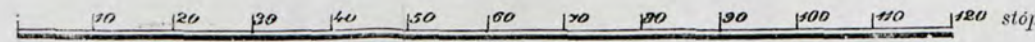


Fig. 8.

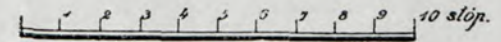
Skala do fig. 5 - 6.



Skala do fig. 1 - 4.

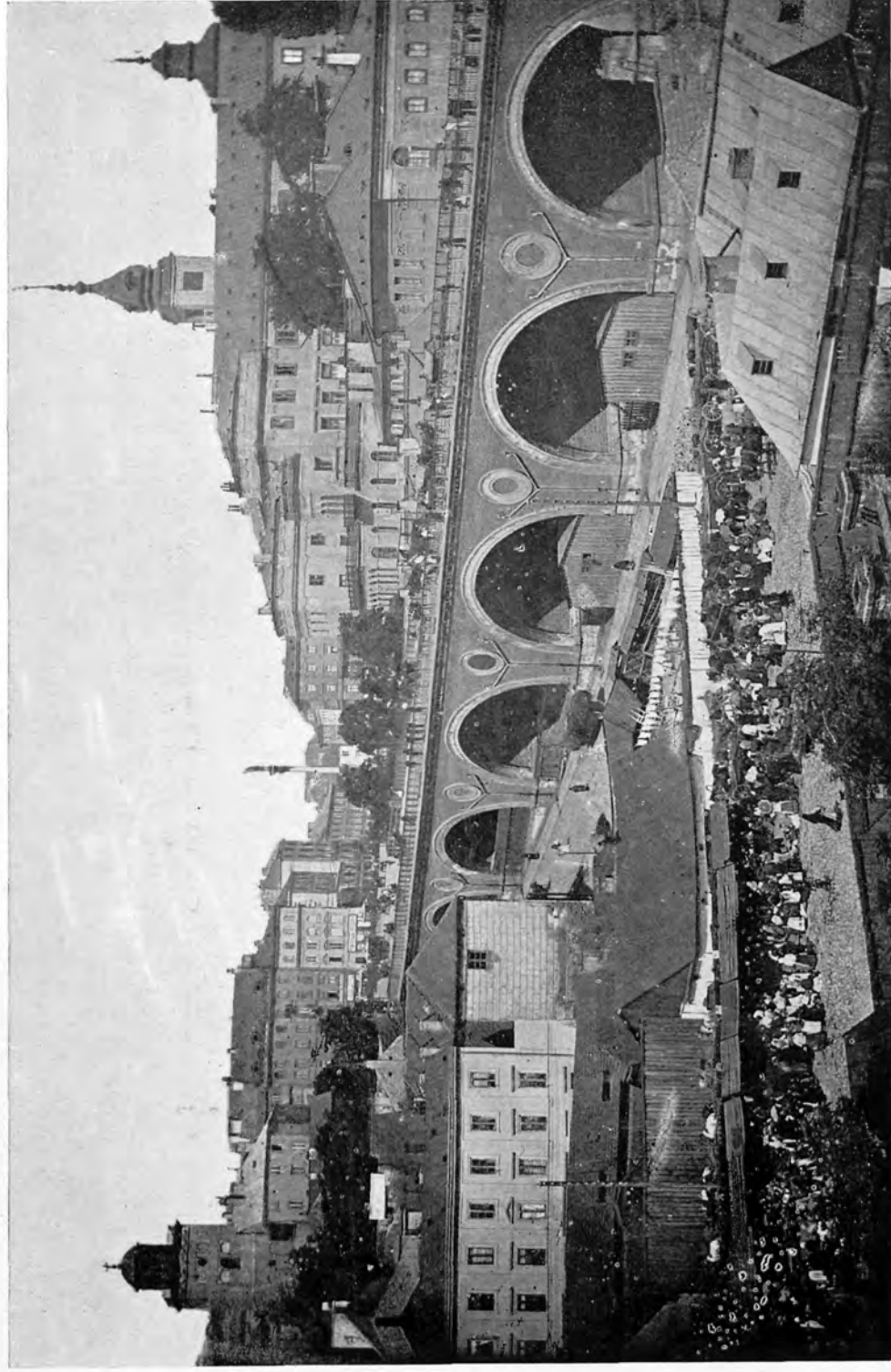


Skala do fig. 7 i 10.



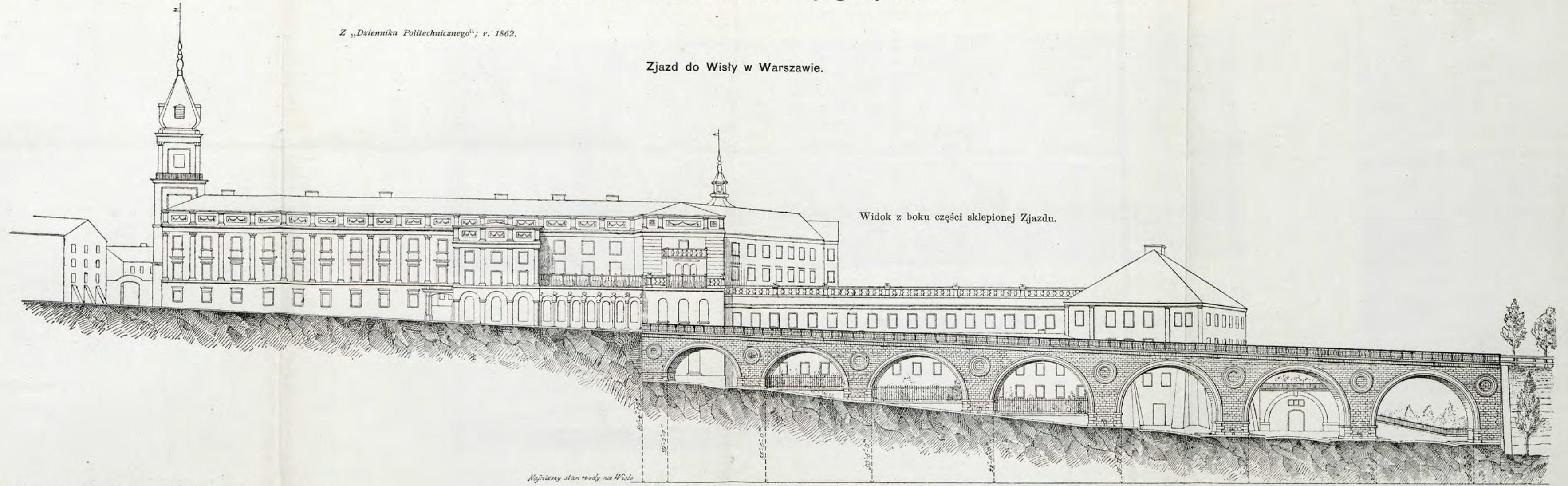
Do art. „Feliks Pancer i jego prace“.

Widok ogólny części sklepionej Zjazdu do Wisły w Warszawie.



Z „Dziennika Politechnicznego“; r. 1862.

Zjazd do Wisły w Warszawie.



Widok z boku części sklepionej Zjazdu.

Najniższy stan wody na Wiśle

Rysunek połączenia prętów między sobą użytych jako ankry w sklepieniach.

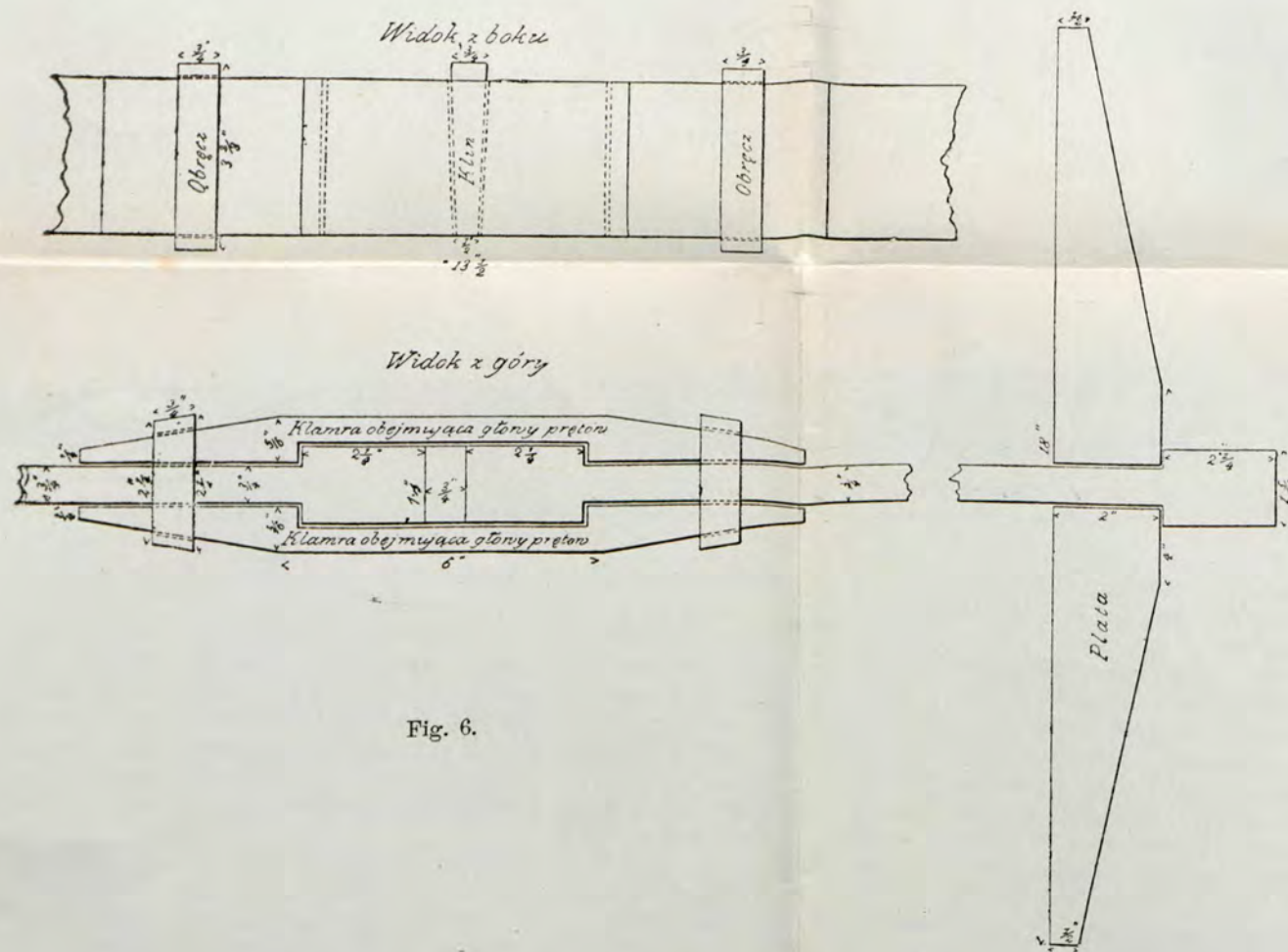


Fig. 6.

Fig. 3.

Przecięcie podłużne przez środek sklepień zjazdowych.

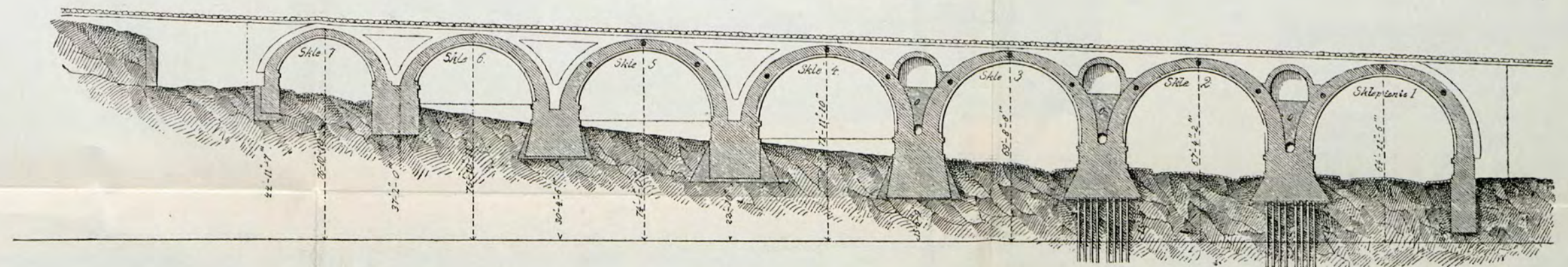


Fig. 4.

Plan części sklepionej Zjazdu.

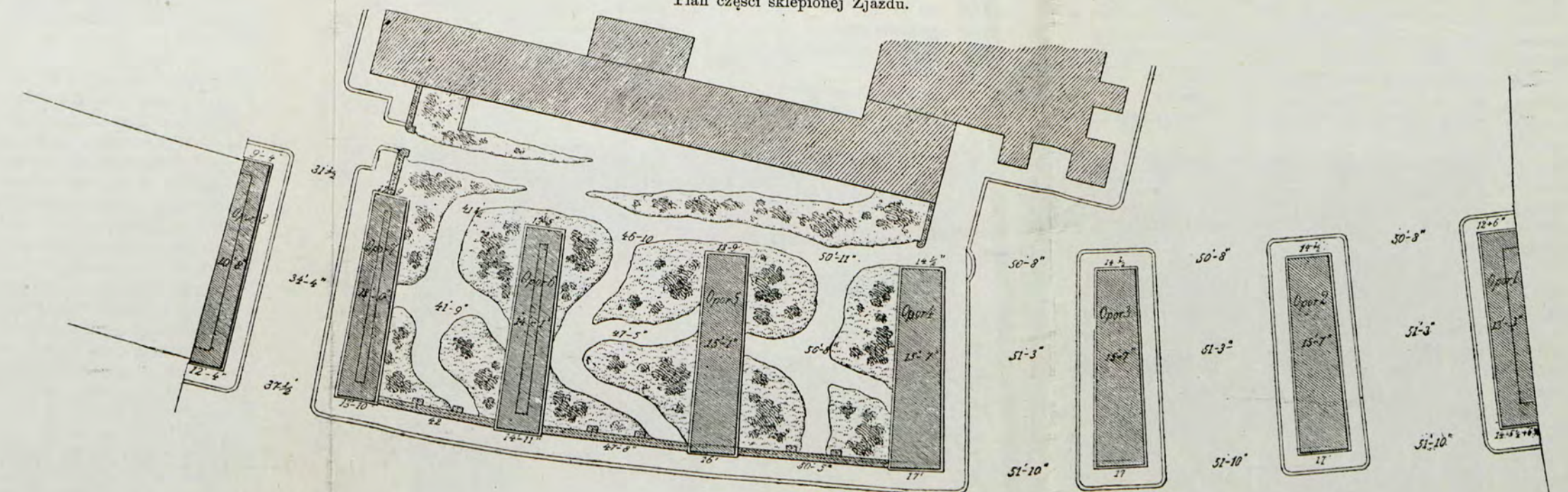


Fig. 5.

Skala figur 3, 4 i 5 = 1 : 500.