

INŻYNIER POLSKI  
FELIKS PANCER

i jego prace

PRZEZ

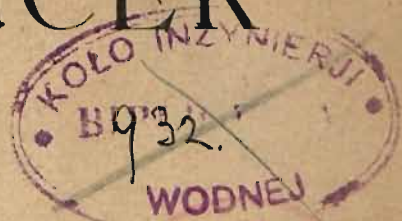
*Feliksa Kucharzewskiego*

*Odbitka z „Przełgda Technicznego”, z dwoma fotodrukami i pięcioma figurami w tekście  
oraz 12-ma tablicami rysunków.*



WARSZAWA  
SKŁAD W KSIĘGARNI E. WENDE I S-ka

1900



INŻYNIER POLSKI

# FELIKS PANCER

i jego prace



PRZEZ

*Feliksa Kucharczyńskiego*

Odbitka z „Przeglądu Technicznego”, z dwoma fotodrukami i pięcioma figurami w tekście  
oraz 12-ma tablicami rysunków



Wielce zasłużonemu Koleźce Inżynierowi,  
Włodzisławowi Kisielewskiemu,  
ofiaruję na pamiątkę  
Julian Adam Majewski.

25/11 1917.

WARSZAWA  
SKŁAD W KSIĘGARNI E. WENDE i S-ka

1900

BIBLIOTEKA  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
WARSZAWA, ul. J. J. Jedności Robotniczej 1

~~13.2913~~

Дозволено Цензурою.  
Варшава 2 Января 1901 года.



№ 152

~~105/9,5417~~

BZO7PK/010-12

UNIwersYTETOWI  
JAGIELLOŃSKIEMU

UCZONEJ MACIERZY PANCERA

w Hołdzie Jubileuszowym

1400 — 1900.

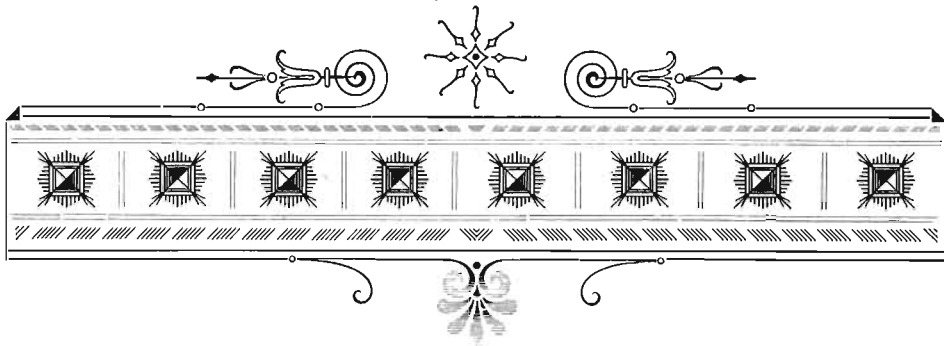


*J. Gaucer*

1798 — 1851.

*Popiersie marmurowe, dłuta L. Kaufmanna, według maski pośmiertnej,  
w posiadaniu inż. Juliana Majewskiego w Warszawie.*





Inżynierom naszym, którzy pracowali w kraju w pierwszej połowie XIX-go stulecia, przoduje twórca warszawskiego Zjazdu, uosabiający pracami swemi ówczesny rozwój techniki krajowej. Życie i prace PANCERA nie doczekały się w przeciągu lat pięćdziesięciu szczegółowego oceny. Krótkim nekrologiem pożegnał przyjaciela STANISŁAW JANICKI <sup>1)</sup>, nieco więcej szczegółów o zmarłym podał w *Gazecie Warszawskiej* FLORYAN MARCZEWSKI <sup>2)</sup>. Później, pisali o PANCERZE, nie rozpatrując szczegółowo jego prac, WINCENY STEBELSKI w *Pamiętniku Sztuk Pięknych* <sup>3)</sup> i JAN SWIESZEWSKI w *Tygodniku Ilustrowanym* <sup>4)</sup>. Dopiero inż. TOMASZ PRZESMYCKI dał poznać PANCERA jako profesora, ogłaszając przed kilkoma laty, z pietyzmem wdzięcznego ucznia, jego kurs budowy dróg bitych <sup>5)</sup>. Źródła te nie starczyłyby do zestawienia obrazu życia i prac znakomitego inżyniera-

---

<sup>1)</sup> *Wspomnienie o Felixie Pancerze*. Warszawa 23 marca 1851 r., 1 k. in-4<sup>o</sup> (odbitka).

<sup>2)</sup> 16 kwietnia 1851 r., artykuł podznaczony literami *F. M.*

<sup>3)</sup> Tom I, część 3, budownictwo. Warszawa 1854.

<sup>4)</sup> № 62 z r. 1869, artykuł podznaczony literami *J. S.*

<sup>5)</sup> *O budowie i konserwacji dróg bitych i zwyczajnych przez Feliksa Pancera, kapitana h. w. p., inspektora i członka zarządu XIII okręgu komunikacji lądowych i wodnych. Przejrzane i powiększone przez inżyniera tegoż zarządu Tomasza Przesmyckiego*. Warszawa 1895.

ra, gdyby ich nie uzupełniały wspomnienia osobiste dawnych jego uczniów, inżynierów JULIANA MAJEWSKIEGO i TOMASZA PRZESMYCKIEGO, skrzętnie zbierane przez tego ostatniego odpisy kursów PANCERA, papiery osobiste, rękopisy i notaty pozostałe w posiadaniu brata p. TEODORA PANCERA, wreszcie rysunki mostów przechowane przez wnuka, inż. STANISŁAWA BERNACKIEGO. Życzliwa pomoc wymienionych umożliwiła dokonanie tej pracy przed upływem jubileuszowego roku Wszechnicy, w której PANCER zaczerpnął podstawy swej wiedzy.

---

## I. Poprzednicy Pancera.

---

W pierwszej połowie XVII wieku znano tylko inżynierów wojskowych. W tym też znaczeniu użyty był wyraz „inżynier“ w przekładzie: *Archelii albo Artylleryi, to jest fundamentalnej i doskonałej informacji o strzelbie i o rzeczach do niej należących... po hiszpańsku naprzód opisanej i wydanej przez Diega Uffana, kapitana nad armatą w słynnym zamku antwerpskim...*, którą JAN DEKAN przetłóżył z niemieckiego na polski i wydał w Lesznie w r. 1643. SOLSKI, w *Architekcie Polskim* z r. 1690 rozumiał już pod tą nazwą takich, „którzy najmniejsze wynalazki dowcipu ludzkiego drukują“. DEKAN pisał „ingenier“ a SOLSKI — „indzienier“.

W XVIII stuleciu w różnych działach techniki pracowali u nas z początku cudzoziemcy. Du DEFFILLES, „indzienier, architekt i geometra przysięgły Rzeczypospolitej“, projektował w broszurce, po polsku i po francusku około r. 1760. we Lwowie wydanej, budowę kanału od Dniestru do Buga. RICAUD de TIRREGAILLE, „podpułkownik i inżynier w służbie Króla i Rzeczypospolitej“, sporządził w r. 1762 pierwszy plan Warszawy, na większą podziałkę. Do kierowania górnictwem sprowadzał STANISŁAW AUGUST profesora z Mitawy FERBERA i autora dzieł geologicznych kapitana JANA FILIPA CAROSI. Z tych czasów mamy także krajowców, piszących o rzeczach technicznych w innych językach. JAN BAKAŁOWICZ „inżynier królewski“, oprócz dzieł polskich i francuskich, odnoszących się do wojskowości, wydał w r. 1773 w Warszawie, po francusku, traktacik o poziomowaniu. Nieodstępny adjutant STANISŁAWA AUGUSTA, generał KOMARZEWSKI, ogłosił w Paryżu w r. 1803, po francusku, niemiecku i angielsku, opis swego grafometru, do poiniarów w kopalniach.

Stopniowo zwiększała się u nas liczba pracowników w dziale inżynierii cywilnej, a w początku bieżącego wieku pojawiło się już czasopismo techniczne polskie: *Dziennik Ekonomiczny Zamojski*, którego redaktorem w r. 1803 był nauczyciel fizyki BAZYLI KUKOLNIK, a w r. 1804 WOJCIECH GUTKOWSKI, późniejszy dyrektor inżynierii wojskowej w Lublinie.



Uwieczniony przez TREMBECKIEGO w *Zofiówce*<sup>1)</sup> LUDWIK METZEL, gdańszczanin (ur. 1764 r.), był artylerzystą i już wyszedłszy z wojska osiadł na dworze SZCZĘSNego POTOCKIEGO w Humaniu. W r. 1816, po ogłoszeniu Królestwa, został inżynierem naczelnym przy Komisji Spraw Wewnętrznych. Od niego wziął nazwę kanał Metzłowski, odprowadzający dawniej ścieki, z rowu okopowego do Wisły. METZEL projektował także most łańcuchowy na Wiśle, wprost ulicy Mostowej, oryginalnie pomyślany, z pokładem opartym na łańcuchach, przewieszonych między filarami. Wykonywano próby z łańcuchem, zawieszonym przy cegielni Pulkowskiej, jako wzorem naturalnej wielkości tych łańcuchów, które miały służyć do dźwigania mostu a wyniki prób roztrząsało Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Raport o doświadczeniu złożyli w r. 1821 członkowie towarzystwa: ABRAHAM STERN, wynalazca machin rachunkowych i JERZY KAROL SKRODZKI, profesor fizyki w uniwersytecie warszawskim.

I w innych stronach kraju pojawiają się w tym czasie poważni pracownicy w dziedzinie inżynierii cywilnej. Profesor uniwersytetu krakowskiego FRANCISZEK SAPALSKI wydaje w r. 1822 w Warszawie, pierwszy tom swej Geometrii Wykreślnej z zastosowaniami, dla użytku szkoły wojskowej aplikacyjnej. Uniwersytet wileński liczy w gronie swych profesorów WALERYANA GÓRSKIEGO, późniejszego tłumacza dziełka BIOTA o drogach żelaznych, które było pierwszym w naszym języku o tym przedmiocie — i ANTONIEGO SZAHINA, autora cennych dzieł o miernictwie i równoważeniu i o geodezyi. Wysłany przez liceum krzemienieckie dla kształcenia się za granicą FRANCISZEK MIECHOWICZ, późniejszy profesor uniwersytetu kijowskiego, po powrocie do kraju pisze swą krótką i przystępną *Teorię machin*, wydaną w r. 1827.

W Warszawie zwłaszcza ożywia się ruch techniczno-naukowy. Młode siły gromadzą się w biurze dyrektora generalnego dróg i mostów FRANCISZKA CHRISTIANIEGO, inżyniera rodem z Galicji, wypraktykowanego w Austrii. W uniwersytecie JULIUSZ KOLBERG wykłada geodezyę. Jednocześnie, wytwarza nowe ognisko pracy technicznej schorzały GRACYAN KORWIN<sup>1)</sup>, podejmując w r. 1820 wydawnictwo czasopisma technicznego *Izys Polska*, które po śmierci KORWINA prowadzi dalej ANTONI LELOWSKI, późniejszy komisarz fabryk przy Komisji spraw wewnętrznych. HILARY ZAKRZEWSKI, sekretarz dyrekcji dróg i mostów pisze tam<sup>2)</sup> o mostach wiszących i o projekcie METZLA.

---

1) ... Nad moją ciekawością raczył się uzalić  
Metzel, uczony zamki wystawiać i walić,  
Tęgiego wychowaniec pojętny Gradywa,  
Tem, rzecz objaśniając, słowy się odzywa:...

2) Gracyan Korwin był w r. 1814 podprefektem w Staszowie. Przypadkowy wywrót powozu w urzędowej podróży spowodował chorobę, która go przykuła do łoża. Pomimo cierpień pracował niezmiernie około obmyślanego przezeń i rozpoczętego wydawnictwa. Zmarł 2 grudnia 1821 r.

3) *Izys Polska*, tom pierwszy z r. 1823/24, str. 206--224.

Na tablicy I-ej podajemy podobiznę jednej z tablic, dołączonych do artykułu ZAKRZEWSKIEGO, przedstawiającej właśnie most warszawski, projektowany przez METZLA. Most miał stanąć w przedłużeniu ul. Mostowej i składać się z czterech przęseł łańcuchowych po 450' otworu. Szerokość pokładu 40', wzniesienie nad zero wodowskazu 48', wzniesienie spodu łańcucha 22', strzałka łuków  $\frac{1}{20}$ . Wiązanie ciesielskie, wypełniające przestrzeń między pokładem a łańcuchem, przyczyniać się miało do ustalenia ustroju, większego niż urzeczywistniane w zwykłych mostach wiszących. Łańcuchy projektowane były ze sztab żelaznych, połączonych sworzniami. Osiem sztab obok siebie ułożonych, każda o przekroju trzech cali kwadratowych, tworzyło jeden łańcuch, a takich łańcuchów dwanaście podtrzymywało pokład mostowy.

Gdy w r. 1828 przestaje wychodzić *Izys Polska*, gromadzą się znów siły techniczne pod dyrekcją KAJETANA GARBIŃSKIEGO w Szkole Przygotowawczej do Instytutu Politechnicznego, z którą łączy się wkrótce Szkoła Inżynierii Cywilnej, z profesorami swymi, inspektorami generalnymi budowli wodnych, TEODOREM URBAŃSKIM i JANEM SMOLIKOWSKIM. Profesor Szkoły Przygotowawczej STANISŁAW JANICKI, któremu za rozprawę *O maszynach parnych*, przyznał w r. 1823 uniwersytet warszawski stopień doktora filozofii, obejmuje redakcję działu nauk matematyczno-fizycznych i budownictwa w wydawanym w ciągu r. 1829 *Pamiętniku warszawskim umiejętności czystych i stosowanych*.

W czasopiśmie tem po raz pierwszy daje się poznać jako współpracownik w dziale budownictwa i inżynierii cywilnej, młody kapitan inżynierii, pełniący obowiązki profesora architektury w Szkole Aplikacyjnej, FELIKS PANCER.

## II. Pierwsze kroki w zawodzie.

---

PANCER pochodził z rodziny szlacheckiej, osiadłej oddawna w Polsce, w Krakowskim i Sandomierskim, gdzie ojciec jego Wojciech był dzierżawcą dóbr rządowych. Urodził się d. 27 maja 1798 r. w Bodzechowie, w dawnym województwie Sandomierskim. Jako dziesięcioletni chłopiec wszedł do pierwszej klasy szkoły departamentowej w Wąchocku. Uczył się dobrze i ukończywszy w r. 1812 klasę trzecią z nagrodą, przeniósł się dla dalszego kształcenia do szkoły departamentowej krakowskiej.

Po ukończeniu w r. 1815 klasy szóstej w Krakowie, wszedł PANCER do uniwersytetu. Z początku próbował medycyny i uczył się na niektóre wykłady wspólnie ze znanym później w Warszawie profesorem akademii medyko-chirurgicznej, ANDRZEJEM JANIKOWSKIM. Wkrótce wszakże zrobił wybór stanowczy, bo już w roku następnym złożył z zupełnym powodzeniem egzamina z całorocznego kursu na wydziale filozoficznym, przed profesorami: KAROLEM HUBEM z algebry i trygonometrii, ROMANEM MARKIEWICZEM z fizyki, FELIKSEM JAROŃSKIM z filozofii i JULIUSZEM CZERWIŃSKIM z historii.

W r. 1817 zdał egzamin z geometrii wykreślnej i mechaniki przed JÓZEFEM SAPALSKIM, z geometrii analitycznej i rachunku różniczkowego przed HUBEM, z prawa i ekonomii politycznej przed FELIKSEM SŁOTWIŃSKIM, wreszcie z bibliografii przed JERZYM SAMUELEM BANDTKEM.

Podczas drugiego roku studyów aplikował PANCER przy trybunale pierwszej instancji w Krakowie, ale już w marcu 1817 r. aplikację porzucił. Z nauk słuchanych na wydziale filozoficznym pociągała go najwięcej matematyka, którą po wakacjach 1817 r. i ustąpieniu HUBEGO całą wykładał SAPALSKI. Kolegą PANCERA w Krakowie był uczony matematyk AUGUSTYN FRĄCZKIEWICZ, z którym później w Warszawie łączyły go przyjazne stosunki.

Wrodzony zmysł praktyczny, w związku z potrzebą spieszego zapewnienia sobie bytu, skierował PANCERA do pracy technicznej. Szkół specjalnych nie było wtedy w kraju; nauki techniczne rozkwitać zaczynały dopiero w Paryżu i Wiedniu. Dokładnych wskazówek co do kształcenia się za granicą mógł mu

udzielić prof. fizyki ROMAN MARKIEWICZ, autor broszurki: *Paryż uważany co do nauk*, wydanej w Wilnie w r. 1811. Ale droga to była kosztowna, nie każdemu dostępna, PANCER więc wybrał inną, możliwą do przebycia w kraju. Posiadając nabytą przez trzyletnie studia uniwersyteckie podstawę w zakresie nauk matematycznych i fizyki, włożony przytem do pracy samodzielnej, wszedł w r. 1818 w służbę b. wojska polskiego, do korpusu inżynierów, w stopniu konduktora.

Był to podówczas środek najdostępniejszy do nabycia w kraju wiadomości i praktyki w zawodzie technicznym, a praktykujący równocześnie inżynierowie cywilni i budowniczowie, przeważnie w ten sposób się kształcili. I w Krakowie miał PANCER przykład pod tym względem, w osobie budowniczego okręgowego FELIKSA RADWAŃSKIEGO, b. oficera artylerji, który później w r. 1836 został profesorem budownictwa w uniwersytecie krakowskim.

W korpusie inżynierów rozpoczął zaraz praktykę techniczną, przyjmując udział w pomiarach, przy zdejmowaniu planu Warszawy, czem zajmowała się wtedy inżynierja wojskowa. Zdolny i pilny, wzorowo się prowadzący, w kwiecieniu 1820 r. mianowany został podporucznikiem i zaliczony do dyrekcji inżynierji twierdzy Modlina. Niezmordowanie kształcąc się dalej i przyjmując udział odpowiedzialny w robotach, zauważony został przez swych zwierzchników jako inżynier zdolny i pomysłowy.

Już w r. 1821 pracować zaczął nad projektem mostu na Wiśle z żelaza lanego. Różne pomysły, jakie wtedy opracował, opisał później w pracy ogłoszonej drukiem w r. 1830, o której będzie mowa w dalszym ciągu. Podjęcie w samym początku kariery projektu tak wielkiego znaczenia i poważne tegoż opracowanie, było dowodem niezwyklej umysłowej rzutkości i gruntownego wykształcenia specjalnego. Zwróciła też uwagę na PANCERA zwierzchność korpusu, poruczając mu przeprowadzenie budowy mostu zwodowego w Zamościu. Nader staranna budowa mostu oraz obmyślenie nowego urządzenia samego zwodu, nagrodzone zostały stopniem porucznika, udzielonym PANCEROWI w r. 1823.

W r. 1825 powierzono mu budowę mostu drewnianego na palach, ze zwodem dla przepuszczania statków, między twierdzą Modlinem a kępą Szwedzką, na Narwi. Oto co pisał o tej budowie FLORYAN MARCZEWSKI w r. 1851:

„Kto most ten pamięta, przyzna zapewne, że kierujący budową, przy znajomości sztuki, dał dowody niewyczerpanej pilności i bacności na najdrobniejsze nawet szczegóły konstrukcyi, składające ogół kamieniarskiej roboty w przyczółku od strony twierdzy i roboty ciesielskiej w całej budowie mostu, wraz z przyczółkiem z lewego brzegu Narwi. Ile przemógł trudności w założeniu bulwarku kamiennego z prawego łądu, z powodu rzadkiego i przesiąkającego gruntu, jakie pomysłu swego wprowadził czerpaki do wylewania wody i kafary mechaniczne do bicia pali, o tem wspominają ci, którzy wówczas odbywali pod okiem jego uczoną praktykę“.

Nadmienić wypada, że i przy budowie mostu w Modlinie zaprojektował PANCER nowe urządzenie zwodu, a jeszcze inny swój pomysł w tym zakresie

wprowadził w życie przy budowie mostu na kanale Augustowskim. Obmyślił więc trzy rodzaje zwołu, jak to sam zaznaczył w notatce znajdującej się między papierami, przechowanymi u p. TEODORA PANCERA. Notatka ta przedstawia się jakby początek rozdziału o mostach zwodowych, należącego do kursu wykładowego w Szkole Aplikacyjnej. Niema wszakże przy notatce żadnego rysunku lub opisu.

Inż. SWIESZEWSKI podał znów w r. 1869 wiadomość następującą:

„Pierwszym owocem prac PANCERA był pomysł *zwołu z przeciwwagą* opuszczającą się *po powierzchni spiralnej* w mostach budowanych w fosach fortecznych, gdzie część mostu podnoszona lub opuszczana stanowi zamknięcie bramy wjazdowej do fortecy. Głównem tu zadaniem projektującego było, aby za pośrednictwem urządzenia stosownego mechanizmu, siłą jednego a najwięcej dwóch ludzi, podnosić z łatwością lub opuszczać część mostu, kilkaset centnarów wagi wynoszącą. Zadanie to rozwiązał PANCER gruntownem rzeczy wystudowaniem, a pomysł jego, oparty na szczegółowym rachunku technicznym, zyskał powszechne uznanie znawców i bezzwłocznie w użycie nietylko w kraju naszym, ale i zagranicą wprowadzony został. *Autorowie ówczesnych dzieł fortyfikacyjnych we Francyi, podając w nich opis tego pomysłu, przyznają wszelkie zalety temu wynalazkowi, nawiązując mu nazwę zwołu Pancera*“.

Podkreślonego w ostatnich wierszach podania nie udało się nam sprawdzić, ani przez bezpośrednie poszukiwania w bibliotekach, ani też przez zasięgnięcie wiadomości u osób, specjalnie z literaturą fortyfikacyjną francuską obznajmionych <sup>1)</sup>. Z drugiej znów strony rysunków mostów, przy których PANCER urządzał swe zwody, nieodnaleziono dotąd, tak, że zaznajomienie się z istotą wynalazku nie było możebnem. Ze wzmianki inż. SWIESZEWSKIEGO o „powierzchni spiralnej“ wnosić można tylko, że jeden z obmyślanych przez PANCERA zwołów zbliżał się do znanego w nauce systemu kapitana DERCHÉ z r. 1811, gdyż ten właśnie system polegał na zastosowaniu linii spiralnej do ruchu przeciwwagi.

---

<sup>1)</sup> Opracowujący bibliografię krzywych geometrycznych inżynier wojskowy, komendant H. Brocard, uproszony za pośrednictwem redaktora *Bibliotheca mathematica* p. G. Eneström'a, poszukiwał bezskutecznie wzmianki o zwodzie Pancera w odnośnej literaturze we Francyi i wyraził wątpliwość co do istnienia tej wzmianki.

### III. Wykłady w Szkole Aplikacyjnej.

---

Znakomite zdolności i wysoką naukę młodego porucznika inżynierów, oceniła wcześniej władza wojskowa, powołując go w r. 1827 na p. o. profesora architektury w Szkole Wojskowej Aplikacyjnej. Szkoła ta nazwana na podobieństwo francuskiej École d'application w Metz, powstała w r. 1820 ze złączenia oddzielnych poprzednio szkół inżynierii wojskowej i artylerii. Zadanie jej wszakże było trudniejsze niż szkoły francuskiej, bo gdy do tej ostatniej wstępowali uczniowie po ukończeniu szkoły politechnicznej, a więc z zupełnem przygotowaniem naukowym w zakresie matematyczno-fizycznym, to nasza szkoła aplikacyjna otrzymywała uczniów z wykształceniem zaledwie gimnazjalnem, których sama musiała przygotowywać do słuchania wykładów specjalnych.

Niezamordowanie też pracowali profesorowie szkoły, pomiędzy którymi odznaczał się zwłaszcza matematyk, ksiądz RAFAŁ SKOLIMOWSKI, autor kursów litografowanych, jedynych w swoim czasie podręczników u nas do matematyki wyższej i mechaniki. Komendantem szkoły był Sowiński, dyrektorem nauk Kozłaczkowski, wykładający fortyfikację stałą, topografię i geodezyę. Fortyfikację polową i geometryę wykreślną wykładał Korioń, pod którego kierunkiem w latach 1825 — 1827 przeprowadzane były pomiary, służące później za podstawę do ułożenia znanego planu Warszawy, na podziałkę 1:4200, wydanego w r. 1838.

W Roczniku Wojskowym podawana była corocznie lista profesorów szkoły, nieznacznym zaledwie ulegająca zmianom. Fizykę wykładał profesor uniwersytetu Skrodzki, języka francuskiego uczył ojciec Chopina. Profesorem architektury przez cały czas trwania szkoły był kapitan Henryk Rossmann, ale od r. 1827 do 1830, podawany jest w Roczniku, obok profesora, pełniący obowiązki porucznik Feliks Pancer.

Nowy profesor z zapalem wziął się do pracy, objawwszy wkrótce całość wykładów nie tylko architektury, ale i budownictwa lądowego i wodnego, oraz mechaniki praktycznej. Pomiędzy rękopisami pozostałymi w posiadaniu p. Teodora Pancera, znaleźliśmy następującą notatkę:



„Treść Kursu Architektury, wykładanego w Szkole Wojskowej Aplikacyjnej od 20 Września 1828 r. do 10 Czerwca 1829 r.

W klasie II wyłożono: 1-o naukę o kształcie budowli, a mianowicie o częstkach architektonicznych, profilach, gzymsach, frontonach, o porządkach; 2-o naukę o materyałach.

W klasie III dano: 1-o dokończenie nauki o kształcie budowli (o symetrii, eurytmii, przyzwoitości); 2-o naukę o położeniu i rozkładzie budowli mieszkalnych, koszarach i magazynach; 3-o naukę konstrukcyi (roboty ziemne, fundamenta, mury, sklepienia, obrachowanie parcia, wiązania ciesielskie, dachy, schody, kosztorysy).

W klasie IV (4 lekcye na tydzień) dano: 1-0 naukę o machinach: ogólne zasady, części pojedyncze machin, skład, przemiany ruchu, siły natury, ludzi, zwierząt, wody, powietrza, pary, w końcu opisano i obrachowano niektóre maszyny w całości, a szczególnie maszyny do podnoszenia ciał stałych i wody, młyny zbożowe, prochowe i tartaki; 2-o budownictwo wodne, gdzie mówiono w szczególności o pałach i kafarach, o odkopywaniu nad i pod wodą i wylewaniu teje, o różnych sposobach zakładania fundamentów dzieł wodnych, za pomocą zapór, skrzyń, przez zanurzenie rusztu, o upustach, spustach, szluzach, z wyłożeniem teoryi wypływu wody; 3-o budownictwo komunikacyjne: jako to o kanałach i spławach, uregulowaniu rzek, o mostach murowanych, drewnianych, żelaznych, zwyczajnych i łańcuchowych, o mostach ruchomych i zwodach, nakoniec o kolejach żelaznych“.

Program więc był rozległy, a jak gruntownie przeprowadzał go PANCER, o tem świadczą pozostałe między rękopisami konspekty kursów, a dowodnie jeszcze uporządkowane odpisy, będące w posiadaniu inż. TOMASZA PRZESMYCKIEGO. Jedną ich część, traktującą o budowie dróg bitych a przerobioną później przez PANCERA dla wykładów jego w Komisyi Spraw Wewnętrznych, p. PRZESMYCKI ogłosił drukiem w r. 1895, dopełniwszy ją własnym wykładem o konserwacyi tychże dróg, jak niemniej o budowie i konserwacyi dróg zwyczajnych. Powstała tym sposobem wzmiankowana na wstępie nader pożyteczna książka, stanowiąca wyborny podręcznik dla niższej służby technicznej na drogach bitych i zwyczajnych.

Wykład PANCERA o budowie dróg bitych, odpowiednio potrzebie rozszerzony, obejmuje w tej książce trzy rozdziały. W pierwszym podane są: wiadomości o drogach sztucznych w starożytności i w nowszych czasach, opisanie części składowych drogi, warunki jakie przestrzegać należy przy wyznaczaniu kierunku, sposoby wytykania na gruncie linii prostych i łuków, określenie profilu podłużnego i profiliów poprzecznych, oraz sposoby ich rysowania. Drugi rozdział obejmuje szczegóły budowy, a więc treściwe opisy plantowań zwyczajnych, nasypów, przekopów, darniowania i wzmacniania skarp, rowów, mostów i kanałów, pokładu kamiennego i wszelkich akcesoryj drogowych. Wreszcie w rozdziale trzecim opisane jest wykonanie plantunków ziemnych, urządzenia pokładu adamizacyjnego i materyały sztuczne, używane na adamizacye. Cały wykład

cechuje treściwość i praktyczność wskazówek, zastosowanych ściśle do warunków i potrzeb miejscowych.

Ale wykład o budowie dróg bitych jest tylko małą cząstką kursów PANCERA, które w odpisach uporządkowanych zebrał inż. T. PRZESMYCKI. Główną ich część stanowią: „Nauka budownictwa“ (1 tom in fol., 260 str.) i „Budownictwa cywilnego cz. II Nauka budowania“ (2 tomy in fol., str. 292 i 151).

W „Nauce budownictwa“ podaje PANCER na wstępie określenia i wiadomości odnoszące się do historii architektury. Zaznaczając brak u nas dzieł o budownictwie powiada, że „prawie jedynym w polskim języku jest Architektura SIERAKOWSKIEGO, która w części jest tłumaczeniem dzieła napisanego we włoskim języku przez MILIZIA i nie obejmuje wszystkich części budownictwa. Przed SIERAKOWSKIM, oprócz budownictwa wiejskiego przez X. ŚWITKOWSKIEGO, które na pochwałę zasługuje, *nic u nas godnego wspomnienia o architekturze nie napisano*“. Mógł PANCER tak się wyrazić w r. 1827, gdyż egzemplarz cennego dziełka z r. 1659 p. t. „Krótka nauka budownicza“ odnalazł dopiero około 1840 roku K. WŁ. WÓJCICKI.

Wykazawszy potrzebę znajomości budownictwa dla oficerów artylerii, kwatermistrzostwa a szczególnie inżynierii, podaje PANCER ogólny program kursu w Szkole Aplikacyjnej, z rozkładem na klasy, zgodny z przytoczoną wyżej notatką. W części pierwszej, o budownictwie lądowym, mówi najprzód o kształcie budowli (wiadomości wstępne, porządki, profile, gzymsy, attyki), opierając się głównie na dziełach VIGNOLI i DURAND'A, dalej o kształcie budowli w ogólności (symetria, eurytmia, przyzwoitość), co rozwinął potem i uporządkował w swej pracy p. t. *Myśli o piękności w architekturze*, o której będzie mowa w dalszym ciągu. Następuje wykład o składzie budowli (o położeniu, o podziale zabudowań czyli o ich częściach, o projektowaniu), kończący budownictwo cywilne. Przeszedłszy do budowli wojskowych, opisuje koszary, szpitale, więzienia, magazyny, arsenały.

W „Nauce budowania“ wyklada w tomie pierwszym o materiałach budowlanych (ziemiach i kamieniach naturalnych, kamieniach sztucznych, materiałach łączących, drzewie, metalach, materiałach dodatkowych, mocy materiałów). W wykładzie o wytrzymałości przytacza NAVIERA i posługuje się rachunkiem wyższym. Tom drugi składa się z „części technicznej, albo technologii budowniczej, obejmującej sposoby składania i łączenia materiałów oraz różne roboty przy wykonywaniu budowli służące“ i „części teoretycznej albo mechaniki murów, sklepień i wiązań ciesielskich“. Brak w odpisie pięciu rozdziałów części drugiej (o nakryciu dachów, schodach, ogniskach, kominach, kuchniach i piecach) oraz całej części trzeciej, która traktować miała o rachunkowości i prowadzeniu robót.

Jakkolwiek przeważna większość rozdziałów w tych odpisach zgadza się w zupełności z konspektami kursów, zachowanymi u p. TEODORA PANCERA, to jednak odpisy, jako już późniejsze, pisane przez kandydatów, którzy się sposobili do egzaminów w Komisji Spraw Wewnętrznych, obejmują niektóre zmiany,

wprowadzone przez PANCERA podczas wykładów mechaniki budowlanej dla tych kandydatów w latach 1836—1838. O wykładach tych przyjdzie nam mówić w § 6. Najwięcej uzupełnień zyskać wtedy musiał kurs mechaniki praktycznej, wykładany w klasie czwartej Szkoły Aplikacyjnej.

Kurs ten, w nader starannym odpisie inż. T. PRZESMYCKIEGO (8<sup>o</sup>, str. 190), nosi tytuł: *Teorya machin dla użytku inżynierów cywilnych i mechaników. Kurs wykładany w b. Szkole Aplikacyjnej Warszawskiej przez Kapitana Inżynierów b. Wójsk Polskich Feliksa Pancera* i obejmuje, po wstępie, część pierwszą o składzie machin i początek części drugiej o siłach i motorach. Część pierwsza traktuje o pojedynczych częściach machin (o częściach służących do ruchu obrotowego, o zębowaniach, o częściach łączących, części służące do działania ruchu płynów) i o składzie części machin dla otrzymania różnych skutków (przemiany ruchu, sposoby w machinach, ustalanie ruchu w machinach, wprawianie w ruch i zatrzymywanie). W części drugiej jest wykład o siłach w ogólności i początek wykładu o motorach w szczególności, a mianowicie o motorach żyjących i o sile wody. Brakują rozdziały: o sile wiatru (co PANCER wyłożył w pracy p. t. *Nowa teorya wiatraków*, o której będzie mowa w § 5), o sile pary i gazów, działaniu ciężarów i sprężyn. Umiejętnie zmodernizowany i dokończony, wykład ten mógłby i dziś jeszcze służyć z pożytkiem, jako podręcznik dla inżynierów.

W Szkole Aplikacyjnej „Teorya machin“ stanowiła część trzecią kursu architektury, którego częścią pierwszą było *Budownictwo lądowe*, a częścią drugą *Nauka budowania*. Inż. T. PRZESMYCKI znalazł jeszcze między pozostałymi po PANCERZE papierami inne dwa konspekta tej części trzeciej, nie pisane wszakże ręką PANCERA i według wszelkiego prawdopodobieństwa nieodnoszące się do jego wykładów. Pierwszy z nich (55 arkuszy pisma) obejmuje początek wykładu mechaniki praktycznej, przerwany na kołach zębatych a oparty na dziełach francuskich CHRISTIAN'A <sup>1)</sup> i BORGNIS'A <sup>2)</sup>. Przytoczony jest także podział mechaniki z kursu Ks. SKOLIMOWSKIEGO i doświadczenia LEMPEGO nad siłą koni polskich. Drugi konspekt (złożony z 16 zeszytów dwuarkuszowych) obejmuje wiadomości z mechaniki, czerpane z tychże samych dzieł francuskich, a następnie w zeszytach 11—16 budownictwo wodne i ogólnikowe wiadomości o mostach, drogach bitych i żelaznych. Autor powołuje się na SUROWIECKIEGO (o spławach), ERTELWEINA (bicie pali), GAUTHEY'A (zakładanie fundamentów), ST. JANICKIEGO (machina parowa) i opisuje także komunikację wodną między „Bałtykiem a Kaspią“. Przypuszczać można, że kurs ten odnosi się do wykładów poprzednika PANCERA na katedrze architektury.

Z innych kursów PANCERA pozostały tylko urywki i to po większej części nie odnoszące się do wykładów jego w Szkole Aplikacyjnej, ale do późniejszych, prowadzonych przygodnie. Tu należą początki wykładów algebry, geometrii analitycznej, geometrii wykreślnej, mechaniki elementarnej i geodezyi. Pozostał także

<sup>1)</sup> Traité de Mécanique industrielle. Paris 1822 - 1825, 3 vol. in-4<sup>o</sup>.

<sup>2)</sup> Traité de Mécanique appliquée aux arts. Paris 1818—1825, 9 vol. in-4<sup>o</sup>.

w notatkach początek teorii sklepień, którą PANCER zajmować się zaczął w roku 1830. Wyczerpując wreszcie materiały, mogące się odnosić do jego wykładów w Szkole Aplikacyjnej a zebrane przez inż. T. PRZESMYCKIEGO, wspomnieć wypada o Teorii mostów wiszących (fol. str. 138 i 3 tabl. rys.). Jest to przekład słynnej rozprawy NAVIER'A <sup>1)</sup>, odznaczający się czystym językiem i starannie dobranym słownictwem. Jeżeli tłumaczem był PANCER, to przekład ten zaliczyliby wypadło do prac jego wiążących się z wykładami w Szkole Aplikacyjnej. Wszakże prawdopodobniejszem będzie przypuszczenie, że to jest praca dokonana według jego wskazówek, lecz nie przez niego samego. Przypuszczenie to popiera znajdujący się między papierami, przechowanymi u p. TEODORA PANCERA, wykaz prac rozpoczynanych przez PANCERA jeszcze przed r. 1830, spisany na ćwiartce, z podkreślonymi pracami, które wykończył i ogłosił drukiem. Pomiedzy niepodkreślonymi, niema wzmianki o przekładzie rozprawy o mostach wiszących. Gdy zaś PANCER nie znalazł czasu na opracowanie większej liczby wyszczególnionych w wykazie zamierzeń, tem mniej mógł go znaleźć na niewspomniane tam tłumaczenie, którego zaledwie drobna cząstka posłużyć mogła do wykładów w Szkole Aplikacyjnej.

Wykłady te, prowadzone przez lat cztery, pozostawiły jak najlepsze wspomnienia. Nie było już szkoły, gdy b. dyrektor nauk KOŁACZKOWSKI wydał b. profesorowi następujące świadectwo, przechowane u p. TEODORA PANCERA:

„W-ny FELIX PANCER, b. porucznik inżynierów, dymisyonowany w stopniu kapitana przed rewolucją, wypełniał obowiązki profesora Architektury w Szkole Wojskowej Aplikacyjnej przez lat cztery, ze szczególnym talentem i widoczną korzyścią dla uczniów tejże szkoły, co niniejszem świadczę, w Warszawie 20 Listopada 1831 r.“

---

<sup>1)</sup> Rapport et Mémoire sur les ponts suspendus. Paris 1823.

## IV. Prace drukowane w r. 1829

W PAMIĘTNIKU WARSZAWSKIM UMIEJĘTNOŚCI CZYSTYCH I STOSOWANYCH.

Po jedenastu latach usilnej pracy nad sobą, będąc już wykształconym i wypraktykowanym inżynierem i profesorem, występuje PANCER na widownię publiczną jako piszący. Cichego i skromnego pracownika zachęcił zapewne i pociągnął STANISŁAW JANICKI, prowadzący redakcję działu umiejętności matematycznych i budownictwa w wymienionem czasopiśmie naukowem. K. L. SZYRMA i M. A. PAWŁOWICZ redagowali dwa pozostałe działy, umiejętności moralnych i przyrodniczych.

Rozpatrzmy tu prace PANCERA podane w Pamiętniku war. um. cz. i st. w porządku w jakim były drukowane.

*Mysli o piękności w architekturze* (tom I, str. 320 — 332; t. II, str. 115 — 133; t. III, str. 97 — 114, 225 — 249, z 1 tabl. figur).

Pragnąc ściśle zdawać sobie sprawę, przy projektowaniu mostów, z estetycznego wyglądu budowli i sprawdzać rozumowaniem wskazówki wrodzonego gustu, zbadał PANCER ogólne zasady architektury, a owoce swych studyów zebrał w rozprawie, zasługującej na uwagę z wielu względów. Jest to najobszerniejsza i najpiękniej napisana z prac jakie drukował, uwydatniająca jego gruntowną wiedzę, znajomość literatury danego przedmiotu, a przytem charakterystyczne usiłowanie tego prawdziwego „inżyniera w każdym calu“ do stosowania matematyki przy rozwiązywaniu wszelkich zadań napotykaných w praktyce.

Na wstępie streszcza PANCER ogólne zasady architektury, jak je rozwinęli w szeregu wieków komentatorowie WITRUWIUSZA i jak je przedstawił u nas ks. SEBASTYAN SIERAKOWSKI w swej Architekturze z r. 1812. Gdy jednak we wzmiankowanym dziele warunki piękności budowli uszeregowane są jak następuje: ozdoba, symetria, eurytmia, przyzwoitość,— to PANCER pierwszy z nich opuszcza, a całość swych wywodów ożywia stałem uwzględnianiem warunku, aby budowla przede wszystkim odpowiadała ściśle swemu przeznaczeniu. Skorzystał on w tym względzie z najnowszych wtedy poglądów, rozwijanych w pa-

ryskiej Szkole Politechnicznej przez DURANDA <sup>1)</sup>, które wywarły znakomity wpływ na rozwój architektury we Francji.

Określiwszy proporcje ścisłe, od których małe odstępstwo psuje całą ich piękność, jak kąt prosty, kwadrat, koło, wielokąty foremne, trójkąt równoramienny i t. p. i proporcje wolne, których mała zmiana wymiarów trudną jest do oceny okiem, jak prostokąty, elipsy i t. p., objaśnia trzy zasady symetrii, mianowicie: jedność, prostotę i rozmaitość, w związku z głównymi warunkami budownictwa, mianowicie: wygodą, trwałością i pięknnością, oraz warunkami spójności, największej objętości lub powierzchni i okazałości, dochodząc do tych trzech prawideł:

1) Jeżeli wymiary figur zbliżone są wielkością do siebie, należy dawać je równe.

2) Jeżeli wymiary różnią się znacznie pomiędzy sobą, wtedy starać się trzeba o uczynienie ich zależnymi od takich warunków, któreby były oparte na równości innych wymiarów.

3) Jeżeli nakoniec wymiary są tej natury, że zmieniając je pewnym sposobem, wypadki na objętość, powierzchnię, okazałość, moc i t. p. najprzód wzrastają, potem maleją, wtedy proporcje oznaczyć potrzeba podług tego warunku, aby przy nich wypadki powyższe były największe (maxima), lub odwrotnie, przy danej np. objętości i t. p. wymiary pewne były najmniejsze (minima). PANCER zaznacza, że to ostatnie prawidło jest najobszerniejsze w wypadki, służy w praktyce do rozwiązywania wielu użytecznych zadań, a „nawet sposoby jakich natura w swoich działaniach używa, wszystkie opierają się na tej ogólnej zasadzie, aby największe skutki z najmniejszych przyczyn wypływały“.

Wywiedzione prawidła stosuje do elipsy lub owalu, otrzymując najodpowiedniejszy stosunek osi:  $1 : \sqrt{2}$  albo bardzo blisko 5:7. Dla prostokątów, stosownie do warunków, jakim mają odpowiadać, otrzymuje proporcje:

$$1 : \sqrt{2} : 2 : 2\sqrt{2} : 4.$$

Dla ostrokątów (i ostrosłupów), przy najmniejszej średnicy podstawy i długości tworzącej, maximum objętości odpowiada stosunkowi podstawy do wysokości  $1 : 2\sqrt{2}$ . Zaznacza przytem PANCER, że kopce usypane z ziemi dążą przez osiadanie do zmniejszenia długości tworzącej, co się sprawdza na kopcach Krakusa i Wandy pod Krakowem, z których pierwszy daje stosunek podstawy do wysokości  $1 : 1,43$ , a drugi  $1 : 1,34$ , podczas gdy  $1 : 2\sqrt{2} = 1 : 1,41$ .

Rozważa następnie proporcje wysokości pojedynczych piętrowości, proporcje frontonów i przechodzi do okazałości, pozostającej w pewnym złożonym stosunku do podniesienia i objętości. Wyprowadza przez całkowanie (przy czem *całkę* zwie *odróżniczką*) miarę okazałości graniastosłupa lub kolumny:  $\frac{1}{4} h^3$ , a wysokość środka okazałości  $\sqrt[3]{\frac{3}{4} h^3} = 0,64 h$ , czyli prawie  $\frac{2}{3} h$ . Podobny rachunek przeprowadza dla ostrosłupa, brył złożonych i porządków architektonicznych, a otrzymane wypadki porównywa z tymi, do których doprowadziły

<sup>1)</sup> Précis des leçons d'architecture. 3<sup>me</sup> éd. Paris 1821. 3 vol. in-4<sup>o</sup>.



w różnych czasach usiłowania praktyczne. Wykazuje dalej, że stosunek wysokości nadstępuia do wysokości kolumny w każdym z porządków winien być inny a nie stale równy 1:4 jak u VIGNOLI. Kończąc rzecz o „symetrii“, dodaje uwagi dotyczące się stosowania w budowlach proporcij, jakie wywiódł rachunkiem.

Mówi dalej o „eurytmii“, polegającej na dobrym i pięknym układzie części, stanowiących ogół budowli, proponując dla niej nazwy: „regularność“ albo „porządek“. Tu także rozważa trzy cechy główne: jedność, prostotę i różnorodność. W końcu zastanawia się nad „przyzwoitością“, polegającą na dobrym i do charakteru każdej budowli stosownym wyborze części i ozdób, stawiając na pierwszym miejscu prawidło, aby w budowli „nic takiego nie użyć, czegoby użycie nie dało się usprawiedliwić“.

Rozprawa PANCERA odznacza się ścisłością, treściwością i stanowi jakby krótkie zebranie zasad architektury dla użytku inżynierów i wogóle wszystkich, których nie zniechęcą wywody oparte na matematyce wyższej. W naszym piśmiennictwie technicznym stoi wyżej znacznie od „Rozprawy o guście wogólności a w szczególności w architekturze“, czytanej w r. 1812 w Towarzystwie Przyjaciół Nauk przez PIOTRA AIGNERA, ogólnikowej i niedostarczającej wskazówek praktycznych. Ścisłością przewyższa także odnośne ustępy pierwszego tomu Początków Architektury K. PODCZASZYŃSKIEGO, wydanego w r. 1828.

*Wiadomość o robieniu i użyciu sztucznego wapna wodotrwałego (hydraulicznego) przy kanale augustowskim* (t. I, str. 94 — 101).

Autor objaśnia na wstępie, że przy rozpoczęciu robót kanału augustowskiego, którego wykonanie powierzone zostało dyrektorowi inżynierów wojsk polskich, uznano za rzecz największej wagi, aby zaprawy do murowania szluz i innych murów tego kanału, posiadały w wysokim stopniu własności hydrauliczne. W braku wapna wodotrwałego naturalnego, wyrabiano sztuczne według przepisów VICAT'A, a po wielu mniej szczęśliwych usiłowaniach, przez oficerów korpusu inżynierów przedsiębranych, otrzymano nakoniec tak pomyślne wyniki, że wszelka w tej mierze wątpliwość została usunięta i wapno wodotrwałe sztuczne, przy pomienionym kanale używane, mogło iść w porównanie z najlepszymi naturalnymi. Opisuje jak przerabiano wapno zwyczajne augustowskie na wodotrwałe, przez mieszanie z gliną wapna gaszonego, rozsypanego na proszek i przesianego. „Dla większej części wapien augustowskich, najlepsza proporcya mieszaniny z doświadczeń okazała się taka, aby na 100 części proszku wapiennego dodać 25 części gliny zarobionej z wodą, do niektórych zaś gatunków, jak np. do wapna ze wsi Stańczy (odl. 8 mil od Augustowa), potrzeba było 30 części gliny na 100 wapna domieszać, aby żądany skutek nastąpił“. Z wapna, przemieszanego dokładnie z gliną, wyrabiano cegiełki, wypalano je, a następnie przed użyciem proszkowano i przesiewano. Następuje opis użycia wapna wodotrwałego w proszku do zapraw i betonów. Koszta przerobienia jednego korca wapna zwyczajnego w proszku na wodotrwałe w proszku, wynosiły przy budowie kanału zł. 1 gr. 25 do zł. 2, rachując w to dostawę gliny i drzewo użyte, nie

licząc jednak kosztów pierwszego założenia, budowli, maszyny, narzędzi, naczyn oraz ich utrzymania.

*Rozpoznanie w krótkim czasie kamieni na mróz nie wytrzymałych, sposobem pana Brard (tom I, str. 208 — 221).*

Zaznaczywszy we wstępie, że „ani rodzaj kamienia, ani kształt jego powierzchni, ani odłam, ani moc spojenia, ani nakoniec ilość wody wciągniętej, nie są dostateczne do osądzenia, czy kamień jest lub nie, przeciwko mrozom wytrzymały“ i że do tego potrzebne są osobne sposoby, których ważność sama natura rzeczy wskazuje, przechodzi PANCER do opisu sposobu p. BRARDA, polegającego na gotowaniu kamienia przez pół godziny w wodzie nasyconej na zimno solą glauberską i obserwowaniu działania jakie wywiera krystalizująca się w porach kamienia sól na spójność cząstek. Wykazuje zalety tego sposobu i podaje „instrukcję praktyczną doświadczenia wytrzymałości kamieni przeciwko mrozom, sposobem p. BRARD, napisaną przez p. HERICOURT DE THURY“. Ten ostatni ostrzega, aby do tych doświadczeń nie rozpuszczać soli glauberskiej w wodzie gorącej, lecz zawsze na zimno, gdyż inaczej kamienie, które dobrze wytrzymują mrozy i działanie soli rozpuszczonej na zimno, mogą się zdawać marzliwymi, gdy zostaną wystawione na działanie roztworu nasyconego na gorąco i toż samo mogłoby mieć miejsce, gdyby doświadczenie przeciągniętem zostało dłużej nad pięć dni. PANCER jednak nadmienia, że „stosując sposób ten do próbowania kamieni w naszym kraju, gdzie mrozy są mocniejsze niż we Francji i dłużej daleko trwają, a przeto kamienie większy stopień wytrzymałości posiadać muszą, zdaje się, że potrzebaby jeżeli nie w gorącej wodzie siarkan sodu rozpuszczać, to przynajmniej dłużej jak przez pięć dni na każdym kamieniu doświadczenie robić, na przykład przez dni siedem lub osiem“.

*Osobliwy skutek oporu powietrza w rurach (t. II, str. 347 — 360).*

W dziele francuskim HASSENFRATZ'A o metalurgii żelaza<sup>1)</sup>, wydanem w r. 1812, zastanowił PANCERA ustęp, opisujący doświadczenie zrobione przez WILKINSONA, a wykazujące, że opór przy ruchu powietrza w rurze o znacznej długości może być tak wielki, iż ruch zostaje zupełnie zatrzymany i powietrze nie wychodzi wcale przez końcowy otwór rury. Wyniki doświadczeń d'AUBUSSONA, nad ruchem powietrza w rurach, nie były jeszcze znane i PANCER, zapalony do stosowania matematyki przy rozwiązywaniu wszelkich zadań, jakie napotykał, wywiódł analitycznie, na podstawie tych nader skąpych i niezupełnie pewnych danych doświadczalnych, jakie znalazł w dziele HASSENFRATZA, wzór tegoż kształtu jak podany później w dziele d'AUBUSSONA, z odmiennym oczywiście współczynnikiem.

Nie zawiodło go przytem przypuszczenie zasadnicze, że tarcie o ściany rury jest proporcjonalne do ciśnienia, jakkolwiek zaznacza, że: „na tem przypuszczeniu musimy poprzestać, nim dokładniejsze doświadczenia przekonają nas

<sup>1)</sup> La Siderotechnie ou l'Art de traiter les mineraux de fer, pour obtenir de la fonte, du fer et de l'acier. Paris 1812. 4 vol.



o prawdziwości lub niedostateczności onego. Zresztą błąd, jakiby z powodu tego przypuszczenia popełnić można było, nie wiele może wpływać na dokładność wypadków w przypadkach zwyczajnych, gdzie różnica między rozprężliwością powietrza w jednym a drugim końcu rury nie jest zbyt wielka, jak to w następnych obrachowaniach widzieć można“.

Krótką tą rozprawką wykazuje jak biegle umiał PANCER posługiwać się analizą matematyczną, przy rozwiązywaniu zadań technicznych.

*Jaka mogła być przyczyna rozrzucenia kamieni w północnych krajach Europy i wielu innych miejscach kuli ziemskiej* (t. III, str. 64 — 72).

Żywo interesowały PANCERA kwestye naukowe, takie zwłaszcza, do których rozwiązania pomocną być może matematyka. Do napisania tej rozprawki pobudził go przekład artykułu HAUSMANN: *Skąd pochodzą kamienie rozrzucone w krajach północnych Niemiec*, podany w poprzednim tomie *Pamiętnika um. cz. i st.* Opierając się na ówczesnych teoriach geologicznych, sprawdza PANCER przypuszczenia HAUSMANN rachunkiem prędkości wód, które niegdyś pokrywały powierzchnię ziemi, a wprowadzane były w ruch różnicą temperatur na równiku i pod biegunami.

*Uwagi nad atmosferą ziemską* (t. III, str. 191 — 200).

Rozlrzając dawniejsze poglądy na skład atmosfery, a zwłaszcza przypuszczenie DALTONA, że wodór tworzy w atmosferze ogólnej wolną atmosferę od pierwszej niezależną i zaczynającą się przy samej powierzchni ziemi, PANCER zaznacza, że z doświadczeń na małą stopę wykonanych nie można z pewnością wnosić, iż to samo ma miejsce w tak wielkiej objętości, jaką atmosfera zajmuje. Powołuje się w tym względzie na przykład, że prawo rozkładu ciśnień powietrza na ściany naczynia, w którym jest zamknięte, nie może się stosować do wszelkich znaczniejszych zwłaszcza odległości, jak to odnośnie do bardzo długich rur wykazał w pracy: *Osobliwy skutek oporu powietrza w rurach*. Przypuszcza wreszcie, po szczegółowem roztrząśnieniu poglądów DALTONA, że wodór gromadzi się raczej w najwyższych warstwach atmosfery.

*Nowy sposób używania wody do poruszania machin* (t. III, str. 247—249).

PANCER opisuje gromadzenie wody deszczowej i źródlanej w wielkich zbiornikach i doprowadzenie jej do miasta Greenock, gdzie nadaje ruch 33 młynom o sile ogólnej 2000 koni, zaznaczając, że sposób użyty przez inż. TOM'A nie stanowi nowości, bo i w naszym kraju, oprócz pomniejszych wtedy już istniejących, urządzono właśnie cztery wielkie wodozbiory na rzece Kamiennej (po 400 do 600 morgów powierzchni), służyć mające dla wielkich pieców i fryszerok. Z tych wodozbiór w Bobrzy pod Kielcami miał 65 stóp, w Wąchocku zaś, Starachowicach i Michałowie po 30 stóp „wysokości w spadku“.

*Nowy sposób użycia siły wiatru do machin* (t. III, str. 249—254, z przypiskiem na str. 363).

Zastanawia się autor nad użyciem siły wiatru do podnoszenia wody, której naporem wprowadzane mają być w ruch maszyny i zestawia w ogólnych liczbach

kosztorys zakładu, dostarczającego siły tysiąca koni, który wymagałby, dla wyrównania nierównomiernego działania wiatraków, budowy wozobioru mogącego pomieścić zapas 300 milionów stóp sześciennych wody. Otrzymuje ogół nakładów 1 800 000 zł., przy koszcie utrzymania rocznego 72 000 zł. Machiny parowe kosztowałyby jednorazowo także 1 800 000 zł., ale roczny koszt ich utrzymania wynosiłby 1 200 000 zł.

*Zagadnienie do rozwiązania* (t. III, str. 254).

„Znaleść równanie drogi ciała na płaszczyźnie pochyłej do poziomu, posuwanego po tejże w kierunku poziomym z jednostajną prędkością i podlegającego sile ciężkości; mając przytem wzgląd na opór z tarcia pochodzący“.

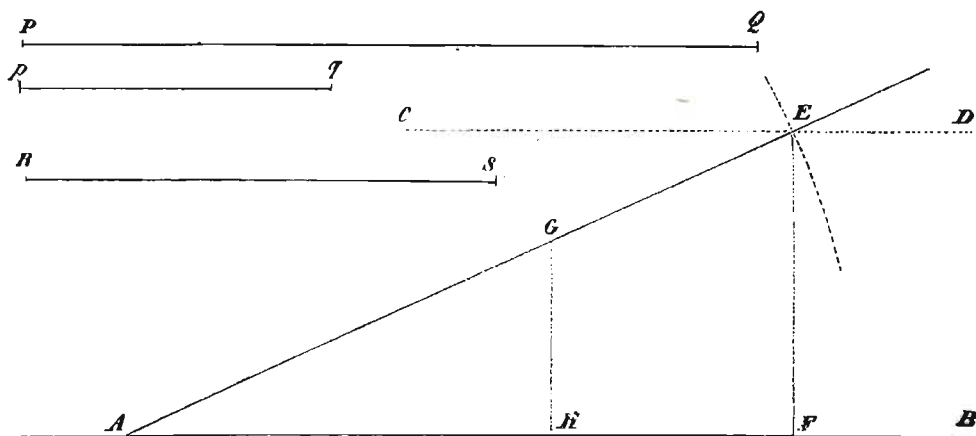
*O użyciu kwasu siarkawego do parowania cieczy i krystalizowania soli w nich rozpuszczonych, bez pomocy ciepła lub pompy powietrznej, przez A. Bonsdorff, prof. Chemii w Alexandryjskim Uniwersytecie Finlandzkim* (t. III, str. 329 — 331).

Artykułik przełożony z *Annalen der Physik und Chemie* J. C. POGGEN-DORFFA.

*Kąt do przenoszenia rysunków z jednej podziałki na drugą* (t. III, str. 350 — 352, z rys.).

Jest to oryginalny pomysł PANCERA, powzięty zapewne wtedy, gdy jako rysownik stawiał pierwsze kroki w zawodzie technicznym. Podajemy zwięzły opis w całości, z zachowaniem pisowni pierwotnej:

„Mając do przeniesienia rysunek z iedney podziałki na drugą, zwłaszcza jeżeli te podziałki nie są spólmierne, używa się kąta, w którym promień do cięciwy łuku jest w stosunku tychże podziałek. Sposób użycia tego kąta na tém zależy, aby długość daną odciąć z wierzchołka na obu jego ramionach, i wziąć cyrklem odległość między



końcami odciętych ramion, która będzie długością szukaną. Sposób jednak ten jest bardzo niedogodny: potrzeba bowiem punkta linii odciętych wyraźnie oznaczać, a powtórzywszy kilkanaście razy działanie, trudno jest punkta iedne od drugich rozróżnić. W przypadku zaś, kiedy rysunek ma być na więcéy niż dwa razy większą podziałką przeniesiony, sposób powyższy wcale służyć nie może.

Zamiast tego, daleko lepiéy iest używać kątu, w którymby stosunek promienia do wstawy był równy stosunkowi podziałek. Niech linie proste  $PQ$  i  $pq$  (fig. a) oznaczają ten stosunek. Nakreśliwszy linią dowolną  $AB$ , która ma służyć za iedno ramie kąta, i punkt  $A$  obrawszy za wierzchołek, prowadzi się do niéy równoległa  $CD$  w odległości równéy linii mnieiszy  $pq$ . Potém otwartością linii większy  $PQ$  zatacza się z wierzchołka  $A$  łuk, który przetnie linią  $CD$  w punkcie  $E$ . Linia  $AE$  będzie drugim ramieniem kąta. Uważając  $AE$  za promień, prostopadła  $EF$  będzie wstawą kąta, który stosunek do promienia iest oczywiście równy stosunkowi linii danych  $PQ$  i  $pq$ .— Chcąc teraz przenieść długość iakąkolwiek  $RS$  z większy podziałki na mnieiszą, odcina się ją cyrklem od  $A$  do  $G$ ; a zatrzymując iedną iego nóżkę w tymże punkcie  $G$ , odmierza się za pomocą drugiéy, odległość tego punkta od ramienia  $AB$ , co od oka łatwo z wielką dokładnością da się uczynić: ta odległość będzie długością szukaną.— Chcąc odwrotnie daną długość przenieść z mnieiszy podziałki na większą, bierze się w cyrkiel i umieszcza w kącie prostopadle do ramienia  $AB$  tak, aby iedna nóżka na tém ramieniu, druga na ramieniu  $AE$  opierała się, (co od oka bardzo łatwo jest zrobić): a odległość punktu w którym nóżka cyrkla ramienia  $AE$  dotyka, od wierzchołka  $A$ , da długość szukaną.

Sposób powyższy łączy w sobie wszelką dokładność i łatwość, i równie dogodny iest w użyciu, iak cyrkiel podwójny, którego krzyżujące się nóżki w iakimkolwiek stosunku podzielone być mogą“.

F. P.

*Szyje walców w machinach parowych, całkiem metalowe* (t. III, str. 352 — 353, z rysunkiem). Artykuł ten podajemy także w całości:

„Szyjami walców nazywam te części w pokrywach, które obejmują pręt tłokowy, i służą do szczelnego opatrzenia otworu, aby para około pręta przechodzić nie mogła.

Szyje te w machinach parowych dotąd używanych, są to puszkki zwykle razem z pokrywami odlewane, w które wpychają się pakuly napuszczzone tłustością i pręt wkoko otaczające: te z wierzchu przyciskają się inną pokrywą, mającą część środkową także w kształcie puszkki wyrobioną, i wchodzącą w szyję do której też pokrywa iest przyśrubowana. — Ten sposób dostateczny iest w machinach ze zwyczajném, lub średniém ciśnieniem; lecz w machinachz ciśnieniem wysokim, gdzie wielki stopień gorąca do iakiego para i walce są ogrzane wkrótce, przepala pakuly, iest do życzenia, aby szyje równie jak i tłoki, mogły się obyć bez tychże pakul. Tłoki całkiem metalowe, są iuż oddawna znane i używane; lecz nie wiem czyli kto próbował robić podobnéz szyje. Dla tego podaię tu sposób, który zdaie się dostatecznie odpowiadać celowi.

Przecięcie pionowe przez środek szyi walca par.

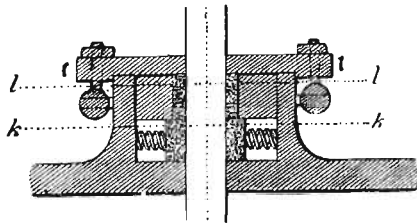
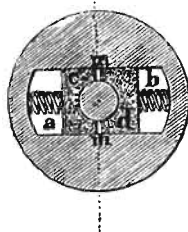
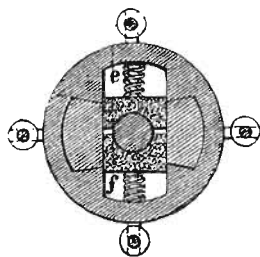


Fig. A.

Plan części niższej szyi w wysokości  $kk$ .



Plan części wyższej  $ll$ .



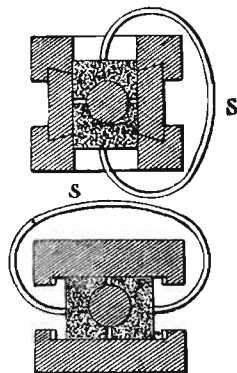


W dolnej części szyi jest wydrążenie *ab*, (fig. A) w którym umieszcza się szczelnie puszka mosiężna z dwóch części *c* i *d* złożona, obejmująca pręt tłokowy *p*. Każda połowa jest przyciskana od sprężynki śrubowej *k*. Nad tym znajduje się drugie wydrążenie w wyższej części szyi, w kierunku poprzecznym do pierwszego, w którym podobna opisanej i podobnie umieszczona puszka mosiężna obejmuje tłok i zakrywa szpary niższej puszki, któreinby inaczej para uchodzić mogła. To wszystko nakrywa się pokrywą *tt*, szczelnie do puszki wierzchniej i brzegów szyi przystającą, która się zwyczajnym sposobem przyśrubowuje. Rozumię się samo przez się, że wszystkie powierzchnie, gdzie się puszki z sobą, oraz z dnami i ścianami wydrążeń stykają, niemniej w miejscach obciążenia pręta, powinny być dobrze wygładzone. Łatwo widzieć, że tak urządzone puszki iak najszczelniej obejmują pręt, i nie pozwalają uchodzić parze.

Dla łatwiejszej roboty gładzenia wydrążeń, mogą być szyje składane z osobnych części, albo nawet robione bez obwodu, iak (fig. B) okazuje, wtenczas zamiast sprężynek śrubowych wewnątrz, mogą być użyte sprężyny zewnętrzne *s, s*“.

F. P.

Fig. B.



Opracowanie warsztatowe pomysłu, połączone ze ścisłemi próbami, mogło być doprowadzić PANCERA do dzisiejszych pakunków metalowych. Ale nie było wówczas jeszcze przemysłu mechanicznego, umożliwiającego szczegółowe opracowania i próby, więc pomysł, nie przeobrażony w wynalazek, pozostał tylko jako dowód praktycznego zmysłu naszego inżyniera.

*Kilka uwag nad piśownią polską, z powodu pisma Joach. Lelewela o tym samym przedmiocie* (t. IV, str. 151 — 170).

„Gdym czytał, pisze PANCER, uwagi JOACHIMA LELEWELA nad piśownią polską w pierwszym zeszycie tomu III tego Pamiętnika umieszczone; przyszło mi kilka myśli, które zdawało mi się potrzebną rzeczą w krótkości tu wyłuszczyć; *bo i mnie równie jak innych obchodzi dobro języka*“.

Redakcja dodaje w przypisku: „Artykuł niniejszy acz dawniej nadesłany, dla braku miejsca dopiero teraz ogłasza się“.

Uwagi LELEWELA odnosiły się do, nieogłoszonych jeszcze drukiem a tylko komunikowanych na posiedzeniu, wniosków deputacyi Towarzystwa Przyjaciół Nauk, naznaczonej do rozpatrzenia piśowni. W artykule swym PANCER roztrząsa szczegółowo zarzuty czynione wnioskowi przez LELEWELA, stając najczęściej po stronie deputacyi. Godzi się wszakże na przyjmowaną dziś piśownię przymiotników, zakończonych na *ski* przez *s* bez względu na etymologię, oraz na jotę w zakończeniach *ya, ia*.



## V. 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. PAWŁOWICZA 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 ostatnim 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 CO-  
RIOLIS. Wielu autorów poszło później za CORIOLISEM, wywołując co do tego ter-  
minu do dziś spotykane w podręcznikach mechaniki rozdwojenie, nie mające zre-  
sztą poważnego znaczenia, gdyż przy wymiarach wielkości mechanicznych stały  
mnożnik  $\frac{1}{2}$  nie zmienia wymiaru, a i sama nazwa siły żywej (vis viva LEIBNI-  
TZA), ustępuje w nauce przed nazwą: *energii cynetycznej*.

„W obrachowaniu skutku wszelkich machin, mówi PANCER, dwojakim mo-  
żna 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 dawnym rozporządzając 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, wyznalazku 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 konstrukcyach 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 otwarłości 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 umieszczania pokładu mostu nad arkadą, zawiesimy go niżej u tejże, 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 otwarłość, 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 rysunków, których podobizny załączamy. Na tabl. II, fig. 1 przedstawia elewację, fig. 2 plan, a fig. 3 przecięcie przez środek arkady. Strzałka wynosi  $\frac{1}{4}$  cięciwy =  $450' = 150 m$ . Na arkadzie  $ABC$  (fig. 1) zawieszony jest pokład poziomy  $DE$ , za pośrednictwem prętów pionowych  $rs$ . 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. III) 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 takż 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 odstępnie 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 4 540 000 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. IV) *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. III) 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 3½ 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 podwójnymi arkadami kamiennymi, o otworach 200' (fig. 26, 27), podtrzymującymi pokład drewniany zawieszony na prętach żelaznych i takiż most z arkadami pojedynczymi (fig. 30, 31), obliczając koszt pierwszego 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 umiejętność 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 oryginalnem 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, zdobami (jak zaprojektowane przez PANCERA koło w promieniach), czyniło urządzenie ogólny wieńiec 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 Francyi 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. Pomiędzy wybitniejszymi przykładami nader licznych zastosowań tego systemu przytaczany bywa także most Mikołajewski w Petersburgu, dzieło STANISŁAWA 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 odpowiedniość 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 (résistance) 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.



## VI. Służba cywilna. Wykłady mechaniki budowlanej.

---

Kursa, wykładane w Szkole Aplikacyjnej, cały szereg prac powyżej rozpatrzonych, opinia wreszcie jaką wyrobił sobie PANCER jako profesor, wszystko świadczyło nietylko o jego usilnej pracy, ale i o istotnem powołaniu naukowem. Pomimo to, w r. 1830 zmuszony był opuścić zawód, w którym z takim odznaczeniem pracował, a to z powodu niemożności utrzymania rodziny ze skromnego żołdu porucznika inżynierów, nawet przy oddzielnym dodatku za profesurę. Ile zaś wynosił ten dodatek, poucza znaleziony między papierami osobistymi ciekawy dokument, z 21 października 1830 r., w którym Komisya Wojny <sup>1)</sup> zwraca się do „porucznika PANCERA, dymisyonowanego w stopniu kapitana“, z wezwaniem następującem:

„Ponieważ żądana przez Pana Kapitana dymisyja ogłoszona jest rozkazem dziennym z d. 28 Września, a dodatek do obowiązków profesora przywiązany, za cały ten miesiąc został mu asygnowany, przeto Komisya Rządowa Wojny wzywa Go, ażeby nadebrane z tego powodu, za dni trzy, zł. 5 wyraźnie złotych pięć, Kasie Generalnej Wojska zwrócił“.

Nie można się więc dziwić, że przy dodatku za profesurę, wynoszącym 50 złotych polskich miesięcznie, nawet wobec ówczesnej wartości tej kwoty, młody porucznik inżynierów z trudnością tylko podołać mógł zadaniu utrzymania rodziny i wśród zajęć naukowych zmuszony był myśleć o poprawie losu. Pomiedzy rękopisami, przechowanymi u p. TEODORA PANCERA, znajduje się uwydatniający to położenie „Dziennik prac umysłowych“ na pięciu arkuszach, zaczęty 1 Września 1830 r. „dalszym ciągiem teoryi sklepień“. Dziennik ten mieści da-

---

<sup>1)</sup> Papier ten, z numerami 12944/1650, podpisali: Radca stanu pełniący obowiązki Ministra wojny General Artyleryi Hr. Maurycy Hauke, Radca stanu Dyrektor Generalny General Brygady Antoni Darewski, Sekretarz Generalny General Brygady Józef Nowicki, Szeł biura Woyszycy.

lej w notatkach: „projekt magazynu zbożowego“, znów „dalszy ciąg teorii sklepień“, „przepis doświadczeń z wapnem“, „sklepienia klasztorne“, a pod datą 28 Września „list do brata w Łęczycy“, obejmujący te słowa:

„Byłbym wcześniej pisał do Ciebie, gdybym nie był bardzo zajęty rzeczami z bliska mnie obchodzącymi. W krótkości Ci powiem że opuszczam nasz korpus; jużem podał prośbę o dymisyą, która w tych dniach ma nastąpić. Przyczyną mego wyjścia z wojska jest to, że nie mam tu nadal żadnych widoków; gdy przeciwnie w cywilności mogę się czego więcej dosłużyć i stać się pomocą dla mojej familii, do czego mam teraz pole zamknięte. Co nastąpi po wzięciu mojej dymisyi, nie omieszka Ci później donieść“.

Bezpośrednio po tym liście następuje w dzienniku, pod datą 29 września, brulion prośby do Komisji Rządowej Wojny, o pozwolenie starania się o urząd cywilny. Komisya, w odpowiedzi na prośbę, odezwą z 30 października, udziela żądane pozwolenie PANCEROWI: „ze względu, iż sprawowanie się jego ciągle było przyzwoitem“.

Urzeczywistniony w tak szybkim tempie zamiar opuszczenia korpusu inżynierów i Szkoły Aplikacyjnej, opierać się musiał na pewnych widokach wejścia do służby cywilnej. Według wspomnień rodzinnych, komunikowanych przez p. TEODORA PANCERA, widoki te pochodziły od księcia LUBECKIEGO, który poznawszy zdolności, inicjatywę i pracę młodego porucznika-profesora, postanowił spożytkować je w Komisji Skarbu, przy rozwoju przemysłu krajowego. Tam też rozpoczął PANCER nową swą działalność, jako urzędnik służby ogólnej.

Równocześnie wybuchła rewolucya zwróciła go do zajęć przy wyrobie broni w Białogonie i Suchedniowie. A że do wszystkiego brał się na podstawach naukowych, więc pomiędzy papierami jego z tych czasów spotykamy notaty na sześciu arkuszach: „o wyrobie stali z surowca“, „o stali zdatnej na pałasze“, „o niektórych wadach stali“ i t. p.

Z korpusem RÓŻYCKIEGO wyszedł PANCER do Krakowa, ale wkrótce powrócił do Warszawy i rozpoczął starania o posadę. W marcu 1832 r. zamianowano go inżynierem referentem przy dyrekcji generalnej przemysłu i kunsztów, w oddziale komunikacji lądowych i wodnych. Dyrekcyja przemysłu wchodziła w skład Komisji rządowej spraw wewnętrznych, równie jak i ogólna rada budownicza, na członka której powołany był PANCER w listopadzie tegoż roku. W roku następnym dyrekcya przemysłu, kunsztów i handlu przemianowaną została na wydział przemysłu i handlu, a PANCER utrzymał się w nowym wydziale na posadzie referenta, z płacą roczną 5000 złp., etatem oznaczoną.

Na tem stanowisku w Komisji spraw wewnętrznych rozpoczął swą pracę w dziedzinie inżynierii cywilnej. Wszystkie ważniejsze projekty robót publicznych w kraju przechodziły tam przez jego ręce, a prawie każdy był przedmiotem szczegółowych opracowań. Ale nie od nich tylko rozpoczyna się jego działalność na niwie inżynierii krajowej. Jak pisał w nekrologu FLORYAN MARCZEWSKI, PANCER: „odrabiając czynności do urzędu przywiązane, przyjął nadto bez-

płatny obowiązek wykładania mechaniki budowniczej w kursach tymczasowych zaprowadzonych przy Komisji rządowej spraw wewnętrznych. Ile z wykładu tego korzystała kształcąca się na inżynierów i budowniczych młodzież, zostawia się to jej, już dziś ludziom doświadczonym, sądowi; a że kurs przez niego ułożony jest źródłem, z którego następni czerpią potrzebną naukę, w tem niezaprzeczone świadectwo dadzą ci osobliwie, którzy sobie służbę w części inżynierskiej komunikacyj lądowych i wodnych obrali“.

Z powodu braku szkół inżynierskich w kraju i zamkniętej dla wielu młodych pracowników możliwości nabycia wiedzy specjalnej, urządzono w latach 1836 — 1838 kursa tymczasowe w Komisji spraw wewnętrznych, dla kandydatów sposobiących się do egzaminu na stopień inżyniera lub budowniczego. Kursy te prowadzone były dzięki dobrej woli i ofiarności starszych inżynierów, którzy nie pobierając za to żadnego wynagrodzenia, poświęcali swą pracę dla wyrobienia młodszych sił technicznych. Jakkolwiek trwały krótko, bo po r. 1838 zniesione zostały <sup>1)</sup> z rozporządzenia dyrektora głównego SZYPOWA, oddały jednak poważne usługi, równie jak później po r. 1840 w Zarządzie Komunikacyj systematycznie udzielane wskazówki w biurach PANCERA i URBAŃSKIEGO. Jak wspomina w swej przedmowie inż. T. PRZESMYCKI, wskazówki te przechodziły nieraz w wykłady, a biura stanowiły „niejako szkołę inżynierską wyższą z zastosowaniem w praktyce“.

Dla wykładów w Komisji spraw wewnętrznych wybrał PANCER odpowiednie rozdziały z kursów ułożonych dawniej dla uczniów Szkoły Aplikacyjnej i opracował je na nowo. W ten sposób powstały nader treściwe *kursa mechaniki budowlanej, budowy dróg bitych i robót wodnych*, których odpis (folio, kart 51) posiada inż. T. PRZESMYCKI. Wykładana przez PANCERA mechanika budowlana obejmowała: 1) część statyczną, mieszczącą w sobie teorię mocy materiałów budowlanych, statykę wiązań ciesielskich, murów i sklepień, tudzież mostów arkadowych, drewnianych i żelaznych, wiszących i zwodowych; 2) część mechaniczną, traktującą: o sile ludzkiej i użyciu w konstrukcyach machin ręcznych, jako to: drągów, krążków, wind, płaszczyzn pochyłych, — o wbijaniu pali, wyle-

---

<sup>1)</sup> Po przerwaniu kursów tymczasowych, kandydaci na inżynierów aplikujący w Komisji spraw wewnętrznych, uczęszczali na wykłady sekcji technicznej *Kursów dodatkowych*, czynnych od r. 1837 do 1842 przy gimnazyum wojewódzkim, a zastąpionych później w sekcji technicznej wyższymi klasami gimnazyum realnego, a w sekcji filologicznej *Kursami pedagogicznymi*. Na kursach dodatkowych wykładali w sekcji technicznej: arytmetykę i geometryę wykreslną Antoni Barciński, geometryę niższą, miernictwo i mechanikę Stanisław Janicki, algebrę niższą Wincenty Wrześniowski, algebrę wyższą i rachunek różniczkowy Augustyn Frączkiewicz, trygonometrię kulistą i astronomię Jan Baranowski, historię naturalną Antoni Waga, fizykę Andrzej Radwański, po nim Janicki, chemię Seweryn Zdzitowiecki. Wykłady były nierówne, chyląc się więcej ku gimnazyalnym, tylko Frączkiewicz, Baranowski i Zdzitowiecki utrzymywali wyższy nastrój naukowy. (Por. Roz. I, Rys historyczny wyższych zakładów naukowych od 1831 do 1861 r. w Królestwie Polskiem, w dziele: *Szkoła Główna Warszawska, t. I Wydział Filologiczny*. Kraków, 1900).

waniu i podnoszeniu wody i wybieraniu ziemi w wodzie, — o przenoszeniu i przewożeniu ciężarów po ziemi i wodzie, — o użyciu siły koni do działań mechanicznych w konstrukcyach, — o podobnemże użyciu siły wody, powietrza i pary wodnej, czyli machin parowych. W odpisie pozostały tylko dwa rozdziały części pierwszej (kart 22), a mianowicie: teoria mocy materiałów budowlanych i statyka wiązań ciesielskich, zawarte w ośmiu naukach i obejmujące wykład przedmiotu ścisły, treściwy i jasny.

O odpisie kursu budowy dróg bitych (kart 16), rozszerzonym, uzupełnionym i ogłoszonym drukiem przez inż. T. PRZESMYCKIEGO, była już mowa (§ III). Odpis kursu robót wodnych p. t. *Treść budownictwa rzeczno* (kart 13) obejmuje nauki: o naturze i własnościach rzek, o działaniach wody rzecznej na dna i brzegi koryt, o wpływie powietrza i temperatury na bieg i stan wody w rzekach, o pomiarach hydrotechnicznych, tudzież o mierzeniu prędkości wody w rzekach. W nauce pierwszej podane i objaśnione są wzory DUBUAT'A i PRONY'EGO. Kurs ten cechuje prostota i jasność wykładu, oraz starannie dobrane słownictwo <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Pomiędzy pozostałymi po Pancerze papierami znajdują się jeszcze dwa urywki, inną ręką pisane, a odnoszące się do robót wodnych. Inż. T. Przesmycki sądzi, że pierwszy z tych urywków, traktujący o szluzach podwójnych, mógł być pisany przez Teodora Urbańskiego, drugi zaś, o robotach faszynowych, jako podręcznik dla służby niższej, ułożony został w biurze Pancera, podczas gdy tenże zajmował się robotami wodnymi na Wiśle, między Warszawą a Modlinem. W tym drugim urywku spisane są używane podówczas wyrazy polskie, odnoszące się do robót faszynowych, obok odpowiednich niemieckich.

## VII. Projekt wodociągu dla Warszawy.

Okolo r. 1835 krzątać się zaczęto w Warszawie okolo projektu wodociągu. Inżynier URBAŃSKI proponował sprowadzenie wody z Jeziorny, PIOTR STEINKELER popierał projekt inżyniera angielskiego ANDERSONA, wodociągu wiślanego na Solcu. Oba te projekty, dla braku odpowiednich funduszków, mało były rozpatrywane, a postanowiono tylko zaopatrzyć w wodę Stare Miasto, którego dawny wodociąg z rurami drewnianymi i murowanymi studniami, służącymi za zbiorniki, zbyt mało dostarczał wody<sup>1)</sup>. Sporządzenie odpowiedniego projektu poruczono PANCEROWI. Projekt opracowany przezeń w r. 1838 ulegał później różnym zmianom<sup>2)</sup>, a w r. 1851, już po jego śmierci, rozpatrywany był porównawczo z przyjętym w następstwie do wykonania projektem MARCONI'EGO, wodociągu przy ul. Dobrej.

Początkowo zamyślał PANCER czerpać wodę ze studzien wykopanych nad Wisłą, sądząc, że gromadzić się w nich będzie woda wiślana, oczyszczona przejściem przez warstwy piasku, zalegające dno rzeki. Wykopał tedy studnie na placu Komory Wodnej: jedną blisko brzegu, drugą więcej oddaloną, a trzecią w pobliżu Zjazdu. Poszukiwania wykazały, że ze studzien tych otrzymywać można wodę, w ilości dostatecznej do zaopatrzenia w wodę Starego Miasta, ale nie przefiltrowaną wiślaną, tylko gruntową, mniej dobrą, napływającą od strony miasta. Gdy równocześnie polecono PANCEROWI, aby projektem wodociągu objął także zaopatrywanie w wodę placów: Zamkowego, Teatralnego, Krasińskiego, ul. Bonifraterskiej i Nowego Miasta, wypadało mu opracować projekt na innych zasadach.

---

1) Wiadomości o dawnych wodociągach warszawskich zebrał starannie inż. Alfons Grotowski, w referacie wydrukowanym w wydanych w języku rossyjskim „Pracach drugiego zjazdu wodociągowego ruskiego“ (Moskwa 1897).

2) Projekt wodociągu Pancera opisał szczegółowo inż. Julian Majewski w Dzienniku Politechnicznym z r. 1862.

Trzymając się zawsze myśli otrzymania wody wiślanej, oczyszczonej przejściem do studni przez naturalny pokład piasku, projektował PANCER wodozbiór murowany, czyli obszerną studnię w samym korycie rzeki, wprost Zjazdu. W tym celu miał być zrobiony występ od brzegu w koryto rzeki, wysunięty na 28,80 m, złożony z nasypu ziemnego, obłożonego kamieniami i ubezpieczonego opaską faszynową. Występ ten, wzniesiony nad najwyższy stan wód, zabezpieczać miał studnię od powodzi i lodów i służyć do wystawienia na nim budowli mieszczącej pompy oraz mieszkania dla służby. Od studni, rury wzdłuż Zjazdu prowadzić miały wodę do miasta.

Nie mając pewności czy jedna studnia dostarczy potrzebną ilość wody, rozdzielił PANCER projekt swój na dwie części, z których pierwsza obejmować miała zaopatrzenie w wodę placów: Zamkowego, Starego Miasta i Teatralnego, a druga dostarczanie wody do pozostałych części miasta. Część pierwszą opracował szczegółowo, dla wprowadzenia jej naprzód w wykonanie,—część drugą zaś zestawił tylko w ogólnych zarysach, zamierzając, dopiero po nabytem doświadczeniu, przystąpić czy to do rozszerzenia pierwotnego zakładu, czy też do budowy drugiego. Zresztą opracowanie było nader staranne, jak wogóle wszystkich projektów PANCERA, w ścisłym zastosowaniu do ówczesnych wymagań i środków.

Wymagania te jednak wzrastały szybciej niż postępowało załatwienie sprawy wodociągowej przez odnośne władze. Projekt przez długie lata oczekiwał zatwierdzenia i gdy oddany został do rozpatrzenia Radzie budowniczej, wtedy już uznawano za konieczne zaopatrzyć w wodę całą Warszawę, a nie kilka jej placów. Rada więc postanowiła przerobienie projektu, polegające na: 1) zwiększeniu średnicy rur wodociągowych, 2) rozprowadzeniu rur w większej długości po placach i ulicach Warszawy, 3) urządzeniu wysoko umieszczonego wodozbioru w Ogrodzie Saskim, którego PANCER nie projektował, przestając na zastosowaniu dzwonów powietrznych przy pompowaniu wody wprost do rur, 4) wreszcie zbudowaniu, zamiast jednej studni w korycie rzeki, sześciu studzien na brzegu, o których bezużyteczności przekonały doświadczenia PANCERA na placu Komory Wodnej. Nowy projekt, sporządzony na tych zasadach przez MARCONI'EGO, rozpatrywany był razem z projektem pierwotnym nieżyjącego już wtedy PANCERA i otrzymał zatwierdzenie. Zaraz w r. 1851 przystąpiono do budowy jednej z projektowanych sześciu studzien na brzegu rzeki i przekonano się o niemożności otrzymania z niej dobrej wody. W następstwie urządzono zakład wodociągowy przy ul. Dobrej, przepompowujący wodę wiślaną na filtry i prowadzący wodę z filtrów do wodozbioru w Ogrodzie Saskim.

Rozpatrując krytycznie główną podstawę projektu wodociągu PANCERA, nie można przyjąć bez zastrzeżeń, tak umieszczenia studni, zagrządzającego część koryta rzeki, jak i przypuszczenia, że do studni, zapuszczonej w pokład piasku stanowiący dno rzeki, dochodzić będzie oczyszczona tem przejściem woda wiślana. Gdy bowiem studnie, kopane na brzegu, otrzymywały z tegoż pokładu, rozciągającego się pod brzegiem, wodę gruntową nieodpowiednią dla wodociągu, to też sama woda pojawiłaby się winna i w studni zapuszczonej w korycie rzeki, jako wypełniająca cały pokład piasku i niedopuszczająca wody rzecznej do jego wnętrza.



## VIII. Most na Wieprzu 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 Kurow*. 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), rzucił on szkic projektu arkady, złożonej z trzech łuków drewnianych (tabl. IV, fig. 32—35). Arkada miała 600' otworu i 100' strzałki. Łuki utworzone były z belek wygiętych, stykających się ze sobą bokami, połączonych 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. IV), 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 100 000 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 wzniesionemi 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 puszczeniem łodów podlegają, częste nauczają przykłady“.

W myśl tego poglądu, PANCER zaprojektował i zbudował most pod Kośminem, o otworze 252' (76,80 m), zawieszony na pojedynczej arkadzie (tabl. V, 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 teźże 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, osadzonemi na skrzydłach murów przyczółkowych. Końce łuków umieszczono w osadach z żelaza lanego, spoczywających wewnątrz przyczółków, na masach murów z kamieni granitowych obrabianych, z warstwami ułożonemi 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 miejscu, jako konduktor, JULIAN SURZYCKI <sup>1)</sup>, późniejszy współpracownik inżynierów MAJEWSKIEGO i SPORNEGO, przy sporządzaniu projektu kanalizacji Warszawy.

---

<sup>1)</sup> 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 sekcyjnym 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.

Oddany gorliwie tej pracy, podał w roku następnym w Bibliotece Warszawskiej (za sierpień 1842 r.) popularną: *Wiadomość o nowo-zbudowanym moście luko- wym wiszącym, projektowanym przez inspektora generalnego komunikacyj ląd-owych i wodnych p. Pancera, na rzece Wieprzu pod Kośminem, na trakcie bitym lubelskim, w majątności 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. Przejżdżającym jednak, z po- wodu 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 bel- wederu czyli altany, mającej z każdej strony po cztery słupki w kształcie ko- lumn. 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 wy- stawiony, 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 15000 rub., a most zwyczajny na palach 10 do 12 000 rub.

Ruszlowanie użyte do budowy arkady było proste i lekkie (tab. V, 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 po- przedniego 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 gorze 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 kie- runku szerokości, jako i grubości łuku. Nadto, dla zapobieżenia przesuwaniu się belek w kierunku podłużnym, zamiast zwykłego wiązania w piłę, powbijane zo- stały 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 wy- gląd budowli zapewnił jej zaszczytne miejsce w dziejach budowy mostów dre- wnianych. Opis mostu z rysunkami, podany w *Dzienniku komunikacyj ląd-owych i wodnych*, wydawanym w Petersburgu (t. I z r. 1845), powtórzony został w *Sztuce budowlanej* USOWA (Petersburg 1864). Na tabl. V podajemy podob- ną 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- strukcyjnych i narysowana na mniejszą podziałkę, różni się od widoczku, dołą-

czonego 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 ozdabiający budowli równie jak belweder, projektowany przez PANCERA nad arkadą mostu na Wiśle (tabl. II, fig. 1).

Wobec niemożności powiększenia sumy kosztorysowej, pominął PANCER zabezpieczenie łuków od zawilgocania, 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 nowymi 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 murowanym 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 prostolinijnym, nieco nachylnym 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.

Zarzucali niektórzy PANCEROWI umieszczenie wiaduktu na łuku i powiększenie przez to trudności budowy, zapominając, że położenie budowli wyznaczają 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 oficyna-

mi, stojącymi do dziś z drugiej strony zjazdu (tabl. VI, 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 między budynkami łagodnym łukiem, a nie łamiąc jej bezpośredniem 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. VI, 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 wypadałoby się uciec na połączeniach kierunków prostolinijnych.

Wiadukt ma wzdłuż osi 127 m długości i składa się z siedmiu arkad (tabl. VII), 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, nie tylko 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 czterocalowych 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 związano silnie ankrami w poprzek zjazdu. Do murów użyto cegły zwyczajnej na wapnie hydraulicznem. 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 <sup>1)</sup>, zaznaczając, że wiadukt pomimo zawilgocenia 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 dokonanym ruchu fundamentu, więcej się nie powiększały i w niczem nie naruszyły trwałości budowli.

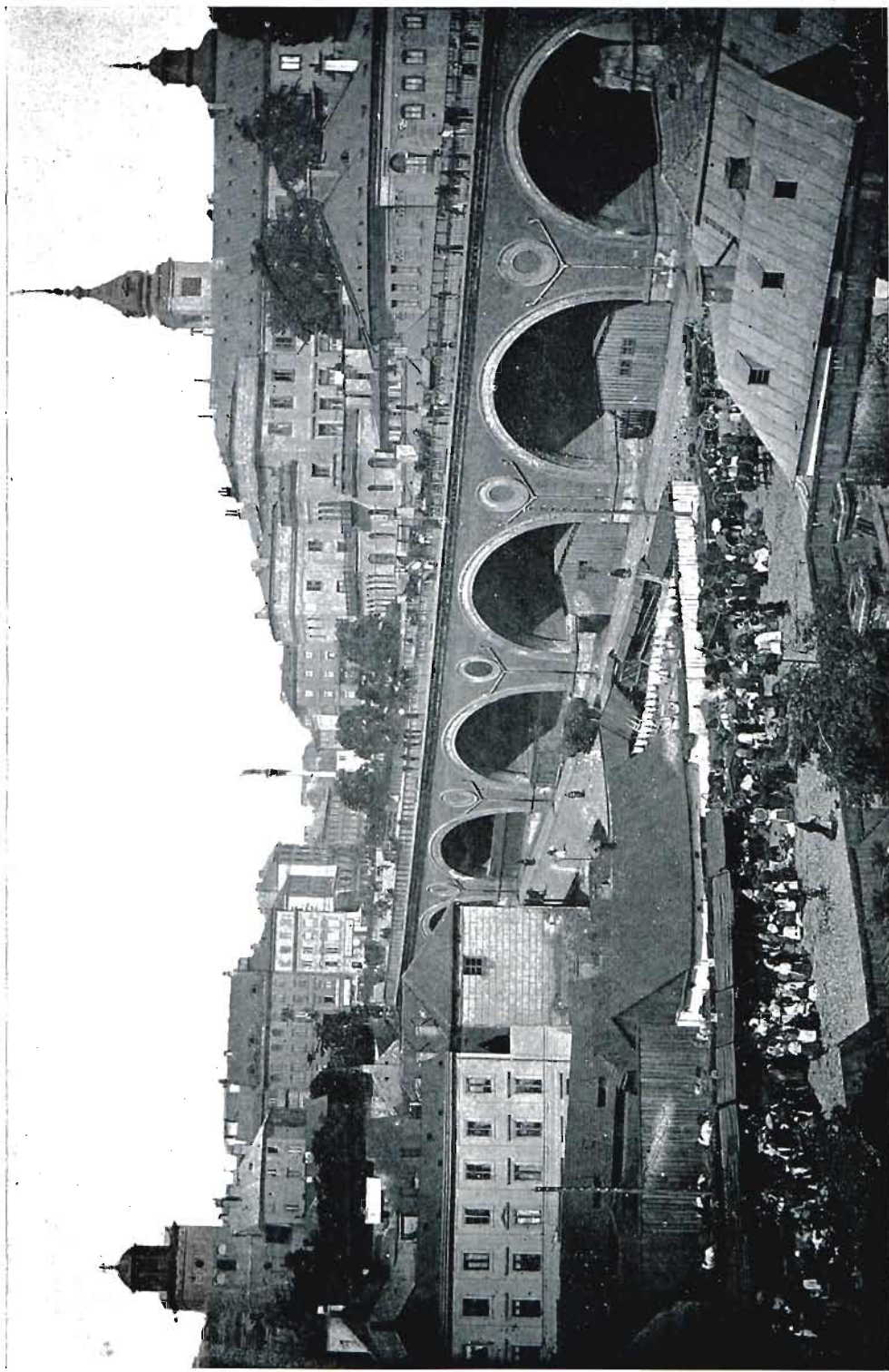
Budowa zjazdu, przeprowadzona w ciągu dwóch i pół lat, kosztowała ogółem 146 000 rubli, a z tej sumy kupno placów pochłonęło 18 000 rub. Przy budowie, pod kierunkiem PANCERA, wyrobili się młodzi inżynierowie, z pomiędzy których wymienić należy: autora wielu cennych prac naukowych i technicznych WŁADYSŁAWA 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.

Podajemy obok ogólny widok zjazdu i okolicznych budowli według zdjęcia fotograficznego, a na tabl. VI i VII podobizny dwóch tablic, dołączonych do pracy inż. J. MAJEWSKIEGO, w *Dzienniku Politechnicznym* z r. 1862. Na tabl. VI pomieszczony jest plan sytuacyjny (fig. 1) całej części miasta, rozciągającej się w pobliżu mostu Aleksandrowskiego, oraz widok (fig. 2) całego zjazdu i mostu. Tabl. VII 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).

---

<sup>1)</sup> Przegląd Techniczny 1878, grudzień.

*Widok ogólny części sklepionej Zjazdu do Wisły w Warszawie.*



## X. Projekty mostów.

---

Projekty wodociągu i mostu pod Kośminem opracował PANCER będąc jeszcze referentem sekcji komunikacji lądowych i wodnych, w wydziale przemysłu i handlu Komisji spraw wewnętrznych. Gdy następnie przy tej Komisji utworzoną została dyrekcya komunikacji lądowych i wodnych, która objęła służbę cywilną przy drogach i splawach, został PANCER pełniącym obowiązki inspektora generalnego tej służby, razem z HILARYM ZAKRZEWSKIM i MICHAŁEM PRZYREMBLEM. W r. 1840 utworzono po za Komisją oddzielny Zarząd komunikacji lądowych i wodnych, do którego przeszedł PANCER w charakterze naczelnika sekcji administracyjnej, pełniącego zarazem obowiązki inspektora generalnego komunikacji. W tym ostatnim stopniu wymienia go *Kalendarzyk Polityczny*, poczynając od r. 1843, razem z inspektorami generalnymi: BERSKIM, KLEMENSOWSKIM, PRZYREMBLEM, URBAŃSKIM i ZAKRZEWSKIM.

Równocześnie z projektem Zjazdu opracowany był przez PANCERA projekt mostu na Wiśle. Pomiędzy rysunkami przechowanymi u inż. ST. BIERNACKIEGO, znajduje się karta tytułowa, wspólna dla obu projektów, oraz 11 tablic rysunków, odnoszących się do mostu. Napis na karcie tytułowej głosi: *Projet d'un pont à deux arches à construire sur la Vistule, à Varsovie, long de 206 toises*, a karta obejmuje krótki opis ustroju mostu, streszczenie rachunku wytrzymałości, kosztorys i wykaz 19 tablic obu projektów. Według tego wykazu, tablice 12—19 odnosiły się do Zjazdu, a jedna z nich przedstawiała „alternatywę projektu“. Jak objaśnia kosztorys, alternatywa polegała na zredukowaniu części sklepionej Zjazdu do dwóch arkad i odpowiedniemu wydłużeniu nasypu.

Most na Wiśle projektował wtedy PANCER drewniany o dwóch arkadach, tego typu co i arkada mostu pod Kośminem, tylko olbrzymich, mających każda 639' otworu. Szerokość pokładu zawieszono u arkad wynosiła 44'. Każda arkada składać się miała z dwóch par łuków, po jednej z każdej strony. Pręty żelazne, na których wisiał pokład, przyłączone były do każdej pary łuków, a wymiary łuków obliczone w ten sposób, że cały most mógł być dźwigany przez

dwa łuki, po jednym z każdej strony, podczas gdy dwa pozostałe podlegałyby reparacji. Arkady były zakryte z wierzchu i boków blachą, a od spodu sufitem, co czyniło widok w kierunku osi mostu, tak od zewnątrz jak i od wewnątrz, nader oryginalnym, jak to przedstawia tabl. VIII, będąca kopią zmniejszoną akwarelowo wykonanej tablicy trzeciej projektu PANCERA.

Jako alternatywy opracował także PANCER: projekt mostu na Wiśle z jedną arkadą drewnianą (dwie tablice rysunków) i projekt mostu z trzema lakiem arkadami (trzy tablice rysunków). Nadto jedna tablica przedstawia znów, wraz z krótkim opisem, most drewniany dwuarkadowy, zapewne szkic przedwstępny projektu, podanego na 11 tablicach.

Wszystkie te pomysły mostów drewnianych nie nadawały się dla Warszawy. Opracowywał je PANCER, czyniąc zadość sławianym z góry warunkom taniałości, które traciły swe znaczenie, gdy brano pod uwagę przewidywane koszty utrzymania i renowacji. To też dalsze studia przedwstępne wkroczyć musiały w dziedzinę mostów z żelaza lanego, nie obcą PANCEROWI, który z tego materiału projektował wielką arkadę na Wiśle, opisaną w r. 1830 (§ V).

W opracowaniach projektu mostu żelaznego trzymał się PANCER z początku ulubionego systemu mostów arkadowych, złożonych z arkad z żelaza lanego i wiszącego pod nimi pokładu drewnianego. W pośród rysunków przechowanych u inż. St. BIERNACKIEGO spotykamy najprzód projekt takiego mostu na Wiśle, o trzech arkadach, mających każda 70 sążni franc. = 136,43 m otworu. Projekt, bez opisu, przedstawiony jest na dwóch tablicach, z których pierwsza obejmuje elewację i plan całego mostu, z dopiskiem: „Le pont exécuté d'après ce projet couterait environ 450 000 roubles en argent“ — a druga podaje na większą podziałkę widok boczny i plan połowy jednej arkady, przekrój poprzeczny mostu i szczegóły ustroju dwóch łuków, stanowiących arkadę. Na tych łukach, ustawionych w odległości 28' jeden od drugiego i połączonych sześcioma poprzecznicami, zawieszony jest pokład mostowy, którego belki przedłużone w obie strony podtrzymują jeszcze trotoary, umieszczone w części pod łukami, a w części na zewnątrz łuków. Łuki składają się z pojedynczych zworników rurowych o przekroju kwadratowym, wewnątrz pustych, połączonych śrubami. Szczegóły połączeń, w porównaniu z ustrojem wielkiej arkady opisanej w 1830 r., wykazują spożytkowanie przez PANCERA nowszych wzorów i postęp w stosowaniu żelaza lanego do budowy mostów.

Projekt mostu na Wiśle z żelaza lanego o trzech arkadach, z pokładem zawieszonym, kilkakrotnie był przez PANCERA przerabiany i oprócz opisanych dwóch tablic rysunków, pozostały jeszcze następujące:

1) Tablica z napisem: *Projet d'un pont en fer sur la Vistule à Varsovie*, obejmująca widok w perspektywie, elewację i plan całego mostu, elewację i plan połowy jednej arkady na większą podziałkę, przekrój poprzeczny mostu i szczegóły połączeń zworników. Most tegoż samego typu co i powyżej opisany, o trzech arkadach, z zawieszonym na nich pokładem, z dwiema bramami z żelaza lanego, na początku i na końcu. Każda arkada składa się z trzech łuków



związanych poprzecznkami, dwóch skrajnych jak poprzednio opisane i jednego w pośrodku, o przekroju węższym. Zawieszenie pokładu ma miejsce nie na dwóch, ale na sześciu szeregach prętów; trotoary na filarach przykryte.

2) Tablica z napisem: *Elewacja i plan mostu żelaznego, projektowanego na Wiśle w Warszawie*, przedstawiająca most o trzech arkadach podobny do poprzedniego, ale bez bram na początku i na końcu.

3) Tablica z tymże samym napisem, przedstawiająca most podobny, również o trzech arkadach, ale z arkadą środkową, większą od dwóch bocznych i zaopatrzoną w zwód, w pośrodku pokładu wiszącego, mający na celu przepuszczenie masztów berlinek.

4) Dwie tablice z napisami rosyjskimi i polskimi: *Projekt mostu żelaznego na Wiśle pod Warszawą*, z których jedna przedstawia widok ogólny i plan mostu o pięciu arkadach, a druga, podwójnej wielkości,—widok i plan na większą podziałkę jednej arkady tego mostu.

Do projektu PANCERA mostu arkadowego na Wiśle z żelaza lanego odnosi się także następująca wiadomość, podana w *Tygodniku Ilustrowanym* przez inż. SWIESZEWSKIEGO:

„Plany w tej mierze przez PANCERA wypracowane w kilku zmianach, ze szczegółowymi rachunkami technicznymi, które przez znawców pod względem pomysłowości wysoko cenionymi były, przedstawione zostały do uznania władz wyższych. Model mostu na Wiśle, z arkadą żelazną, wyrobiony własnym jego nakładem i przedstawiony zwierzchności, poddany był rozlicznym próbom wytrzymałości, które przeszły wszelkie oczekiwania“.

Według relacji inż. JULIANA MAJEWSKIEGO nie był to model całego mostu, ale model części łuku arkady, to jest kilku zworników połączonych śrubami.

Próżne były wszelkie usiłowania PANCERA, by wyrobić uznanie systemowi arkadowemu mostów z żelaza lanego. Połączenie to łuków stałych z wiszącym na nich pokładem posiadało niektóre ujemne strony mostów wiszących, a te ostatnie tracić już zaczynały na wziętości. Z drugiej znów strony wysokość nad pokładem sterzących arkad czyniła mosty podobne, zdała widoczne, dogodnym celem strzałów armatnich w razie wojny. Wobec tych zarzutów zmuszony był PANCER odstąpić w końcu od swych ulubionych arkad górnych i pozostawił na paru rysunkach projekty mostu łukowego z żelaza lanego, z pokładem nakrywającym łuki i na nich wspartym. Projekty te, z istotnym obmyślanym talentem, mogły być doprowadzić do wzniesienia budowli, zdobiącej brzegi Wisły pod Warszawą.

Zgodnie z wymaganiami władzy wojskowej, projektował PANCER most z basztą forteczną na filarze środkowym, już to o czterech otworach łukowych, po dwa z każdej strony baszty, już też o pięciu takichże otworach, dwóch większych przy jednym, a trzech mniejszych przy drugim brzegu rzeki. Rysunek pierwszego z tych pomysłów, przechowany u inż. St. BIERNACKIEGO, wykonany był przez zięcia PANCERA, inż. A. BAKAŁOWICZA i przedstawia widok mostu w perspektywie, elewację, połowę planu, przekrój poprzeczny mostu z widokiem

baszty i przekrój samej baszty. Podobny rysunek mostu o pięciu otworach, z wielką precyzją wykonany przez ucznia PANCERA, inż. JULIANA MAJEWSKIEGO i przez tegoż łaskawie nam udzielony, podajemy w zmniejszeniu na tabl. IX. Baszta wszakże, projektowana dla celów obronnych, wkrótce uznana została za zbyt dużą i na rysunku BAKAŁOWICZA nalepione zostały klapki, zasłaniające basztę i przedstawiające w jej miejscu zwykły filar mostowy. Rysunek takiego mostu bez baszty wykonany był także na większą podziałkę i jego kopię zmniejszoną podajemy na tabl. X. Ustrój łuków co do zworników i połączeń poprzecznych pozostał tu taki sam, jak przy mostach arkadowych; umieszczenie wszakże pokładu na łukach zapewniło oporność budowli na działanie wiatru, nadając przytem mostowi wygląd, zbliżony do piękniejszych z pomiędzy mostów łukowych nowoczesnych.

Oprócz mostu na Wiśle wprost Zjazdu, projektował także PANCER, z polecenia władzy wojskowej, most wiszący pod Cytadela, z basztą w pośrodku, dwoma wielkimi przęsłami po obu stronach baszty i dwoma przęsłami połowicznymi przy brzegach rzeki. Na rysunku mostu (jedna tablica podwójna), zaznaczony jest szaniec przedmostowy (*tête de pont*), od strony Pragi. Pozostały nadto dwa projekty mostu drewnianego na Narwi pod Modlinem. Pierwszy opisany w krótkości na karcie tytułowej, z napisem: *Projet d'un pont à une arche à construire sur la Narew à Nowogeorgiewsk, long de 78 sagènes* i przedstawiony na jedenastu tablicach rysunków, sporządzony był w r. 1843 i dotyczył mostu z jedną wielką arkadą drewnianą, pokrytą blachą z wierzchu i z boków, a od spodu zasłoniętą sufitem, jak arkady mostu projektowanego na Wiśle (tabl. VIII). Drugi projekt, przedstawiony na dwóch tablicach rysunków, nosi tytuł: *Second projet d'un pont à construire sur la Narew à Nowogeorgiewsk, à deux arches et deux piles* i odznacza się dwoma zbliżonymi do siebie filarami w pośrodku rzeki, z przesmykiem między nimi 21' szerokim i zwodem 11-sto stopowym, dla przepuszczania masztów berlinek.

W ostatnich latach życia kierował PANCER jako inspektor komunikacyj, z obowiązków swego urzędu, odbudową mostów drewnianych na Narwi pod Zegrzem i pod Ostrołęką, a także robotami około regulacji Wisły między Warszawą a Modlinem. Jednocześnie wszakże zajmowała go żywiej poważniejsza praca w zakresie mostownictwa, a mianowicie przechowany u inż. ST. BIERNACKIEGO projekt konkursowy mostu na Renie pod Kolonią, złożony z trzech tablic rysunków i szczegółowego memoriału francuskiego na 32 arkuszach pisma. Konkurs ogłoszono 30 marca 1850 r., z terminem czteromiesięcznym. PANCER wykończył rysunki i pierwszą część memoriału 27 lipca, pozostałe zaś dwie części memoriału dopiero 28 sierpnia, to jest w cztery tygodnie po terminie.

Warunki konkursu były znacznie skromniejsze od tych, jakim odpowiedział most koloński, zbudowany w r. 1859 przez inż. HERMANA LOHSEGO. Według warunków konkursowych, most, zbudowany na przedłużeniu osi katedry, zapewniać miał komunikację kołową i pieszą między Kolonią a Deutz, przy wszelkiej wysokości wód Renu, zmieniającej się od 4 do 40 stóp (pruskich) nad zerem, służąc



jednocześnie do połączenia dróg żelaznych, istniejących po obu brzegach rzeki na wysokościach  $25\frac{1}{4}$  i  $28\frac{1}{4}$  stóp nad zerem, w ten sposób wszakże, aby naładowane wagony podnoszone były na most i przepychane na drugą stronę rzeki, bez użycia parowozów. Żądano mostu o trzech otworach, z których środkowy miał mieć 96 stóp i być urządzonym do przepuszczania statków z wysokimi maszlami, a dwa boczne po 552 stóp. Obciążenie na stopę kwadratową powierzchni użytecznej oznaczono na 100 funtów, a koszt ogólny na  $1\frac{1}{2}$  miliona łalarów.

Jakkolwiek opracowywane dla Warszawy projekty, mostów arkadowych z żelaza lanego, nie miały powodzenia i PANCER przeszedł w końcu do projektowania mostów łukowych z pokładem górnym, to jednak mniemał słusznie, iż nadarza się sposobność spróbowania raz jeszcze ulubionego systemu. Warunki konkursu ułożone były w przewidywaniu mostu wiszącego, na którym Kolonia zamierzała poprzestać, ale znano już wtedy dobrze wady mostów wiszących odnośnie do ich stałości. Przy wielkich otworach, inżynierowie projektujący mosty tego systemu głównie troszczyć się musieli o usztywnienie całego ustroju, gdyż nie tylko pokład mostowy ale i same liny potrzebowały ustalenia. Otóż system arkadowy przedstawiał o tyle więcej stałości, że zamiast na giętkich linach, pokład mostowy zawieszony był na sztywnych absolutnie arkadach. Nie zapewniało to wprawdzie sztywności całego ustroju, ale zawsze dawało znacznie więcej, niż dać mogły zwykłe mosty wiszące. Mógł więc PANCER spodziewać się powodzenia dla systemu arkadowego, przewyższającego znane wtedy systemy mostów wiszących, sztywnością bezwzględną zasadniczej części ustroju.

Na tablicy XI podajemy widoki boczne dwóch wariantów projektu PANCERA. Zgodnie z warunkami konkursu, most ma w obu wariantach 1315 stóp długości i składa się z trzech otworów i dwóch filarów, mających każdy  $37\frac{1}{2}$  stóp szerokości. Spód pokładu mostowego leży na 43 stopy nad zerem Renu. Jak objaśnia przekrój poprzeczny mostu, podany na tabl. XII (fig. 2), pokład zawieszony jest na dwóch szeregach łuków rurowych i ma 80 stóp szerokości, z których 34 w pośrodku pomiędzy łukami przeznaczone jest dla drogi kołowej, 10 z każdej strony pod łukiem dla trotoarów, a 13 z każdej strony po za łukami dla torów kolejowych. Jakkolwiek po torach tych nie miały chodzić lokomotywy, jednakże PANCER pojmował niewłaściwość umieszczania torów na belkach w jednym tylko końcu podpartych i dlatego zaprojektował jeszcze wariant przekroju poprzecznego (tabl. XII, fig. 3), według którego tory kolejowe umieszczone są na drugim pokładzie, zawieszonym pod pokładem z drogą kołową, a podnoszonym w górę za pomocą specjalnego mechanizmu, podczas wysokich wód Renu. Urządzenie to przerywałoby ruch wagonów podczas przyborów wody; przerwy te wszakże, wobec przeznaczenia mostu dla przeprowadzania samych tylko wagonów a nie całych pociągów z parowozami, mogły być uważane jako dopuszczalne.

Według pierwszego wariantu, otwór środkowy miał tylko 96 stóp, zgodnie z warunkami konkursu, gdy według drugiego arkada środkowa była większą od dwóch pozostałych. Zbliżenie do siebie filarów w pośrodku rzeki, przypominające PANCEROWI jego drugi projekt mostu na Narwi, zamieszczone zostało w warunkach w przewidywaniu mostu wiszącego, jako minimum potrzebne dla przepływu statków. Wszakże przy systemie arkadowym odpowiedniejszym było zaprojektowanie arkady środkowej, większej od dwóch bocznych, gdyż pod arkadą środkową przechodził nurt Renu i przepływ wody, niezacieżony dwoma zbliżonymi do siebie filarami, mógłby się odbywać prawidłowiej.

Rachunek wytrzymałości arkad, w przybliżeniu na jakie pozwalały znane podówczas metody, podaje PANCER w pierwszej części memoriału. W części drugiej wraca do tego przedmiotu i zastanawia się nad wytrzymałością ściany płaskiej zwornika z żelaza łanego, wewnątrz pustego. Ściana ta ma kształt prostokąta, na którego dwa boki przeciwległe działają siły ściskające zwornik, a którego dwa pozostałe boki uważać można jako utrzymywane w położeniu niezmiennem. Originalne rozumowanie, przy pomocy analizy matematycznej, doprowadziło do wzorów, z których pomocą sprawdzone zostały raz jeszcze wymiary przecięć poprzecznych dwóch łuków składających arkadę.

Ze szczególną starannością opracowany został zwód w pośrodku arkady, przedstawiony na fig. 1 (tabl. XII) a opisany drobiazgowo w memoriale, z dodaniem rysunków na większą podziałkę. Przewidział także PANCER zwód podwójny, naszkicowany na fig. 4, potrzebny w przypadku urządzenia pokładu dolnego dla torów kolejowych. Mechanizm podnoszący wagony na most przedstawił na rysunkach i szczegółowo opisał. Podał wreszcie ścisły kosztorys całej budowy, obliczony na sumę 1 480 635 talarów.

Na konkurs nadesłano 61 projektów <sup>1)</sup>. Z tych sąd konkursowy (Die Königl. Technische Bau-Deputation) wyróżnił dwa i przyznał pierwszą nagrodę WILHELMOWI SCHWEDLEROWI za projekt mostu wiszącego, z dowcipnie obmyślanym usztywnieniem części bliższych filarów, za pomocą lin poziomych. Most wiszący, projektowany przez SCHWEDLERA, składał się z dwóch wielkich przęsł i dwóch półpręsł przy brzegach rzeki; między zaś dwoma filarami środkowymi miał być zbudowany most zwodowy, z przeciwwagami poruszającymi się po powierzchniach spiralnych. Drugą nagrodę przyznano kapitanowi W. MOORSOM za projekt mostu kratowego podwójnego, mniej szczęśliwie obmyślanego, bo z krzyżami poprzecznymi, między ramionami których, u dołu przechodził w jednej połowie tor kolejowy, a w drugiej droga kołowa, u góry zaś były urządzone przejścia dla pieszych. Zwód, również z belek kratowych utworzony, miał być otwierany przez napelnianie wodą skrzyń pustych, zawieszonych jako przeciwwagi i opuszczających się wewnątrz filarów środkowych. Jednocześnie, sędziowie konkursowi orzekli, że żaden z nadesłanych projektów, nie wyłączając nagrodzonych, nie kwalifikuje się do wykonania bez zmiany.

<sup>1)</sup> Patrz artykuł p. t. *Die Concurrrenz-Projekte zur Brücke über den Rhein zwischen Cöln und Deutz*, podany w *Zeitschrift für Bauwesen*, z d. 1 września 1851 r.

Orzeczenie to wykazuje, że już podczas sądzenia prac konkursowych, wyłaniać się zaczęła potrzeba zbudowania pod Kolonią mostu, mogącego przepuszczać w obie strony pociągi z parowozami i zapewniającego prawidłowy ruch kolejowy. Potrzebę tę zaspokoił dopiero zbudowany w r. 1859 przez Louisa'go most do dziś istniejący, kratowy, podwójny, dla drogi żelaznej i dla drogi kołowej, nie odpowiadający wprawdzie swym wyglądem, podobnie jak wszystkie mosty kratowe, warunkom estetycznym, wymaganym obecnie od mostów stawianych w obrębie wielkich miast, ale znów piękniejszy od mostu rurowego. Ten ostatni system zapoczątkowany otwartym w marcu 1850 r. mostem Britania, reprezentowany był także na konkursie kolońskim, a przekrój zaprojektowanego na ten konkurs przez FAIRBAIRNA mostu, znakomicie obmyślonego, dla drogi kołowej w pośrodku między rurami, dwóch torów przechodzących każdy przez jedną rurę o przekroju prostokątnym i dwóch trotearów zewnętrznych po obu stronach, podawany był jako typ w kursach budowy mostów.

Nagrodzenie jednak mostu wiszącego, usztywnionego częściowo i mostu kratowego nieprzewidywanego pierwotnie, dowiodło, jak baczną uwagę zwrócili sędziowie konkursowi na sztywność ustroju. Pominięty być musiał most arkadowy PANCERA, bo mu brakło dostatecznego usztywnienia pokładu. Pokład ten, wiszący swobodnie na arkadach, lekki, drewniany, mógł ulegać działaniu wiatru. Nadto, jak wykazują przekroje poprzeczne, most nie mógł być przystosowany do przejazdu pociągów z parowozami, nieprzewidzianego w warunkach konkursowych, ale branego już pod uwagę przy sądzeniu.

Jakkolwiek nieodznaczony na konkursie, projekt PANCERA, oryginalnością pomysłu, starannością opracowania i ścisłym wypełnieniem warunków konkursowych, reprezentował godnie technikę naszą. Elewacyom obu wariantów nie można odmówić istotnych zalet architektonicznych. System arkadowy przewyższał pod tym względem mosty kratowe, nie mogąc konkurować z nimi co do sztywności ustroju. To też tak Kolonia jak i Warszawa nie zyskały ozdoby w swych mostach kratowych, chociaż zastosowanie tego systemu w Kolonii usprawiedliwione jest poniekąd przeznaczeniem połowy mostu do ruchu kolejowego. Do dziś przy budowie mostów w obrębie wielkich miast, łuki z pokładem górnym, takie jak w ostatnim projekcie PANCERA dla Warszawy, trzymają pierwszeństwo. Z biegiem czasu technika dostarczała coraz odpowiedniejszego materiału do ich budowy; obok żelaza lanego stało żelazo walcowane, w końcu tak jedno jak i drugie ustąpiło wobec stali. Most ze stali lanej, zbudowany w Paryżu w r. 1899, wprost Esplanady Inwalidów, stanowi ostatni wyraz rozwoju tego działu mostownictwa.

Pracował PANCER nad mostami w epoce przelomu i nie doczekał się rozwoju budowy mostów z żelaza walcowanego, pozostawił wszakże cenną pamiątkę w każdym z trzech działów, jakie istniały za jego czasów. Zjazd warszawski w dziale mostów murowanych, most pod Kośminem w dziale mostów drewnianych, wreszcie projekty mostu łukowego z żelaza lanego na Wiśle, pozostaną zawsze dowodem jego talentów i pracy.

---

## XI. Inne prace i wynalazki.

Z pozostałych prac PANCERA wydzielić wypada naprzód te, które były drukowane po roku 1830. Zajęty obowiązkami swego urzędu, projektami i budowlami, przestał on brać udział w ruchu piśmienniczym i tylko dwa jego artykuły ukazały się w druku. Pierwszy z nich nosi tytuł:

*Niektóre uwagi nad artykułem pana W. o ulepszeniu żeglugi na Wiśle, umieszczonym w pierwszym zeszycie Biblioteki Warszawskiej (Biblioteka Warszawska, 1841, t. II, str. 212 — 219).*

KONSTANTY WOLICKI, pisujący w owym czasie o rzeczach technicznych do *Biblioteki Warszawskiej*, zamieścił w pierwszym zeszycie tego czasopisma z roku 1841 (t. I, str. 187—188) artykułek p. t. *O ulepszeniu żeglugi na Wiśle*, podznaczony literą W, w którym, powołując się na przykład Krzyżaków, proponował zwężenie koryta rzeki za pomocą grobel czterostopowej wysokości, zamykanie ramion zbytecznych przez zatapianie statków z kamieniami, wreszcie utrzymywanie co dwie mile przewodników dla przeprowadzania statków między mieliznami. Jakkolwiek nie nacechowany znajomością rzeczy, poruszył jednak artykuł WOLICKIEGO Zarząd komunikacji, który polecił ogłoszenie w tem samym piśmie szczegółowo wymotywowanej i na naukowych danych opartej odpowiedzi. Pod odpowiedzią położono też podpis: „Z rozkazu zarządzającego naczelnie komunikacyami lądowymi i wodnymi w Królestwie, P.“ W spisie artykułów *Biblioteki Warszawskiej*, zestawionym przez ESTREICHERA, na podstawie informacji redakcyjnych, podany jest jako autor odpowiedzi PANCER FELIKS.

Odpowiadając w charakterze urzędowym, PANCER nader delikatnie wykazuje autorowi brak znajomości zasad uspławnienia rzek, sposobów wykonywania robót wodnych i utrzymywania spławu. Wyklada po krótku jak się prowadzą roboty około regulacji rzek, mówi o robotach faszynowych, wreszcie rozbiera pomysł utrzymywania przewodników i dowodzi jego niepraktyczności. Cała polemika jest umiejętną i spokojną. To też WOLICKI w swej replice (t. III, str. 219 — 223) przyznaje trafność uwag PANCERA i swój brak ścisłych wiadomości.

Od tego polemicznego artykułu PANCERA o żegludze na Wiśle, nierównie ciekawszym jest drugi jego artykuł, z innej zupełnie dziedziny, mianowicie obejmujący opis pomysłu, który w zmienionym kształcie i przy zastosowaniu najnowszych metod techniki, urzeczywistniony został przez pp. DELONCLE, MANTOIS i GAUTIER na tegorocznej wystawie w Paryżu i stanowił nawet jedno z najsilniej reklamowanych jej zaciekawień. Mówimy tu o wielkiej lunecie (la lune à un mètre). Otóż wprawdzie nie lunetę (refraktor) ale teleskop (reflektor) podobny projektował w swoim czasie PANCER, a pragnąc zabezpieczyć sobie pierwszeństwo pomysłu, opisał swój projekt w artykule:

*Nowy system teleskopów, mający na celu doprowadzenie do daleko wyższego niż dotąd stopnia mocy powiększającej tychże. (Korespondent Handlowy, Przemysłowy i Rolniczy, dołączany do Gazety Warszawskiej, № 1 z roku 1843).*

Inż. T. PRZESMYCKI, znalazłszy odpis tego artykułu pomiędzy papierami przechowanymi u p. TEODORA PANCERA, z poświadczeniem cenzury z r. 1843 i napisem na pierwszej karcie: „*Przegląd Naukowy* № 2“, przypuszczał, że artykuł drukowany był w tem czasopiśmie. Zapewne zresztą PANCER zamierzał drukować tam swą pracę, ale że chodziło mu o pośpiech, więc ją dał do *Korespondenta*, wychodzącego dwa razy tygodniowo. W papierach znajduje się także początek francuskiego memoriału (trzy arkusze pisma) p. t. *Nouveau système de télescopes ayant pour but d'en augmenter la puissance à un degré incomparablement plus haut que jusqu'à présent*, obejmujący ściślejszy i więcej szczegółowy opis wynalazku, tylko niedokończony. Opis ten zamierzał przesłać PANCER FRANCISZKOWI ARAGO, oraz jednemu z dwóch ówczesnych astronomów w Rosyi, STRUVEMU czy MAEDLEROWI, jak świadczą przygotowane bruliony listów.

W artykule *Korespondenta*, zredagowanym w sposób przystępny dla ogółu, opisany jest na wstępie skład teleskopu i wykazana zależność mocy powiększającej od stosunku odległości ogniskowej zwierciadła do takiejże odległości soczewki ocznej. Ponieważ zmniejszenie tej ostatniej odległości ma swoje granice, przeto cała możność, doprowadzenia do wyższego niż dotąd stopnia mocy powiększającej teleskopu, polega głównie na powiększeniu odległości ogniskowej zwierciadła przedmiotowego, albo, co na jedno wyjdzie, na powiększeniu samej długości teleskopu. PANCER wspomina teleskop HERSCHELA 40' długi, 5' średnicy, zarzucony już wtedy dla niedogodności w użyciu i zepsucia się powierzchni zwierciadła, oraz budowany podówczas teleskop lorda ROSSEGO, noszącego jeszcze tytuł lorda OXMANSTOWNA. Olbrzymie i ciężkie narzędzia te trudne były do poruszania. Teleskop ROSSEGO, ustawiony miał być w płaszczyźnie południka, z możliwością małego tylko odchylenia się od tej płaszczyzny w obie strony i tak też zbudowany został w Birr Castle w r. 1845.

„Teleskopy zatem większych jeszcze wymiarów, są słowa Pancera, w dotychczasowym onych systemie, byłyby już niepodobne do użycia. Przyczyną takowego niepodobieństwa jest to, że dotąd uważano za konieczny warunek, aby teleskop był kierowany na przedmioty, mające się obserwować. Jeśliby zaś mógł być urządzony teleskop



nieruchomy, wówczas granica wielkości onego, a tem samem jego mocy powiększającej, jeszczeby daleko mogła być posunięta. Na tem właśnie zależy podający się tu nowy system teleskopów.

W systemie tym, tak zwierciadło przedmiotowe, jako i soczewka oczna, byłyby osadzone stale na osi poziomej, w odległości takiej, jaka może być żądana. Zamiast zwracania teleskopu na przedmioty, co już w tym systemie nie mogłoby mieć miejsca, byłyby przeciwnie promienie idące od przedmiotów kierowane na zwierciadło wklęsłe teleskopu, za pomocą ruchomego zwierciadła płaskiego, umieszczonego obok szkła ocznego, a tem samem obok obserwatora. Promienie te, wpadając i odbijane będąc od zwierciadła wklęsłego, w nieodmiennym kierunku, trafiałyby zawsze w soczewkę oczną. Zwierciadło wklęsłe może być umieszczone w budowli zupełnie oddzielnej od miejsca obserwatora, gdzie będzie zwierciadło płaskie i soczewka oczna. Przestrzeń między niem a soczewką oczną, może być albo zajęta przez galeryę, któraby zastępowała rurę, albo też nawet pozostawiona całkiem próżna. Jakoż dosyć jest, aby tak przed szkłem ocznem, jako i przed zwierciadłem wklęsłym tyle tylko zakryć miejsca, iżby promienie zewnętrzne od obcych przedmiotów wpadać w nie nie mogły, głównie zaś przed szkłem ocznem dać rurę ograniczonej długości, środek zaś może pozostać wolny. Tym sposobem długość teleskopu może być bez żadnej trudności powiększona tak daleko, jak tego inne warunki, tak pod względem wyraźności widzenia jak i możliwości wykonania, dozwolą.

Główna trudność zależeć będzie na urządzeniu zwierciadeł, szczególnie zwierciadła płaskiego ruchomego, które potrzebuje być równie jak i zwierciadło wklęsłe jak największe, a przytem bynajmniej nieuginalne i które prócz łatwości kierowania onego, powinno mieć jeszcze ruch ciągły, do biegu każdego ciała niebieskiego zastosować się dający.

Trudność wykonania tego wszystkiego z należytą dokładnością, może być przyczyną, że w początku przy użyciu powyższego systemu, można będzie powiększyć moc teleskopów tylko kilkanaście razy nad dotychczasową, co samo wszakże będzie już znacznym postępem. Nie wątpię jednak, że w miarę udoskonalenia tego systemu, można będzie z czasem powiększenie takowe posunąć bez porównania dalej.

Naszukowawszy w tych słowach swój pomysł, zajmuje się PANCER sposobami użytymi przez ROSSEGO przy wyrobie zwierciadeł. ROSSE zbudował zwierciadło wklęsłe mające 6' średnicy, a PANCER powiada, że „według wszelkiego podobieństwa do prawdy, wielkość zwierciadła wklęsłego może bez nadzwyczajnych trudności doprowadzona być do stóp 10 w średnicy lub więcej, zwłaszcza gdy zwierciadło takowe będzie nieruchomem. W najgorszym razie można przypuścić, że zwierciadło wklęsłe da się otrzymać na 7 do 8 stóp średnicy. Średnica zwierciadła płaskiego, jako mającego przybierać rozmaite ukośne położenia, musiałaby wówczas wynosić około stóp 10“.

Zaznaczono dalej, że zbyt wielkie powiększenie pociąga za sobą osłabienie jasności obrazu, szkodliwe przy obserwowaniu księżycy, planet i mniejszych gwiazd, a znów korzystnem jest dla gwiazd pierwszej wielkości, a szczególnie dla słońca. Sądzi, że do obserwowania tych ostatnich możnaby użyć zwierciadła wklęsłego z odległością ogniskową, wynoszącą do kilku tysięcy stóp; mając wszakże na względzie trudności nadania doskonałych powierzchni zwierciadłom przypuszcza, że ta odległość wynosić będzie mogła tylko 1000'. Teleskop taki byłby 25 razy dłuższy od teleskopu HERSZLA, a gdy w tym ostatnim można było doprowadzić powiększenie do 6000 razy, to w nowym teleskopie dojsłoby ono mogło do 150 000.



Z gruntowną znajomością rzeczy wykazuje PANCER korzyści jakie odnieść by mogła nauka z urzeczywistnienia podobnego powiększenia, a następnie przewidując z godną uznania bystrością zastosowanie fotografii, w kolebce wtedy jeszcze będącej, powiada:

„Do otrzymania tem większego skutku z użycia powyższych teleskopów, przedstawia się jeszcze jeden środek, który, jako ulegający sprawdzeniu przez doświadczenie, tylko jako prawdopodobny podaję, a który gdyby okazał się skutecznym, w połączeniu z podanym wyżej sposobem, dozwoliłby do wyższego jeszcze stopnia posunąć odkrycia w przestrzeni świata. Tym środkiem byłoby zastosowanie fotografii, czyli wynalazku Daguerre'a, do opisanego wynalazku teleskopów. Zastosowanie to zależałoby na tem, aby soczewkę oczną zastąpić blachą srebrną jodowaną, lub w inny sposób przysposobioną do przyjęcia wrażenia światła i umieścić ją w samym ognisku zwierciadła wklęsłego, utworzony zaś na niej obraz obserwować mikroskopem. Skutek zawisłby wówczas od stopnia, do jakiegoby czułość blachy na działanie światła doprowadzoną być mogła“.

W niedokończonym memoryale francuskim wchodzi PANCER w szczegóły urządzenia mechanizmu poruszającego zwierciadło płaskie i nadania podstawie tego zwierciadła dostatecznej sztywności. Artykuł *Korespondenta* kończy wzmianką, że pomysł teleskopu poziomego powziął przed dwoma laty (w roku 1840) i że zajmowanie się rozważaniem szczegółów i opracowaniem całego pomysłu, „o ile mu na to przy wielu innego rodzaju zatrudnieniach czas pozwalał“, było przyczyną opóźnienia w ogłoszeniu. Wyczytawszy w czasopiśmie specjalnych wiadomość, że fizyk angielski TALBOT proponuje udogodnienie teleskopu ROSSEGO, poruszającego się tylko w pobliżu płaszczyzny południka, przez dodanie zwierciadła płaskiego ruchomego, rzucić mogącego na zwierciadło wklęsłe promienie odbite z innych stron nieba, postanowił przyspieszyć ogłoszenie drukiem powziętej myśli. Nadmieniam, że jakkolwiek TALBOT nie rozwinął jeszcze swego pomysłu po za początkowy zakres teleskopu ROSSEGO i nie ocenił całej doniosłości dalszych zastosowań, jednak „w dzisiejszej epoce dosyć jest powziąć pomysł, aby rozwinięcie onego niebawem nastąpiło“.

W tym względzie zawiódł się PANCER, bo tak pomysł TALBOT'A <sup>1)</sup>, odnoszący się tylko do ulepszenia teleskopu ROSSEGO, przez dodanie ruchomego zwierciadła płaskiego, jak i jego własny, stanowiący już całkowity projekt teleskopu poziomego, nawet w innej formie, nie prędko doczekały się rozwinięcia <sup>2)</sup>. Pomimo że siderostat był już znany, nie pomyślano o zastosowaniu go

<sup>1)</sup> *William Talbot*. Improvement of the telescope (Brit. Ass. Rep. 1842). Pancer nie powołuje się na rozprawę oryginalną, ale na wzmianki o niej w czasopiśmie: *Mechanics Magazine*, *l'Institut* i *Dinglers Polyt. Journ.* Zwraca wszakże uwagę na podany przez Talbota sposób: „według którego z jednego zrobionego już zwierciadła można za pomocą elektrotypu czyli galwanoplastyki otrzymywać wprost większą liczbę podobnych, gotowych zwierciadeł, nie potrzebujących już szlifowania, ani polerowania“. Zajmowały wtedy jeszcze ogólną uwagę zwierciadła metalowe, chociaż już od r. 1838 występował Barfuss z propozycjami zastosowania szkła do ich budowy.

<sup>2)</sup> O obu pomysłach nie wzmiankuje ani inż. *F. Klein* w dziełku: *Das Brachy Teleskop der kk. Marine Sternwarte zu Pola nebst einer Geschichte des Spiegel-Teleskop*. Wien 1882, ani dr. *H. Servus* w broszurze: *Die Geschichte des Fernrohres bis auf die neueste Zeit*. Berlin 1886.

w sposób projektowany przez PANCERA. Na przeszkodzie stały trudności wyrobu dokładnych zwierciadeł znacznej średnicy i wynikające z nich olbrzymie koszty podobnego przedsięwzięcia. Dopiero z inicjatywy DELONCLE'A, uczonego konstruktor narzędzi precyzyjnych GAUTIER i fabrykant szkła MANTOIS w Paryżu, wzięli się do pracy nad wielką lunetą poziomą tegorocznej wystawy paryskiej, ze szklanym zwierciadłem płaskim, mającym 2 m średnicy i szkłem przedmiotowym o średnicy 1,25 m, a odległości ogniskowej 60 m, mającą dawać powiększenie do 8000 razy, podczas gdy teleskop ROSSEGO dawał 6000, a PANCER spodziewał się otrzymać 150 000, przy odległości ogniskowej zwierciadła przedmiotowego  $1000' = 305 \text{ m}$ . W każdym razie pomysł poziomego i nieruchomego ustawienia osi przyrządu, wraz z zastosowaniem ruchomego zwierciadła płaskiego, a nadto przewidzenie pożytków z zastosowania fotografii, stanowi niezaprzeczoną zasługę PANCERA.

Rozpatrzone dwa artykuły drukowane stanowią tylko nieznaczną część prac, jakie zajmowały PANCERA po za obowiązkami służbowymi. Piśmienne ślady tych prac pozostały w papierach, przechowanych u p. TEODORA PANCERA. Są to po większej części nieukończone lub niepowiązane urywki, nienadające się do zebrania w pewną organiczną całość. Wyszczególnienie ich wszakże dowiedzie wielostronności umysłu i rzadkiej pracowitości naszego inżyniera.

PANCER nosił się z myślą przedstawienia swych poglądów na siłę, materię, eter, atomy, działania chemiczne i fizyologiczne, wreszcie na kosmologię. W papierach pozostały urywki i programy prac, już to po polsku: *O eterze i materji*, już po francusku: *Introduction à la théorie de la philosophie de la nature* i *Science de la nature*. Notaty francuskie noszą daty od r. 1842 do 1847. Zaczynał także *Gramatykę języka filozoficznego*, a w r. 1850 opracowywał zasady języka powszechnego.

Oprócz wykładów architektury i mechaniki budowlanej, zajmował się przygodnie poduczaniem w matematyce niedostatecznie przygotowanych kandydatów na techników, czego ślady pozostały w drobnych urywkach kursów: arytmetyki, algebry, geometrii, trygonometrii, geometrii analitycznej, geometrii wykreślnej i jej zastosowań. Przytem znajdują się całe foliały brulionów kursów architektury i mechaniki budowlanej.

Z dziedziny geodezyi pozostała notatka o poziomowaniu barometrycznym, a nadto oryginalny projekt przyrządu do mierzenia odległości punktów niedostępnych. Zamierzał Pancer zbudować ten przyrząd w sposób następujący. Na prawidło  $CB$ , stałej długości np. jednego metra, umieszczone są dwa zwierciadła  $C$  i  $B$ . To ostatnie ma jedną połowę, górną lub dolną przezroczystą, tak, że patrząc przez lunetę  $L$  na punkt  $A$ , widzieć można ten punkt, wprost po kierunku  $LBA$ , oraz po stosownem nastawieniu zwierciadełek przez odbicie  $LBCA$ . Przyrząd może być tak nastawiony, że kąt na jaki należy obrócić zwierciadła, dla złączenia w lunecie dwóch obrazów punktu  $A$ , dawać będzie bezpośrednio odległość  $AB$ .



Według JORDANA <sup>1)</sup>, pierwszą myśl podobnego przyrządu podał FALLON w r. 1802, a od owego czasu różni konstruktorzy myśl tę opracowywali. PANCER zamierzał opis swego projektu ogłosić po francusku i po niemiecku, bo jakkolwiek wiedział, że przyrząd podobny proponowany był już za jego czasów przez GOMPERTZA pod nazwą „Differential Sextant“, ale nie posiadał jego szczegółowego opisu. Zapewne przekonawszy się, że pomysł nie stanowił nowości, ogłoszenia zaniechał. Później wszystkie te przyrządy poszły w zapomnienie wobec dalmierza (stadia) z włosami w lunecie, stałymi lub ruchomymi.

Najwięcej notat PANCERA odnosi się do rachunków wyższych; zwłaszcza z lat 1847 — 1850 przeróbek jest mnóstwo. Odnoszą się one tak do rachunku różniczkowego i całkowego, jak i do równań różniczkowych i szeregów. Zajmowały go także studia astronomiczne, obliczanie położeń gwiazd i dróg komet. Kilka arkuszy tych obliczeń nosi nadpis: *Kosmometryja*.

Z mechaniki znaleźliśmy początek skróconego kursu, doprowadzonego do teorii momentów, ćwiczenia dla uczniów, notaty z obliczeniami działania sprężyn. Z hydrauliki, na kilku arkuszach rozbierane jest działanie płynu będącego w ruchu na płaszczyznę poruszającą się w kierunku poprzecznym do kierunku tego ruchu. Pracował także PANCER nad teorią lotu ptaków, rozważając: 1) jakiego oporu doznaje skrzydło, lub w ogólności jakakolwiek płaszczyzna  $p$ , poruszająca się w powietrzu, w kierunku do niej prostopadłym, z prędkością  $v$ ; 2) jaki będzie opór w powietrzu płaszczyzny, poruszającej się w kierunku ukośnym; 3) przy jakiej prędkości płaszczyzna ukośna  $AB$ , obciążona ciężarem  $Q$ , utrzyma się w kierunku poziomym  $CD$ , w którym się jej bieg przypuszcza (kąt nachylenia  $\alpha$ ); 4) lot ptaka, którego skrzydła pochylone są pod kątem  $\alpha$ . Wyprowadzanie wzorów, odnoszących się do powyższych kwestyj, pozostało nieukończone.



Z techniki materiałów budowlanych rozpoczęły jest arkusz o drzewie, zeszyt o wyrobie cegieł i dachówek i o budowlach z ziemi ubitej, wreszcie jeden arkusz traktuje o doświadczeniach z zaprawami wapiennymi. Nader racjonalne i na praktyce oparte poglądy, dotyczące zakładania fundamentów, obejmuje francuska rozprawka na trzech arkuszach, p. t.: *Observations sur l'établissement des fondements des Magasins à blé, projetés par la Banque de Pologne sur le sable qui s'étend le long des rives de la Vistule*. Jest także po polsku początek pracy zatytułowanej: *Teorya mocy gruntów, na których mają być zakładane fundamenta budowli* i po francusku: *Calcul de l'effet produit par le poids des batiments sur un terrain composé de sable fin*.

Wspominaliśmy już o brulionach kursów architektury i mechaniki budowlanej. Wśród papierów pozostały także pierwotne notaty do artykułów o piękności w architekturze i o mostach żelaznych. Wzmiankowany w § III początek teorii sklepień nosi tytuł: *Teorya sklepień uproszczona, podająca łatwe*

<sup>1)</sup> Dr. W. Jordan. Handbuch der Vermessungskunst. Stuttgart 1897. T. II, p. 625.

*sposoby oznaczenia grubości oporów (piédroits) we wszelkich przypadkach.* O dalszym ciągu, do sklepień klasztornych włącznie, pisany od 1 września 1830 r. w *Dzienniku prac umysłowych*, wspomniano w § VI.

Wszelkie sprawy natury technicznej żywo interesowały PANCERA. W r. 1830 zajmował go projekt magazynu zbożowego. Gdy w r. 1832 podejmowano ułożenie posadzki w sali giełdy, pod kopułą b. Banku Polskiego, przesłał PANCER Bankowi 30 kwietnia projekt bezimienny posadzki żelaznej wraz z obrachowaniem kosztów. Niezależnie od brulionów kursu budowy dróg bitych, spotykamy w papierach wyprowadzenie wzorów na koszty konserwacji tych dróg. Powtarzają się także warianty wzmiankowanego już kursu budownictwa rzecznego (§ VI).

Zajmowało PANCERA przez czas pewien obmyślenie mechanizmu do poruszania statków pod wodę płynących. Notatka francuska obejmuje program rozprawy, jaką zamierzał napisać. Składać się ona miała z następujących rozdziałów: 1) Różne sposoby używane dotąd do nadawania ruchu statkom pod wodę płynącym, jak wiatr, siła ludzi i zwierząt, wreszcie maszyny parowe; niedogodności tych wszystkich sposobów. 2) Użycie siły prądu wodnego do nadawania ruchu statkom płynącym pod wodę, czego potrzeba aby dana siła mogła działać, na czem polega nowy sposób, opis mechanizmu, ocenienie skutku użytecznego, korzyści. 3) Szczegóły i ustrój statku przeznaczonego do tego celu. 4) Zastosowanie machin parowych do tych statków. 5) Poszukiwanie najodpowiedniejszego kształtu statków. W *Dzienniku prac umysłowych*, pod datą 10 października 1830 r. jest także notatka o pomysle statku, poruszanego za pomocą machin.

Machinami parowymi, jak wykazują papiery, zajmował się PANCER już to jako inżynier, doradzający przy zakładaniu walcowni, jakie maszyny, po jakiej cenie i w jakim czasie winny być dostarczone,—już wreszcie jako wynalazca, badając nowe rodzaje machin, proponując inne i obliczając ich siłę. Interesowały go także maszyny powietrzno-wodne, a najwięcej czasu poświęcił studjom nad turbinami parowymi i wodnymi, które nazywał „kręgami“ lub „krążkami“. Mnóstwo obliczeń, objaśnionych tylko rzadkimi figurami odręcznymi, nosi daty od 1845 do 1849. Opracowań konstrukcyjnych niema, ale są wyprowadzone wzory, zasługujące na więcej szczegółowe rozpatrzenie.

Znajdują się wreszcie między papierami różne drobiazgi, jak przygotowana notatka z rysunkiem o aparatach do prania i gotowania, referacik francuski z r. 1846 p. t. *Notice sur l'effet qui pourrait avoir lieu en cas d'explosion de gazomètres, devant servir à l'éclairage de la ville de Varsovie*, początki traktatów artyleryjskich, o materiałach używanych w artylerji i t. p.<sup>1)</sup>. Z całą tą spu-

<sup>1)</sup> Spotkaliśmy także pomiędzy tymi papierami dwa dokumenty, nie odnoszące się do Pancera, ale mogące mieć pewne znaczenie dla dziejów techniki w naszym kraju. Pierwszym jest wzmiankowany już (§ VII) projekt wodociągu w Warszawie inżyniera angielskiego Andersona, datowany 16 maja 1836 r. Anderson, któremu Marconi dostarczył planu miasta i innych danych miejscowych, projektował zakład wodociągowy koło młyna na Solcu, obok Alei Jerozolimskiej i główną rurę dwudziestocalową przez

ścizną rękopiśmienną po FELIKSIE PANCERZE, zwłaszcza w zakresie inżynierii cywilnej, najlepiej jest obznajmiony inż. T. PRZESMYCKI, pragnący wydobyć z niej jeszcze pewien przyczynek do naszego piśmiennictwa technicznego, równie cenny, jak kurs budowy dróg bitych. Papiery te zresztą staną się przystępnymi dla ogółu, gdyż p. TEODOR PANCER zamierza je pomieścić w jednej z wielkich bibliotek tutejszych. Porównyując wyszczególnione artykuły drukowane i rękopisy, z wykazem prac rozpoczynanych przez PANCERA jeszcze przed r. 1830 (§ III), nie znajdujemy śladu następujących: *O zmniejszaniu się prędkości ziemi i księżycy*, *O prędkości rzutu ciała, któreby na ziemię wrócić nie mogło*, *O wykreśleniu linii krzywych*, *O machinach do zastąpienia wozów*, wreszcie *O samoruchach*. Ślad ostatniej pracy byłby zwłaszcza ciekawym, wobec gruntownego wykształcenia PANCERA w mechanice, usuwającego wszelką możliwość przypuszczenia jakiegokolwiek związku *samoruchów z perpetuum mobile*.

Aleję Jerozolimską i Nowy Świat do Ś-to Krzyskiej. Stąd miały iść dwie gałęzie: 1) ulicami Ś-to Krzyską, Marszałkowską, Królewską, Grzybowską, 2) Krakowskim Przedmieściem, Kozią, Miodową, Długą, Lesznią, Solną, Ciepłą. Koszta dwóch wariantów projektu wynosiły 64649 i 73147 funtów sterlingów.

Drugim dokumentem jest minuta protokołu posiedzenia Rady Budowniczej z d. 26 stycznia 1837 r., na którym rozpatrywano projekty kolumnady, oddzielającej Ogród od Placu Saskiego, a mianowicie dwa projekty Marconiego i projekty: Kropiwnickiego, Ritschla, Corazzi'ego i Lessla. Każdy z głosujących dawał stopnie, od trójki (najlepszym) do jedynki. Rezultat głosowania był: pierwszy projekt Marconiego 26, drugi tegoż 24, projekt Kropiwnickiego 15, Ritschla 8, Corazzi'ego 7, Lessla 0. Minutę podcyfrowali: And. G. (Andrzej Goloński), F. P. (Feliks Pancer) i A. W. (?). Żaden wszakże z rozpatrywanych projektów nie wszedł w wykonanie i kolumnada stanęła w r. 1842 według projektu Adama Idźkowskiego.



## XII. Inżynier, profesor, pisarz.

---

Pracami, o których była mowa, wypełnione życie PANCERA, przerwała śmierć w dniu 16 marca 1851 r. Jak pisał w tydzień po jego zgonie STANISŁAW JANICKI, cechowały zmarłego: „obok nieskażonej prawości, zdolność nadzwyczajna, pracowitość niezmordowana i wytrwałość nieugięta“. Przedstawiwszy już szczegółowo usprawiedliwiający to zdanie opis życia i prac, posłuchajmy dal-  
szego sądu JANICKIEGO o towarzyszu i przyjaciołu:

„A komuż to Pancer był winien usposobienie swoje do wykonania dzieł takich? Głównie sobie samemu. Bo Pancer nie miał sposobności widzieć naocznie zadziwiających dzieł sztuki i przemysłu w krajach innych; Pancer nie był za granicą kraju naszego, w podobne dzieła tak ubogiego w porównaniu z innemi. Ale Pancer, przysposobiwszy się gruntownie w umiejętnościach matematycznych i fizycznych, tak, iż między wyłącznie w tej dziedzinie pracującymi, celować był w stanie; otoczywszy się księgami najkosztowniejszymi, w cichości gabinetu swego, poznał wszystko, co poprzednicy jego, gdziekolwiek, w zawodzie przezeń obranym i polubionym, znakomitego dokonali; i wniknął duchem swoim w te dzieła, do tego stopnia, że najbieglejszy nie mógłby się domyśleć, iż Pancer nie widział i nie podziwiał na miejscu dzieł budownictwa inżynierskiego we Włoszech, Francyi, Anglii i innych krajach. Jakiejże pracowitości, jakiej wytrwałości w dokonaniu tego potrzeba było. Dowodziło to wielkości ducha, jaki Pancera ożywiało.

Niestety! siły ciała, na które Pancer w równym stopniu jak na swoje nadzwyczajne siły umysłowe liczył, a w czem tylko jedynie w swem życiu pomylił się, nie odpowiedziały jego rachubie. To jest powód zawczesnego zgonu Pancera, zmarłego w 53 roku życia swego; zgonu zawczesnego, bo duch jego, lubo już tyle postąpił, jeszcze był w ciągu najwyższego rozwijania się. Ileż to pomysłów, przeważnych dla postępu ludzkości, w jego głowie, obfitej w najgłębsze myśli, już wyrobionych, a wśród niejednej poufnej rozmowy tylko napomknionych, zabrał Pancer z sobą do grobu!“

Uwydatniona przez JANICKIEGO techniczna domorosłość PANCERA sprawia, że tem słuszniej chlubić się nim może technika polska. Najwspanialsze jego



dzieło, Zjazd warszawski, znakomicie zaprojektowany i wykonany wzorowo, stanowi cenny pomnik budownictwa naszego z pierwszej połowy XIX wieku. Okazały ten wiadukt, znany większości warszawian tylko z przejazdu po nim, pozostaje w zaniedbaniu co do zewnętrznej konserwacji murów, zacieśniony między oficynami Zanku i rudalami dolnego miasta. Porównany w rysunku z pomnikami budownictwa mostowego różnych krajów i epok, uwidocznia swe wysokie zalety architektoniczne i konstrukcyjne. Na równi z przytaczanymi zwykle w kursach budowy mostów, słynnymi wiaduktami murowanymi, podawany być winien jego rysunek i opis budowy, przy wykładach odnośnych w naszych szkołach technicznych, jako wzór wielkiej budowli z cegły umiejętnie przystosowanej do warunków miejscowych.

Drugie wybitne dzieło PANCERA, nieistniejący już dziś most drewniany arkadowy na Wieprzu pod Kośminem, oryginalnością systemu i pięknnością wyglądu zdobył sobie odrazu należne miejsce w rzędzie budowli drewnianych wzniesionych w Państwie i przeszedł do literatury technicznej przez podanie w swoim czasie rysunku i opisu w Dzienniku dróg i komunikacyj. Jako projektodawca i konstruktor tych dwóch dzieł sztuki, zalicza się PANCER do znakomitych inżynierów swego czasu. Niewykonane liczne projekty mostów jakie pozostawił, uskutecznione pod jego kierunkiem różnorodne roboty inżynierskie, wreszcie ułamki opracowań treści technicznej, wykazują jego pomysłowość i umiejętność.

Tę wysoką biegłość w swoim zawodzie zawdzięczał PANCER nieustannej pracy nad naukami inżynierskimi, pracy owocnej, bo opartej na gruntownym wykształceniu przygotowawczym w naukach matematyczno-fizycznych. Zaczepnąwszy podstaw wiedzy w Uniwersytecie Jagiellońskim, pogłębiał je ciąglem samokształceniem i praktyką w korpusie inżynierów i tą drogą wzniosł się na wyżyny, niedostępne wielu takim, którzy gotowe wyniki nauk specjalnych wynoszą z najlepszych szkół technicznych.

Znakomity inżynier, pomysłowy wynalazca, umiał dzielić się wiedzą z młodymi i był wybornym profesorem w Szkole aplikacyjnej, a istotnym wychowawcą całego pokolenia techników, którzy między 1830 a 1850 rokiem przygotowali się do egzaminów na stopień inżyniera i nie mogli korzystać na miejscu z innych wskazówek szkolnych jak wykłady i odpisy kursów PANCERA. To też inż. T. PRZESMYCKI, tak streszcza jego zasługi:

„Pół wieku dobiega, jak zakończył przedwcześnie żywot swój inżynier Feliks Pancer, co w kraju naszym jedynie siłą woli i wytrwałej pracy, wytworzył szkołę nieliczną techników, odznaczających się ścisłą pracą i pewną solidnością zasad. Pancer odznaczał się wytrwałą pracą w obranym przezeń zawodzie, pogląd jego na wszystko był zawsze surowy a jasny, nieuprzedzający się; poczucie osobistej własnej i drugich godności wysokie; zamiłowanie spraw publicznych wielkie; dbałość w przewodnictwie młodym pokoleniom nadzwyczajna; więc też od każdego młodego technika, zostającego pod jego kierunkiem, wymagał również nie tylko ścisłego spełniania obowiązków służbowych, ale oddania się wyłącznie z zamiłowaniem nauce“.

Przy szczegółowym rozbiorze pism PANCERA, podnieśliśmy, oprócz drobniejszych artykułów, trzy rozprawy, odznaczające się umiędlnem i ścisłym opracowaniem i jasnością wykładu, napisane językiem czystym i do dziś będące ozdobą naszego piśmiennictwa technicznego, mianowicie: *Mysli o piękności w architekturze*, *O wiatrakach* i *Wiadomość o nowym rodzaju mostów żelaznych*. Połączeniem wysokiej zawodowej biegłości z talentami profesora i pisarza, góruje PANCER nad całym zastępem współczesnych mu i późniejszych inżynierów krajowych i w dziejach techniki naszej uznany być winien za ich przodownika i mistrza.



MD. 152

## SPIS RZECZY.

|  | Str. |
|--|------|
| Wstęp . . . . .  | 1    |
| I. Poprzednicy Pancera . . . . .   | 3    |
| II. Pierwsze kroki w zawodzie . . . . .  | 6    |
| III. Wykłady w Szkole Aplikacyjnej . . . . .   | 9    |
| IV. Prace drukowane w r. 1829 w Pamiętniku Warszawskim umiętności czystych i stosownych . . . . .  | 14   |
| V. Prace drukowane w r. 1830 w Pamiętniku fizycznych, matematycznych i statystycznych umiętności, z zastosowaniem do przemysłu . . . . . | 22   |
| VI. Służba cywilna. Wykłady mechaniki budowlanej . . . . .   | 28   |
| VII. Projekt wodociągu dla Warszawy . . . . .  | 32   |
| VIII. Most na Wieprzu pod Kośminem . . . . .   | 34   |
| IX. Zjazd do Wisły w Warszawie (z fotodrukiem) . . . . .   | 38   |
| X. Projekty mostów . . . . .   | 41   |
| XI. Inne prace i wynalazki . . . . .   | 48   |
| XII. Inżynier, profesor, pisarz . . . . .  | 56   |

## SPIS TABLIC.

- I. Most łańcuchowy na Wiśle pod Warszawą, wprost ulicy Mostowej, projektowany przez inż. L. Metzla Według tablicy dołączonej do art. inż. H. Zakrzewskiego: O mostach wiszących (Izys Polska, rok '823/4, tom 1)
- II. } Projekt mostu na Wiśle z żelaza lanego o jednej arkadzie. Według tablic dołączonych
- III. } do artykułu F. Pancera: Wiadomość o nowym rodzaju mostów żelaznych na wielką
- IV. } otwartość. (Pamiętnik fiz.-mat. i statyst. umiętności, rok 1830, zeszyt 5).
- V. Most na Wieprzu pod Kośminem Według tablicy 48-cj atlasu do dzieła P. Usowa.
- VI. } Zjazd do Wisły w Warszawie, rysunki do art. inż. Juliana Majewskiego, w Dzienniku
- VII. } Politechnicznym z r. 1862.
- VIII. Projekt mostu drewnianego na Wiśle o dwóch arkadach
- IX. Projekt mostu na Wiśle z żelaza lanego o pięciu otworach łukowych. Rysunek inż. Jul. Majewskiego zmniejszony do połowy.
- X. Projekt mostu na Wiśle z żelaza lanego o czterech otworach łukowych.
- XI. } Projekt konkursowy mostu na Renie pod Kolonią
- XII. }



Most łańcuchowy na Wiśle pod Warszawą, wprost ulicy Mostowej, projektowany przez inż. L. Metzla.

Według tablicy dołączonej do art. inż. H. Zakrzewskiego: O mostach wiszących. (Izys Polska, rok 1823/4, tom I).

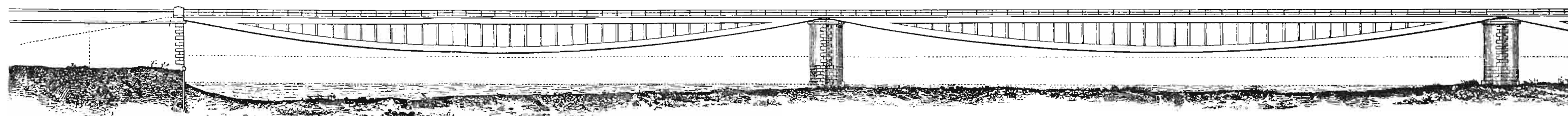


Fig. 1.

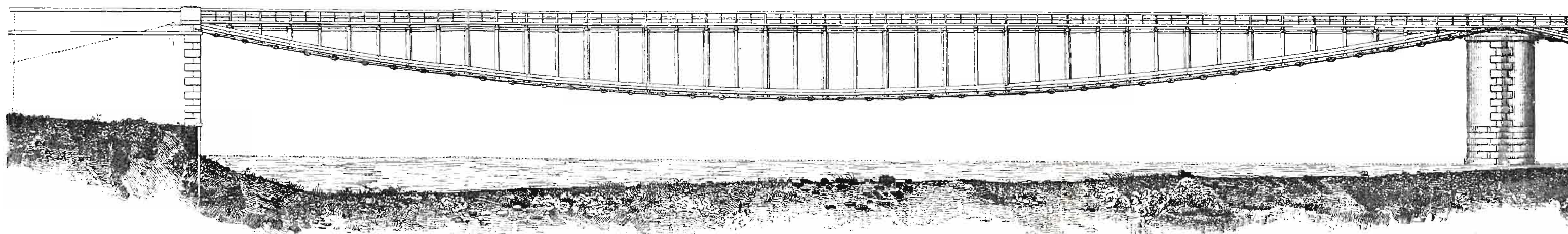


Fig. 2.

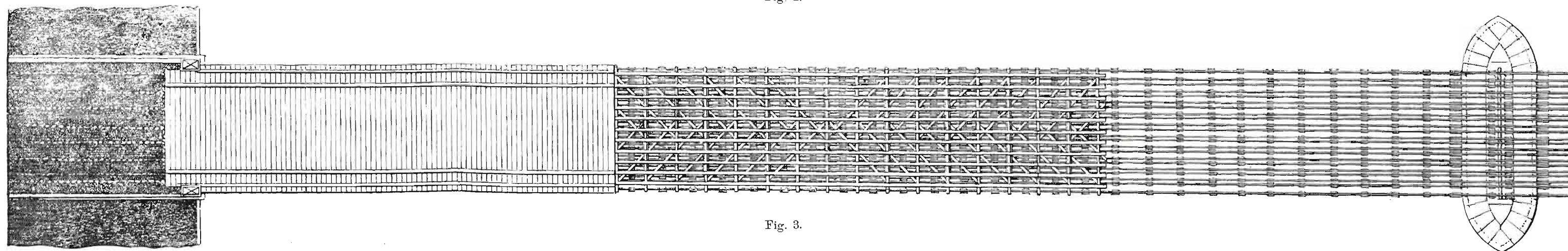
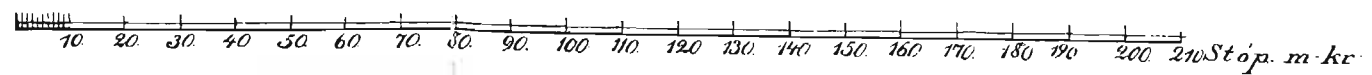
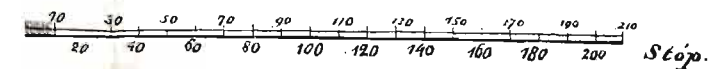


Fig. 3.

Skala do fig. 2 i 3.



Skala do fig. 1.





(Pamiętnik fiz. mat. i statyst. umiejętności, rok 1830, zeszyt 5).

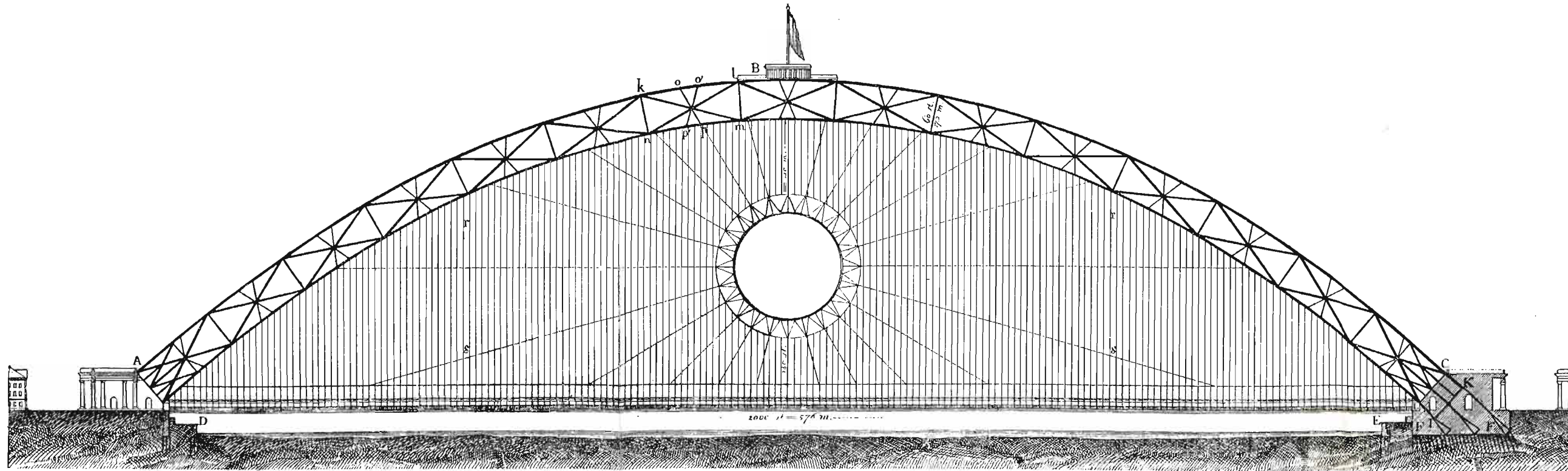


Fig. 1.

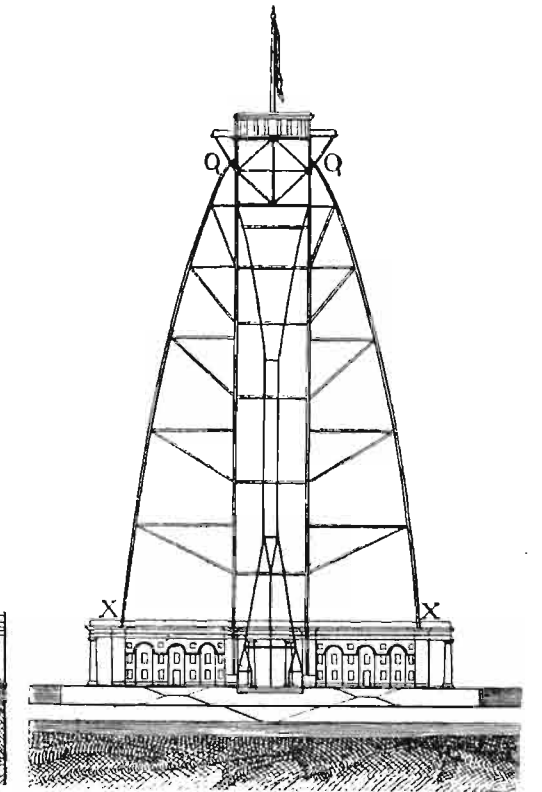


Fig. 3.

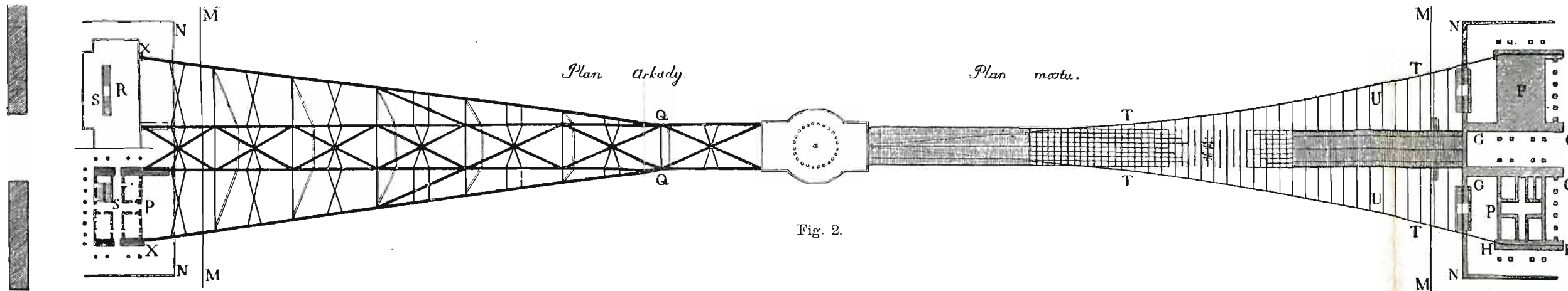


Fig. 2.

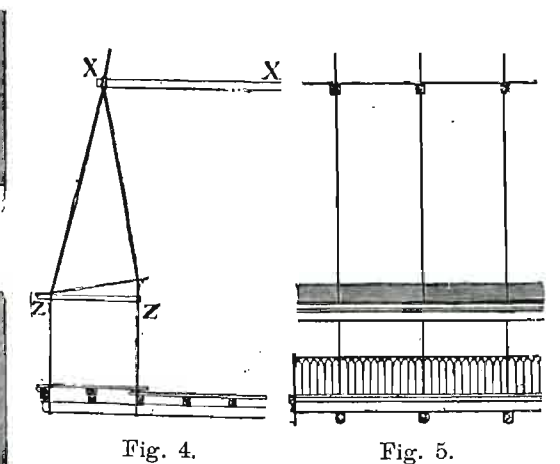
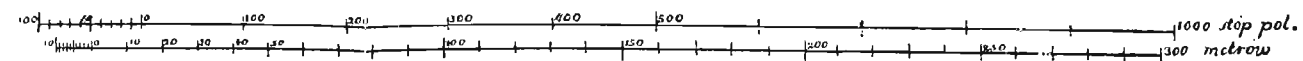


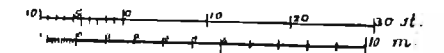
Fig. 4.

Fig. 5.

Skala do fig. 1, 2 i 3.



Skala do fig. 4 i 5.



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

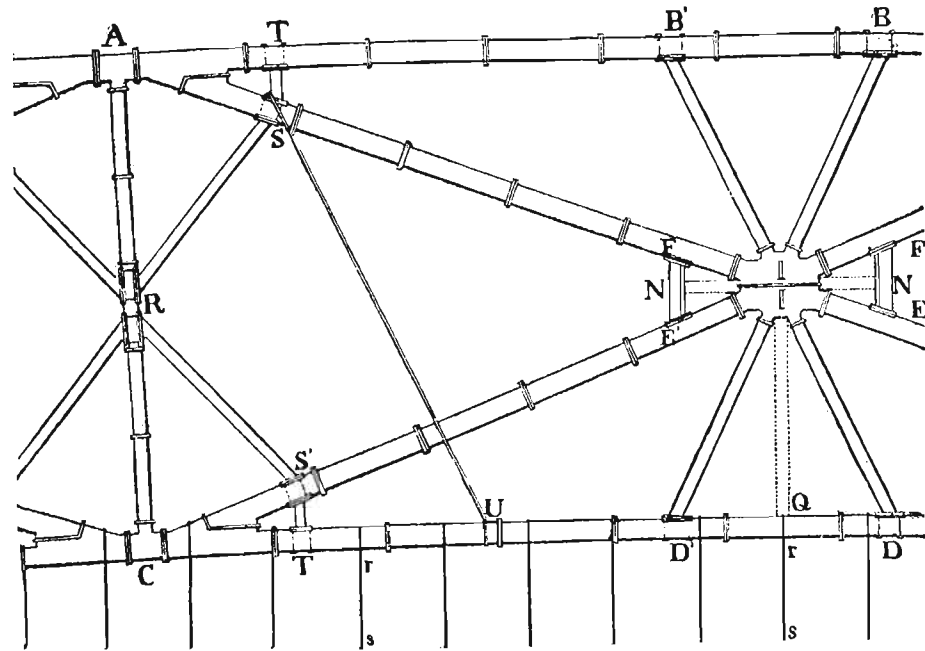


Fig. 6.

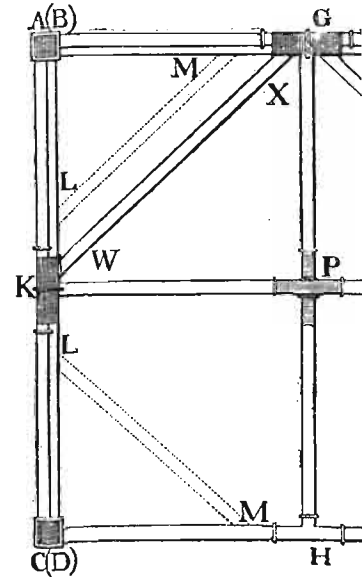


Fig. 7.

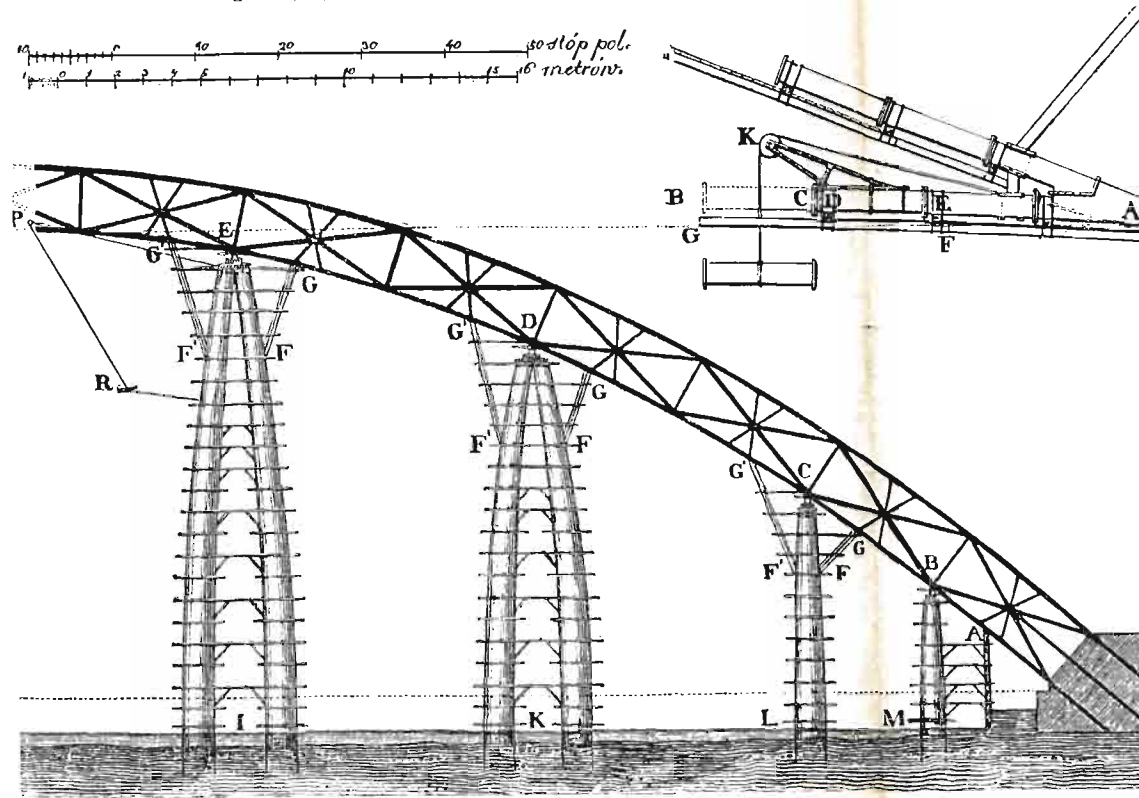
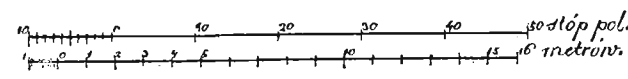


Fig. 14.

Fig. 21.

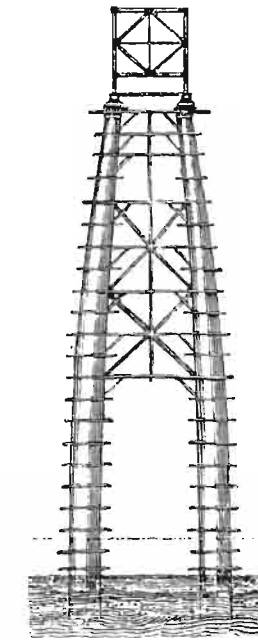


Fig. 16.

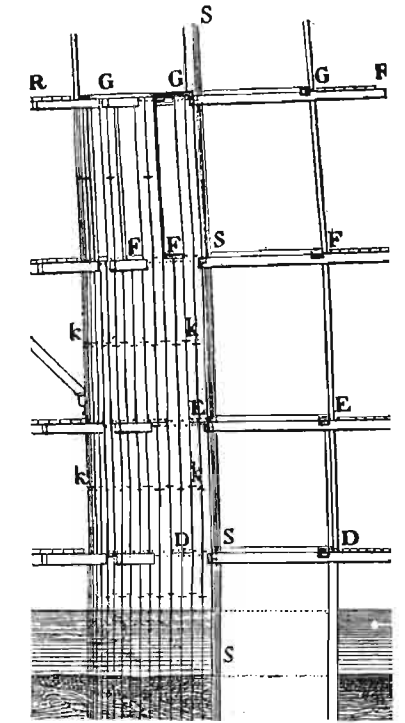


Fig. 17.

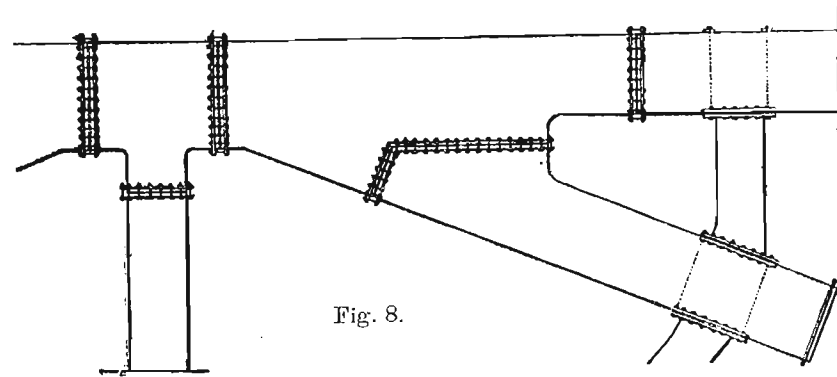


Fig. 8.

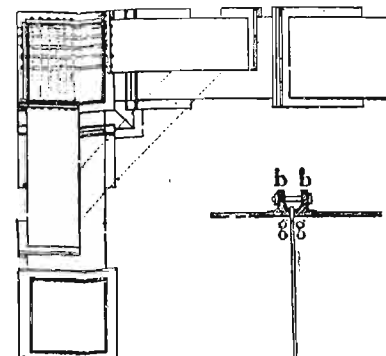


Fig. 9.

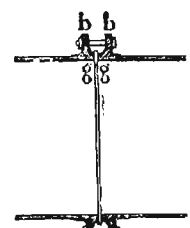


Fig. 13.



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

Skala do figur 8 i 9.

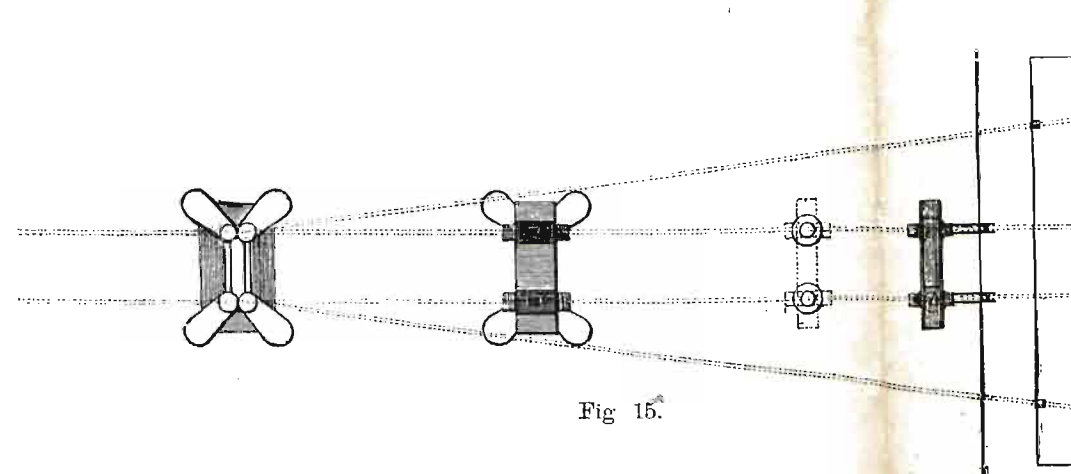
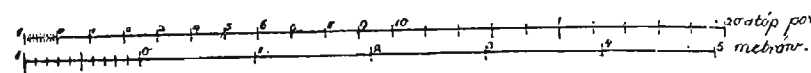


Fig. 15.

Skala do figur 14, 15 i 16.

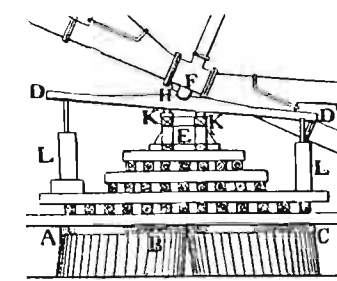
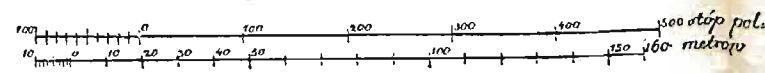


Fig. 19.

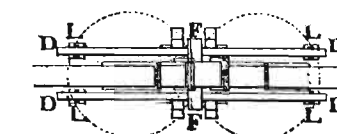


Fig. 20.

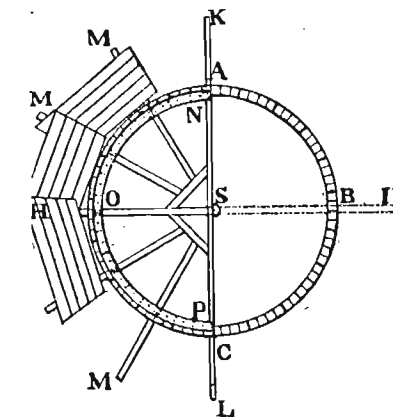


Fig. 18.



F. Pancer. Wiadomość o nowym rodzaju mostów żelaznych na wielką otwartość.

(Pamiętnik fiz. mat. i statyst. umiejętności, rok 1830, zeszyt 5).

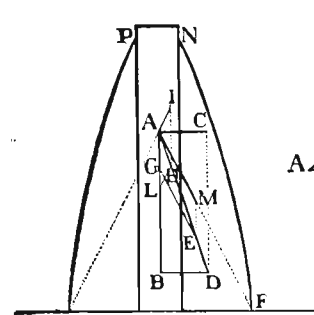


Fig. 22.

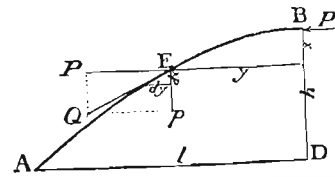


Fig. 21 bis.

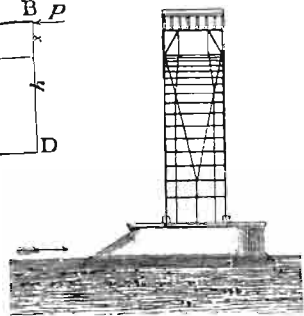


Fig. 25.

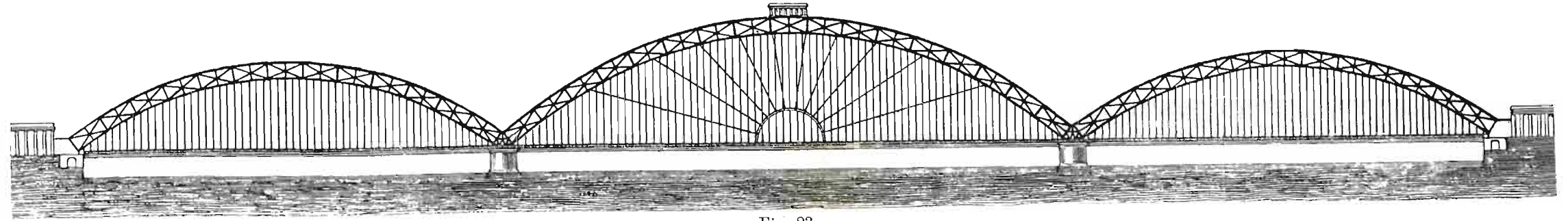


Fig. 23.

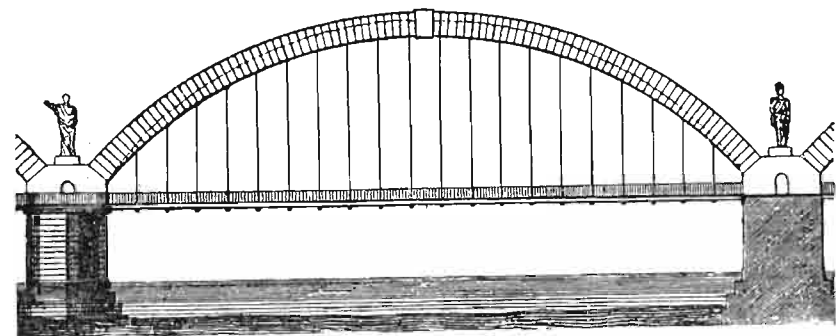


Fig. 28.

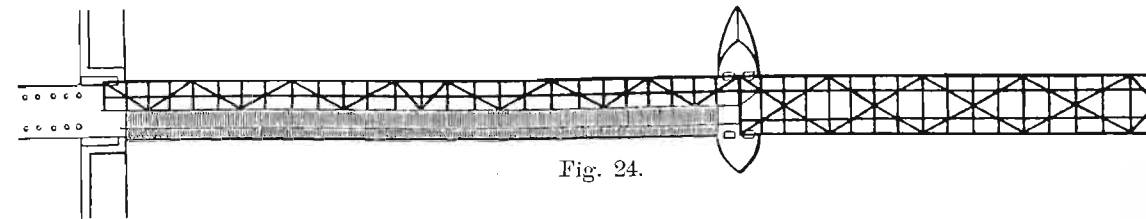


Fig. 24.

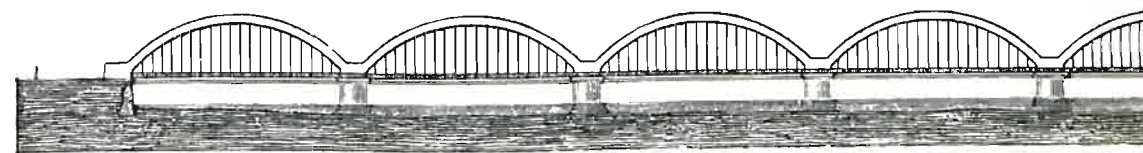


Fig. 26.

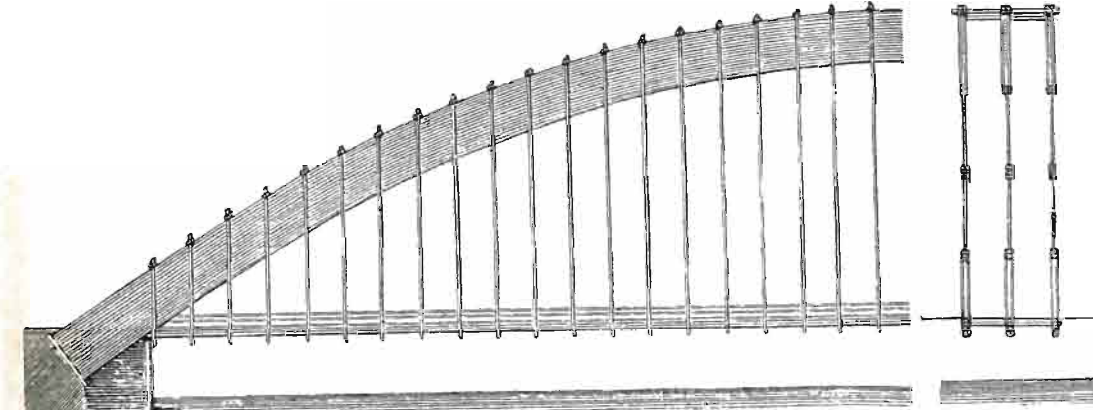


Fig. 32.



Fig. 34.

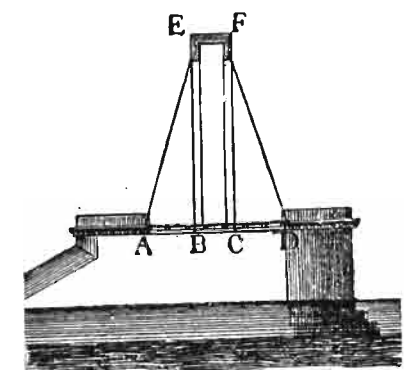


Fig. 31.

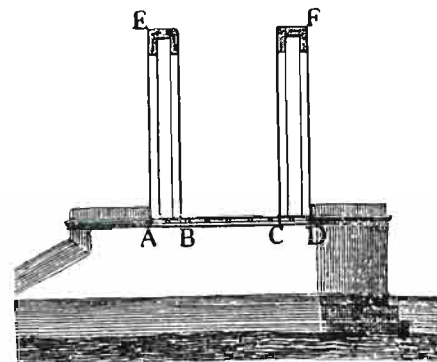


Fig. 29.

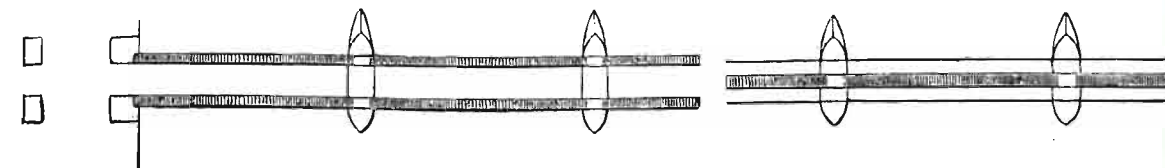
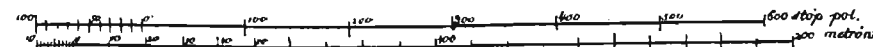


Fig. 27.



Fig. 30.

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



Skala do figur 28, 29 i 31.

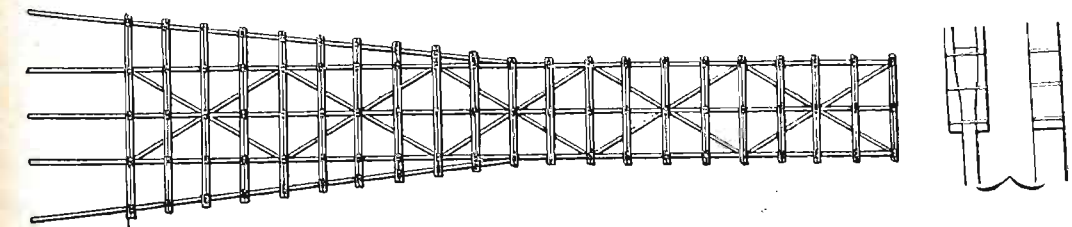
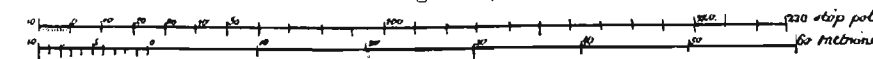
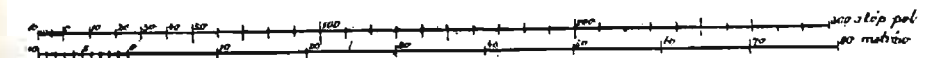


Fig. 33.



Fig. 35.

Skala do figur 32, 33 i 34.





Most na Wieprzu pod Kościńnem.

Według tablicy 48 atlasu do dzieła P. Usowa.

Widok boczny.

Przekrój podłużny.

Przekrój poprzeczny.

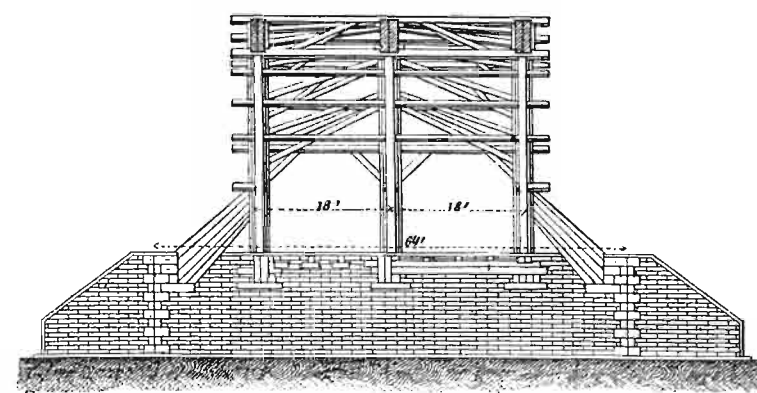
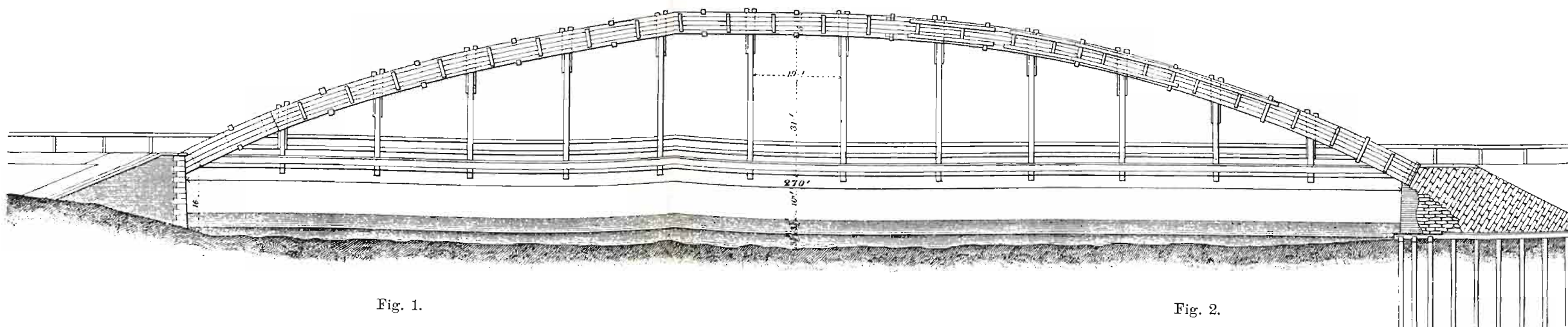
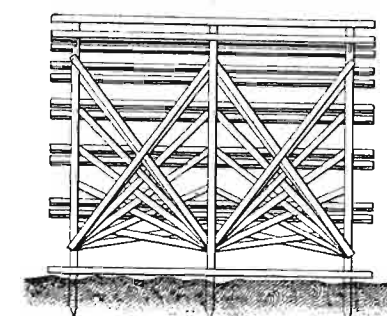
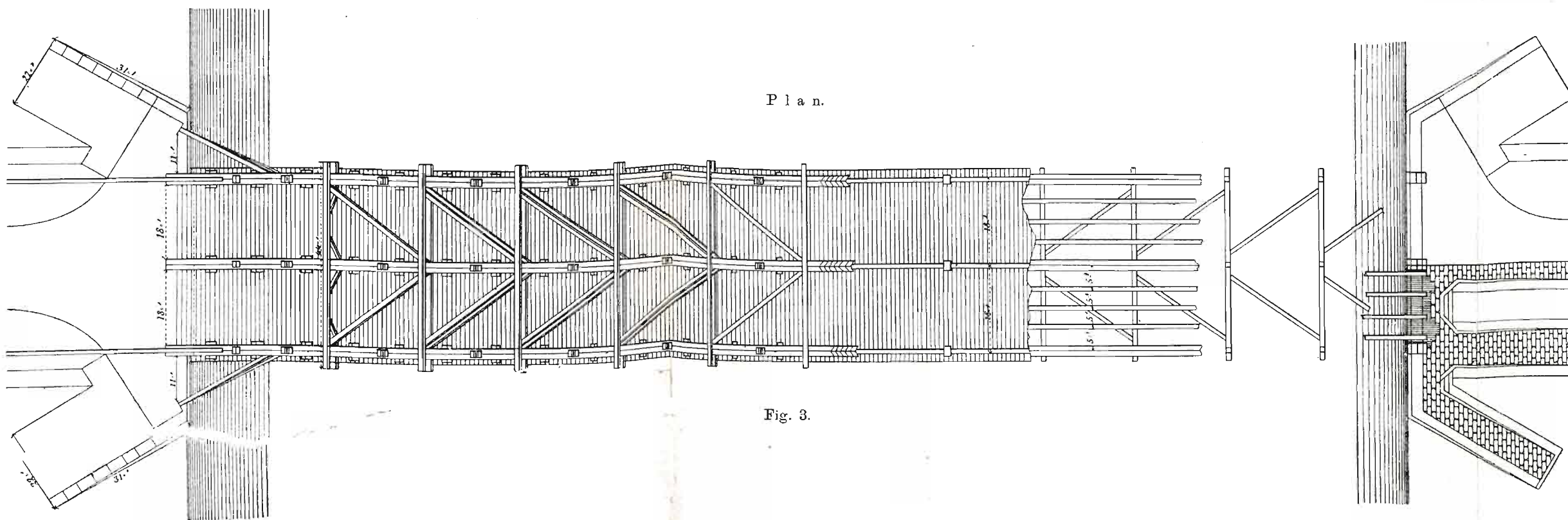


Fig. 1.

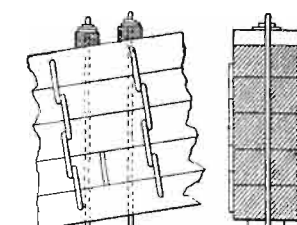
Fig. 2.

Fig. 4.

Przekrój poprzeczny rusztowań.



Połączenie beleczki wiszącej z łukiem i z pokładem



P l a n.

Fig. 3.

Fig. 6.

Wiązanie łuków (przekrój).

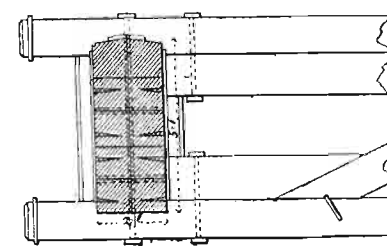


Fig. 7.

Widok boczny rusztowań.

Łączenie belek w łukach.

Wiązanie łuków (plan).

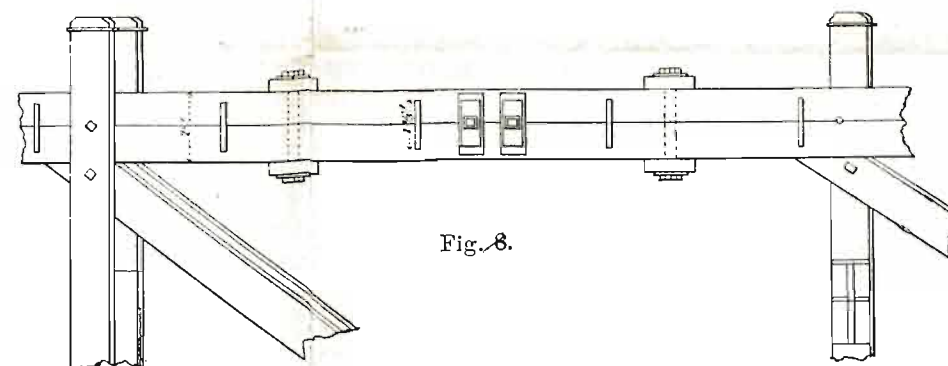
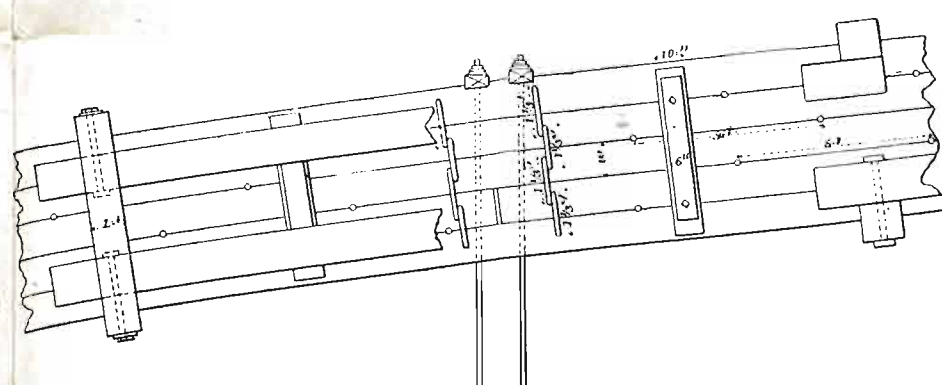
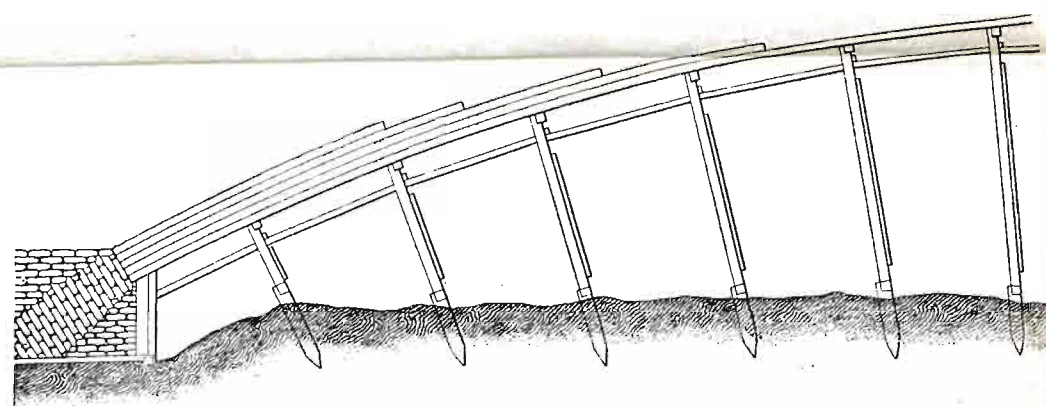


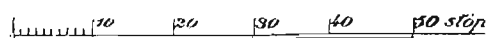
Fig. 5.

Fig. 9.

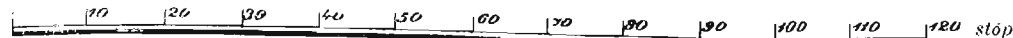
Fig. 8.

Fig. 10.

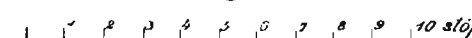
Skala do fig. 5 - 6.



Skala do fig. 1 - 4.



Skala do fig. 7 i 10.

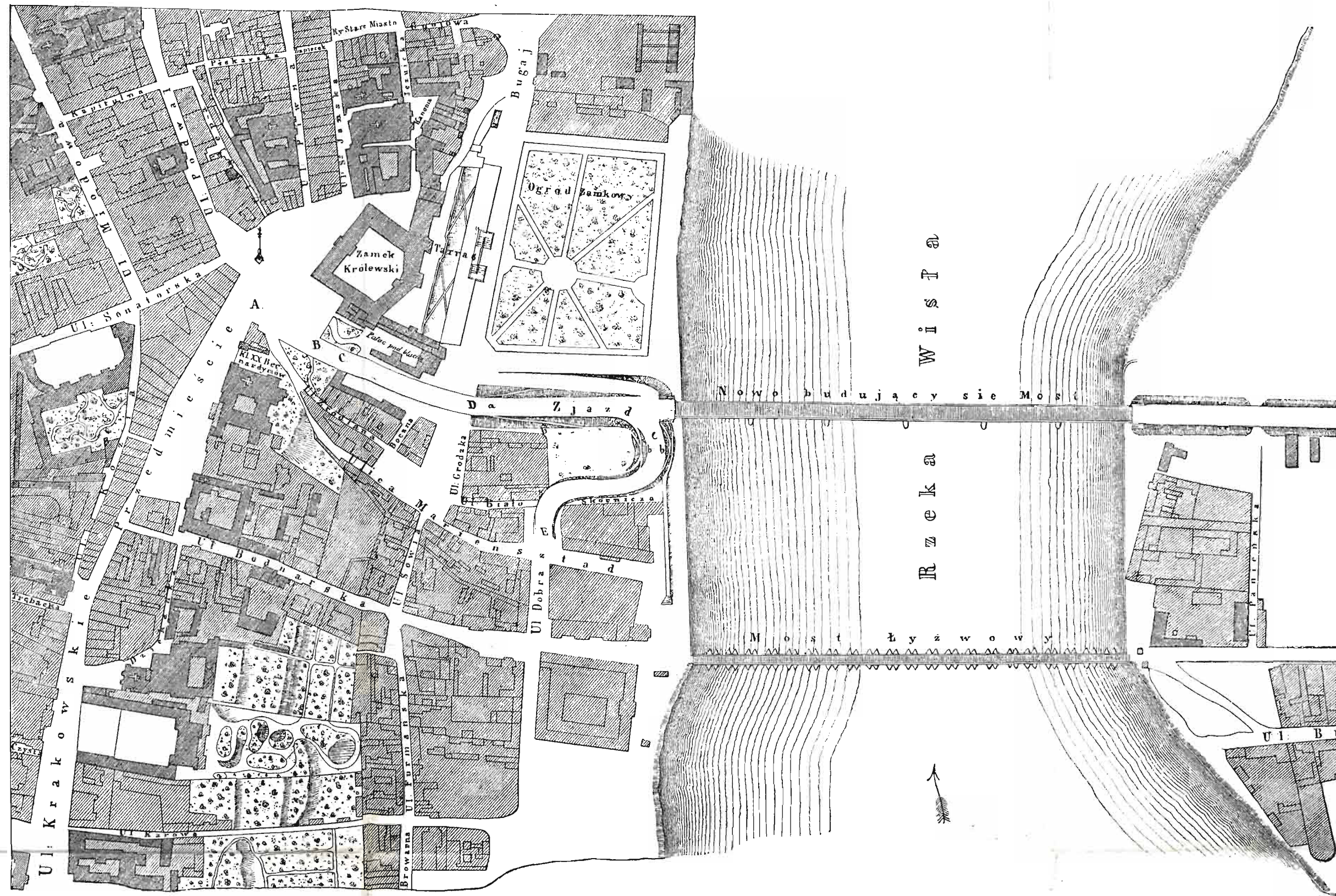




Zjazd do Wisły w Warszawie.

Rysunki do art. inż. Juliana Majewskiego w Dzienniku Politechnicznym z r. 1862.

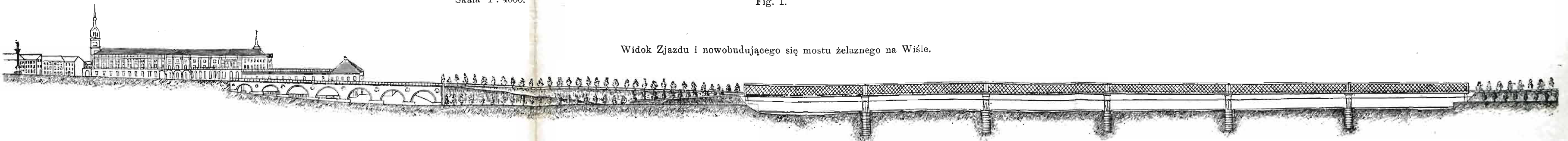
Plan sytuacyjny części miasta Warszawy, obejmującej Zjazd od Zamku do nowobudującego się mostu na rzece Wiśle.



Skala 1 : 4000.

Fig. 1.

Widok Zjazdu i nowobudującego się mostu żelaznego na Wiśle.



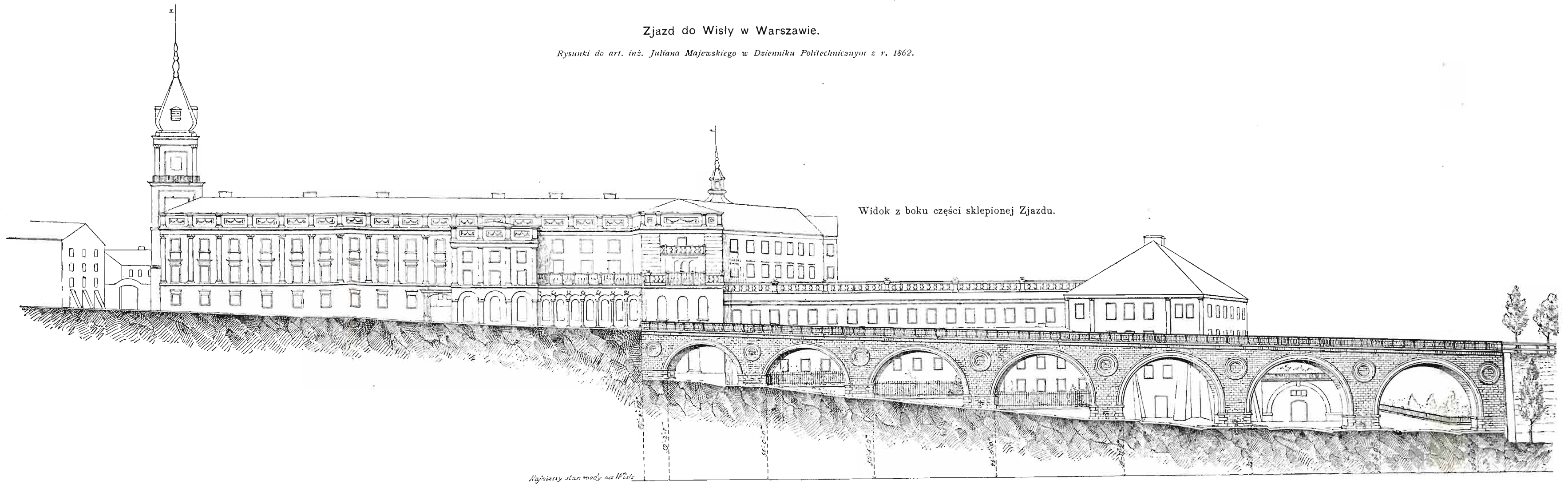
Skala 1 : 2000.

Fig. 2.



Zjazd do Wisły w Warszawie.

Rysunki do art. inż. Juliana Majewskiego w Dzienniku Politechnicznym z r. 1862.



Widok z boku części sklepionej Zjazdu.

Rysunek połączenia prętów między sobą użytych jako ankry w sklepieniach.

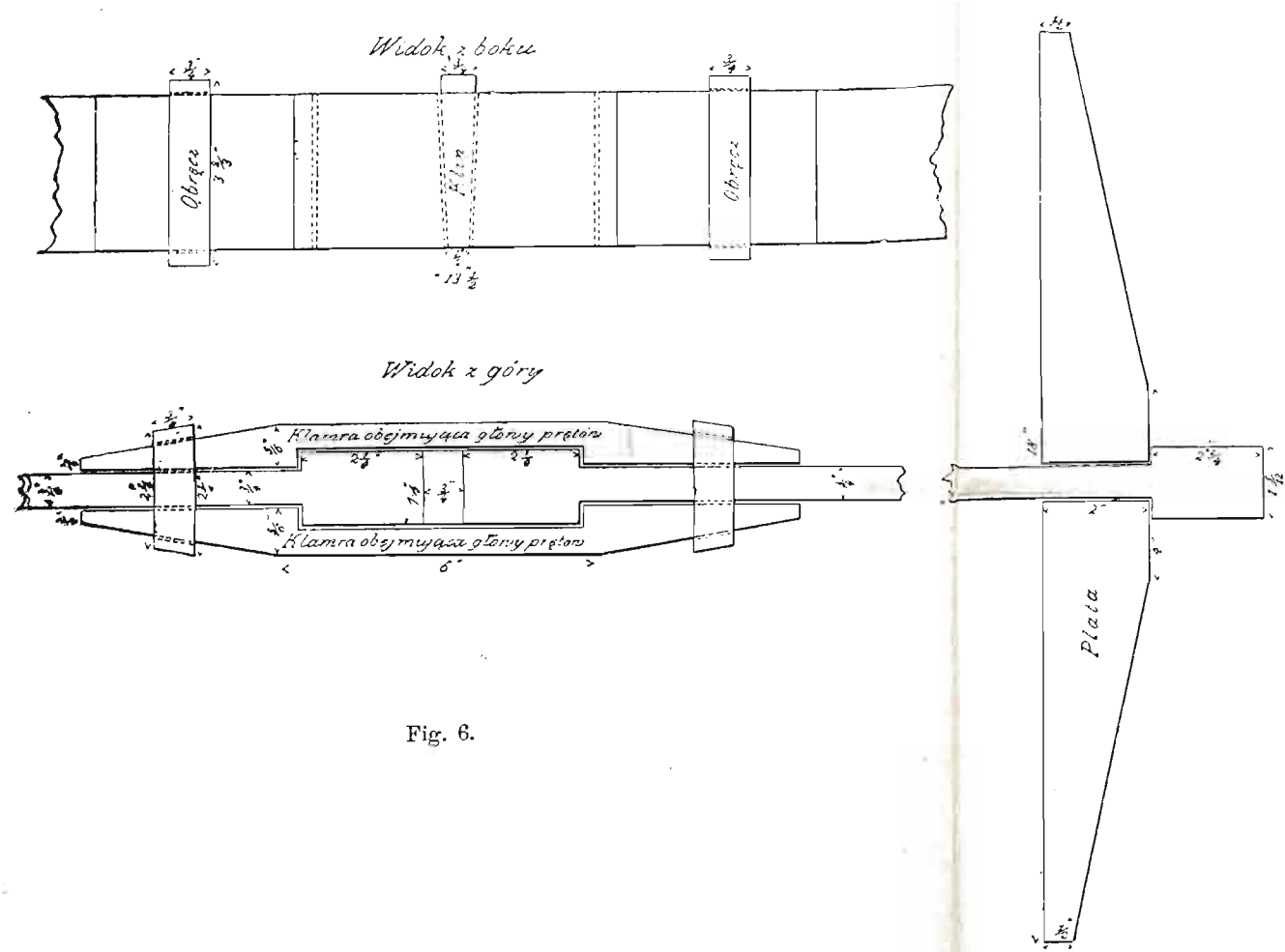


Fig. 6.

Fig. 3.

Przecięcie podłużne przez środek sklepień zjazdowych.

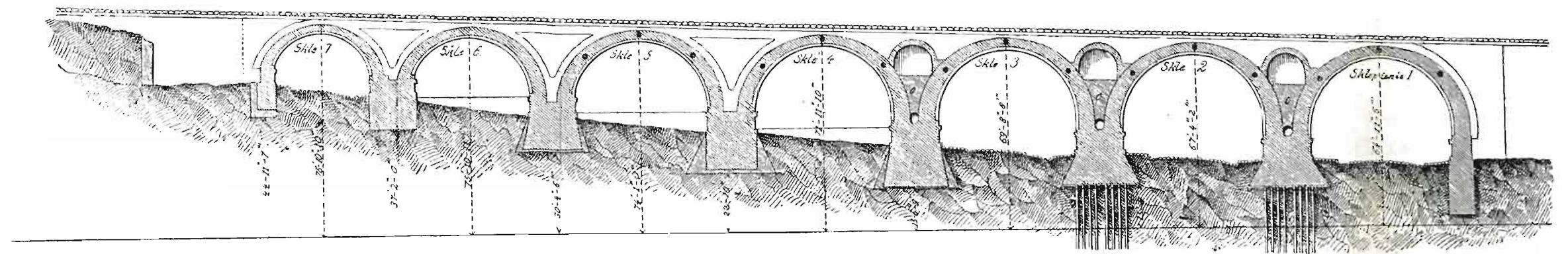


Fig. 4.

Plan części sklepionej Zjazdu.

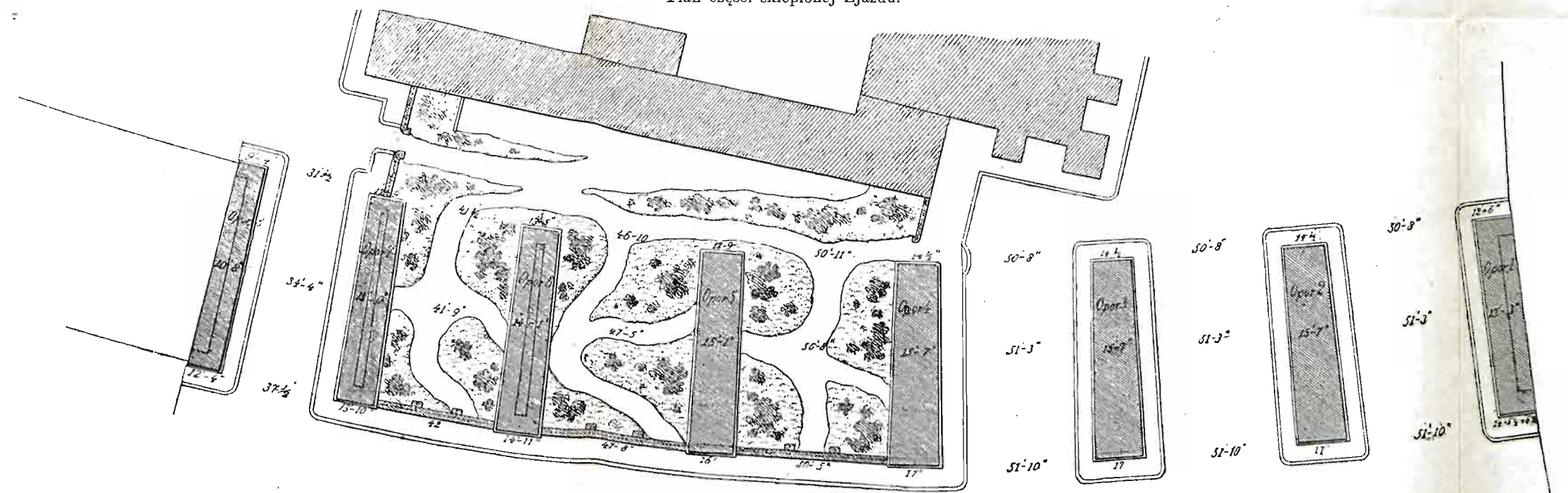


Fig. 5.

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

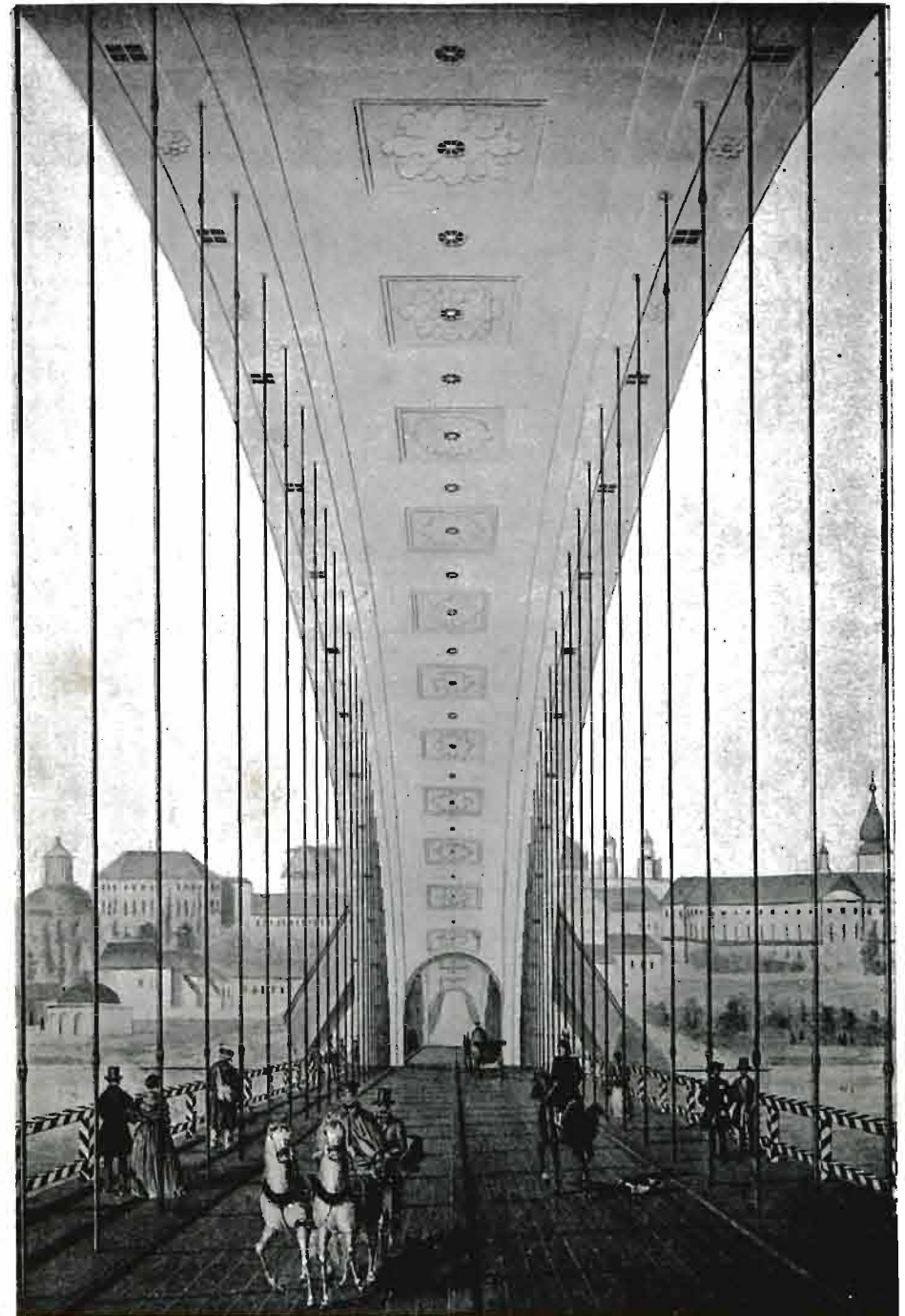
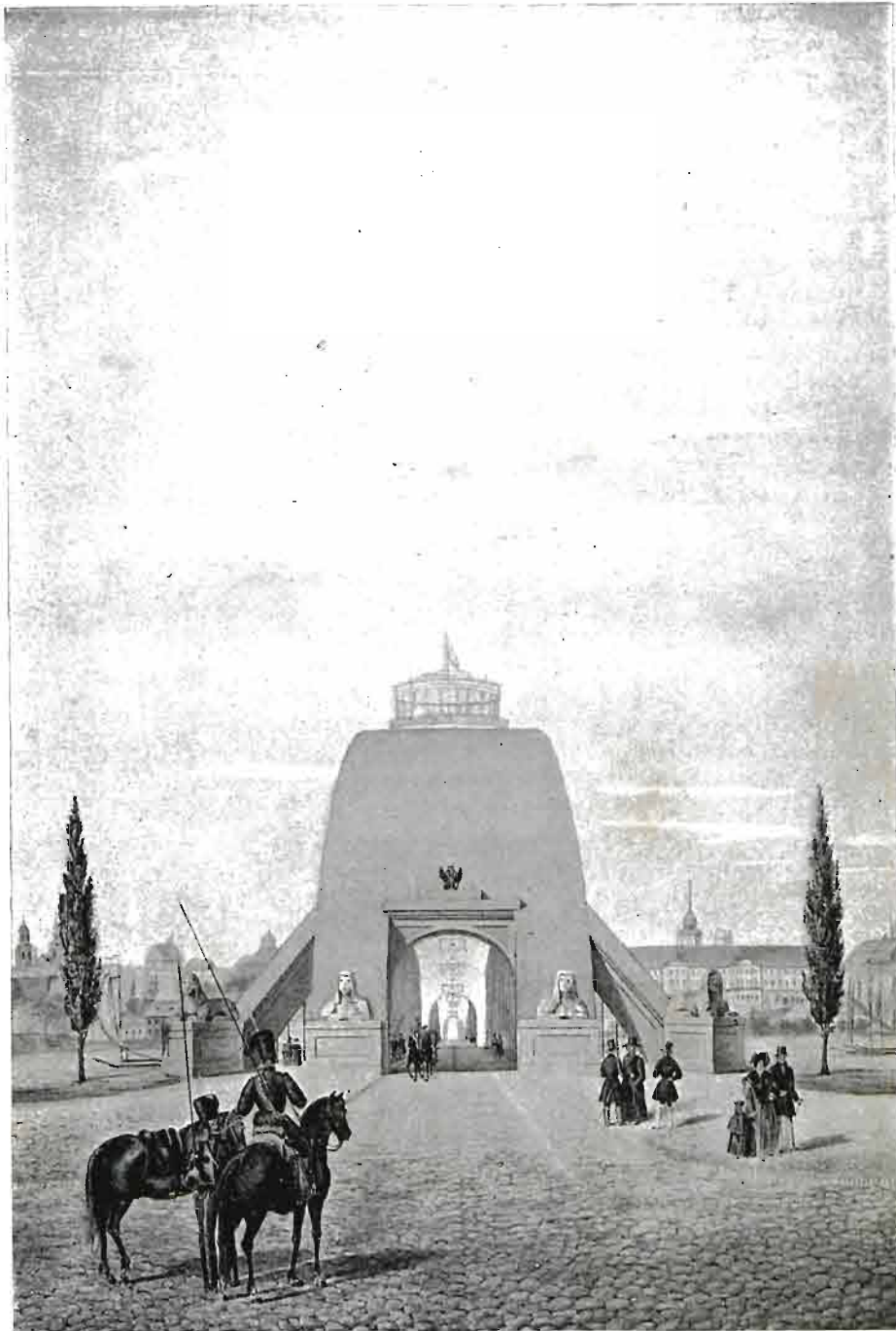


Projekt mostu drewnianego na Wiśle o dwóch arkadach.

od zewnątrz

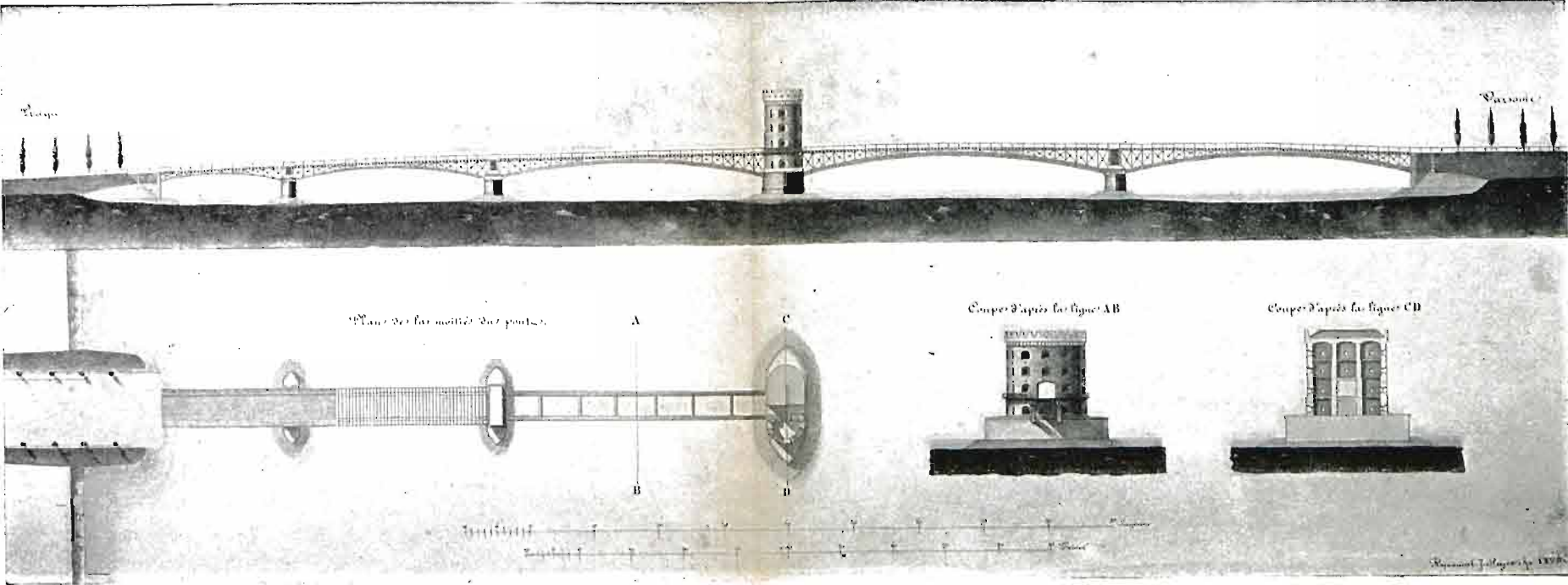
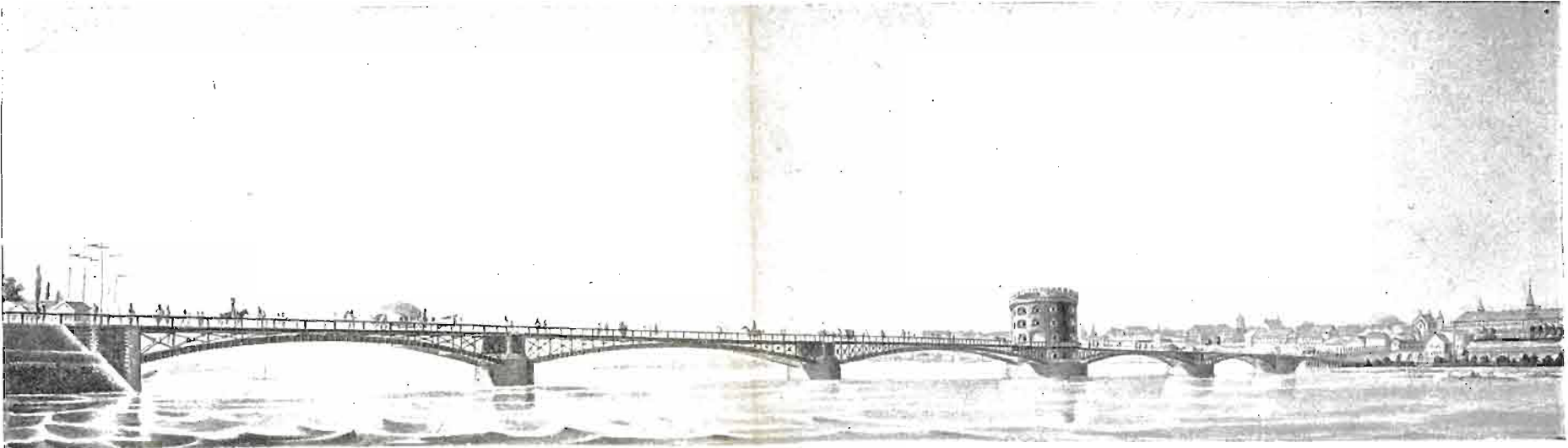
Widoki po osi mostu

od wewnątrz



Projekt mostu na Wiśle, z żelaza lanego, o pięciu otworach łukowych.

Rysunek inż. J. Majewskiego zmniejszony do 1/2.



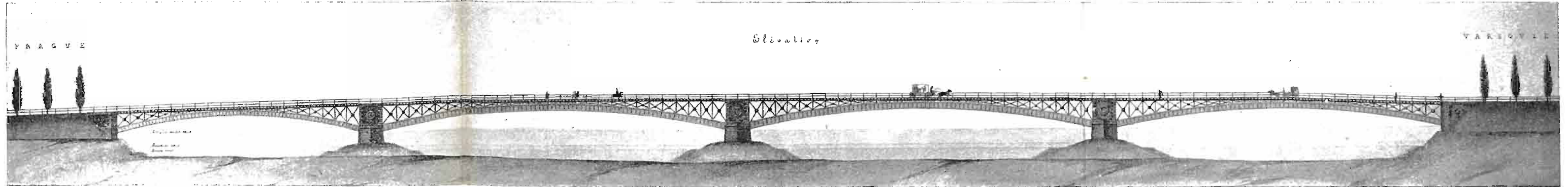


Projekt mostu na Wiśle z żelaza lanego o czterech otworach łukowych.

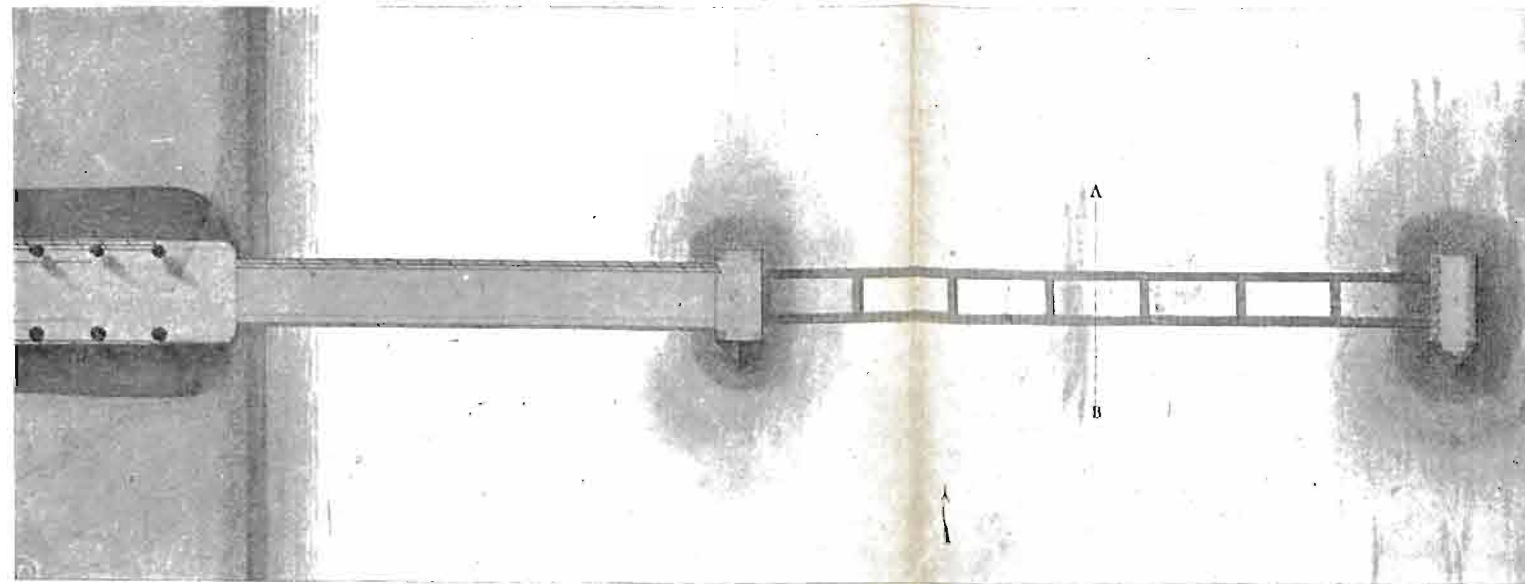
Praga.

Widok boczny.

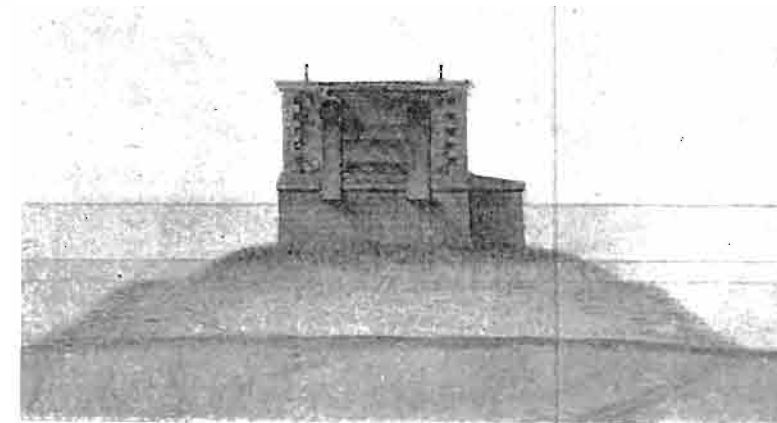
Warszawa.



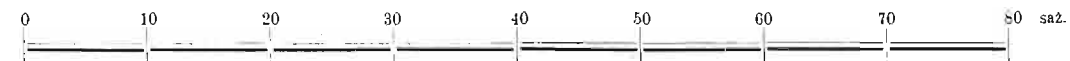
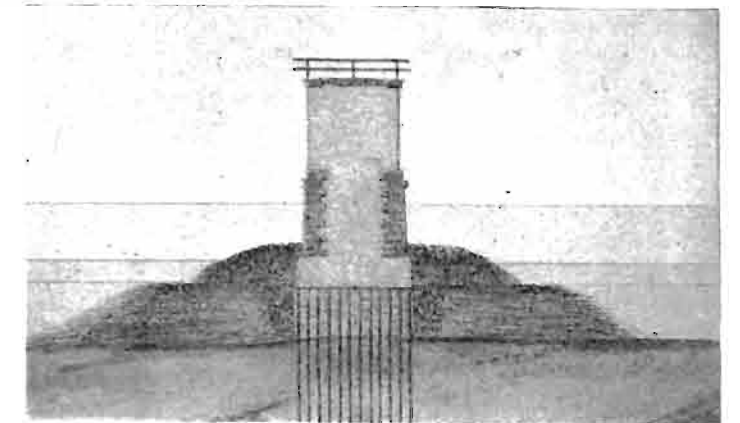
Plan połowy mostu.



Przekrój poprzeczny mostu.



Przekrój filara po osi mostu.



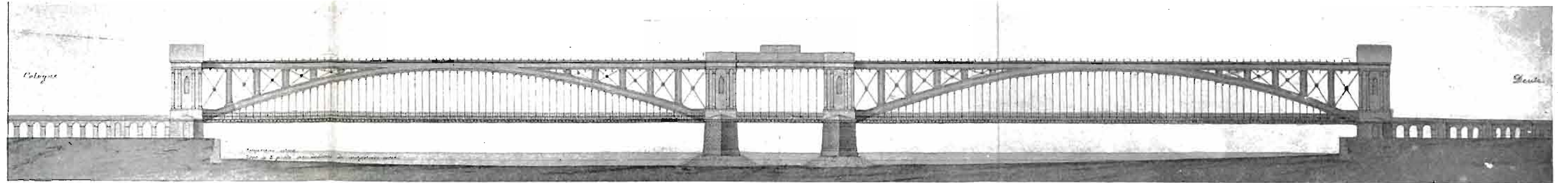
Projekt konkursowy mostu na Renie pod Kolonią.

Widok boczny.

Kolonia.

Waryant I.

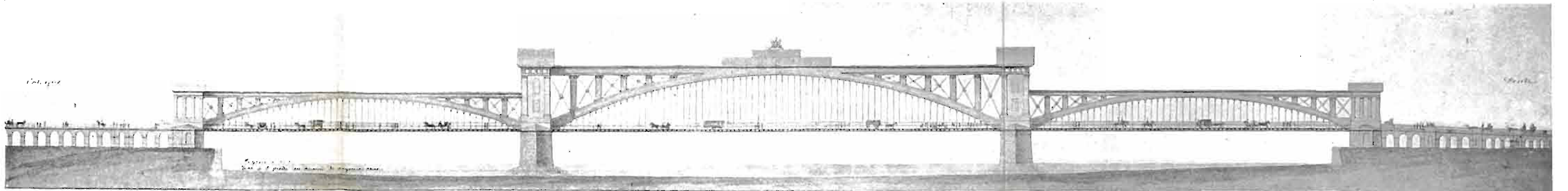
Deutz.



Kolonia.

Waryant II.

Deutz.



0 100 200 300 400 500 600 700 stóp pruskich.



Projekt konkursowy mostu na Renie pod Kolonią.

Fig. 1. Część widoku bocznego (waryant II) ze zwodem.

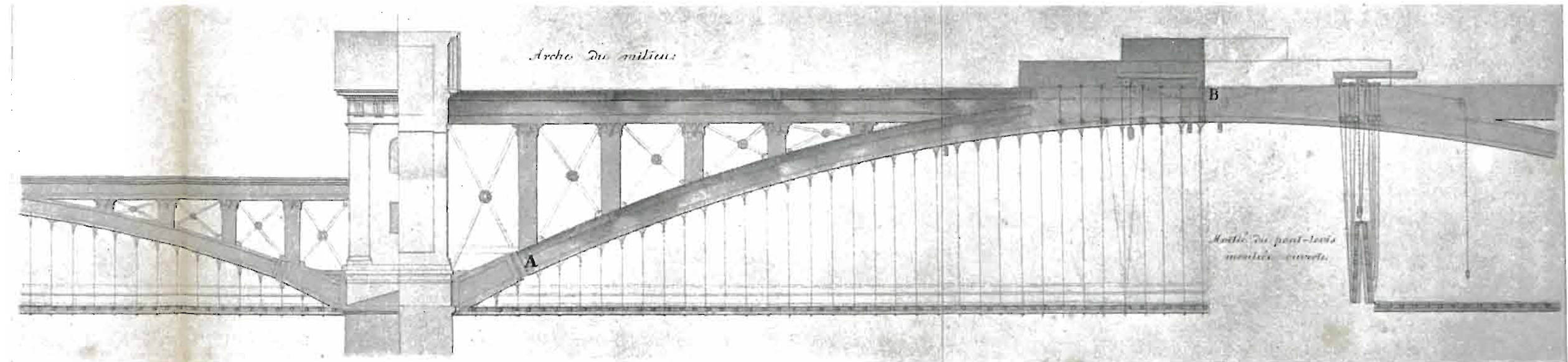


Fig. 2. Przekrój poprzeczny mostu.

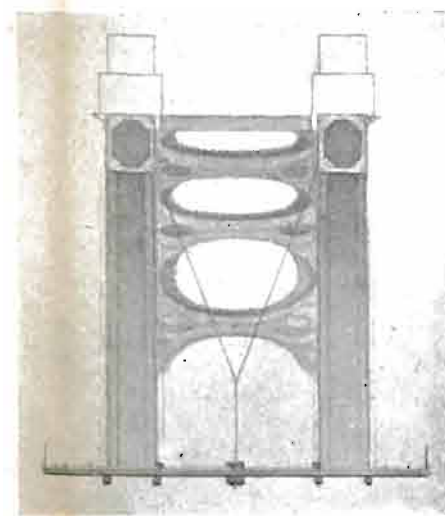


Fig. 3. Waryant przekroju poprzecznego.

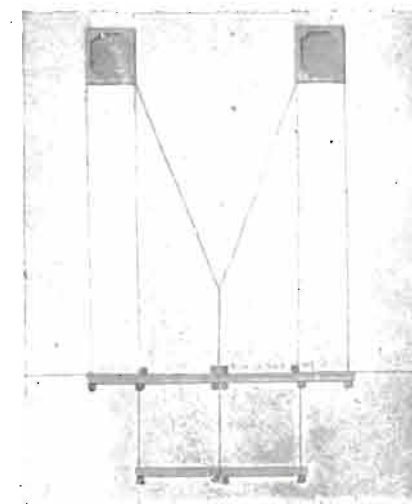


Fig. 4. Zwód podwójny.

