



18451

148.

8. 4.

18.

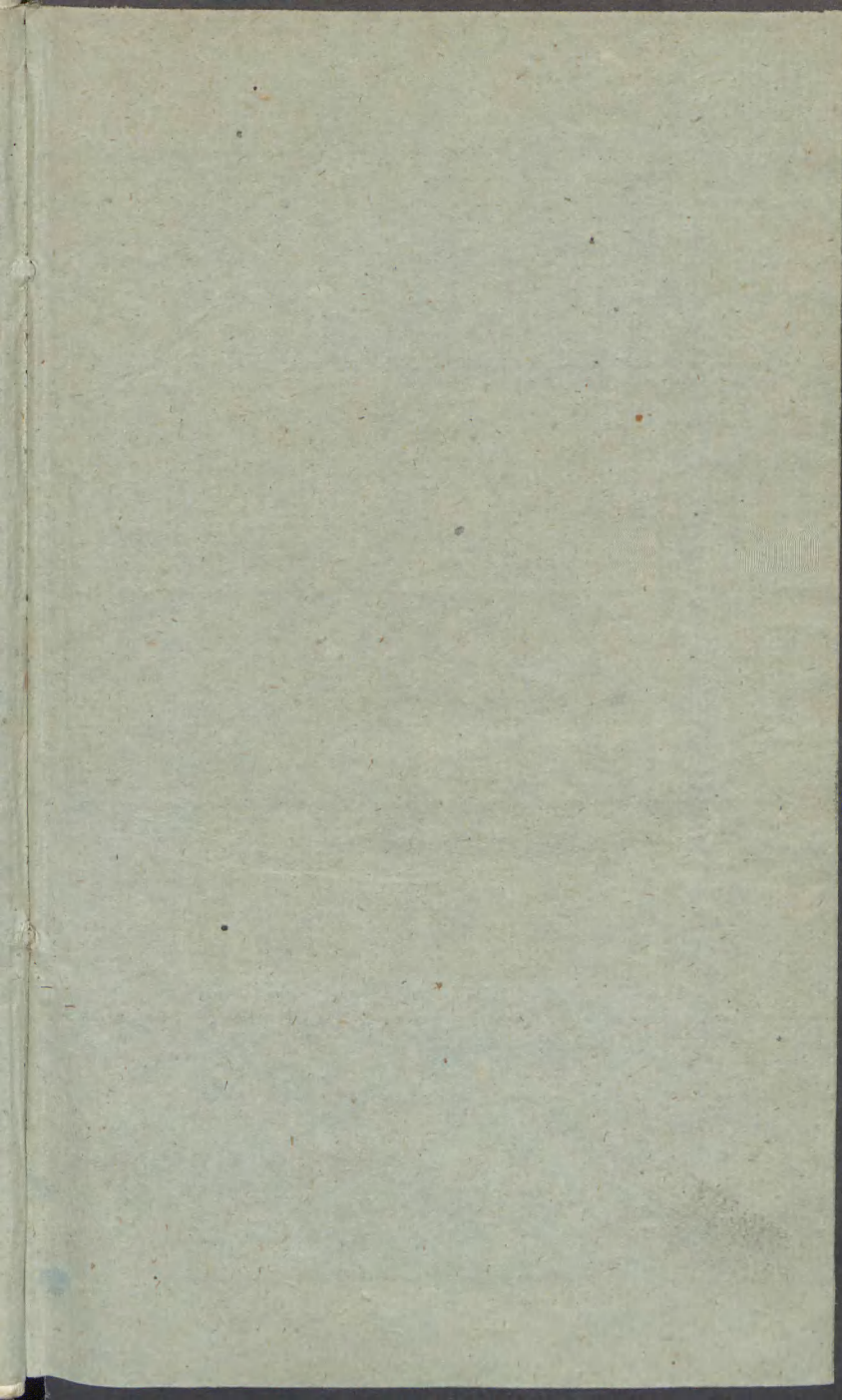
Stanislaus C. O. Lamoyski.

ANNO

1804.



Ex Bibliotheca C. O. Lamoyski.



**ZASADY OGOLNE
NAUKI I CWICZEN**

DLA

Dubl 558 +

BATALIONÓW SAPERÓW I PIONIERÓW,

PRZEZ

JEGO CESARSKĄ MOŚĆ

w dniu 19 Sierpnia 1818 Roku

ZATWIERDZONE.

z Rossyjskiego na Polski Język

przez Porucznika

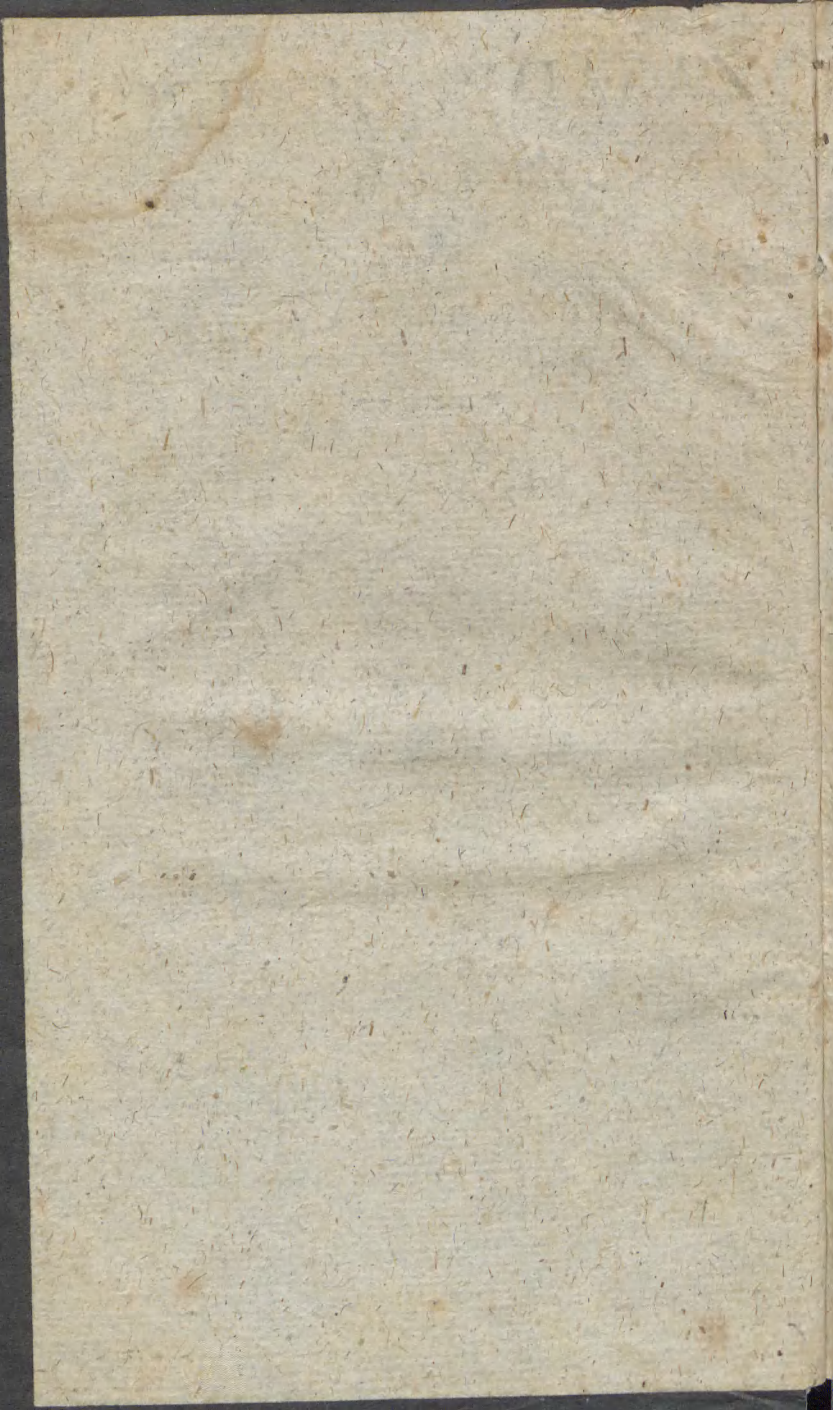
CHARCZEWSKIEGO

przełożone.

5812

W WARSZAWIE 1821 Roku.

W Drukarni Wojskowej



W S T Ę P.

W powszechności Miniery, Sapery i Pioniery winni być używani do tak nazwanych robot Pionierskich, iako to: do usypania szanów polowych, do robot przykopowych, budowy i stawiania mostów, naprawy dróg; a w szczególności Sapery mają się doskonalić w sztuce robienia rozmaitych przykopów i w innych powierzchniowych do oblężenia przydatnych robotach, Miniery zaś w robotach podziemnych przy opasaniu i obronie twierdz zwyczajnych.

Stosownie do tego rodzaju służby i obowiązków, Batalionów Saperów i Pionierów, ułożone zostały niniejsze prawidła do ich ćwiczeń praktycznych służyć mogące.

PODZIAŁ.

KSIAŻKA TRZECIA.

O ROBOTACH POLOWYCH.

CZĘŚĆ I.

O ŚRODKACH PRZYGOTOWAWCZYCH.

Rozdział.

Strona.

- | | |
|---|----|
| I. O narzędziach do robot Pionierskich, Saperskich i Minierskich, nieodbitcie potrzebnych | 1 |
| II. O materyałach do roboty szanieców, mostów, naprawy dróg wojskowych, i robot przy obleżeniu używanych . . . | 13 |
| III. Powszechne prawidła rozdzielania ludzi do robot, do zaczynania i wykonywania tychże robot ściągające się . | 29 |
-

P O D Z I A Ł

C Z Ę Ś Ć II.

PRAWIDŁA NA CZĄSTKOWE WYKONYWANIE
ROBOT, Z ICH WYMIENIENIEM.

O D D Z I A Ł I.

O ROBOTACH PIONIERSKICH.

Rozdział.

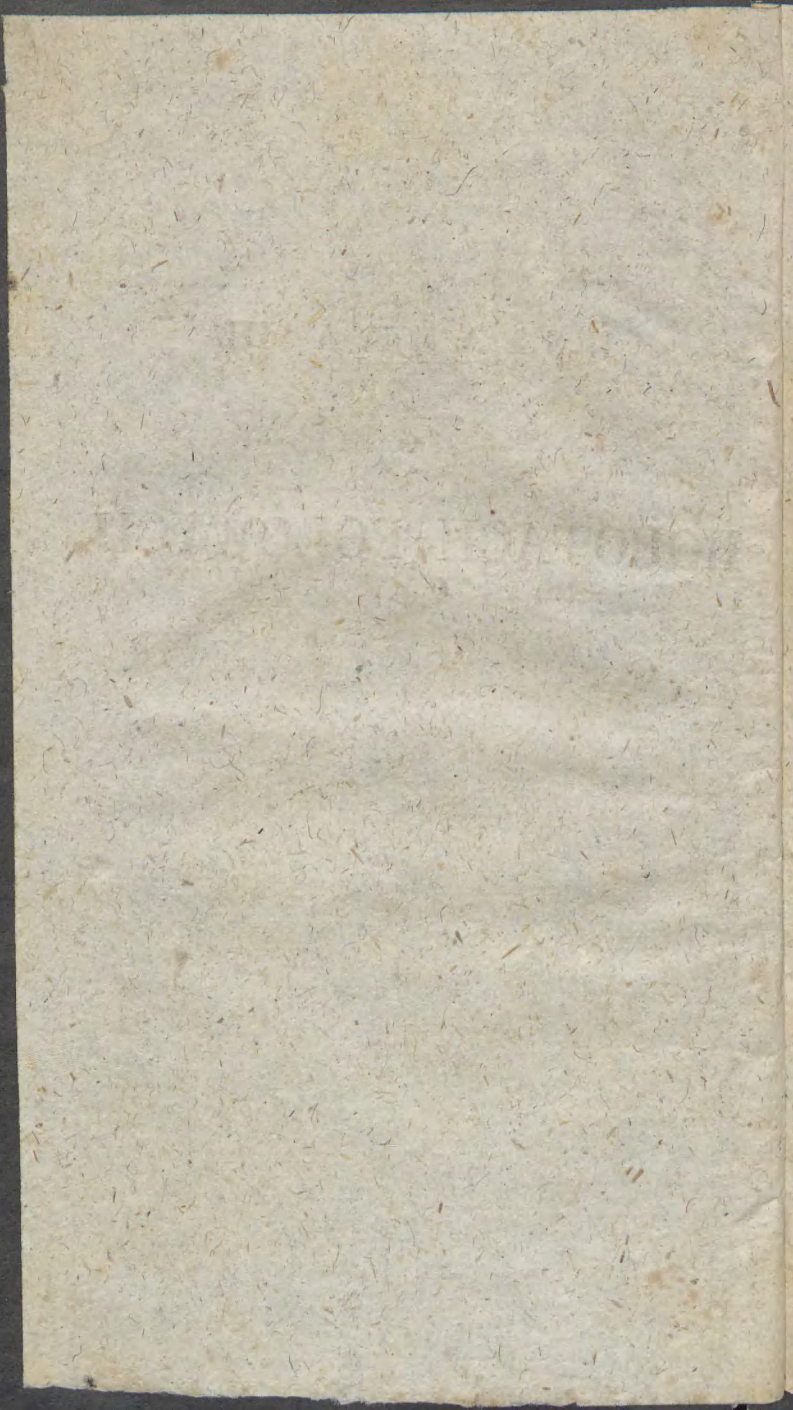
Strona.

I. O wymiarach głównych części fortyfikacyi polowéy	39
II. O wytykaniu na gruncie dzieł fortyfikacyynych polowych	42
III. O usypaniu tychże dzieł polowych	47
IV. O wzmocowaniu dzieł fortyfikacyynych	67
V. O budowie mostów i promów do przeprawy	84
VI. O naprawie dróg	123

K S I A Ż K A III

O

ROBOTACH POLOWYCH.



C Z Ę Ś Ć I.

O PRZYGOTOWAWCZYCH WYMIARACH.

R O Z D Z I A Ł I.

O narzędziach do robot Pionierskich, Saperskich i Minierskich nieodbicie potrzebnych.

§ 1.
Uwaga.

Ilość narzędzi Minierskich, Saperskich i Pionierskich, objęta jest Etatami, i przyjęty na każde z tych wzór jest korpusom wydany, tu umieszczają się tylko nazwiska i użycie onych.

Narzędzia Matematyczne.

§ 2.
*Nazwiska
i użycie
narzędzi.*

Stolik mierniczy z przynależnościami; używa się do szczegółowych robot topograficznych, należytej dokładności wymagających.

Stolik mierniczy składany, dla wygodniejszego w czasie marszu użycia.

Niwella z perspektywą i igietką magnesową, do równoważenia większych odległości.

Boussola z celownikami, dla zrobienia cząstkowych wymiarów nie wielkiéy płaszczyzny, osobliwie krokami.

Cyrkiel żelazny, do dokładniejszego rozmiaru w niektórych robotach cząstkowych.

Łańcuch żelazny mierniczy, dla dokładnego wymiaru większych odległości.

Wicha z żelaznym okuciem, do oznaczenia długości linii, i wszelkich innych miejscowych rozmiarów.

Sążeń drewniany z obu końców okuty, do wymierzania nie wielkich odległości przy robotach.

<i>Miara żelazna</i>	36	calowa	{ do oznaczenia szerokości i głębokości przykopu, przez każdego Saperę wykopującego się.
— —	30	—	
— —	24	—	
<i>Węgiel</i>	—	18	calowy

Sztuciec z rysunkowemi narzędziami, do wykresłania planów.

Kątomierz z celownikami, do oznaczenia kierunku galeryi minnych, pod danym kątem pułnocnym.

Kątomierz, do odmiany kierunku galeryi minierskich pod kątem danym.

Szestciokrąg do wymiaru kątów, dla dóyscia odległości mieysc niedostępnych.

Ćwierciokrąg miedziany, do oznaczenia podkopów podług danego kąta, przy wyrabianiu spadziści.

Perspektywa, do rozpoznania przedmiotów dalekich.

Narzędzia robocze do no- szenia.

Łopata żelazna z rękojeścią, do kopania i wyrzucania ziemi.

Topor z toporzyskiem, do rąbania przy robotach szanćowych.

Oskard z rękojeścią, dla wykopywania krzemienistey i wszelkiego innego gatunku twardey ziemi.

Łom, do podnoszenia i odwracania

ciężarów, oraz wyłomu murów,
i tym podobnych robot.

*Narzędzia robocze Saperskie
i Pionierskie.*

*Łom od 10 do 15 funtów, do od-
wracania kamieni, rozrzucania
mostów i innych budowli.*

*Łopata zwyczajna, do odkopywania
ziemi.*

*Łopata darniowa, do podnoszenia
darniny.*

*Topor zwyczajny, do rąbania chru-
stu, i tym podobnego przy ro-
botach sząncowych.*

*Topor z długim toporzyskiem, do rą-
bania palissad.*

*Motyka z oskardem, do robot zie-
mnych powierzchniowych, bywa
także iak i do podziemnych
robot dwoiaka; iedna do mięk-
kiéy, druga do kamienistéy
ziemi.*

*Motyka z toporem, do przecinania
darni przy robotach przykopów.*

Nóż faszynowy, do rąbania i oczysz-

czania chrustu przy robocie faszyn, koszów i opłotków.

Nóż darniowy, do obrzynania darniny przy darniowaniu.

Rzezak darniowy, do wycinania darniny na łąkach.

Obsiekacz darniowy, do obrzynania pod sznur nierówności darniny.

Młot 15 funtowy, do mostowych i innych znaczniejszych robot.

Młot 10 i 5 funtowy, do przybijania kołków przy faszynowych i innych robotach.

Młot 2 funt., do przybijania gwoździ przy budowie pomostów i mostów.

Toczydło na 1 arszyn średnicy z kołowrotem, do ostrzenia narzędzi szanćowych.

Wór płócienny, do noszenia ziemi.

Taczka z okutym kołem, do dalekiego odwożenia ziemi. Koła i osi znajdują się w kompaniach, a same taczki robią się na miejscu robot.

Widły żelazne, do podnoszenia w przykopie faszyn na kosze.

Młot krzywy drewniany, do przybijania faszyn po wierszach koszów.

Kruki żelazne, jeden do obracania i utrzymywania zasłony, drugi do taczania iéy.

Fartuch skórzany, dla dwóch pierwszych Saperów.

Latarnia większa sygnałowa z podstawą i szczytem, do wytknięcia linii w czasie ciemnéy nocy.

Latarnia mała tajemna, do użycia w przykopach, dla ukrycia ognia przed nieprzyjacielem.

Narzędzia z przynależnościami do stawiania mostów.

Kotwica dłużebna, do umocowania tratw na bystrych rzekach.

Kotwica czworozębna, do umocowania tratw na rzekach małego pędu.

Lina smolna podłużna, objętości $4\frac{1}{2}$ cala, długości 100 sążni mająca, do przeciągania iéy w poprzek rzeki, w czasie budowania mostu.

Lina smolna kotwiczna, ościoty 3 cale, długości od 15 do 20 sążni, do przywiązywania kotwic.

Powrozy smolne, do związywania tratow i kozłów.

*Klamra żelazna, { do umocowania bali
Sierdzeń z mutrą, { podłużnych przy bu-
dowie mostów.*

Kółko żelazne ze skoblem, dla przybijania do tratow, w celu związywania tychże sznurami.

Bosak wielki i mały, do użycia przy naprowadzaniu mostów.

Łom, ieden ręczny, drugi w końcu rozdwoiony, do użycia przy rozbieraniu mostów.

Świdry $1\frac{1}{2}$ i $\frac{1}{2}$ calowy, do wywiercania dziur, przy utwierdzaniu belek i pokładu.

Gwoździe 6 calowe, na przypadek potrzeby przybijania pokładu.

Narzędzia do min.

Świder z wałkowym i stożkowym piórem, ten bywa dwoiaki, o dzie-

sięciu i piętnastu kolanach, i używa się do rozpoznania gatunku ziemi w głębokości, do wywiercania dziur z galeryi na powierzchnią ziemi, i ku stronie galeryi nieprzyacielskiej; do gruntu miękkiego z wałkowym, a krzemienistego z stożkowym piórem.

Świder na cal 1 gruby, a 2 lub 3 stopy długi, do wywiercania różnego rodzaju kamieni.

Łyżka żelazna na 3 stopy długa, do oczyszczania wywierconych w kamieniu wałków.

Młot żelazny nastalony, używa się dwojaki: większy i ręczny, do wywiercania kamieni, i przy nabijaniu tychże do rozerwania.

Leiek miedziany, do nasypywania prochu w kieszki zapalnicze, lub wywiercony kamień.

Stepel drewniany, w jednym końcu miedzią oprawny, długości na 3 stopy, do przybijania ładunków przy rozrywaniu kamieni.

Przetyczka miedziana, za pomocą której w czasie nabijania dziur w kamieniu, zostawia się miejsce dla komunikowania ognia do ładunka.

Miarka blaszana, mała i wielka; pierwsza mieści w sobie 4 funty prochu, druga 10 funtów; i używa się do rychlejszego mierzenia prochu przy zakładaniu min.

Wór skórzany, mieszczący w sobie 1 pud prochu, do noszenia tegoż do min.

Pompa z kiskami, do wyciągania wody źródlanej i innej z min i podziemnych galeryi.

Taczka do min z okutym kołem i krzywymi hołoblami, do użytku w galeryach. Koła, osi i hołoble, znajdują się gotowe przy kompaniach; taczki zaś same robią się na miejscu roboty.

Latarnia do użycia przy zakładaniu i zapalaniu min.

Waga większa, z ośmiu ciężarami od jednego funta do 2 pudów, do wyważania prochu i ziemi.

Waga mała z ciężarami, do wyważania małych ciężarów.

Lichtarz żelazny ze świdrem na końcu, który przykręca się do ram w galeryach, dla wstawienia wien świecy.

Oskard żelazny nastalony, dla łamania i obrabiania kamieni.

Klin żelazny nastalony, do łupania kamieni.

Łom ręczny, do odwracania kamieni, i naciskania ram.

Dłuto, do okrzesywania kamieni.

Młotek kamieniarski i tłuczek, służy do okrzesywania kamieni dłutami.

Topór ciesielski, używany do obrabiania drzewa na ramy i pale.

Motyka z oskardem, używa się do robot w wielkich galeryach, i bywa dwoiakiego rodzaju, jedna do ziemi miękkiej, druga do krzemienistej.

Motyki z główkami, także jedna do miękkiej, druga do kamienistej ziemi.

Motyka zagięta, do iłowatej i twardej gliniastej ziemi.

Oskard z główką, do gruntu kamiennistego.

Młot 15 funtów ważący, do wbijania rozporów przy zawaleniu galeryi.

Młot 10 funtowy, do zabijania sufitowych i bocznych desek.

Młot miedziany, do zabijania iaszczków prochowych w minach.

Młot kamieniarski, do układania ścian kamiennych.

Łopata Angielska, do robot w piaszczystym gruncie.

Graca, do oczyszczania boków galeryi.

Graca, do podgrzebania ziemi w galeryach.

Łopata czworokątna, do zapuszczania sufitowych desek w miękkim gruncie.

Łopata ostra, dla zapuszczania sufi-

towych desek w krzemienistym gruncie.

Piła tukowa, do podpiłowania desek i listew w galeryach.

Piła Słórsarska, do zaostrzania pił.

Świderek, do wywiercania dziur w drzewie.

Dłuto ciesielskie, do poprawiania czopów w ramach.

Hebel { do ostrugiwania

Strug dwuręczny { brzegów u desek.

Brusek, do ostrzenia rzemieślniczych narzędzi.

Winda z liną 4 cale obiętości mającą, do wydobywania ziemi ze studzień. Przy kompaniach znajdują się gotowe do tychże osi i kółka; drzewo zaś potrzebne obrabia się na miejscu samych robot.

R O Z D I A Ł II.

*O materyałach do roboty
szańców, mostów, naprawy
dróg wojskowych i. robot
przy oblężeniach używa-
nych.*

§ 3. *O mate-
ryałach.* Do wzniesienia szańców i do
robot w oblężeniach używa się zie-
mia, drzewo, faszyny zwyczajne,
szańcowe i wodne, kosze, wory
do noszenia ziemi, opłotki i darń.

Do budowy mostów używają
się na wiązanie belki, a na po-
kład deski.

Do naprawy dróg używają się
faszyny, żerdzie, żwir, różny gruz
i gruby piasek.

§ 4. *O faszy-
nach zwy-
czaynych.* Faszyna zwyczajna jest wią-
zka z cienkich witek drzewa skła-
dająca się, od 6 do 12 stop dłu-
gości i 2 stopy obiętości mają-
ca, którey przewiazki na 1 lub 2
stopy są od siebie oddalone.

§ 5. Faszyny szańcowe, są wielkie
O faszy- faszyny, z samych wyborowych i
nach szan- prostych witek starannie związane;
cowych. te robią się na 18 do 21 stop długości, a grubości w średnicy na 1 stopę. Przewiązki winny być jedna od drugiej odległa na 10 lub 12 cali.

§ 6. Faszyna przykopowa robi się
O faszy- na długość 3 stop, grubości w średnicy 8 cali zawierająca. W środek której wpuszczony jest kołek na 3 stopy długi, z jednego końca zaostrowany, i tyle drugim z faszyny wychodzący, aby go ręką ująć można.

Używają się faszyny przykopowe do zasłonięcia miejsc między koszami przykopowemi, wtykając je w ziemię za pomocą wspomnianego kołka.

§ 7. Wodne faszyny, są faszyny
O faszy- zwyczajne, w środek których
nach wo- wwiązują się kamienie, aby przy
dnych. zanurzaniu w wodę osiadały na dnie.

§ 8. Warstat faszynowy jest rząd
O warsta- kozłów w iednakięy od siebie odle-
tach fa- głości ustawionych, na których
szyno- wiąże się faszyna. Liczba ich by-
wych. wa większa lub mnieysza, stoso-
wnie do długości faszyny.

§ 9. Koziół faszynowy składa się
O kozłach z dwóch kołów na krzyż w ziemię
faszyno- wbitych.
wych.

Na każdy koziół potrzeba dwa koły od 5 do 6 stop długie, kształtu okrągłego, mające od 3 do 4 cali średnicy przy główce, i około sążnia postronka do związywania kołów.

Dla zrobienia tych kozłów wbi-
jaia się w ziemię koły ieden ku
drugiemu nachylone, na podobień-
stwo krzyża podłużnego; tak aby
niższa odległość iednego od dru-
giego wypadła na 3 stopy, a miey-
sce przecięcia kołów od ziemi na
 $2\frac{1}{2}$ stop.

Kozły te ustawiaia się w od-
daleniu $2\frac{1}{2}$ lub 3 stop ieden od
drugiego, w linii prostęy; i na prze-
cięcia kołów nakłada się żerdź pra-

widłem nazwana, którą przymocować postronkiem do kozła potrzeba.

§ 10. *O faszynowych przewiązkach.* Przewiązki faszyn są to obwiązania drewniane, któremi faszyny okręcają się. Na te używa się najczęściej łoża, kruszyna i rogoza.

§ 11. *O przysposobieniu przewiązek do faszyn.* Dla przysposobienia przewiązki, Pionier bierze łożowy albo inny iaki pręt, i nastąpiwszy nogą na cienki jego koniec w miejscu, które z twardości swojej dozwala zrobić pętlę, nagiąwszy się zaczyna ztamtąd kręcić pręt ręką prawą, trzymając grubszy koniec w lewéy, nieprzestaje mocno przyciskać nogą, kręci coraz daléy, podnosząc się pomału w miarę czucia, iż drzewo przez kręcenie utraciło swą kruchość. I gdy przekona się, iż tak ukreconéy części wystarczy na obwiązanie faszyny, bierze cienki koniec z pod nogi i robi na nim pętlę, w którąby łatwo mógł przechodzić grubszy koniec przewiązki.

Kiedy zaś potrzeba zmusza użyć na przewiązki nie tak gibkiego

drzewa, wtedy pręty osobliwie w czasie zimy, rozgrzewają się nad ogniem. Nadto wbijają się szelnie jeden przy drugim na 2 stopy w ziemię, trzy okrągłe gładko ociosane kołki, 6 stóp długie, a 3 cale grube; które na 6 cali od góry mocno się sznurem związują. Potem założywszy wierzchem między te kołki cienki koniec pręta, skręca się go, a razem nawija około tychże. Przyszedłszy ku końcowi, odwija się zaraz pręt z kołków, trzymając mocno grubszy koniec w rękę aby się nierozwinał, na koniec zdeymuje, i przy cienkim końcu robi się pętla, iak wyżej powiedziano.

§ 12. Na faszyny używa się sosnowy
O chruscie i wszelki inny chrust, w grubszym
na faszyny. końcu nie więcej nad cal 1 średnicy mający.

§ 13. Do wiązania faszyn na każdy
O narzędziach do warstat potrzeba: ieden lub dwa
wiązania ściągacze, (każdy ze sznura na 6
faszyn potrzebnych. stóp długiego, z pętlicami na końcach składający się, w które dla

ściągania faszyn wkładaia się dwa z twardego drzewa drażki), dwa noże faszynowe, jeden topor i sznur wymiarowy równy objętości faszyny.

§ 14. Ludzi zaś do każdego warstatu *O ilości ludzi do każdego warstatu faszyn używanych.* potrzeba 6^{ściu}, dwóch do rąbania i oczyszczania witek, jeden do przygotowania przewiązek, dwóch do nakładania chrustu na kozły i wiązania faszyn, a szósty do podawania.

§ 15. Wiązanie faszyn następującym *O wiązaniu faszyn.* sposobem uskutecznia się:

Dwóch Pionierów obcinaia nożem faszynowym ukośnie grube końce wszystkich witek, odrzynaią wyrostki, które na dół wygiętymi bydz nie mogą, prostuią części łękowate, uderzaiąc tyłcem noża po wygięciu, i oczyszczaią wszystkie liścia.

Dway drudzy rozkładaia najprzód na prawidłe w przyzwoitéy odległości gotowe przewiazki, potem nakładaia witki, mieszaiać krótkie z długimi, i uważaiąc aby

ścięcia ukośne kłaść zawsze przy końcach faszyny, cienkie zaś zakończenia witek obracać ku środkowi; aby tym sposobem faszyna otrzymała przywoitą długość i grubość, iaką iey nadać zamierzono.

Gdzieby zaś postrzedz się dały miejsca próżne, zakładać tam należy drobny chrust, aby faszyna wszędzie równie była wypełnioną.

Potém przystępuje się do zamocowania przewiązek, zaczyna iąc każdy Pionier z swojego końca faszyny, postępuje ku środkowi téż; do czego używa się ściągacza ze sznura, iak niżej. Obiąwszy faszynę około miejsca gdzie przypada przewiązka, zakładaia w pętle tegoż ściągacza drążki, za pomocą których, ściskaia po mału faszynę, i w miarę ściskania nadaią iey kształt okrągły, poprawia iąc witki ręką tak, aby ich grube końce przy brzegach faszyn będące, stroną ukośnie ściętą wewnątrz obrócone były; osobliwie u witek w okrąg powierzchni faszyny le-

żących. Bez téy ostrożności faszyna miałaby kształt nierówny, i przy uzyciu do robot, nie takby dobrze z drugą spaianą być mogła.

Tym sposobem ściąga się coraz dalej, dopóki faszyna nie będzie nieco mniej grubsza iak być powinna, bo przewiazki nigdy tak doskonale ścisnąć nie mogą, iak ściągacze, z tego względu w miarę ściskania sprawdza się obwód faszyny sznurem wymiarowym.

Gdy już pożądana otrzyma się grubość, przystępują wtedy do przewiazek, i obeymując nią faszynę przesuwają koniec w pętlę, i przyciskają ją mocno do faszyny nogą, a potem nieodeymując nogi, zakręcają koniec po wierzchu pętli tak, aby tenże obwinawszy się około siebie na wzór śruby, zamocował pętlę, co się nazywa węzłem.

Wszystkie węzły przewiazek winny być na iednej stronie. Po zrobieniu węzła pozostały koniec przewiazki zasuwają się między wiatki faszyny. Dla większej mocy

przewiązek, można je skręcać z kilku prętów nakształt powrozu, i wówczas po obięciu takową przewiązką faszyny, koniec przez pętlę przeciągnięty, zamiast robienia węzła, przeciąga się kilka razy nawskrós przewiązki.

§ 16. *Co uważać należy w wiązaniu faszyn.* Uważać należy nayprzód, że przy wiązaniu faszyn bateryjnych, powierzchnia tychże z dobranych składać się winna prętów, których drobne odrostki winny bydź we-wnątrz faszyny zakładane. 2^{re} Że podług powyższego § 15 zrzucają się ukośnie grubsze końce tylko u witek do rzeczonych faszyn bateryjnych przeznaczonych, a w ogólności u takich, które spaiać potrzeba; w innych zaś faszynach bez spaiania między sobą używających się, to nie jest potrzebne. Równie przy wiązaniu faszyn ostatnich, potrzeba nakładać witki na warstat faszynowy tak, aby grubsze i cienkie końce tychże przypadły naprzemian tak w środku, iak i na końcach faszyn.

§ 17. Kosz iest ogrągły i dna nie ma-
O koszach. iący, porządnie około nieparzystey
liczby kołków z chrustu wyple-
ciony.

Zwyczajny kosz przykopowy
 $2\frac{1}{2}$ stopy wysokości i 2 stopy śre-
dnicy mający, powinien się skła-
dać z 9^{cin} kołków, na $3\frac{1}{2}$ stopy
długich, od $1\frac{1}{2}$ do 2 cali grubych.

Dla prędszego usypania batte-
ryi, poprzecznic lub innych szan-
ców polowych, wielkiego pospie-
chu wymagających, robią się kosze
podług innych rozmiarów, i w ów-
czas ilość kołków także nie parzy-
stą, potrzeba tak rozłożyć, iżby
też na 8 cali między sobą odległe
były. Kosze batteryine robią się na
3 stopy w średnicy, a na 4 w wy-
sokości, z użyciem 13 kołków.

Wszelkie kosze iakiéykolwiek
wielkości, iednakim sposobem wy-
pletaią się.

§ 18. Do oplatania koszów używają
O rozdzie- Pionierów oddziałami po 4^{ch} ludzi,
leniu ludzi z których dwóch oczyszczają witki
do wypła- i przynoszą chrust, trzeci oplata,
tania ko- i przynoszą chrust, trzeci oplata,
szów. czwarty temuż pomaga.

§ 19. Na każdy oddział potrzebne są
O narzędziach do narzędzia: 1 sznur, 2 noże faszy-
wypłata- nowe i 1 toporek.
nia kosztów
potrze-
bnych.

§ 20. Dla zrobienia kosza miary wy-
O wypła- żęć opisanę, wybiera się grunt
taniu ko- gładki i równy, na środku którego
szów. wbija się kół, i w okrąg tego za
pomocą sznura zakresła się koło 2
stopy średnicy mające. W obwodzie
tegoż koła w bija się na pół stopy
w ziemię, i w równy jeden od
drugiego odległości 9 kołków ko-
szowych, które winny być pro-
ste, pionowo ustawione, i ich wierz-
chy równo od ziemi oddalone.

Potem gdy dostateczna ilość wi-
tek w grubszym końcu od 1 do $1\frac{1}{4}$
cala grubości mających przygoto-
waną zostanie, (im dłuższe i ró-
wniejsze tém lepiej) zaczyna się
z dołu od grubszego końca witki,
który się wewnątrz kosza zakłada,
i oplata się nią kołki, przekładając
naprzemian jedne z nich wewnątrz,
drugie zewnątrz; gdy witka którą

się oplata, okaże się już być zbyt cienką, albo bliską zakończenia, w ówczas złożyć ją potrzeba z drugą, skręcając razem; i tym sposobem odbywa się oplatanie aż do wierzchu, edcinając małe wyskakiujące na powierzchnię kosza części, i ubijając ustawnie opłotkę kosza tłuczkiem, aby warstwy bardzo się sciskały, i aby ziemia choćby naysuchsza przechodzić przez nie niemogła, oraz często sprawdzając wymiar wierzchu kosza względnie spodu. Jak tylko kosz się ukończy, przymocuje się u wierzchu plecionka trzema lub czterema małemi przewiązkami, z których każda obeymując główkę kołka, zapuszczona jest w plecionkę; po wyięciu zaś kosza z ziemi, utwierdzi się tenże i z drugiej strony tym samym sposobem. Nakoniec: byłe w ziemi końce kołków jeśli się przytępiły, zaostrzyć potrzeba.

W potrzebie użycia, stawia się kosz zaostrzonemi końcami kołów

do góry, dla nasadzenia na nie fa-
szyny.

§ 21. *O worach do nosze-
nia ziemi.* Wór ten nic innego nie jest, iak
wór prosty, z grubego płótna uszy-
ty, który po wypełnieniu go zie-
mią, zawiązuje się u wierzchu
sznurkiem. Ma 2 stopy długości,
a od 8 do 9 cali średnicy.

Worów tych zazwyczaj uży-
wa się do zakrycia w przykopach
próżni między koskami, i dla
zrobienia w przedpiersieniach tych-
że strzelnic na ogień karabinowy.
W pierwszym przypadku, każda
próżnia przykrywa się dwoma ie-
den na drugim ustawionemi wora-
mi, w drugim zaś na każdą strzel-
nicę potrzeba trzy wory.

Dla zrobienia rzeczony strzel-
nicy, kładą się na przedpiersieniu
prostopadle do iego szczytu dwa
wory, ieden od drugiego na 6 cali
odległe; a trzecim nakrywa się,
kładąc go w poprzek pierwszych.

§ 22. *O opło-
tkach.* Opłotek jest rząd kołków w pro-
stey linii ustawionych, i w cały
długości giętkimi drzew prętami
z sobą splecionych.

Do zrobienia opłotka bierze się 6 kołków od 4 do 7 stop długich, i 2 cale średnicy mających, zaostrzywszy ich końce wbija się je w ziemię w linii prostéj, w odległości ieden od drugiego na 1 stopę. Potém oplata się te koły wierzbowemi, lub innemi giętkiem i witkami, tym samym sposobem iak kołki koszów. Po zakończeniu opłotka wstrząsa się go i z ziemi wyimuie.

Opłotki używają się nayszczególniéj do wzmocnienia spadków przedpiersienia na ziemi piaszystéj. Uścielają się także dla przeyscia przez miejsca błotniste, i wilcze doły.

Używać się też czasem zwykły i w przykopach, aby żołnierze w porze dżdżystéj mogli w nich chodzić wygodniéj.

W pierwszym przypadku to jest: dla podparcia spadków przedpiersienia, przygotowane tym sposobem opłotki ustawiają się na miejscu tak wewnętrznego iak i

zewnątrznego spadku przedpiersienia, w należnym pochyleniu, wbijają się tłuczkami w ziemię do niższych tylko warstw plecionki. Oprócz tego podpierają się one ze strony zewnątrzney grubemi kołami, takięj długości, aby po wbiciu ich w ziemię na 3 stopy, pozostałość była równęj z opłotkiem wysokości; koły te umocniają się wiązaniami na każdą stopę wysokości, niżęj w § 68 i 72 opisanemi. Na ostatek dla okrycia spadków, radzi się nadewszystko podnosić opłotek na tém samém mieyscu, gdzie się znajdować powinien, wbijając razem koły na całej długości przykrywaiącego się spadku, nadając im taką pochyłość do przedpiersienia, aby opłotek mógł lepiej wytrzymać ciśnienie ziemi, iak to będzie niżęj w § 72 opisano.

§ 23.

O darni.

Darń wyrzyna się na łąkach po skoszeniu trawy, w czworoboczne sztuki, maiące $1\frac{1}{2}$ stopy długości, 1 stopę szerokości, a od 5 do 6 cali grubości.

Miażdżość ta przy ubijaniu darni w robotach do 4 cali zmniejsza się.

§ 24. Do wycinania i noszenia darni
O narzędziach do wycinania i noszenia darni potrzebnych. narzędzia potrzebne są: 1 rzezak z uwiązany do kółka sznurem, 1 żelazna łopata do podeymowania darniny, i stosownie do odległości 2 lub 4 nosze, do iędy przenoszenia.

§ 25. Darń wycina się następującym
O wycinaniu darni. sposobem:

Powierzchnią łąki do wycinania darni wyznaczonéy, trzech Pionierów przechodzą rzezakiem pod sznur, najprzód wzdłuż co $1\frac{1}{2}$, potem w szerz co każdą stopę; takim sposobem, iż 1 Pionier trzymając za rękojeść rzezaka naciska go nogą, dla zagłębienia na 5 lub 6 cali w ziemię, inni dwaj ciągną rzezak za pomocą sznura. Potém nacięta darń podnosi się łopatką żelazną.

R O Z D Z I A Ł III.

*Powszechne prawidła rozprowdzenia ludzi do robot, do zaczy-
nania i wykonywania tychże ściąg-
gające się.*

W ciągu ćwiczeń praktycznych Saperów i Pionierów, postanawia się do zachowania co następuje:

§ 26. Służba strzelecka bez wątpienia nie iest celnieyszym zatrudnieniem Saperów i Pionierów. Lecz rodzaj służby tego woyska wymaga, aby będąc zawsze przed nieprzyjacielem rozsypani w czasie swych robot, naydoskonaleý byli wezwyczajeni zbierać się natychmiast za daniem znaku w miejscu oznaczoném; aby składając w ówczas Batalion piechoty, w przypadku nieodbiteý potrzeby, mogli działać iak piechota. Inaczey Saperzy i Pioniery w tym niewyćwiczeni, w razie pierwszego nagłego nieprzyjaciół na miejsce ich robot

napadu, albo pojedynczo wygładzeni zostaną, albo co jeszcze zgubnieysza, w haniebnéj ucieczce będą szukać ocalenia.

Przeto od dobrych Saperów i Pionierów powyższej nauki prędkiego zebrania się w Batalion na znak dany, koniecznie wymagać należy.

§ 27. Z tego względu potrzeba, aby bataliony Saperów i Pionierów znali przepisane im prawidła służby frontowéj, a obowiązkiem nieodzownym PP. Brygadnych i Batalionowych Kommendantów, i PP. Dowódców Inżynierów jako ich częściowych Inspektorów, stanowi się: mieć bacność na ich zachowanie.

§ 28. Dla nieobciążenia Batalionów zbyt wielkimi ćwiczeniami, skracać z tego względu roboty, postanawia się: aby te wychodząc na robotę praktyczną, w jeden ze czterech na to dni przeznaczonych, podług uznania Dowódcy Batalionu, zaięli się koniecznie tego rodzaju nauką, to jest: przechodzić

z musztry frontowéy do roboty, i z téy do frontowéy powracać; co nieznacznie przybliży ich do pożądanego stopnia udoskonalenia.

§ 29. Przy naukach tego rodzaju, i w ogólności przy każdym użyciu Batalionów Saperów i Pionierów do robot, stanowi się za правило: *найпрзёд*

§ 30. Przy wykonaniu robot polowych Dowódzca Batalionu za odebraniem rozkazu co ma do wypełnienia, winien przyprowadzić Batalion (przypuszcza się, iż robota iest tego rodzaju, do któręy cały Batalion użyty być ma) na miejsce roboty, i uformowawszy go, ieżeli położenie miejsca dozwala w kolumnę Dywizyina z prawego lub lewego, w pół plótonowych odstępach, kommanderuje: *до ноги броń*, przywołuje do siebie Dowódców kompanii, i uwiadomiwszy ich co robić zamysła, rozkazuje złożyć broń i przybory.

§ 31. To wykonywa się tak: każdy żołnierz odstąpiwszy od broni

zrzuca tornister i płaszcz, kładzie go na ziemi końcami do broni odwróconemi, a na tym tornister, iako też pochwę z narzędzi i kaszkiet, wdziawszy furazerkę zdeymuie ładownicę i pałasz, które zawiesza na bagnecie swoihey broni; tym sposobem płaszcze i wszelki pakunek będą leżały rzędami w porządku.

§ 32. Oficerowie, Podoficerowie i dobośi zdeymuią tylko płaszcze i tornistry.

§ 33. Około broni každy Dywizyi na skrzydłach zostawia się ieden sztyldwach w zupełnym parkunku; pozostali zaś 24 frontowi do ich zmiany, iako też dwóch gefreyterów do ich rozprowadzenia, dwóch Podoficerów, doboś i Officer składają straż przy broni i ubiorze.

§ 34. Tym czasem Kommendant Batalionu z Dowódcami Kompanii i młodszym Officerem wyższym idą opatrzyć miejsce, gdzie ma bydz roboty wykonana, i udecydowa-

wszy co winno być zrobioném, Kommandant Batalionu dzieli robotę na części, które Kommandantom Kompanii przeznacza. Z tych każdy obeyrzawszy osobno część swoją, powracają wszyscy do swoich Kompanii, i wzięwszy potrzebną liczbę ludzi, prowadzą ich gdzie należy.

§ 35. Jeżeli miejsce robot jest tak obszerne, że Batalion rozciągać się będzie więcej iak na 1000 kroków, w takiém zdarzeniu Kompanie rozkommenderują się, i udają się każda na swoje miejsce w zupełnym ubiorze, i tam dopiero wykonywają to samo, co wyżej o całym Batalionie powiedziano, zostawiając 6 frontowych z gefreyterem do straży przy broni.

§ 36. Chociażby wykommenderowany oddział był ieszcze mniejszy, niewolno jest iednak od tych odstępować prawideł, lecz w małej części wszystko to wypełniać należy.

- § 37. Broń składać nayprzyzwoicięj
jest w takich miejscach, które nie-
zbyt od robot oddalone, mogą ile
możności bydź skrytemi.
- § 38. Jeżeli więcęj iak ieden plóton
z Kompanii wysyła się na robotę,
winien bydź Dowódzca Kompanii
przytomnym, ieżeli więcęj trzech,
młodszy Officer wyższy, a więcęj
czterech, to sam Dowódzca Bata-
lionu.
- § 39. Do rychłego zebrania Batalionu
na przypadek napaści nieprzyja-
ciela, podaie się następujący spo-
sób.
- § 40. Kiedy potrzeba zgromadzić Ba-
talion, daie się znak przez batalio-
nowego trębacza No 7, po którym
robota ustaie, i każda kommenda
szykuie się. Potém po 24 Nrze ka-
żda kommenda bieży do swoięj
broni, i ubrawszy się staie pod
bronią.
- § 41. Dla oznaczenia linii, ustawiaią
się Podofficerowie tak, iak przy
formowaniu Dywizyów.

- § 42. Jeżeliby Batalion był tak rozkomenderowany, iżby się rozciągał więcej iak na 1000 kroków, to każda komenda stanawszy pod bronią, udae się spiesznym krokiem do chorągwi, a zbliżona o 200 kroków łączy się biegiem.
- § 43. W takim zdarzeniu wprzód nim ludzie będą na robotę rozesłani, rotty chorągwiane i wytyczni, pozostają na obranym miejscu; i Batalion w czasie zboru szykuje się podług wytycznych, czyli to w linią, czy w Kolumnę do ataku, słowem iak Dowódzca Batalionu każe.
- § 44. Do zebrania Batalionu na linią, służy znak trąby No 24; w Kolumnę do ataku No 19. Z prawego w Kolumnę No 1 i 19, a z lewego Nro 2 i 19.
- § 45. Gdy w ciągu roboty wypada potrzeba przykryć się tirallierami, aby ich wezwać z roboty, trąbi się No 5, za którym ci odstąpiwszy od teyże, ubierają się, a po zatrąbieniu powtórny No 5,

szykuia się do dwóch Podofficerów postawionych, z prawego w Kolumnę tam, gdzie zobaczą młodszego Sztabs-Officera; ztamtąd zaś rozsyłaią się, gdzie wymaga potrzeba. *Powtóre:*

§ 46. Przy robotach oblężenia, rozdzielenie robotników, iako i rozdanie tymże narzędzi, dzieie się wiadomym porządkiem. Ludzie winni bydź w furażerkach, ładownicach, przy pałaszach i z bronią na pasie przez lewe ramię zawieszoną.

§ 47. Sapery, ieżeli robota uskutecznia się w przykopach lotnych, stanawszy na miejscach robot, obracaią się tyłem do przedpiersienia, za danym od Officera znakiem zdeymuią z siebie broń, nakładaia bagnety, i każdy za sobą wewnątrz przykopu kładzie broń na płask na ziemi, kurkiem do góry, kolbą do siebie obróconą, prostopadle do przykopu tak, aby w razie potrzeby mógł ją uchwycić. Potém zdéymuią ładownice i pałasze i wszystko przy broni składaia; wtenczas

obracają się twarzą do przedpiersienia, i wszyscy wzięwszy swoje narzędzia, za danym od Officera znakiem rozpoczynają robotę.

§ 48. Toż samo zachowuje się przy drugiey równoległej; daléy zaś, robotnicy winni składać broń i ubiór na pobliskich placach broni drugiey równoległej.

§ 49. W czasie wycieczek w drugiey równoległej, ludzie za daniem znaku Nro 7, zostawiają robotę i narzędzia, i ubierają się; a po znaku Nro 1, albo 2 z Nrem 17, albo 19, zbiegają się w kolumnę tam, gdzie zobaczą chorągwiane rotę, które dla téy przyczyny ustawiają się z rezerwy, na mieyscu dogodném.

§ 50. Aby zaś znowu powrócić do roboty, też same należy zachować przepisy, co przy odkryciu przykopów.

§ 51. W czasie wycieczek za drugą równoległą, ludzie wprost skryć się powinni w pobliskim placu broni.

§ 52. Postanawia się za prawidło: jeżeli Batalion przeznaczony będzie

do robót pod okiem nieprzyjaciela; niemając woyska swojego w bliskości, powinien wyznaczyć Tirallierów, dla przykrycia siebie odwodową pikietą i łańcuchem. Z tego względu przed zaczęciem robót, Dowódzca Batalionu rozkaże uderzyć pierwszą część strzeleckiego marszu, poczem tirallierskie plótony formują się w sposobie, iak to wykazano w książeczce o *Ćwiczeniach Strzeleckich*; potem zwijają się w kolumnę, a Officer dowodzący prowadzi ich, dokąd został kommanderowany.

Uwaga. Kiedy Officerowie do zdjęcia planów bywają wysyłani, nieodbitcie jest rzeczą potrzebną, aby ich tyle przy Batalionie zostawało, ażeby w każdéj kompanii z Dowódcą téż, jeśli zaś i ten wykommanderowany z młodszym Officerem, było najmniey trzech; równie aby z dwóch Officerów wyższych w Batalionie będących, jeden zawsze przy Batalionie znajdował się.

C Z Ę Ś Ć II.

PRAWIDŁA NA CZĄSTKOWE WYKONYWANIE ROBOT, Z ICH WYMIENIENIEM.

ODDZIAŁ I.

O ROBOTACH PIONIERSKICH.

ROZDZIAŁ I.

O wymiarach głównych części fortyfikacyi polowéy.

	Wyso- kość.	Szerokość czyli grubość.	Dłu- gość.	Głę- bo- kość.
	Stopy.	Stopy.	Stop.	Stop.
§ 53. <i>Rów</i> <i>O wy- (Założenie</i> <i>miarach</i> <i>spadku rowu,</i> <i>głó- w miarę do-</i> <i>wnych w broci gruntu</i> <i>części robi się na $\frac{1}{2}$,</i> <i>fortyfi. lub $\frac{2}{3}$ i na $\frac{3}{4}$</i> <i>kacyi</i> <i>głębokości</i> <i>polowéy.</i> <i>tegoż).</i>		Najmniéy $10\frac{1}{2}$.		Od 6 do 9.

	Wyso- kość.	Szerokość czyli grubość.	Dłu- gość.	Głę- bo- kość.
	Stopy.	Stopy.	Stop.	Stop.
<i>Przedpier- sień . . .</i> (Zewnętrzna tegoż spadzi- stość stoso- wnie do grun- tu, stanowi się w założeniu na $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ a na- wet i na całą wysokość, we- wnętrzna zaś na $\frac{2}{7}$ wyso- kości.	Od 7 do 8.	Przeciw o- gnia kara- binowego na 4, a na przeciw Ar- tylleryi od 9 do 14,		
<i>Ławka . . .</i> (banquette).	Takiéy wysoko- ści aby od teyże do szczytu przed- pierz- nia zosta- wało $4\frac{1}{3}$.	Od 3 do $4\frac{1}{2}$.		
<i>Ustep . . .</i> (berme).	. . .	Od $1\frac{1}{2}$ do 3.		

	Wyso- kość.	Szerokość czyli grubość.	Dłu- gość.	Głę- bo- kość.
	Stopy.	Stopy.	Stop.	Stop.
<i>Strzelnica</i>	Od pomo- stu do spodu strzelni- cy od 3 do $3\frac{1}{2}$.	Wewne- trzna otwar- tość na $1\frac{3}{4}$, zewnątrzna zaś połowę grubości przedpier- sienia.		
<i>Międza . (Merlon).</i>	Od 7 do 8.	Od środka iednéy strzelnicy do środka drugiey, od $17\frac{1}{2}$ do 21.		
<i>Nadwałę . (Barbette).</i>	Poniżey wierz- chołka przed- pierz- nia, od 3 do $3\frac{1}{2}$.	Od $17\frac{1}{2}$ do 24.	Pod każde działo 14.	
<i>Pomost:</i>				
Pod działa i iednorogi		9.	Od $17\frac{1}{2}$ do 21.	
Pod mozdzie- rze		7.	Od 7 do 9.	

R O Z D Z I A Ł II.

O wytykaniu na gruncie dzieł fortyfikacyjnych polowych.

§ 54. Do wytknięcia dzieł fortyfika-
O narzę- cynych, potrzebne narzędzia są:
dziach do sznur, łańcuch, tyki, kołki, to-
wytykania *potrze-* por, sążeń, niwella i pion.
bnych.

§ 55. Do wyznaczenia linii prostéy
O wytknię- na ziemi, ieśli ta będzie krótka,
ciu linii wbija się na każdym iéy końcu kół,
prostéy na i od iednego do drugiego koła wy-
ziemi. ciąga się sznur przy ziemi, i wzdłuż
tegoż kopie się bruzda. Gdyby
zaś potrzeba była oznaczyć na
ziemi linią bardzo długą, natenczas
po obu iéy końcach ustawiaią się
pionowo dwie tyki, zaś między
temiż kilka innych prawie w ró-
wnéy iedna od drugiéy odległości,
w taki sposób, aby przyłożywszy
oko ile można bliżéy, do iednéy
z ostatnich tyk, i patrząc ztamtąd
na drugą skrajną, wszystkie środ-
kowe tyki zdawały się robić tylko
iedną z ostatnią. Gdyby potrzeba

było takową linią przedłużyć, tedy ieden człowiek staie przed dwoma ostatniemi tykami, drugi zaś z nową tyką postąpiwszy na nieiakie oddalenie naprzód, posuwa ją w lewo lub prawo, podług znaków, pierwszego, dotąd, poki ta nieukryie się za dwoma poprzedniemi tykami; i wtenczas przytwierdza ją na miejscu. Tymże sposobem ustawiają się i dalsze tyki na przedłużeniu linii. Kiedy linia wytknięta zostanie, wówczas od iednéy do drugiey tyki rozciąga się sznur przy ziemi, i przez całą długość tegoż, dla oznaczenia linii, wbijają się kołki, albo wykopuje się bruzda; poczem tyki odeymuią się.

Kiedy zmuszeni są ustawiać tyki w bardzo znaczney odległości między sobą, tedy dla łatwiejszego spostrzeżenia, zawieszają u ich wierzchołka ćwiartkę białego papieru; czasami zaś stosownie do położenia miejsca, obok tyk stawia się wiechy, dla pewniejszego upatrzienia punktu czyli kierunku.

§ 56. Dla dowiedzenia się o ile mieysce jedno wyższe iest od drugiego, ile mieysce używa się niwella. Nayprzód między temi mieyscami wytyka się szłem iest od drugiego. kółkami linia prosta, potem idzie się po teyże linii z niwellą drewnianą, zaczynając od mieysca wysokiego.

§ 57. Do wytknięcia na ziemi kąta prostego, wyznacza się nayprzód linia prosta, na której w mieyscu gdzie ma być wierzchołek kąta prostego, wbija się kół, a od tego wciąż téyże linii odmierza się 3 arszyny, i w téy odległości wbija się kół drugi; potem wziąwszy sznur długości 9 arszynów mający z pętlami po obu końcach, rozdzielić go należy na dwie części nierówne tak, aby iedna miała 4 druga 5 arszynów, i mieysce przedziału oznacza się przewiązaniem sznurka. Potem pętlę części krótszey nałożyć na kół u wierzchołka kąta utkwiony, drugą zaś pętlę na inny w odległości 3^{ch} arszynów od pierwszego wbity, i wziąwszy

za sznurek przedziału, naciąga się sznur tak, aby obie jego części równie nateżone były. Nakoniec na ziemi, w którym miejscu wspomniany przedział przypadnie, wytyka się nowy kół; a przeprowadzona przez ten trzeci i pierwszy kół linia, będzie prostopadła do pierwszey na ziemi oznaczonéy, a zatem i kąt prosty z nią formująca.

§ 58.
O wytykaniu dzieł.

Wytknięcie fortyfikacyi wymagające narzędzi matematycznych i odrębnych wiadomości, nie zawsze się trafia przy wzneszeniu szanów polowych, i nie wchodzi do przedmiotu niniejszych praktycznych przepisów; dosyć jest tu wspomnieć:

1^o Że w dziełach polowych wytyka się nasamprzód linia główna, długość szczytu przedpiersienia oznaczająca, potem inne linie fortyfikacyjne prowadzą się od téy równolegle.

2^o Kiedy dzieło jest wytknięte, oznacza się natenczas wierzchnia i spodnia szerokość fossy, i

szerokość ustępu przekopanemi pod sznur bruzdami; inne zaś części fortyfikacyi wyznaczają się kołkami pionowo utkwionemi we wszystkich kątach, a czasem i w środku linii długich; nadając tymże kołkom taką samą wysokość, do jakiej te części ufortyfikowania mają być podniesione.

3^e Kiedy ufortyfikowanie ma mieć batterye z strzelnicami, natenczas podniosłszy przedpiersień od 3 do $3\frac{1}{2}$ stop, wybijają się strzelnice, oznaczając najprzód dwoma kołeczkami na wewnętrznym i zewnętrznym brzegu nasypu wetkniętymi, linią kierunku strzału, potem od tych kołeczek na prawo i na lewo odkreślają połowy szerokości wewnętrznej i zewnętrznej otwartości strzelnicy, przez co oraz oznaczy się kierunek ię polczków.

R O Z D Z I A Ł III.

O wysypaniu połowych fortyfikacyi.

§ 59. *O podziale długości rowu na części.* Do kopania rowu i wysypania z tegoż ziemi na przedpiersień, rozdziela się tenże w całej swęj długości na części po 6 stop mające; na każdą z tych przeznaczają się, w stosunku słabszego lub mocniejszego przedpiersienia przecięcia, od 4 do 5 ludzi.

§ 60. *Wyrachowanie ludzi do robot ziemnych.* I tak, gdy rów podzielony zostanie na części, ilość tych gdy pomnożemy na zwyczajne przecięcie przez 4, na mocniejsze zaś przez 5, wieloczyn okaże ile można i powinno być robotników razem do ziemnej roboty użytych.

§ 61. *O narzędziach do roboty ziemnej potrzebnych.* Na każde 6 stop długości rowu potrzeba: 1 oskard, 4 łopatk, i ręczny tłuk do ubijania ziemi w przedpiersieniu.

Do gruntu ziemi średniej twardości na $\frac{2}{3}$ robotników z łopatkami, przypuszcza się potrzeba jednej trzeciej z oskardami; do gruntu

zaś twardego tyle z oskardami ile z łopatkami.

§ 62. Robotnicy szykują się szerega-
Podział lu- mi, pierwszy w rowie na linii dol-
dzi do ro- nęj przeciwskarpy, drugi w śród-
boty około ku, ustawiony naprzeciw odstępom
szańca pierwszego, aby w czasie kopania
zwyczaj- i wyrzucania ziemi iedni drugim
nego prze-
cięcia.

UWAGA. nieprzeszkadzali. Trzeci rząd na
Zwyczaj- ustępie, (berme), a czwarty i
ne przecię- ostatni na samym przedpiersieniu.
cie rozu-
mie się,

We wszystkich czterech rzę-
gdy przed- dach robotnicy rozstawiają się ieden
piersień od drugiego na 6 stóp.
na grubo-
ści $1\frac{1}{2}$ sq-
żnia.

§ 63. Robotnicy pierwszego szeregu
Wykona- zaczynaiac kopać ziemię w rowie
nie roboty szerokości 3 stóp, i wyrzucać ją
ziemnéy. na ustęp, postępują od przeciw-
skarpy ku środkowi rowu.

Drugi szereg robotników ko-
piąc rów także w szerokości 3 stóp,
idzie od środka rowu ku skarpie,
i doszedłszy do teyże zwraca się
ku środkowi, dla wykopania i wy-
rzucenia na ustęp drugiey połowy
swoiey części roboty.

Trzeci szereg przerzuca ziemię, z ustępu na przedpiersień.

Czwarty równa i ubija ziemię, nadając przedpiersieniowi i ławce (banquette) kształt w przecięciu oznaczony.

Gdy szerokość rowu jest większa nad $10\frac{1}{2}$ stóp, Pioniery 1^{go} szeregu zaczynają wydobywać ziemię, podając się stopniowo od przeciwskarpy ku skarpie, przy czém Pioniery drugiego szeregu, przerzucają dobytą przez pierwszy szereg ziemię na ustęp, a z tegoż trzeci szereg przerzuca ją na przedpiersień i t. d.

Przy wykonywaniu powyższej ziemnéj roboty, zachowują się jeszcze następujące prawidła:

1^{od} Ażeby pochyłości skarpy i przeciwskarpy, w czasie kopania głębokości rowu nieosunęły się, należy wprzód wybrać całą głębokość rowu między bruzdami oznaczającemi niższą onego szerokość, a potem przystąpić do oczyszczenia spadków onego, czyli do u-

kształcenia skarpy i przeciwskarpy.

2^{re} Jeżeli po ukształceniu przedpiersienia, ławki i nadwala, zostać się będzie zbyt duża w rowie ziemia, natenczas wysypnie się taż w kształcie stoku od przeciwskarpy do pola.

3^{cie} W dziesięciu godzinach roboty przy dobrym gruncie ziemi, i na 4 stopy głębokości rowu, dwóch ludzi mogą wyrzucić jeden sążen sześcienny ziemi za pomocą łopatek; lecz idąc głębiej, do wyrzucenia teyże saméy ilości ziemi, potrzeba już będzie do każdych dwóch ludzi dodać trzeciego robotnika. Daléy zaś na $5\frac{1}{2}$ stop głębokości rowu, dla trudności wyrzucania ziemi, do każdych dwóch ludzi przeznaczyć ieszcze potrzeba dwóch robotników, z taczkami lub workami.

§ 64. Wewnętrzna spadzistość przedpiersienia osłania się zawsze albo faszyną, albo opłotkiem, albo też w niedostatku wspomnionych, dar-

*O osłonie
spadków.*

nią rzędami; zewnętrzny zaś spaddek w ten czas tylko osłania się faszyną, albo opłotkiem, gdy do usypania przedpiersienia użyto piasku.

Gdyby zaś szaniec sypany miał trwać czas długi, w ówczas zważając na gatunek gruntu i okoliczności, osłania się zewnętrzny spaddek i przeciwskarpa darnią.

§ 65. Do osłonięcia wewnętrznego spadku przedpiersienia, robotnicy z Pionierów lub Saperów używają się oddziałami, każdy z 7^{miu} ludzi składającymi się: z których 3^{ey} starsi wyprowadzają spadzistość, 4^{ch} zaś młodszych trudnią się noszeniem. Każdy oddział powinien osłonić w całej wysokości przedpiersienia 24 stóp podłużnych, czyli na długość dwóch faszyn 12 stopowych.

§ 66. Do osłonięcia faszyną dla każdego oddziału, potrzeba narzędzi: 1 młot żelazny, 1 nóż faszynowy i 1 piła ręczna.

§ 67.
O wykony-
waniu ro-
boty fa-
szynowéy.

Kiedy przedpiersień podniesio-
ny zostanie na 2 stopy od pozio-
mu ziemi, wykopuje się naówczas
w podłuż spadku tegoż bruzda, na
pół grubości faszyny głęboka; w tę
bruzdę wpuszcza się pierwszy rząd
faszyn, przybijając one przez ka-
żdę dwie przewiązki kołkami $2\frac{1}{2}$
stopy długimi, i 2 cale przy głó-
wce grubemi, pionowo utkwione-
mi; dając baczenie w układaniu
faszyn na miejsca, aby węzły ich
przewiązek obracane były ku na-
sypanéy ziemi, i ażeby koniec ie-
dnéy faszyny ile można gładko
przystawał do końca drugiey; co
jeszcze lepiéy, kiedy końce te będą
spaiane.

Spaianie to dzieje się następu-
jącym sposobem:

Przy zakładaniu niższego rzędu
faszyn w bruzdę, trzeba się starać,
aby końce iednéy ile bydz może,
ścisléy i bardziéy wchodziły mię-
dzy końce drugich faszyn; dla te-
go po założeniu i przybiciu kołka-
mi każdéy faszyny, spaiający się

ięy koniec zostaje na dwie stopy niedobitym, pod który podkłada się iaki pieńek drzewa, poczem ieden z Pionierów siada na faszynie z tegoż końca i uważa, aby druga faszyna podniesiona i kierowana przez 2^{ch}, albo stosownie do ięy wielkości i przez 4^{ch} Pionierów, na głos siedzącego Pioniera, razem weszła dostatecznie końcem swoim w koniec iego faszyny, i aby w należnym z pierwszą była kierunku; potem wyimuje się pieńek drzewa, i tak nie przybity koniec pierwszëy, iak i druga faszyna przymocują się kołkami; oraz zważając na grunt, przytwierdzą się zaczepami (ankrami) iak o tém niżëy objaśniono będzie.

Samo przez się rozumie się, że spaiać te tylko faszyny można, które tak są związane, iak wyżëy w § 17 powiedziano.

Przy układaniu następnych rzędów faszyn, aby zetknięcia wyższych rzędów nieprzypadały nad spoieniami niższych, trzeba rząd

drugi zaczynać od przepiłowaney na pół faszyny, a trzeci znowu od całéy i t. d.

Drugi zaś oddział Pionierów zaczyna swoją robotę od końca pierwszego oddziału.

Każdy wyższy rząd faszyn, tak iak i niższy przybija się kołkami, z tą tylko różnicą, że kołki te wbijają się już nie w środek faszyny, ale w trzeciéy części zewnętrznéy iéy powierzchni, przytém nie pionowo ale ukośnie; takim sposobem, że też pominawszy stronę wewnętrzną niższéy faszyny, wchodzi w usypany przedpiersień. Takowe kołki na kilka calów niedobijają się w ziemię dla tego, ażeby utrzymywały wyższy rząd faszyn, i ażeby nie psuiąc osłony można było w czasie robot wchodzić po nich na przedpiersień.

Przy układaniu faszyn pilnie uważać potrzeba, ażeby osłona wyrabiana była w przyzwoitym spadku; i dla tego należy układać rzędy faszyn ieden na drugi z ustępa-

mi, w spadku wewnętrznym na 3 albo $3\frac{1}{2}$ cala, stosownie do grubości średnicy iaką będą miały faszyny, to jest 10 albo 12 calów. przy spadku zaś wewnętrznym ustępy te robią się od 1 do $1\frac{1}{2}$ cala szerzędzy.

§ 68. Aby nadać należytą moc osłonię faszynowéy, rzędy iéy wszyją
O przymocowaniu ostony faszynowéy zaczepami. stkie, lub co trzeci (stosownie do własności gruntu) przytwierdzają się ieszcze zaczepami, które wyrabiają się tymże iak przewiazki faszyn sposobem, z tą tylko różnicą, że pętla robi się na grubszym końcu pręta.

Dla takiego umocowania, co 4 stopy obeymuie się faszyna wspomnionym zaczepem, którego koniec ieden przeciąga się przez pętle na drugim końcu znaydującą się, i pętla zasuwa się; potém pierwszy koniec zaczepu, przywiązanie się mocno do koła, o kilka stop od faszyny w usypanym przedpiersieniu wbitego, tak aby zaczep miał prostopadłe do téy faszyny pochylenie.

§ 69. Przy osłonie faszynami tak
Uwagi przy osłonie faszyn, i założeniu podstawy strzelnic. wklesłych iak wyskakuiących ką-
tów rysu szanцу lub strzelnic,
mieć potrzeba na uwadze, aby rze-
dy faszyn iednego boku kąta, na-
przemiany to ztykały się, to na-
krywały końce rzędów drugiego
boku kąta.

Co się tycze strzelnic, i to
uważać należy, aby podstawa we-
wnętrznego ich otworu, nigdy nie-
przypadała na spoieniu faszyn.

§ 70. Na każdy sążeń podłużny we-
*O rozdziele-
niu ludzi
do osłony
z opłotka.* wnętrznego spadku przedpiersienia,
naznacza się 4^{ch} ludzi, z których
dwóch znoszą chrust i oczyszczają
witki, a dway ostatni wyplatają
osłonę.

§ 71. Na każdych 4^{ch} ludzi, czyli
*O narzędziach do
roboty o-
stony z o-
płotka po-
trzebnych.* na kaźden sążeń podłużny spadku,
narzędzia potrzebne są: 2 topory,
2 noże faszynowe, i młot żelazny
i 1 łopatka.

§ 72. Chcąc wewnętrzny spadek
*Wykona-
nie opłot-
ków ro-
boty.* przedpiersienia 7 stóp wysokości
mającego osłonić opłotkiem, biorą
się koły na 8 stóp długie, a 3 cale

grube, i wbijają się wzdłuż podstawy tego spadku w ziemię na 1 stopę głęboko, w oddaleniu jeden od drugiego na 9, albo 12 cali, nadając im takie do przedpiersienia pochylenie, aby między spuszczonej z ich wierzchołka pionem, i ich podstawą, było odległości na 2 stopy. Im większa nadana będzie kołom pochyłość, tém lepiéj; albowiem, po wysypaniu przedpiersienia, ciśnienie ziemi samo poprawi przecięcie opłotkowéj osłony. A w ogólności ustawienie kołów powinno być zastosowane do własności gruntu, tak iż przy osypującej się ziemi niezaszkodzi dać kołkom dwa razy większą pochyłość, od nadać się mającej spadkowi przedpiersienia.

Potém oplatają się wspomniane koły witkami, takim samym sposobem iak kosze, i razem nasypuje się w przedpiersień ziemia i mocno ubija.

Kiedy opłotek podniesiony zostanie do wysokości 3 stóp, i zie-

mia za nim usypana, wtedy przez każde 3 lub 4 kołki zaczynając od pierwszego, zarzucają się pętle zaczepów, i końce tych ostatnich przymocują się do kołków w przedpiersień wbitych. Dosiągnąwszy opłotkiem do wysokości stóp 4^{ch} przymocują się tymże sposobem inne koły, także co trzy lub cztery, poczynając już od drugiego; i takie przymocowanie kołków opłotka zaczepami, kontynuuje się na każdą stopę przybywającej wysokości, aż do zupełnego tegoż ukończenia.

§ 73. Na każdy sążeń kwadratowy spadku, przeznacza się 1 człowiek do układania darni, i 2 robotników do ięty noszenia, i do przygotowania kołeczków.

O rozdzieleniu ludzi do osłony darniowej.

§ 74. Na każdy sążeń kwadratowy spadku, potrzeba narzędzi: 1 obiekacz darniowy, 1 nóż darniowy, 1 żelazna łopatka i 1 tłuk. Oprócz tego na każde 2 sążnie podłużne spadku, potrzebny jest 1 topór i 2 $\frac{1}{2}$ sążni sznura.

O narzędziach do osłony darniowej potrzebnych.

§ 75.
*Wykona-
nie robot
darnio-
wych.*

Do osłonięcia darniną wewnę-
trznego spadku przedpiersienia,
przez całą jego długość, w odległo-
ści 2 sążni między sobą, ustawiają
się z łat profile wpuszczone na kilka
cali w ziemię. Dogodniejszy spo-
sób odznaczania należytego stopnia
pochyłości, jest za pomocą ćwier-
ciokręgu, (który w każdéy Kom-
panii Pionierskiéy znajduje się);
lecz gdyby niewydarzyło się mieć
rzeczonego narzędzia; w ten czas
w celu aby wyprowadzająca się
pochyłość miała w założeniu $\frac{2}{7}$ wy-
sokości, wtyka się poprzednio przed
każdym profilem w samym teyże
spodzie, w ziemię do pionu ty-
czką 7 stóp wysokości trzymającą,
u wierzchu któręy pod kątem pro-
stym przymocowana jest liniika,
na 2 stopy długości; kiedy łata
profilu oznaczająca wewnętrzny spa-
dek przedpiersienia, do takiego
przyrowadzona będzie położenia,
że koniec linijki dotknie się teyże,
będzie to dowodem że profil dobrze
jest ustawiony.

Po ustawieniu takim sposobem wszystkich profilów, i po zupełnym umocowaniu podpierających ich kołków, kładzie się równo z łata profilu, pierwszy rząd darniny trawą na spód obroconey, zagłębiając go w ziemię na połowę jej grubości; każda darń przybija się trzema kołeczkami 8 cali długimi, i $\frac{1}{2}$ cala grubemi; potem obrzyna się podług sznuru równo z wewnętrzną powierzchnią łat, od profilu do profilu przewiązanego.

Przy układaniu następnych rzędów, należy zachować co następuje:

1^e Darnina kładzie się zawsze trawą na spód, nakrapia się nieco wodą, kiedy ta jest pod ręką, i przybija każda trzema kołeczkami.

2^e Kiedy darnina wycięta jest tak iak w § 23 opisano, mająca większą długość niżeli szerokość, tedy kładzie się ją w rzędach naprzemian dłuższą i węższą stroną, zupełnie tak iak cegłę w murze.

3^e Darnina wyższego rzędu, przykrywać powinna spoienia niższego.

4^e Po ułożeniu każdego rzędu, naciąga się z wewnętrznej strony łąt sznur, i podług tegoż darnina obcina się.

5^e Po wyprowadzeniu każdych czterech rzędów, zasypywać ziemię za osłonę od strony przedpiersienia, i tę ubijać tłuczkami.

Gdy tym sposobem osłona zupełnie będzie ukończoną; natenczas łąty profilu odeymuią się.

Aby osłonić zewnętrzny spadek przedpiersienia darniną na płask, profile ustawiaią się iak wyżej powiedziano, podług ćwierciokręgu, albo niemaiąc go, za pomocą tyczki z linijką, której długość równa być powinna podstawie osłaniającego się spadku.

Darnina także układa się pod sznur, szczelnie iedna przy drugiey, trawą na wierzch, tak aby darnie wyższego rzędu leżały przeciwko

spoieniom niższego, i każda przybiia się czterema kołeczkami.

§ 76. Pomost działowy i iednorogowy,
O składzie pomostów. składa się:

1^e Z progu, długości 9 stop, a grubości naymniéy 6 cali mającego. Im grubszy tém lepiéy; na nim bowiem opierają się koła lawety. Próg ten przy strzelnicach prostych, i w przypadku gdy się strzela z nadwala, kładzie się w całej swéy długości, tuż przy wewnętrznym spadku przedpiersienia; zaś przy strzelnicach ukośnych, dotyka się on tegoż spadku iednym tylko końcem, kładzie się bowiem prostopadle na osi strzelnicy; i dla tego przestrzeń między przedpiersieniem i oddaloną częścią progu, tego ubiia się ziemią.

2^e Z trzech, przy miékkim zaś gruncie, iako i ze względu cienkości desek, z pięciu legarów, 6 cali grubych, i na długość pomostu długich.

3^e Z nakładzionych powierzch legarów desek, iak szerokość po-

mostu długich, 2 cale grubych, 10 do 12 cali szerokich.

Pomost moździerzowy składa się:

1^e Z trzech legarów 8 cali grubych, na długość pomostu długich.

2^e Z 11^{stu} lub 14^{stu} stosownie do długości pomostu, bali pomostowych, 7 stop długich, 8 cali grubych, 10 do 12 cali szerokich.

§ 77. *O budowie pomostu armatniego, lub jednorożowego.* Do wystawienia armatniego lub jednorożowego pomostu, potrzeba zrównać i tego ubić ziemię za przedpiersieniem; potem odznaczywszy na miejscu pomostu przedłużenie osi strzelnicy, położyć wzdłuż wewnętrznego spadku przedpiersienia próg, tak aby oś wspomniona przechodziła przez iego środek pod kątem prostym, aby niższa strona progu, była na 3 stopy i 2 cale niżej spodu strzelnicy.

Prog ten umacnia się za pomocą kołów w końcach iego wbitych.

Potem kładą się prostopadle do progu trzy legary, środkowy w kierunku osi strzelnicy, dwa inne ró-

wnolegle do pierwszego, i w takim oddaleniu, aby środek skrajnego legara od środka średniego na $5\frac{1}{2}$ stóp był odległy.

Przednie końce tych legarów powinny być wpuszczone w ziemię tak, aby ich powierzchnia była w równi z spodem progu; tylne zaś końce winny być o tyle podniesione, aby ku przedpiersieniu na każdy sążen $3\frac{1}{3}$ cala spadku miały. Wreszcie legary takowe między sobą powinny być do jednego poziomu przyprowadzone. Dla osiągnięcia tego, kładzie się na też legary prostopadle do ich kierunku linia, która będąc równolegle do progu w wielu miejscach, i podług niwelli przykładaną, powinna równie wszystkie legary dotykać.

Przedział między legarami ubija się ziemią, aż do ich wierzchu; poczem nakładają się na nie deski, poczynając kładzenie pierwszcy przy progu, potem inne koleją aż do ostatniéy, która z tyłu przy-

twierdzi się mocnemi kołami, wzdłuż
iey w ziemię aż pod wierzch pomo-
stu przybitemi.

§ 78.
*O budowie
pomostu
moździer-
zowego.*

Pomost moździerzowy robi się
poziomo, bez żadnego spadku. Dla
zrobienia tegoż, po wyrównaniu
mieysca, naznacza się na przed-
piersieniu dwoma kołczkami kie-
runek wystrzału. Na przedłużeniu
tęj linii, w odległości od przed-
piersienia wyrównywiającéy wyso-
kości onego, wytknie się prosto-
padła, od której pomost się za-
czyna. Potém dla ułożenia lega-
rów, przekopują się trzy równo-
ległe bruzdy, na 12 cali głębokie,
średnia w kierunku linii wystrzału,
a boczne odległe od teyże swoiemi
środkami na $2\frac{3}{4}$ stopy. Po wpu-
czeniu w pomienione bruzdy lega-
rów, zbiera się aż do ich wierz-
chu zbywająca ziemia, w całej
długości i szerokości pomostu; a
pozostałe w bruzdach między lega-
rami puste mieysca, zasypują się
tąż ziemią, ubijając mocno tłucz-
kami. Nakoniec nakładają na też

legary prostopadle do nich i ścielnie jeden z drugim wierzchnie bale, których powierzchnia tym sposobem przypadnie na 5 cali wyżej podstawy batteryi; ziemię około pomostu mocno ubijają, a wzdłuż pierwszego i ostatniego bala, wbijają się w ziemię twarde koły, aż pod powierzchnią pomostu.

ROZDZIAŁ IV.

O wzmocnieniach dzieł fortyfikacyinych.

§ 79. *Wymienienie środków.* Ku wzmocnieniu dzieł używa się różnych środków, te są: rogiatki, palissady, pale szturmowe, zasieki, wilcze doły, kolce, fugassy i zalewy wodne. Lecz iako z liczby ostatnich, fugassy należą do min; opisze się tu tylko urządzenie chwilowych zalewów. O fugassach zaś podana jest wiadomość obszerna, w Rozdziale 4^m Oddziale 3^m.

§ 80. *O zalewach.* Zalewy do wykonania, wiele czasu i wielkich sposobów wymagają, użycie ich w połowey fortifikacyi wiele zatrudnia, czemu tylko w niektórych szczególnych zdarzeniach może stać się dogodnym. Zalewy robią się za pomocą tam, i upustów.

§ 81. *O tamach.* Szerokość tam winna być zastosowana:

1^{od} Do siły, czyli pędu wody, to jest: im rzeka albo strumień jest

bystrzeyszy, tém tama winna bydź szersza i gruntowniéy zrobiona.

2^{re} Do użytku na iaki ma służyć; gdyż ieżeli tama nie bardzo iest długa, i znajduie się pod naszym ogniem, albo gdy taż niepodpada napaści nieprzyjacielskiéy, ani na iego wystawiona Artylleryą, i ma tylko za przedmiot zatrzymanie wody; w takiém zdarzeniu należy iéy nadać taką tylko szerokość, która iest potrzebna dla odparcia siły cisnącey wody. Lecz kiedy nasz ogień z przyczyny długości tamy całkowicie ią ostrzelać nie może, a następnie wynika obawa, aby nieprzyjaciel iéy nieprzekopał, albo nie attakował naszey pozycyi, przechodząc po niéy iak po moście; w ówczas trzeba iéy nadać taką szerokość, aby w iéy środku albo przy końcu można usypać dzieło polowe. Najsłabsza tama nie ma mieć mniéy iak 4 stopy szerokości u wierzchu; szerokość w fundamencie zawisła od pochyłości obu spadków i wysokości tamy.

Spadek tamy od strony pędu, winien byź dwa razy więkſzy, a niſeli naturalny spadek ziemi, to ieſt: przy wyſokoſci 6 ſtóp, daie ſię spadku od wody ſtóp 12, na 7 ſtop 14 i t. d.

Głębokość wody za tamą nie mnieyſza nad 5 ſtóp byź powinna, aby w bród nie była przebyta. Kiedy niepodobna wodę do téy podnieść wyſokoſci, należy między tamami pokopać rowki, albo od iednéy tamy do drugiéy przekopać rów, ziemię z tegoż wydobyta uſzyć na tamę, zbyteczną rozrzucić, a potém zapaſcić wodę. Chociaźby iéy głębokość nie była więkſza iak 2 ſtopy, porobione rowy przebycia iéy, ieżeli nie wſtrzymają, przynaymniey wiele utrudnią.

Aby podnieść wodę na 5 ſtóp przy kaſdéy tamie, potrzeba żeby spadek wody od iednéy do drugiéy był wiadomy. Spadek ten poſnaie ſię za pomocą równoważenia.

Robota tam uſkutecznia ſię 5^{cio} rozmaitemi ſposobami, iako to:

1^{od} Prosto z ziemi i gruzu. 2^{re} Da-
jąc im osłonę z darni przekłada-
nych korzeniami różnych zioł. 3^{cie}
Oplatając takowe wiklem. 4^{te} Ro-
bią się tamy z faszyn; nakoniec
5^{te} biją się pale dla ugruntowania
onych.

Pierwszy sposób robienia z zie-
mi, łu i gruzu, dobrze ubijając, jest
najłatwiejszy i najszybszy, lecz
tama takowa bystrego pędu wody
wytrzymać długo nie potrafi. Gdy-
by zaś dla braku czasu i drzewa
większe zalewy takimi wstrzymać
należało tamy, wypada im nadać
wielką grubość i wielki spadek.

W dolinach i przy małych za-
lewach, tamy takowe z korzyścią
mogą być użyte, bo w podobnych
zdarzeniach trudy, czas i nakłady
na wyniesienie innego rodzaju tam
potrzebne, byłyby zbyteczne. Wy-
sypują się też zupełnie tak iak
przedpiersień; biorąc potrzebną
ziemię, gdzie bliżej i dogodniej.
Można ją brać po obu stronach
tam, albo co lepiej, wykopać

po między dwoma tamami rowy i doły, przez co zalewy staną się trudniejsze do przebycia.

Część tamy przegradzająca rzekę, winna być zrobiona po ukończeniu wszelkiej innej roboty. Zostawia się otwór przez całą szerokość rzeczki albo strumienia, aby tym czasem woda miała wolne przejście. Skoro zaś tama będzie gotowa i stok ukończony, wrzucają się w ten otwór faszyny wodne, a na wierzch kamienie,

Tab: VIII. gruz i ziemia; albo wbijają się po

Fig: 1. obu stronach otworu, do obu połow tamy grube pale, w równy z nią wysokości, a przedział zasypują gruzem i ziemią. Można także pale te wbijać jednym rzędem, tylko tak, jak okazano w § 6.

§ 82.

Uwagi.

¹od Wszystkie tamy jakiego bądź rodzaju, powinny z biegiem wody robić kąt nie prosty, ale rozwarty; aby woda nienaciskała ie wprost, i część swojej traciła siły.

²re Kiedy brzegi strumienia nie są wysokie, i tenże bieży po

równinie, przecina się ukośnie długimi tamami.

Jeżeli rzeka nie jest bystra, a ma wiele wody, ten sposób bardzo jest dogodny; lecz kiedy woda nie głęboka, i brzegi bardzo niskie i spadziste, to albo zupełnie podnieść ięć niepodobna, lub tylko na ięć najmniejszą wysokość. Podnosząc wodę przynajmniej na dwie stopy, i robiąc w zalewach rowy i doły iak wyżej powiedziano, można osiągnąć cel żądany.

3cie Jeżeli bystrość rzeki wielka, potrzeba więcej iak iedną wysypać tamę, stosownie do wielkości zalewu iaki się otrzymać żąda.

§ 83. *Oupustach* (słuzy). Mowa tu jest o tych tylko prostych upustach, które przy chwilowych tamach, do wypuszczenia zbytniey robią się wody. Następują dwa sposoby budowy tychże.

Tab: VIII. *Pierwszy.* W mieyscu na upust Fig: 2 i 3. oznaczonym, wbijają się grube ieden przy drugim pale, tak aby weszły w samą tamę (b.) na 4 do 6 stóp z każdéy strony.

Można ie także wbijać w odległości 4 stóp ieden od drugiego, zakładając (*d.*) zań bale; co iednakże nieobiecune wielkiéy trwałości. W obu zdarzeniach wiążą się pale u góry grubemi belkami na czopy osadzonemi. Figura 3 wyobraża pale te przed położeniem na nich wierzchniéy belki czyli kapelusza. Pośrodku zostawia się otwór od 2 do 4 stóp, w miarę szerokości rzeki. Z obu stron otworu wbijają się pale grubsze od innych. W tych palach (*e. f.*) wyrzynają fugi, w które wpuszcza się zastawka (*g.*) z grubych bali zrobiona, za pomocą drąga (*h.*) mogąca być podniesiona lub opuszczona. Brzegi czyli kanty tamy ze strony pędu wody w (*k. i l.*) winny być spadzisto zaokrąglone, aby działanie wody na nie, mniéy silne było. Upusty tego rodzaju należy starannie przed nieprzyacielską ukrywać Artylleryą. Gdy zaś tego dokazać nie można, upust poniéy opisany, użyć w miejsce powyższego należy; sposób bowiem

budowy iego, więcéy działaniu nań pocisków oprzeć się zdoła.

Drugi. Robi się zwyczajny młynarski upust, z tą różnicą, że w celu aby go kule działowe nie przebijały, podstawa spadku daie się pięć razy większa od wyso-
Tab: VIII. kości. Dla tego wbijają się pale
Fig: 4. i 5. różnéy długości, stosownie do pochyłości spadku, łączą się zaczepami, mieysce między palami gruzem i ziemią wypełnia się, a potém powierzchnia spadku okrywa się balami, (*c.*) ile możliwości szelnie ieden z drugim złączonemi, wpuszczając ie na kilka cali w groblę. Okrycie to winno byđz tak spoione, aby wody nieprzepuszczało. Upustowi temu można nadać w miarę szerokości rzeki od 6 do 12 stóp szerokości. Boki upustu (*d.*) gdzie tenże do grobli przytyka, powinny byđz mocno utwierdzone, i mieć mocne okrycie. Z tyłu w (*f.*) na leży także dać spadek z belek (*e. f.*), o któreby spadająca roztracała się woda; inaczéy spadanie

ięy mógłoby podmyć fundament, i zepsuć upust. Potrzeba uważać, że upust tak powinien być urządzony, aby przednią swoją płaszczyzną naprzeciw strzałom nieprzyjacielskim był obrócony, by go kule nieuszkodziły. W obu tych rodzajach upustów, boki grobli należy zaokrąglić, i ze strony nurtu bardzięj robić otwartemi; w przeciwnym bowiem razie, woda pod kątem prostym wpadając, mogłaby w krótkim czasie też uszkodzić.

Kiedy w grobli nie daie się upustu, tedy nieodzownie potrzeba ją urządzić tak, aby woda przez nią, a osobliwie środkiem nieprzelewała się, w takim bowiem przypadku, chociażby naytrwałey była zrobiona, zostanie nakoniec prze-
mytą.

I tak ieżeli podwyższoną wodę nie można spuścić przy końcach grobel, to robi się części grobli wysokiego miejsca dolin dotykające, z każdej strony na 1 albo 2

cale niższe; zważając tylko, aby woda nie mniéy 5 stóp miała głębokości; na ten koniec wbija się wzdłuż tych części z obu stron grube dyle, i napełniaią się one faszynami wodnemi, gruzem i kamieniami, ubijając dobrze, a wierzch pokrywa się deskami; przykryciu temu nadaie się nieiaka pochyłość ku stronie spadku wody, aby lepiéy ściekać mogła.

§ 84.
O rogatkach.

Rogatka składa się z belki 9 stóp długiéy, na 4 boki obrobionéy, prostopadle do boków wydrążone dziury mającéy, dla przepuszczania przez nie na wylot strzał czyli kółców 5 stóp długich, $1\frac{1}{4}$ cala w kwadrat grubych, które pomiędzy sobą w każdym boku na $9\frac{1}{2}$ cali oddalone być mają tak, że kolec jednego boku od kolca naybliższego przez drugi bok przechodzącego, przypadnie tylko w odległości $3\frac{1}{2}$ cala. Kolce sączasem na końcach okute, czyli w bóty opatrzone, powinny być z twardego drzewa zrobione, sama zaś belka z miękkiego; aby

rogatka ile możności była lżeysza do przenoszenia.

Kiedy rogatki przysposabiaią się do długo trwałych fortyfikacyi, tedy w obu końcach belki przybijają się kółka, z których na iednym iest łańcuch o dwóch ogniwach zakończonych krukiem, na wzór litery T.

Za pomocą tego żelaztwa można połączyć z sobą kilka rogatek, w celu obrony.

Rogatki stawiaią się dla zata-mowania przechodu, zatarassowania szyi w fortyfikacyi, i dla przeszkody w brodach.

§ 85.
O palissadach.

Palissada iest słup pionowo w ziemię wkopany, u wierzchu za-
ostrzony.

Palissady po większey części daią się okrągłe, od 9 do 10 stóp długie, w grubości 8 cali. Wierzchnia ich część zaciosana na 1 stopę, niższa wkopuje się w ziemię, a dla ochrony od zgnilizny opala się.

Palissada ustawia się w fossie dzieła, u podstawy skarpy, lub

przeciwnie, albo w samym środku fossy.

Aby ustawić palissady w danym kierunku, wykopuje się na $2\frac{1}{2}$ stopy głębokości, a w $1\frac{1}{2}$ stopy szerokości rowek, w którym stawia się pionowo lub podług danego nachylenia jedna, a w odległości 10 do 12 sążni druga palissada, obsypują się obie ziemią i umacniają; między temi za pomocą goździków na szczycie wbitych, wyciąga się sznur, który do stawiania podług daney wysokości środkowych palissad służy; środkowe palissady stawiając, zachowuje się odstęp od 2 do 3 cali. Po ustawieniu wzmacniają się palissady łątami przez nie przechodzącemi, w wysokości 4, lub $4\frac{1}{2}$ stop. Łaty te robią się grube na 2, szerokie na 6 cali, i całą swą grubością wpuszczają się w palissady, w których wcześniej na ten cel robią się wydrążenia. Po założeniu zaś łąt na miejsce, przybijają się one do palissad żelaznemi gwoździami, albo drewnianemi kołkami.

§ 86. Często i z wielką korzyścią
O podwój- daie się podwójne palissadowanie,
ném opa-
lissadowa- które Artylleryą lekką skutecznie
niu, wytrzymać może.

Tablica I. Palissadowanie to składa się
Fig: 1. 2. i 3. z dwóch rzędów pionowo ustawio-
nych słupów, pierwszy rząd z cien-
kich, czyli wierzchołków drze-
wa, wysokich od ziemi na 8 stóp,
z odstępami na 2 lub 3 cale, dru-
gi rząd z grubych, czyli pni drze-
wa, wysokości tylko na 4 stopy,
i iednych do drugich mocno przy-
party.

Kiedy za takową palissadą wy-
sypnie się ławka, (*banquette*) na-
tenczas wymieniona wysokość dru-
giego rzędu, liczy się nie od po-
ziomu ziemi, ale od ławki.

Figury 1, 2 i 3 Tablicy I, wy-
obrażają palissadowanie wspomnio-
ne.

Szyie (*gorges*) szanćów polo-
wych odosobnionych, koyce (*capo-
nière*) w rowach, wchodosłony
(*tambour*) szanćów, tym sposobem
opatrzone być mogą.

§ 87.
*O palach
szturmowych.*

Pale szturmowe są pale poziome, lub z małym od poziomu podwyższeniem, na ustępie szanów w środku spadku zewnętrznego tychże, lub w środku spadku przeciwnoskarpy, dla ukrycia ich przed pociskami nieprzyjacielskimi układane; dają im się długości od 8 do 9 stóp, i ich końce zacięte się na 1 stopę, mogą być okrągłe lub z na wpoł łupanych palissad robione; ich grubość jest 9 do 10 cali.

Dla umocowania palów szturmowych, kiedy szaniec do miejsca gdzie też zakładać trzeba, jest wysypany, po urównaniu ziemi, kładzie się podkładka czyli belka grubości 6 cali w kwadrat, tak, aby ię bok wierzchni miał toż samo nachylenie iakie pale szturmowe mieć mają.

Na téj belce układa się w punkcie od którego robotę zacząć chcemy, prostopadle do podkładki jeden pal, nadając mu pochylenie, i wysuwając tenże tak, iak byź powinien, a w odległości dziesię-

ciu do 12 sążni tymże samym sposobem drugi, na zaostrozonym tych palów końcu, wbijają się goździe, i na nich nawiązuie się sznur, który wraz z podkładką wskazuie iak środkowe pale kłaść należy, by pochylenie żądane miały, i wysunięte były należycie; tak ułożone 2 pale obsypuie się ziemią, i też mocno się ubija, aby z swego położenia ruszone nie były; między temi dwoma dopiero układają się równolegle do nich w odstępach 2 do 3 cali środkowe pale, które po ułożeniu obsypuia się ziemią, i też mocno ubija się; po osadzeniu tak palów na części linii, odwiązuie się sznur, i znow w odległości 10 sążni od ostatniego ułożonego pala, osadza się świeży pal, posuwaiąc robotę iak wyżej. Niekiedy iednak rzadko pale szturmowe do podkładki goździami 8 calowemi przybijają się.

§ 88.
O zasiekach.

Zasieki robią się z drzewa średniéy grubości, albo z grubych i gęstych gałęzi, których wszystkie

cienkie odrostki obcinaia się, a grube zaostrzaia. Tym sposobem drzewo przysposobione, układa się iedno przy drugim, wiążąc ie między sobą wiciami. i obracaiąc zaostrome końce ku stronie nieprzyiacielskiéy. Dla nadania większey mocy zasiekom, pniaki drzew i grube gałęzie przybijaią mocno w ziemię kołkami.

§ 89. *O wilczych dołach.* Wilczy dół, iest dół okrągły; u spodu $1\frac{1}{2}$ stopy, u góry zaś $6\frac{1}{2}$ stóp srednicy maiący; głębokość kazdemu nadaie się od 5 do 6 stóp. Na dnie dołu osadza się koł u wierzchu zaostromy, srednicy 4 do 5 cali, wysokości do $4\frac{1}{2}$ od dna dołu maiący.

Wilcze doły robia się w 3 lub 4 równoległe rzędy, tym sposobem, aby każdy dół w iednym rzędzie, był położony na przeciw odstępu dołów w drugim, w odległości ieden od drugiego, to iest środek od środka na $1\frac{1}{2}$ sążnia.

Wydobyta z dołów ziemia sypie się w odstępach między dołami w przynalezonym spadku, co tém

bardziéy utrudnia przeyscie odstę-
pów między niemi.

§ 90.
*O szachow-
nicy
z kołów.*

Szachownica z kołów, są to
koły z obu końców zaostrome i
osadzone w kształcie szachownicy
w rowie dzieła, lub pod przeciw-
skarpą tegoż, lub kiedy znajduie
się stok, tuż za nim, w szerokości
4^{ch} do 5^{ciu} sążni. Koły te długie
na 2 $\frac{1}{2}$ stopy, grube od 2 do 3 ca-
li, zatykają się w ziemię pionowo
na 1 stopę, w oddaleniu ieden od
drugiego na podwóyną ich średnicę.

Gdy zaś czas dozwała i mate-
ryału niebrakuie, używają do tego
palików długości 4 $\frac{1}{2}$ stóp; i w ów-
czas wpędzają się w ziemię na 2
stopy, w oddaleniu wzajemném do
6 cali ukośnie, tak, aby część
wychodząca z ziemi ku nieprzy-
iacielowi pochylona, z poziomem
ziemi robiła kąt od 30^o do 45^o.

Przeyscie takiéy przeszkody
mocno zatrudnia atakuiącego, któ-
ry żadnym sposobem postępować
w kolumnie po ostrzach kołków
nie może.

ROZDZIAŁ V.

O budowaniu mostów i promów do przeprawy.

§ 91.
*Rodzaje
mostów.*

Mosty stawiają się na kozłach, tratwach i statkach, albo też na pozostałych od spalonego mostu palach.

§ 92.
*Mosty na
kozłach.*

Kozły do budowania mostu mogą być różnym sposobem robione, lecz następujące dwa rodzaje jako najprostsze, przed innymi mają pierwszeństwo.

Kozły czworonozne, których nogi osadzają się w głowie, (a) obrabiają się zupełnie na brzegu; kozły zaś o dwóch tróynogach, do których związują się tylko na brzegu razem po 3 słupy, winny być robione na wodzie, za połączeniem głową dwóch tróynogów. Pierwsze mogą być użytymi na głębokości 7 stóp, ostatnie zaś bardziéj na miłkiéj wodzie.

(a) Chapeau, Kopfstück, od cieśli nazywane głowa.

§ 93. Przy budowie kozłów pier-
O budowie wszego rodzaju, używa się na gło-
kozłów wy drzewo, od 14 do 16 stóp
czworono- długie, 9 cali grube. Drzewo na
żnych. nogi powinno być od 5 do 6 cali
w kwadrat. Nogi te, których
długość zastosowana być winna
do głębokości wody, wrębiają się
w głowę jedna przeciw drugiej,
w odstępie od końca téż od $1\frac{1}{2}$
do 2 stóp, i przybijają się doń
drewnianemi kołkami; można o-
prócz tego obwiązać je razem
pod samą głową postronkiem z za-
krętką. Przytém spajaia się także
nogi, niżej połowy wysokości
drewnianemi łatami, przymoco-
wując też drewnianemi kołkami.

Otwartość nóg między sobą;
zawisła od ich długości, lecz w za-
danym przypadku nie większa iak
6 stóp być powinna. Pochyłość
zaś zewnętrzna stosownie do dłu-
gości kozła, nie więcej iak na 1
stopę z każdéj strony.

Skład tego kozła obszernie wy-
kazany jest na Tab: II Fig: 1, 2 i 3.

§ 94.
*Budowa
kozłów
o dwóch
troynno-
gach.*

Budowa kozłów o dwóch tróynogach, czyli raczey sześcionoznych, ieszcze prościeysza od pierwszey. Na głowy używa się takież same drzewo iak do pierwszych, do roboty zaś nóg można brać wszelkie drzewo, mające od 4 do 5 cali grubości.

*Tab: II.
Fig: 5, 6
i 7.*

Po oznaczeniu długości nóg, trzy z nich związują się razem postronkiem albo wicią, w odstępie od końca ich w wierzchołku na 1 lub $1\frac{1}{2}$ stopy.

Nizsze końce nóg przy ustawieniu ich na mieyscu, rozprzestrzeniają się w tym sposobie, aby iedna od drugiey oddalona była niewięcéy iak 3 stopy. Dwa takie tróynogi postawione przeciw siebie, i połączone głową sznurem do tychże przywiazaną, robią ieden kozioł, iak na Tab: II fig: 5, 6 i 7.

Ustawienie rzeczonych kozłów na mieysce, nieulega żadney trudności, dla tego iż ludzie w bród wykonywać tę robotę mogą.

§ 95. Jak kozły tak i inny materyał
Przygotowanie innych materyatów. do mostu potrzebny, powinien
bydź wprzód przysposobiony, nim
ten stawiać się zacznie.

Grubość belek na których pokład leży, gdy kozły między sobą o 10 stóp są odległe, nie mniejsza iak 5 cali bydź ma. Na większą zaś odległość, na każdą stopę przyczynia się po $\frac{1}{6}$ cala grubości.

Długość tychże zawisła od odległości kozłów między sobą; końce ich w każdym razie powinny przechodzić po za kozły na 4 cale. Belki zaś mogące razem i 3 kozły pokrywać, niezdatne są, dla tego, iż byłoby zbyt trudno ustawić pod niemi kozły poziomo. Dla lepszego ułożenia pokładu, belki winny bydź z dwóch stron pod topór obrabiane, a kiedy czas pozwala, lepiej jest i zewszystkich czterech; zważając przy tém, aby w szerokości iednym calem mniej miały, niżeli w grubości. Większa zaś grubość choćby na 2 i 3 cale, nadaie im daleko więcej mocy.

Do pokładu używają się 2 calowe bale, na 12 stóp długie; a dla przymocowania tychże do belek, robią się listwy równé z temiż długości, grubości od 3 do 4 cali w kwadrat mające.

Wszystkie inne drobniejsze szczegóły, iako to: sznury i wicie do związywania, gwoździe 6 lub 7 calowe, drągi, kołki i inne, powinny być także wcześniej przysposobionemi.

§ 96. Dwa są sposoby stawiania ko-
Ustawienie złów pod mosty, iako to:
na miejsca
kozłów 1^o Po ustawieniu pierwsze-
czworono- go kozła w odległości 10^{ciu} stóp
gich. od brzegu prostopadle do kierun-
ku mostu, co w bliskości brzegu
nie trudno jest uskutecznić; po
przełożeniu z brzegu na ten 1^{szy} ko-
zioł belek i ułożeniu na nich de-
sek; przynosi się na zaczęty tym
sposobem most, drugi kozioł no-
gami naprzód. W ten sam moment
8 ludzi przypędziwszy łódkę, przy-
wiązuja ją iednym bokiem do nóg
stoiącego już kozła, poczem biorą

podawany im drugi kozioł, i opuszczaia go w wodę z przeciwnego boku łodzi.

Kiedy zaś dwie nogi tegoż oprą się o ziemię, wtedy dla postawienia go na wszystkich czterech, odpychają wiosłami głowę kozła od łodzi, i ustawiają kozioł na linii prostéy iak należy.

2gi Sposób zależy na tém: ustawwszy należycie, iak i w pierwszym przypadku, pierwszy kozioł, i ułożywszy na tymże z brzegu pokład, kładzie się dwa bale w równoległéy między sobą na 6 lub 7 stóp odległości, iednym końcem na głowie pierwszego kozła, a drugi opuszczając na dno wody, tak, ażeby te ostatnie końce przypadały prawie na tém samém miejscu, gdzie ma stać drugi kozioł. Za nadniesieniem tegoż na brzeg pokrytéj iuż części mostu, przywiązuie się do każdego końca głowy iego, sznur, i wyznacza się po 3 ludzi do trzymania; oprócz tego, każdą nogę kozła od strony

już ułożonego mostu okręca się podwóyną liną, przeznaczając do każdej liny i człowieka. Potem spuszcza się po dwóch pochyłych balach drugi kozioł, nogami naprzód, a do góry temi które nie są przywiązane; wstrzymując go linami, ażeby był równo spuszczo-ny.

Kiedy tenże dwoma nogami dna dosięgnie, wtedy z części mostu ukończonęj odpycha się wiosłami głowa onego, aby go postawić prosto na wszystkich nogach, w odległości 10^{ciu} stóp od 1^{go} kozła, i równolegle od tegoż. Jeżeliby tenże odsunął się dalęj iak potrzeba, to się go zbliża za pomocą wspomnionych lin podwóynych, któremi nogi okręcone. Poczém bale po których spuszczano, liny i sznury, odeymuią się.

Jeżeli się trafi, iż dla nierówności dna rzeki, kozioł nie będzie stał prosto, w tém zdarzeniu starać się potrzeba wbić nogi iego w ziemię o tyle, ile potrzeba.

Jeżeli zaś to niepodobnem się stanie, wypada kozioł wydobyć na most za pomocą lin, i podpiłować nogi stosownie do potrzeby.

§ 97.
O ułożeniu pokładu po ustawieniu koźłów.

Po ustawieniu iak wyżej powiedziano każdego kozła, kładą się zaraz belki skrajne w odpowiedney szerokości mostu, a środkowe w iednakię między sobą odległości. Dla przechodu piechoty, i gdy do pomostu użyte są dobre bale, dosyć iest czterech belek; zaś dla przeyscia lekkiey Artylleryi, a osobliwie kiedy bale nie są grube, należy kłaść naymniey 5, dla ciężkiey zaś Artylleryi nawet po 6 i 7.

Do przynoszenia belek przy stawianiu mostu, potrzeba tyle wyznaczać ludzi, aby robota szła ciągle; na most zaś wchodzi się tylko z iedną belką. Dla ułożenia belek, znajdujący się na łodzi między dwoma kozłami ludzie, odbierają każdą belkę od przynoszących, i przy ich pomocy na dalszy kładą kozioł; ci zaś co

belkę przyrzesli, po położeniu teyże odchodzą stroną mostu przeciwną.

Po ułożeniu wszystkich belek na mieysca, osobno do tego wyznaczeni ludzie, przywiązują ie i umacniają silnie do kołow sznurami, albo klamrami przybijają; a drudzy kładą na nie kilka bali, dla ułatwienia przechodu robotnikom, kozły i bale przynoszącym.

Wówczas gdy następny kozioł ustawia się, inni robotnicy przynoszą i kładą pomost na umocnionych już belkach; zważać należy przytém, aby ludzie, wchodząc na most z balami z prawey strony, podawali lewe ramie naprzód, a położywszy bal na mieyscu, wracali stroną lewą; gdy zaś ta czynność odbywa się z lewéy, tedy podawać należy prawe ramie naprzód, i powracać prawą stroną mostu. W obu nakoniec zdarzeniach, niosący powinni byđz ieden od drugiego, na długość iednego bala oddaleni.

Kiedy pomost ułożony zostanie na całym pomiędzy dwoma kozłami odstępem, wtenczas osobno wyznaczeni ludzie, po trzech z każdej strony przynoszą listwy; kładą je wzdłuż mostu powierzchni bali nad skrajnymi belkami, i przytwierdzaia je do tych ostatnich drewnianymi albo żelaznymi gwoździami; albo co ieszczé lepiéy, ściągaczem ze sznuru z zakrętką.

Zakrętka ta składa się z okrągłego i w iednym końcu zaciosanego kija; w grubszym końcu dosyć iest aby była na 2 cale w średnicy, i miała na nim zarąb, dla założenia ściągacza; długości zaś na $\frac{3}{4}$ arszyna, czyli na 21 cali. Po zakręceniu, cienkie końce zakrętek przymocować należy żelaznymi żabkami, albo uwiązać do listew sznurkami.

Wyż wspomniona żabka składa się z żelaznego skobla, w której zakrętka cienkim końcem łatwo wchodzić powinna, kolce zaś okrągłe lub czworoboczne, na 4

cale długie, winny być ostre, aby przy rozbieraniu mostu można żabki wymować.

Budowa opisanego mostu na kozłach obszernie okazana jest na planie i przecięciu, na Tablicy II. figurze 3 i 4.

§ 98.
O poręczach.

Poręcze w ogóle na wszystkich mostach są bardzo użyteczne; dla przechodu zaś Artylleryi, a osobliwie na mostach na kozłach, nieodbycie potrzebne; do ich wystawienia należy przytwierdzić słupki na wysokość 3^{ch} stóp z boku do belek, a zwierzchu tychże przeciągnąć sznur, albo położyć dyl, podług możliwości.

§ 99.
O moście na tratwach w sposobie pontonów z odstępami.

Mosty na tratwach w kształcie pontonów z odstępami, stawiają się na głębokich rzekach, są bowiem w stanie nawet bystry pęd wody wytrzymać.

§ 100.
Wyrachowanie tratw.

Z doświadczenia wiadomo, że każda stopa kubiczna wody słodkiej, waży $71\frac{1}{2}$ funtów, taka zaś stopa zwyczajnego sosnowego

drzewa 35 funtów: a zatem każda stopa kubiczna pomienionego drzewa znajdując się na wodzie, może unieść $36\frac{1}{2}$ stóp obcego ciężaru, do zanurzenia się w wodzie do swej powierzchni. Na tym doświadczeniu oparto całe wyrachowanie ciężarów dzwiganych przez tratwę, składającą się z wiadomej ilości stóp kubicznych drzewa.

Wszystko cokolwiek będzie na tratwę włożone, iako to: bale, pomost i t. d. należy odtrącić od ilości stóp kubicznych drzewa w tratwie znajdującego się, przez $36\frac{1}{2}$ pomnożony; pozostałość okaże wagę ciężarów w funtach przez most przechodzić mogących: z tego względu łatwo już bardzo będzie oznaczyć liczbę ludzi, most wiadomego składu razem przechodzić mogących, albo wzajemnie stosownie do danej liczby ludzi, oznaczyć wielkość tratw.

Naostatek, jeżeli z przyczyny surowości użytego na tratwy drze-

wa, albo z powodu długiego tegoż na wodzie leżenia, w czasie przechodu Woyska tratwy zacząć zanurzać się w wodzie, sposób zapobieżenia temu iest, doprowadzić pod tratwy kilka świeżych kłoców; przez co przywróci się naypewniéy pierwsza tratwy siła.

§ 101. *O miejscu przysposobienia drzewa na tratwy.* Tratwy, czyli w ogólności wszelki materyał do mostu potrzebny, i mający bydź na miejsce budowy wodą sprowadzony, powinien bydź naywłaściwiéy w górze rzeki przysposobiony, aby łatwiéy było tenże z wodą spławić na miejsce. Niestosowanie się do tego prawidła, dozwalaiącego tylko w przypadkach ostatecznych wyjątku, osobliwie na bystrych rzekach, stać się może wielkich trudności i przerwy w robocie przyczyną.

§ 102. *O spaianiu kłoców.* Jeżeli z przyczyny gwałtownego pędu rzeki, niemożna będzie związać iednostaynych tratew, tedy nieodzowną iest potrzeba, chcąc dać między tratwami odstępy, tę ilość drzewa, o iaką zmnieysza

się szerokość tratwy, przydać do ięć długości. Lecz gdy niezawsze mieć można do tego drzewo dostatecznie długie, w takiem położeniu trzeba się udać do sposobu spaiania kloców.

Tab: I.
Fig: 4 i 5.

Do spaiania kloców potrzeba poprzednio przygotować formy zamków, ociesać ieden bok kłoca na długość spoienia, a potém podług formy wyrąbać na nim spoienie. Przy spaianiu dwóch kłoców, mogą tylko pracować razem dwóch ludzi, którzy nie więcéy iak w godzinę ukończyć tę robotę powinni. Biorąc to za zasadę, łatwo wyrachować ilość kłoców, mogących byđż spoionemi w danym czasie, przez wiadomą liczbę robotników, i nawzaiem ile potrzeba będzie robotników do spoienia wiadoméy ilości drzewa w tymże samym czasie. Takowe spoienie kłoców i bali okazano na Tabl: I. figurze 4 i 5, w planach, i bocznych widokach,

§ 103.
O budowie
tratw.

Po spoieniu potrzebnéj ilości kłoców, gdy liczba robotników jest wystarczająca, wcześniej takowe spuścić na wodę należy. Co się robi na legarach, które w przód kładą się na brzegu w pochyłym położeniu iednym końcem w wodę; pod każdą tratwę dosyć będzie dwóch, odległość zaś między niemi stosowna do długości tratwy. Po ułożeniu legarów nataczają się na też kłocę, w takiej ilości, iakiej wymaga szerokość tratwy, tak iednak, aby spoienia ztykających się kłoców nieprzypadały iedno przeciw drugiego; dla związania zaś kłoców między sobą, odstąpiwszy od końców tratwy na sazeń lub więcej, kładną się poprzeczne belki, szerokości na 8, a grubości na 6 cali, które do każdego kłoca przybijają się drewnianemi kołkami, albo przywiązują się sznurem lub wicią.

W tymże samym czasie koniec tratwy, obrocony naprzeciw bie-

gu wody, zaostrza się, aby pęd
ięy rozdzielał się i mniej szko-
dził.

Po ukończeniu tym sposobem
budowy, tratwa spuszcza się na
wodę; przyczem dla łatwiejszego
spuszczenia, legary oblewa się wodą.

Przy budowie tego rodzaju tra-
tew, więcéy iak 2^{ch} ludzi nie mo-
żna użyć razem do każdego kloca;
do spuszczenia zaś tychże potrzeba
dodać ludzi, w miarę wielkości
tratwy; oprócz tego dla ulgi uży-
wają się drągi.

§ 104. Kiedy potrzebna liczba tratw
w całości, albo w większój części
przygotowaną będzie, gdy kółka
na brzegach tratw przybite, a ko-
twice i liny na zaostrzonych koń-
cach założone zostaną, wtedy mo-
żna zacząć ustawienie mostu; przy-
czem należy postępować iak ni-
żej.

Na każdój tratwie staie po 4^{ch}
ludzi, dwóch z szostami a dwóch
z wiosłami, którzy dla odpłynienia,
oczekiwać powinni rozkazu wy-

kommenderowanego do tego Officera, pilnującego aby tratwy nie razem odbijały od brzegu, lecz by między odeysciem każdej z osobna kilka minut czasu upłynęło; a to, żeby można zdążyć, przyprowadzoną na miejsce tratów, umocować i przywiązać, póki następna nie nadpłynie; w przeciwnym razie koniecznie nastąpić musi zamieszanie, a ztąd przerwa roboty.

§ 105.
O linie poprzecznej.

Dla wygodniejszego ustawienia tratów w linii prostej, lub niemając dostatecznej ilości kotwic do umocowania każdej, przeciąga się w poprzek rzeki gruba lina; która na jednym brzegu przywiązuje się do pala wbitego, albo do innego jakiego stałego przedmiotu; z drugiego zaś brzegu naciąga się za pomocą kołowrotu, w taki sposób, aby wisiała nad powierzchnią wody. Podług tej liny ustawiają się tratwy w linii prostej w żądanym kierunku, te zaś którym kotwic zabrakło, przytwierdzają się do liny sznurami.

§ 106.
O zarzucaniu kotwic.

Kotwice zarzucają się z tratw w odległości 10 do 15 sążni od mostu, w miarę głębokości rzeki, tak iż jeżeli ta będzie na 3 sążnie, lina kotwiczna powinna mieć długości do 26 sążni. Kiedy zaś tratw weydzie na linią dla mostu przeznaczoną, wtedy lina kotwiczna utwierdza się na teyże do zakrętki przy poprzeczney belce przyrobioney. Na rzekach tylko bardzo bystrych zarzucają się kotwice z każdéy tratwy; w innych zaś zdarzeniach dostatecznie będzie rzucać iedną kotwicę na kilka tratw.

Na wielkich rzekach odkrytych, gdzie wiatry mogą zrządzić wielkie wzruszenie wody, należy i na dół za wodą zarzucić kilka kotwic; co wykonywa się za pomocą łodzi.

§ 107.
O umocowaniu pierwszéj i ostatnéj tratwy.

Do pierwszéj tratwy w żadnym przypadku niepotrzeba kotwicy, dla tego że łatwiey iest przytwierdzić ją do brzegu. Z téy przyczyny wbijają się na brzegu, w odle-

głości 5 albo 6 sążni od końców tratwy, mocne koły, i do tych przywiązuje się tratów z obu stron w takim od brzegu oddaleniu, aby w czasie większego zanurzania się w wodę od ciężaru, dna niedosięgała.

Druga, nawet 3^{cia} i 4^{ta} tratów równie mogą być jeszcze do brzegu przywiązanemi, lecz liny z nich w miarę oddalenia od brzegu, powinny być umocowane w dalszemy od mostu odległości.

Kiedy woda przy brzegach bardzo jest płytka, w tym przypadku między brzegiem i pierwszą tratwą należy postawić jeden lub kilka małych kozłów o 6 nogach, stosownie do odległości, i na tych ułożyć most do pierwszemu tratwy. To samo należy zrobić przy ustawianiu ostatnich tratów około przeciwnego brzegu rzeki.

§ 108. Kiedy druga tratwa przypłylnie
O przymocowaniu innych tratów. na miejsce, i stanie w linii, należy przymocować ją postrojkami z obu końców do pierwszemu za kół-

ka przybite, iak wyżej powiedziano, zostawiać między obiema przepisaną odległość, która stosuje się do długości belek mostowych. Tym samym sposobem w ustawianiu i przymocowaniu wszystkich innych tratew, postępować należy.

§ 109. Po ustawieniu i przymocowaniu pierwszej tratwy, natychmiast kładą się belki iak w budowie

O położeniu belek mostowych Tab: III. mostu na kozłach jest powiedziano,

Fig: 1. i każda z tych przywiązuje się do tratwy sznurem. Belki te do następnych tratew mogą być i dłuższe, zawsze jednak tyle, aby końce przechodziły przez całą tratwę; przytwierdzaia się zaś zupełnie w takim sposobie, iak i do pierwszej.

Przy mostach dłużey trwać mających, a ztąd wymagaiących więkšej gruntowności, należy wzmacniać belki iedne z drugimi żelaznemi sworzniami; iakkolwiek, to nie pospiesza roboty.

W takim przypadku należy wcześniej przybić do tratw nakładki, o które belki końcami opierają się. Belki w tym przypadku powinny być wszystkie jednakowej długości, a po położeniu tychże i przymocowaniu żelaznemi sworzniami przez wywiercone dziury przepuszczonemi, przywiązują się one do tratwy sznurami, aby w ruchu nie mogły od nakładek odskoczyć.

§ 110.
*O pomo-
ście.*

W układaniu i przymocowaniu pomostu na mostach tratwianych wszelkiego rodzaju, postępować trzeba sposobem wskazanym przy stawianiu mostu na kozłach.

Nareszcie iak ustawienie tratw, tak i urządzenie na nich mostów, szczegółowo wytknięto na Tablicy III fig: 1.

§ 111.
*Co zachować nale-
ży w cza-
sie prze-
chodu
Woyska
przez
most.*

W czasie przechodu Woyska przez most, w powszechności szczególłą baczność mieć należy, aby Woysko kroku nie trzymało, i aby szło oddziałami w otwartych szeregach, wolnym krokiem; dla

uniknienia wielkiego kołysania się narażającego most i ludzi na niebezpieczeństwo zatonienia.

Oprócz tego potrzeba wyznaczyć w czasie przechodu do każdéy tratwy po kilku ludzi, którzyby na wszystko zważając, w przypadku iakiegokolwiek uszkodzenia, mogli natychmiast toż naprawić, nie zatrzymując jeżeli można przechodzącej kolumny.

§ 112. *O mostach z połączonych tratw.* Mosty urządzone z tratw łącznych, mogą być także stawiane na głębokich, lecz nie bystrych rzekach.

§ 113. *O ustawieniu połączonych tratw.* Do stawiania połączonych tratw dla przechodu Artylleryi, kłocce powinny mieć naymniéj 4 sążnie; kładą się one ściśle iedne przy drugich, pod oba zaś końce podciąga się po iednym klocu takieyże długości, i zwierzchu nad temiż kładą się także dwa kłocce; niższe i wyższe związują się razem co pół sążnia sznurem albo wiciami, przez co cała tratw będąc związana i ukończoną, przybiera po-

stać kwadratową. Jak okazano na planie Tablicy IV fig: 1.

Tab. V. Jescze dogodniejszy wzór budowania tratw z trzech sążniowych kłoców, sposób spłykania których iest następujący:

Nayprzód kładzie się ieden kloc, potém obok niego dwa, końcami razem naprzeciw środka pierwszego; za tym znowu ieden, a potém iak pierwéy dwa, i tak dalej do ukończenia tratwy; przez co sam tylko środek tratwy będzie zawierał trzy sążnie z łącznych kłoców, końce zaś z każdéy strony będą miały po $1\frac{1}{2}$ sążnia, z odstępami na ieden kloc.

Tratwy te związują się podobnymże sposobem iak i poprze dnie, lecz z powodu większéy ilości drzewa w nich znajduiącego się, są w stanie więcéy dzwigać ciężaru, oraz z przyczyny większéy szerokości, daleko mniej podlegają kołysaniu iak pierwsze. Budowa i rozporządzenie tych tra-

tew okazuje się na Tab V fig: 1 i 2 w planie i przecięciu.

§ 114. *O ustawie-
niu tych
tratew.* Tratwy tego rodzaju splawiają się na miejscu podobnymże zupełnie sposobem, jak w § 104 oznaczono; z tą tylko odmianą, że ludzi na nich powinno być dwa razy więcej.

W naprowadzaniu tratwy te ustawiają się albo łącznie jedna przy drugiej, albo w odległości dwóch lub trzech stóp od siebie, stosownie do słabego lub szybkiego pędu wody.

Na bystrych rzekach należy utwierdzać je dwoma kotwicami, na zwyczajnych zaś jedna dostateczna. Związanie tych tratew między sobą skutecznia się za pomocą belek, które się kładą od środka jednej, do środka drugiej, i przywiązują do kłoców sznurem lub wiciami. Wreszcie jak ułożenie belek mostowych, tak i pomostu zupełnie iednakie jest z danym w § 109 i 110 przepisem.

§ 115. Często się trafia w ciągu kam-
O mostach panij scigać nieprzyjaciela, który
na pozostających od za sobą pali mosty na palach sto-
spalonego iące, a iako po spaleniu tychże
mostu i o- gorzających zawsze się ieszcze zostają chociaż
palach sta- opalone, lecz twarde pale, podaje
wianych. się tu więc sposób postawienia
Tab: VI. spieszenie na tychże mostu, wy-
Fig: 1 i 2. obrażonego na Tablicy VI fig: 1 i 2
w planie i przecięciu.

Główniejszą potrzebą do budowy tego mostu są szczegóły żelazne, za pomocą których przytwierdzają się na palach głowy unoszące belki i pomost. Szczegóły te są: 1^{sze} rozmykające się kółko obejmujące pal, iak okazano na planie i przecięciu fig: 1 i 2, także na planie i przecięciu fig: 3 i 4 pod literą *a* 2^{re} czworoboczna skóówka z przykutym do niéy krukiem, na tychże samych figurach literą *b* oznaczona, która nałożona na każdy koniec głowy *c* przybija się do teyże gwoździemi.

Szczegóły te do każdego okucia mają wagi około 4^{ch} pudów. Po-

stawiony dla doświadczenia latem 1818 roku most w takim sposobie, wytrzymywał ciężaru więcéy 250 pudów, który nań nałożono.

Maiąc takowe okucia, pozostaie tylko za ich pomocą zawiesić głowę na palach skrajnych, podpiłowawszy albo podrąbawszy inne znajdujące się pomiędzy niemi pod całą szerokością mostu, o tyle, aby nieprzeszkadzały pomostowi. Te upiłowane pale okazują się w przecięciu fig: 2 pod literą e.

Nakoniec kładą się na nich belki, i przybijają do głów takimże sposobem, jak i na innych wyżej wymienionych mostach.

§ 116. Mosty na linach z wielką wygodą mogą być użyte w wąwozach, mających szerokości naywięcéy 8 sażni; z téy szczególniéj przyczyny że przy wielkiéj głębokości, niepodobna byłoby, albo przynajmniéj trudno stawiać przez nie mosty na kozłach.

O mostach na linach zawieszonych dla przeyscia wąwozów.

Mosty takowe dłuższe od 8 sążni bydz nie mogą, inaczey bowiem wielkie kołysanie, czyniloby przeyscie niepodobnym; szerokosc zaś ich robi się iak zwyczajnie od 12 do 14 stóp.

Tab: IV.

Fig: 2.

Dla postawienia tych mostów przeciągaia się liny w obiętości od 4 do 5 cali, w poprzek wąwozu (iak figura 2 Tablicy IV okazuje) i łączą się razem sznurami, obiętości do 3 cali mającemi. Końce lin przywiązuią się do będących na brzegu wąwozu wielkich kamieni albo drzew, albo do wkopanych umyslnie na to słupów.

Połączone tym sposobem za pomocą sznurów liny, zastępuia miejsce belek mostowych; na nich kładzie się pomost tak iak na belkach; dla umocowania zaś tegoż przeciągaia się powierzch pomostu z brzegu powrozy, i przywiązuią się przez każde dwie deski do lin w miejscu listew, na mostach zwyczajnych używanych.

Poręcze które na mostach tego rodzaju konieczne są potrzebne, robią się ze sznurów do tychże samych słupów uwiązanych, do których przymocowane są liny na 2 lub 3 stopy wyżej; i łączą się z mostem za pomocą przywiązanych drewnien czyli kołków.

§ 117. Dla spieszney przeprawy do przeciwnego brzegu iakiegokolwiek oddziału z działem, lub bez tegoż, używają się przewozy, z łodzi albo z tratw złożone.

§ 118. Przewozy aby ich pęd wody nieunosił, utrzymują się na linie, stosownie do miejscowych okoliczności, szerokości i bystrości rzeki, w trojakim sposobie.

1. Lina od przewozu przywiązuje się do kotwicy w rzekę zarzuconey, albo umacnia się na którymkolwiek brzegu do słupa, lub drzewa. Lina ta winna być takięj długości, aby z nią przepłynąć można było z iedney na drugą stronę, i tém dogodnię-

sza i prędsza będzie przeprawa, im łuk od przewozu kreślony będzie bardziéj zakrzywiony, to iest: im lina będzie dłuższa; i aby taż nie zahaczała się o cokolwiek na dnie rzeki, potrzeba ile możności utrzymywać ją na powierzchni wody, podpierając miejscami na małych łodziach, lub na beczułkach.

2^{re} Można użyć do przewozu 2^{ch} sznurów przy każdym brzegu umocowanych, i na tychże płynąć naprzemian tak, że kiedy ieden będzie utrzymywał, drugi służyć będzie za promień łuku od płynącego przez rzekę przewozu zakreślonego.

3^{cie} Na rzekach niezbyt obszer-nych i bystrych, przeciąga się od brzegu do brzegu iedna lina, po której chodzi przewóz.

§ 119.
O wielkości
przewo-
zów.

Wielkość przewozu zawisła od wielkości ciężaru na nim przenosić się mającego, niemniéj od długości i własności statków do tego użytych.

§ 120.
*O budowie
przewozu
na stat-
kach.*

Budowa przewozu na statkach jest następująca:

Stosownie do wielkości statków, wybiera się do budowy przewozu dwa lub jeden większy statek.

Przeznaczając dwa, ustawiają się one obrócone nosami przeciwko pędowi wody, w odległości między bokami najdalej na $1\frac{1}{2}$ sążnia, aby użyte pod pokład belki grubości z iednéy strony $4\frac{1}{2}$, z drugiéy zaś na 5 cali, mogły wytrzymać ciężar 12 funtowego działła.

Za powiększeniem zaś odległości statków, potrzeba także powiększyć i grubość belek, podług § 95.

*Tab: VII.
Fig: 1 i 2.*

Kładą się pomienione belki przez oba statki, wyiawszy część ich przednią przy nosach i tylną, w odległości na 2 stopy iedna od drugiéy, wypuszczając końce na $1\frac{1}{2}$ stopy za brzegi statków, do których przymocować ie potrzeba zaczepami żelaznemi.

Jeżeli zaś dostrzeże się, że brzegi statków nie są trwałe, i nie bę-

dą w stanie wytrzymać ciśnienia belek i zamierzonego na tychże ciężaru; przeto na dno każdego statku kładą się w podłuż po dwa bale z wyrąbaniami na boku spodnim naprzeciw wręgów statku, aby silniéy opierały się, na tych ustawiają się w dżubane i ukośnie z boków podparte słupki, na których czopy nasadza się głowa. Słupki te powinny mieć taką wysokość, aby głowy przypadły równo z brzegami statku, albo trochę wyżéy; w ten czas belki przytwierdzaia się za pomocą powrozów albo klamer, nie tylko do brzegów statku, lecz i do tychże głów, których ieżeli one są wyżéy brzegu statku, o 1 albo 2 cale, robią się na belki teyże saméy głębokości wyręby.

Tylna część przewozu czyli stery statków, łączy się dwoma, a przednia część czyli nosy iednym wiązaniem czyli balem, z przy-mocowaniem tychże powrozami lub klamrami. Ze strony zaś, którą przewóz do brzegu ma przybijać,

na końcach belek osadza się prog, przez zrobienie w pierwszych czo-
pów w drugich wyrębów, i umo-
cniia się także żelaznemi kłamrami
albo powrozami. Kanty zaś prog
równie iak końce belek zaokrągla-
ią się.

Na belkach w poprzek układa-
ią się 2 albo 3 calowe bale, które
umacniać potrzeba gwoździami i
listwami. Na tych listwach sta-
wią się poręcze, a na dwóch zwią-
zaniach czyli balach w tylnéy czę-
ści statków, kładą się także deski.

§ 121. Do przechodu przewozu na li-
nie od brzegu do brzegu natężonéy,
utwierdza się mocno w każdym
statku słup do $1\frac{1}{2}$ sążnia wysoko-
ści, w tych samych wydrążeniach,
w których stały maszty; w prze-
ciwnym razie, kiedy niema tych
wydrążeń, słupy te umacniają się
w niejakim od nosa odstępie, mię-
dzy balem związania i skrayną po-
dłużną belką pokładu, (albo ieszcze
lepiéy obok saméy belki podłu-
żnéy). Do czego robi się na dnie

statku gniazdo, to jest: rodzaj czopów, w otwartość którego wstawia się niższy koniec słupa. Jak do czopów tak do bliższej skrajnej belki przymacnia się słup żelaznemi klamrami. W ten słup na wysokość 4^{ch} stóp od pokładu w wyrobione wydrążenie, w kładą się mały na sworzniu wałek, po którym przepuszcza się lina od jednego do drugiego słupa. Gdy zaś brakuje wałka, można w słupie ze strony wewnętrznej przewozu zrobić rowek żelazem wybity, a na przeciw przybić do słupa żelazną klamrę, przez którą przełoży się lina.

Do umocowania liny na obu brzegach rzeki wkopują się słupy, na których nateża się przeciągnięta przez przewóz lina. Od słupów zaś końce jej przechodzą do ustalonych i w wielkiej odległości będących wind, około których nawijają się.

Taka winda składa się z wału od 5 do 6 stóp wysokiego, z głową

czworoboczną na $1\frac{1}{2}$ stopy, w której wydłubane są wskrós na krzyż 4 dziury, dla włożenia drągów 12 stóp długich, i od 3 do 4 cali grubych; w dolnej części wału robi się czop około 3 cali średnicy.

Do windy należy jeszcze kozioł, składający się z niższej i wierzchniej ramy, połączonych czterema słupkami; każda zaś rama złożona jest z dwóch podłużnych i dwóch poprzecznych belek długości 5 stóp; dla wstawienia zaś wału, około którego okręca się lina, tak u wierzchu iak i u spodu między podłużnymi belkami wprowadzają się grube deski, w których dla wpuszczania czopów wału, robią się okrągłe otwory.

Gdy przewóz do samych brzegów przybijać nie może, natenczas dla dogodności zbliżenia go, robi się zawczasu pokład, który jedną stroną leży na stałym lądzie, a do drugiej przybija przewóz swym progiem, i przymocuje się tamże na wypadek potrzeby krukami, albo zasuwami w skoble.

§ 122.
*O budowie
przewozu
na tra-
twach.*

Przewozy na tratwach stosownie do okoliczności i ilości przewożonego się ciężaru, robią się niekiedy z kilku tratw, w ieden, dwa i trzy rzędy kloców.

Nayprzód robi się tratwa znieiakiéy liczby kloców w ieden rząd, składając ie razem w sposób, aby wierzchołki iednych przypadały obok pniów drugich. W odległości 8 stóp z obu końców, związują się kloce w poprzek położonemi belkami, po obu stronach których wykręcaią się w klocach dziury na 2 cale w średnicy i 6 cali głębokie, przymocują się belki do kloców gibkimi wiciami, które zabi-jaią się w dziury drewnianemi kołkami. Nadto dla lepszego umocowania, przewiercaią ieszcze mieyscami dziury w belkach poprzecznych aż do środka kloców, i w te zabi-jaią żelazne albo drewniane goździe.

Na pierwszy rząd zbitéy takim sposobem tratwy, natacza się na belki poprzecznego wiazania drugi rząd kloców. Te podobnym ze sposobem iak wyżéy powiedzia-

no, umacniaią się z wierzchu wiązaniem bali, które oprócz przymocowania swojego do wyższego rzędu kloców, w 4^{ch} lub 6^{ciu} miejscach przytwierdzaią się także i do niższego wiązania belek, powrozami albo gibkimi wiciami.

Odstąpiwszy od wierzchniego wiązania kloców z obu stron na kilka stop ku środkowi tratwy, kładą się już w zwyczajnéj od siebie odległości, belki mostowe przytwierdzone w porządku wyżej powiedzianym, a na tych pokład, z przymocowaniem progów do przybijania do brzegu przeznaczonych; po bokach zaś robią się poręcze takim samym sposobem, iak o tém wyżej w budowie przewozu na statkach powiedziano było.

§ 123.

O miejscu gdzie stawiają się na przewozie trawianym słupy do przepływania na linie. Do umocnienia na przewozie słupów dla przeprawy tegoż za pomocą liny, na niższéj warszcie kloców, przeciw wewnętrznego boku wierzchnięj belki, przytwierdza się do kloców żelaznemi klamrami zrobione z ram gniazdo, w otwartości którego umieszcza się

słup niższym końcem, i przybija się tak do tegoż iak i do wierzchniego rzędu kłoców, oraz do wierzchniey belki, także żelaznemi kłamrami.

§ 124. W zdarzeniu potrzeby wysta-
O zrobie- wienia przewozu z dwóch albo
niu prze- trzech osobnych tratw, (do czego
wozu z kil- należy przystąpić przed natocze-
ku tratw, niem ieszcze powtórnych rzędów kłoców) połączaią ie, albo osobnym rzędem belek przymocowanych w 5 stopach odległości od brzegów tratwy, które oprócz zwyczajnego do kłoców przymocowania, przybijaią się ieszcze kłamrami, albo też związuią się tratwy z sobą samemi belkami wiazania, które iak wyżej powiedziano, kładą się o 8 stóp od brzegów tratwy; i w ówczas końce ich dla wzajemnego wzmocnienia przekładaia się na $2\frac{1}{2}$ stopy ieden za drugi; przyczém iak łączne końce między sobą, tak też i same belki we 3^{ch} lub 4^{ch} miejscach do kłoców przybijaią się kłamrami.

§ 125. Oznaczenie ciężaru który prze-
O oznacze-
niu cięża- wóz unieść może, odbywa się na
ru, taki zasadach w § 100 wymienionych.
przewóz
unieść mo-
że.

Lecz do urządzenia poprzedni-
czego, i uskutecznienia przepraw
na przewozach, należy wiedzieć:

1^{od} Że waga iednego człowieka
liczy się 6 pudów, iednego ko-
nia 17, na działo 12 funt: śre-
dniey proporcyi z lawetą i przód-
karą 100 pudów, a na 24 funt:
działo wagi 287 pudów.

2^{re} Że 12 funt: działo średniey
proporcyi z 17 Artyllerzystami
i 6 końmi, waży 304 pudy, a
w długości z zaprzężonemi koń-
mi zajmuie $7\frac{1}{2}$ sążni.

3^{cie} Że pieszy żołnierz z bronią
zajmuie miejsca na 1 arszyn
kwadratowy, albo $2\frac{1}{2}$ stóp, i cię-
ży 6 pudów; więc na przestrze-
ni $16\frac{1}{2}$ arszynów, albo $38\frac{1}{2}$ stóp,
pomieści się 16 szeregów po 5
żołnierzy w każdym; co uczyni
80 ludzi albo 480 pudów.

4^{te} Na tymże samym placu pomie-
ści się tylko 15 koni z iezdca-
mi, w ogóle 345 pudów ciężaru.

Stosownie do powyższego wyrachowania na przewozie 4 sążnie szerokości, a 3 sążnie długości mającym, na którym wewnętrzna powierzchnia pokładu między belkami zawiera tylko 12 stóp szerokości i 20 stóp długości, pomieścić się tylko może 50 ludzi 300 pudów wazących; a iako przewóz z dwóch rzędów kłoców złożony, może unieść do 700 pudów ciężaru, i w tenczas dopiero zanurzy się w wodę do belek pod pokładem, to iest: na grubość 2^{ch} rzędów kłoców, i na grubość średnich wiązania belek, co wszystko uczyni 36 cali wysokości przewozu; więc od ciężaru 50 ludzi czyli 300 pudów, albo od ciężaru 12 funtowego działła z końmi i Artyllerzystami, przewóz zanurzy się w wodzie tylko na 17 cali.

ROZDZIAŁ VI.

O naprawie dróg wojennych.

§ 126. Naprawa dróg wojennych za-
Na czém leży na polepszeniu zepsutych,
zależy na- rozszerzeniu wązkich przez góry
prawa drog. i lasy przechodzących.

§ 127. Drogi podzielić można na 4
Podział drog. główne rodzaje: 1^{od} Drogi wiodą-
ce przez odkryte, równe i suche
mieysca; 2^{re} także przez odkryte
ale błotniste; 3^{cio} przez mieysca
górzyste; 4^{te} przez lasy.

§ 128. Drogi przechodzące przez od-
O napra- kryte i suche mieysca, zważając
wie drog na grunt i mieyscowe sposobności,
w suchych i odkry- naprawiają się albo kamieniem i
tych miey- gruzem, lub faszyną, albo też
scach. drzewem, to iest: tak zwanemi
okrąglakami.

§ 129. Drogi mające grunt suchy le-
O napra- pięć nadewszystko naprawiać zwi-
wie drog rem i gruzem, robiąc ją z niewiel-
zwirem i kiem w środku podwyższeniem, dla
gruzem. spadku wody, i na 3 sążnie szerokości,
aby dwa wozy wygodnie

minąć się mogły. Przy naprawianiu tychże kładą najprzód warstwą drzewa, albo grubego kamienia, potem warstwą od 3 do 4 cali drobnego kamienia albo gruzu, na wierzchu warstwą na 2 cale żwiru, a nakoniec czwartą warstwą na 1 cal piasku. Jeżeli po bokach drogi nie ma rowów, a czas pozwala, bardzo użytecznie byłoby one dostatecznej głębokości i szerokości w należytych odstępach pokopać.

Czasem droga dla swej trwałości nie potrzebuje tak starannej poprawy, ma zaś głębokie na sobie koleje; w ten czas należy tylko zasypać te koleje drobnym kamieniem, albo gruzem; albo dla ich niedostatku napełnić faszyną, a na wierzchu wszystkiego nasypać piasku, i to mocno ubić.

§ 130.
*O naprawie drog
faszyną.*

Naprawiana faszynami droga, winna także mieć w środku podniesienie, nadając też ku brzegom półtora cala na sążeń pochyłości.

Faszyny kładą się w poprzek drogi z przewiązaniem, i przybijają

się kołkami. Liczba rzędów faszyn zawisła od miękkości gruntu i nizkości drogi, albowiem ta koniecznie powinna być na kilka cali wywyższona, od gruntów obok leżących. Wierzchnie faszyny równie iak niższe przybijają się kołkami, i zwierzchu przysypują się na $\frac{1}{4}$ arszyna ziemią wziętą z pobocznych rowów, oraz mocno ubijają się.

§ 131. Drogi przechodzące przez grunt
*O naprawie drog
drzewem.* po desczach zamieniający się w nie-
przebyte błoto, nayłatwiey naprawiać drzewem, to iest: okraglakiem.

Dla tego wzdłuż drogi kłada się dwa legary, w odległości ieden od drugiego na szerokość teyże, na nich uścielają się kłoce lub żerdzie zwane okraglaki, ieden tuż przy drugim, które przymocują się po brzegach położonemi po nad legarami, łatami albo listwami, za pomocą drewnianych kołków, których główki dla tęższego wzmocnienia zabijają się małemi klinami.

Na gruncie błotnistym robi się tratwa, kładąc wprzód w poprzek drogi legary na sążen oddalenia od siebie, potem na tychże dwa, albo stosownie do potrzeby cztery rzędy belek, na te zaś nataczają się w poprzek okrągłaki, zbijane iak wyżej powiedziano łatami.

§ 132.
*O naprawie
drog przez błota.*

Mieysca błotniste i pokryte wodą doliny, pochodzą po większej części od zatamowania ścieku wód tam zbierających się, aby przeto przeyscie przez też ułatwić, gdy czas pozwala, należy wprzód wynaleźć nizkie mieysce, dokądby zatamowane wody spuścić można było, potem przerznąć od błota do znalezioneo mieysca głęboki z przyzwoitym spadkiem rów; zważając aby część rowu do samego błota zbliżona, wykopana była na ostatku, a tym sposobem błota takowe osuszają się. Po osuszeniu poprawa drogi skutecznia się którymkolwiek z wyżej opisanych sposobów.

Jeżeli zaś dla krótkości czasu i miejscowego położenia nie można wód spuścić, a zatem osuszyć błota: robi się na tymże drodze nakształt grobli. Narzucają się przeto na błoto w kierunku drogi faszyny wodne (Część I. § 7) to wzdłuż, to w poprzek, nakrzyż, póki nie dójdą do powierzchni wody, w ówczas naciskają faszynę ziemią i grubym piaskiem, aby lepięj osiadła; poczem na wierzch kładzie się i kołkami przybija rząd faszyny zwyczajnéj w poprzek drogi, a na te nasypuje się także ziemia i piasek gruby, na ćwierć lub pół arszyna, i tego ubija.

§ 133.
*O naprawie drog przez górzyste miejsca przecho-
dzących.*

Jeżeli droga prowadzona jest przez spadki gór osobliwie po nad przepaściami, starać się należy, aby też szczególnięj na zawrotach, żadnéj pochyłości ku przepaści nie miała. Potrzeba przeto skopać górę, i narzucić ziemię na stronę przeciwną, dla podniesienia ięj; przez co woda ściekać będzie od strony góry i nie rozniesie nasypu.

Szerokość zawrotu winna być stosowna do długości wozów i ilości koni, po ile też zaprzęgaia się.

Na wznórkach przykrych należy przez zakrzywienie drogi zmniejszyć iéy raptowny spadek; zakrzywienia na zawrotach robią się najmniey na 3 sążnie szerokości. Na drogach górzystych robią się zazwyczaj od spadaiącey szypko wody znaczne rozpadliny; nie potrzeba ich zasypywać, albowiem taka robota i długa i krotkotrwała; lepiej jest takie rozpadliny pochyło z boków rozszerzyć i wyrównać na przeyscie koł. Równie też ieżeli wązka droga przechodzi między dwoma wznórkami, należy także ią przez uięcie wznórków rozszerzyć.

§ 134.
*O naprawie drog
w lesie.*

Przy naprawie drogi w lesie, potrzeba ią stosownie do przeznaczoney szerokości rozprzestrzeńić, wyrabuiąc z tego względu przy samey powierzchni ziemi drzewa, ażeby pnie nawet nietrudziły przechodzących i iadących. Także na-

leży podciąć gałęzie drzew pobo-
cznych nisko wiszące, aby w mar-
szu nieprzeszkadzały.

Błotnistą przez las przecho-
dzącą drogę, należy naprawiać
podług § 131 groblą z okragla-
ków.

KONIEC II CZĘŚCI.

Plan palisady podwójnej.



Fig. 1.

Widok wewnętrzny palisady.

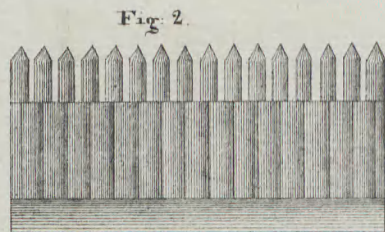


Fig. 2.

Przecięcie poprzeczne palisady.

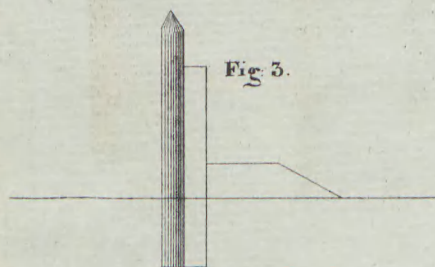
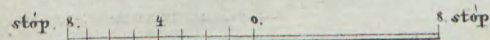


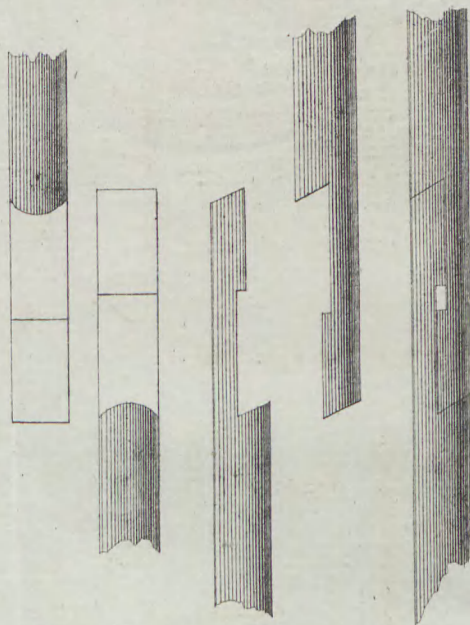
Fig. 3.

Podziałka do Fig. 1. 2. 3.



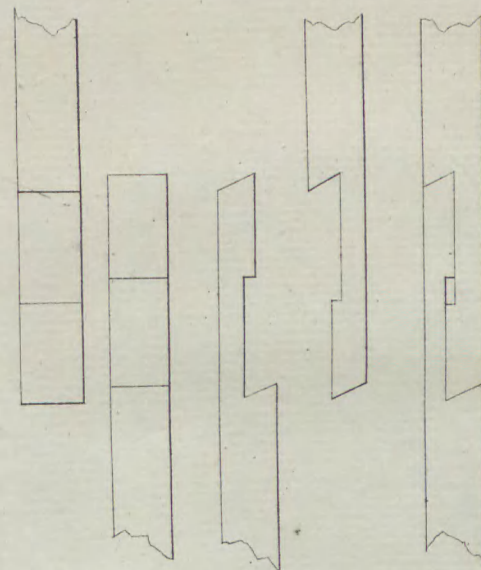
Sposób spaiania kłoców.

Fig. 4.



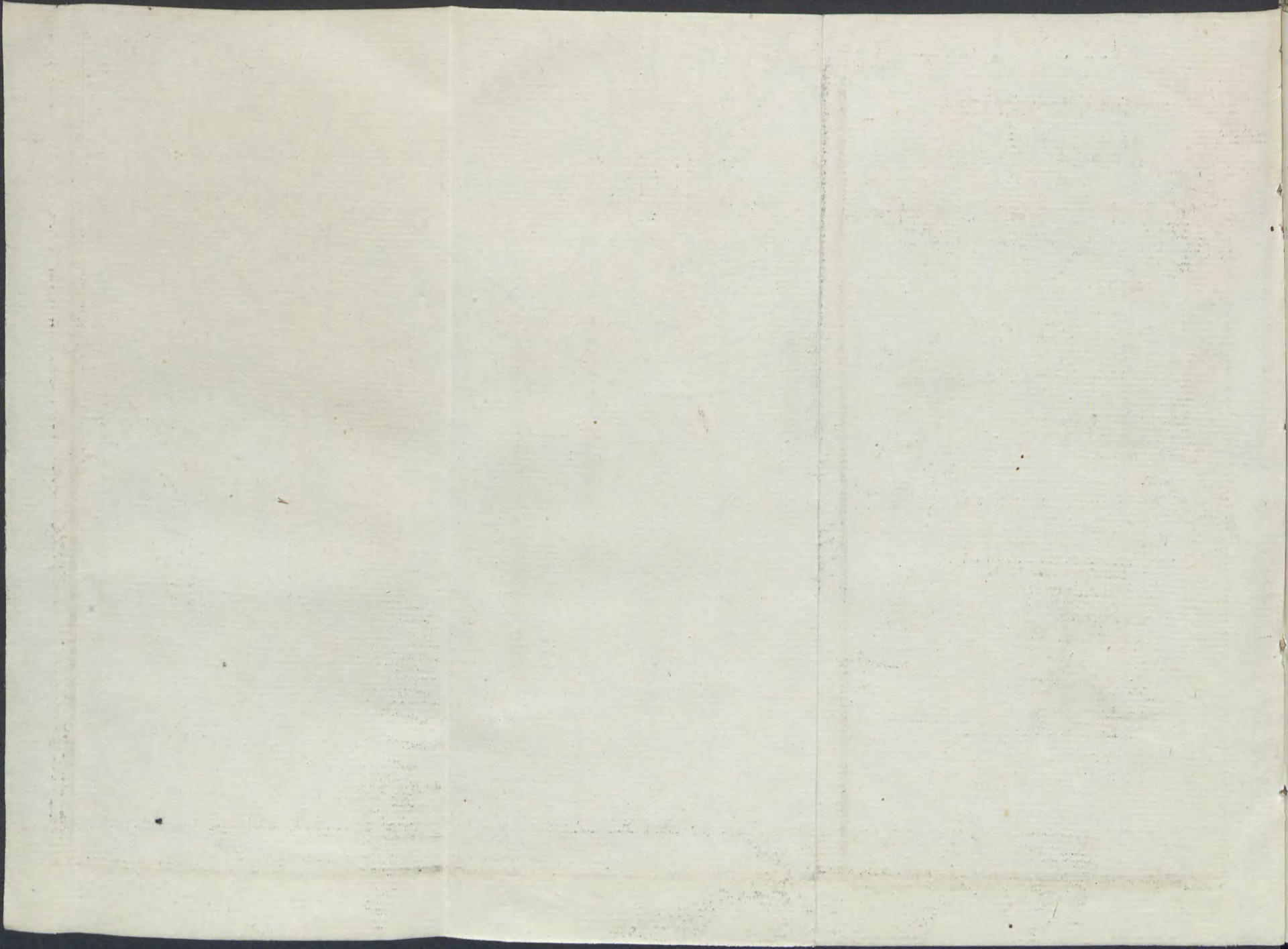
Sposób spaiania belek.

Fig. 5.



Podziałka do Fig. 4. 5.





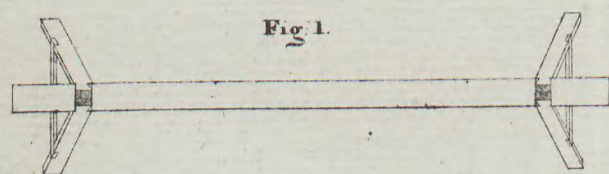
Plan kozła o 4th nogach.

Fig. 1.

Plan Mostu na kozłach.

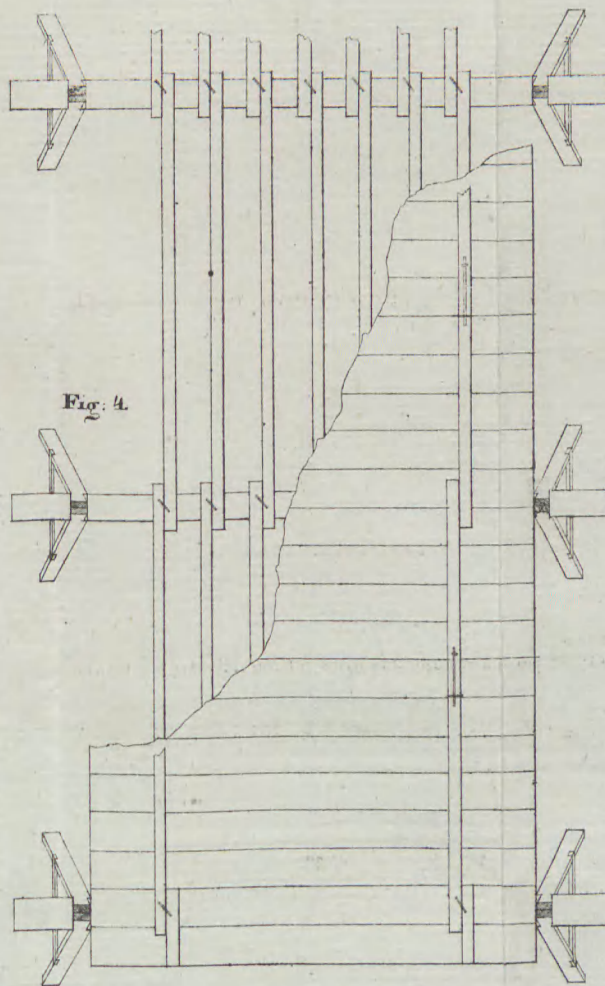


Fig. 4.

Plan kozła o dwóch trójnogach.

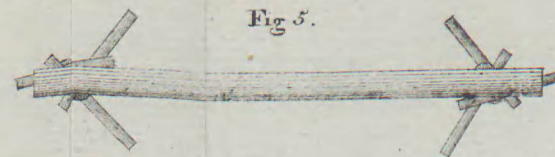


Fig. 5.

Przecięcie poprzeczne kozła.

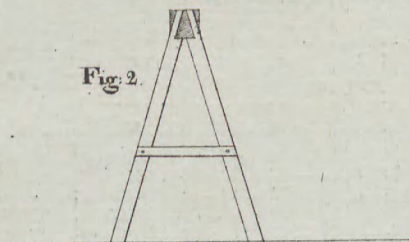


Fig. 2.

Przecięcie podłużne kozła.

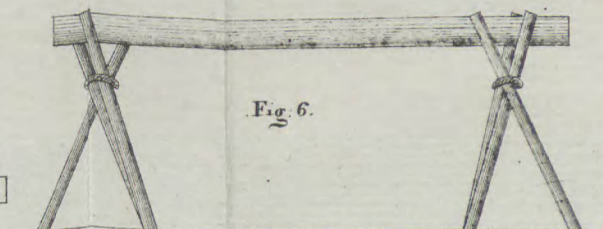


Fig. 6.

Przecięcie poprzeczne Mostu na Kozłach.

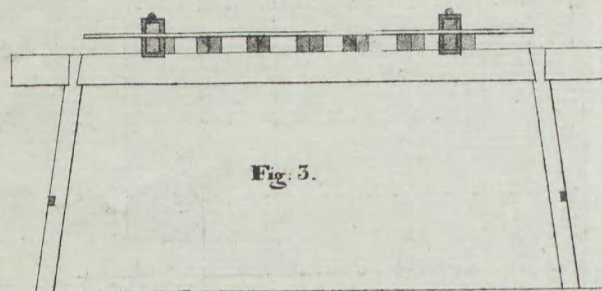


Fig. 3.

Przecięcie poprzeczne kozła.

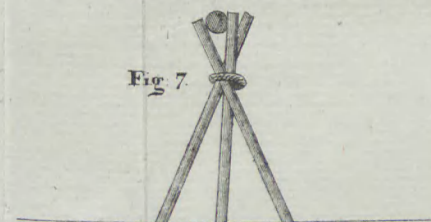
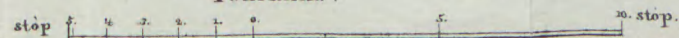
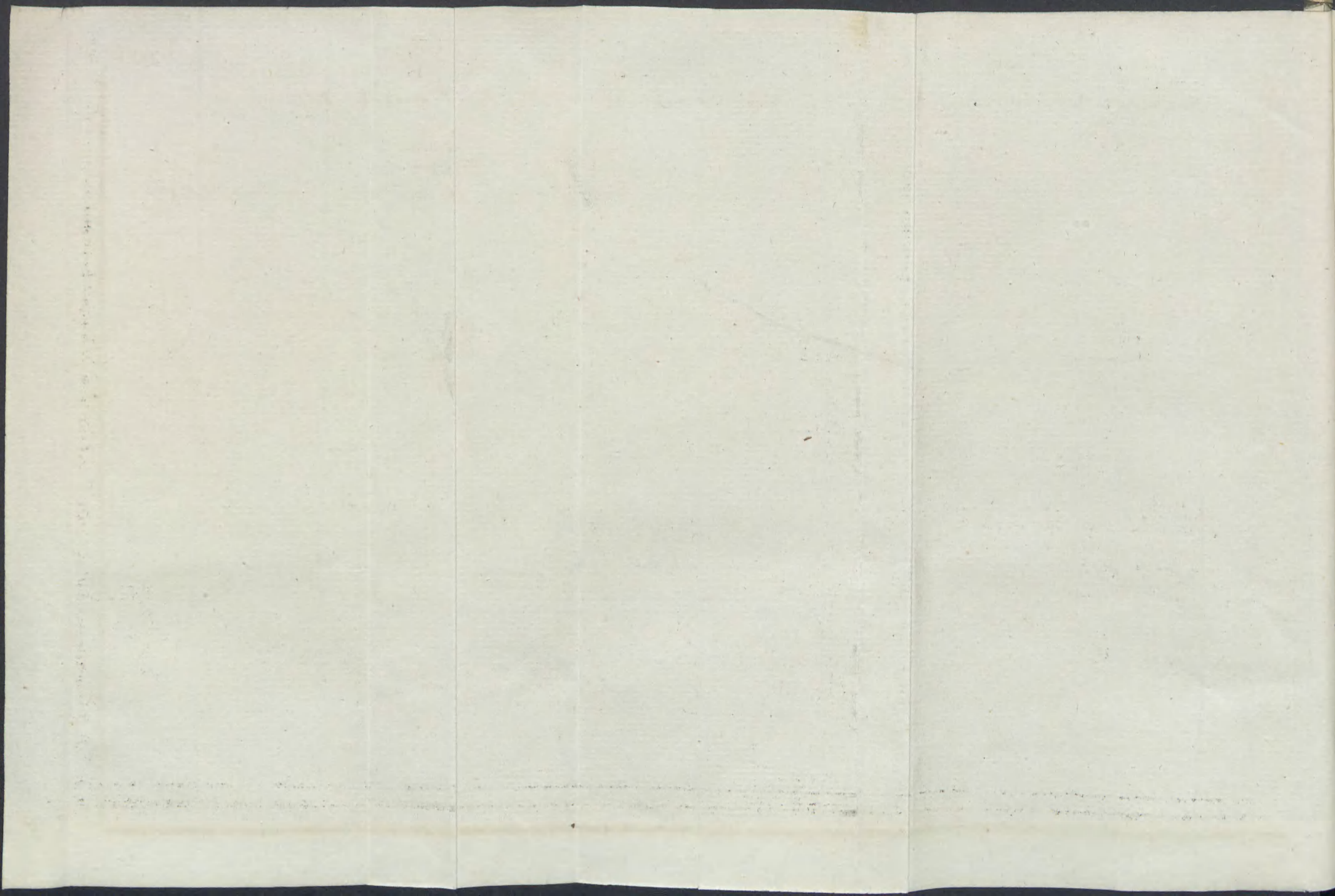


Fig. 7.

Podziałka.





Plan mostu na tratwach

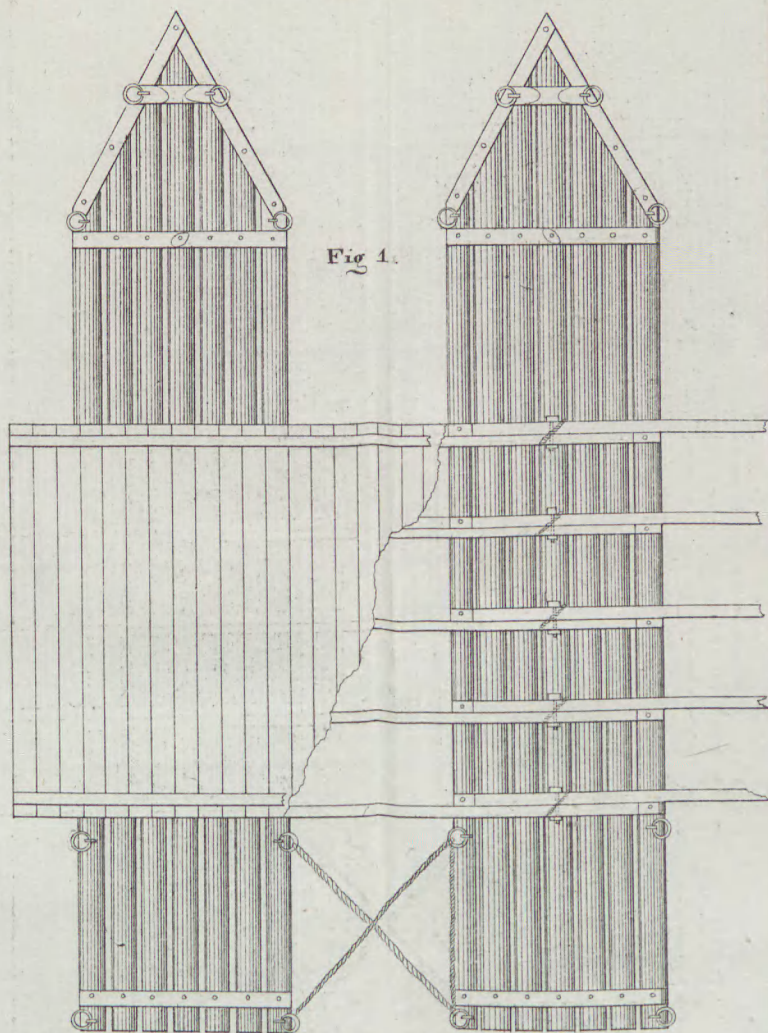
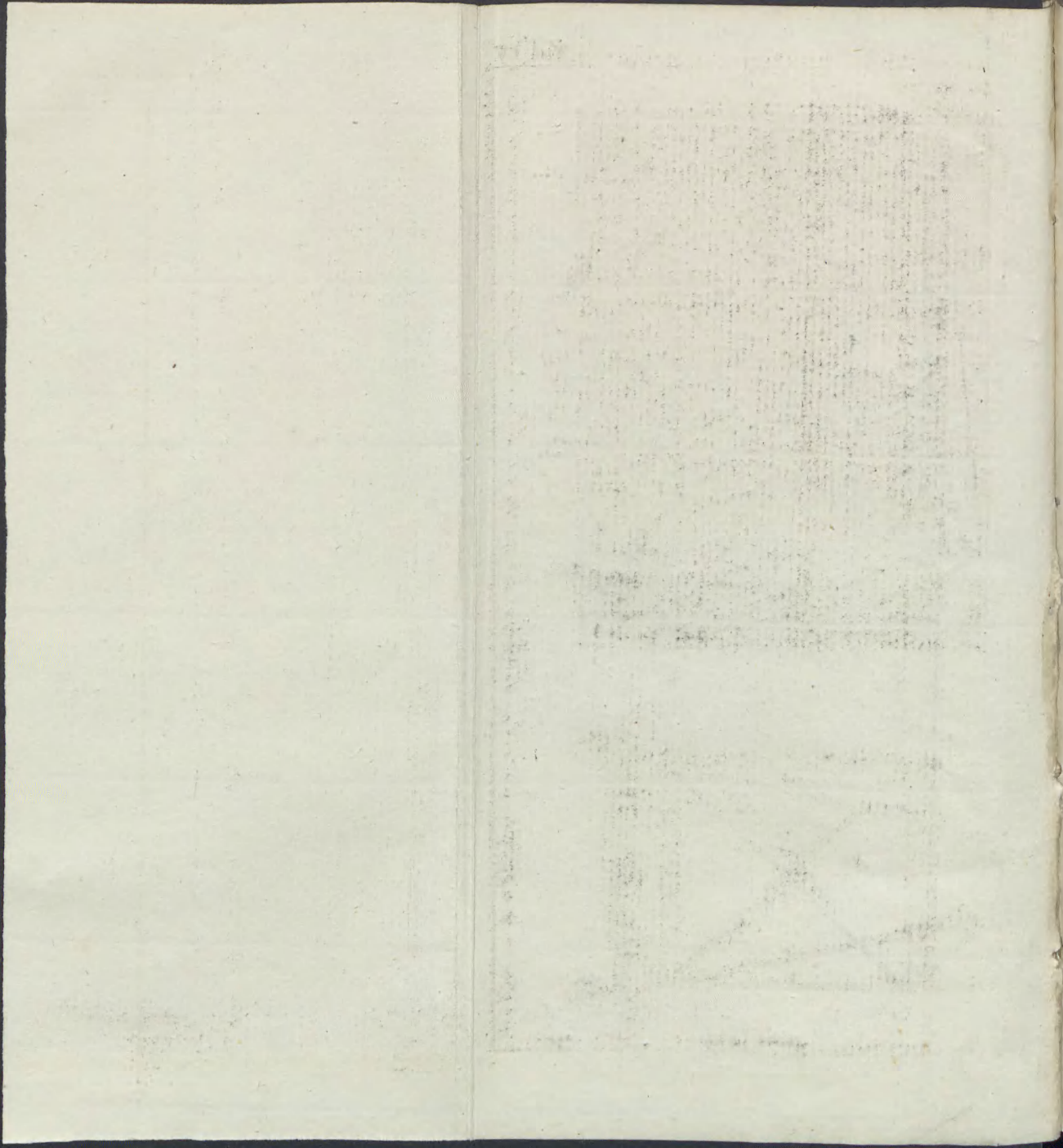
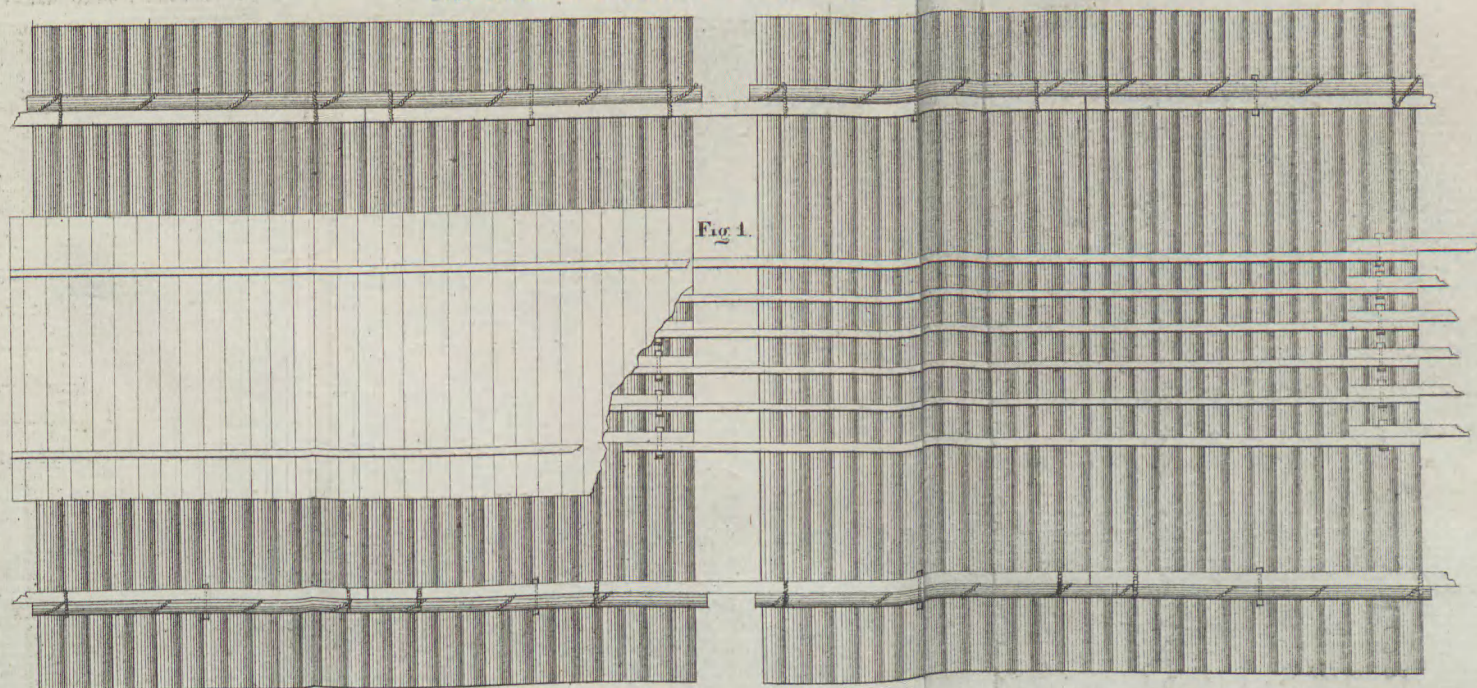


Fig 1.

Podziałka

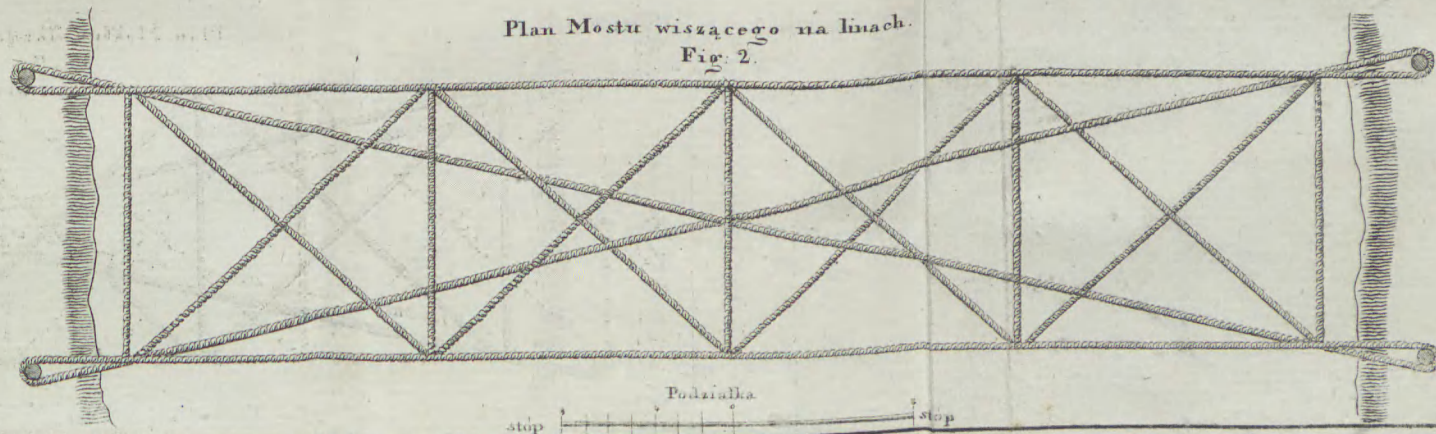
stop 8 7 6 5 4 3 2 1 stop

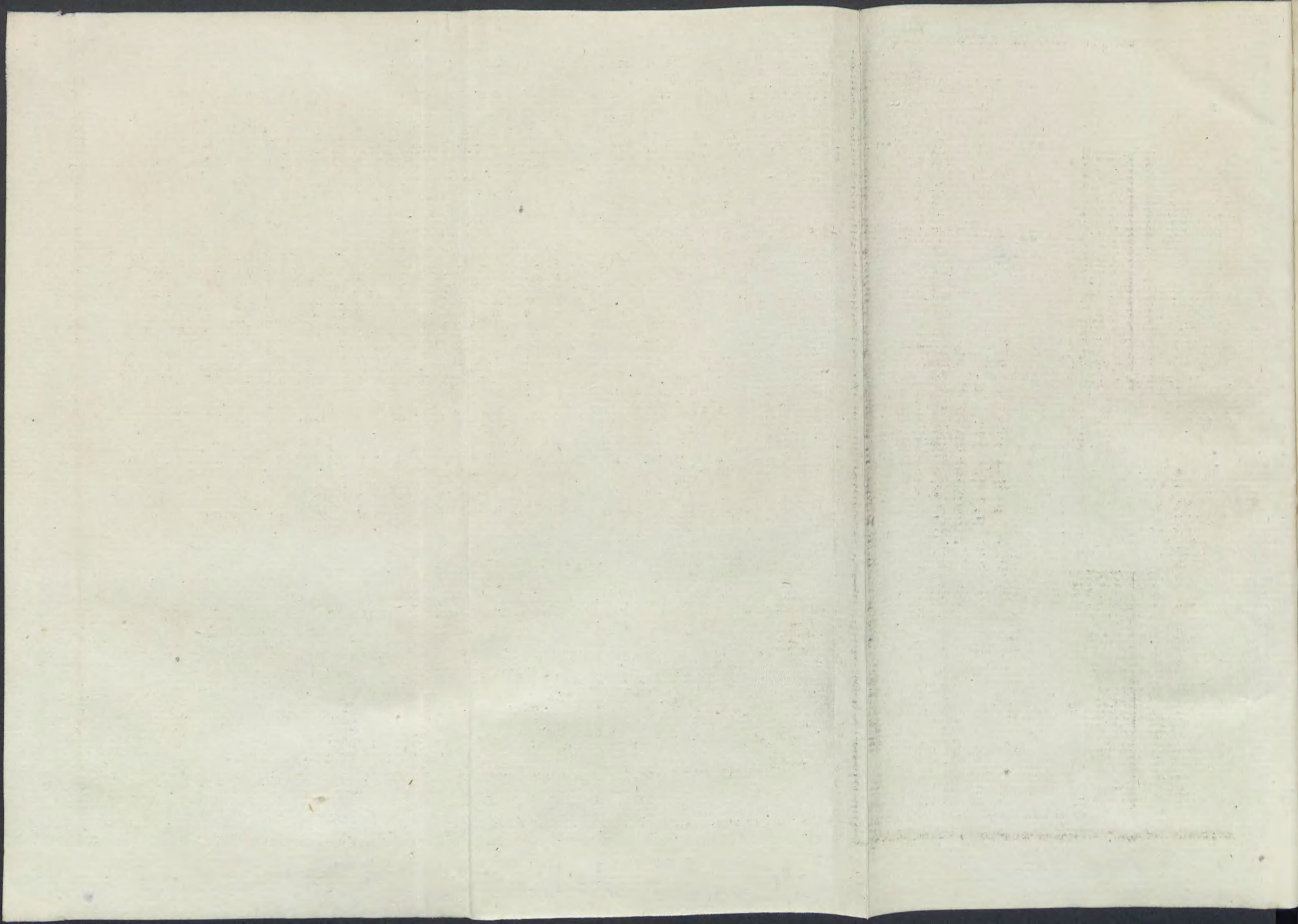


Plan Mostu na Tratwach z 4^{te} szkieletowych kłoci złożonych.

Plan Mostu wiszącego na linach.

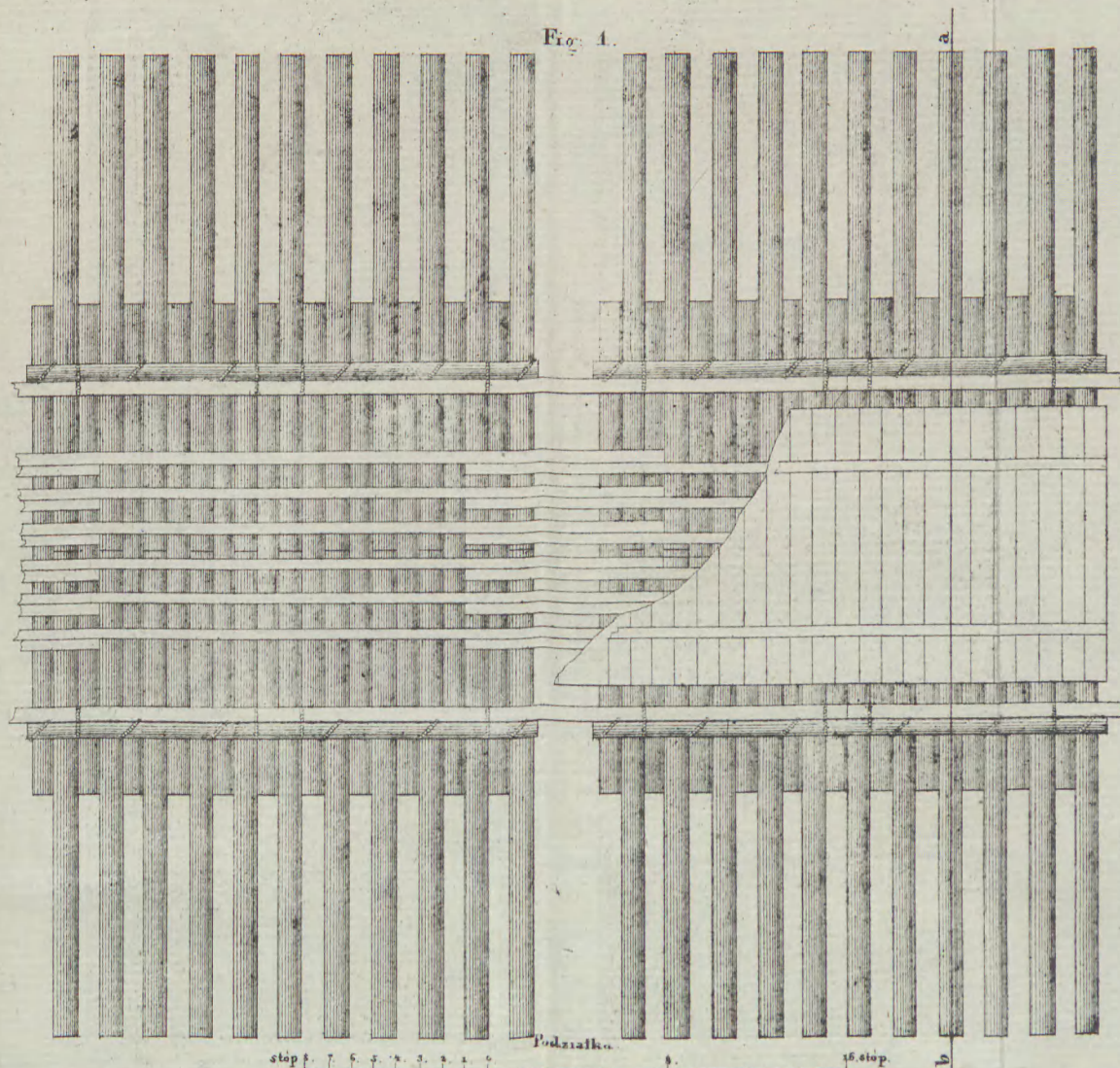
Fig. 2.





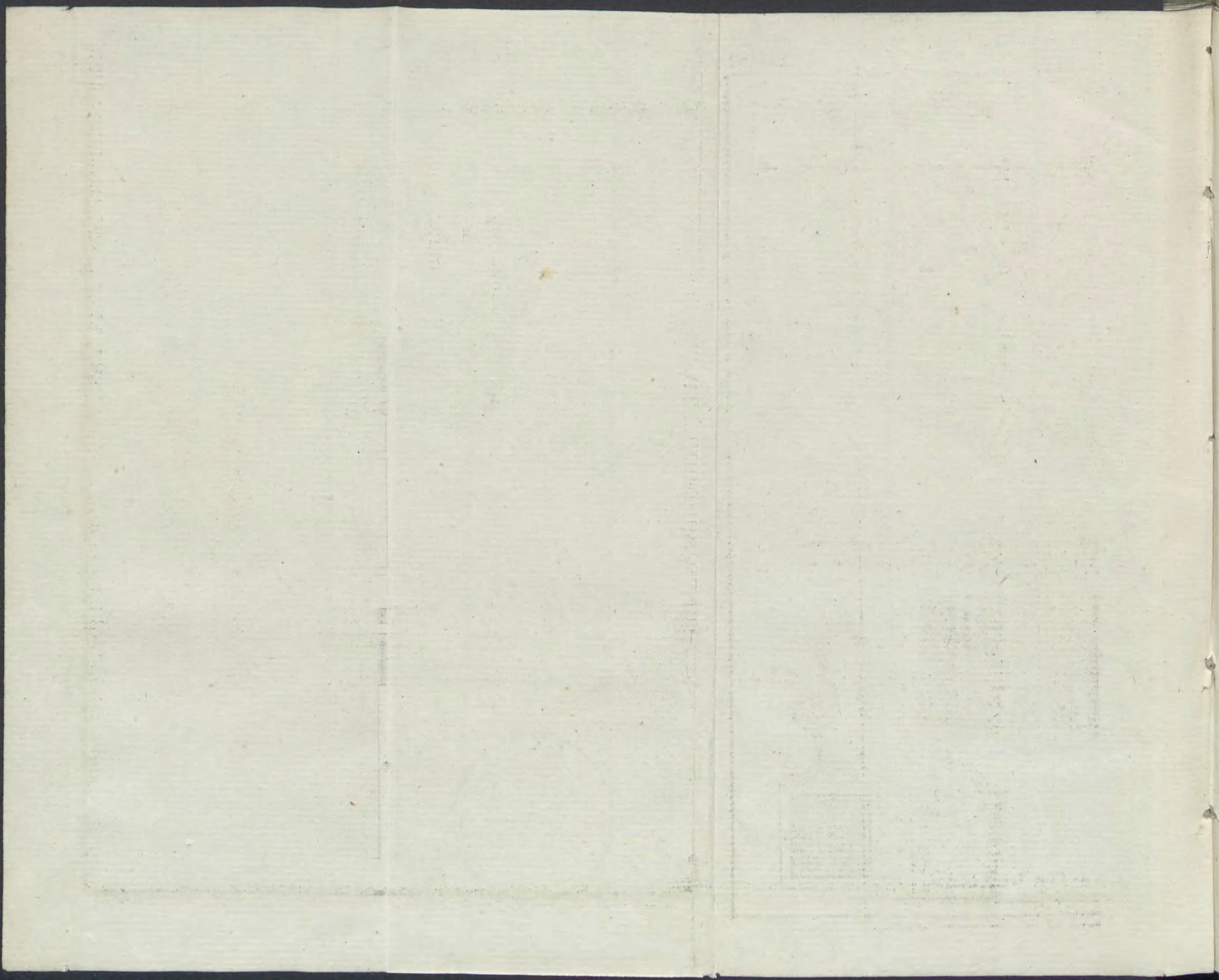
Plan Mostu na Trafiwach z 3 sążniowych kłóców składający się

Fig. 1.



Przecięcie podług linii, a. b.
Fig. 2.





Sposób stawiania nowego mostu, na pozostałych palach spalonego.

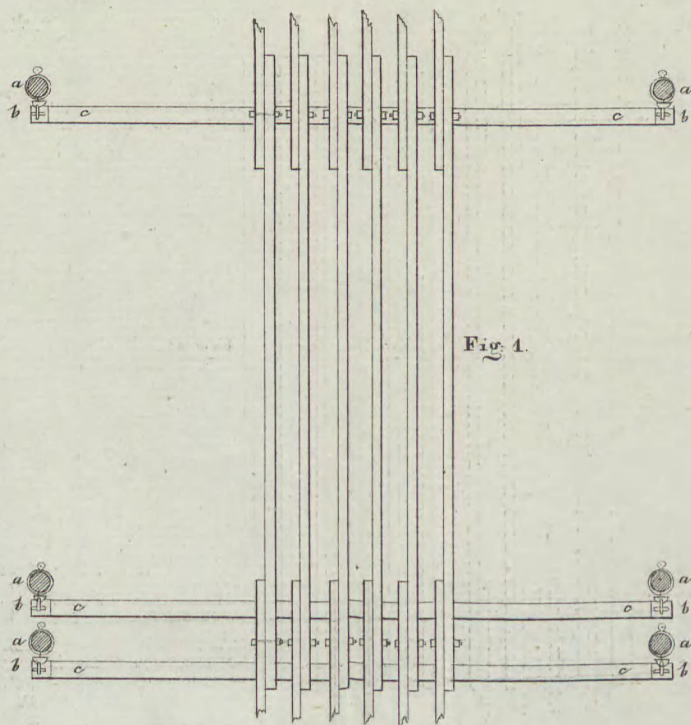


Fig. 1.

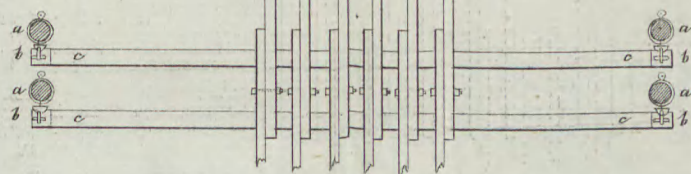
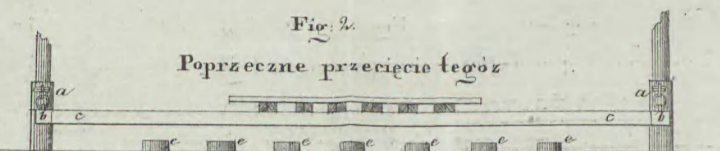
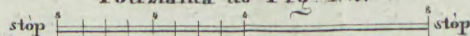


Fig. 2.

Poprzeczne przecięcie łęgów



Podziałka do Fig. 1 2.



Plan klamry żelaznej na pal nakładanej.

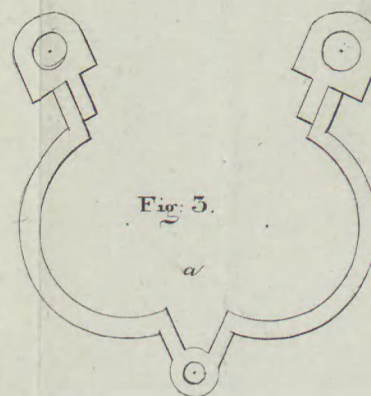


Fig. 3.

Przecięcie klamry z krukiem i przynależnościami, za pomocą których zawieszają się belki mostowe na palach.

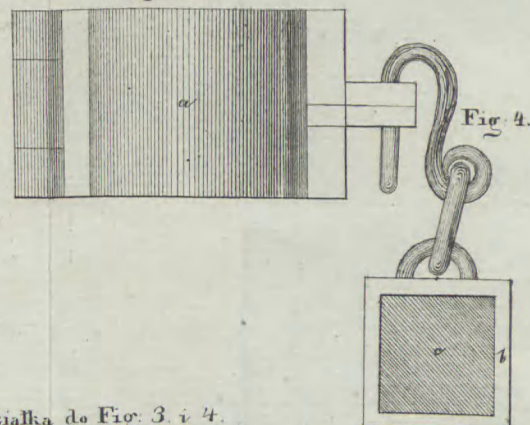
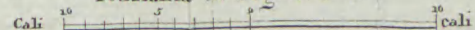
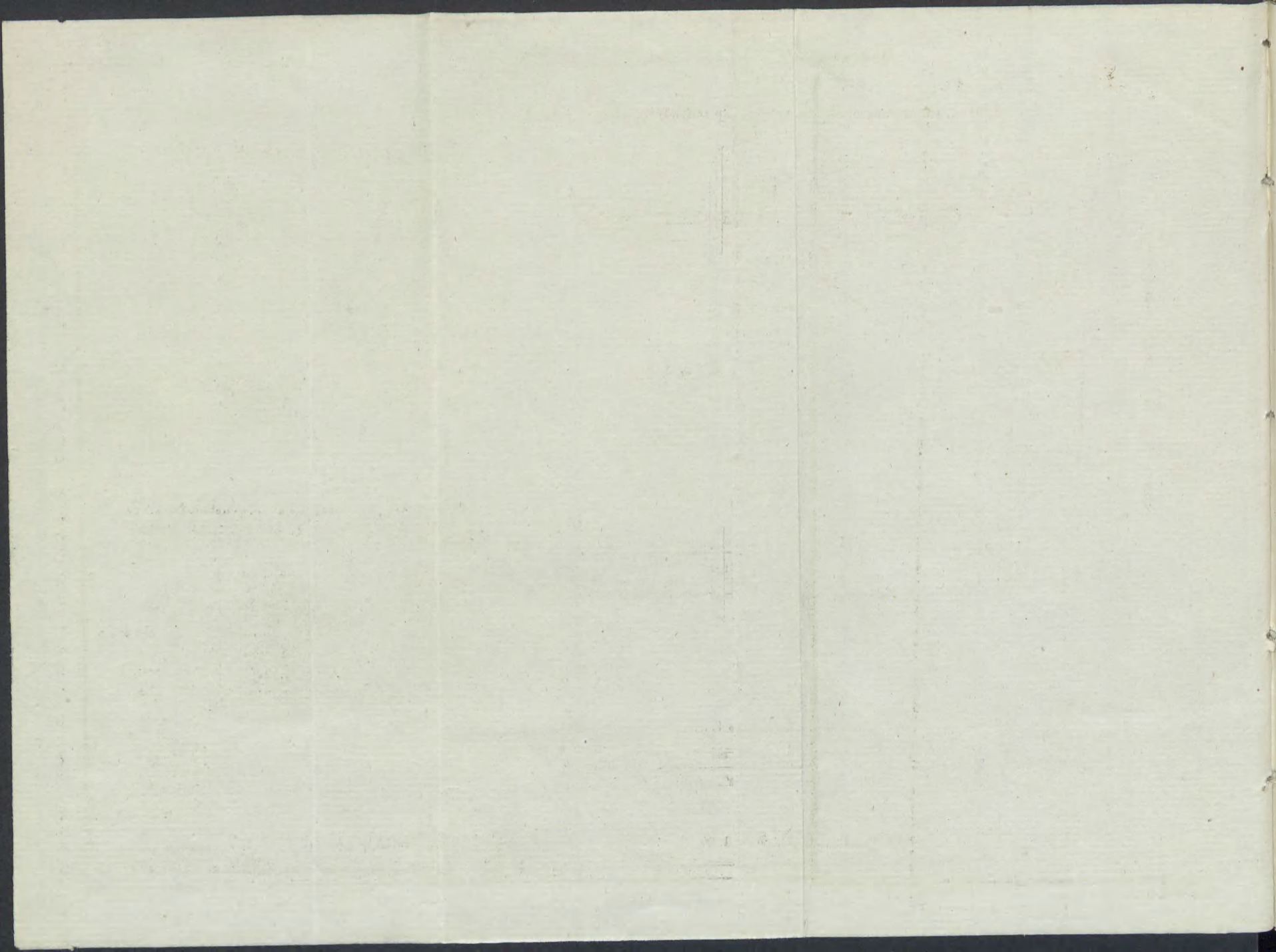


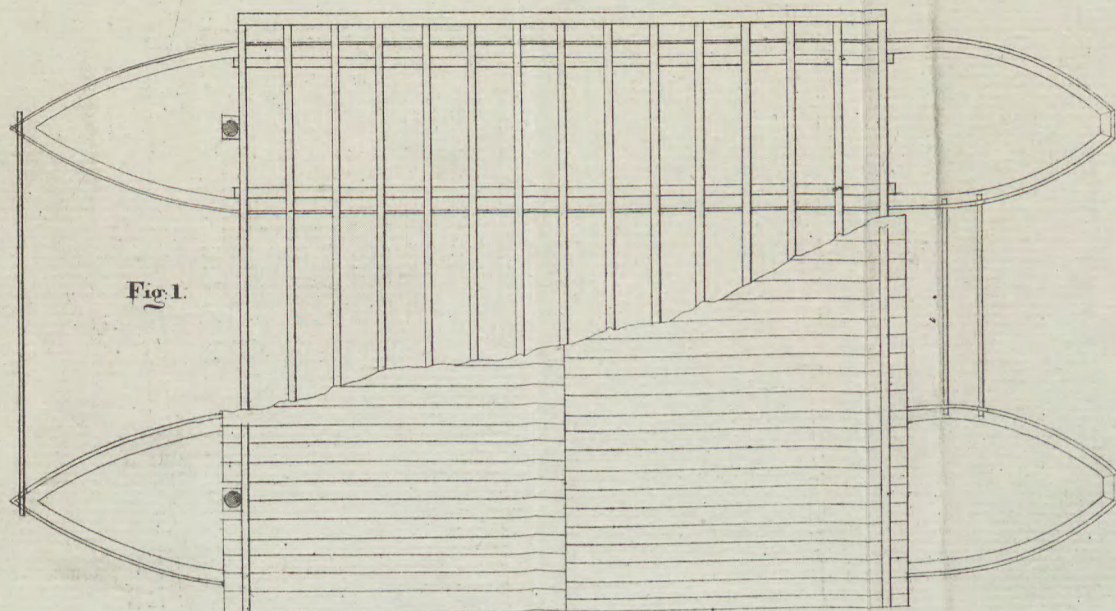
Fig. 4.

Podziałka do Fig. 3 i 4.



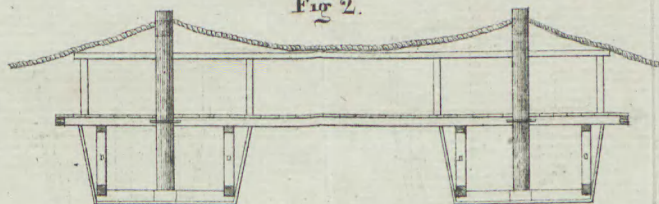


Plan przewozu na dwóch statkach. ~



Przecięcie poprzeczne przewozu.

Fig 2.



Podziałka.

stopn. 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0. 20. 20 stop.

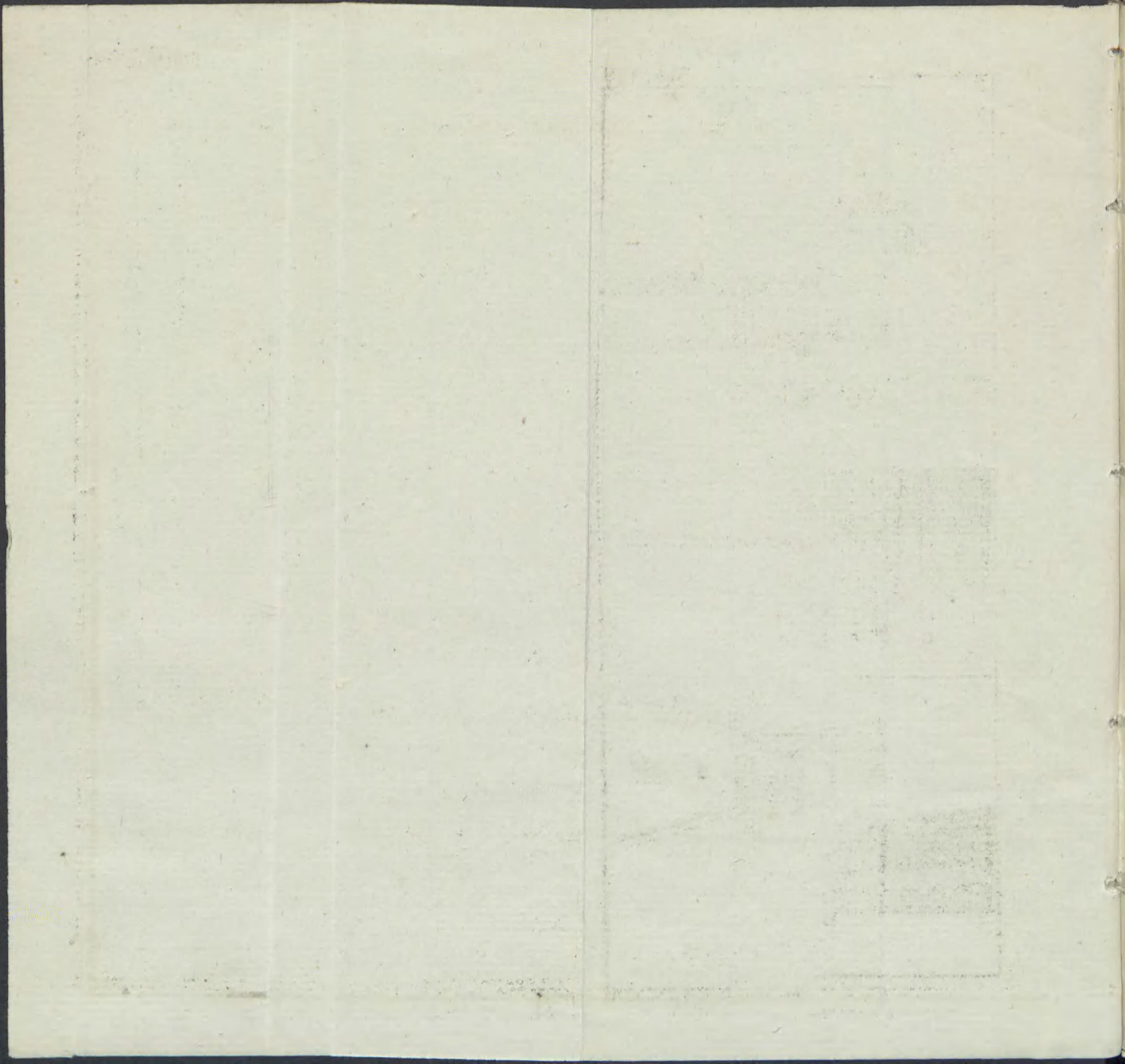


Fig. 1.

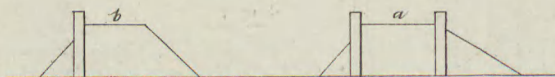


Fig. 4.

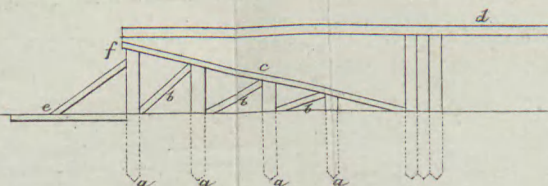


Fig. 2.

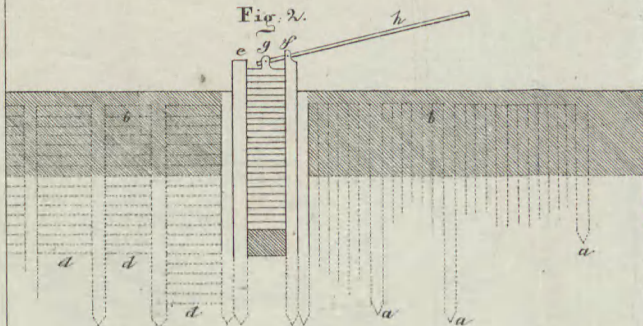


Fig. 5.

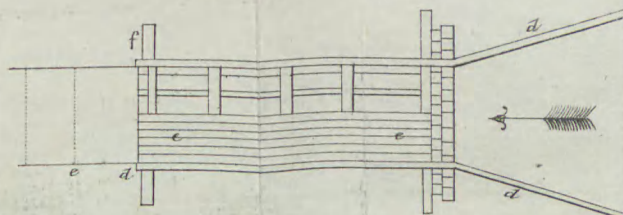
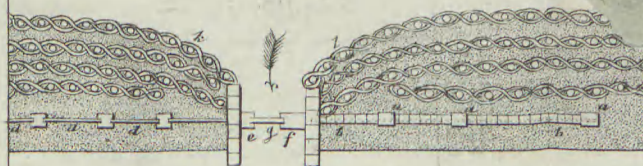


Fig. 3.



KSIEGOZBIÓR
MARCINA ZAMOŁCZKIEGO

10701 -KZ

