

Prof. Gustaw Bisanz

BI-12

BUDOWNICTWO

WEDŁUG WYKŁADÓW

OPRACOWAŁ ADOLF EISENSTEIN SŁUCH. INŻ.

▫ RYSOWAŁ IGNACY BARBER SŁUCH. INŻ. ▫

▫ TOM I. ▫

PRZESZŁO 1500 RYSUNKÓW i 11 TABLIC.

LWÓW 1908.

LITOGRAFIA „PROMIEŃ“

L. CHMIELEWSKI

(Kategoria: Inżynieria)



BUDOWNICTWO

CZĘŚĆ II

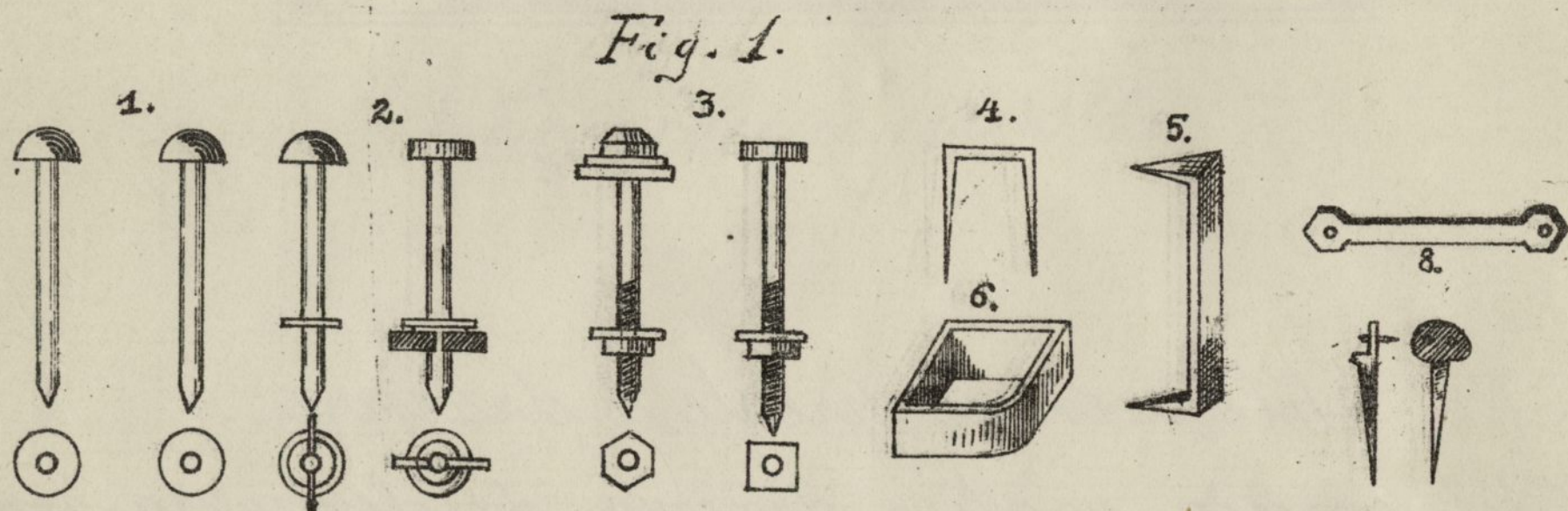
— Potaczenia proste. —



Potaczenia proste z drzewa.

Potaczenia proste z drzewa dzielimy na bezpośrednie t. j. takie, gdzie drzewo z drzewem bezpośrednio jest potaczone, bez żadnych pomocniczych konstrukcji - i na pośrednie, przy których do należącego potaczenia muszą być jeszcze środki pomocnicze użyte. Ze środków pomocniczych, używanych do utrwalenia potaczeń, najważniejsze są: gwoździe, kołki żelazne a mianowicie: sworzeń, wykłty (fig. 1, 1.), sworzeń z prętyczką (fig. 1, 2.), śruba (fig. 1, 3.), śabki (fig. 1, 4.), klamry (fig. 1, 5.), opaski żelazne (fig. 1, 6.), szyny (fig. 1, 7.), bank-

styfty (fig. 1, 8.) i w. i. Potaczenia powinny być wykonane tak, aby jak najmniej straciły materiału, jak najmniej osłabić drewno i by wykonanie było jak najtrwalsze, a najmniejszą wadą wreszcie jest by potaczenie uchwyciło się ściśle stożkiem. Potaczenia proste, ze względu

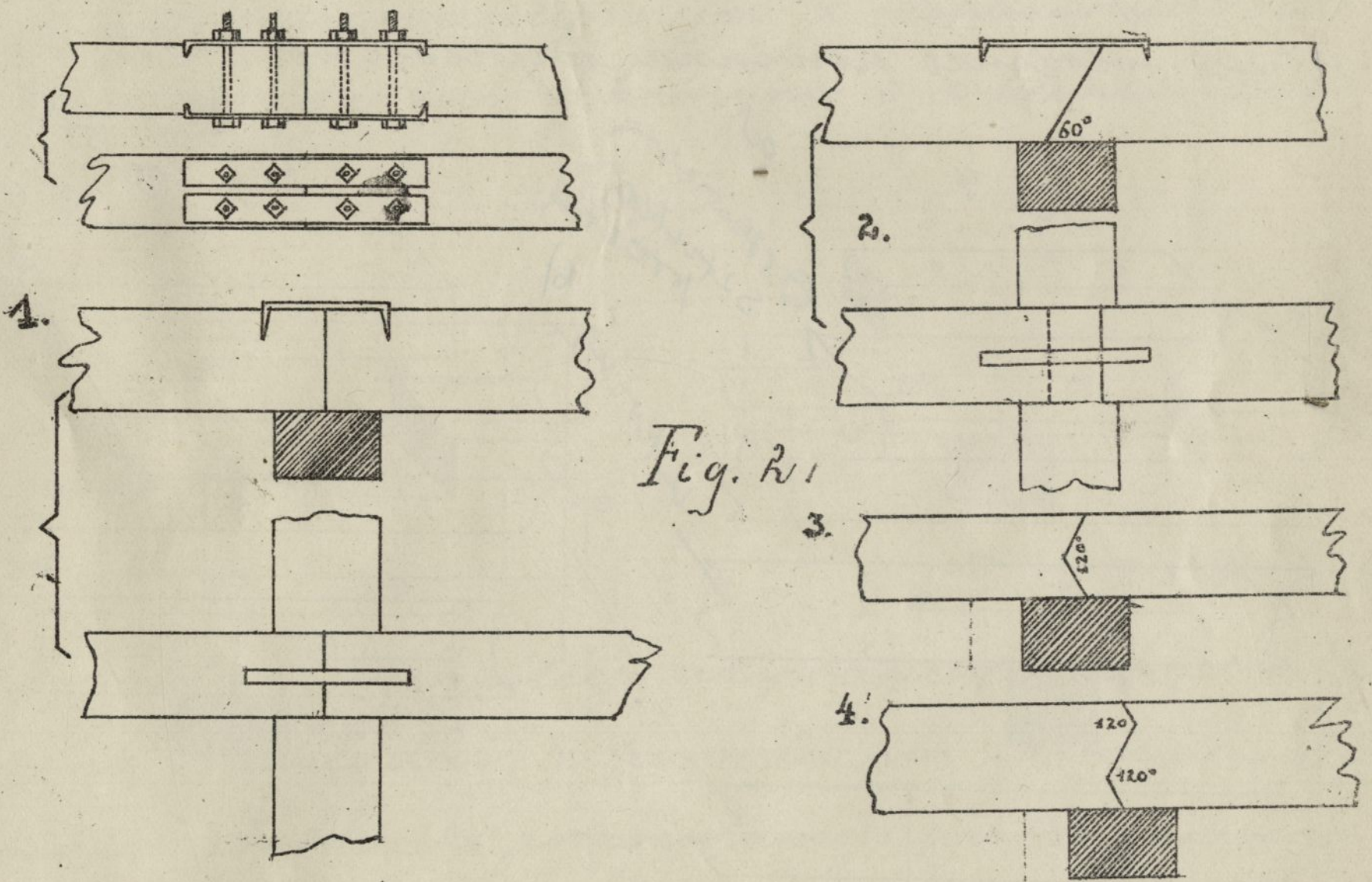


na ich przeznaczenie, dzielimy na: 1/ potaczenia służące do przedłużania belek, 2/ do powiększania szerokości, 3/ do powiększania grubości czyli wysokości, wreszcie 4/ potaczenia belek pod kątem prostym lub ukośnym leżących w jednej, lub w różnych płaszczyznach.

Potaczenia służące do przedłużania belek.

Najprostszym sposobem przedłużania belek są t. z. styki. Styki mogą być proste (fig. 2, 1.), ukośne (fig. 2, 2.). Przy ukośnym kącie, pod jakim ściany jednej belki ze ścianami drugiej się stykają, nie może być

mniejszym od 60° . Dalej rozróżniamy styki z wcięciem pojedynczym (fig. 2, 3), lub podwójnym (fig. 2, 4), przy których kąt wcięcia nie powinien być mniejszym od 120° , a to w tym celu, aby belka nie była narażoną na uszkodzenie. Potaczenia wspomnianych używamy tam, gdzie belki nie są narażone na ciągnięcie, lub wygięcie n. p. przy podwalinach; aby utrwalić lepiej potaczenie składniemy pod ręknięciem, zwykle belkę poprzeczną. Do usta-



lenia potaczenia używamy klamry, lub szyni stalowych, które przybijamy gwoździami lub śrubami. Figura 3. przedstawia nam potaczenia, używa-

ne przy belkach pionowych.
 Dalszym rodzajem styków
 są styki z wstawianą sztuc-
 ką; a) prosta, b) ukośna (fig. 4).
 Takie połączenia wycię mo-
 żemy wtedy, gdy belka
 jest narażona na zgina-
 nie. Wstawiana sztuka przy-
 mocujemy gwóźdźkami lub śrubami. Długość
 sztuki wstawionej powinna wynosić od 2-4h (h oznacza

Fig. 3.

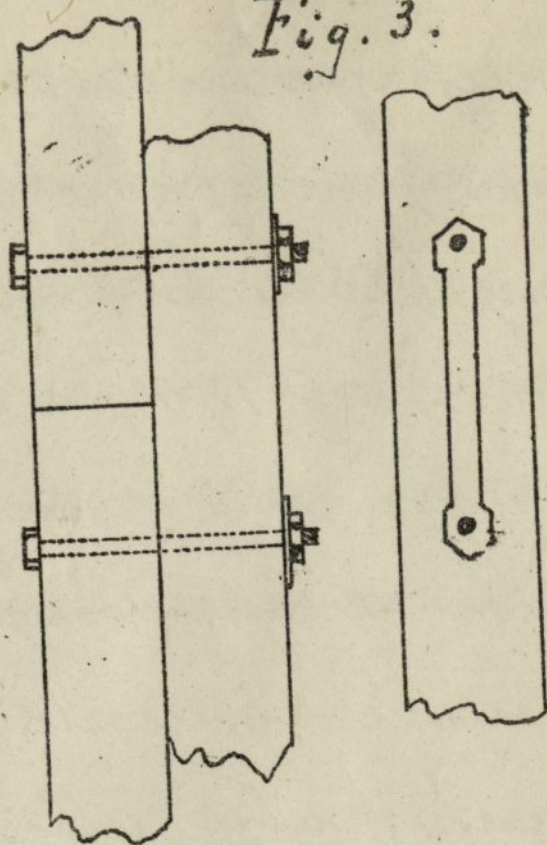


Fig. 4.

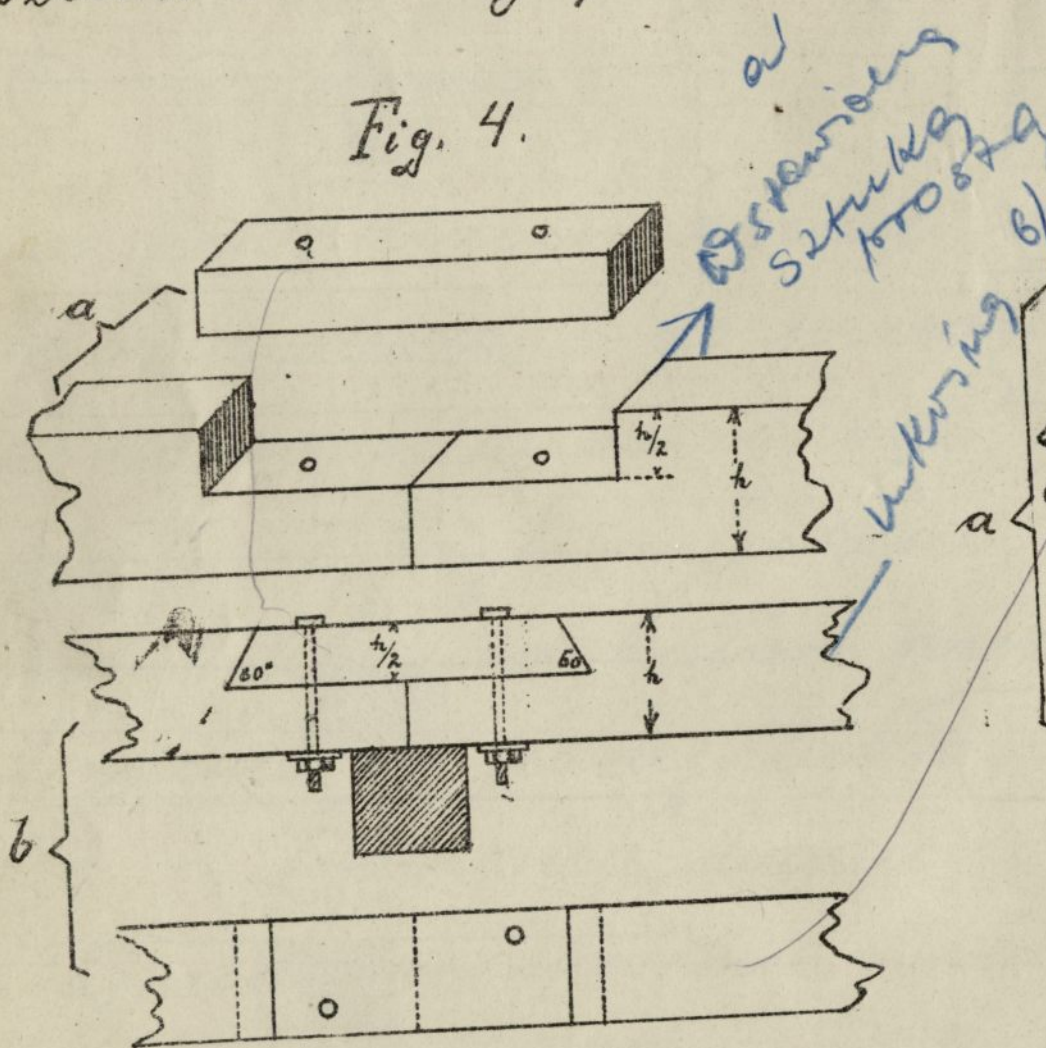
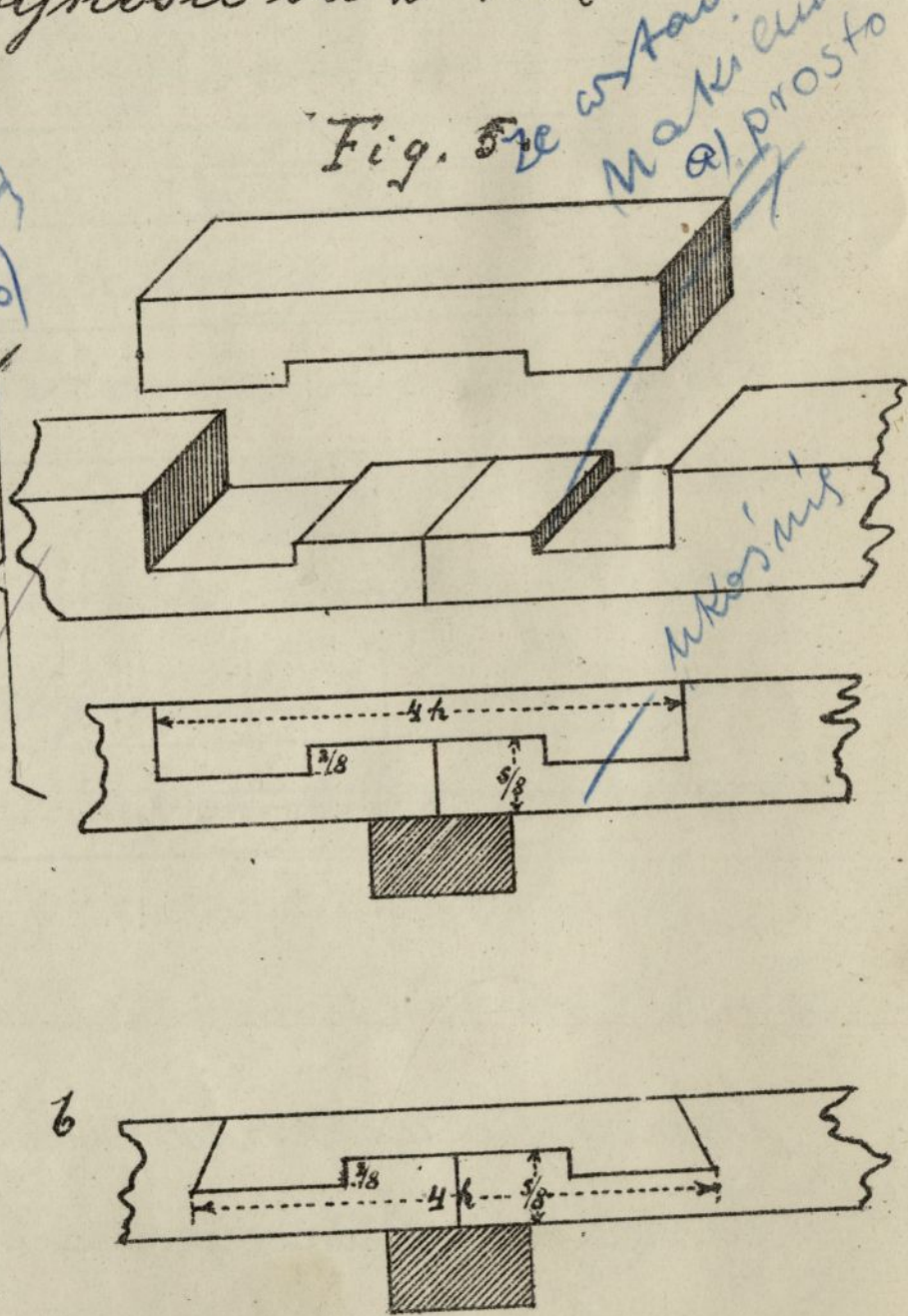


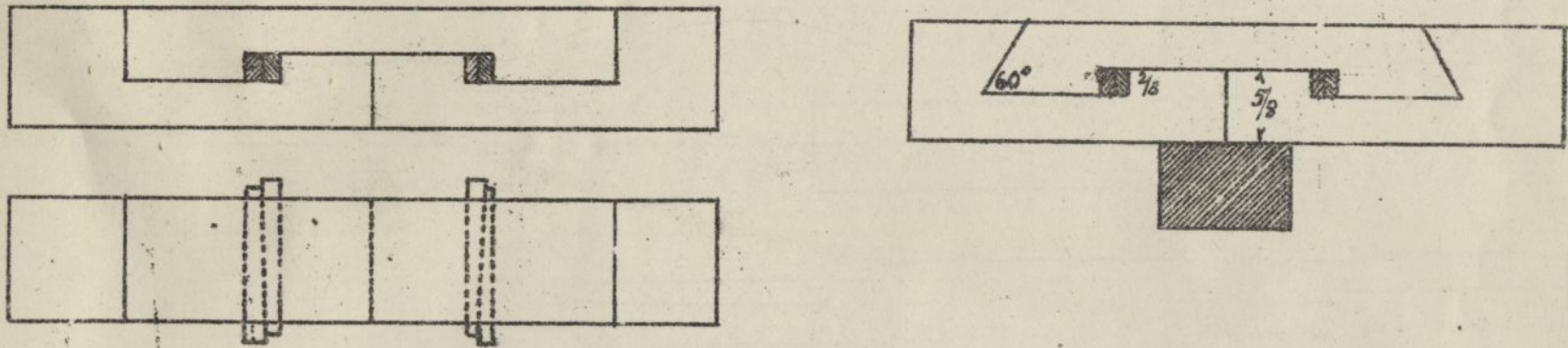
Fig. 5.



wysokości belek i t k n i ę t y c h), a grubości tychże pręży-
 mujemy tem większą, im wyższe są belki styka-
 jące się. Może być $\frac{3}{8}h$ do $\frac{1}{2}h$.

Styki z wsadzonym hakiem; a) prosto, b) ukośnie
 ściętym (fig. 5). Pierwszego połączenia używa się
 wtedy, gdy belka narazona jest jeszcze na ugi-
 nanie. Chcąc połączenie takie bardziej utrwalić,
 wstawia pręży drzewach wysychających się wbija
 się z jednej i z drugiej strony kliny i takie po-
 łączenia nazywamy: styki z wsadzonym ha-
 kiem prostym lub ukośnym i z klinami (fig. 6)

Fig. 6.



W praktyce najczęściej używanemi połączenia-
 mi są nakładki, z powodu ich łatwego wyko-
 nania. Nakładki rozróżniamy: proste i ukośne
 (fig. 7, 1, 2). Aby zapobiedz rozsunowaniu się jed-
 nej części od drugiej, wbijamy je kołkami drew-
 nianymi lub śrubami, a dla uniknięcia rozsu-

X To sama

wanisa się belek w płaszczyźnie poziomej uziębany

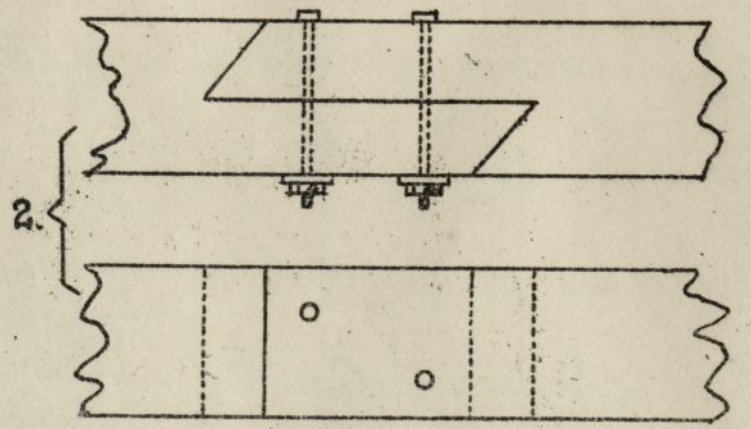
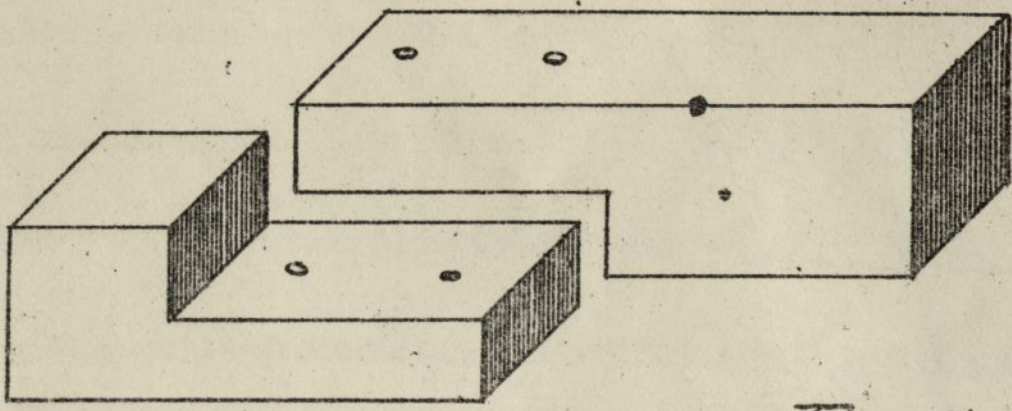


Fig. 7.

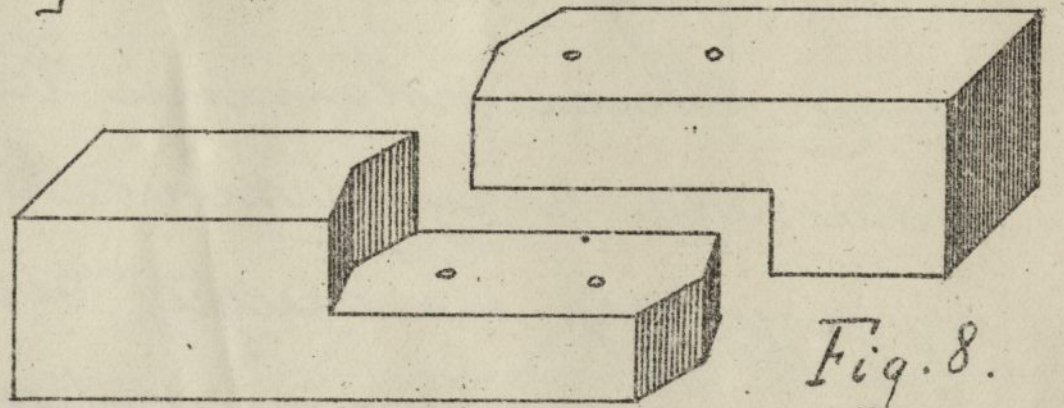
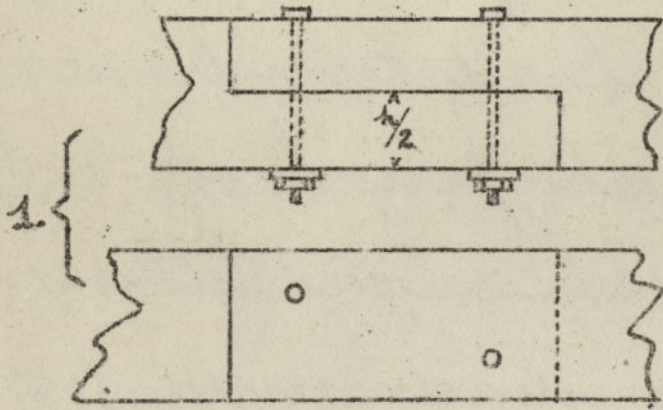
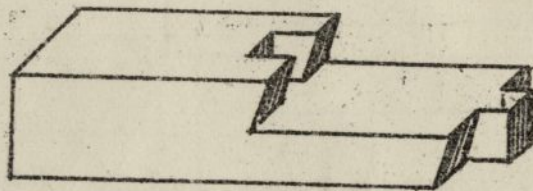
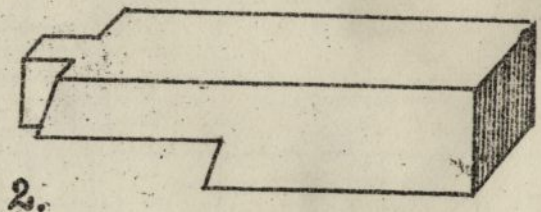
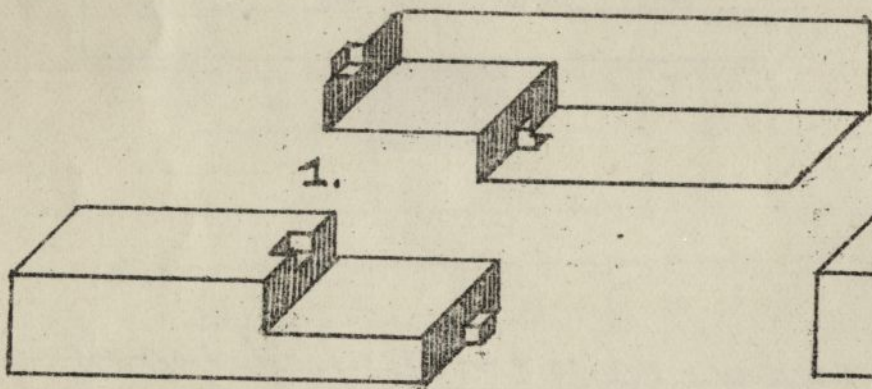


Fig. 8.

nakładki z wcięciem o kącie 120° (fig. 8). Do tego samego celu służą nakładka prosta z kropem i ukośna z kropem (fig. 9, 12). Kropey teutoj spet = Fig. 9.



nieją, takie samo ułożenie jak wcięcie przy po-
łożeniu na (fig. 8). Odmienniej nieco konstrukcyi
jest nakładka w znak piórnowy prosta i ukoś-
na (fig. 10, 1, 2), trójkier z wcięciem wynoszącym
 120° (fig. 10, 3). Nakładki te muszą być również utruwa-

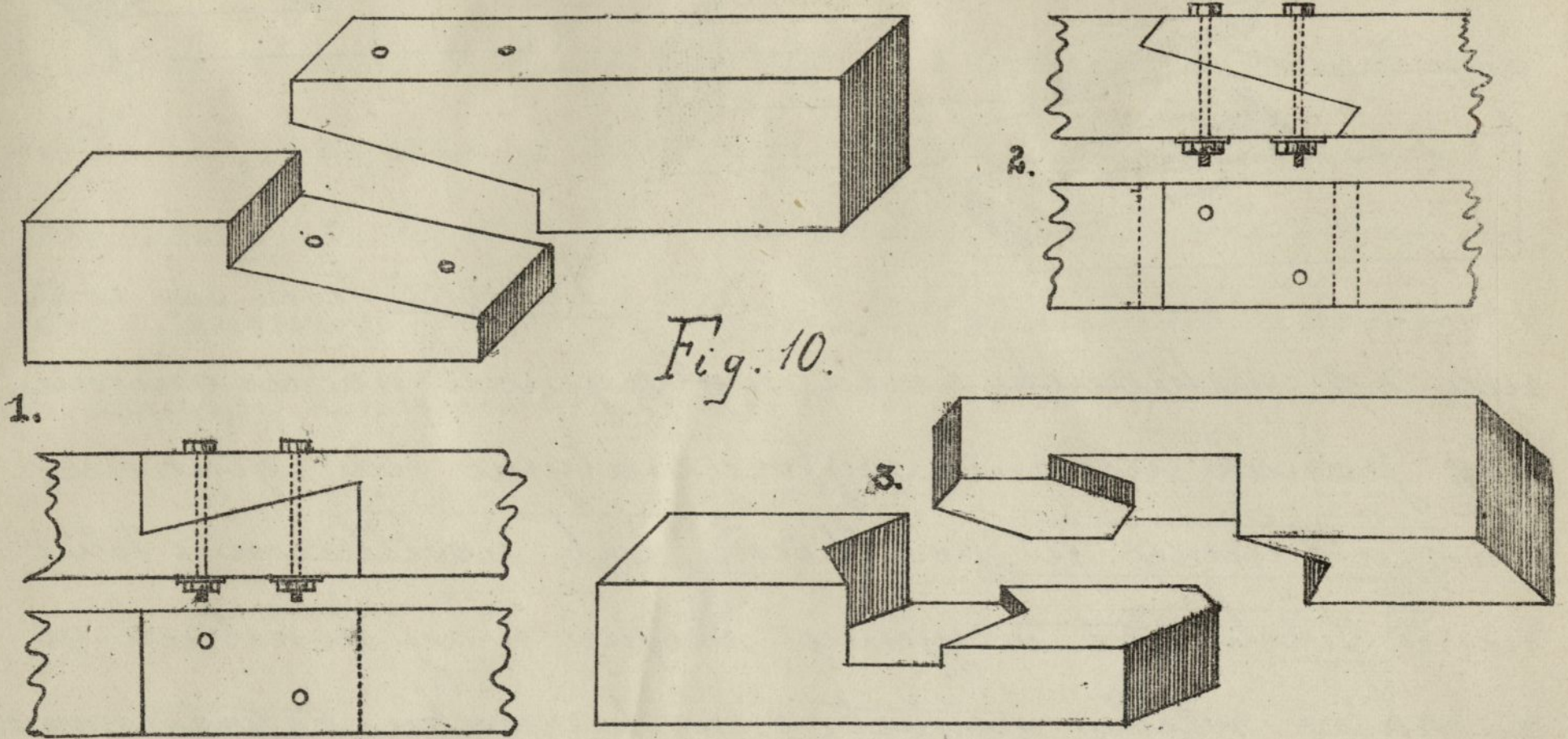


Fig. 10.

Fig. 11.

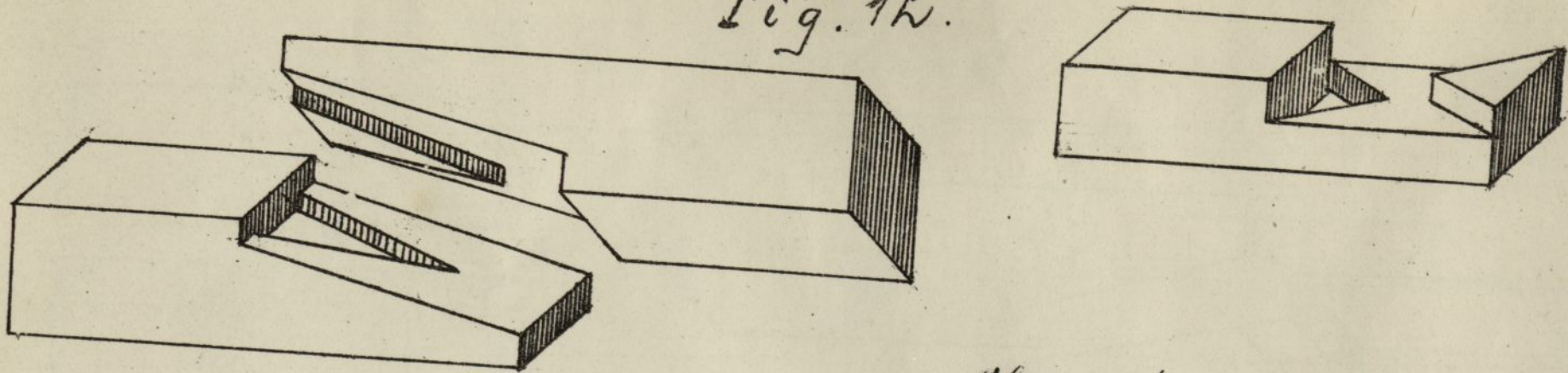
lone śrubami lub kołkami. Dość często używaną jest nakładka w odwrócony znak piórnicy (fig. 10, 4). Wstępnym rodzajem nakładek są: nakładki w jaskółczy ogon, proste (fig. 11, 1), lub z posłtkiem (fig. 11, 2).

jaskółczy ogon prosty

Są to połączenia proste, w wykonaniu dość łatwe, bardzo silne i nie dające się rozsunąć, ani wydlużyć, ani wszerzyć. W końcu zaliczyć tutaj można na przykład nakładki z ukrytymi zamkami (fig. 12). —

~~X~~ JEST N BLOEM

Fig. 12.



Zamki tem się róż-
nią od nakładek, że są wytrzymałe na ciągnięcie,
aby jednak uzyskać wytrzymałości na zginanie,
zapotrzebujemy je positkiem, lub positkiem i kłi-
nem. Jeżeli zaś użyjemy exopy przy konstrukcyi
zamków wtedy nawet i w kierunku poprzecznym
nie dadzą się rozsunąć. Zamki mogą być rozma-
cie skonstruowane; najczęściej używane a przystem

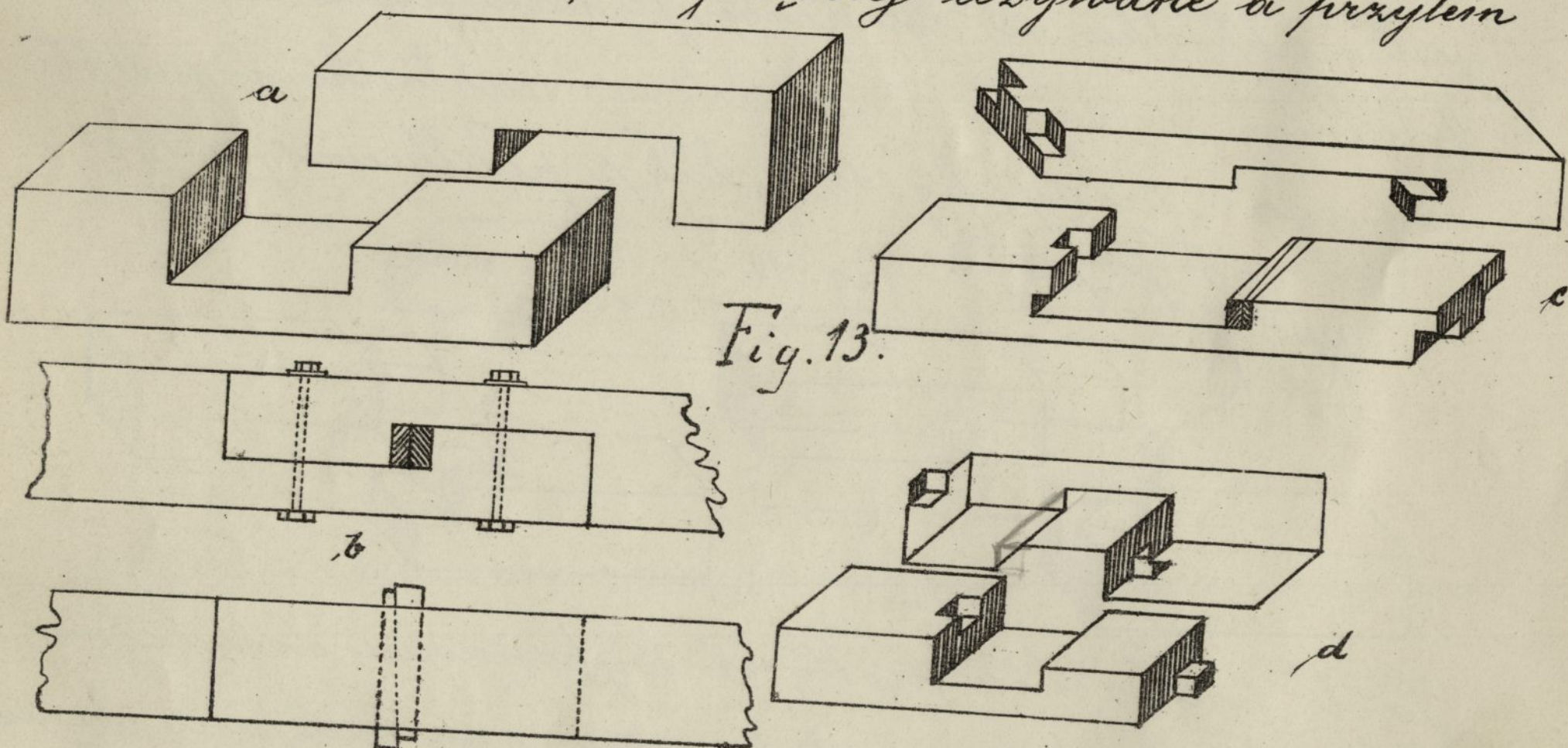


Fig. 13.

nie zawitej konstrukcyi, mamy zamiar tu przedsta-
wić. Do najprostszych należą: zamek prosty (fig. 13, a.)

ramiek prosty z klinem (fig. 13, b.), ramiek prosty z po-
sitkiem, z opem i klinem (fig. 13, p), ramiek prosty z
z opem (fig. 13, ol). Do ramków ukośno ściętych na-
leża: ramiek ukośny (fig. 14, a), i ramiek ukośny
z opem i klinem (fig. 14, b.).

Fig. 14.

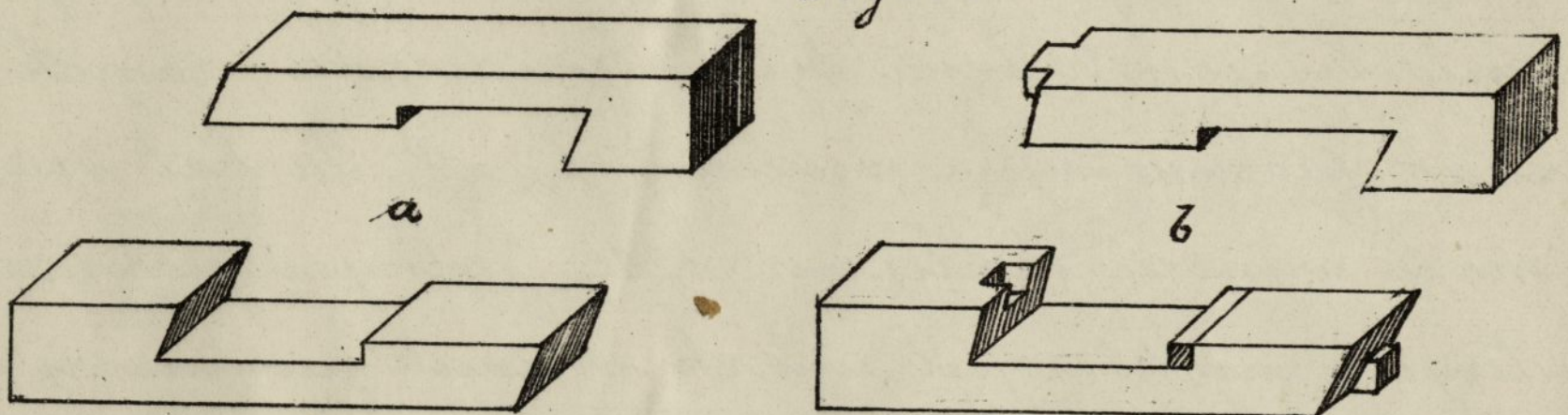


Fig. 15.

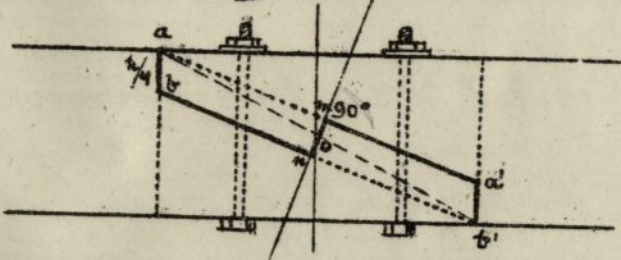


Fig. 16.

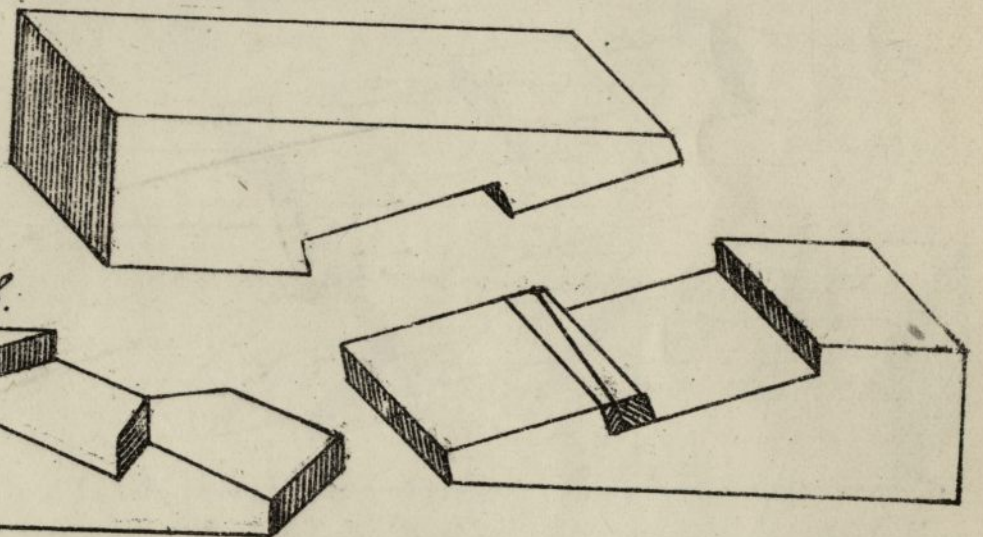


Fig. 17 a.

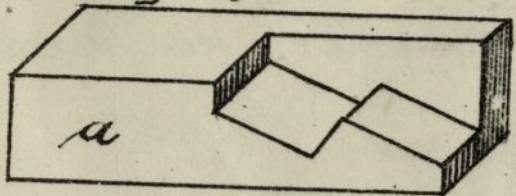


Fig. 18.

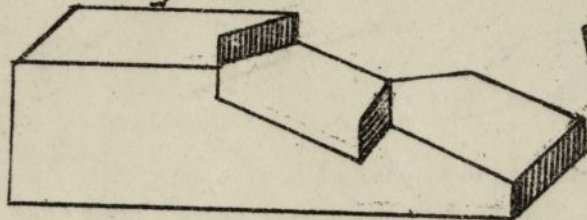
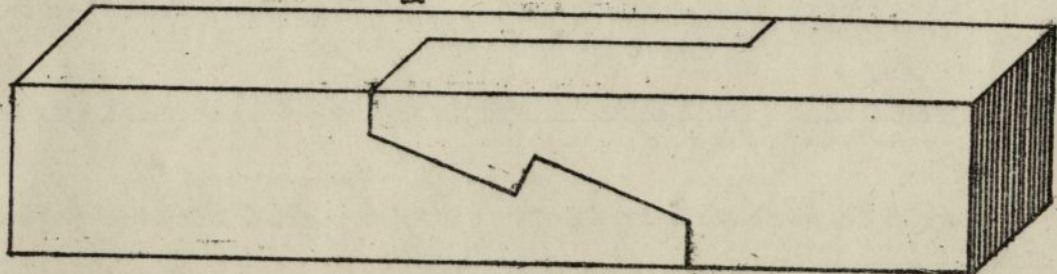


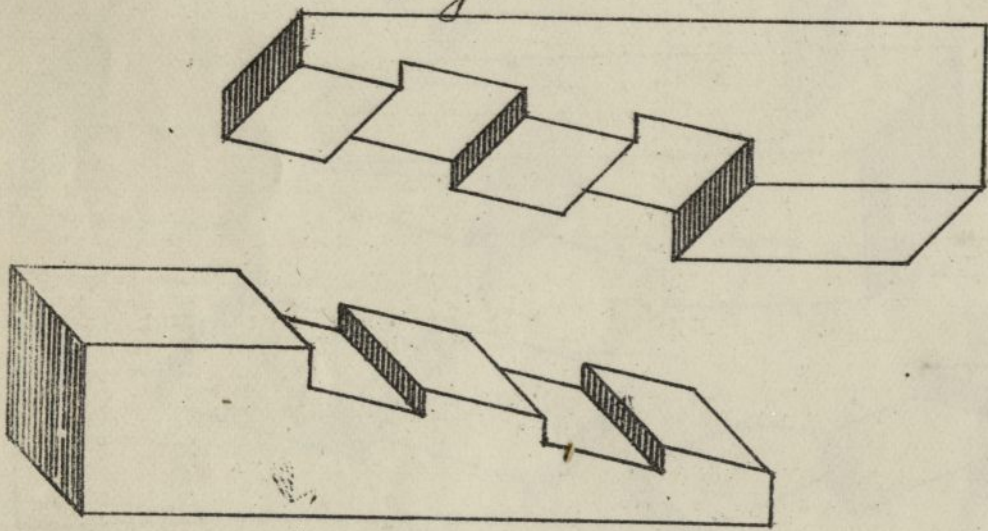
Fig. 17 b.



Ramiek w znak piorunowy i jego kombinacye. Jest
bardzo czesto w praktyce uzywany dla jego

konstrukcyi. Na fig. 15. jest przedstawiona konstrukcya, według której wycina się taki ramek z drewna: $ab = a'b' = \frac{h}{6}$ do $\frac{h}{3}$, $ao = ob'$, $mn \perp aa'$ i bb' stąd $bn = ma'$. Ramek w znak piorunowy z klinami (fig. 16.) jest tej samej konstrukcyi, tylko dla wzmożenia połączenia dajemy klin; ramek w znak piorunowy kryty (fig. 17.); to połączenie używamy; gdy chcemy by konstrukcya była niewidoczna; ramek w znak piorunowy z wcięciem (fig. 18.). Tu kąt wcięcia nie może wynosić mniej niż 120° . Jednym jeszcze z najprostszych ramków jest ramek w znak piorunowy podwójny (fig. 19.). Przekaz wyżej wspomnianych ramków

Fig. 19.



mamy jeszcze najrozmaitere kombinacje takowych, jednak dla rozwitej konstrukcyi, bywaja rzadziej w praktyce używane.

Połączenia belek na czopty. Połączenia belek na tak zwany czopty, służą także do przedłużania takowych. Wyodrążenie w które czopty wchodzi, nazywamy gniazdem (fig. 20). Gniazdo musi być dokładnie tej samej wielkości, co czopty, gdyż w przeciwnym razie mogłoby

się potoczenie takie bardzo łatwo rozchwiać, stając się tem samem mniej statem. Do najczęściej używanych potoczeń należą: czołowy zwykły (fig. 20), czołowy osłobiony podłużny (fig. 21), czołowy wkosny osłobiony z positkiem (fig. 22), czołowy w kształcie ogona, czołowy krzyżowy (fig. 23) i czołowy w nożycy z wcięciem (fig. 24.) Dla

Fig. 20.

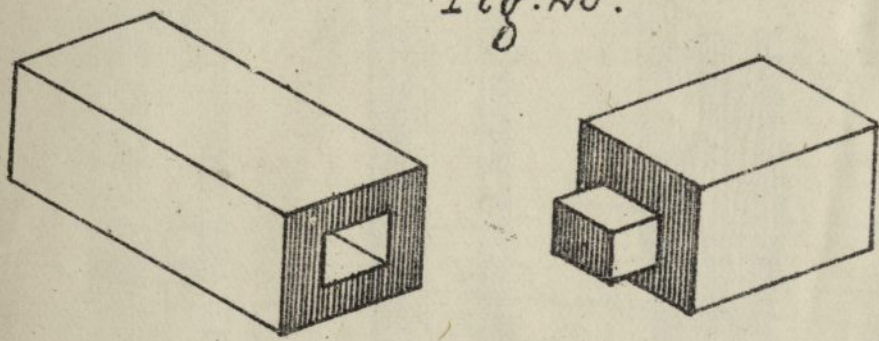
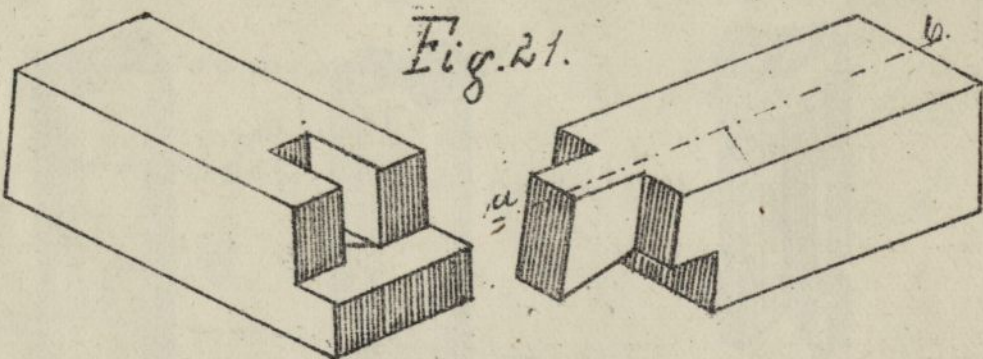


Fig. 21.



Przekrój ab.

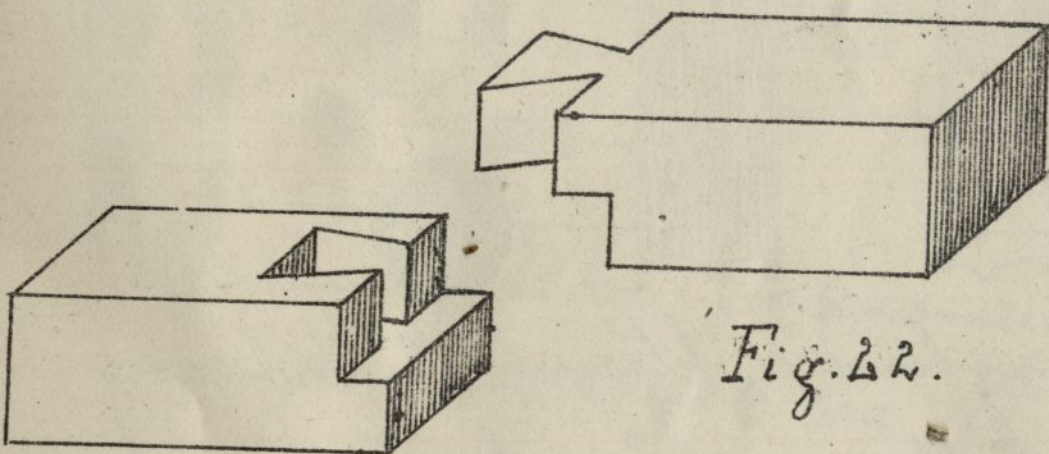
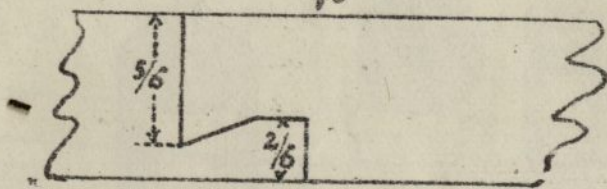


Fig. 22.



Fig. 23.

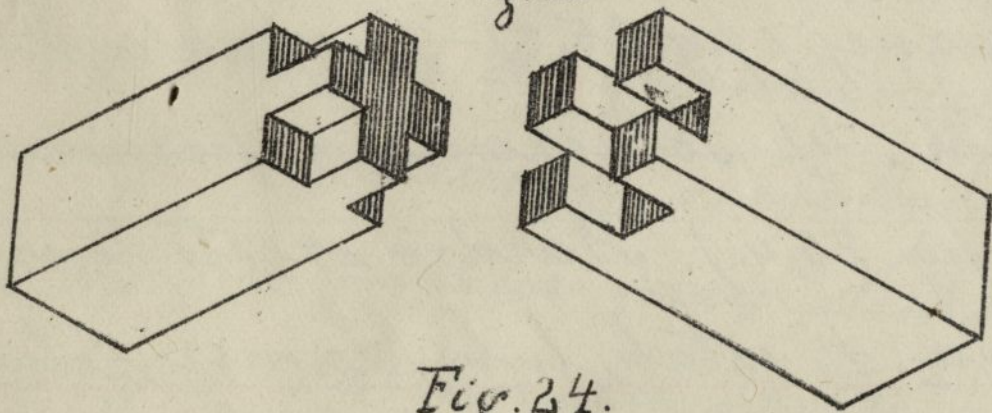
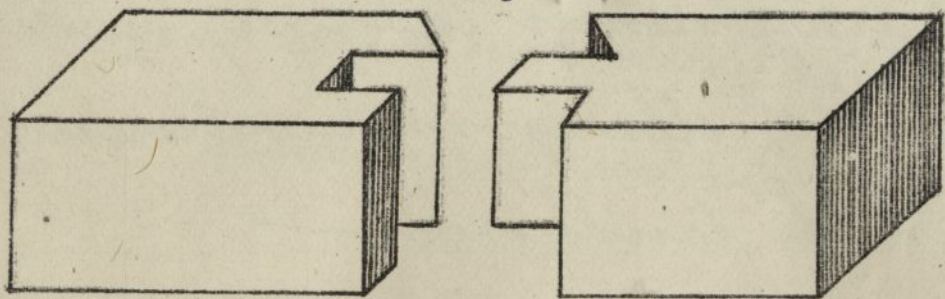
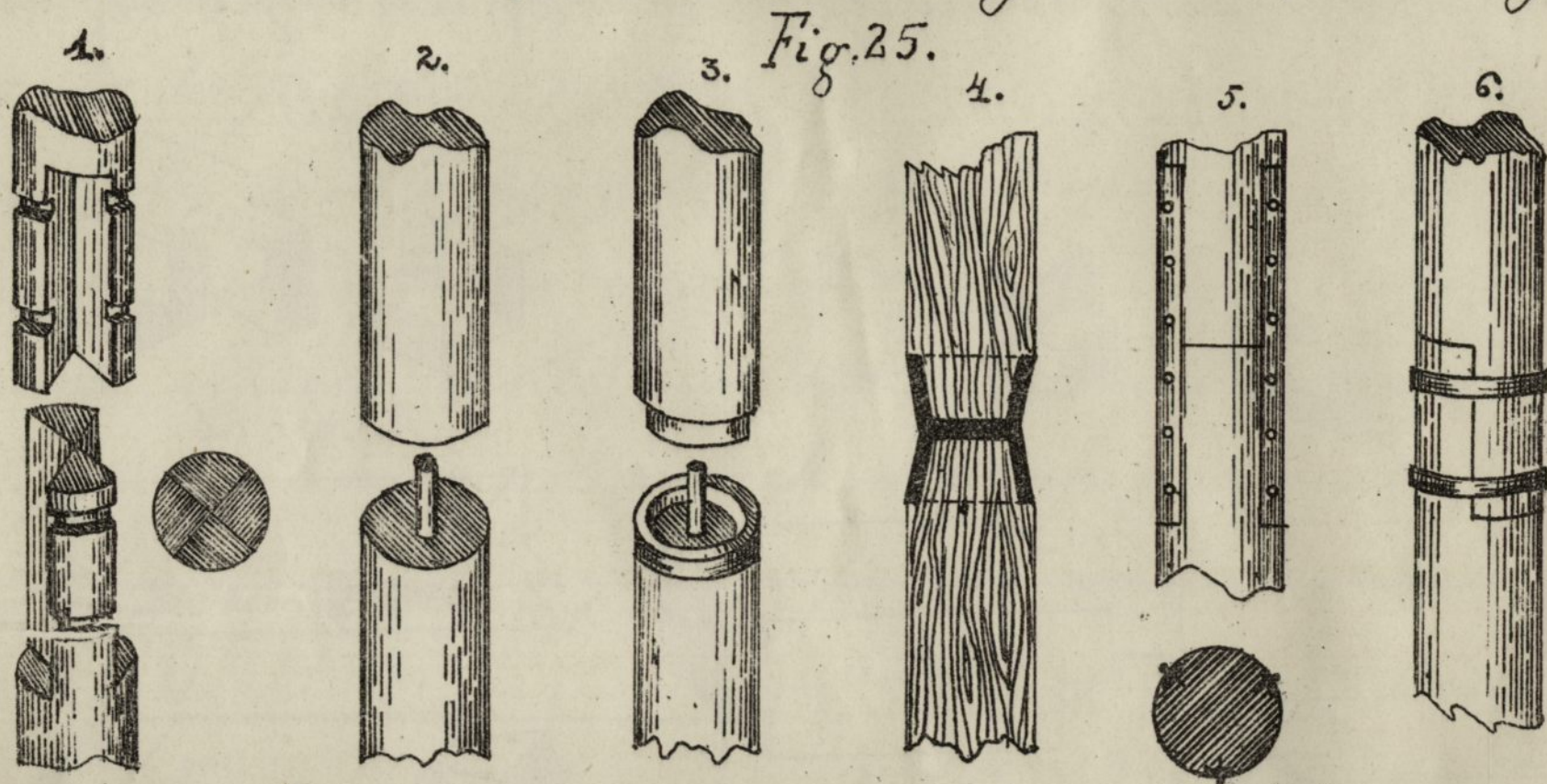


Fig. 24.



restawienia tych potoczeń wbija się zwykle kółka drewniane, który nie dopuszcza rozsunięciu się czoła. Długość czoła wynosi zwykle $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$. Potoczenia stupów okrągłych i to najczęściej pionowo stojących.

Najczęściej używane są: 1) czoł krzyżowy (fig. 25, 1.); dla wzmocnienia tego połączenia opasuje się go obręczą żelazną. 2). Połączenie na sworzeń żelazny (fig. 25, 2.) - sworzeń ten robi się z żelaza kutego, 15 do 20 cm. długości,

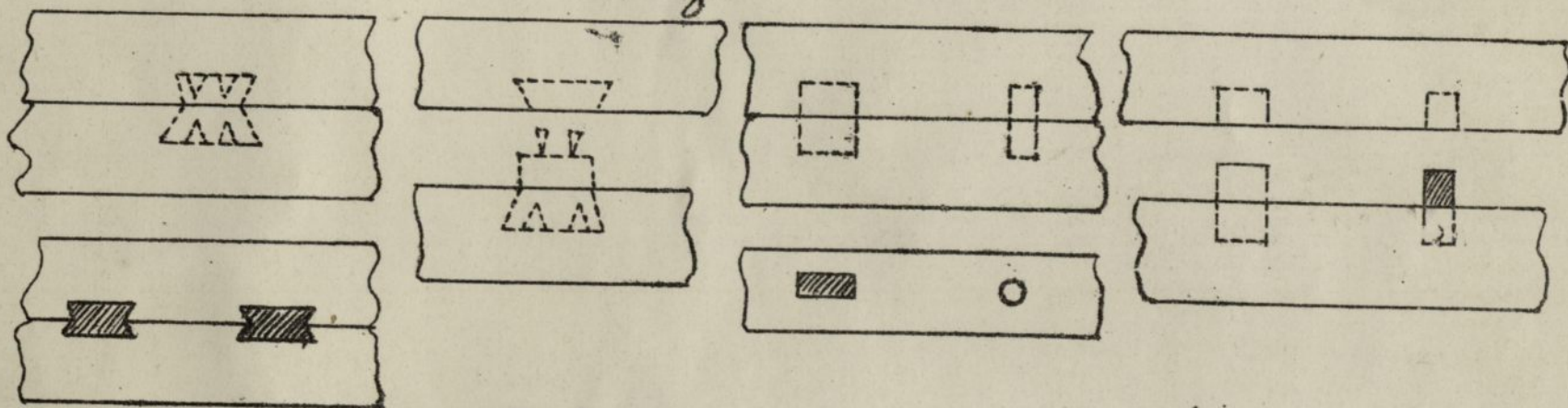


na jednym końcu nakętiony, którym to końcem wbija się go w jedną belkę, a drugi koniec wkłada się w wywierany otwór drugiej belki. 3). Połączenie napomocą opaski żelaznej (fig. 25, 3.) - najczęściej używane przy pilotach. 4). Połączenie napomocą „trzewika żelaznego” (fig. 25, 4.). Bardzo często używamy piloty napomocą: 5). sztab, lub klamer żelaznych (fig. 25, 5.). W końcu używamy także: 6). nakładki prostej (fig. 25, 6.), która dla wzmocnienia ściaga się opaskami lub siubami. —

Połączenia dla powiększenia szerokości,
belek, czyli łączenie belek obok siebie połączonych.

Wiemy ze statyki budowlanej, że wytrzymałość belki
porostaje w prostym stosunku do jej szerokości, a
zatem jeżeli mamy n. p. cztery belki, o wysokości
 h , a szerokościach jednakowych b , razem ze sobą
połączone, to możemy powiedzieć, że belka taka
jest 4 razy tak wytrzymała na ciśnienie, jak pojed.

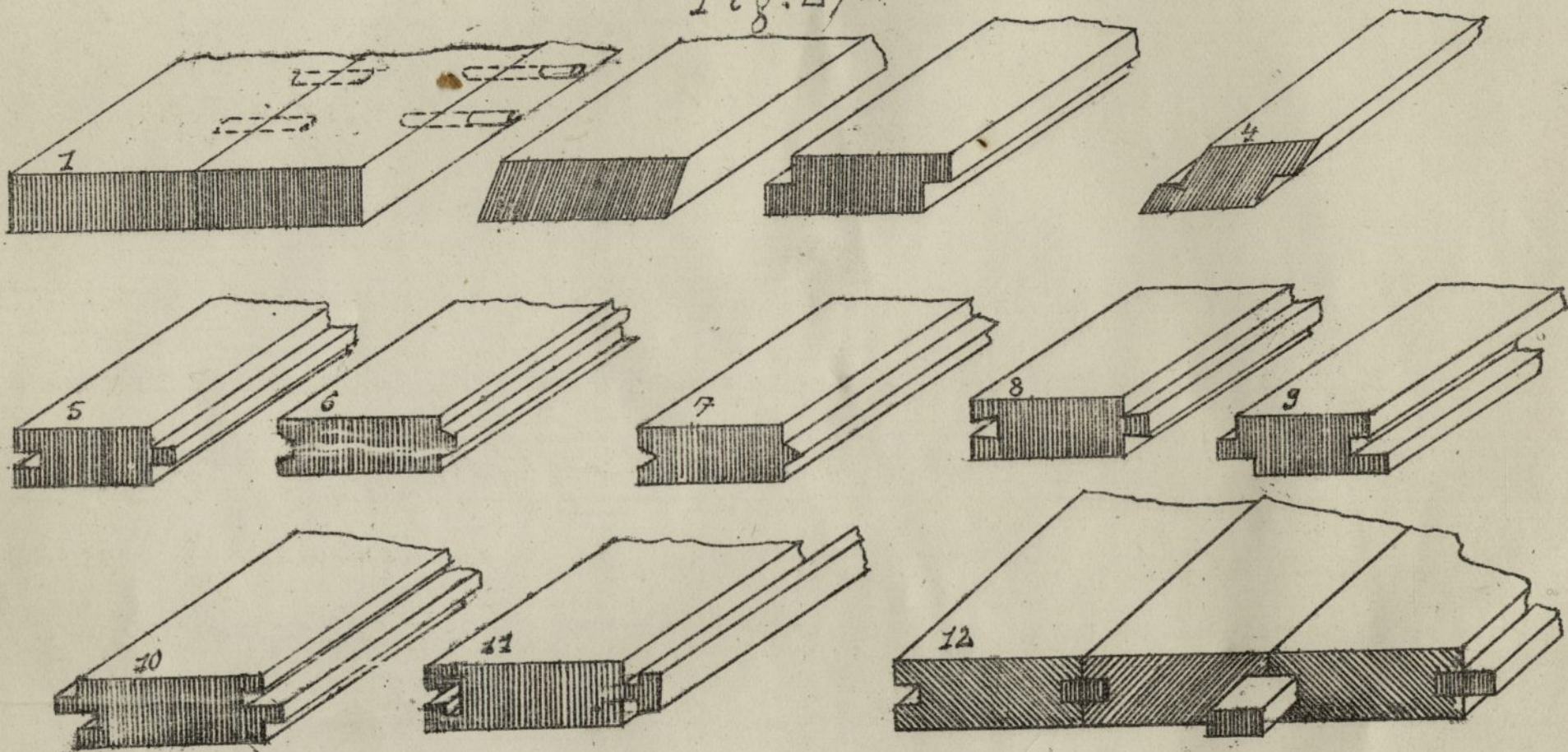
Fig. 26.



dyńca belka. Połączenie może nastąpić przez t. zw.
dyblowanie. Dyble są to kawałki drewna w równo-
itym przekroju, które wchodząc w połowie do
jednej a w połowie zaś do drugiej belki łączą je
ze sobą (fig. 26). Najważniejsze połączenia służące
do powiększenia szerokości, które bywają najczęś-
ciej używane przy deskach lub dyblach, są nastę-
pujące: zethknięcie proste czyli styk prosty i zethk-
nięcie ukośne czyli styk ukośny (fig. 27, 1.2). Ponie-
waż deski zethknięte mogłyby się łatwo rozsunąć,

przeto najczęściej sklejamy je, lub łączymy na kotki, które spełniają takiesame zadanie, jak dyble. Potaczenia na fele proste lub ukośny (fig. 27, 3, 4) - te potaczenia również musimy sklejać. Dależemi potaczeniami są wpusty proste i ukośne (fig. 27, 5, 6),

Fig. 27.



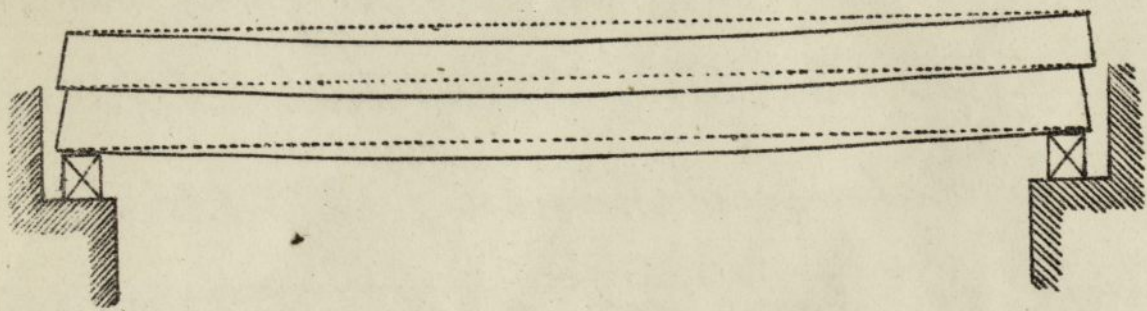
tudzież trójkątne i w jaskółczy ogon (fig. 27, 7, 8). Najbardziej kombinacje tych potaczeń podaje się nam (fig. 27, 9-11). Bardzo często używane są potaczenia na szlunek i drugie (Felder u. Ruth) fig. 27, 12). Użycie tych potaczeń zależy od własności materiału, w którym je mamy wykonać; wszystkie te potaczenia mogą być użyte w poziomem potaczeniu n. p. przy podłogach, lub w pionowym przy ścianach. —

Połączenie dla powiększenia grubości

czyli rozpiętości belek: Bardzo często zachodzi potrzeba pokrycia większej przestrzeni n. p. goly ma- my wykonać strop nad wielką salą lub skulo- wai most. Wiemy z doświadczenia, że belka, której długość przewyższa 8 m, już pod własnym ciężarem się ugina, a iść dopiero, gdy ma być użyta n. p. do stropu, który ma dźwigać jeszcze i ciężar tego więzania spowodowałby jeszcze większe wygięcie, a wkońcu nawet przerwa- nie belki. Chcąc skonstruować takie belki o więk- szej wytrzymałości i które mogłyby być użyte do krycia większych przestrzeni musimy je łączyć jedne nad drugimi. Wiemy ze statyki budowli, że wytrzymałość belki wrrasta w kwadratowym stosunku do wysokości tejże; aby otrzymać taką wytrzymałość, musimy połączyć belki tak, by tworzyły niewzruszoną całość. Gdy będziemy kładli belki o przekroju kwadratowym, jedna na drugą nie łącząc je ze sobą, to wytrzyma- łość takiej ułożonej belki wrrastać będzie tyl- ko w prostym stosunku. Belki ułożone jedne na drugie, wyginają się każda z osobna i to

w ten sposób, że czołstki, leżące w samym środku

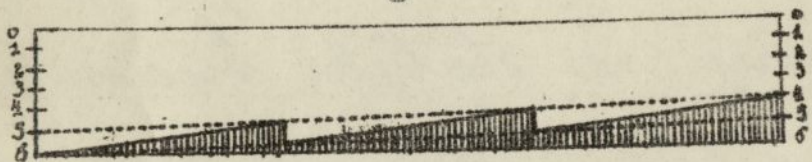
Fig. 28.



belki, pozostałe w spokoju, zaś dalej leżące od punktu środkowego, rozsuwają się

coraz bardziej, wskutek czego belki tworzą na czołach żeby, jak to fig. 28. wskazuje. Takie rozsuwanie się czołstek nie następuje w całej belce, a chcąc temu zaradzić, należy odpowiednio potęgować poszczególne belki nad sobą leżące. Uskuteczniamy to w przybliżeniu napomocą: 1). karczowania.

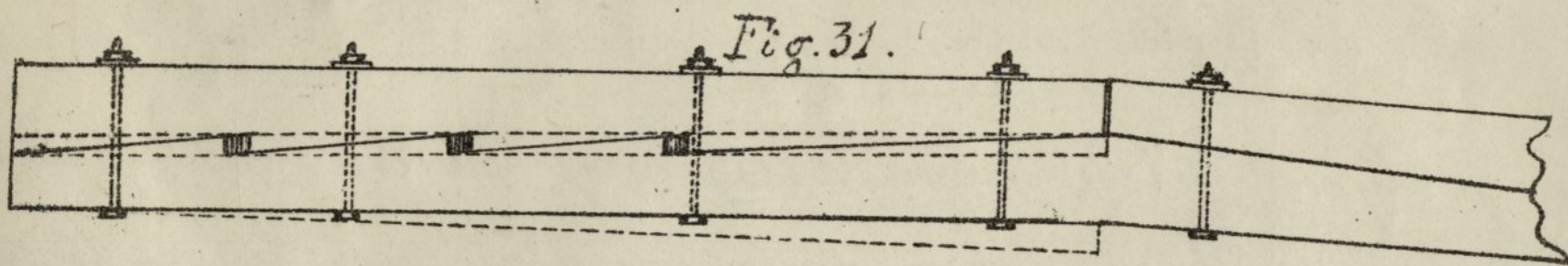
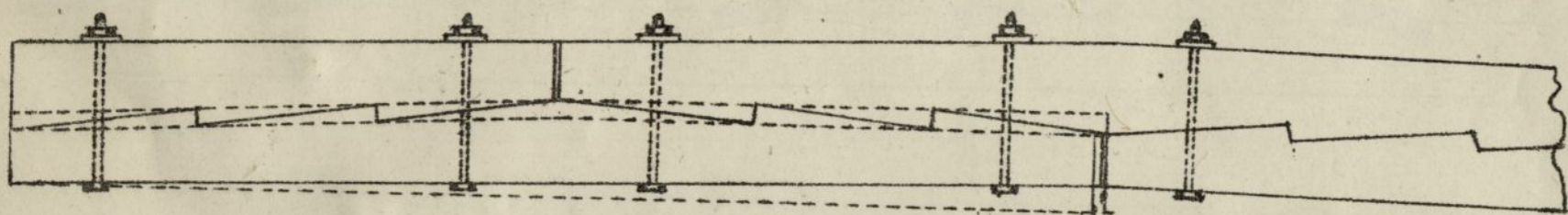
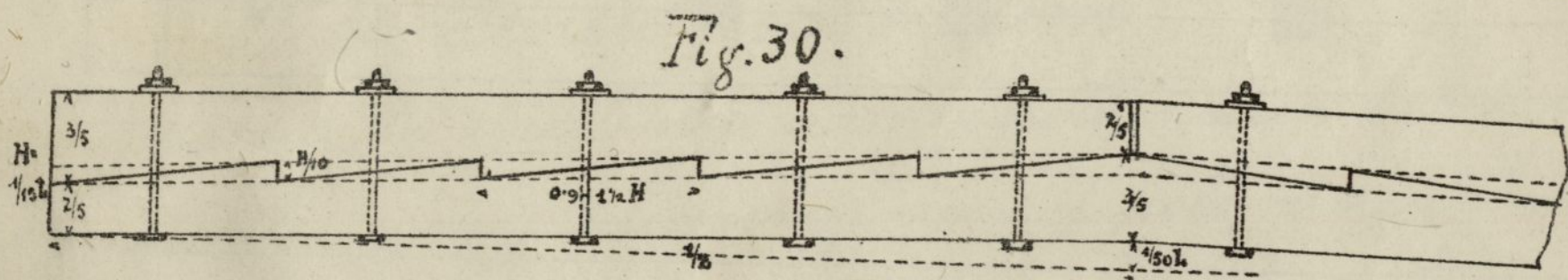
Fig. 29.



Wycięcie żebów jest na fig. 29. uwidocznione.

Przy wycinaniu żebów tracimy $\frac{1}{6}$ wytrzymałości całej belki. Żeby powinny mieć długość od 0.8 do 1.5 h, gdzie h oznacza wysokość belki, a wysokość żebów powinna wynosić $\frac{h}{10}$. Belki karczowane mogą mieć żeby równe (fig. 30.) lub nierówne (fig. 31.). Wysokość belki karczowanej wynosi zwykle $\frac{1}{15}$ do $\frac{1}{12}$ jej długości wolnej, zawartej pomiędzy punktami podparcia. Dla wzmocnienia wytrzymałości belki,

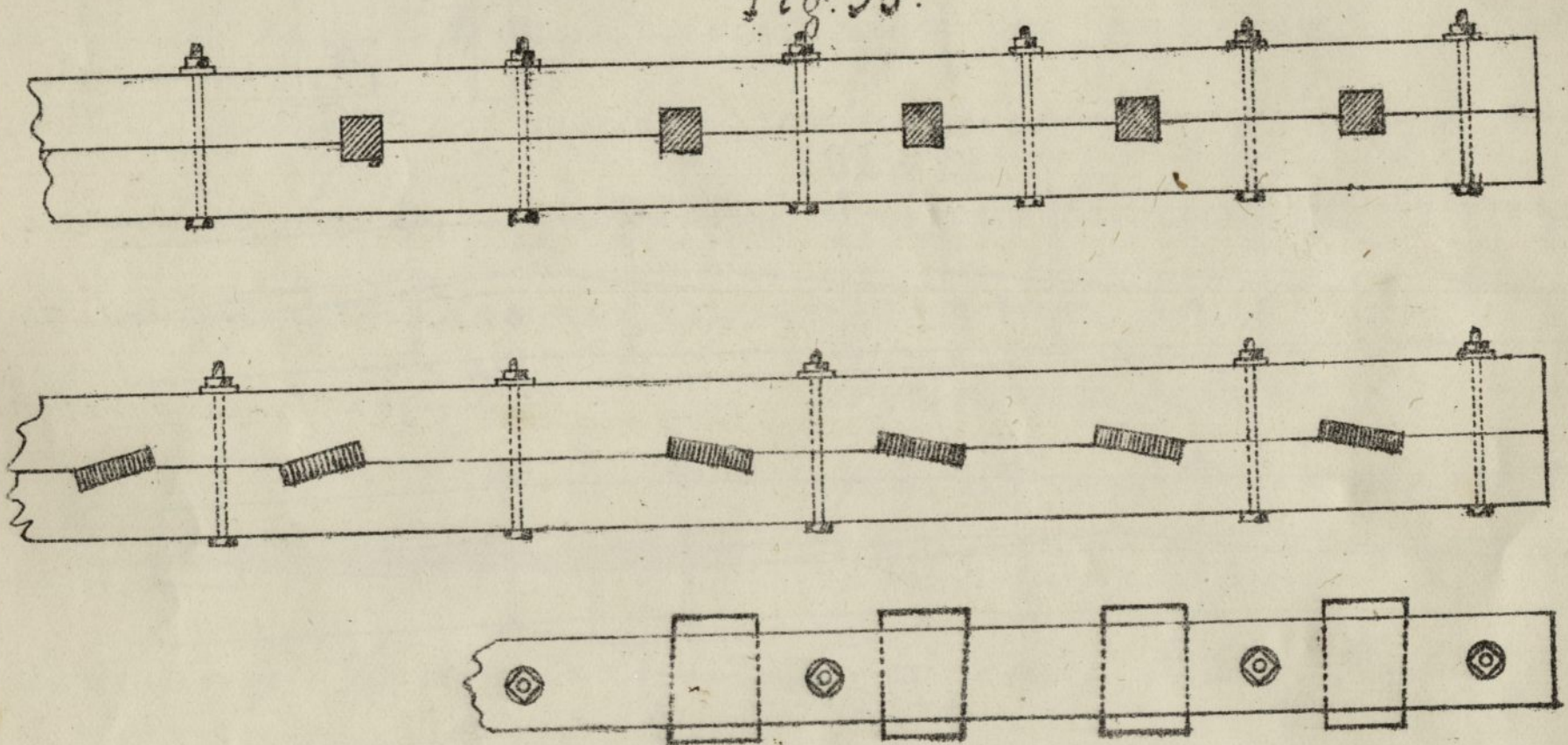
wyginamy ją tak, aby strzałka zgięcia wynosiła $\frac{1}{120}$ do $\frac{1}{60}$ długości belki, między punktami podpiera-
cia. Wyginanie belki odbywa się w sposób na fig. 32,



przedstawiony. Przymocujemy belkę stałe w jed-
nym z końców, w środku podpiernamy klockami,
a na drugim końcu wywieramy ciśnienie napo-
moca śruby. Gdy belka jest już należycie wy-
gięta, ściągamy ją stopniowo śrubami, a dla więk-

szej trwałości, wbijamy z jednej i z drugiej strony belki - jak to na fig. 31 jest uwidocznione. Od czasu jednak weszły w użycie konstrukcje ielarne, bywają belki rzeźbione mniej w praktyce używane, natomiast jeszcze i teraz mają liczne zastosowanie postać i podobne do belek rzeźbionych t. zw. 2/3 belki lub dźwigory dyblowane lub naklinowane (fig. 33). Wy-

Fig. 33.

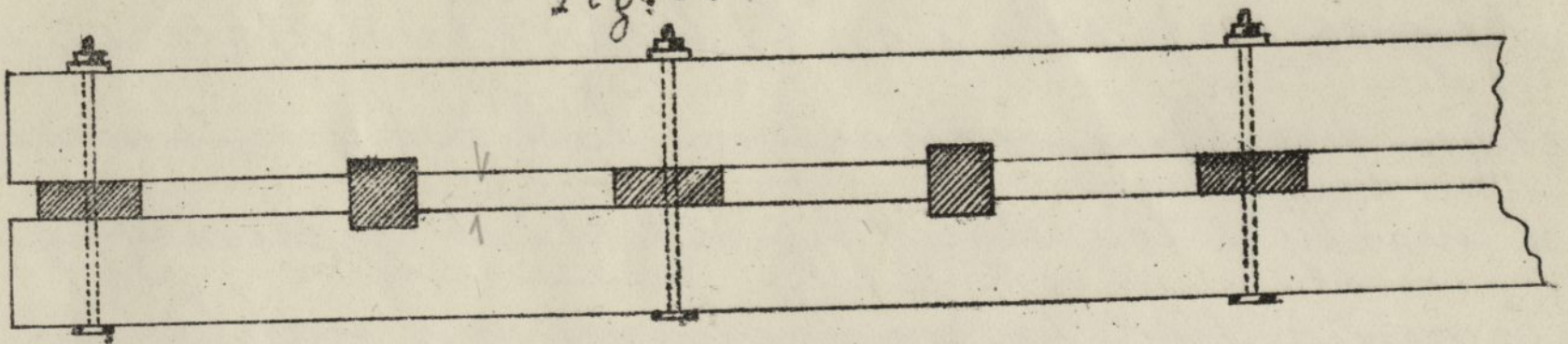


miary tych belek przyjmujemy takie same, co i przy belkach rzeźbionych a wytrzymałość jest także taka sama przy jednakowych rozmiarach. Dyble są to kwadratowe kawałki, zwykłe z drewna twardego, których bok równa się $\frac{h}{6}$. Na figurze 34 przedstawiona jest belka, która oprócz dybli posiada jeszcze podkładki, zwiększające wysokość, a tem samym i wytrzy-

X

wszystkie powyżej wymienione belki wygi-
na. y tak, aby strzałka zgięcia wynosiła $\frac{1}{220}$ do $\frac{1}{100}$
wolnej długości. —

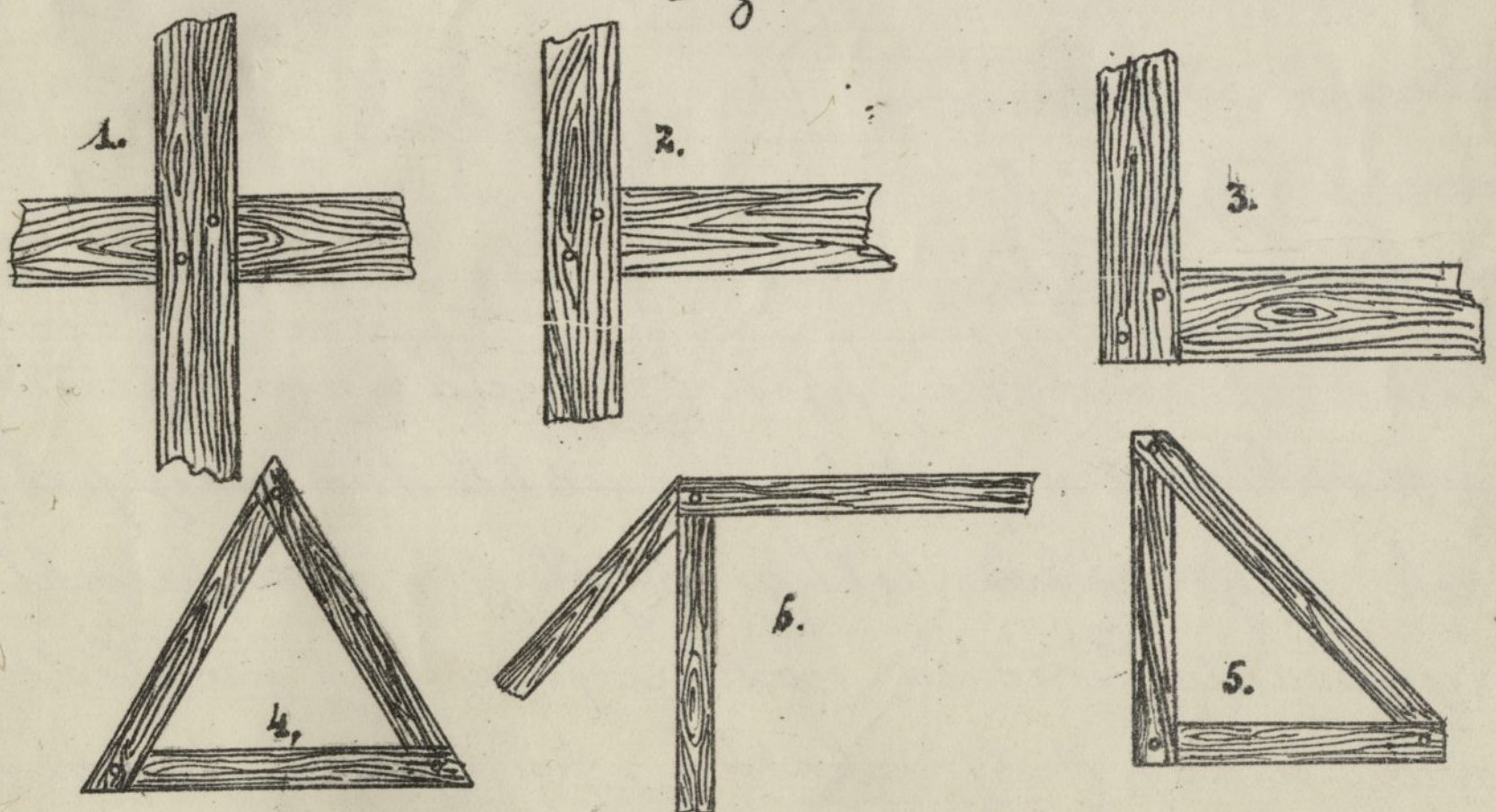
Fig. 34.



Polaczenia pod kątem.

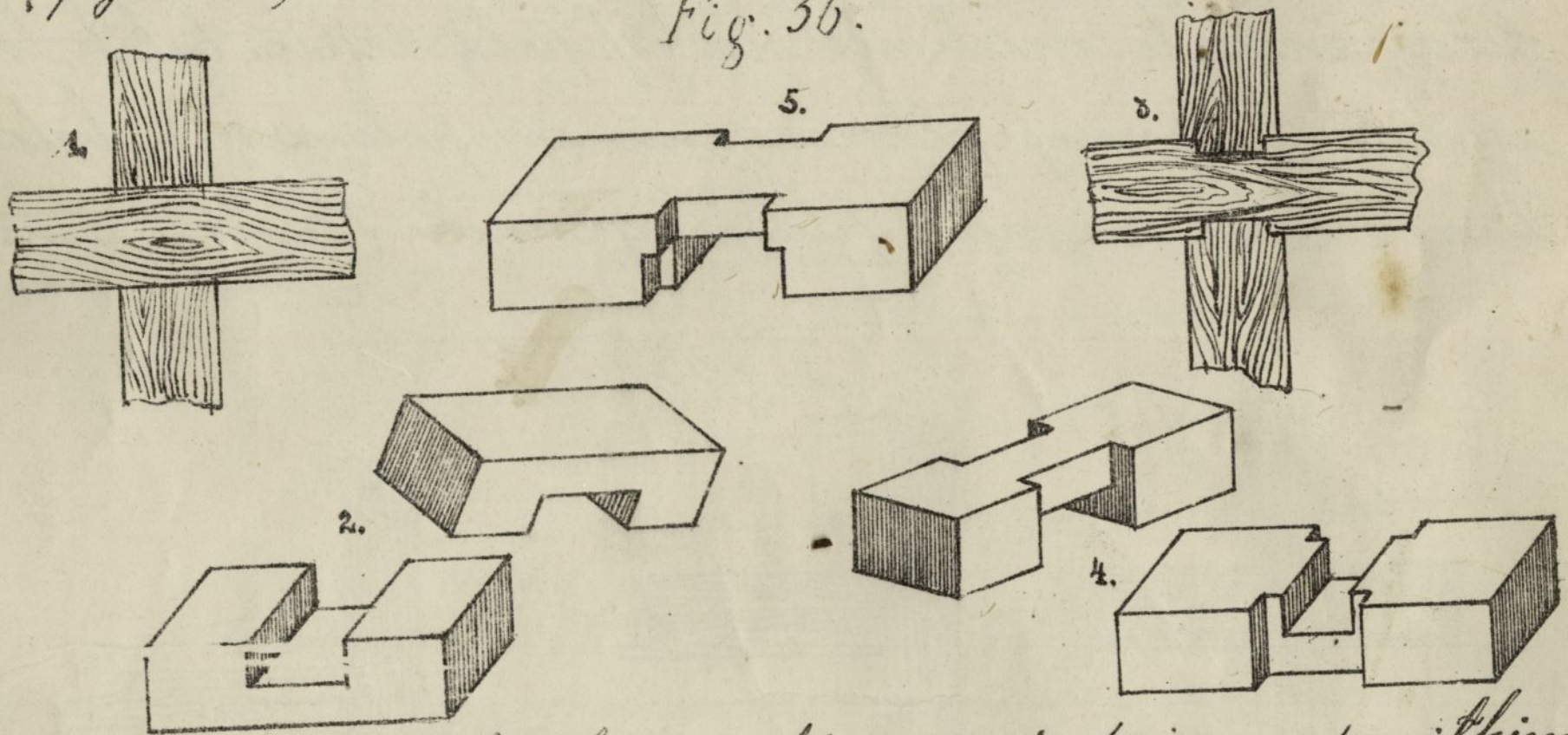
Polaczenia te dzielimy na: 1/. polaczenia belek, leżą-
cych w tej samej płaszczyźnie i 2/. polaczenia belek,
leżących w różnych płaszczyznach. Pierwsze z nich

Fig. 35.



dzielimy znowu na: a) połączenia w których belki występują poza punkt krzyżowania i to: obydwie krzyżujące się, lub jedna, lub wreszcie jedna (fig. 35, 1-3.), albo na: b) belki krzyżujące się pod kątem prostym, rozwartym lub ostrym, tworząc t. n. węzły i to: stałe (fig. 35, 4.5.) lub ruchome (fig. 35.6.).
Połączenia pod kątem tępym na nakładkę i to przy belkach krzyżujących się na: a) nakładkę prostą (fig. 36, 1.2.), b) nakładkę prostą z positkiem (fig. 36, 3.4.),

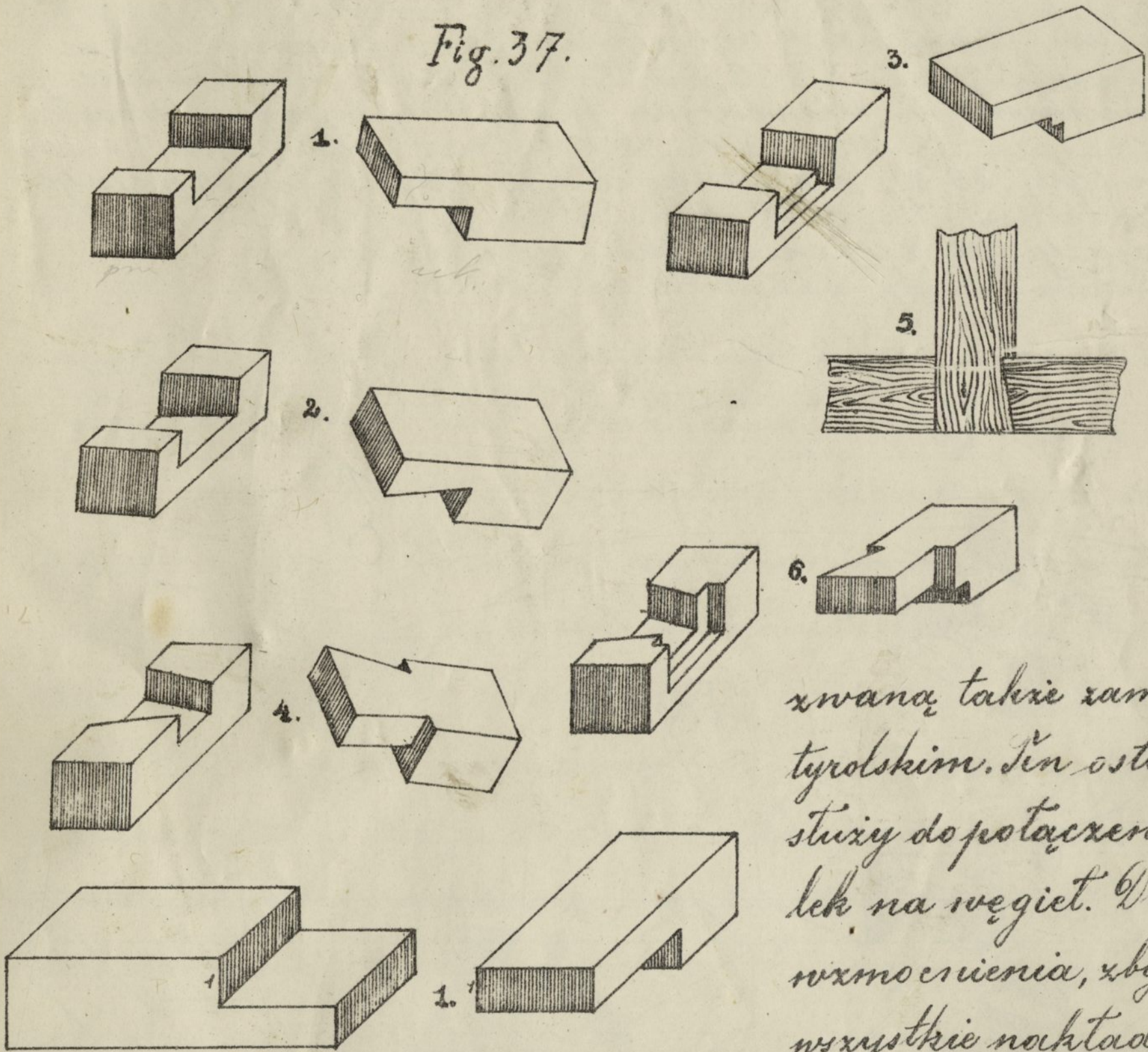
Fig. 36.



wreszcie c) nakładkę prostą z podwójnym positkiem (fig. 36.5). Dalej napotykamy nakładki przy połączeniach, gdy jedna belka wystaje poza punkt krzyżowania i te są następujące: a) nakładka prosta (fig. 37, 1) b) ukośna (fig. 37, 2), c) prosta z positkiem (fig. 37, 3), d) w kształcie ogona ciałkowity (fig. 37, 4).

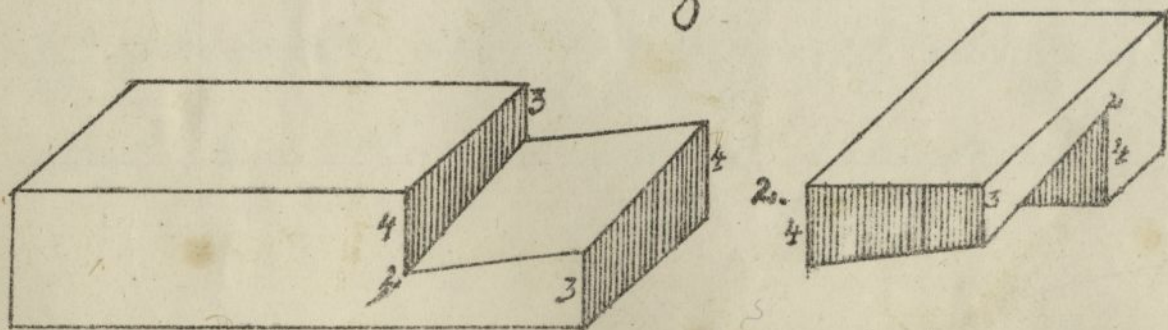
i e). jednostronny (fig. 37. 5.), a wreszcie f). nakładka w jas-
 kóteży ogon z posithiem (fig. 37. 6.). Nakładki przy takich po-
 łączeniach, przy których żadna belka poza punkt krzy-
 żowania nie wystaje, są najczęściej w praktyce używane;
 tu zaliczamy a). nakładkę prostą (fig. 38. 1.), i b). ukośną (fig. 38. 2.)

Fig. 37.



zwana także ramkiem tyrolskim. Ten ostatni służy do połączenia be-
 lek na węgiel. Dla
 wzmożenia, zbija się
 wszystkie nakładki
 kołkami lub śrubami.

Fig. 38.



Zamki. Najważniejszym jest zamek skrajny (fig. 39, 1),
używany przy potoczeniach, gdy jedna belka po-
na punkt krzyżowania występuje; gdy zaś i od-
na z nich nie występuje, używanym bywa za-
mek w kształty ogon (fig. 39, 2) zwany także
francuskim i zamek w kształty ogon z poset-
kiem (fig. 39, 3), który może być kryty (fig. 39, 4, 5) wyg-
ładający po stworzeniu jak nakładka. —

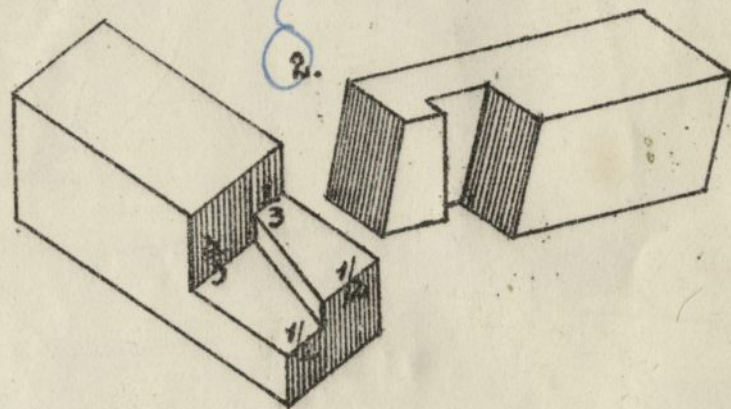
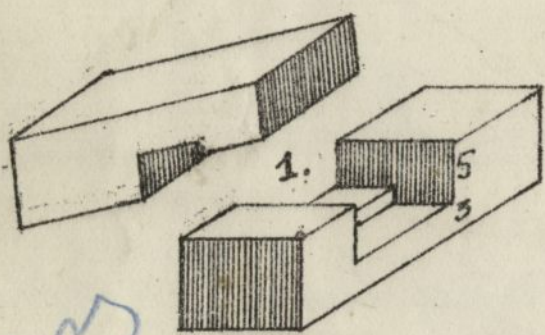
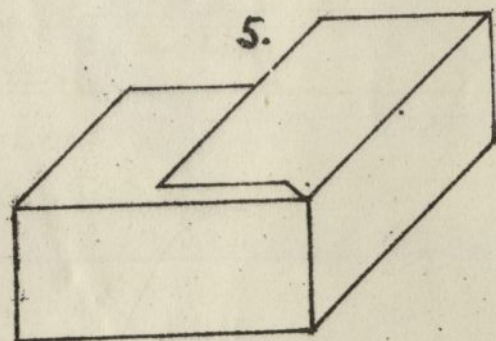
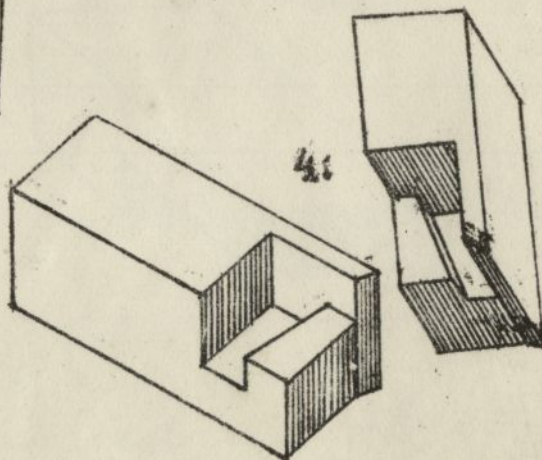
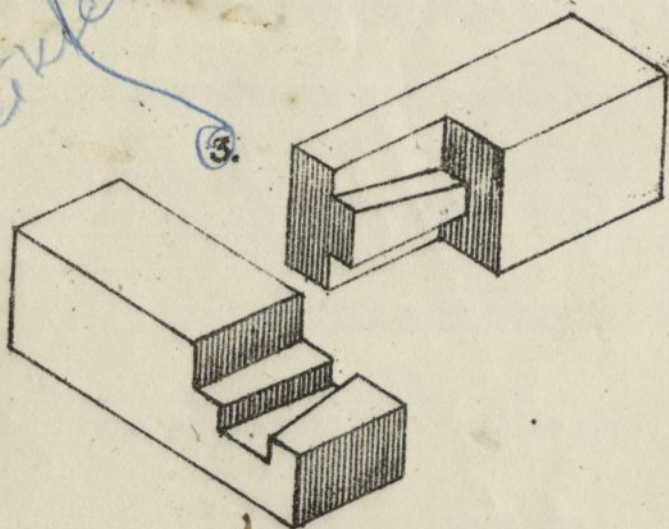


Fig. 39.



Łopry. W praktyce używa się następujących łopry:
1. przy połączeniach, gdzie jedna belka poza punkt
krzyżowania występuje, a) łopry zewnętrznej (fig. 40, 1),
b) łopry z positkiem prostym (fig. 40, 2) lub ukośnym
(fig. 40, 3), c) łopry ukośnej z positkiem (fig. 40, 4) lub
z podwójnym positkiem (fig. 40, 5). Bardzo praktycz-
nym a statym jest łopry w kształcie ogon z kli-
nem (fig. 40, 6). Połączenie to po nabiciu klina staje
się tak statem, że belki w żaden sposób nie moż-
na wyjąć. Dalej jest używany łopry z rąbkiem
całym (fig. 40, 7), lub jednostronnym (fig. 40, 8) i łopry
odsadzonej (fig. 40, 9). Do mniej używanych w prak-
tyce dla dość trudnego wykonania należą łopry
podwójny (fig. 41, 1, 2), łopry nakładkowy (fig. 41, 3),
łopry nakładkowy podwójny (fig. 41, 4), łopry boczny
(fig. 41, 5) i łopry krzyżowy (fig. 41, 6). Łopry przy
połączeniach, gdzie żadna belka poza punkt krzy-
żowania nie przechodzi, są następujące: a) łopry
odsadzonej prostej (fig. 41, 7), b) łopry odsadzonej
ukośnej z rąbkiem (fig. 41, 8) c) łopry odsadzonej
krytej (fig. 41, 9), d) łopry zewnętrznej, wreszcie
e) skośnie ścięty (fig. 41, 10). Tu możemy także nali-
czyć związowania i łątkowania. —

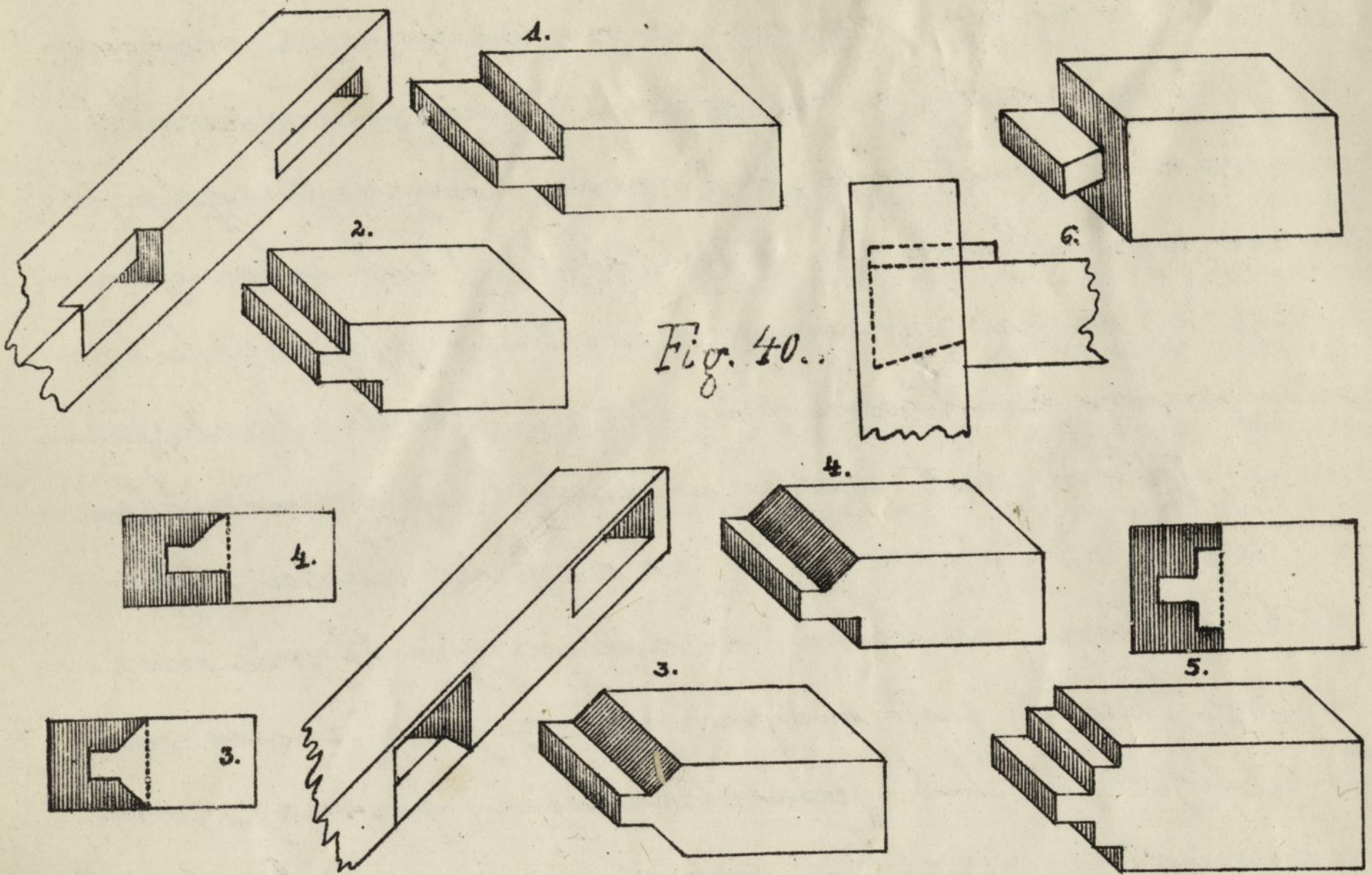


Fig. 40.

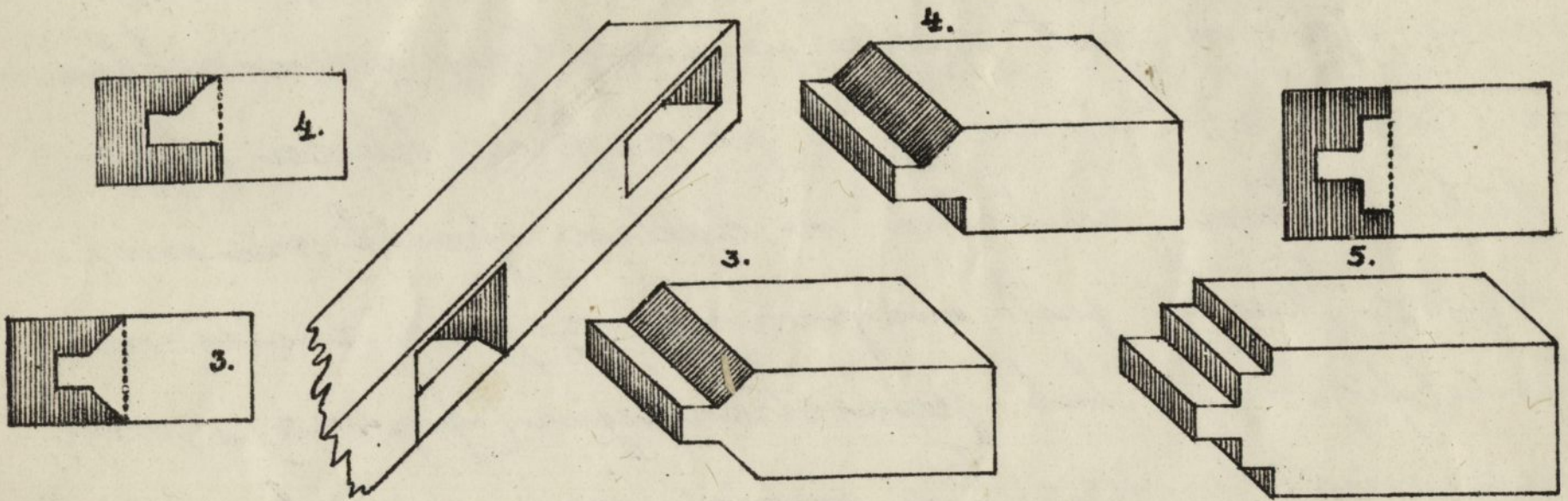
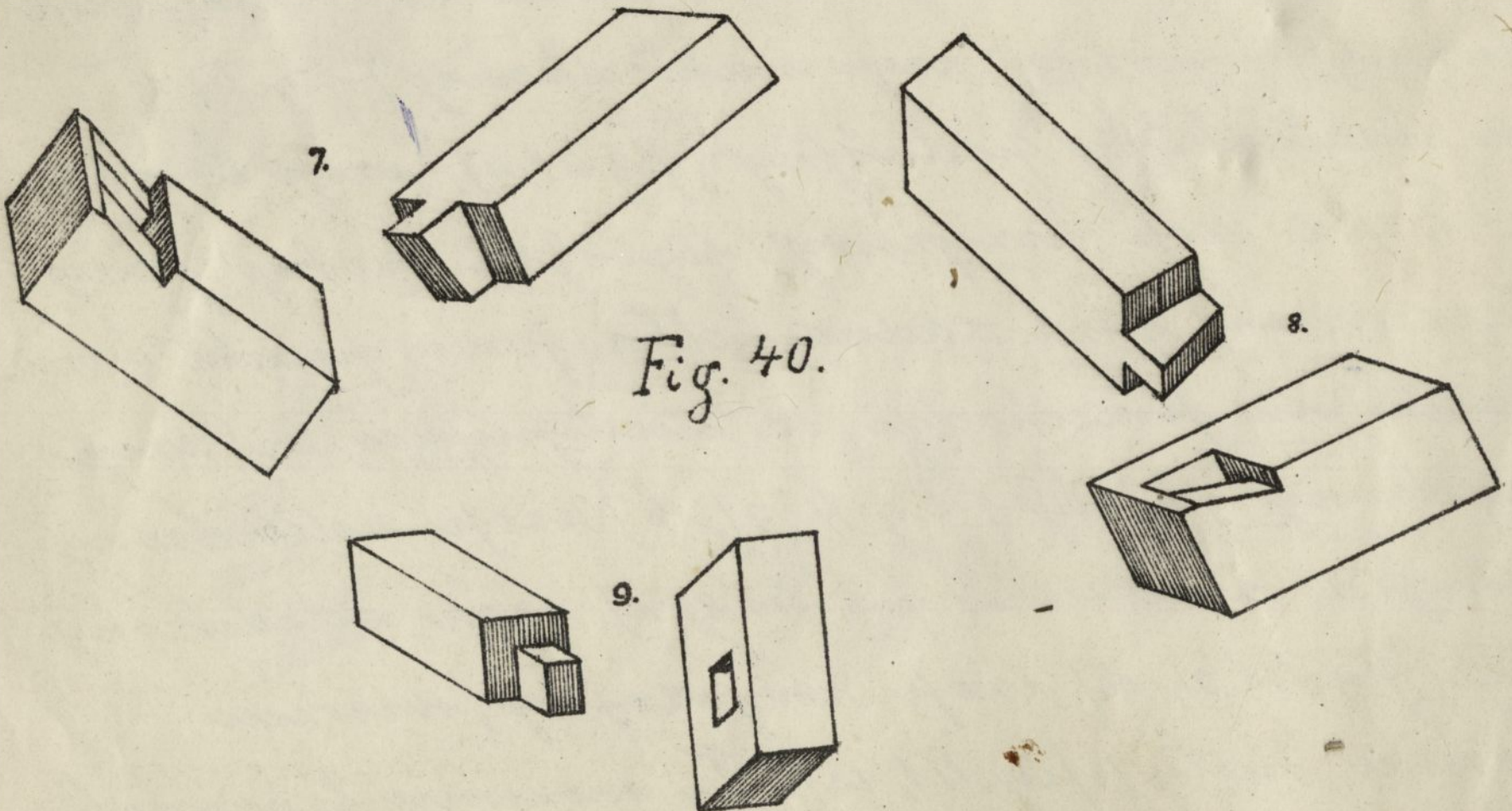
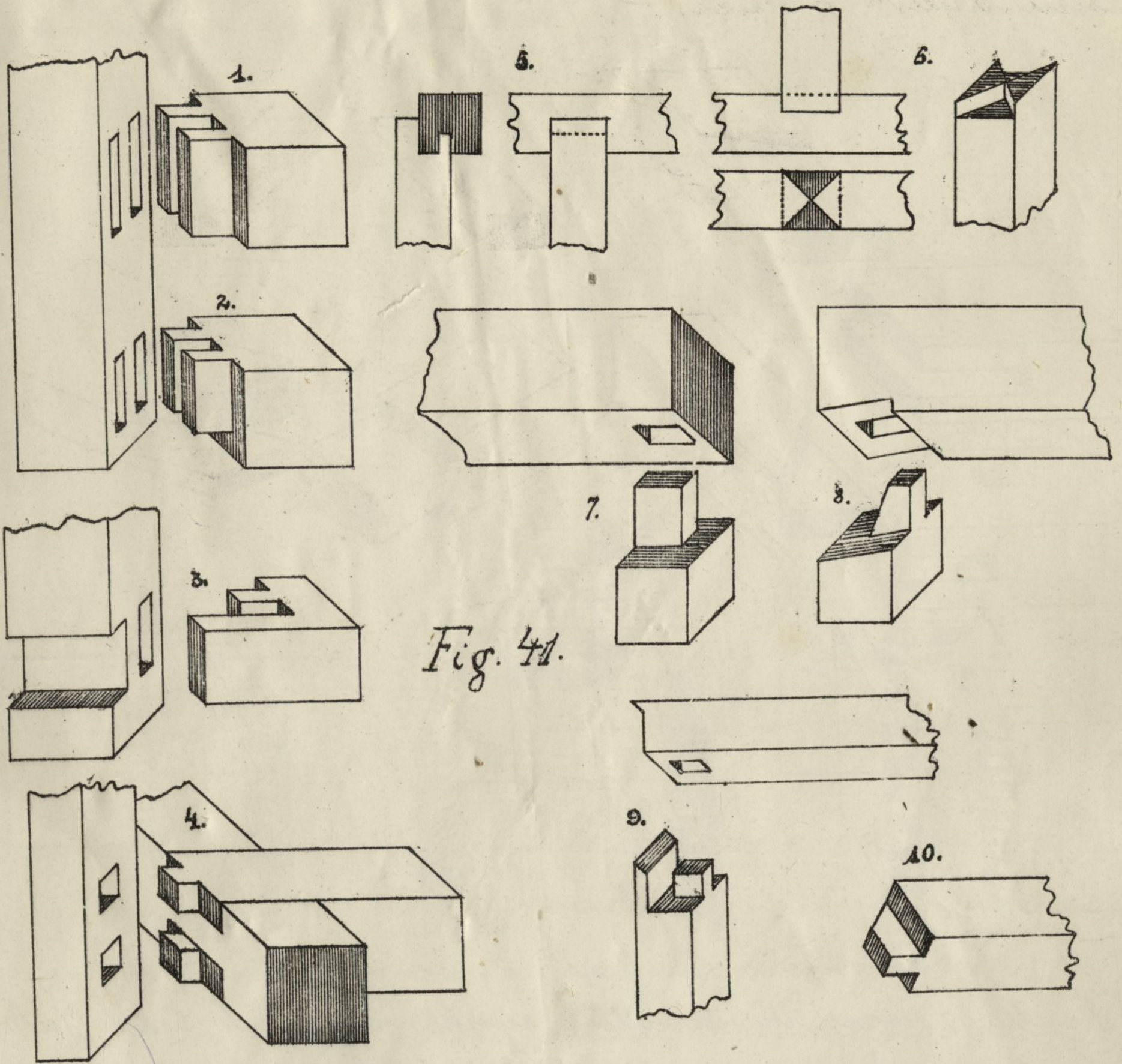


Fig. 40.





Świdłowania używa się zwykle przy krokwiach i to pod różnym kątem. Świdłowania proste przedstawia fig. 42, 1., świdłowania na ukoś fig. 42, 2., świdłowania proste kryte fig. 42, 3. — Łynkowania używa się rzadziej do łączenia belek, częściej jednak przy łącze

nie dylant i desek. —

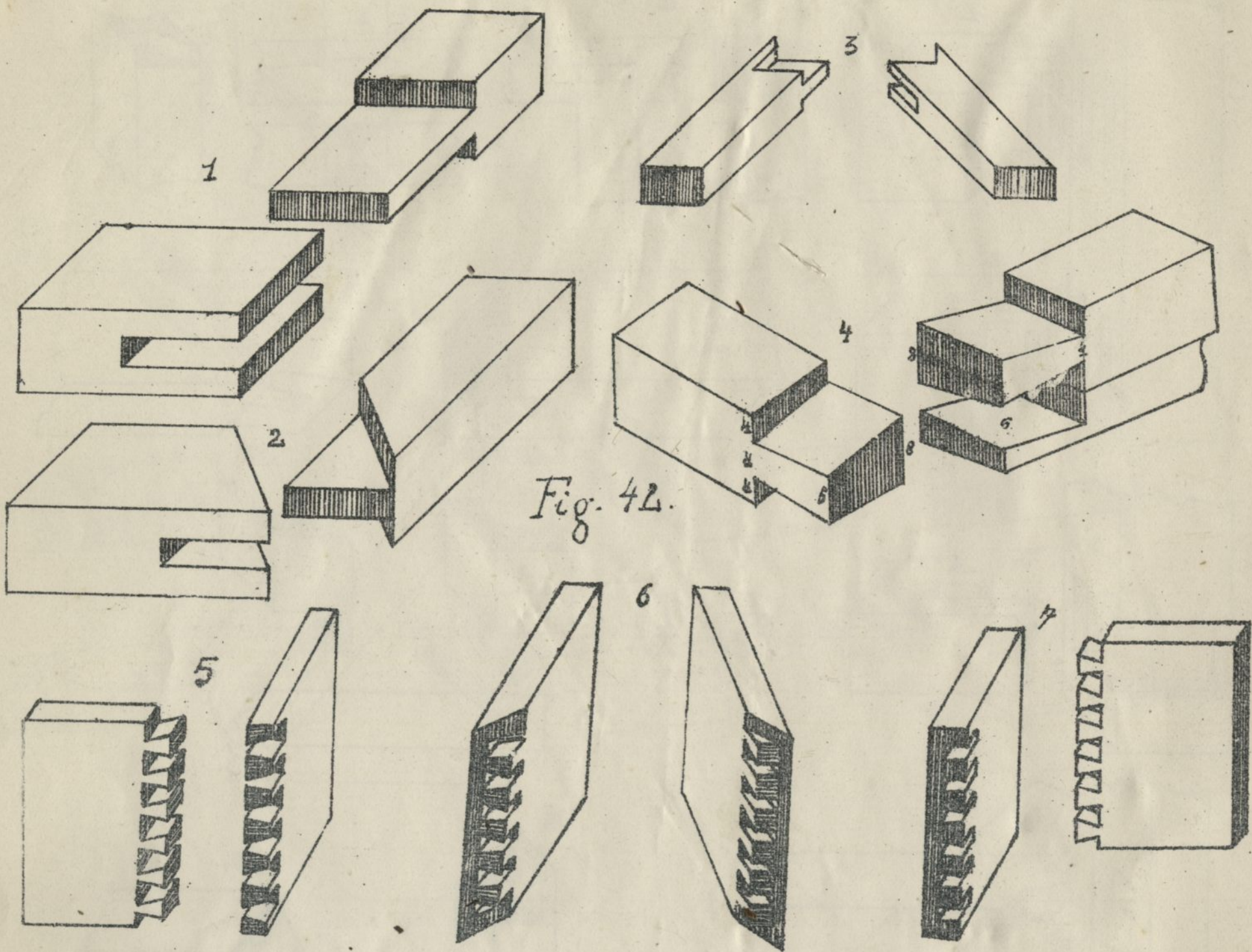


Fig. 42.

Fig. 42, 4. przedstawia nam cynkowanie toku belek jak desek, zaś figury 42, 5-7. - tylko desek. Z połączeń stw. rzących do łączenia belek pod kątem ostrym, są naj-
 ważniejsze: a) rącios prosty (fig. 43, 1), głębokość rąciosu
 wynosi zwykle $\frac{1}{6}h$ do $\frac{1}{5}h$, gdzie, h jest wysokość
 cia, pionowej belki, b) rącios prosty z czapem (fig. 43, 2),
 c) rącios podwójny (fig. 43, 3), - przy tych rąciosach

drugie nacięcie musi być silniejsze niż pierwsze, a zatem głębsze. Kąt, jaki tworzy płaszczyzna set-

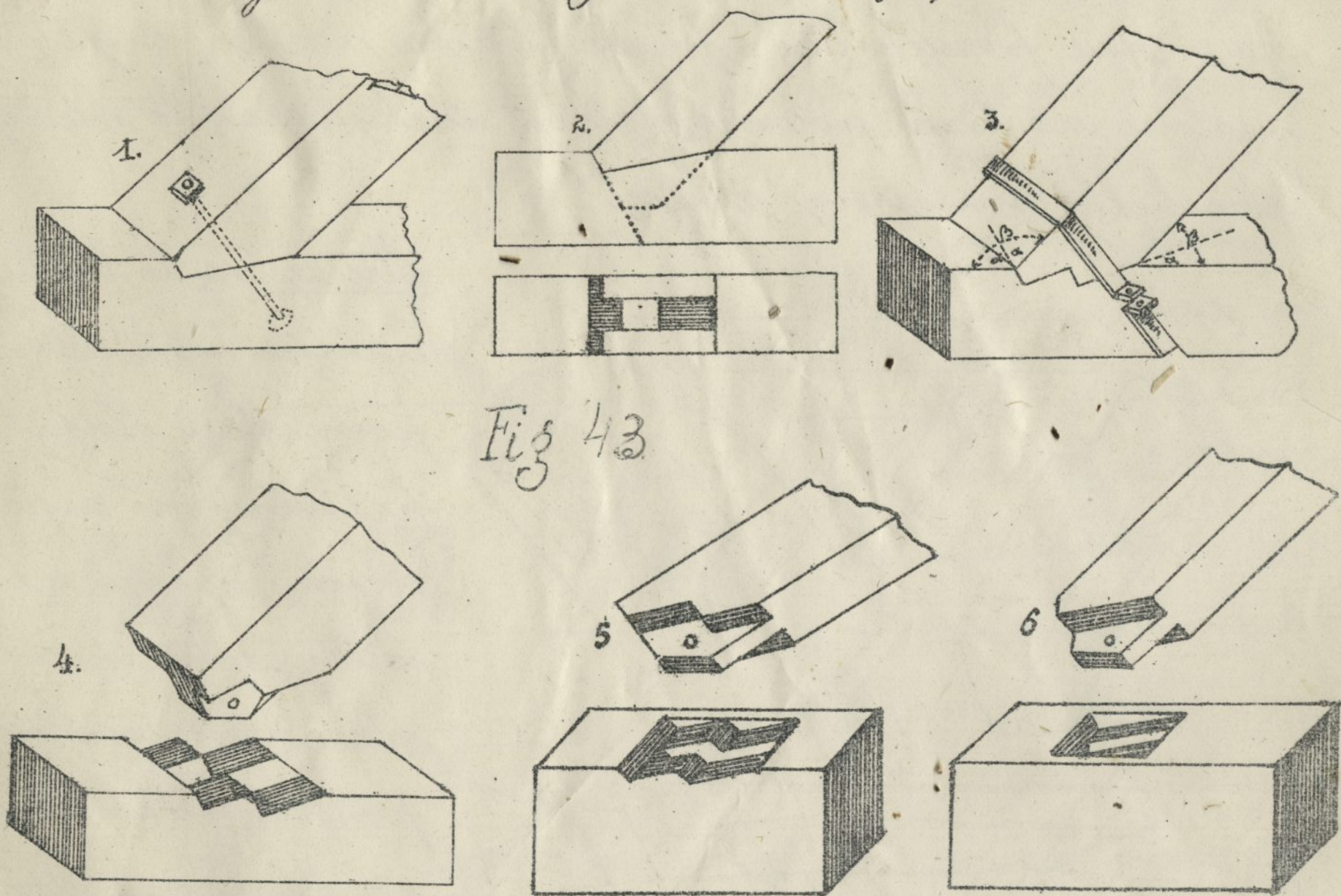
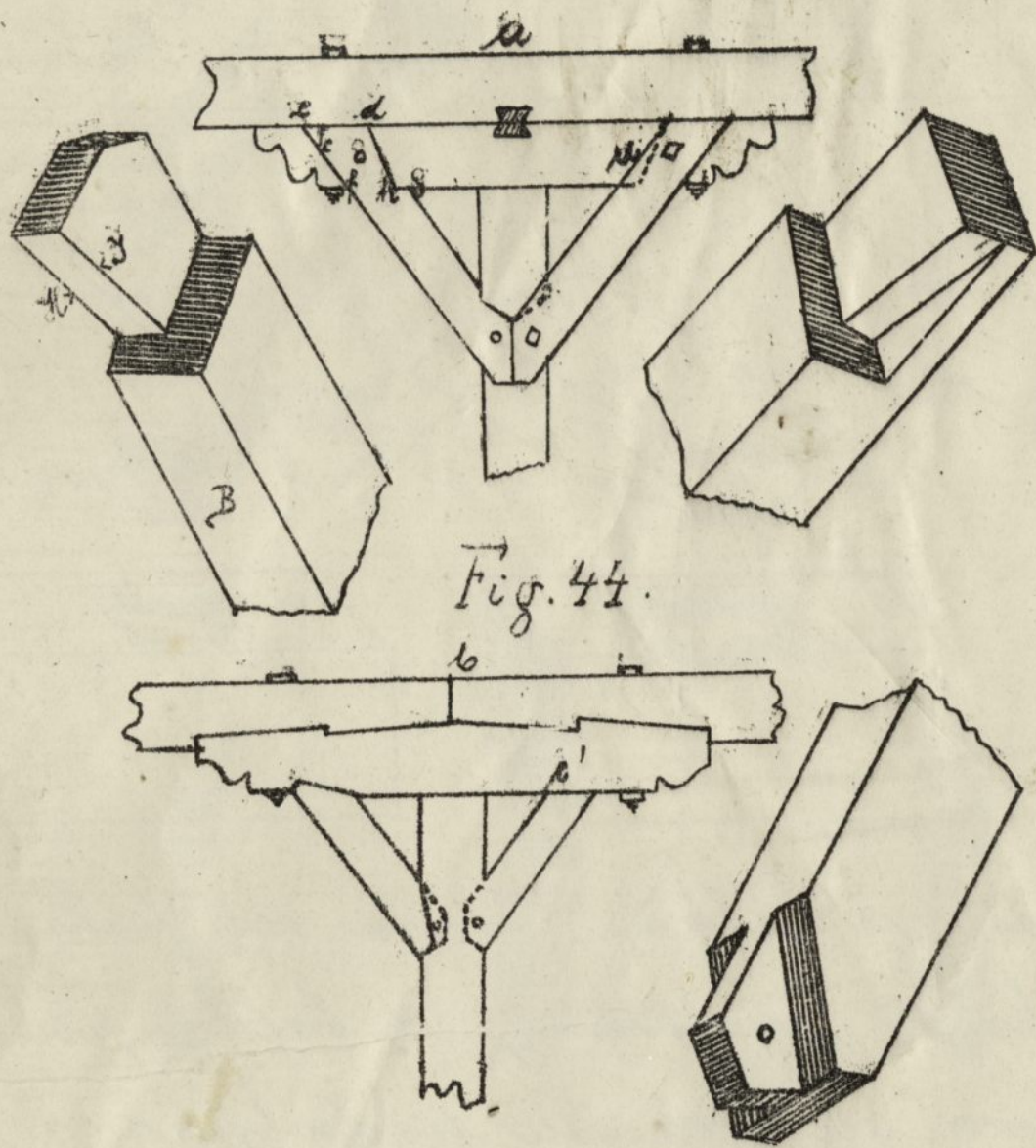


Fig 43

knięcia się naciósów \times belka, równa się półowie kąta nachylenia belki naciósarnej \times belka pozioma ($\alpha = \frac{A}{2}$). Często wzywa się naciósu podwójnego \times kro-pem (fig. 43, 4). Jeżeli belka ukośna słabsza, jest od poziomej, wzywa się naciósów jednostronnych (fig. 43, 5). lub środkowych (fig. 43, 6); te naciósy mogą być znów pojedyncze lub podwójne, \times kro-pami lub bez. Dla ustalenia tych połączeń siew-gamy je śrubami lub opaskami stalowymi. Gruby-te lub opaski zastosowuje się w ten sposób, że gdy

dajemy je normalnie do jednej z belek, to wtedy druga, gdzie przychodzi spaska trzeba rozciąć; a gdy normalnie do linii połowiącej kąta nachylenia, to wtedy obie belki musimy rozciąć. —

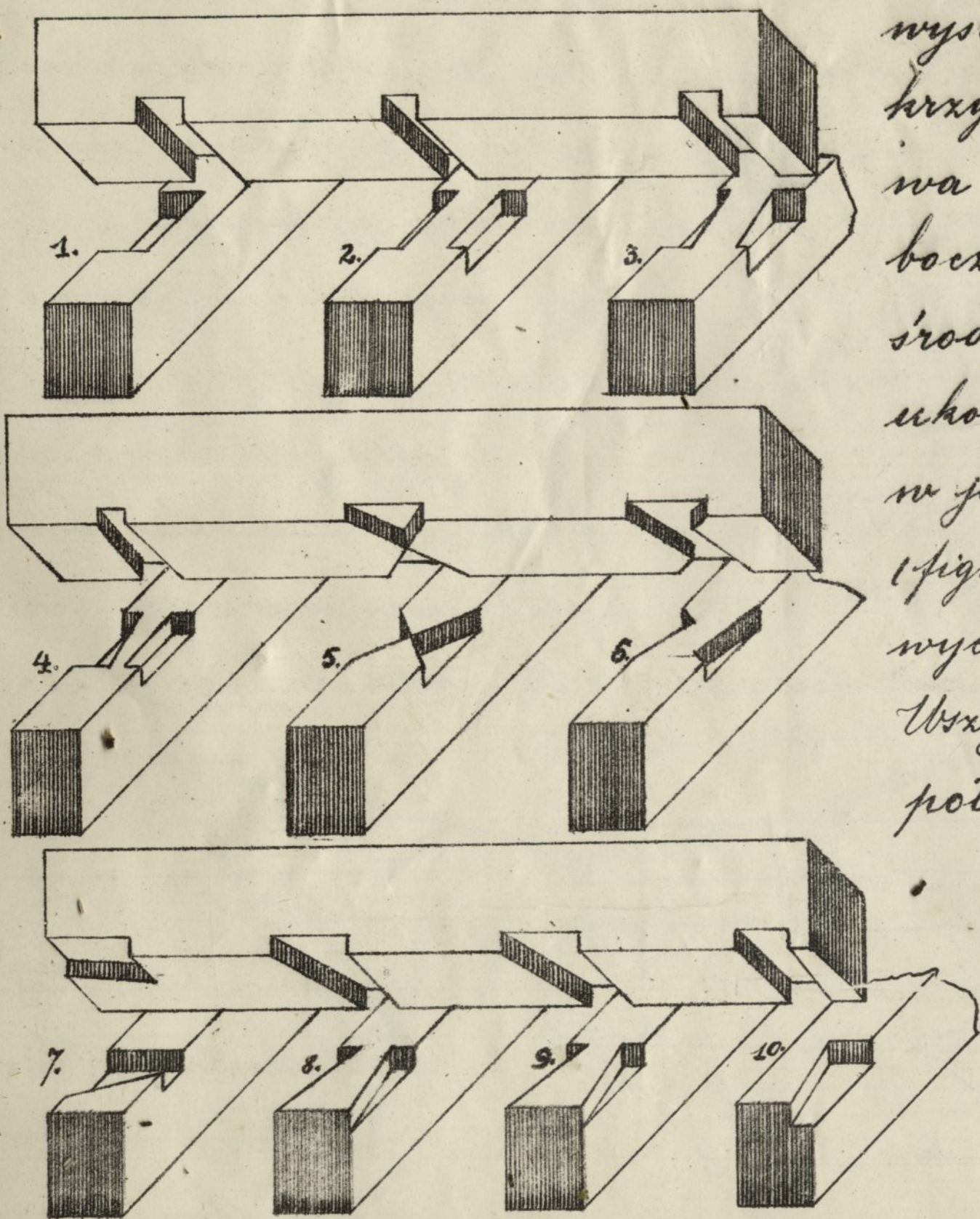


Miecze są to belki ukośne wstawione pomiędzy słupem poziomym a pionowym; używa się je wtedy, gdy chodzi o zmniejszenie rozpiętości belki. Miecze rozróżniamy dwojakiemi: a) miecze w jasności ogon i to liczący z belką główną

(fig. 44, a.) albo nie liczący z nią (fig. 44, b.) i b) miecze na czoły bez rozcięcia (fig. 44, c.) i z rozcięciem (fig. 44, d.) Miecze dla wzmocnienia przybijają się kołkami lub ściągają śrubami. Przy mieczach musimy uważać na to, by kąt na fig. 44, a. przy d' równał się 90° , $cd = de$ zaś $gh = \frac{1}{4} gf$, szerokość $HI = \frac{1}{3} B$ do $\frac{1}{2} B$, przy czym B jest szerokością miecza. —

Połączenia belek pod kątem nie leżące w tej sa-
mej płaszczyźnie. — Do tego rodzaju połączeń ra-
liczamy wręby i nawidlowania. Wręby służą na to,
by belka nie posuwata się w płaszczyźnie poziomej;

Fig. 45.

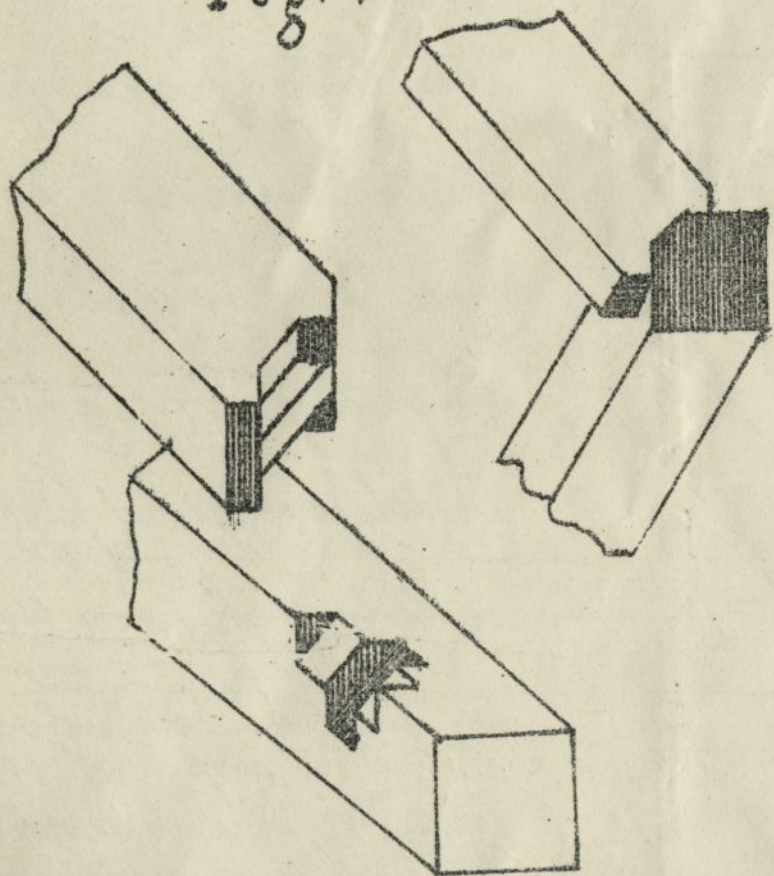


Gdy obie belki
wystają poza punkt
krzyżowania, wzy-
wa się wrębów
bocznych (fig. 45, 1),
środkowych (fig. 45, 2),
ukośnych (fig. 45, 3),
w jaskółczy ogon
(fig. 45, 4) i krzyżo-
wych (fig. 45, 5, 6).
Wszystkich tych
połączeń używa
się i wtedy,
gdy jedna
belka wysta-
je poza punkt
krzyżowania.

Jeżeli zaś żadna belka nie występuje, używa się wrę-
bów narożnych (fig. 45, 7-10). Do połączeń pod kątem ra-

liczymy także nawilgotniania, których używa się wtedy, gdy belka ukośna opiera się o narożnik belki poziomej, jak to na fig. 46. jest uwidocznione. —

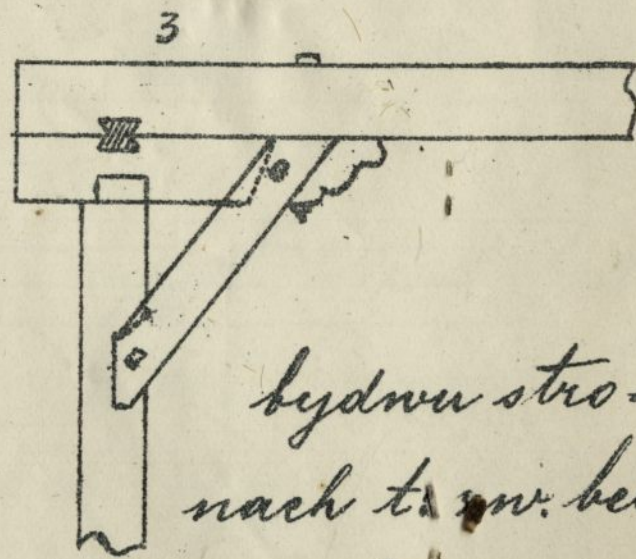
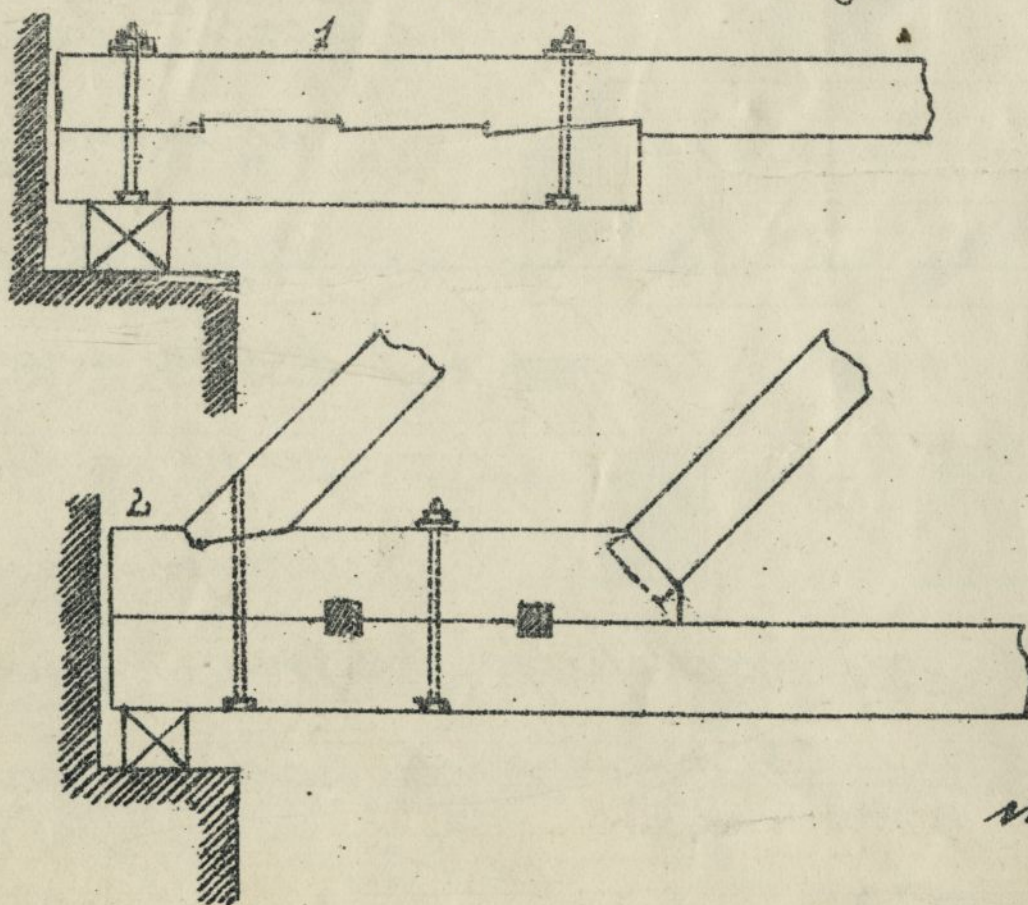
Fig. 46.



Belki wzmacnione czyli
skiwigary. Łaznowyżli-
my w poprzednich ustę-
pach, że belkę wzmac-
niamy, powiększając
jej wysokość, przez za-
rębienie, dyblowanie i. t. p.
Prostym jednak sposo-
bem wzmocnienia belek
jest zmniejszenie ich

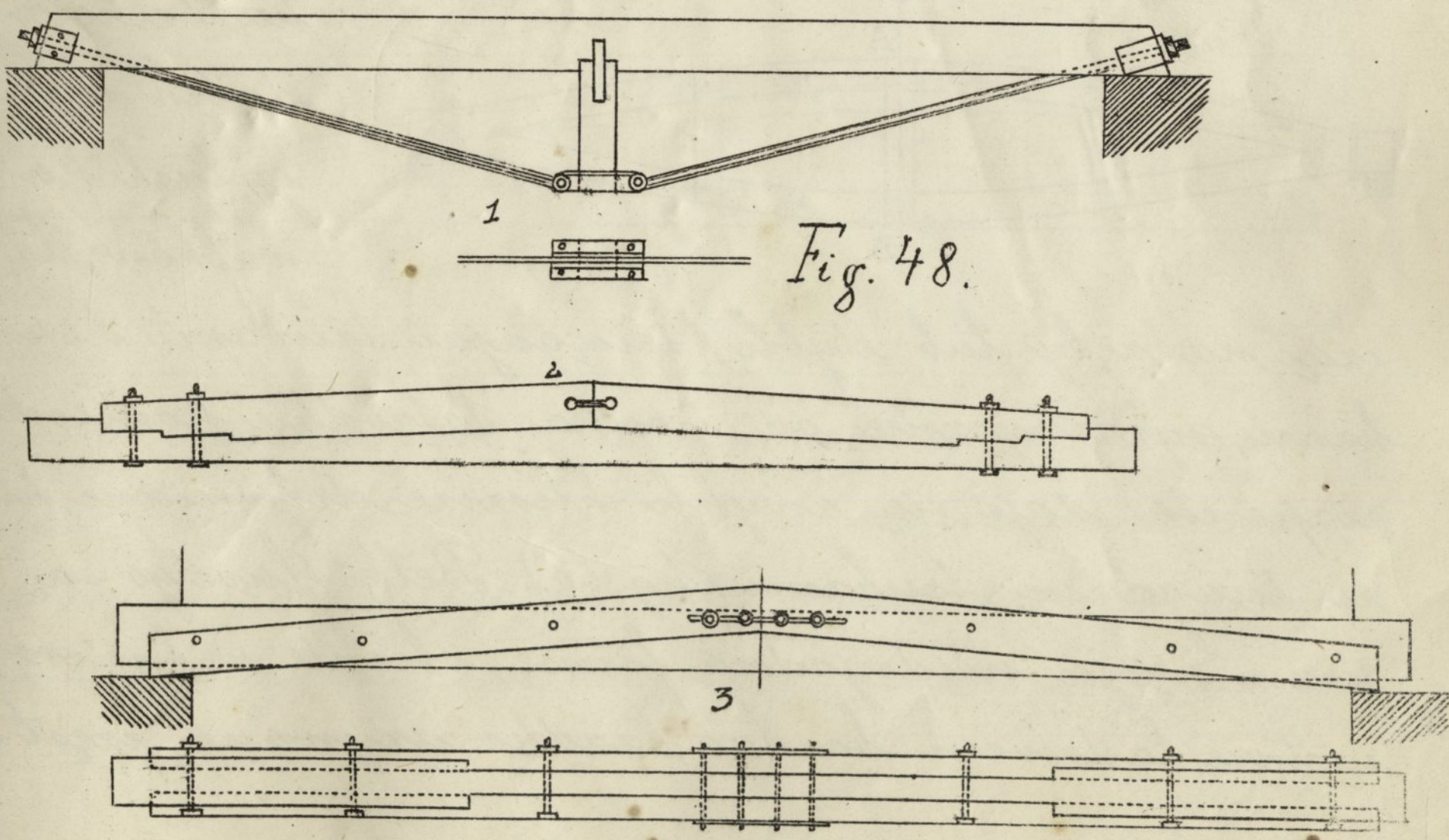
rozpiętości, a uskuteczniamy to, podkładając po o-

Fig. 47.



bydnu stro-
nach to w. bel-
ki siodłowe (fig. 47. +.).
Belki siodłowe łazny-
my z belką, ratą, rapo-

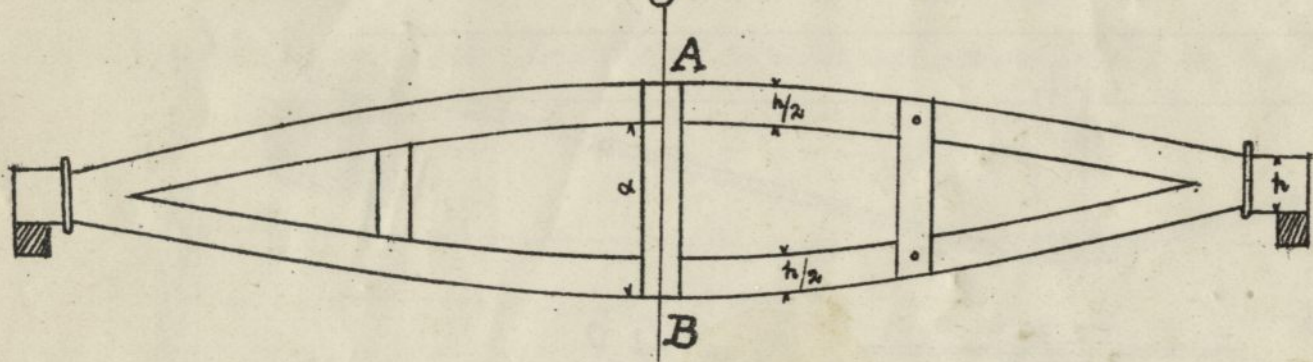
mocą, rozciągania, lub dyblowania, ściągając potem śrubami lub opaskami. Często belki siodłowe daje się z góry (fig. 47, 2.). Takie belki bywają ustawiane na murach, jako podstawy do więzani, które z pomocą, łańcuchów lub innych konstrukcji tarczemy. Belka siodłowa w połączeniu z miechem (fig. 47, 3.) dziata na zmniejszenie wolnej odległości belki głównej. By zwiększyć wytrzymałość belki na zginanie, używa się belek wiszących, wzmacnionych z pomocą sztab żelaznych i opasek. Ciężar działający w środkowym punkcie belki przenosi się na końcowe punkta, względnie na mury, w którym ta belka tkwi (fig. 48, 1.). Do tych samych



celów stuxia i na tej samej osi pologaja, belki rozporowe (fig. 48, 2.3). —

Belka systemu Love'go powstaje zwykłe z jednej całej belki, a to w ten sposób, że się ją rozstupuje w środku lub części poniżej, prosem rozstupiane części rozpiera się równomiernie w jednakowych odległościach od środka (fig. 49). Jeżeli w połowie belki rozpartej wysokość $A B$ równa się n. p. d , to przez rozszerzenie tejże uzyskamy moment oporu d razy większy. Ponieważ jednak rozstupianie takiej belki nie jest zbyt łatwe i praktyczne, gdyż belka mogłaby się dalej rozstupić, wyko-

Fig. 49.



nije się tak jak belkę z dwóch wygiętych kawałków, ta-

jąc na ręby lub dyble, ściągając śrubami i opaskami, symetrycznie od środka. Pośrodku pomiędzy rozparem daje się zwykle kleszcze drewniane, które ściągają się śrubami (fig. 50). Belki Love'go są przez swoją niedogodną formę, obecnie w budownictwie lądowym bardzo rzadko używane; częst-

szem natomiast jest ich użycie przy konstrukcyi mostów. Dogodniejsza, a zatem częściej w ładowem budownictwie używana, jest belka Loriego, w ten sposób skonstruowana, że jedna z belek jest wygięta, druga zaś zupełnie prosta (fig. 51).

Fig. 50.

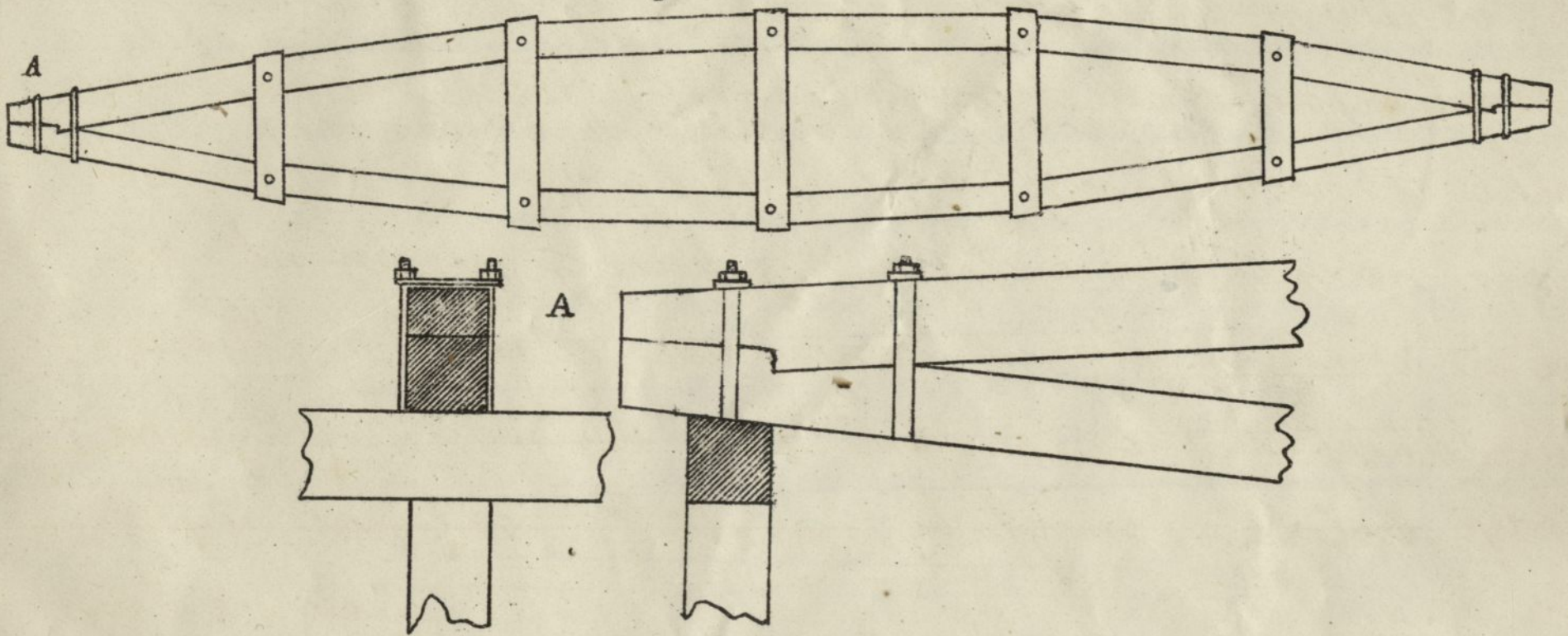
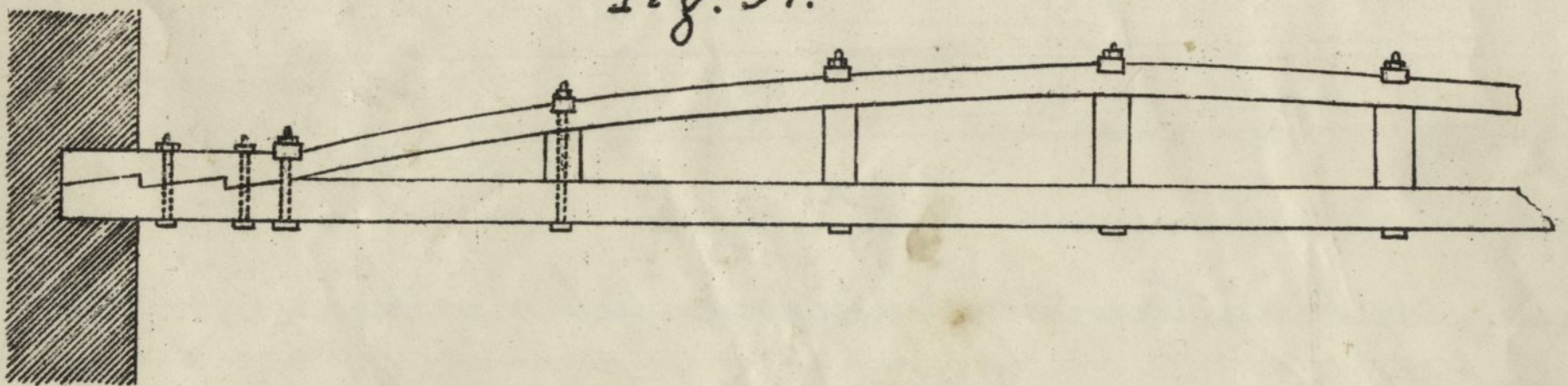


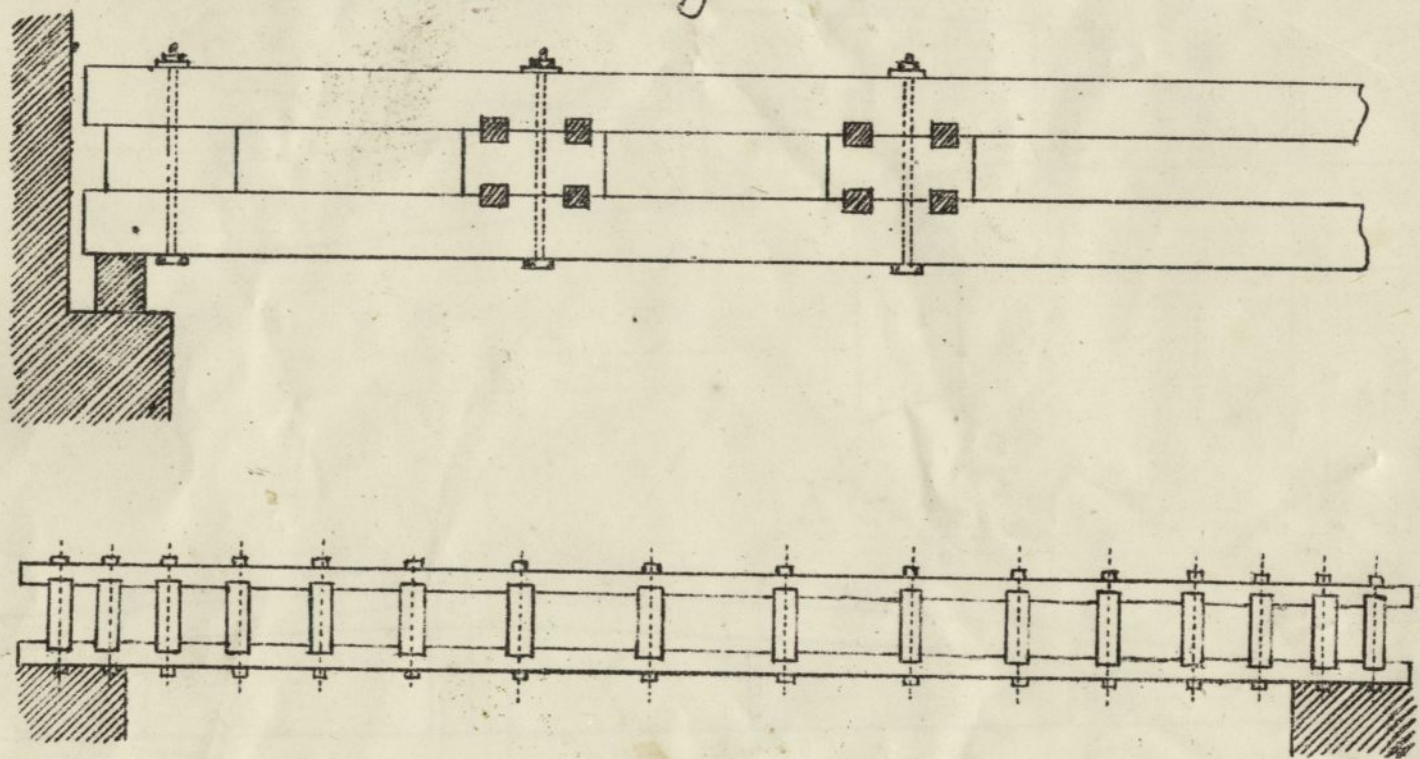
Fig. 51.



Sposób ładowania jest ten sam jak u belki poprzedniej. U wszystkich tych belek wytrzymałość zwiększa się wskutek tego, że cała masa gromadzi się jak najdalej od osi obojętnej. Prawie obojętna jest

rzeczo, czy dany belkę wygiętą, czy prostą, byleby tylko jak najdalej odsunąć jedną od drugiej, to też chętnie belkę wygiętą zastępujemy prostymi belkami, pomiędzy które daje się kleszcze, bloki, stupki drewniane, a sprzęga się śrubami. Bloki łączą się rozrywają oboma pasmami na czoł krzywowy, a przez tego przeciąga się przez środek bloka i obie belki śrubę stalową. Takie belki przedstawia fig. 52.

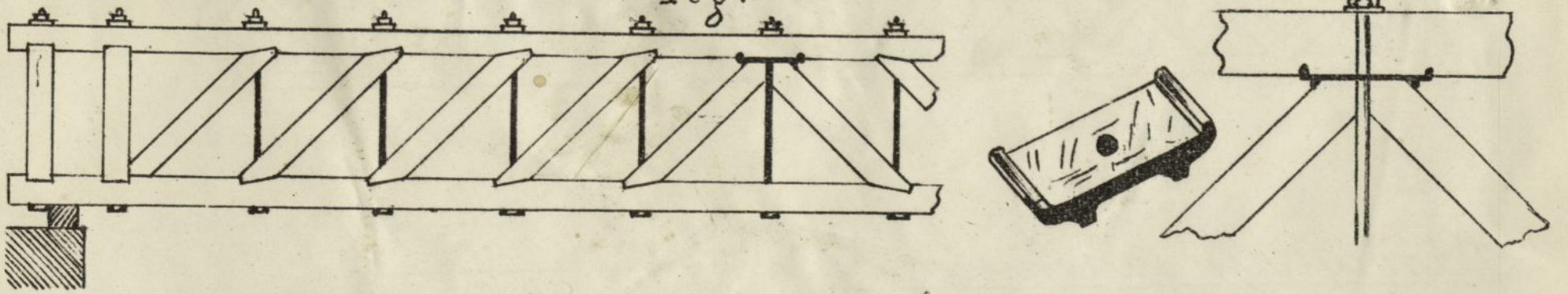
Fig. 52.



Jeżeli stupki ustawimy ukośnie lub na krzyż, wtedy takie belki nazywamy belkami kratowymi. Do nich należy belka systemu Howego (fig. 53). Przy tym systemie belek, stupki w ten sposób są umieszczone, że dwa pierwsze i ostatnie ustawione są pionowo, a łączą się z belkami poziomymi na czoł

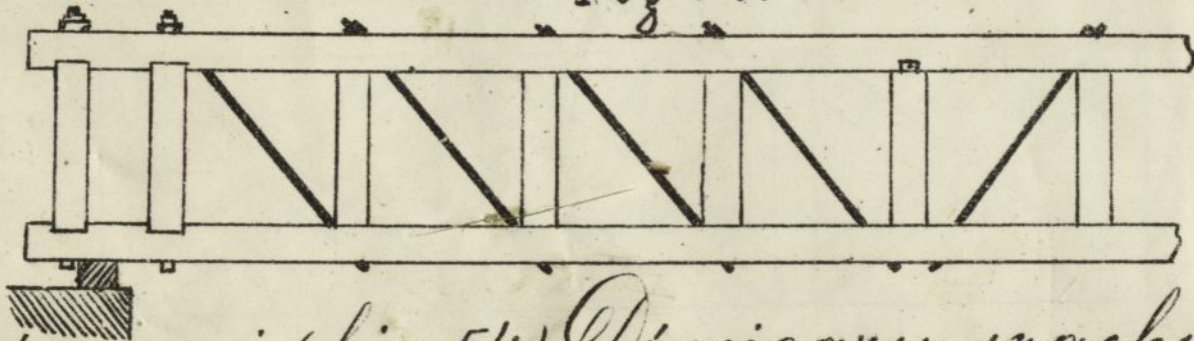
krzyżowy, inne zaś stępki są symetrycznie ułożone, nachylone ukośnie ku środkowi i połączone z possem gór-

Fig. 53.



nyim i dobrzym na czoło, a dla wzmocnienia ściąg-
nięte jeszcze śrubami. Gdybyśmy stępki tylko w jed-
ną stronę nachylili, mogłoby wskutek ciśnienia nastą-
pić bardzo łatwo rozchylenie belek. Belki systemu Mo-
hiniego mają wszystkie stępki pionowo ustawio-
ne; stępki ukośne zastąpione są śrubami ukośnie

Fig. 54.



nachyleniem (fig. 54). Dźwigary szachulcowe ze śru-
bami relaxnemi mają, jak wszystkie belki po-
dobnego systemu dwa pierwsze i ostatnie stępki
pionowo ustawione, osadzone na czoło krzyżowy,
środek zaś wypełniają belki tworzące szachulec
(fig. 55). Pojedyncze belki szachulca łączą się z bel-
kami pionowemi na raciosy z czołami lub za
pomocą relaxnych trzewików, śruby relaxne zaś

KPNAWNIK
LEKARSKI
DŁUGA STRONA
T. 12

przebiega się zwykle przez te miejsca, gdzie stopki szachulca, łączą się z belkami poziomymi. -

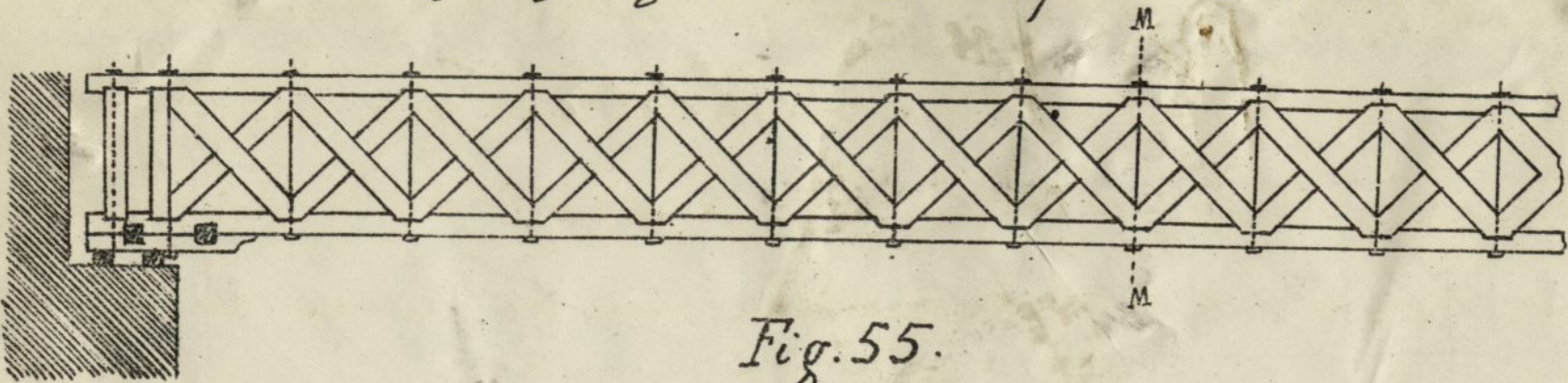


Fig. 55.

Dźwigary szachulcove ze samego drewna (fg. 56.1.)

Belki poziome są tu max-
wyczoj podwójne, pomie-
żte

które wsuwa się stosownie waciowane stopki piono-
we, zaś belkami poziomymi łączą się je na kołki;

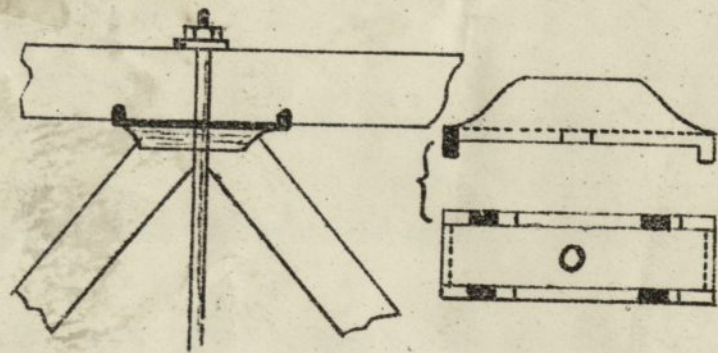
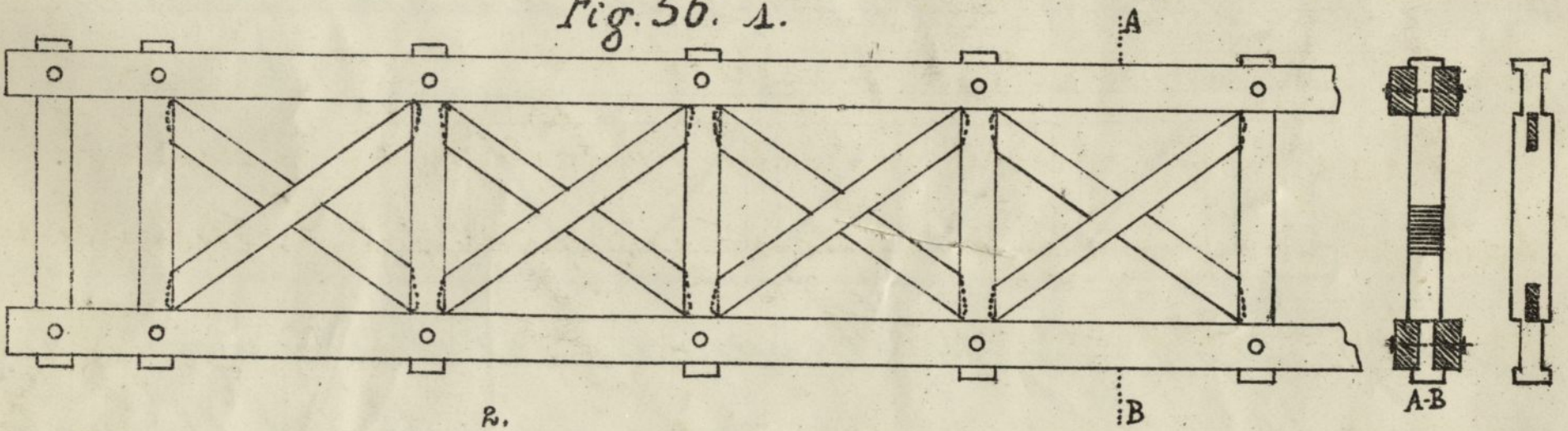


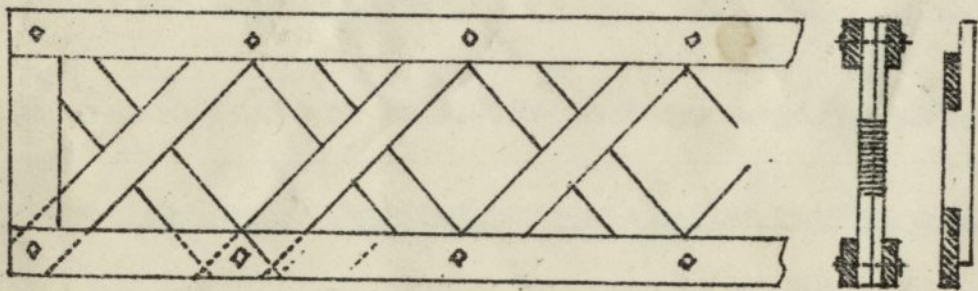
Fig. 56. 1.



P.

B

A-B



na tych dopiero pio-
nowych stopkach,

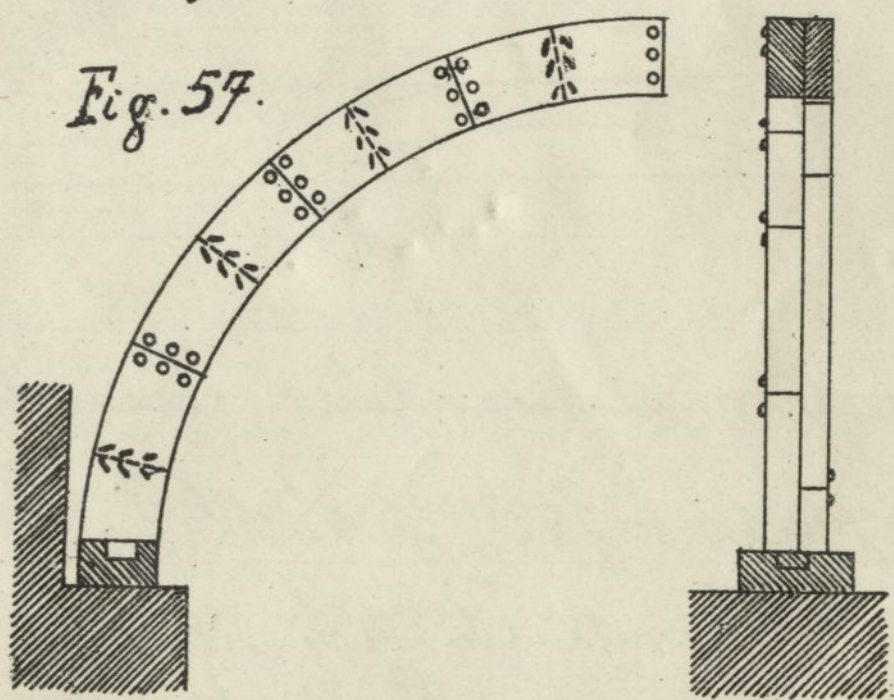
opierają się ukośne szachulca, które z poprzedni-
mi łączą się na waci.

Dźwigary szachulcove wykonane z desek i bali (fg. 56.2.)

Przy tych dźwigarach stopki pierwsze są grubsze od stopków szachulca; jak w poprzednim wypadku tak i tu muszą belki poziome być podwójne. Belki ze stopkami spaja się w tym wypadku kotkami drewnianymi lub żelaznymi śrubami. Wymiary przy wszystkich tych dźwigarach daje się stosownie do rozpiętości belki i do ciężaru, jaki belka ta ma na sobie dźwigać. Oprócz powyżej wymienionych są jeszcze najrozmaiciej skomplikowane dźwigary. Odkąd jednak konstrukcja żelazna w budownictwie lądowym coraz szerzej znajduje zastosowanie, odtąd coraz mniej używają systemów drewnianych. —

Krażyny (obłaki, buksztele) składają się z desek lub bali ze sobą zbitych napomocą gwoździ, kotków, lub czołów, śrub żelaznych lub opiosek. Rozróżniamy dwa systemy krażyn, mianowicie: Delorma i Emu'ego.

Krażyna Delorma (fig. 57), składa się z podwójnej lub potrójnej warstwy krótkich desek, niehyblowanych, których czoła muszą być dokładnie ścięte, prostopadle do kierunku



hyblowania.

lem obrobione. Łatych desek nie wybieramy, gdyż w ten-
czas powstaje tarcie większe, co wpływa na zwiększe-
nie się wytrzymałości krawiny. Gwoździe wbija się
najmniej po 3 w rzędzie, długość tychże powinna być
tak wielka, by je po drugiej stronie można było za-
giąć. Krawina może być okrągła (fig. 57.) lub elip-
tyczna (fig. 58). Jeżeli krawina ma być o małej krzy-
wiźnie, wtedy uży-
wa się większych
pojedynczych ele-
mentów, a tarcy
się je nie tylko śru-
bami i gwoździa-
mi, ale jeszcze drewnianymi dyblami. Długość

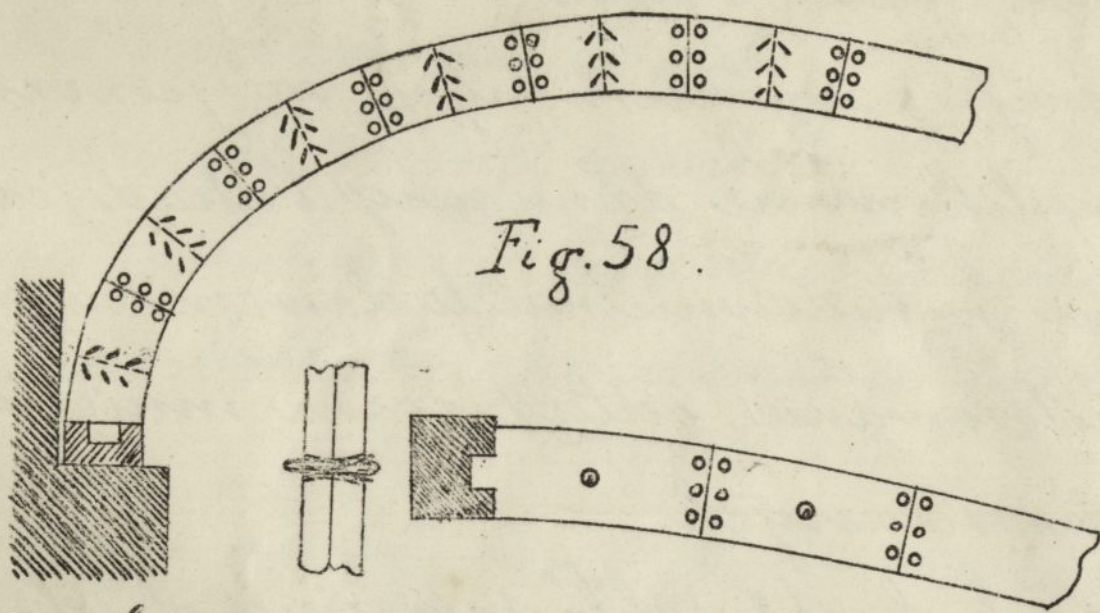


Fig. 58.

mi, ale jeszcze drewnianymi dyblami. Długość

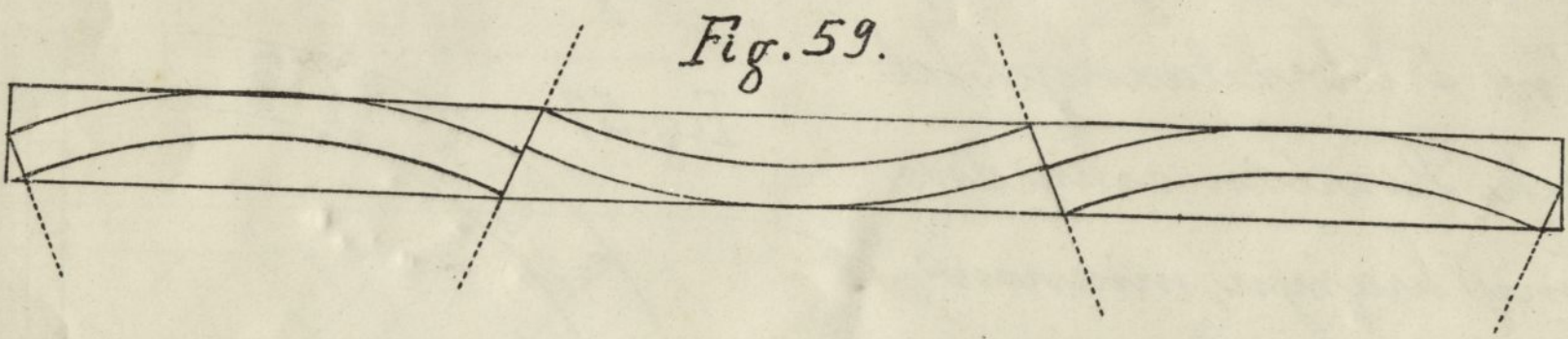


Fig. 59.

zatem elementów krawista jest od krzywizny kra-
winy. Z jednej deski wycina się pojedyncze ele-
menty w sposób na fig. 59 wskazany. Grubość
deski krawista jest od przekroczenia krawiny,
zwykle używa się 2 1/2 do 5 cm. grubych desek. —

Do konstrukcji pomocniczych n.p. przy murowaniu sklepien, wzywa się krązyn tylko o krzywiznie rew. wewnętrznej (fig. 60).

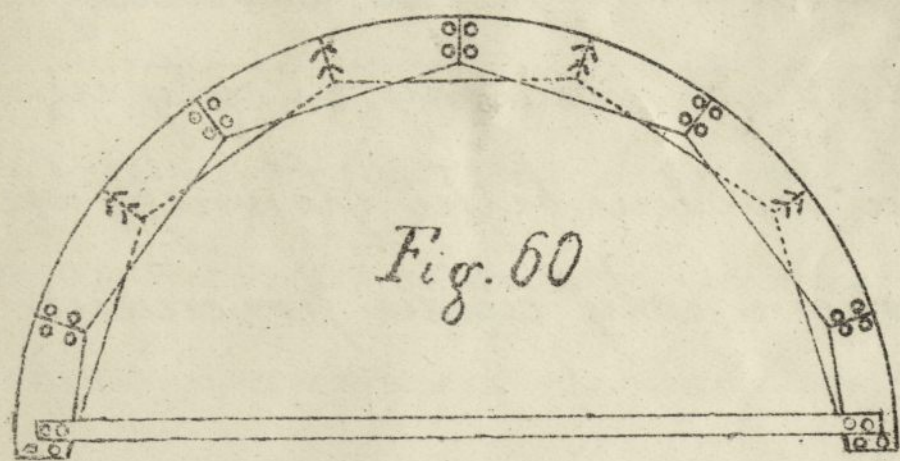
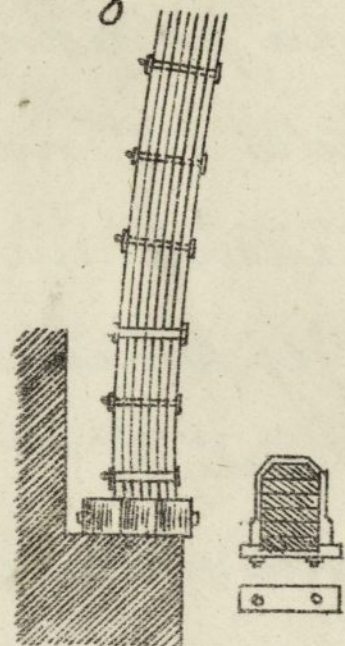


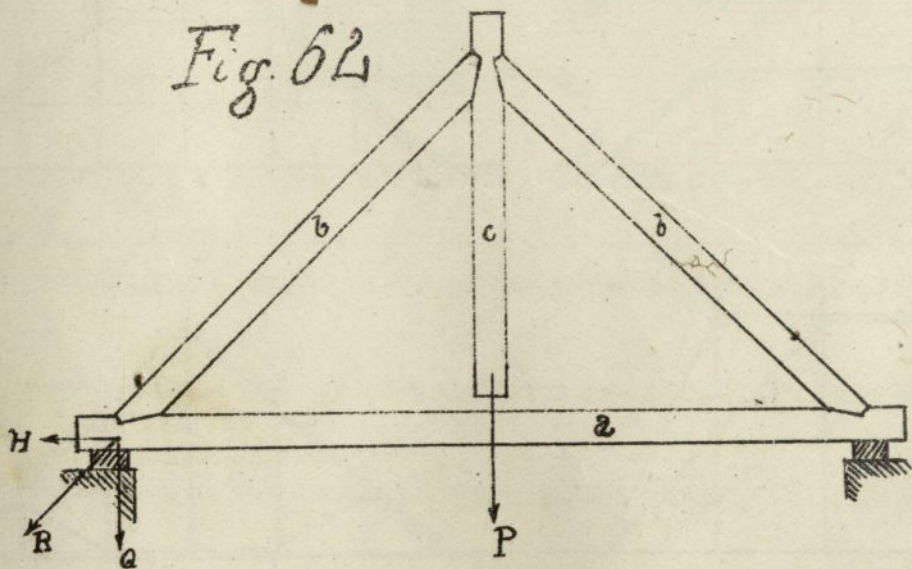
Fig. 61.



Krązyna Emu'go (fig. 61). Deski przy tych krązynach układa się ptasko jedne na drugie, następnie się wygina i sciąga śrubami lub spraszkami naprzemiann. Opaski sciąża się w sposób na fig. 61, uwidoczniony. Krązyny Emu'go bywają bardzo mało w budownictwie używane. Przy obydwu jednak ostatnich systemach krązyn trzeba uważać na to, by deski w jednym rzędzie się stykały, w drugim rzędzie się nie stykały. —

Wiązania wiszące i rozpierające.

Fig. 62

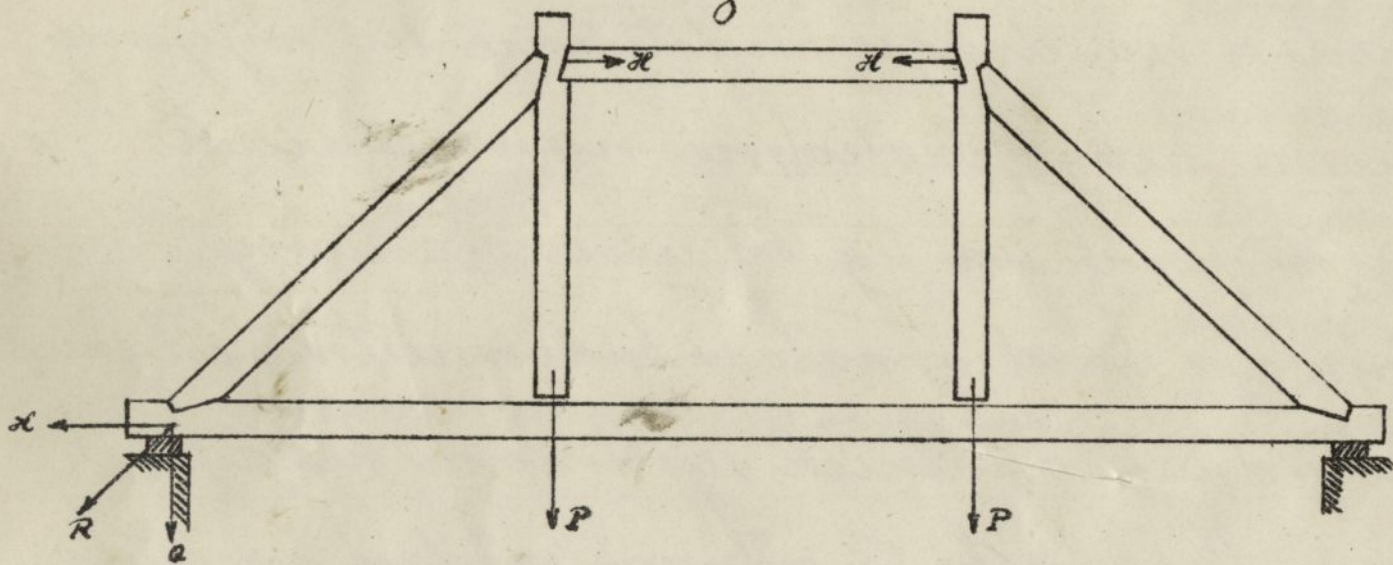


1/ Wiązania wiszące a) pojedyncze, czyli o jednym stupie (fig. 62.) Wiązania te składają się z belki głównej poziomo ułożonej(a),

zastrzatu (b) i belki wiszącej (c). Przy wiązaniu wiszącym siła P wywierająca ciśnienie x góry na belkę główną, przenosi się za pośrednictwem stupa wiszącego na zastrzaty B. i rozkłada się na siły H i U. Stąd widzimy, że cały ciężar wiązania nie spocznie na środku belki głównej, lecz na obu jej końcach, a tem samym cały ciężar przeniesie się na mur.

Wiązanie wiszące b) podwójne (fig. 63) składa się z tych

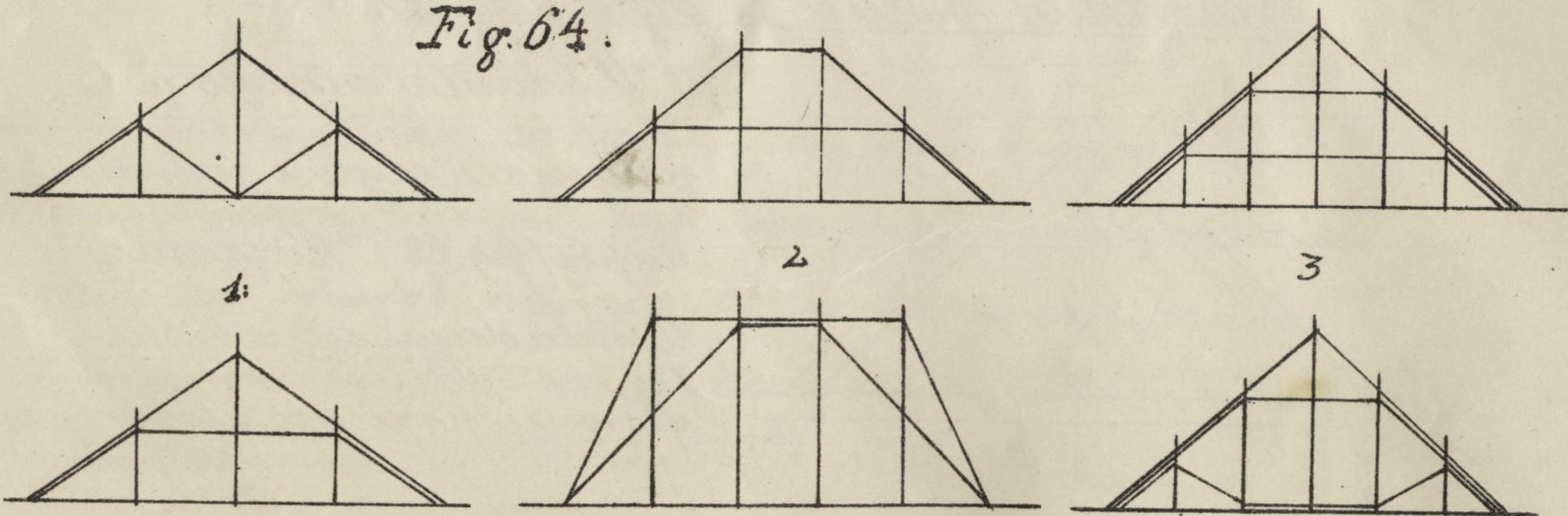
Fig. 63.



samiych części, co wiązanie o jednym stopniu, ale oprócz tego ma rozpierczek, łączący oba stopnie

u góry. - Oprócz tego rozrózniamy jeszcze wiązania o

Fig. 64.



trzech (fig. 64.1), czterech (fig. 64.2), i więcej stopach wiszących (fig. 64.3). —

Zastrasty z belką główną łączymy zwykle na xaciosy i to na xaciosy pojedyncze (fig. 65.1) lub podwójne (fig. 65.2) z wyciem lub bez wycia xopów. Dla utrwalenia tego połączenia, xaciąga się je śrubami lub opaskami, przy xem często osadza się zastrast w trzewiku xelaxnym (fig. 65.3). Belki zaś główne bardzo często wzmacnia się belkami siodłowymi (fig. 65.4) i (fig. 65.5).

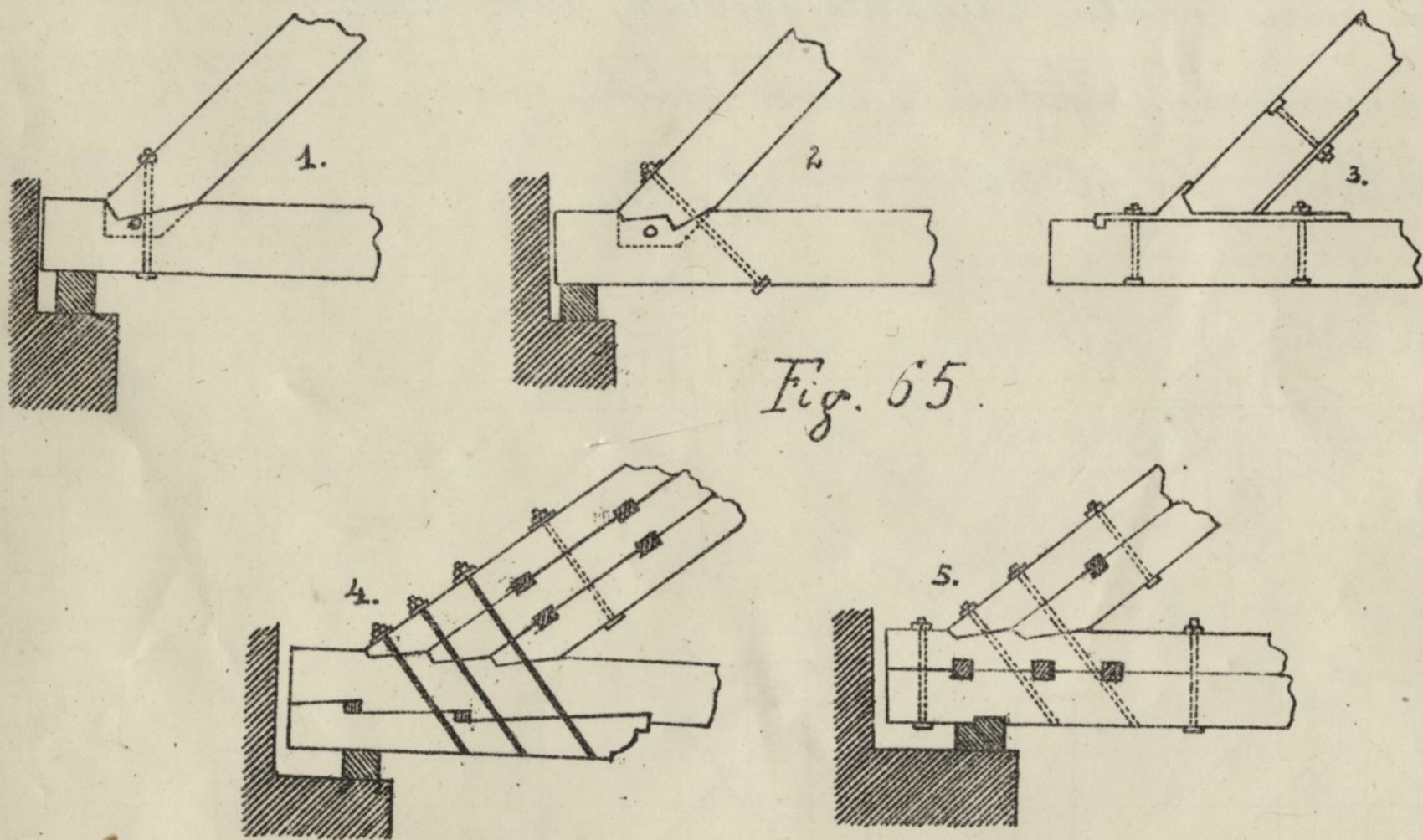
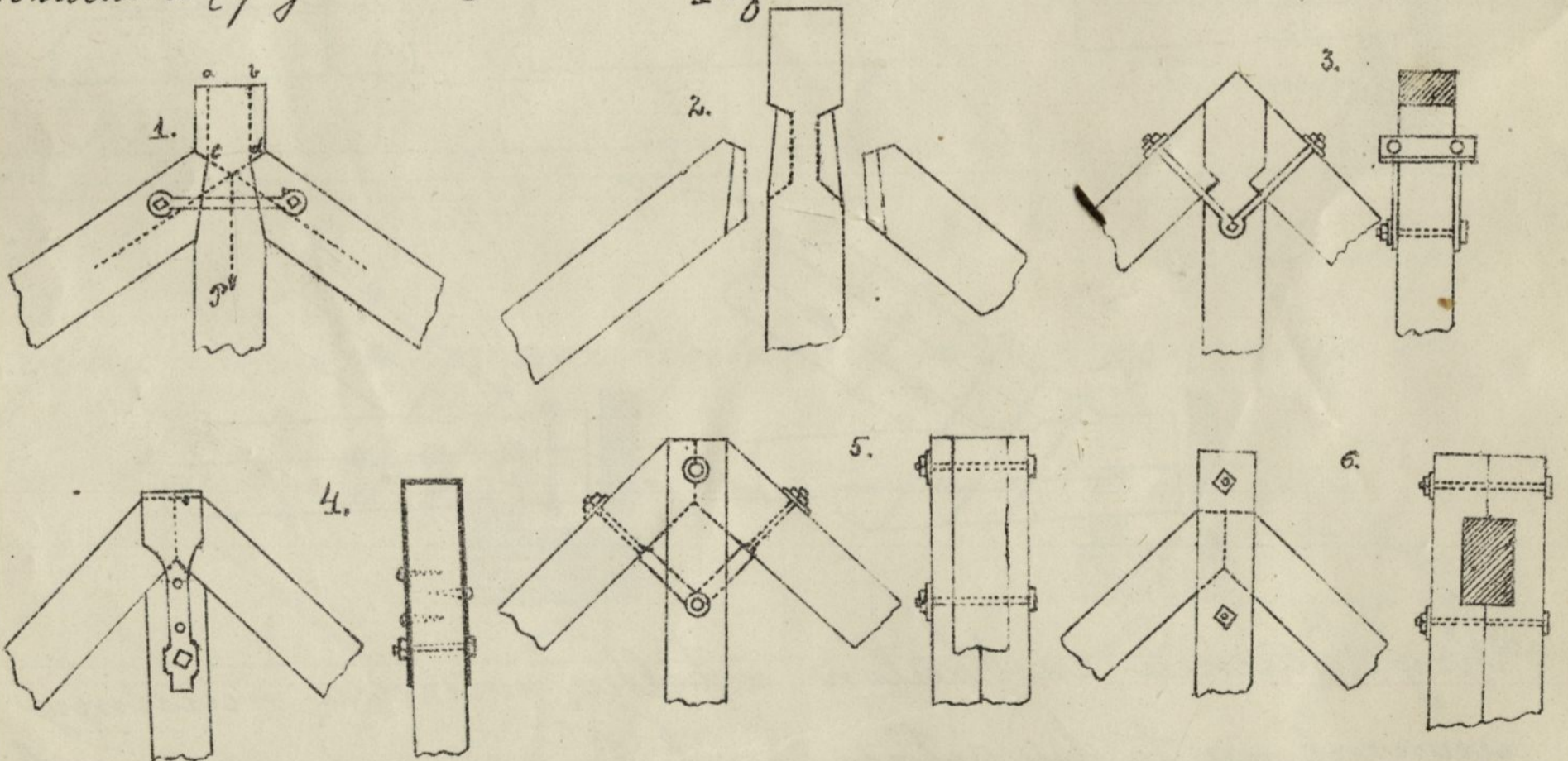


Fig. 65.

Przy łączeniu zastrastów z belką wiszącą musimy uważać na to, by połączenie było osiowe, t. x. by osie belki wiszącej przecinały się z osiami zastrastów w jednym punkcie i aby przekrój (c d) na fig. 66.1. był wytrzymany.

ty na rozwaranie ze względu na siłę P ; a zaś przekrój
($b d$) musi być na ścięcia wytrzymały, co, gdy znamy
współczynnik ścięcia E , dla pewnego materiału, łatwo może
my obliczyć według wzoru: $\frac{P}{2} = E \cdot A$. - Łączymy zastawaty
z belką wiszącą na haciosy pojedyncze lub podwójne z kro-
pami lub bez (fig. 66. 1. 2.). Dla utwardzenia połączenia ściągają-
cej je kleszczami żelaznymi lub sztabami. Jeżeli belki wi-
szącej w górę przedłużyć nie można, zastosowuje się w ta-
kim razie widła żelazne (fig. 66. 3.) lub tuteż (fig. 66. 4.). Bel-
ka może się składać z dwóch belek, wtedy łączą się jej zas-
tawatami (fig. 66. 5. 6.). — Fig. 66.



Belkę główną łączą się z awykrój z belką wiszącą w ten
sposób, że belkę główną zawieszają na wiszącej za pomo-
cą opasek (fig. 67. 2) lub za pomocą szyn żelaznych (fig. 67. 3)

Jeżeli belka wisząca składa się z dwóch belek, postępuje się w sposób na figurze 67, 3 i 4 uwidoczniony. Często zdarza się przecieć, że belka wisząca z nadmiaru ciężaru wychyla się z pionu, żeby więc temu zapobiedz, wypuszcza się ją za pomocą ropy w belkę główną (fig. 67.5.)

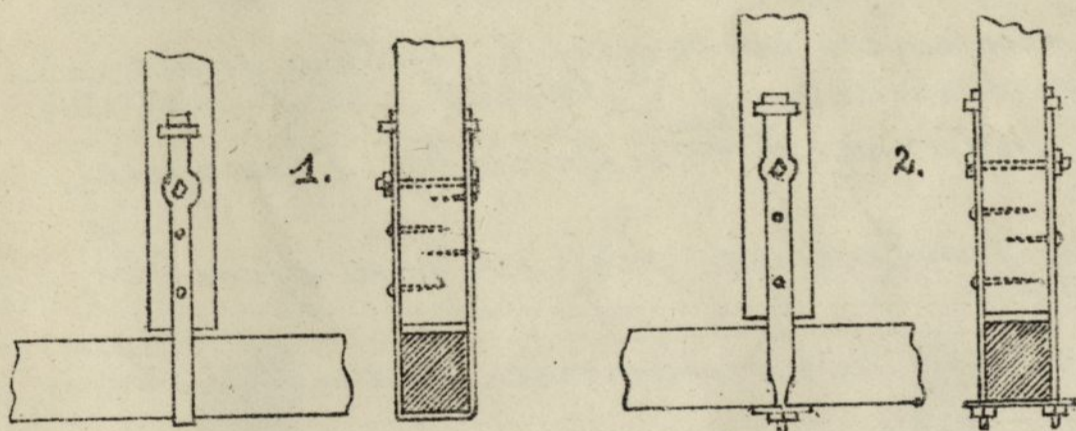
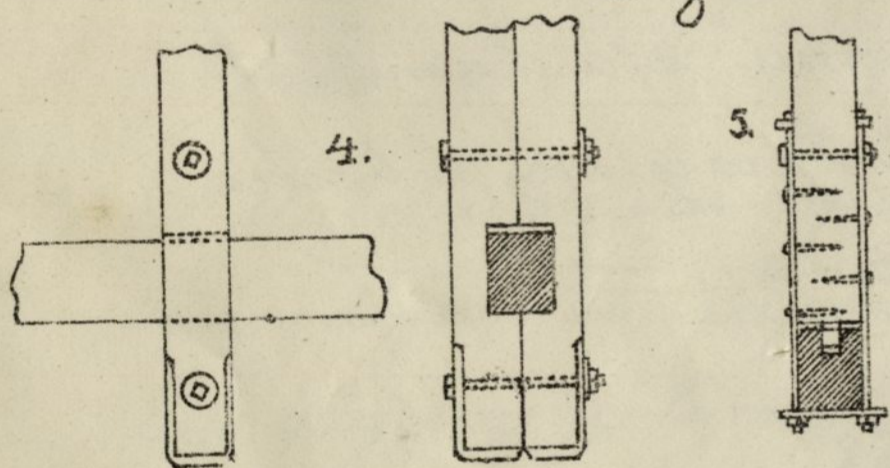


Fig. 67.



Przy wiązańiach podwójnych przychodzić jeszcze prócz zastawców i dwóch stopów rozpiercze, które łączą ze sobą u góry oba stopy. Rozpiercze łączą się z belką wiszącą

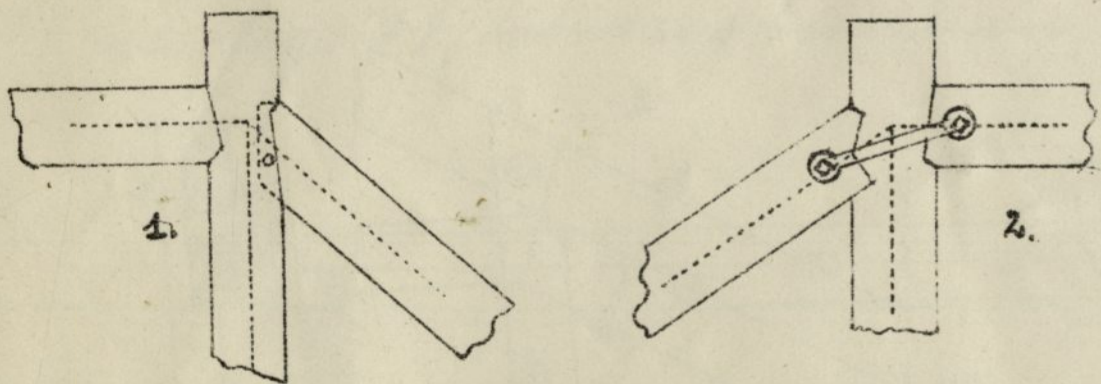
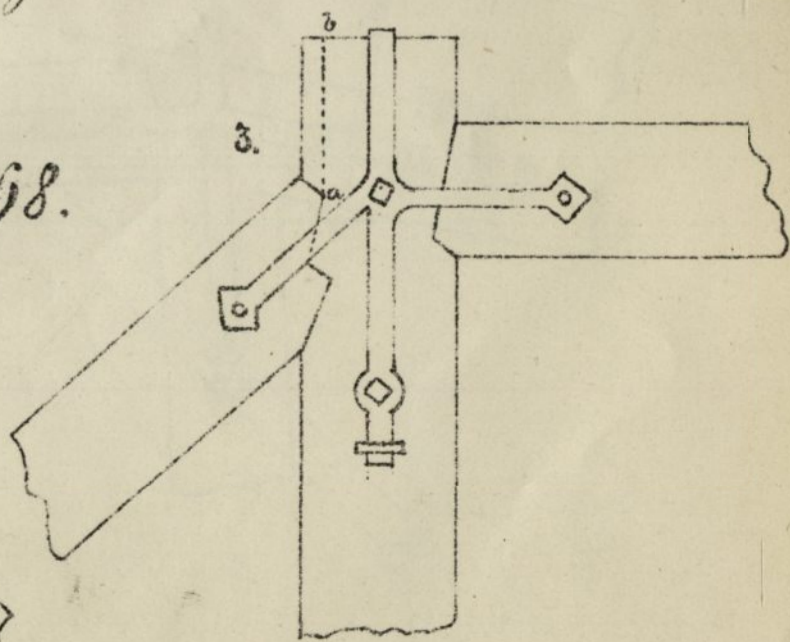
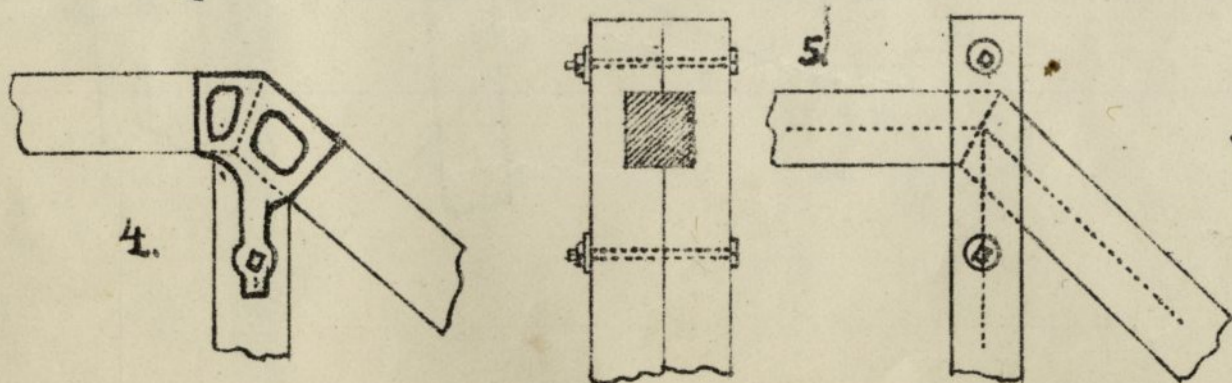


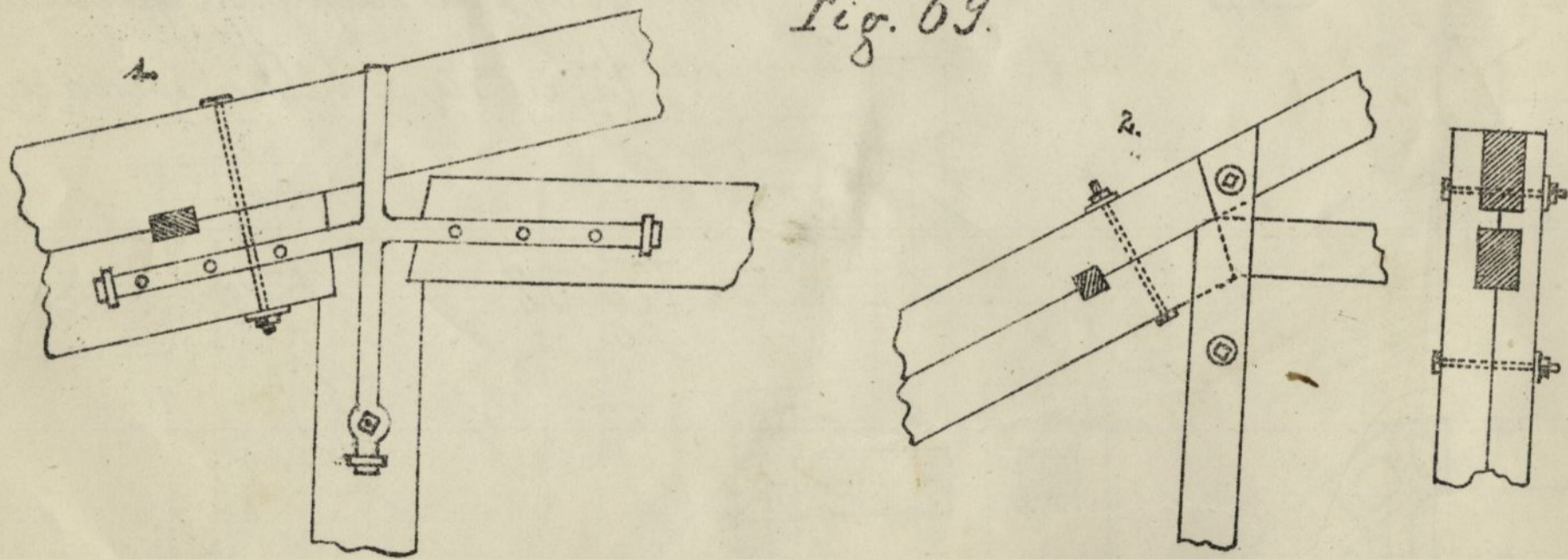
Fig. 68.



i zastrzałami na raciosy pojedyncze i rozparri (fig. 68.1.)
 lub spaja się za pomocą sztab lub kliszy zielaznych (fig. 68.2.)
 Gdy przekrój (a b) (fig. 68.3.) nie przedstawia odpowiedniej
 wytrzymałości na ścięcie, używa się kliszy na fig. 68.3.
 wskazanych, lub trzewików zielaznych (fig. 68.4.) Stup wiszą-
 cy (fig. 68.5.) może się składać z dwu belek.

Przy potężeniach o trzech stopach wiszących, gdzie przy-
 chodki potężycie z belką wiszącą ^{dwoma} zastrzałami i rozpie-
 racz na sobie utwierdzone, postępuje się w ten sposób,
 że najpierw uniemożliwia się rozsuwanie dwu zastrza-
 łów za pomocą dybli, lub sztab, wskutek czego tworzy
 się jedna całość, następnie szynami, opaskami lub
 wreszcie zielaznemi kleszczami łączą się z belką
 wiszącą i rozpięciem (fig. 69, 1.2.) —

Fig. 69.



2/ Wiazania rozpierające.

Do przenoszenia obciążenia, jakiego doznaje belka główna na mur, a względnie na tożysko, w które ta belka jest włożona, służą belki rozpierające. Zasada tych belek jest to, że siła P. (fig. 70.) przenosi się za pomocą kształtów na mur, gdzie się rozkłada na dwie składowe: poziomą H i pionową G. Siła H przebiega na mur

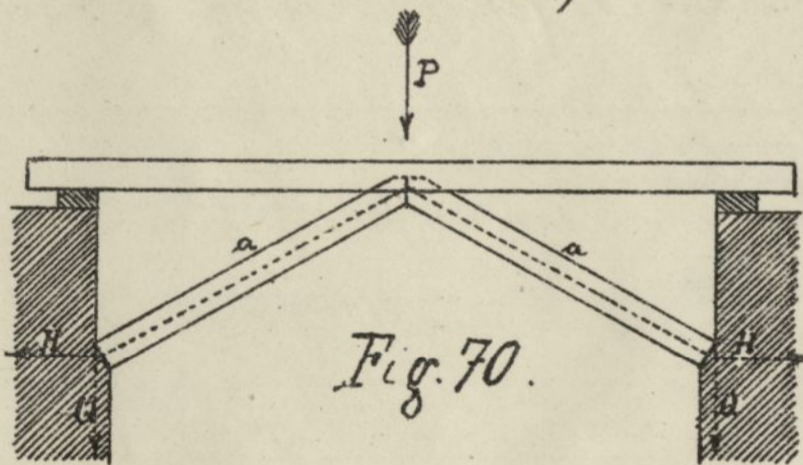


Fig. 70.

oporowy, który też musi być odpowiednio gruby, aby przeciwdziałać sile H; składowa G działa pionowo i przywierza się

do statości muru oporowego. Przenoszenie obciążenia odbywa się za pomocą kształtów, jak na fig. 70(a), lub gdy na połączeniu przychodzi rozpierczek jak (b) na fig. 71, wówczas bierze on udział w przenoszeniu

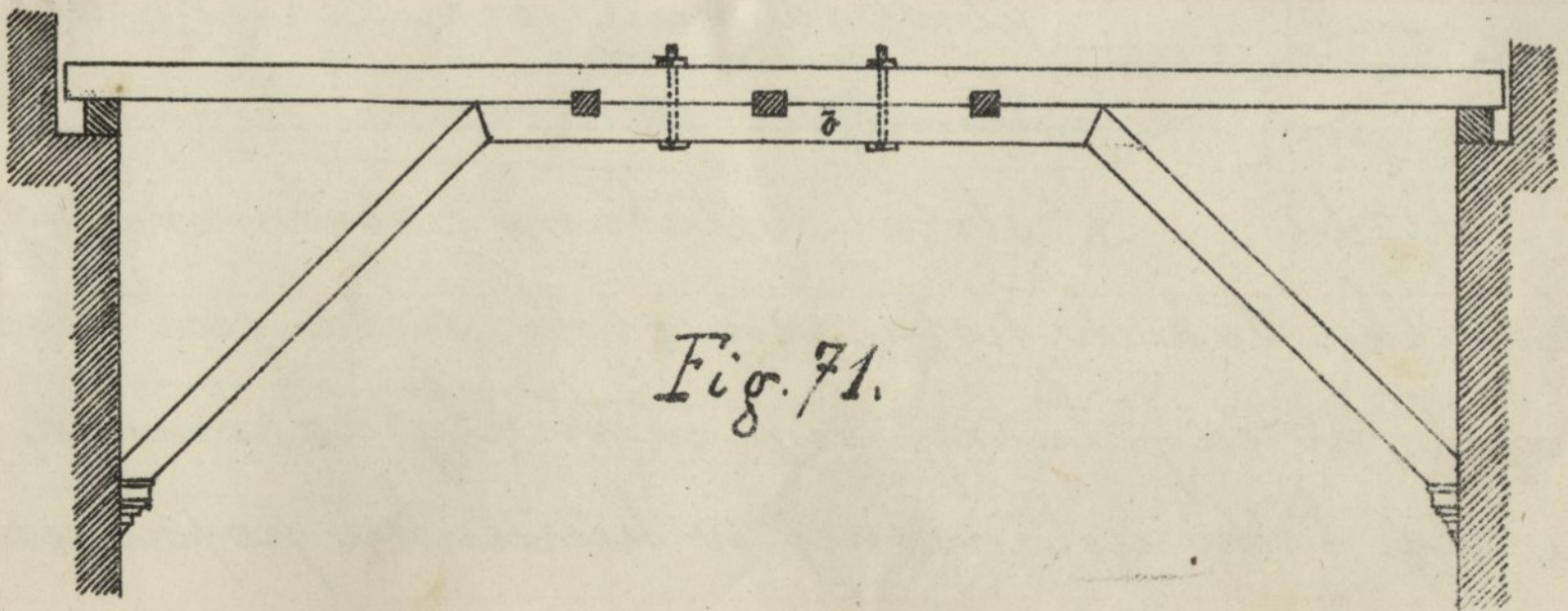


Fig. 71.

obciążeniu na mur.

Wiązania rozpierające dzielimy na wiązania rozpierające a.) pojedyncze z kasetami (fig. 70), b.) pojedyncze z rozpierczem (fig. 71), wreszcie c.) podwójne (fig. 72.), które jest kombinacją dwu poprzednich. Aby połączenie podwójne lepiej utrwalić, daje się miejsce i to podwójne, a łączą się je z belką główną, na nakładkę w jaskółczy ogon. Belkę główną łączą się

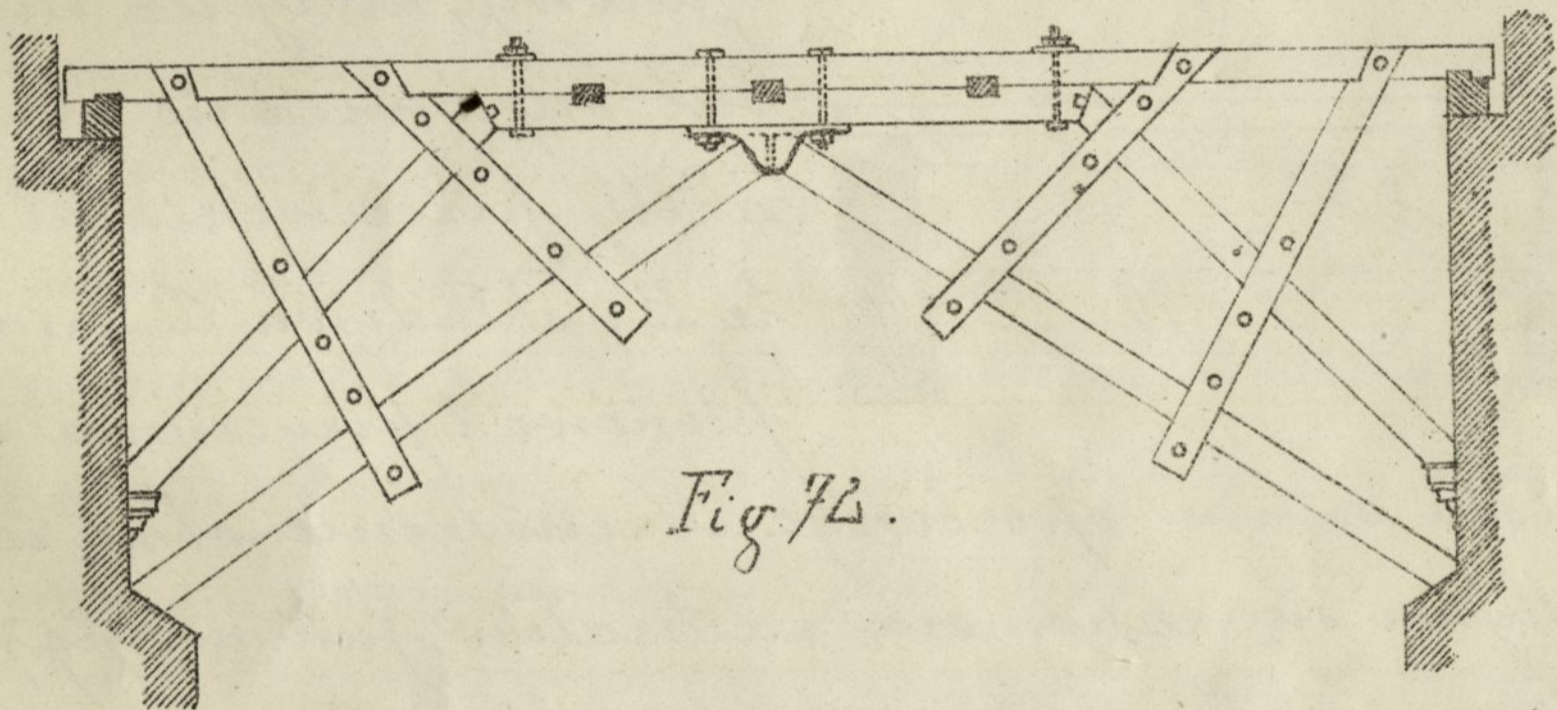


Fig. 72.

z kasetami na czoły wprowadzone w główną belkę (fig. 73). Jeżeli czoły są pływkie, wtedy czoła przepow są mniejsze, dlatego też dla

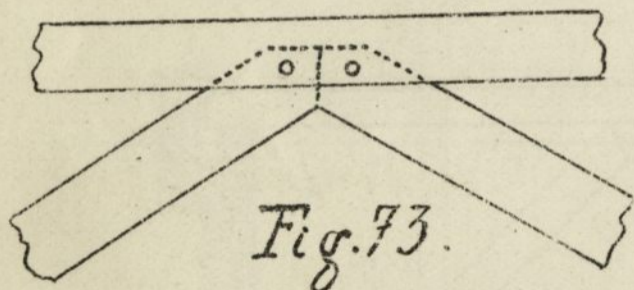


Fig. 73.

trwałości połączenia sięga się zastraty sztabami relaxnermi (fig. 74.1).

Jeżeli kilka takich połączeń obok siebie jest ustawionych, wtedy łączą się zastraty za pomocą podciągu t. j. belki ustawionej w kierunku poprzecznym

i to w ten sposób, że taki nastrożak opieramy o niego

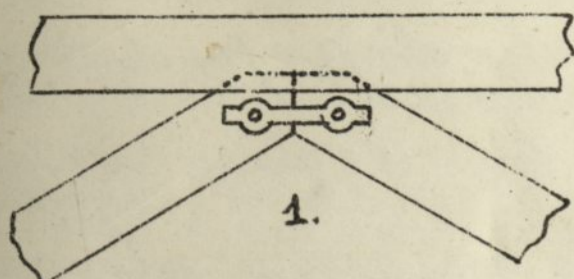
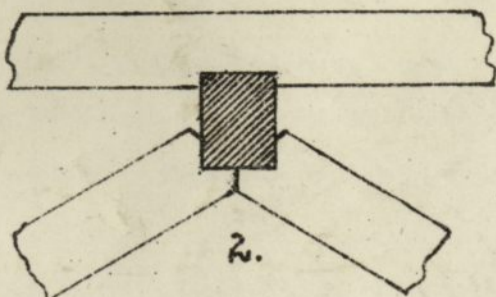


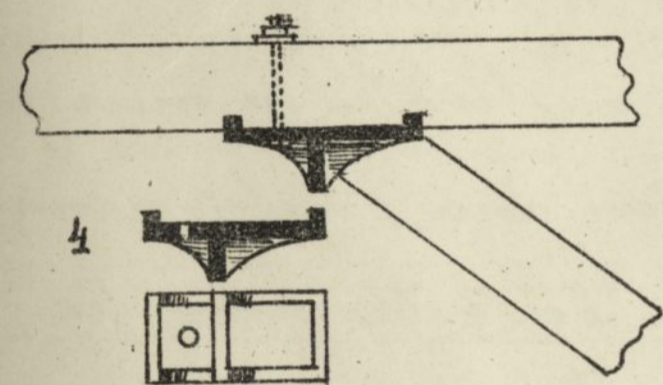
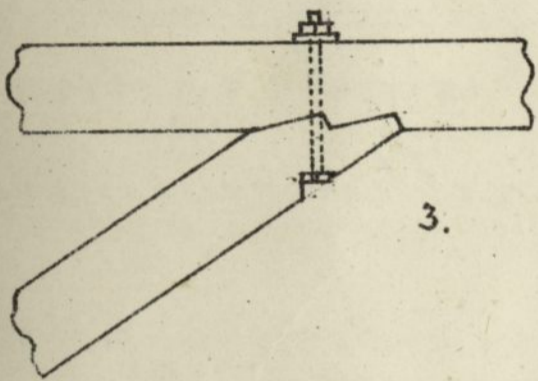
Fig. 74.



wprost (fig. 74.2).

Jeżeli nastrożaki nie stykają się ze sobą,

wtedy łączymy się je z belką główną podwójnymi raciosami i śrubami (fig. 74.3.) lub za pomocą trzewika ielaznego (fig. 74.4.).



Przy wyciu rozpieraacza w potężeniu, postępuje się w ten sposób, że najpierw rozpieraacz łączy się z belką główną dyblami i śrubami, nastrożaki zaś przytwierdza się do

rozpieraacza

ropami

zwykajnymi lub osadnymi (fig. 75.1.)

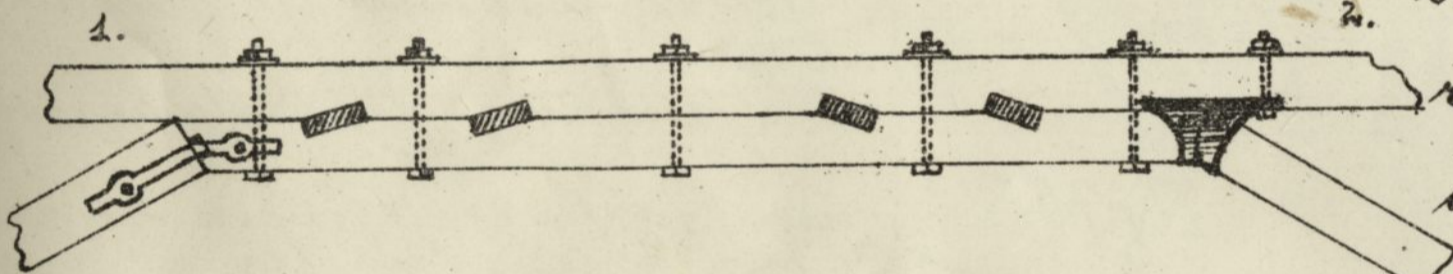
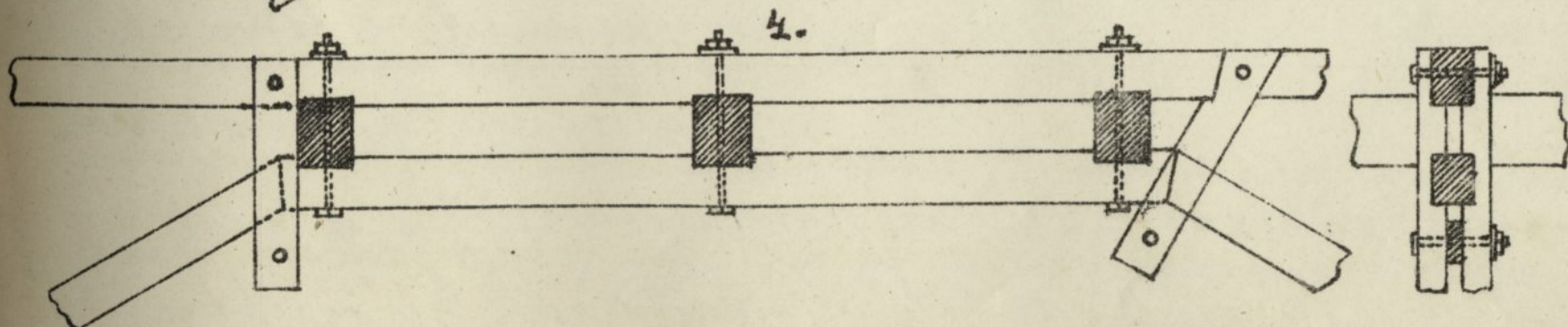
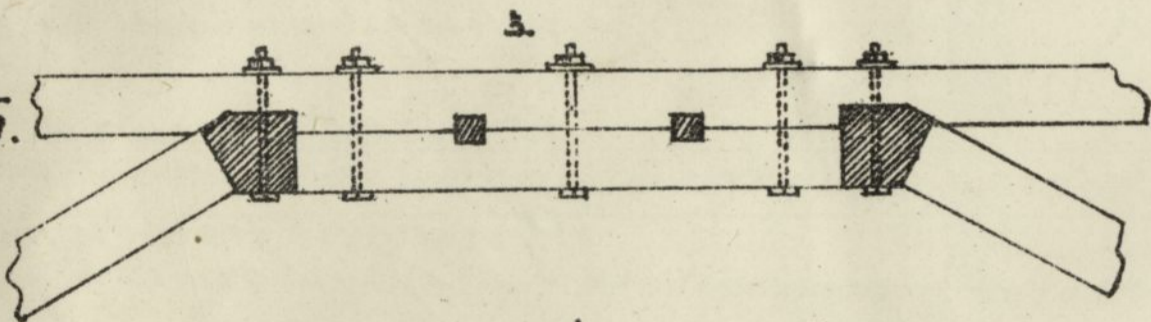


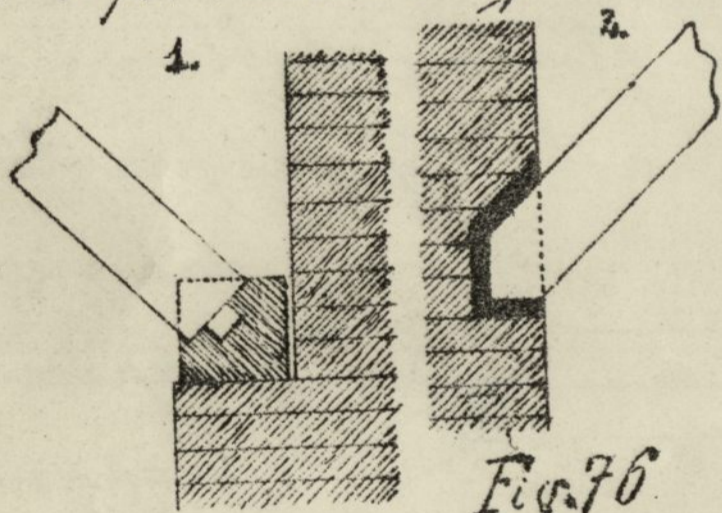
Fig. 75.



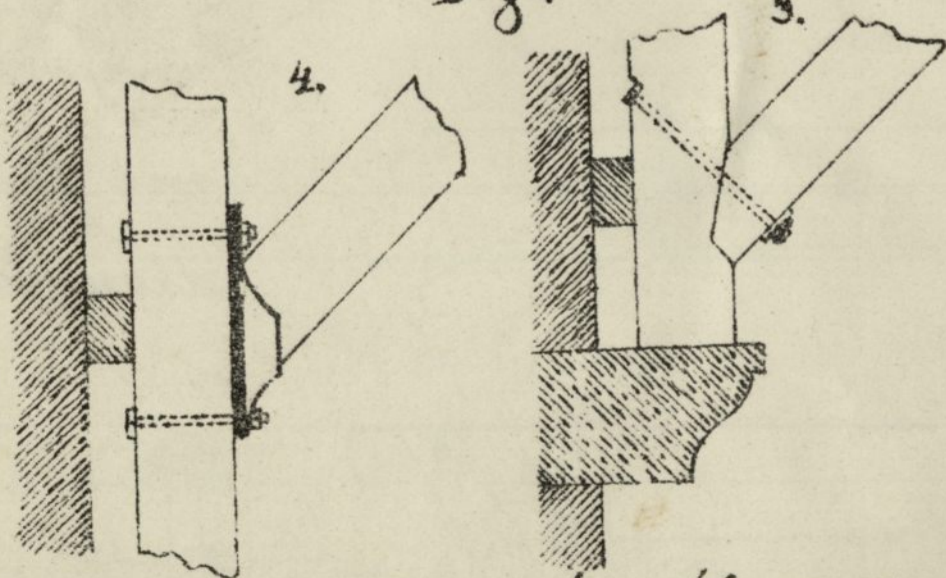
i sztabami, niekiedy zapomocą trzewika zielarnego (fig 75.2.). Jeżeli w potężeniu przychodzi podciąg, to w takim razie umieszcza się je pomiędzy rozpięciem a zastratami (fig. 75.3.), albo między główną belką a rozpięciem (fig. 75.4.). Belkę główną łączą się z rozpięciem i podciągami w wrab; zastraty zaś z rozpięciem na ściągnięte wstęgi drewniane (fig. 75.4.). —

Ustawianie zastratu w murze.

Najprostszym sposobem ustawiania zastratu w murze jest wpuszczenie go w ławę drewnianą, ustawioną na murze odsadzoną (fig. 76.1.).



ten sposób tylko wtedy może być zastosowany, gdy w murze można odsadzić wykończenie w przeciwnym razie

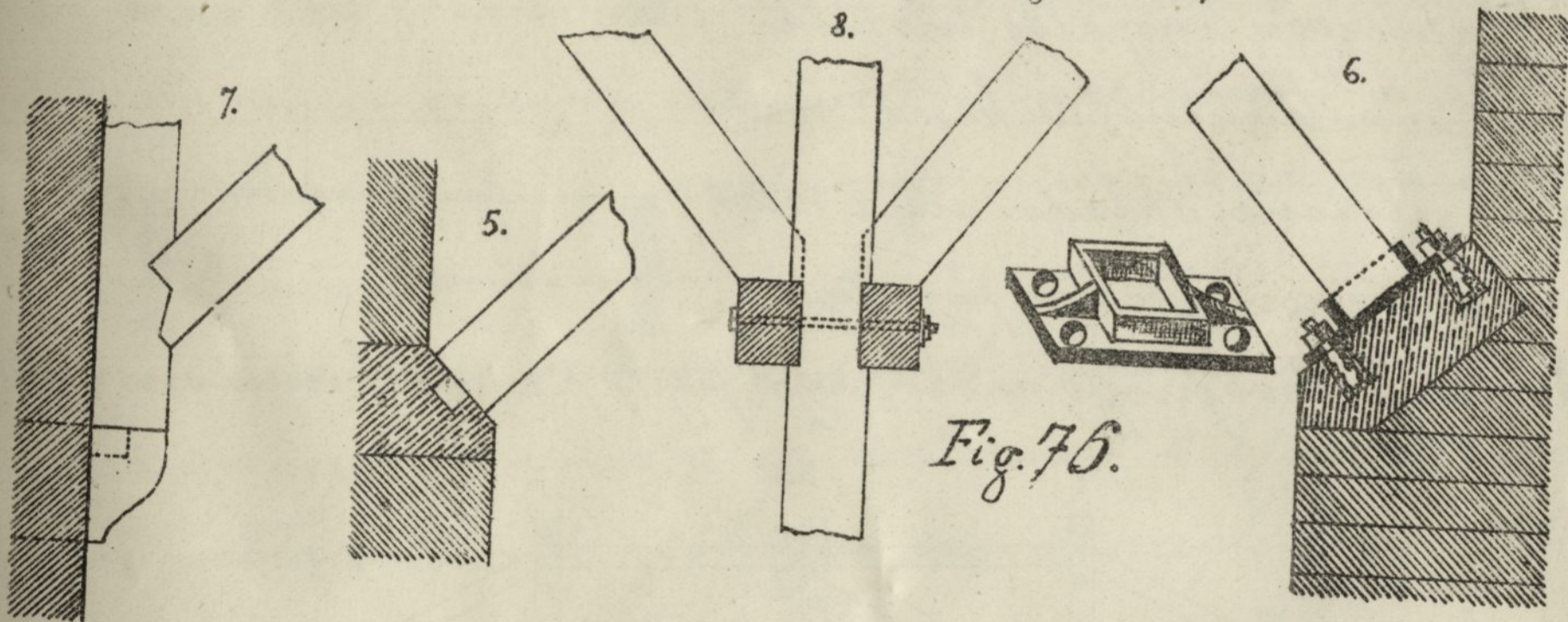


wpuszcza się zastrat w t. zw. gniazdo w murze. Gniazdo powinno być wykonane z twardej cegły (na zaprawie hydrofobizyjnej, zaś zastrat nie powinien się stykać bezpośrednio z murem, gdyż to spowodowałoby szybkie

rozkładanie, zaś zastrat nie powinien się stykać bezpośrednio z murem, gdyż to spowodowałoby szybkie

wpuszczenie się drewna, dlatego więc wykładła się gniazdo deszczułkami z twardego materiału lub blachą cynkową (fig. 76. 2.).

Baroko często ustawia się na odswole stupa drewniany, do którego za pomocą raciosów i śrub przy mocuje się zastawkę (fig. 76. 3.), lub też przytwierdza się je trzewikiem żelaznym (fig. 76. 4.). Często zastawkę opieramy na kamiennym piocie w murze oswoleonym (fig. 76. 5.). Zastawkę opieramy albo bezpośrednio o sam kamień, wpuszczając je za pomocą kropów,



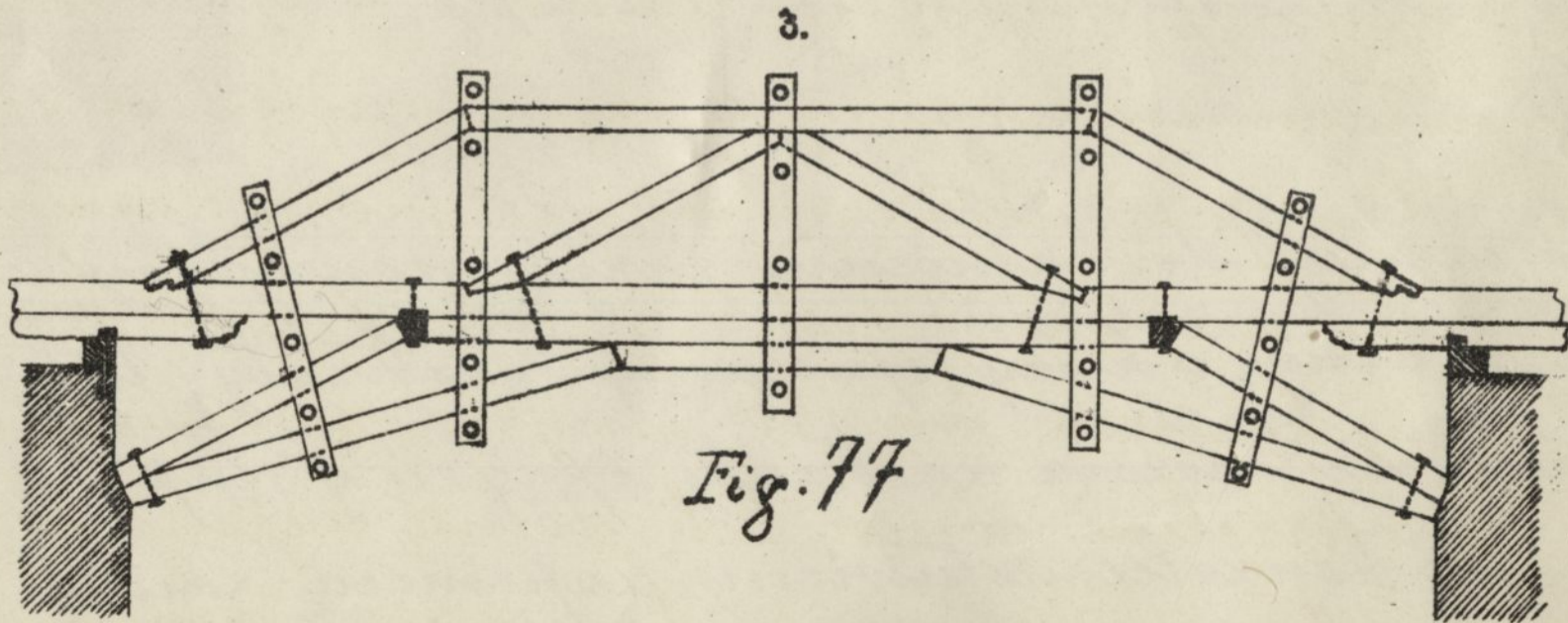
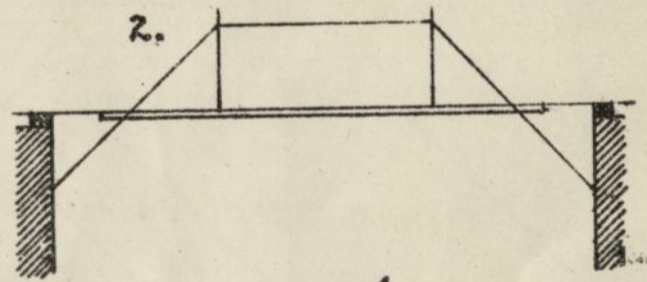
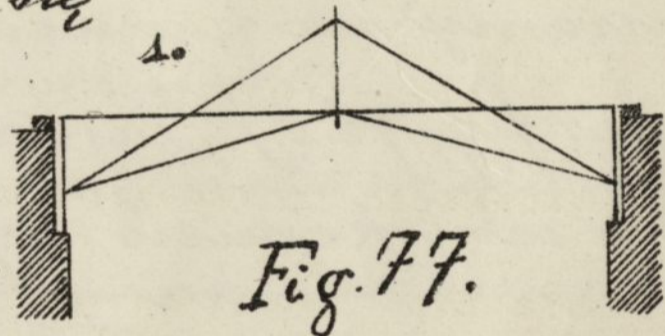
albo częściej do kamienia przy mocujemy trzewik żelazny, o który opieramy zastawkę (fig. 76. 6.). Ostatecznie można zastawkę oprzeć o stupa na kamiennym konwole ustawionym, za pomocą raciosu i śrub żelaznych (fig. 76. 7.). Gdy mamy kilka wierć cań razem potaćzyć, wtedy zastosujemy podciąg

o które raskraty opieramy (fig. 76.8.). -

Wiązania stożone z wiązań rozpierających i wiszących.

Bardzo często zachodzą wypadki, gdzie samo wiązanie wiszące lub samo rozpierające nie wystarcza do utrzymania największego obciążenia. W takim wypadku wzywa się kombinacji z tych dwóch wiązań

(fig. 77.1.); może bowiem składać się takie wiązanie z pojedynczego wiązania wiszącego i pojedynczego rozpierającego; albo można użyć konstrukcji, w której wiązanie stożone, składa się z wiązania rozpierającego pojedynczego i podwójnego wiszącego (fig. 77.2.). W końcu można



stojąc potężenie z wiązań pojedynczych i podwójnych

tak wiszących jak rozpierających (fig. 77.3.). Takich i tym podobnych kombinacji może być bardzo wiele, które konstruujemy stosownie do potrzeby i miejsca, w którym mają być użyte. —. Wiazania rozpierające i wiszące przedstawiła nam tablica II. —

Podziałki proste z kamienia i cegieł.

Rozróżniamy dwa główne działy tych podziałek, a mianowicie z kamienia i z cegieł. Należą tu: a.) mury z kamieni łamanych, b.) mur przyborowy czyli ciosowy, c.) mur ceglany, d.) mur mieszany t. j. z cegieł i kamienia, e.) nadziany mur, czyli starozyczny, f.) mur odlewany czyli ziemiolity. — Moc murów zależy w ogólności: a.) od jakości materiałów, b.) od mocy spajającej zaprawy i c.) od wzajemnego układu poszczególnych części względem siebie. Sposób, w jaki układamy pojedyncze kamienie lub cegły względem siebie w jednej warstwie i względem kamieni warstw innych, powiemy wiazaniem. Powierzchnię górną lub dolną każdej poziomej warstwy, nazywamy łozyskiem, szwem spornym, czyli stosną, poziomą (fig. 78.1.) (a b). — Miejsce

zestknięcia się ścian pionowych kamieni lub cegieł,

1.

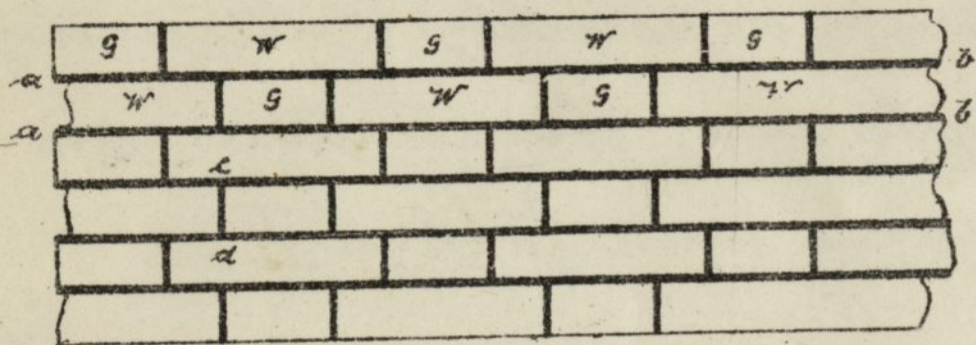
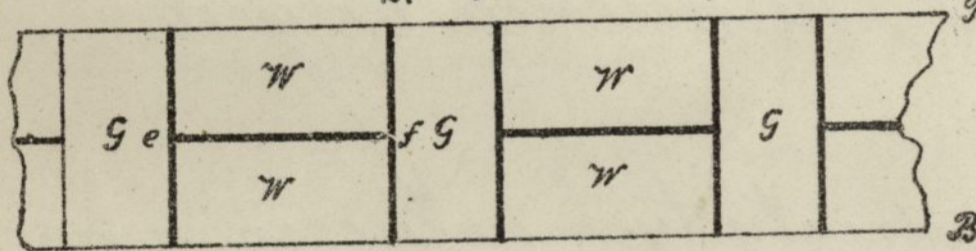


Fig. 78.

2.



w położeniu prostopadłym (c d) lub równoległym do licy muru (e f) narysowany szwem przyxelnym czyli stosując pionową. Jeżeli kamienie układamy w murze w ten sposób, że bok ich dłuższy

jest równoległy do licy muru (ab), to narysujemy je wórkami (W) i używamy wtenczas wyrazu technicznego „układać cegły wórkem”, jeśli zaś kamienie lub cegły są tak ułożone, że bok krótszy jest równoległy do licy muru, to narysujemy je główkami (G.) i wtenczas mówi się: „układać cegły przez głowę”. Kamienie przez głowę ułożone i sięgające przez całą grubość muru (A.A.) narysujemy sięgaczami lub łącznikami. — Przy układaniu murów używa się narzędzi murarskich, które należy poznać, przed przystąpieniem do opisu poszczególnych potąceń. — Pion murarski (fig. 79.1) jest to pręt żelazny, zwykle o średnicy 2 cm, a otworze 15 cm, nawieszony na sznurku; przykładając

go do muru, przekonywujemy się, czy tenże jest pionowo prowadzony. Śródnoga (fig. 79.2.) służy do przekonania się czy mur jest poziomy. Jest to trójkąt równoramienny, u którego wierzchołek jest ra-

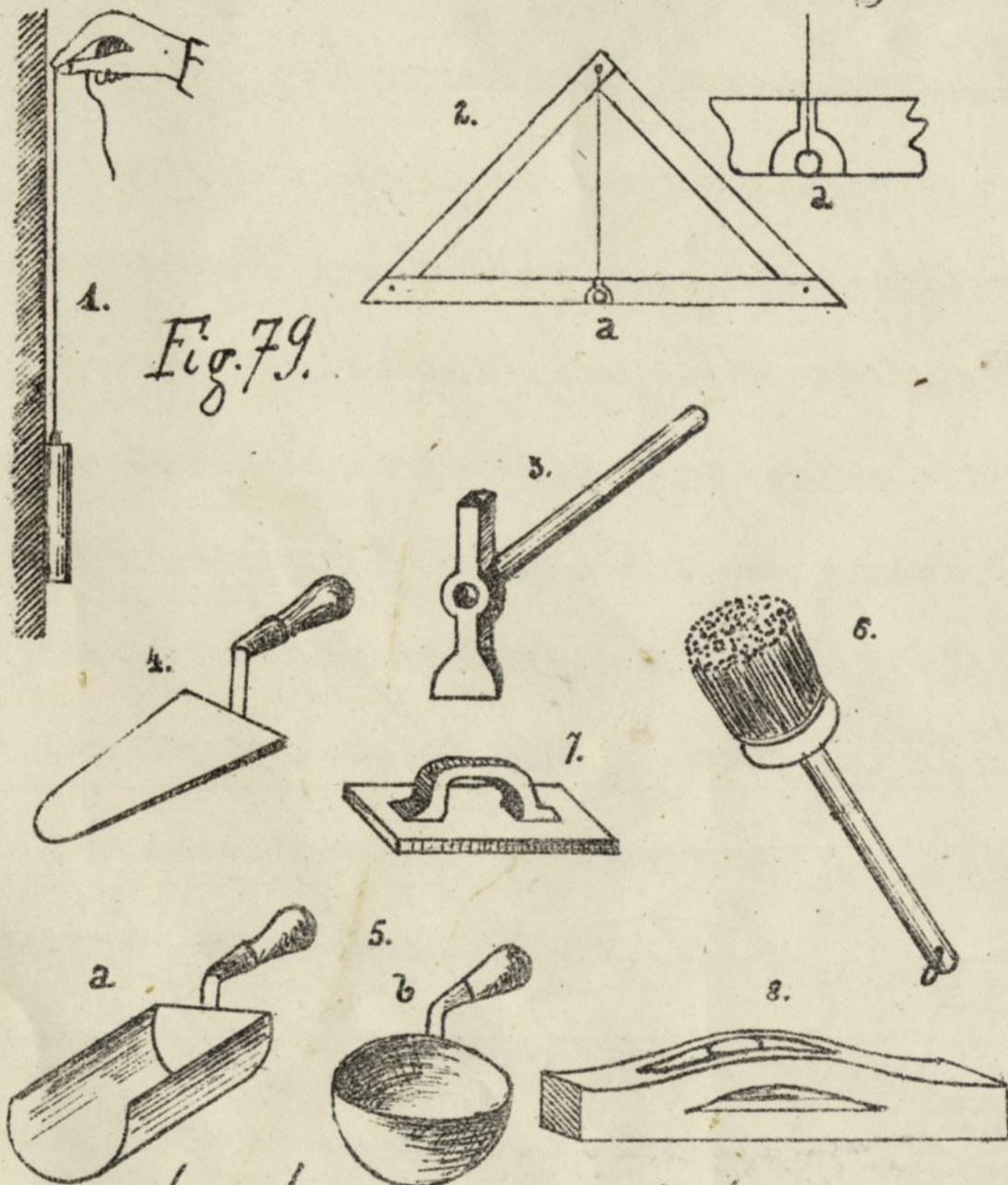


Fig. 79.

wieszony na nitce ciężarek „a”; na podstawie trójkąta wykonany jest żłobek, dokładnie do krawędzi podstawy prostokątny. Jeżeli więc mur jest poziomy, to sznurzek dokładnie nakrywa żłobek. Ustawiając śródnogę nachyła się

ją w tę stronę, gdzie jest ciężarek, aby ten nie ocierał o deskę. Śródnogę ustawiamy nie wprost na murze, lecz na tacie t. z. waznej, która ma około 1 m. długości, 15 cm szerokości, a 2 do 3 cm grubości. — Zwyczajna tata murarska potrzebna przy wyprawianiu murów jest 2 m. długości, 5-6 cm szeroka, a 2-3 cm gruba. Młotek murarski (fig. 79.3.) potrzebny do przy-

krzesywania i umocowywania regiet w naprawie.
 Helnia (fig. 79.4.), szerpaczka (fig. 79.5.) (a i b) służą
 do nabierania naprawy. Szczotka murarska
 (pędzel (fig. 79.6.) służąca do pokrapiania regiet wodą,
 i do bielienia. Parka zwana, reibaczka" (fig. 79.7),
 służy do gładzenia i wyprawiania murów. Prócz
 tych niezbędnych kowidemu murarzowi narzędzi,
 posiadają oni jeszcze dość sługie sznur. Należy u-
 żywać, bywa do dokładnego oznaczenia poziomu
 muru linia nadszona w obrębie (fig. 79.8.). —

Wiązanie kamieni łamanych.

Ze względu na kształt murów, dzielimy je na

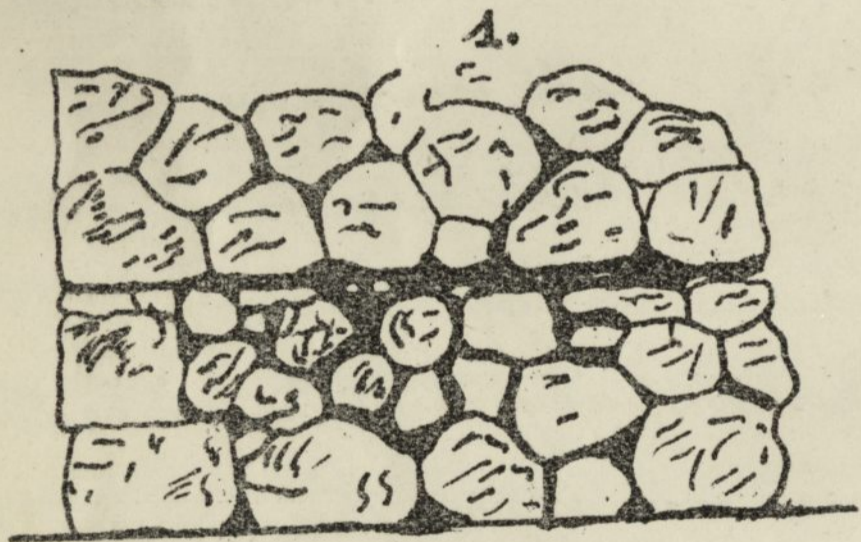
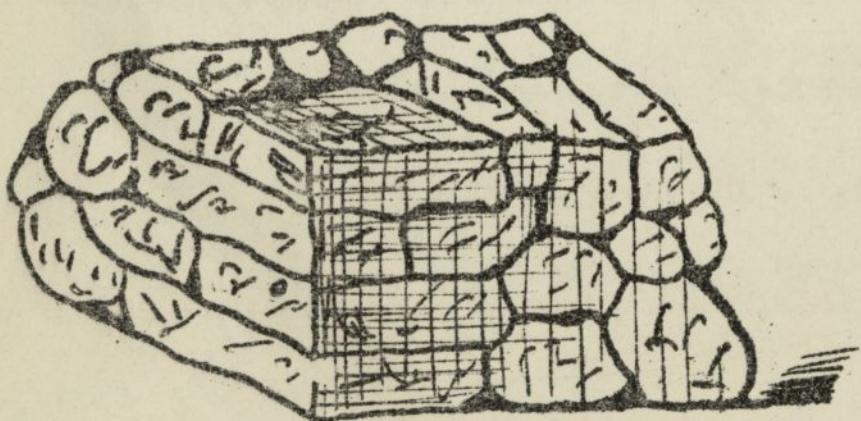


Fig. 80.



mury: a.) z kamieni dziki-
 kich cxyli polnych, b.) mu-
 ry cyklopowe cxyli poligo-
 nowe, c.) na mury z ko-
 nieni łamanych warst-
 wowych, wreszcie d.) na
 mury z kamieni pišo-
 wych, cxyli obrobionych.
 a.) Mury z kamieni
 dzikich cxyli polnych.
 Kamienie polne są to cał-

kiem nieforemne bryty, mające najwięcej jedną tylko płaską powierzchnię. Przy układaniu tych kamieni nie zastosujemy wyżej podanych reguł, dotyczących się więzów kamieni obrabianych. Układa się je jakkolwiek bądź, łącząc obficie zaprawą, a większe próżnie wypełnia się drobnymi kamyczkami t.z. szaberkami (fig. 80.1). Mury takie po stężeniu zaprawy, stają się trwałymi i przedstawiają jednolitą całość. Układając warstwy z takich kamieni, używać powinniśmy jak najczęściej techników czyli sięgocxy. Przy tych murach dokładnych szwów poziomych niema, olatęgo też doprowadzamy je do 1½ lub 2 m, szaberujemy i wygladzamy, wytwarzając w ten sposób toryskie. Mury z kamieni dzikich nie mogą dochodzić znacznej wysokości, gdyż wytrzymałość ich nie jest tak wielką, jak murów ceglanych. Aby jednak wytrzymałość ich zwiększyć, a temsamem utrwalić, wykonujemy naroża z kamieni warstwowych lub łamanych, układając je naprzemiennie raz krótszemi, raz dłuższemi warstwami (fig. 80.2). —

b). Mury cykloporowe, czyli poligonowe (fig. 81), są podobne do poprzednich z tą tylko różnicą, że linie

tych murów jest nachylone, a przy układaniu warstw trzeba także uważać, by szwy były proste, ale nie poziome. Mury te

Fig. 81.

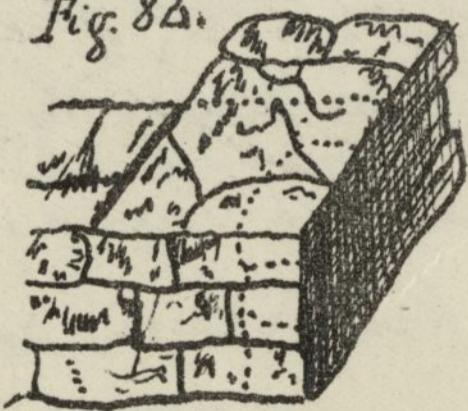


były u starożytnych Greków i Rzymian przy budowach twierdz i murów obronnych

wyżywane, dziś zaś zastosowania prawie nie mają.

c) Mury z kamieni łamanych warstwowych. Kamienie łamane mają przynajmniej dwie ściany, mniej więcej do siebie równoległe, a układa się je tak, jak w naturze, to jest w tonie łexa. Przy tych murach możemy już zastosować te prawa, by stosy były przykryte całym kamieniem. Pojedyncze warstwy powinny być wykonane z kamie-

Fig. 82.



ni, mniej więcej jednej wysokości (fig. 82.), używając także siegaczy. Gdy mamy dwa mury łączące pod kątem na węgiel, to na samym węgle układa się największe kamie-

nie, uważając przytem na to, by stosy różnych warstw (na fig. 82, a, b) nie schodziły się, lecz żeby by-

ty ciałkiem kamieniem nakryte. —

Przy murach stokowych (fig. 83.) powinny szwy
sporne być prostopadłe do kierunku linii cieniów

P. Kamienie warstwowe używa się najczęściej przy

Fig. 83.

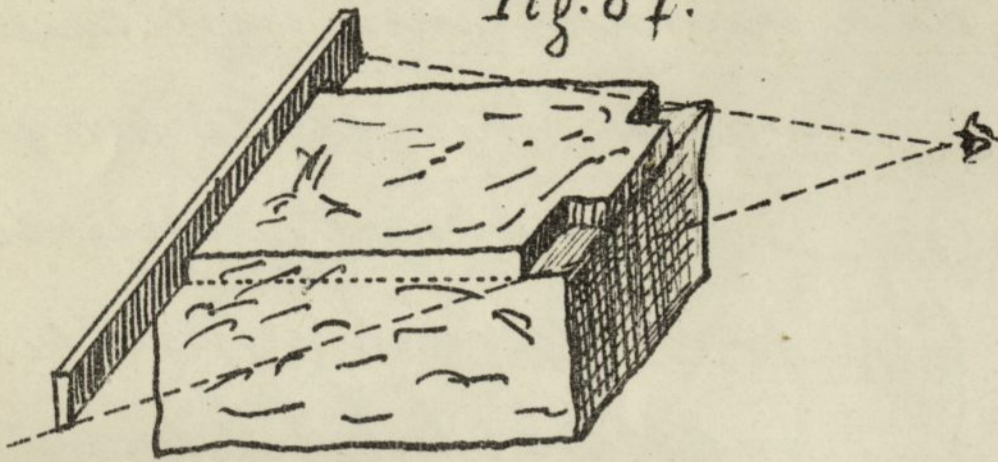


wykonywaniu murów
piwnicznych i fundam-
entów, lub też przy
murach podporowych
cyli stokowych.

d). Wzajemnie z kamieni przyborowych czyli ciosowych.
Poszczególne części takiego muru obrabia na placu
budowy kamieniarki, nadając im najwyższą kształ-
ty równoległościemu, lub też obciosując je wed-
ług danego szablonu. Obrabianie kamieni odbywa
się w następujący sposób. Z kamieniołomu wano-
wia się kamień o pewnej wielkości tak, że na pla-
cu budowy pozostaje tylko kamieniarkowi obrobić
cał roboczy. Kamień taki układa się na podkład-
kach i wyrabia się na dłuższym boku t.j. szlak
zapomocą szaryrki. Na tym szlaku układa się
linię na kant (fig. 84.), następnie na dwóch prostopad-
łych rogach wyrabia się może powierzchnie i stara się

o to, by te powierzchnie i powierzchnia szlaku leżały w jednej płaszczyźnie. Mając to obrabia się całą tę ścianę, obraca się następnie ten kamień na drugą stronę i zapomo ca

Fig. 84.



kątowniki ielaznej robi się narożie prostokątne (fig. 85). Kiedy już posiadamy 3 proste krawędzie, oklina się na nich długości, robiąc szlak, następnie zbierając go do równych płaszczyzn. Powierzchnię dolną, ciosu

oznacza się znakiem #, łozysko zaś

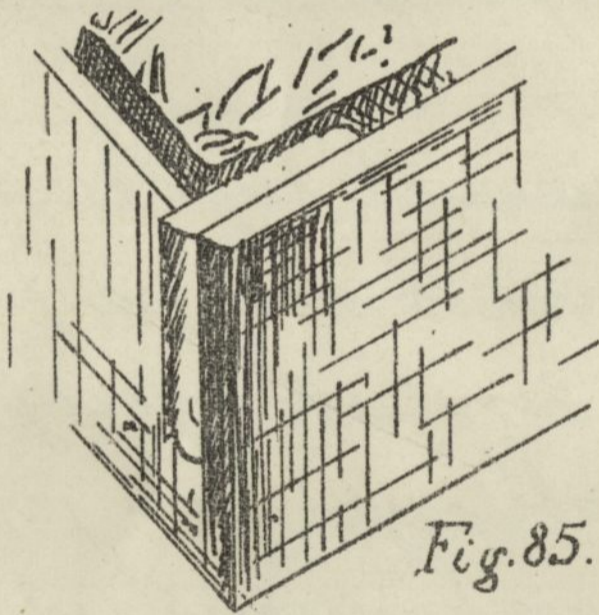


Fig. 85. górne znakiem O albo (-). Kamieniom trzeba nadać taki kształt, by z nich łatwo było wykonać mur o danej grubości. Rozmiary tych kamieni

nie stosują się do grubości murów. Jeżeli grubość murów dochodzi do 1/2 metra, to wykonuje się go z samych worków (fig. 86); jeżeli zaś

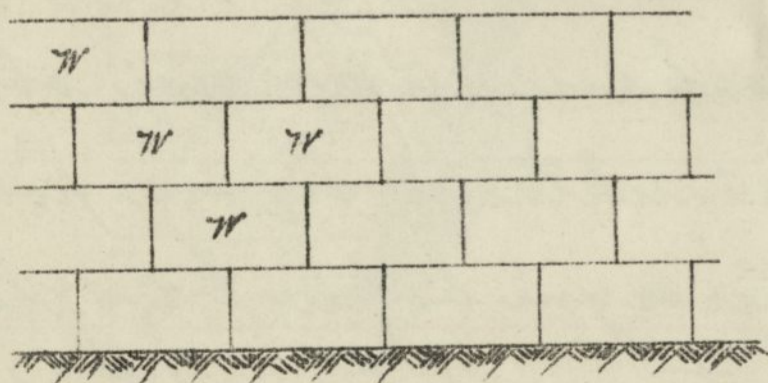
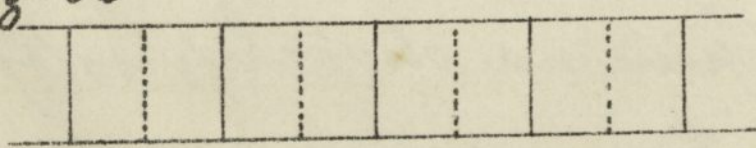


Fig. 86.



grubość murów jest większa, wykonuje się poszczegół

grobosc murów jest większa, wykonuje się poszczegół

ne warstwy rozmocic, albo ukladajac w kazdej warstwie na przemian worowki i glowkami, albo tez w jednej warstwie same glowki, natomiast w drugiej warstwie same worowki. Nierzadko wykonuje sie mury ciosowe i kamienne roznej wysokosci, ukladajac je worem; wtedy dajemy kamieniom wiekszym szerokosc rowna polowie szerokosci muru a mniejszym kamieniom szerokosc rowna 1/3 grubosci tego muru (fig. 87.1). Przy murach grubszych nad 50cm uklada sie pojedyncze warstwy naprzemian, raz i glowek,

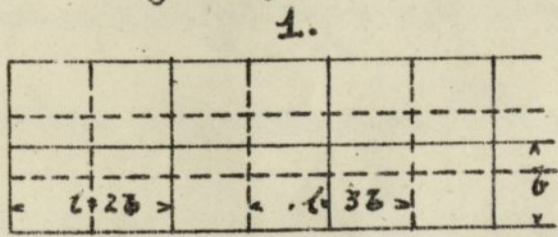
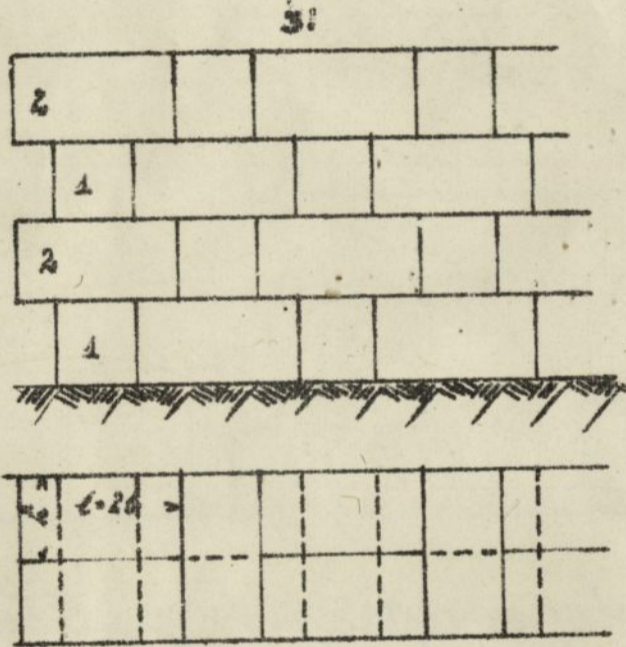
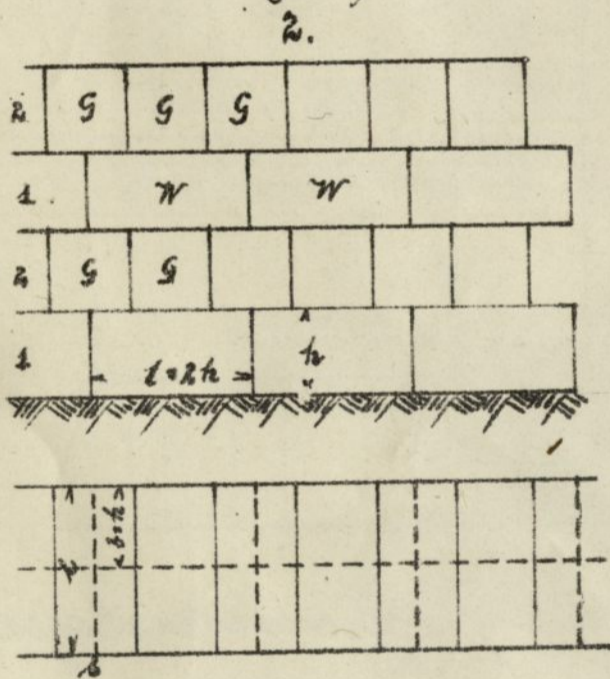


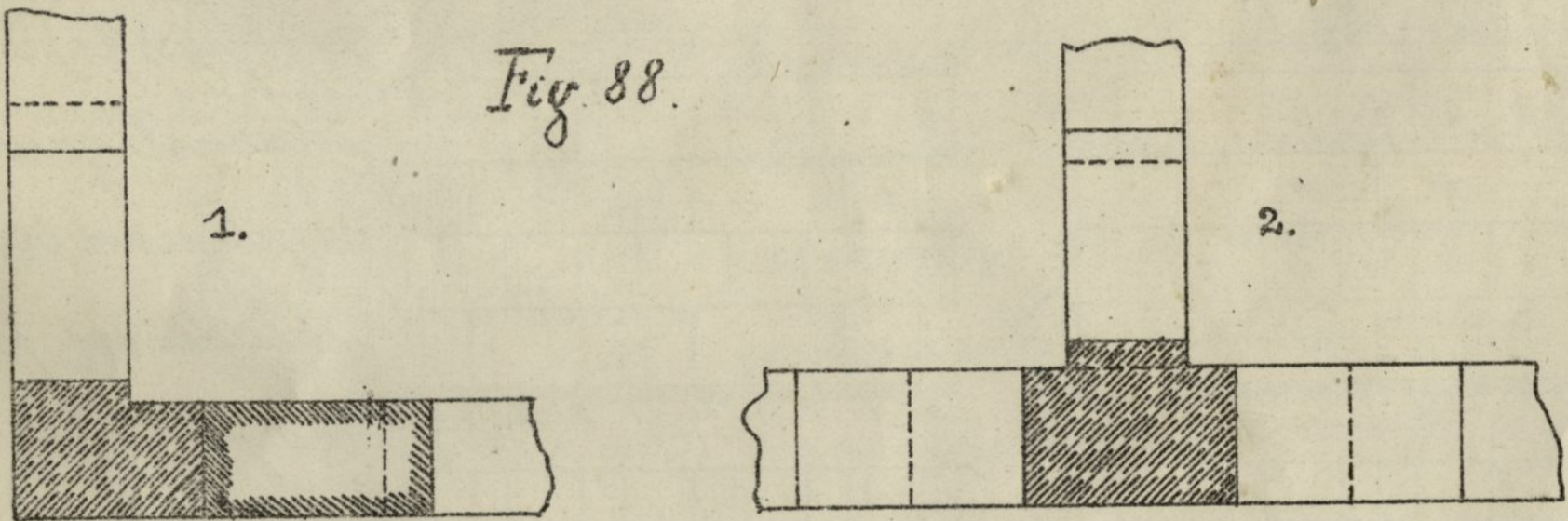
Fig. 87.



raz i glowek, raz i worowek (fig. 87.2). Rozmiary dla nich daje sie nastepujace: dla worowek $l=2-3h$, $b=h$, $-2h$ dla glowek $l'=2b$ do $3b$, $b'=\frac{l}{3}$ do $\frac{l}{2}$, natomiast pozostaje taka sama.

Stawami mowiac, dlugosc glowki rowna sie podwojnej lub potrojnej szerokosci worowki, a szerokosc glowki rowna sie polowie lub trzeciej czesci dlugosci worowki. jezeli w tej samej warstwie ukladamy naprzemian

mian worówki x główkami, (fig. 87, 3). przyjmujemy
zwyczajne następujące stosunki: dla worówek $l:b:h=3:2:1$,
dla główek $l':b':h'=4:1:1$. Przy murach ciosowych tre-
ba najpierw narysować plan karidej warstwy i pod-
ług tego dopiero możemy zamawiać pojedyncze ka-
mienic. Na rogach (węzłach) murów i przy łączeniu
ich pod kątem, gdy grubość nie jest równa, ukła-
da się kamienie o kształcie na figurach 88, 1. 2. przed-
stawionym i to tylko w drugiej warstwie. Ciosy układają

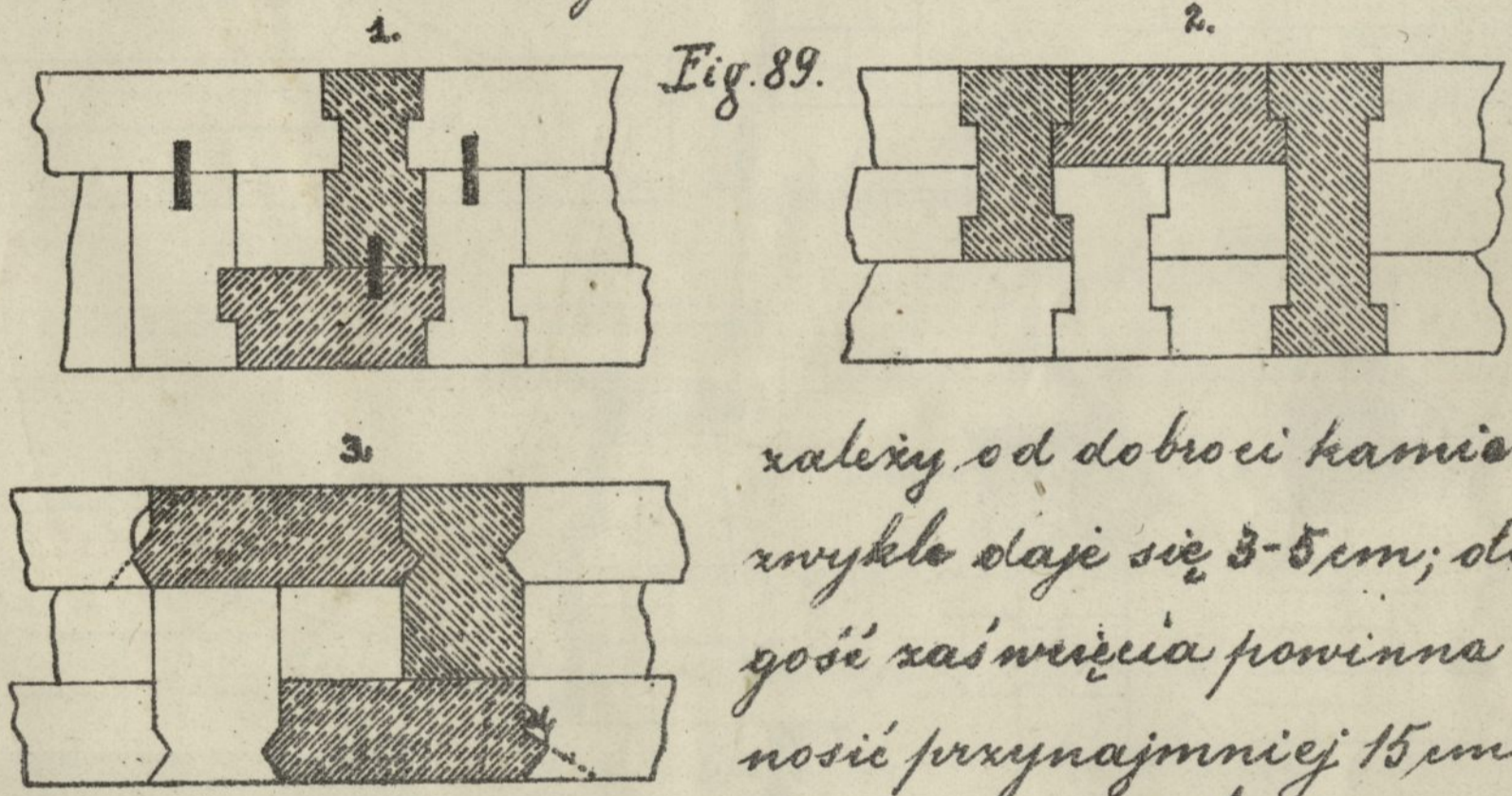


się na kierunku wapiennej. Stosując pionową płaszczyznę do pół centymetra grubości, zaś pionową do 1 centymetra grubości, zależnie od stopnia obróbienia; im lepiej obrabiony jest kamień, tem większa może być stosunka. Zaprawa ta jednak nie służy na to, by kamienie pojedynczo wiązały ze sobą, lecz na to, by powypetniać wszystkie nierówności kamienia. Kamień wtedy spoczywa całkiem

X

swą powierzchnią, co spowodowuje, że ciśnienie rozkłada się jednostajnie —

Potężenia sztuczne ciosów kamiennych: a.) na rąbca, b.) na klamry, c.) na dyble, d.) na zwory niezależne. Potężenia kamieni leżących obok siebie (w jednej warstwie), na rąbca, potężone klamrami, przedstawione są na fig. 89.1. Na fig. 89.2, uwidocznione jest łączenie kamieni obok siebie leżących, bez klamer. Głębokość wcięć

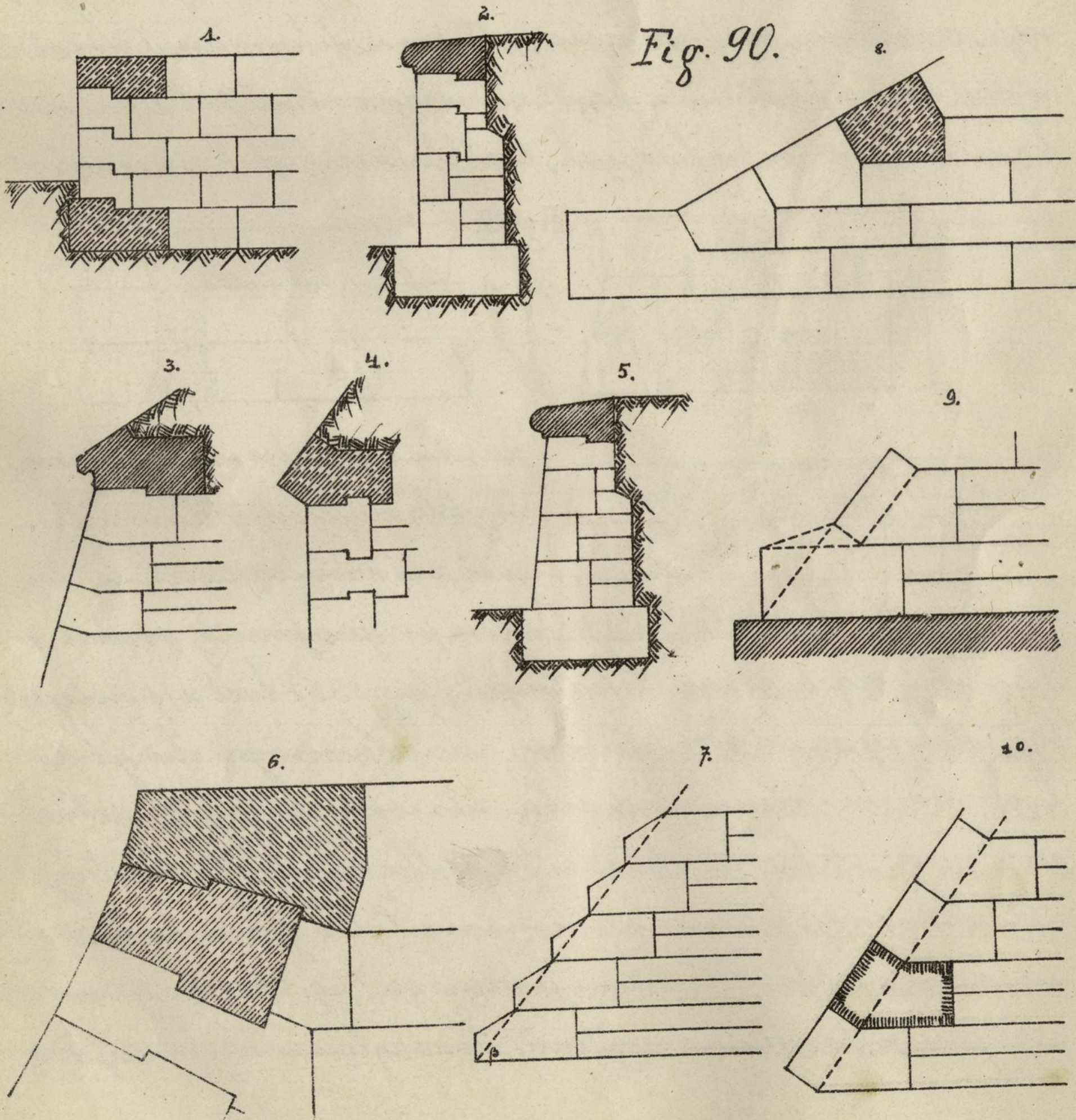


zależy od dobroci kamienia, zwykle daje się 3-5 cm; otwóżyć zaś wcięcia powinna wynosić przynajmniej 15 cm.

Przy wcięciach rozwartościach (fig. 89.3) kąt α , powinien być większym od 90° . Sztuczne rąbca mogą służyć do łączenia kamieni nad sobą ułożonych (fig. 90.1). Niezależnie mur ciosowy składa się tylko z jednej warstwy obustronnej, wteniasz rąbca tylko górne kamienie, dolne zaś porostawiamy prozomo (fig. 90.2). Gdy mur otrzymuje pewne nachylenie, to rąbca wykonuje się

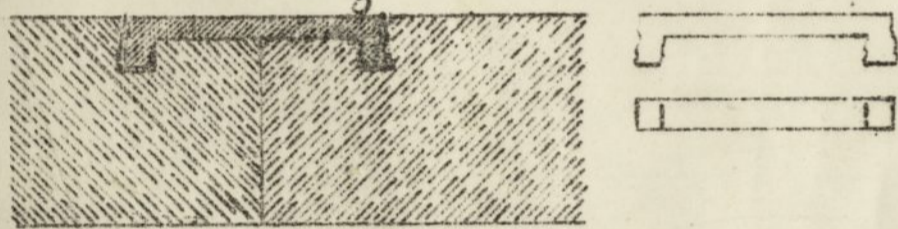
w sposób na figurach 90.3. 90.4. 90.5. uwidoczniony. Mu-
ry stokowe mogą być w linii krzywej wykonane (fg. 90.6),
przyjem trzeba fugi, należy się zalać cementem, by
woda deszczowa, zaciekając nie niszczyła kamienia.

Fig. 90.



Aby uniknąć kątów ostrych, które są dla kamieniarza dość trudne do wykonania, a przy układaniu kamieni mogłyby być uszkodzone, wykonuje się bardzo często mur stokowy w ten sposób, że nadaje się kątowi, β , na fig. 90.7 kształt ścięty, a mur taki wygląda, jakby był bonionowany. Przy murach bardzo ukośnych trzeba pojedynczym kamieniom nadać kształt ukośnie ścięty (fig. 90.8, 90.9, 90.10). Drugi sposób łączenia kamieni, leżących obok siebie, jest zapinacz klamer żelaznych, kwadratowych od 1 do 2 cm. grubych, a 25 do 30 cm długości (fig. 91). Pojedyncze kamienie łączą się w ten sposób, że wyrobia się w ka-

Fig. 91.



mieniu gwiazda, odpowiadające kształtom klamry, następnie nakładamy ją, nalewając otwory zaprawą cementową, siarkową, lub słowian. — Najlepiej jednakże stawić do tego zaprawa cementowa, gdyż ta po stwardnieniu, powiększa swoją objętość, wypełniając należycie wszystkie szczeliny pomiędzy klamrą a kamieniem, czyniąc połączenie stałym. —

Łączenie kamieni nad sobą potocznych na dyble z drewna twardego (fig. 92). Jest to sposób dźwigi prawie całkiem zaniesiony. Dyble te wykonuje

Łączenie kamieni nad sobą potocznych na dyble z drewna twardego (fig. 92). Jest to sposób dźwigi prawie całkiem zaniesiony. Dyble te wykonuje

o przekroju 6 cm

lub 8 cm boczny, długość ich wynosi około 20 cm, a grubość około 3 cm. Zapomocą tych dybli, tak się cięły w ten sposób, że wyrabiamy najpierw w obu kamieniach gniazda, a w wyrobione w dolnym kamieniu gniazdo wkładamy dybel, nalewając go zaprawą gipsową lub siarką. Później dopiero nalewa się zaprawę do gniazda kamienia górnego i wsadza się go na dybel, poprzednio umocowany.

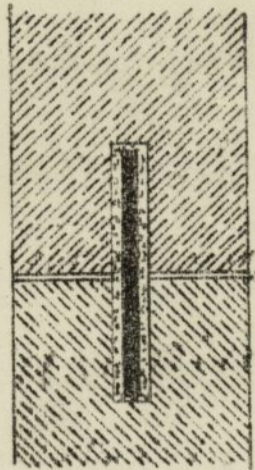
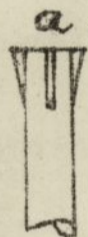
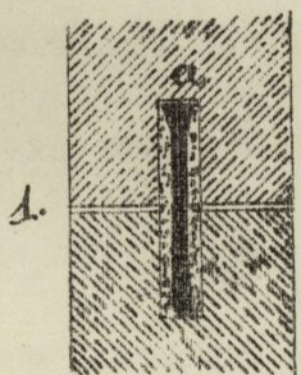
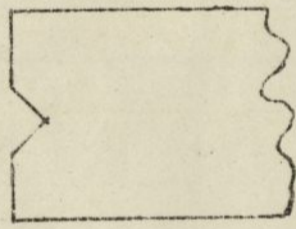
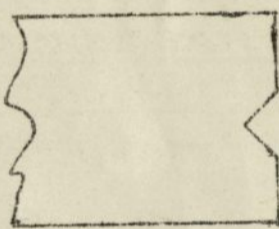


Fig. 92.



ka. Później dopiero nalewa się zaprawę do gniazda kamienia górnego i wsadza się go na dybel, poprzednio umocowany.



Łęziej używane są obecnie dyble kelarskie.

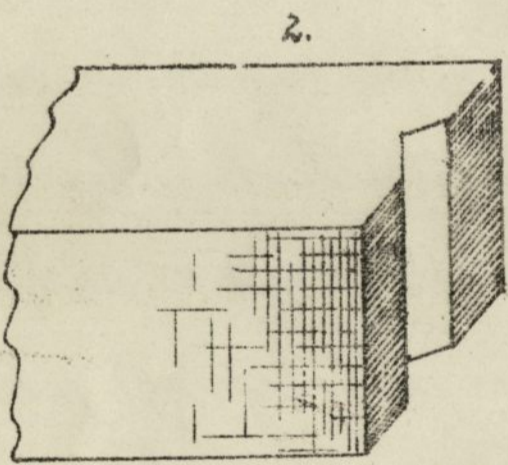
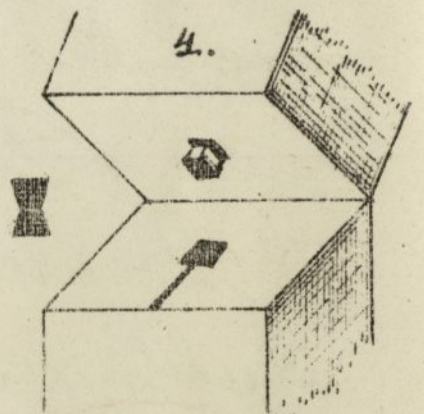
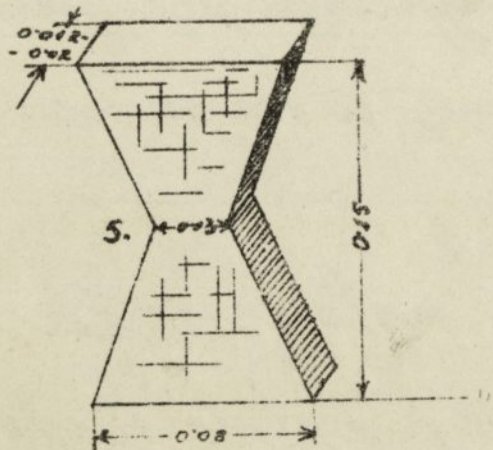
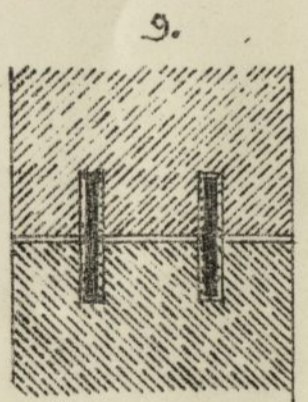
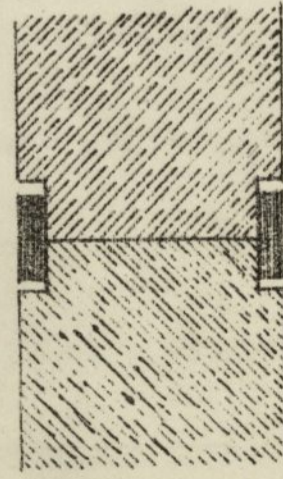
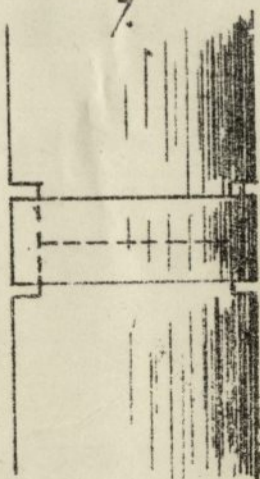


Fig. 93.



Łącznie, na końcu osiekane (fig. 93.1) lub rozpięte, do łączenia kamieni obok siebie leżących, używa się także dybły kamiennych. Dybły można zastąpić betonem w ten sposób, że w obu kamieniach wyrabia się najczęściej trójkątne regularne wcięcia, wstawiając w nie beton, który po stwardnieniu, tworzy sztuczny dybel (fig. 93.2.3). Zwory czyli spony kamiaste wykonane z cielaka lub twardego drewna (fig. 93.4). Dla zworów cielakowych podane są rozmiary na figurce (93.5); jeżeli jednak wykonujemy je z drewna, wtedy musi być kąt rozwarcia tych sponów znacznie większy. Zwory te służą także do łączenia kamieni obok siebie leżących (fig. 93.6). Do łączenia poszczególnych bębnow przy słupach używa się pierścieni cielakowych, opasujących nimi albo zewnętrznie kamienie (fig. 93.7.8), lub wyłatając się w środku kamienia, dołbek, w który się ten pierścień wkłada (fig. 93.9). —

Wiązania regiet.

Regity układają się w naprawie wapiennej lub hydraulicznej. Ogólne reguły wiązania regiet są następujące: 1) Regity należy układać w murze jak najczęściej przez głowę. 2) Na zewnętrznej stronie powinny być regity układane w jednej warstwie przez głowę, w drugiej woxem. 3) Siny przykładać w domu, bezpośrednio po sobie następujących

warstwach, nie powinny leżeć w jednej płaszczyźnie.

4). Ściany przyścienne jednej warstwy powinny przechodzić przez całą grubość muru t.j. powinny być w jednej linii.

5). Przy układaniu murów powinno się jak najmniej używać kawałków i regiet. Ze względu na to, jak się mur w widoku przedstawia, rozdzielamy: 1). wiązanie kowadłkowe (blokowe) (fig 94.1), przy tem wiązaniu przycho-

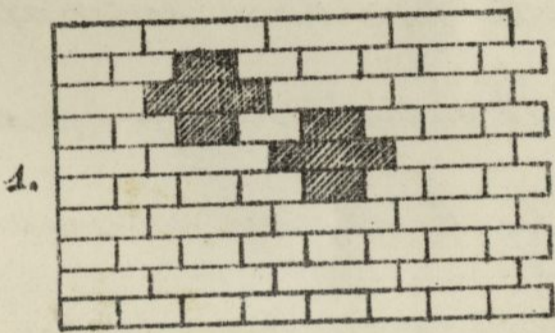
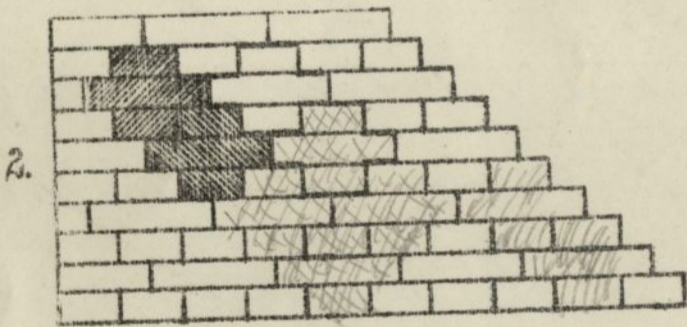


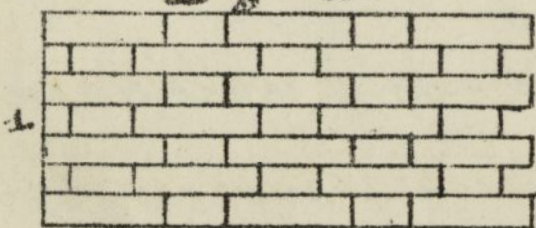
Fig. 94.



dra, naprzemian jedne warstwy główek, drugie wórków. 2). wiązanie krzyżowe (fig. 94.2) podobne do kowadłkowego, naprzemian warstwy wórków i główek, zaczynamy jednak zawsze pierwszą warstwę główkami, każdą ^{przecię}warstwą warstwę t.j. wó-

rówki przesuwają się o pół regły. 3). wiązanie gotyckie czyli polskie (fig. 95.1) przychodzi tu naprzemian w każdej warstwie wórków i główkami. Tę wiązania używa się w stylu nadwiślańsko-baltyckim, a mur taki trak-

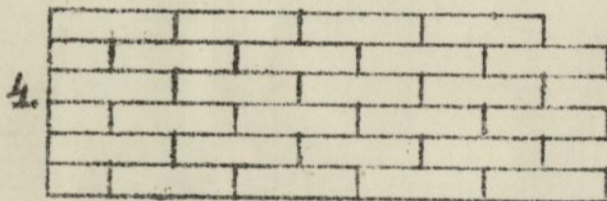
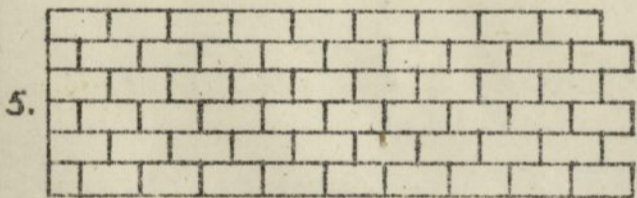
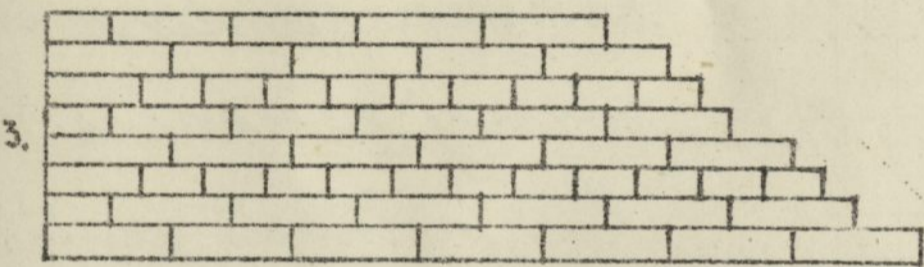
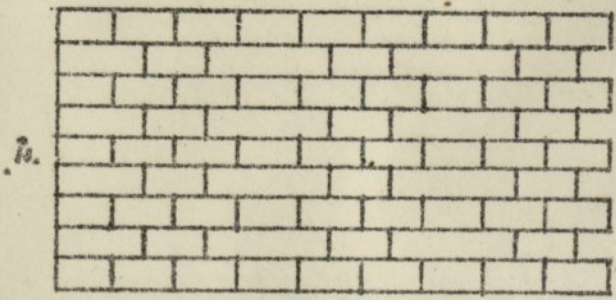
Fig. 95.



tuję się surowo. 4). Wiązanie hollenderskie (fig. 95.2.) w jednej warstwie układa się same główki, w drugiej zaś naprzemian główki i wórkami. 5). Wiązanie an-

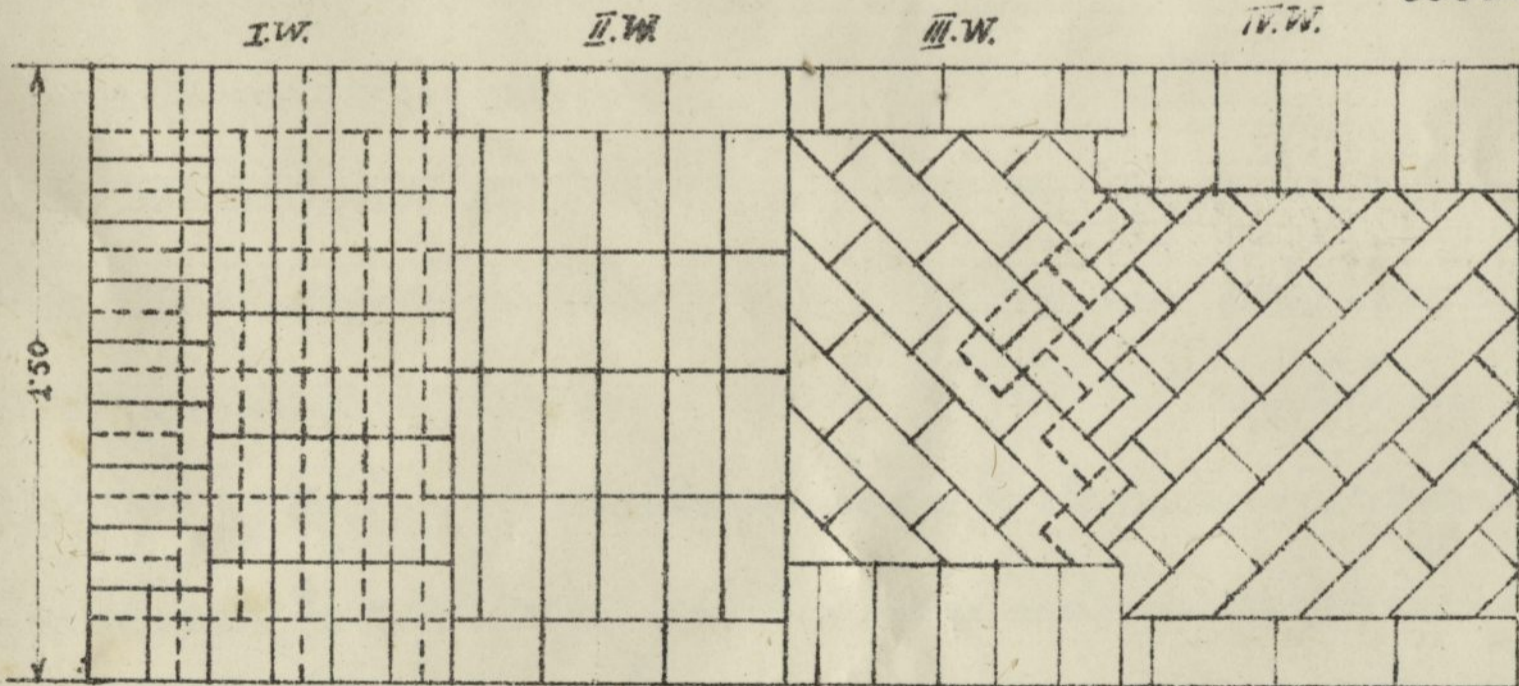
nas naprzemian główki i wórkami. 5). Wiązanie an-

giclskii (fig. 95.3.). To wiązanie nie jest właściwe, gdyż i
Fig. 95.



tu jedna warstwa po drugiej jest
utoriana w woxówkach. Istnieją również
woxówkowe (fig. 95.4.) lub główko-
we (fig. 95.5). Pierwsze używane
przy murach cieniokich
piętnastocentymetrowych
lub oktadecinowych.
Główkowe wiązanie

ma zastosowa-
nie przy mu-
rach niewypra-



1:25.

wionych. 7). Wiazanie twierdzone (fig. 95.6). byto dawniej
używane przy grubych murach obronnych, gdzie
chociaż to, by nie można było tak łatwo zrobić wy-
łomu w murze, przy to pomocą kul armatycznych, przy

też zapomocą maszyn obłędniczych. Obecnie nie wykonyje się ich wcale. Na przytoczonej tu figurze uwidocznioue są warstwy zmieniające się naprzemiann.

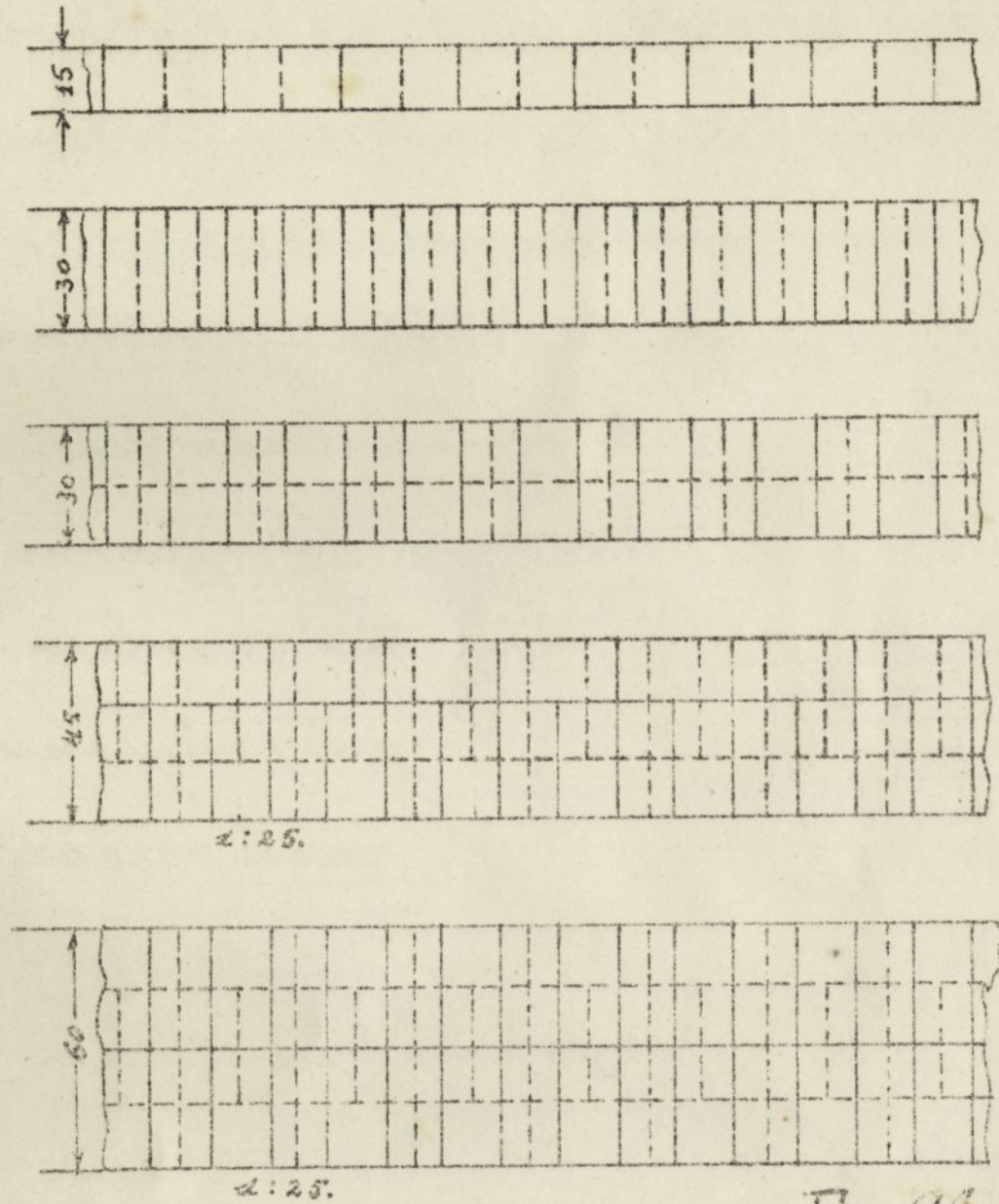


Fig. 96.

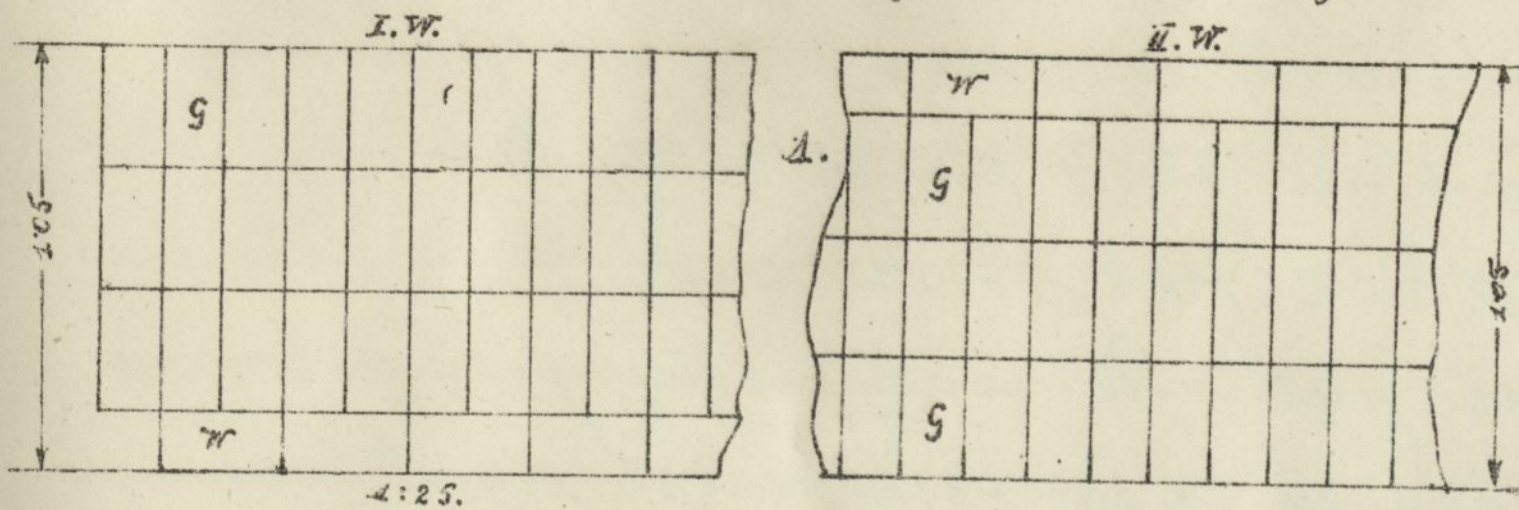
Układ warstw ceglanych w murach różnej grubości.

Mur piętnasto-centymetrowy, czyli na pół cegły (fig. 96.1). Przet tego wiązania przedstawia się jako wiązanie worówkowe.

Układając wiązanie takie z samych główek musimy cegły

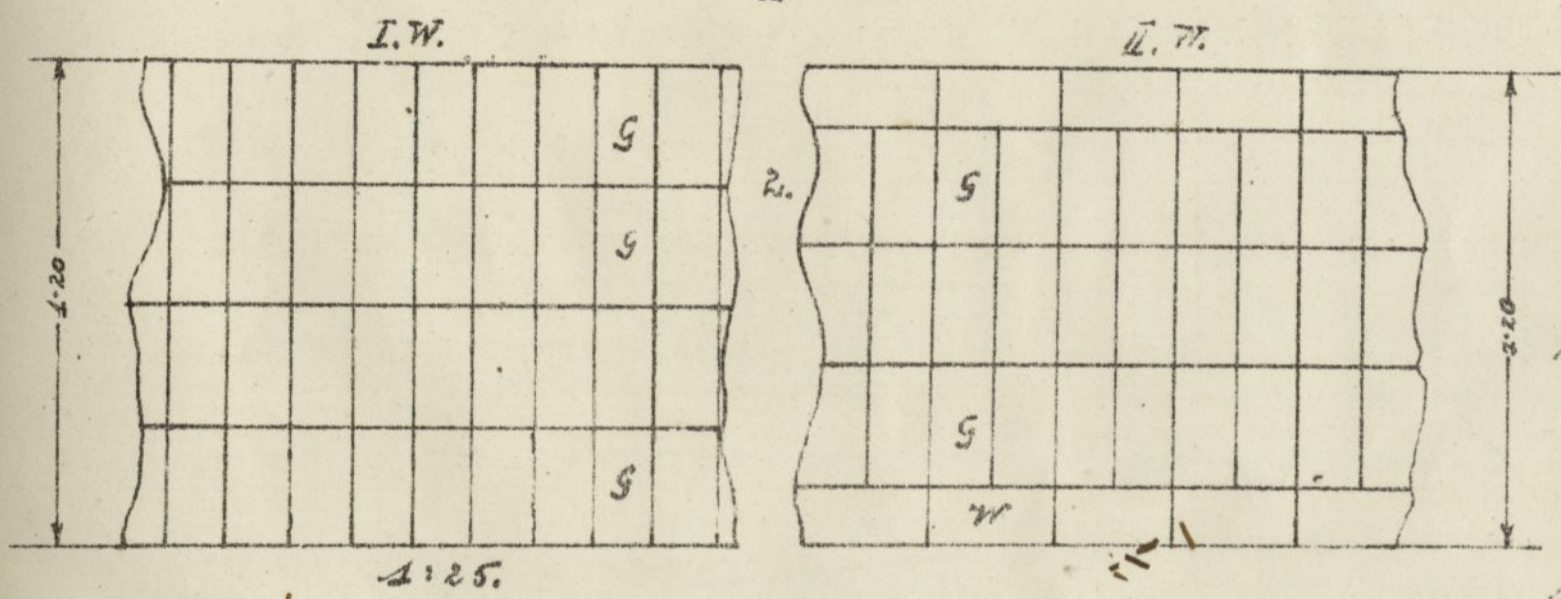
też przepołowić. Mur 30^{to} centymetrowy (fig. 96.2.) układa się z samych główek lub też jak na fig. 96.3. w pierwszej warstwie całe cegły przez głowę, w następnej dwie cegły obok siebie woxem. Mur 45^{cio} centymetrowy, czyli 1 1/2 cegły (fig. 96.4). Mur 60^{cio} centymetrowy (fig. 96.5.) w pierwszej warstwie układamy same główki, w następnej zaś na licach muru olejemy całe cegły woxem,

środek zaś wypełniamy główkami. Ogólne prawo: 1.) Jeżeli



li grubość muru równa się nieparzystej wielokrotności szerokości ce-
gły, n.p. mur na 105 grubo-
ści (fig. 97.1), to
w pierwszej warstwie ukła-
da się wzdłuż
jednej linii

Fig. 97.



gły, n.p. mur na 105 grubo-
ści (fig. 97.1), to
w pierwszej warstwie ukła-
da się wzdłuż
jednej linii

muru same worówki, potem daje się tyle główek, ile się w danej grubości muru zmieści, a w następnej warstwie postępuje się odwrotnie. Przykłady muru o nieparzystej wielokrotności szerokości cegły są: mur 45^{cm} centymetrowy, 75^{cm} centymetrowy, 105^{cm} centymetrowy, i. t. d. Ogólne prawo 2.) Gdy grubość muru równa się parzystej wielokrotności szerokości cegły (fig. 97.2), to w pierwszej warstwie układa się wszystkie cegły przez głowę, w następnej po obu stronach worówki, zaś między nimi daje się tyle główek, ile dana grubość muru

nie wymaga. Przykłady murów o parzystej wielokrotności szerokości, cegły są: mur 60^{cio} centymetrowy, mur 90^{cio} centym., 120^{to} centym. i. t. d. —

Zakończenia murów.

Przy murze piętnasto-centymetrowym, pierwsza warstwa składa się z samych ciałych cegieł, wozem utwierdzonych, następną zaś zaczyna się połówka, na

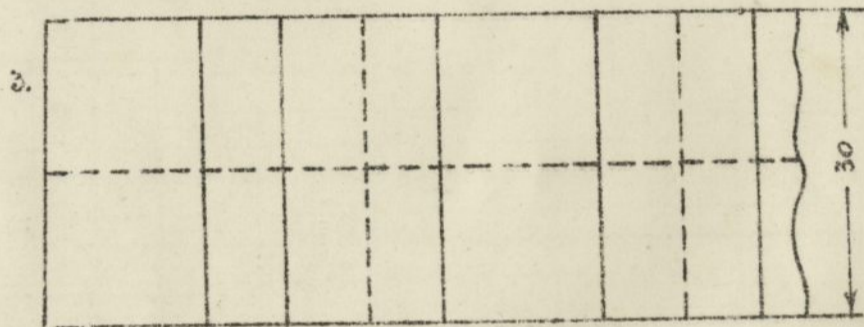
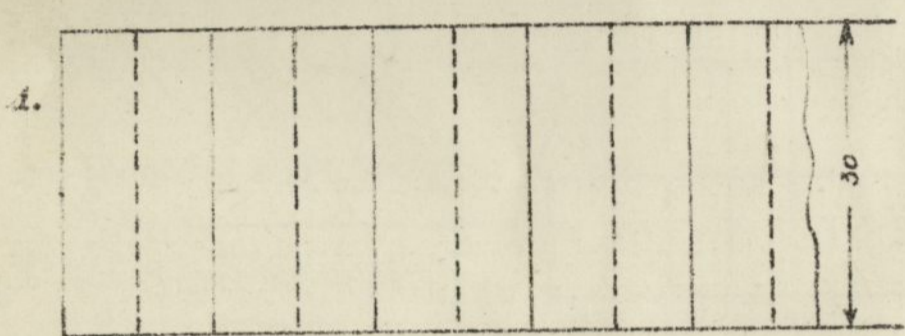
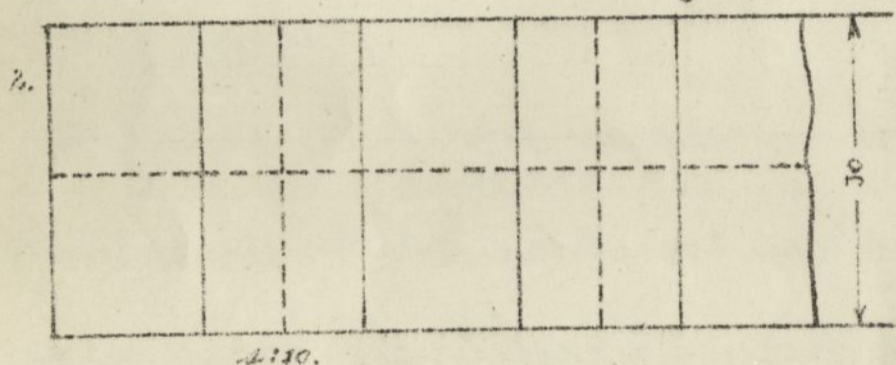


Fig. 98.



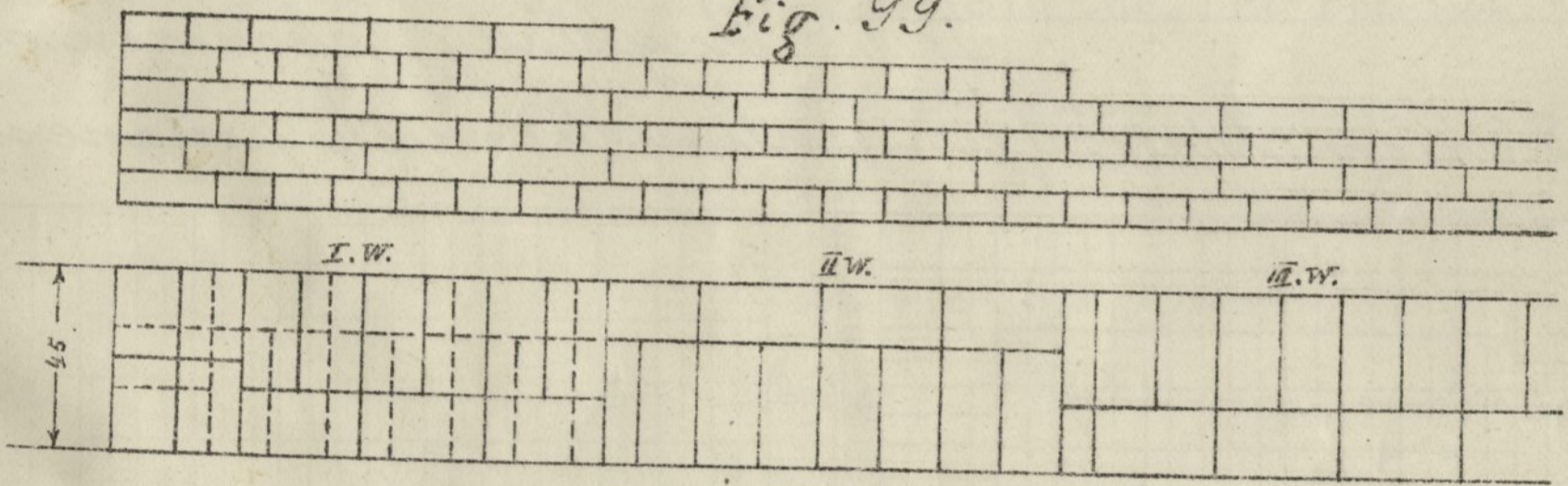
która, dalsze cegły układają się tak, jak w pierwszej warstwie. —

Mur trzydziestocentymetrowy. — Przy murach utwierdzonych z główek, zakończony wiązaniem połówką podłuzną (fig. 98.1). Przy wiązaniach zaś, gdzie przechodzą cegły utwierdzone wozem zakończony mur trzykwatorkówkami (fig. 98.2), albo też mierzony więcej podłuznej połówki, ale musimy ją włożyć pomiędzy dwie główki (fig. 98.3); ze względu na to,

ze taką półką, trudno jest murarzewi wykresać z ca-
tej cegły, nie powinno się tego wiarania używać. —

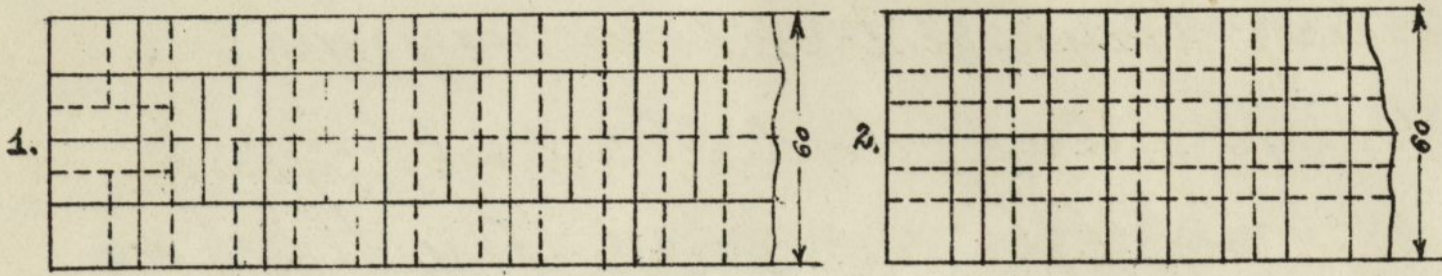
Mur czterdziestopięć-centymetrowy (fig. 99.)
zakłada się w ten sposób, że daje się trzy trzykwa-
terkównki, przez głowę do czoła muru w pierwszej
warstwie, w drugiej zaś cztery trzykwaterkównki, po
dwie przez głowę do boku muru. Mur sześćdziesię-
cio-centymetrowy (fig. 100. 1.) zakłada się, ukła-

Fig. 99.



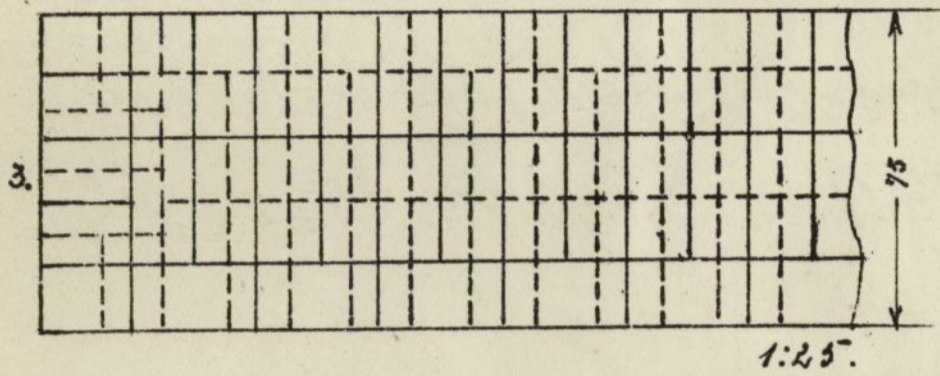
dając w pierwszej warstwie cztery trzykwaterkówn-
ki przez głowę do czoła muru, w następnej zaś tak-
że cztery trzykwaterkównki, ale przez głowę, wzdłuż
muru po dwie, a pomiędzy nimi składa się
cała cegła wozem. Mniej byłoby dobrem, gdy-
byśmy przy murach sześćdziesięciocentymetro-
wych zastosowywali podłózne półki (fig. 100. 2.)
Zakładanie muru siedemdziesięcio-centy-
metrowego (fig. 100. 3.) Układa się pięć trzykwa-

terkówek przez głowę do czoła muru w jednej warstwie, w



następnej zaś, zewnętrzny trzykwater.

kąwki po dwie przez głowę wzdłuż muru, a pomiędzy nimi daje się dwie, całe regły wozem. Przykłady zakończeń muru



rdw dwięćdziesięcio-centymetrowych podane są

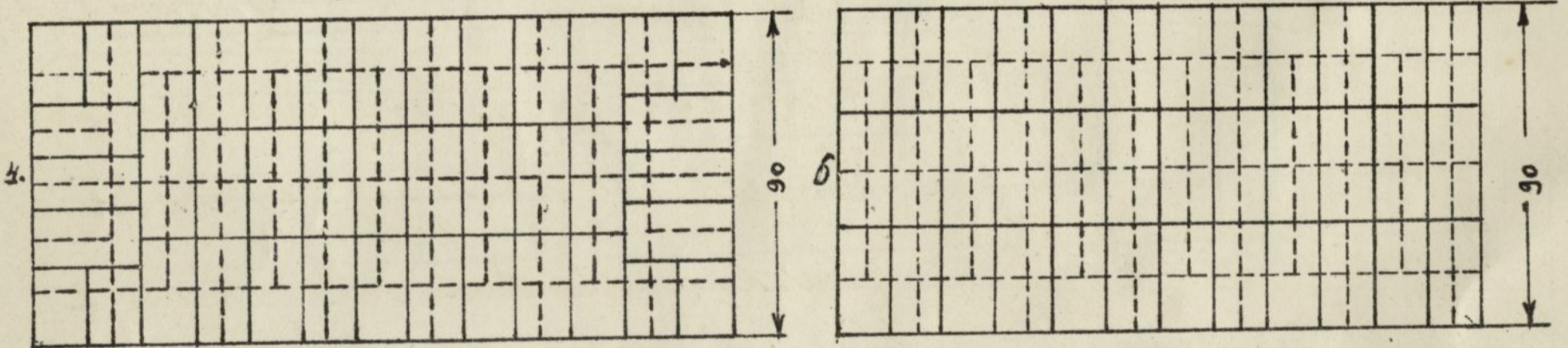
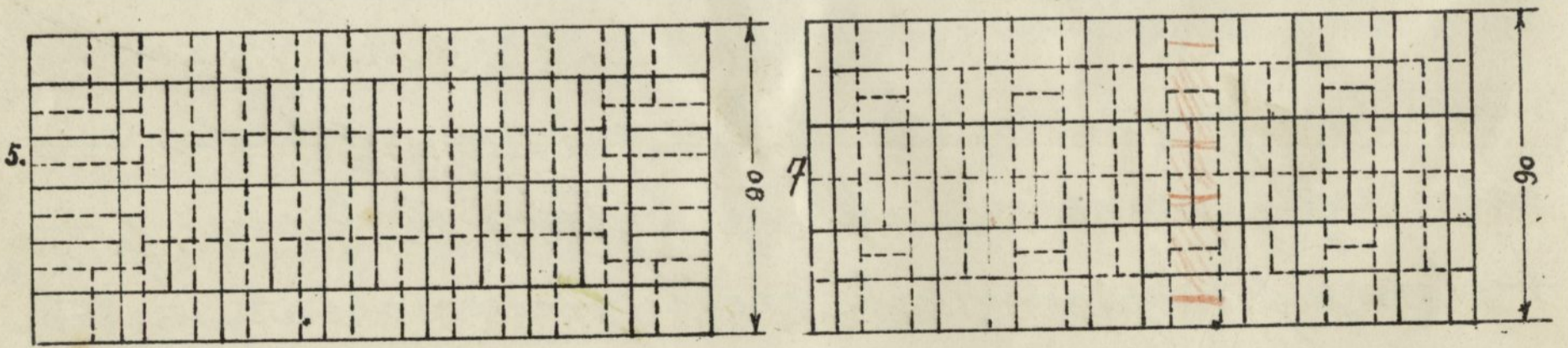


Fig. 100

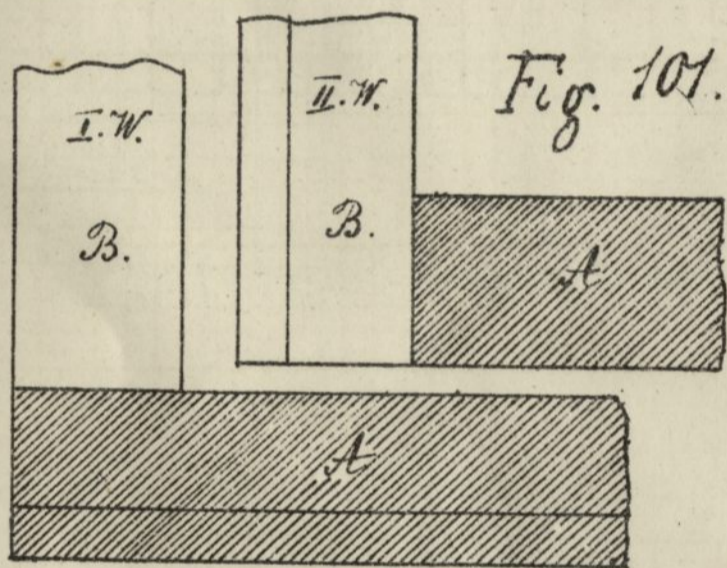


na figurze 100(4-7). - Ogólne więc prawo zakończenia murów jest następujące: daje się tyle trzykwaterków przez głowę do czoła muru, ile się

mieści ich w danej grubości muru, w drugiej zaś układamy zewnętrzny trykwaterekówki, po dwie z każdej strony, przez głowę, do licy muru; pomiędzy nimi zaś daje się tyle regiet, ratych przez głowę do czoła, ile się zmieści. —

Łączenie murów pod kątem.

a.) Pod kątem prostym. Ogólna reguła łączenia murów pod kątem prostym jest ta, że przeprowadzamy mur A (fig. 101.) wokółkami na zewnątrz,



tak jakby muru B. nie było, kończąc go stosownie do grubości. W drugiej warstwie przeprowadza się znów mur B. też wokółkami na zewnątrz tak, jakby A. nie było i kończymy go.

Na następujących figurach przedstawione są wiązania regiet w murach o rozmaitych grubościach, połączone pod kątem prostym. —

Na figurze 102, 1.) jest przedstawiony układ regiet muru piętnasto-centymetrowego z piętnasto-centymetrowym. Na figurze 102, 2. piętnasto-

z trzydziesto-centymetrowym. Na figurze 102, 3).
sterodniestopięcio- z sześćdziesięcio-centymetrowym.
Putaj mur sterodniestopięcio-centymetrowy, koi.

1.

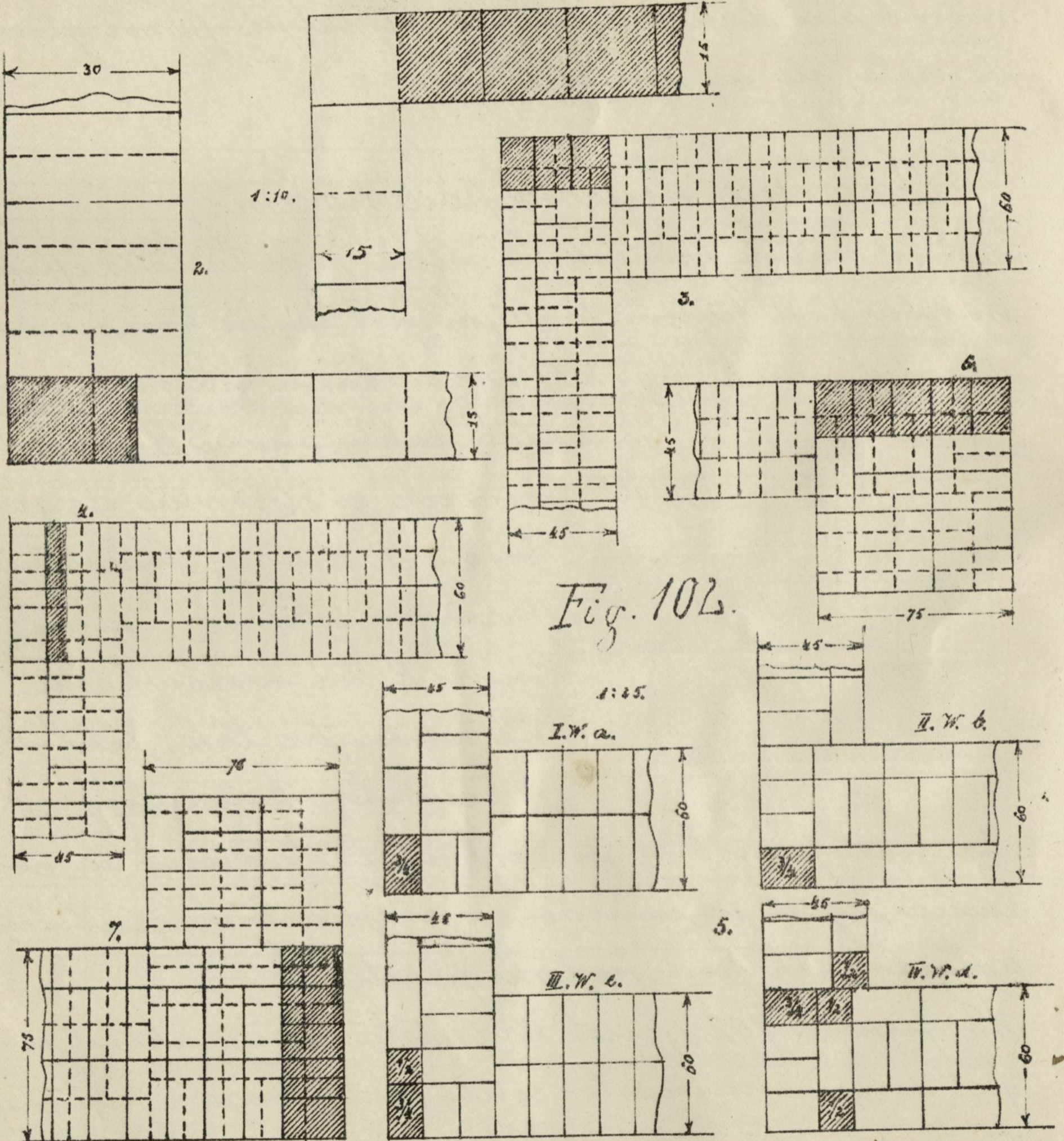
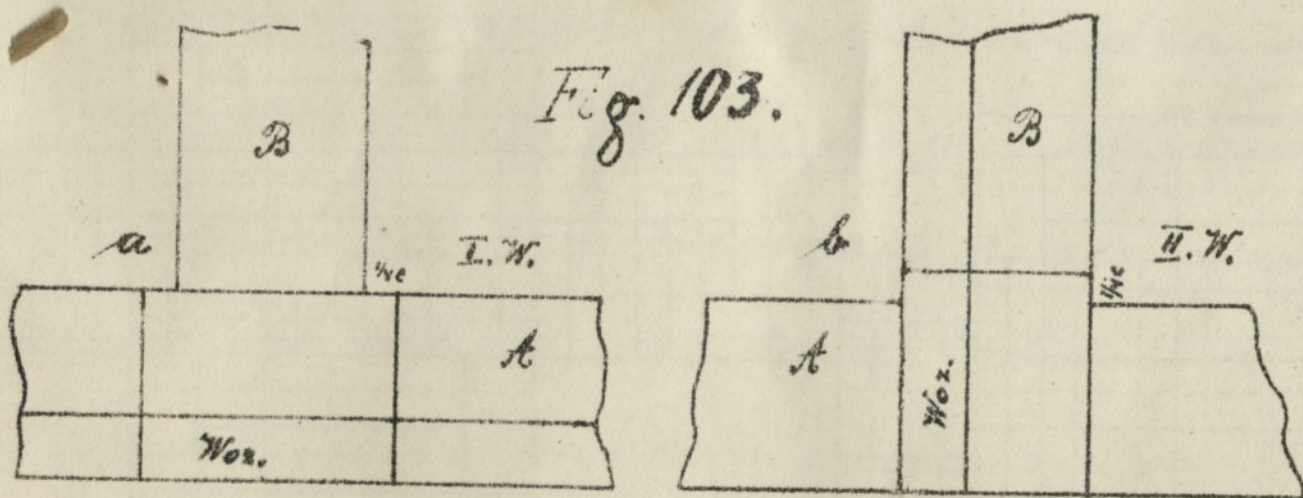


Fig. 102.

czyłymi trzykwaterekami, a sześćdziesięcio-centy-
 metrowy wyprowadza się główkami; w drugiej
 warstwie mur sześćdziesięcio-centymetrowy kończący
 się trzykwaterekami. Można więc też poło-
 żyć podłużnych (Fig 102, 4). Wiażanie to w widoku
 przedstawia mur kawaltekowy. Na Fig. 102, 5, a, b,
 c, d.) przedstawione są cztery warstwy wiazań ce-
 giel pod kątem prostym (po sobie następujące), by
 mieć w widoku wiażanie krzyżowe. Na figu-
 rach 102. 6-7. są przedstawione wiażania murów
 pod kątem prostym, a mianowicie muru $75 \text{ cm} \times 45 \text{ cm}$
 i $75 \text{ cm} \times 75 \text{ cm}$ centymetrowym.

b). Łączenie murów przedmiotowych z murem
 bieżącym. Przy łączeniu tych murów w pier-
 wszej warstwie przeprowadza się mur A na figu-



rze 103, przy-
 czem sta-
 ramy się
 utożycie wa-
 kówki
 wzdłuż li-

cy muru bieżącego, a stosuga pionowa ma wy-

skochić o jedną czwartą, cegły poxa mur B. W drugiej warstwie przekro- wadka się mur B., wys- sunając stosując poxia- ną o 1/4 cegły poxa muru A.

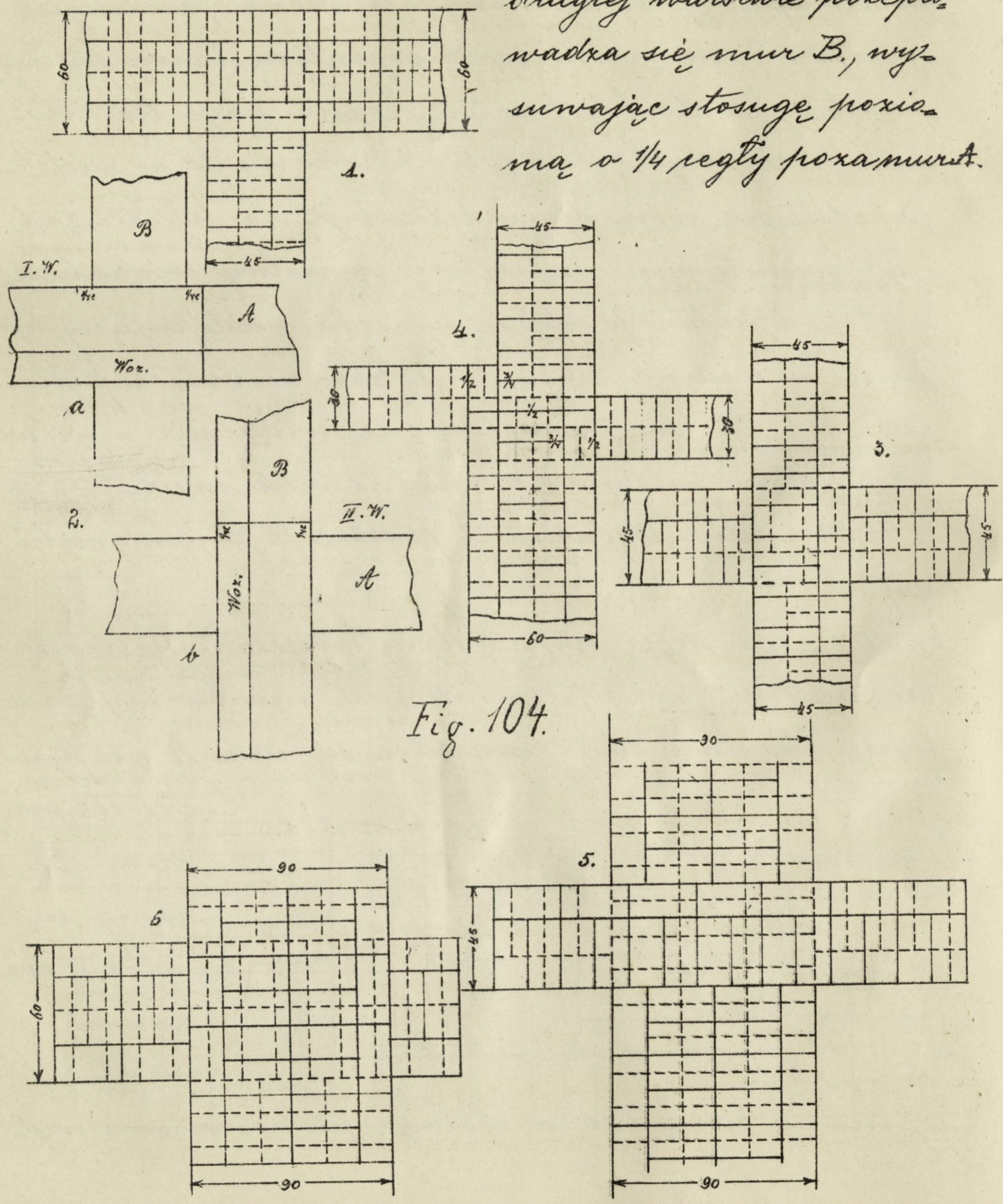


Fig. 104.

Figura 104, 1. przedstawia połączenia muru bicia-
cego, sześćdziesięcio-centymetrowego z murem prze-
działowym czterdziestopięćcentymetrowym. —

c). Łączenie murów, gdy oba mury wystają po-
za punkt łączenia, czyli inaczej mówiąc, mury
się krzyżują. Łącząc mury krzyżujące się, prze-
prowadzamy w pierwszej warstwie na fig. 104, 2.

mur A. i posuwamy stosując pionową, o jedną
czwartą cegły poza mur B.; w drugiej zaś przepró-
wadzamy mur B., wysuwając stosując pionową,
o jedną czwartą cegły poza mur A. Na fig. 104, 3-6,
przedstawione jest krzyżowanie murów $45 \text{ cm} \times 45 \text{ cm}$,
 $60 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$, $90 \text{ cm} \times 45 \text{ cm}$ i $90 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$. —

d). Połączenia murów pod kątem ostrym.
Gdy kąt ostry ma się różni od prostego, to łą-
czenie jest podobne, jak przy murach pod kątem
 90 stopni centymetrowym; przeprowadza się jeden
mur i kończy się go, ścinając odpowiednio; w
drugiej warstwie przeprowadza się drugi mur,
kończy się go także, ścinając również odpowied-
nie. Figura 105, 1. przedstawia nam ten sposób.
Gdy zaś kąt znacznie różni się od prostego
(fig. 105, 2, a, b), to nie przeprowadza się muru A. na

rownatex, lecz nakrywa się go workówkami muru B.; w drugiej warstwie mowu nie przeprowa-
dza się muru B. na rownatex, jednak przykry-
wa się go workówkami

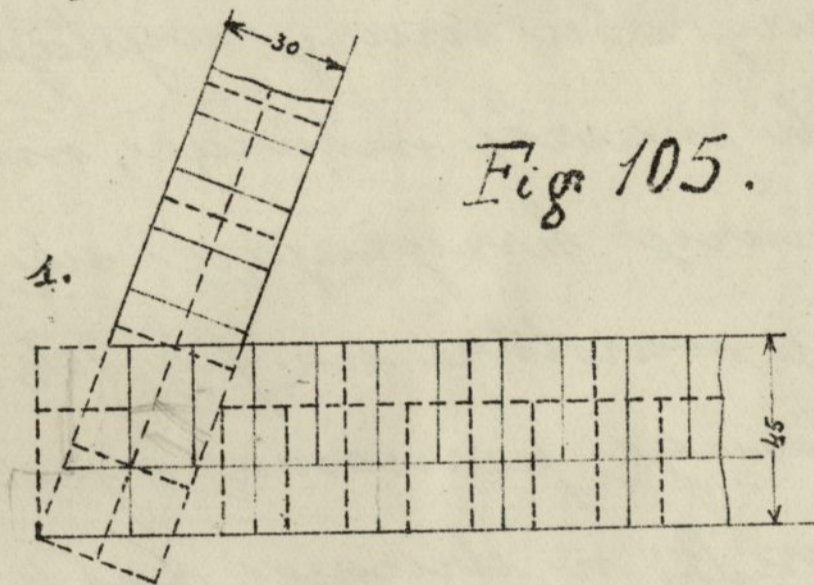
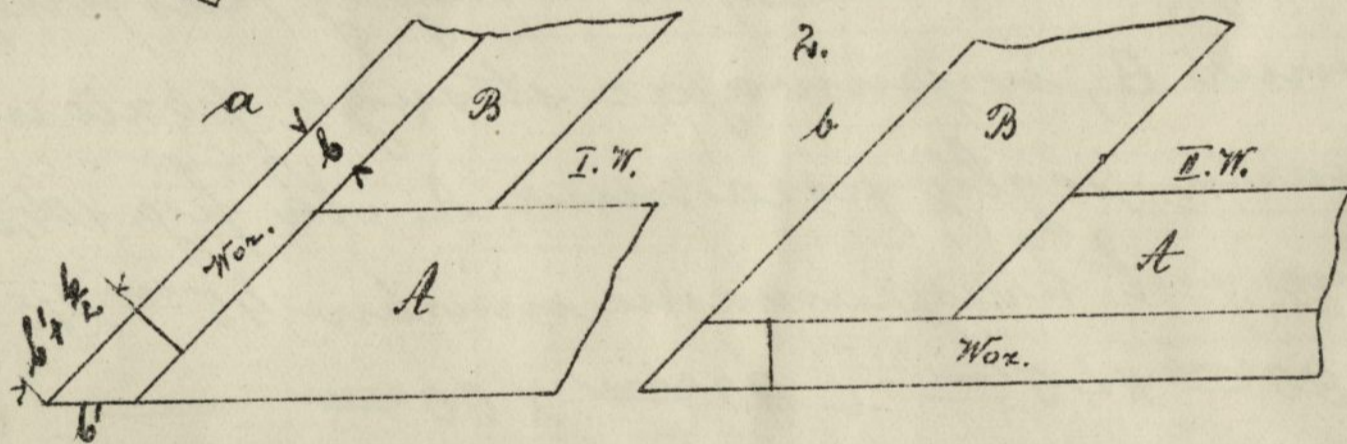


Fig. 105.

muru A. Cegły kończąca
szereg workówek, ścina
się w sposób na figu-
rze 106, 1. przedstawio-



ny. Figura 106, 2, przedstawia połączenie muru
60 cm. x 45 cm. pod kątem ostrym (zob. fig. 106, 3.)

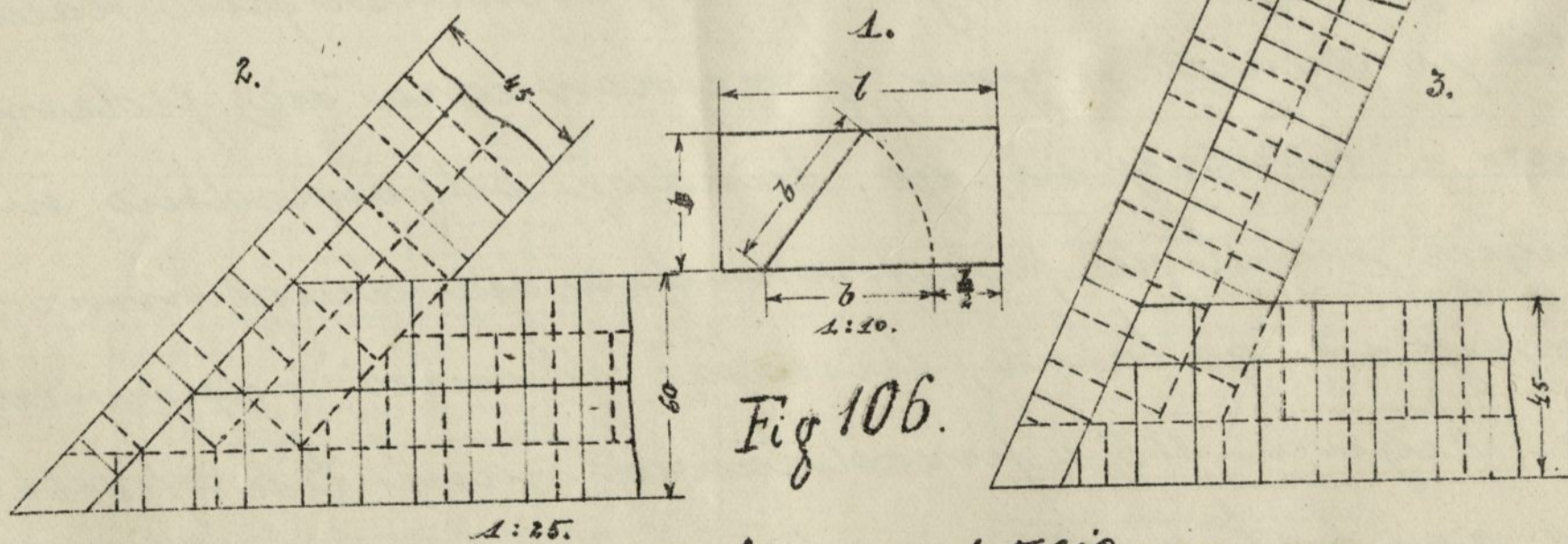


Fig 106.

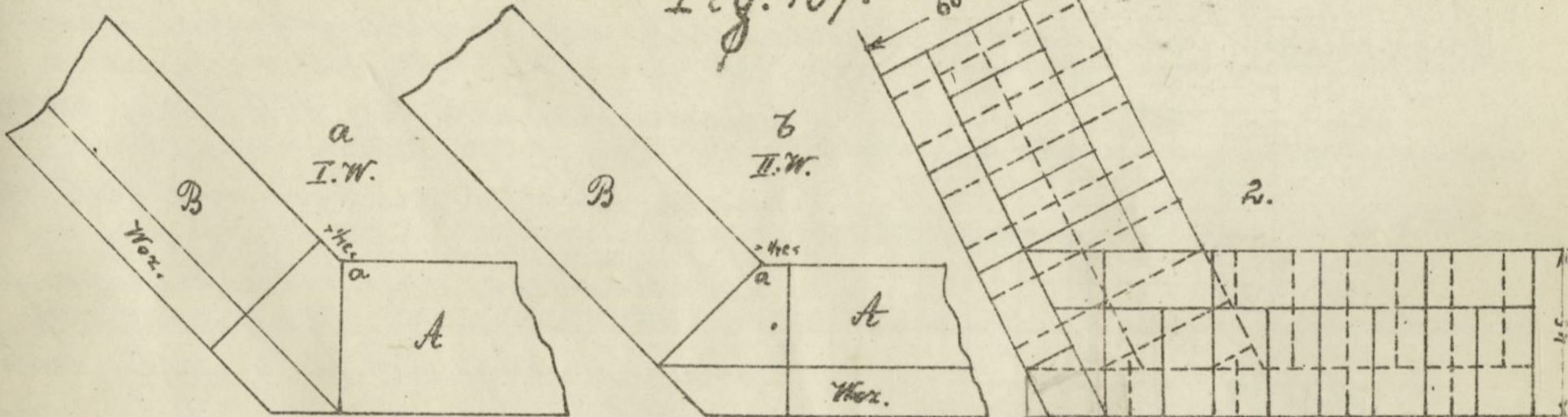
połączenie muru 45 cm. x 45 cm. —

Potaczenia murów pod kątem rozwartym.

Ogólna reguła taczenia murów pod kątem rozwartym jest: w punkcie *a*, na fig. 107, 1. prowadzimy prostą, prostopadłą, po której idzie stosuga; potem na drugim murze odstepuje się o jedną czwartą cegły od punktu *a*, i znowu prowadzi się prostopadłą do liicy muru,

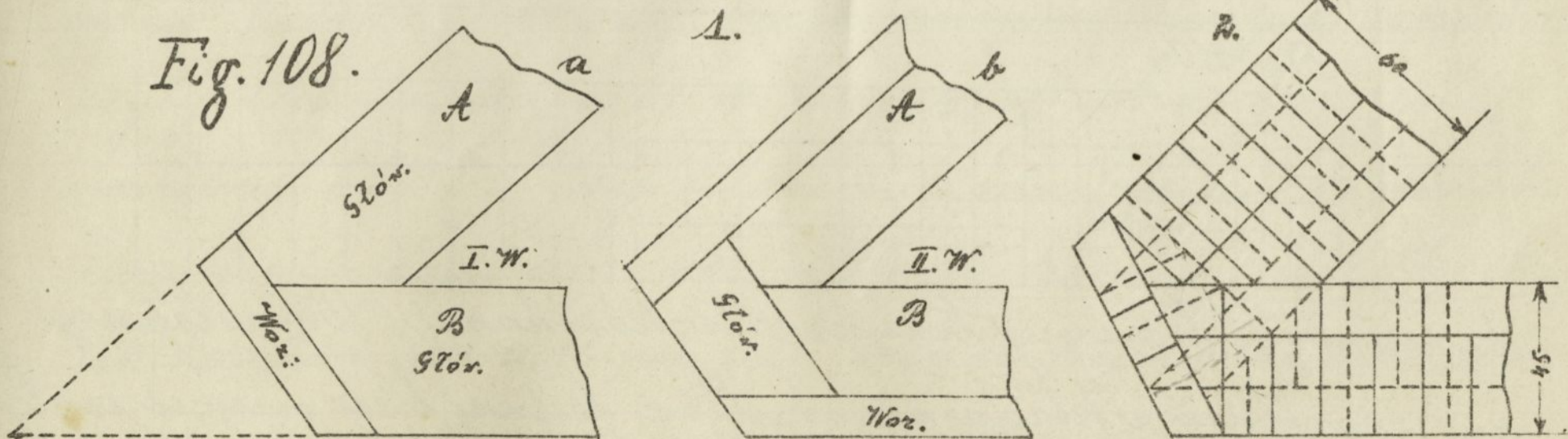
1.

Fig. 107.



ru, po której idzie druga stosuga, drugą zaś warstwę układamy odwrotnie. Przykład potaczenia muru 60^{cio} centym. x 45^{cio} centym. pod kątem rozwartym przedstawia nam fig. 107, 2. Jeżeli dwa mury mamy potaczyć pod kątem ostrym i to ściętym,

Fig. 108.



postępuje się tak, że w pierwszej warstwie, wzdłuż
 licy muru dajemy wozówki, wzdłuż zaś krawędzi
 ściętej same główki. W drugiej zaś warstwie przeciwnie,
 na ściętym boku układamy wozówki, zaś na
 obu innych krawędziach same główki (Fig. 108, 1.)

Przykład łączenia muru 60^{cm} x 45^{cm} przedstawia nam figura 108, 2. -

Łączenie trzech przecinających się murów przedstawio-

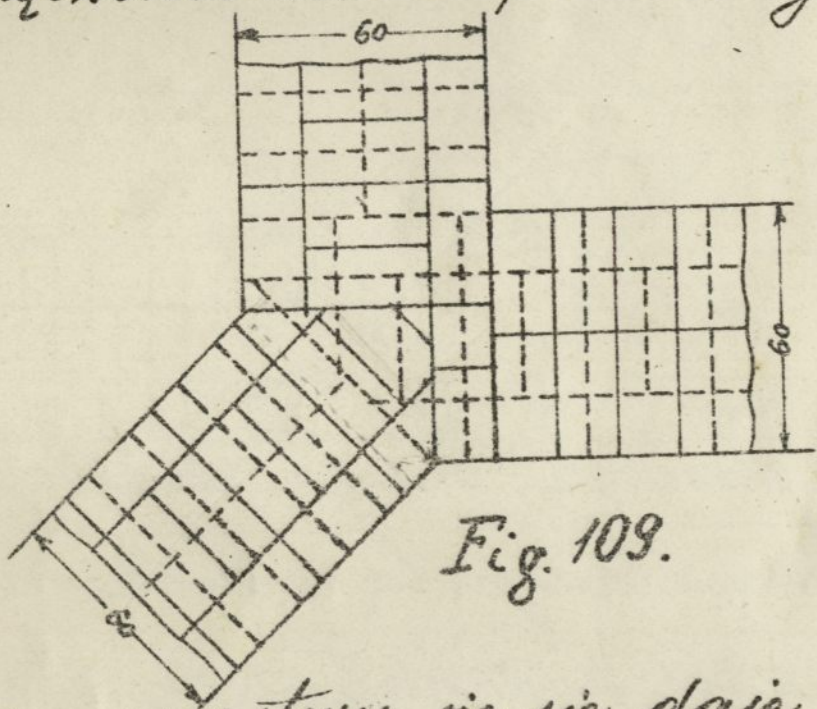


Fig. 109.

nem jest na fig. 109. Przy murach, których grubości nie jest wielokrotnością grubości cegły, np. mur gruby na 1 1/4 cegły, lub mur na 1 3/4 cegły grubości, układają się w ten sposób pojedyn-

cze warstwy, że się daje naprzód w pierwszej warstwie, wzdłuż jednej i drugiej licy muru cegły wozem, śro-

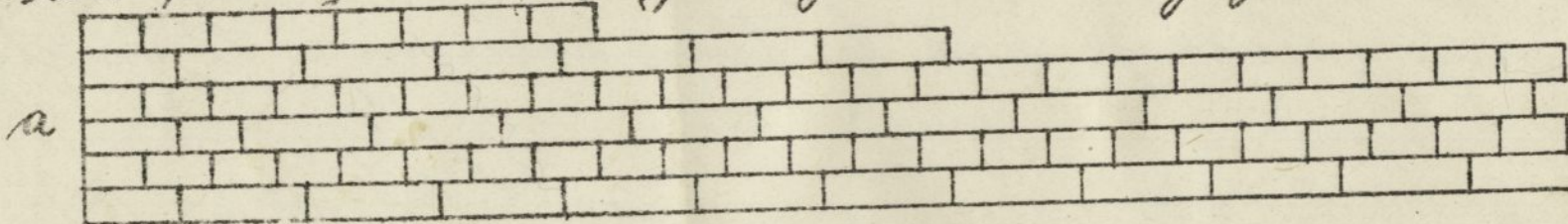
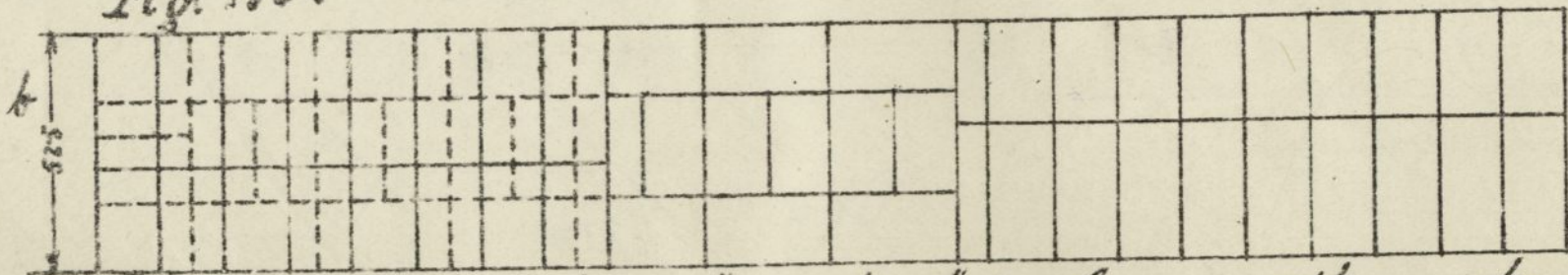


Fig. 110.



dek zaś wypełniamy trykwaterkówkami. W następnej zaś warstwie układamy wzdłuż jednej licy muru cegły

całe puzex głowe, w drugiej zaś trzykwaterekówki puzex głowe. Mur gruby $1\frac{3}{4}$ cegły (52,5 cm) przedstawiony jest na figurce 110, a. b. —

Układanie warstw ceglanych w filarach.

Filar 30^{te} centymetrowy w kwadrat przedstawia fig. 111, 1. Filar, którego bok jeden wynosi 45 cm. a drugi 30 cm. przedstawia fig. 111, 2. Przy układaniu warstw w tym filarze w pierwszej warstwie dajemy trzy cegły całe, w drugiej zaś cztery trzykwaterekówki. Filar 45^{cio} cm. w kwadrat (fig. 111, 3.) jest wykonany z samych trzy-

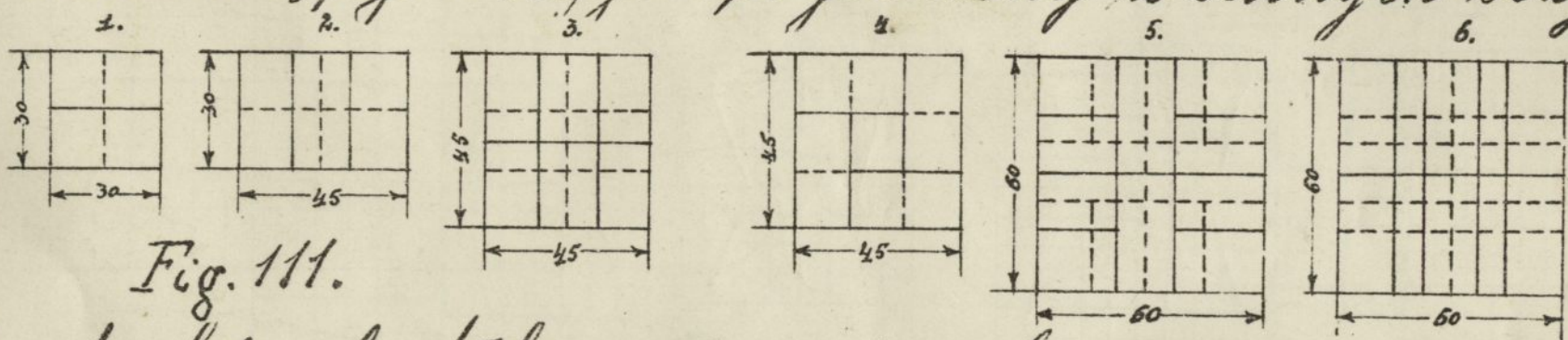


Fig. 111.

kwaterekówek, tak w jednej, jak i w drugiej warstwie, - ta jest tylko w drugiej warstwie różnica, że ją obracamy o 90°. W ogóle przy układaniu filarów kwadratowych, układamy w drugiej warstwie cegły tak samo, jak w pierwszej, obracając całą warstwę o 90°. - Gdy filar nie ma być ściśle obrotowy, wtedy można układu kominowego (fig. 111, 4), układ ten jednak nie jest właściwy. Filar 60^{cio} cm. z czterech cegieł i trzykwaterekówek przedstawia nam

fig. 111, 5. Figura 111, 6, przedstawia nam układ re-
giel na filarze 60^{cie} centym., z całych regiel i podłużnych
połówek.

Filary z pilastrami albo krzyżowe.

Filary tego rodzaju są, po największej części symetryczne,
to też obmyśla się zwykle układ regiel tylko w jednej war-
stwie, w następnej zaś obracamy tenże sam układ
o 90°. Wysokości przy tych filarach mogą być albo pojed-
ynczne, lub może być ich i więcej. Najczęściej używane
pilastry są o wysokości 15^{te} centymetrowym (fig. 112, 1.)
lub 7.5^{cie} centym. (fig. 112, 2, 3.) rzadziej zaś o wysokości

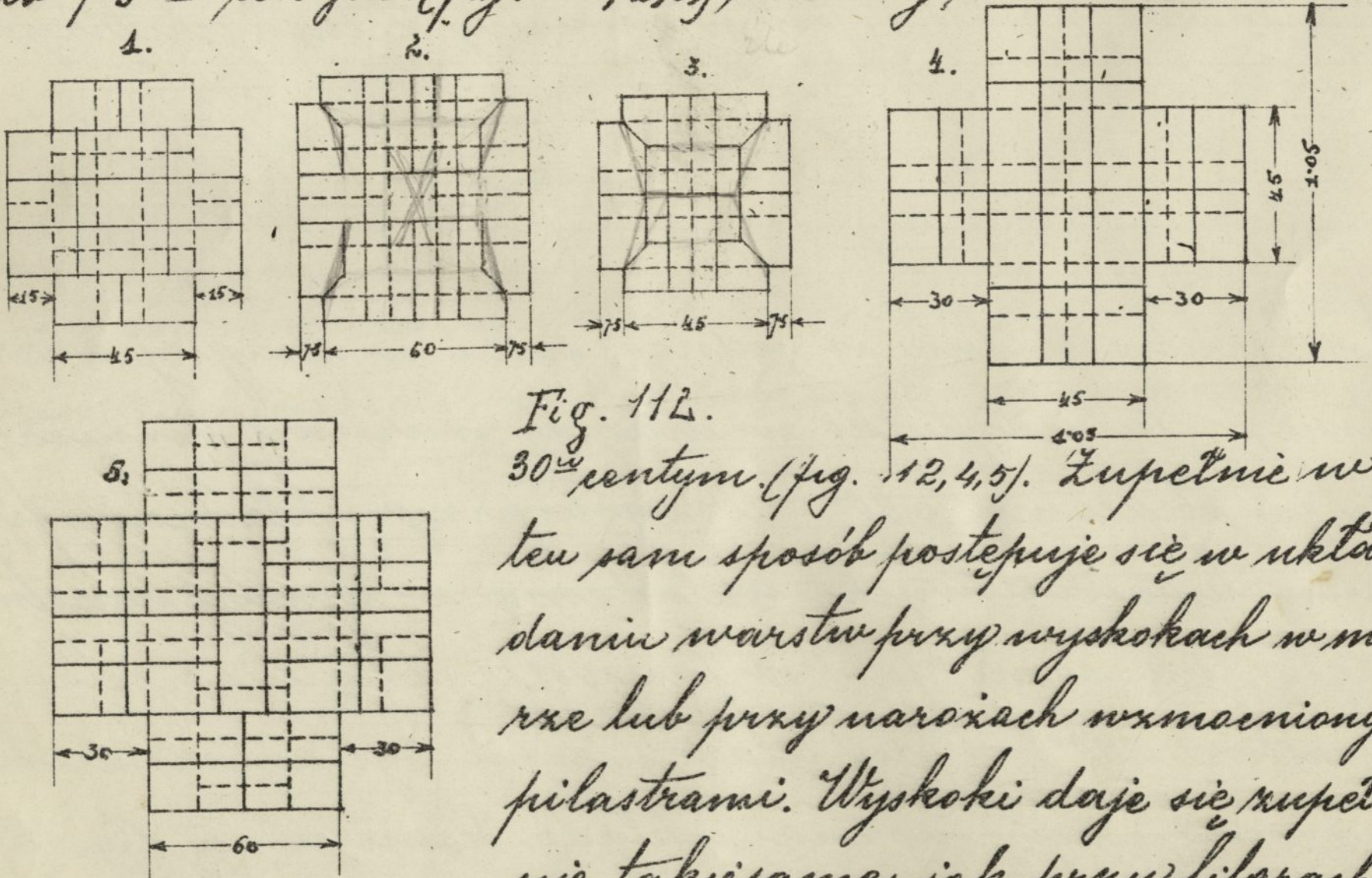


Fig. 112.
30^{te} centym. (fig. 112, 4, 5). Zupetnie w
ten sam sposób postępuje się w ukła-
daniu warstw przy wysokach w mu-
rze lub przy narożach wzmocnionych
pilastrami. Wysokości daje się zupet-
nie takie same, jak przy filarach
krzyżowych na 15 cm. Mur o wysokości 15^{te} cm. przedsta-

krzyżowych na 15 cm. Mur o wysokości 15^{te} cm. przedsta-

wionym jest na fig. 113, 1. Na fig. 113, 2-6; przedstawiamy narozia wzmoznione pilastrami. —

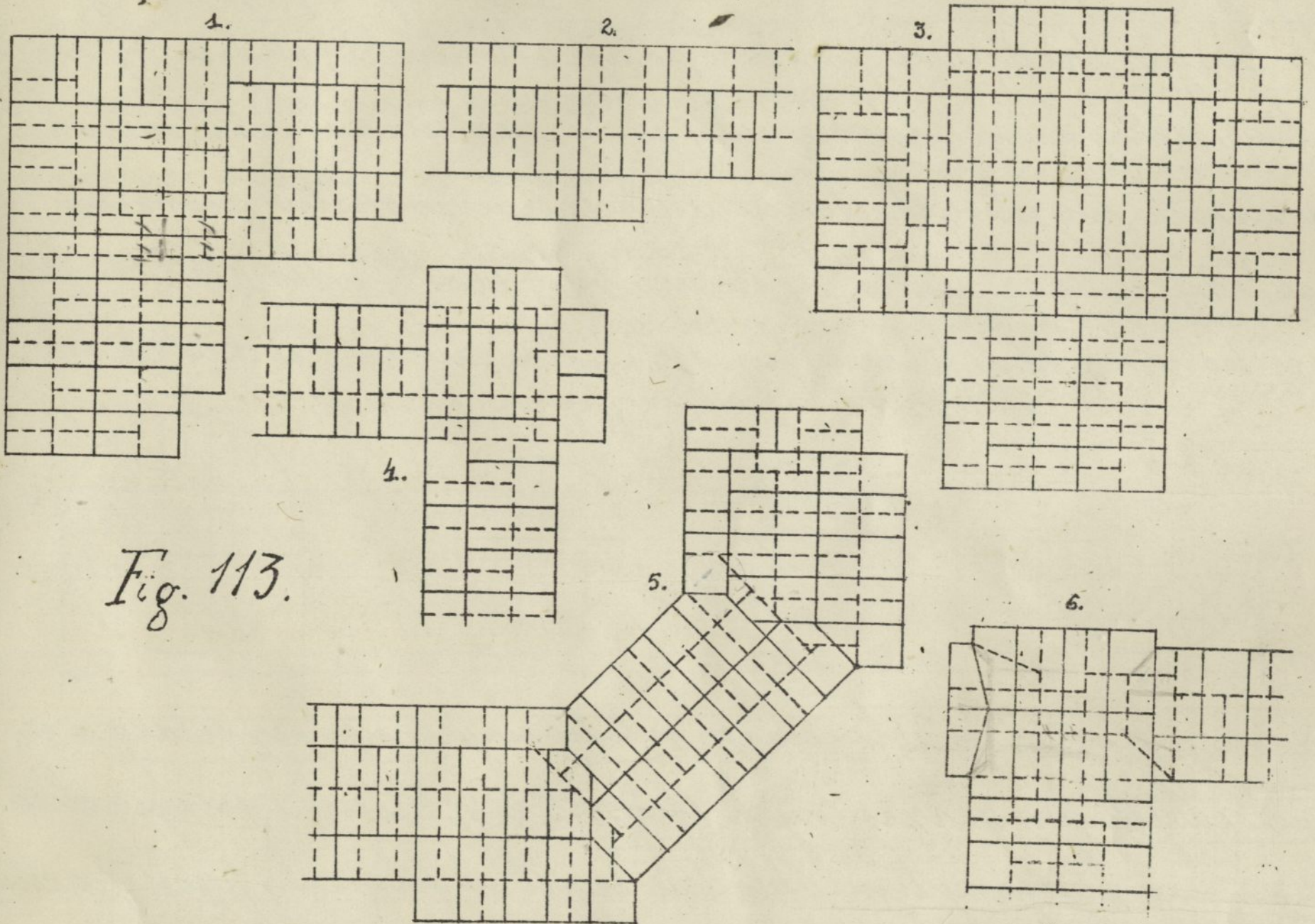
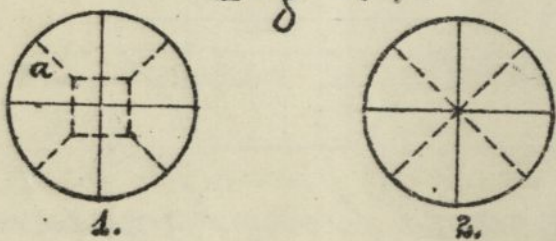


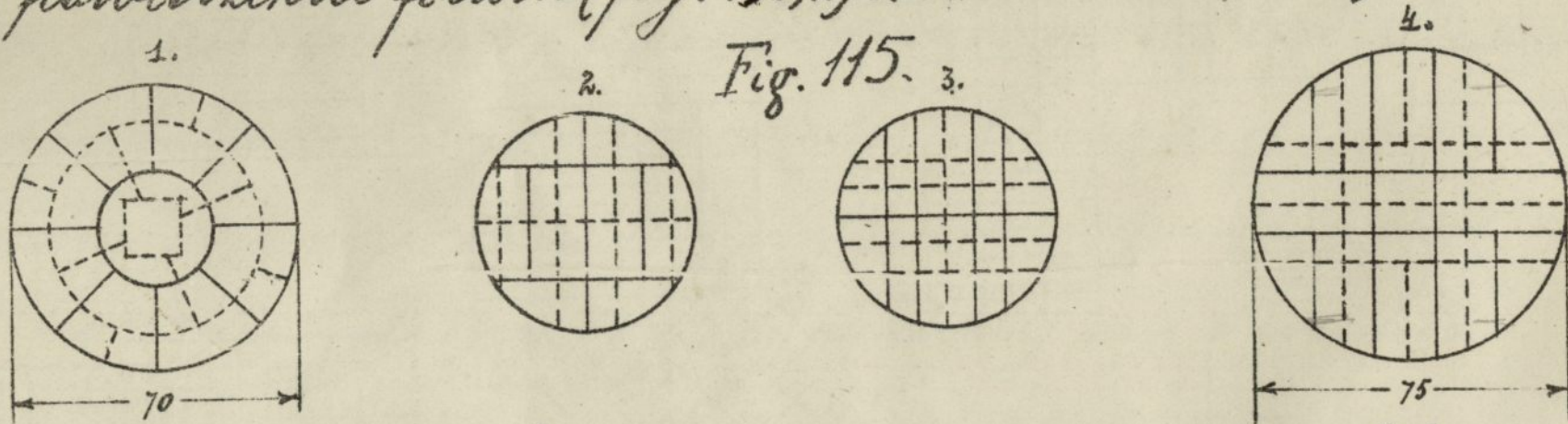
Fig. 113.

Filary okrągłe przyjęte ~~...~~ — jeżeli średnica wynosi 45 do 60 cm, to wykonuje się taki stęp z szablonów i tak w pierwszej warstwie (na fig. 114, 1; ~~...~~) 4 pegły o kształcie a., w drugiej, zaś daje się w samym środku pół pegły, na około zaś 4 szablonów. Gdy stęp ma dźwigać znaczną siłą, nie powinno się szablonów układać w sposób na fig. 114, 2, przed.

Fig 114.



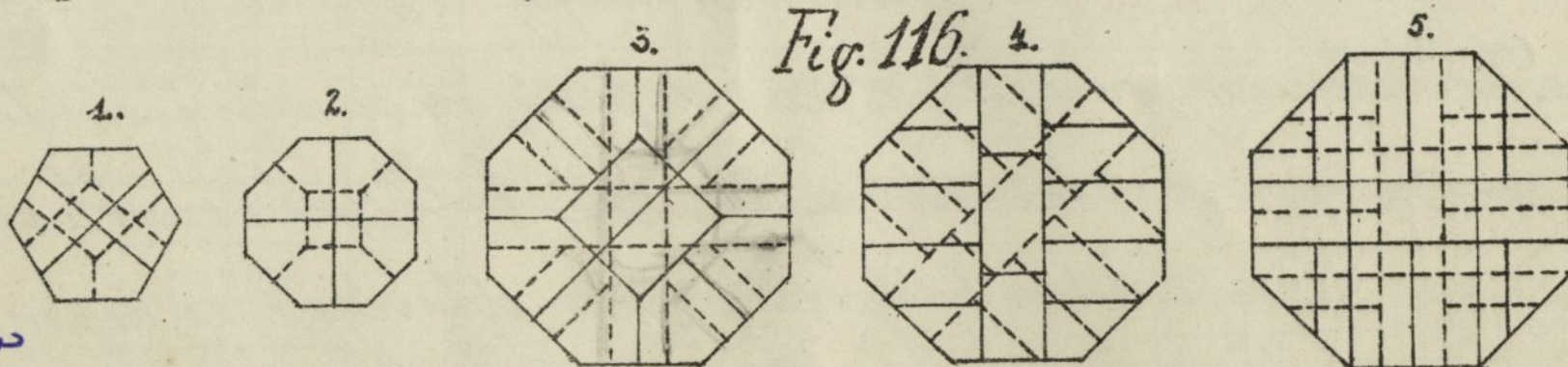
stawiony. Gdy średnica filaru równa się 75-90 cm, to w pierwszej warstwie układa się okrągła płyta, zwykłe 30 cm średnicy, naokoło zaś szablonówki; w drugiej warstwie układamy połówkę całej regły, naokoło zaś szablonówki w dwóch warstwach. Przy układaniu warstw zwracać należy uwagę na to, by stosy były prostopadłe do wewnętrznej powierzchni filaru (fig. 115, 1.) Niezawsze i wśrodku mo-



żemy dostać szablonówek, wtedy wykonuje się filary z cegieł całej przykrzesanych (fig. 115, 2-4). Stosy powinny być przy tym układzie cegieł w filarach, prostopadłe do linii stupa. —

Filary wieloboczne.

Filary wieloboczne wykonują się zwykle albo z samych szablonówek (fig. 116, 1-3.), albo z szablonówek i cegieł przykrzesanych (fig. 116, 4, 5.) Ogólne prawo wiązania warstw ceglanych,



52022

noówek (fig. 116, 1-3.), albo z szablonówek i cegieł przykrzesanych (fig. 116, 4, 5.) Ogólne prawo wiązania warstw ceglanych,

przy filarach wielobocznych jest następujące: w samym środku daje się o ile możliwości same całe cegły, a szwy przy zewnętrzne, muszą być normalne do boków wieloboków. Jeżeli zaś układamy warstwy z szablonów to powinniśmy się starać o to, aby w jednym układzie przychodziło jak najmniej szablonów. —

Filary okienne, są murem pomiędzy dwoma otworami okiennymi. Ważki pasek (a b) fig. 117.1)

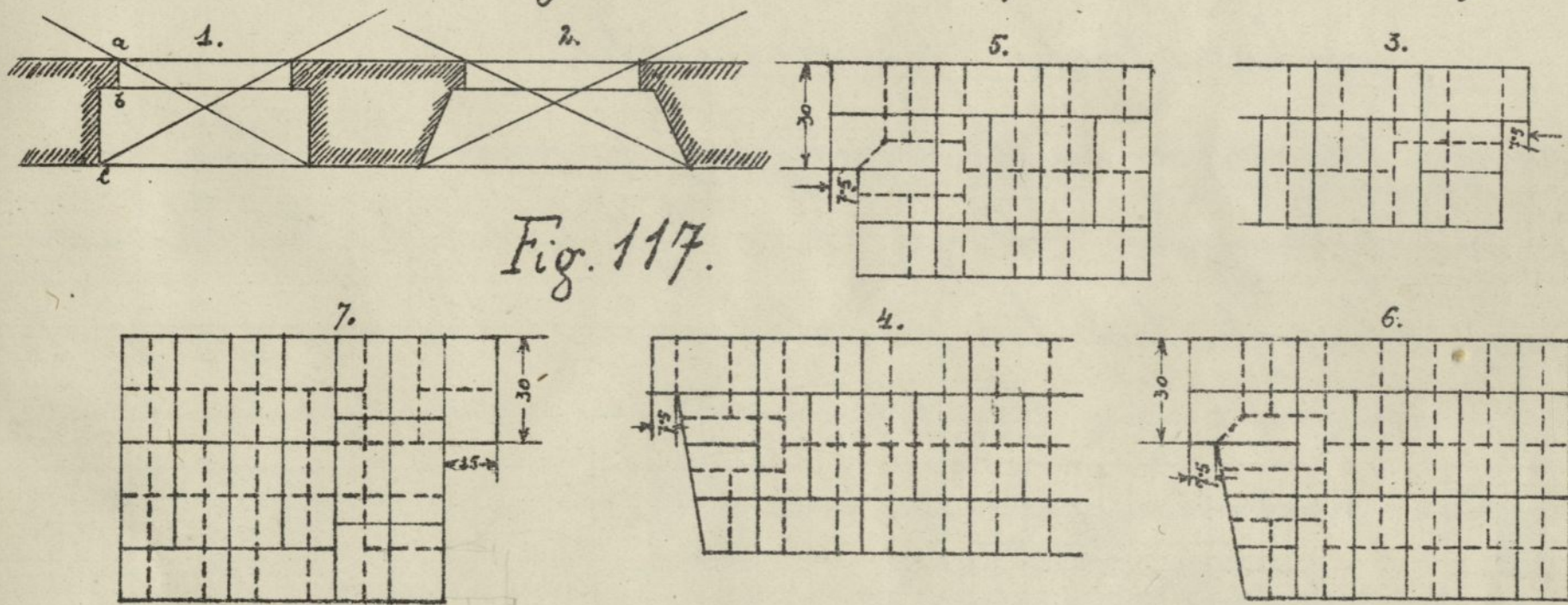


Fig. 117.

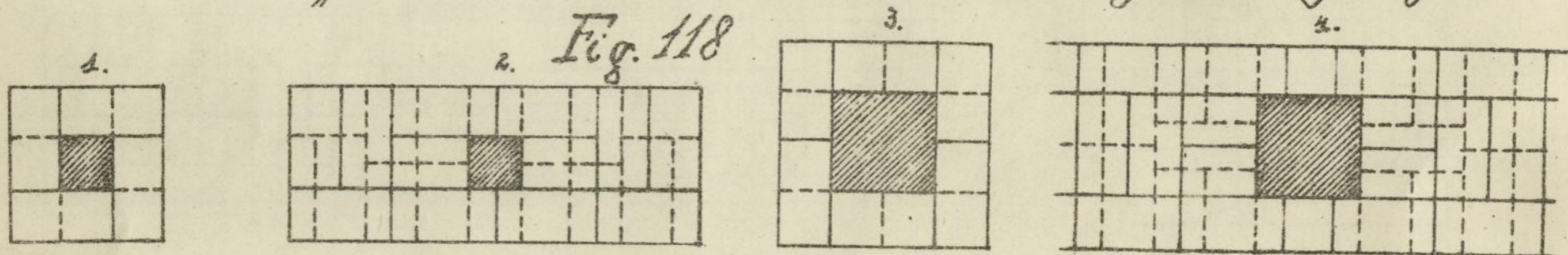
naokoło okna narzyną się przyłga, a powierzchnia (b, c) również się szpaletą, albo gładem. Gładzie okienne mogą być proste (fig. 117.1), lub dla przepuszczenia większej ilości światła ukośne (fig. 117.2), lub też podwójne.

Przyłgę przy filarach okiennych daje się narzynąć 15 centm. szeroko, a wystająca na $\frac{1}{4}$ lub $\frac{1}{2}$ cegły (7.5 lub 15 cm). Fig. 117.3 przedstawia nam filar okienny z gładzie prostym. Ukośne gładzie wykonuje się tak samo

ściągając tylko róg głębokości (fig. 117, 4). Przy otworach przybija musi być daleko silniejsza, n.p. na 30 cm. (fig. 117, 5, 6), gdyż narwana jest na przecięcie muru, wskutek ciągłego otwierania drzwi. Przy bramach daje się przybija także na 30 cm. szerokie, wysuwa się je jednak na 1/2 części naprzód (fig. 117, 7). —

Układanie warstw ceglanych w kanałach pionowych.

Kanały pionowe są to przewyższone kominy lub też kanały wentylacyjne. Mogą one być prostokątne (kwadratowe), okrągłe lub też wieloboczne. Najmniejszą ot-

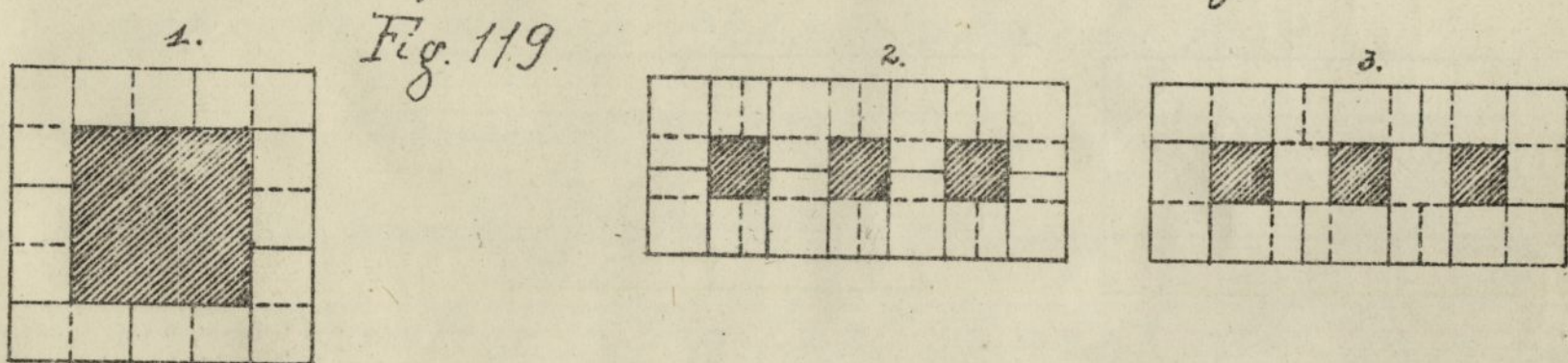


wór jaki zwykle wykonujemy jest 15^{te} centymetrowy (w kwadrat) jako komin wolno stojący na strychu lub na dachu, wykonuje się go z czterech ciałych cegieł (fig. 118. 1.) Jeżeli zaś mamy go wykonać w murze 45^{cm} centymetrowym (fig. 118. 2), układa się wtedy warstwy ceglane tak, jakbyśmy mieli mur kołowy, a potem dajemy trzy kwaterekówki i całą cegły. Kominy w otworze 30^{cm}

БЕЖ

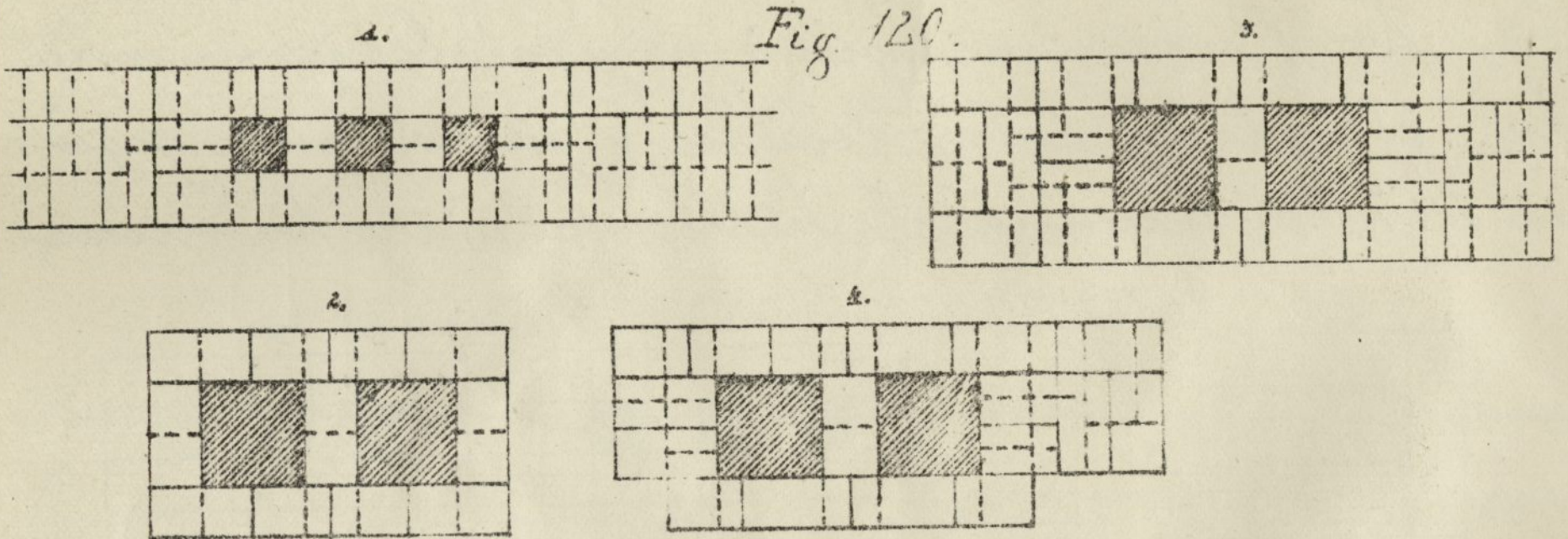
КОЗЕНІА

centymetrowym jako wolno stojące przedstawia fi-
gura 118,3.) w piętnym zaś murze 60^{cie} centymetro-
wym figura 118,4.) Komin o otworze 45^{cie} centymet-
rowym zwany przekowym, ponieważ podlega wy-
żnienia go kominiarz może śmiało przelecieć, podlega
gdy przy większym, musi wywarć linę ze szrot-
ka, obciążonej kulą, zieloną - przedstawia figu-
ra 119.1. W budynkach kilkupiętowych murza,

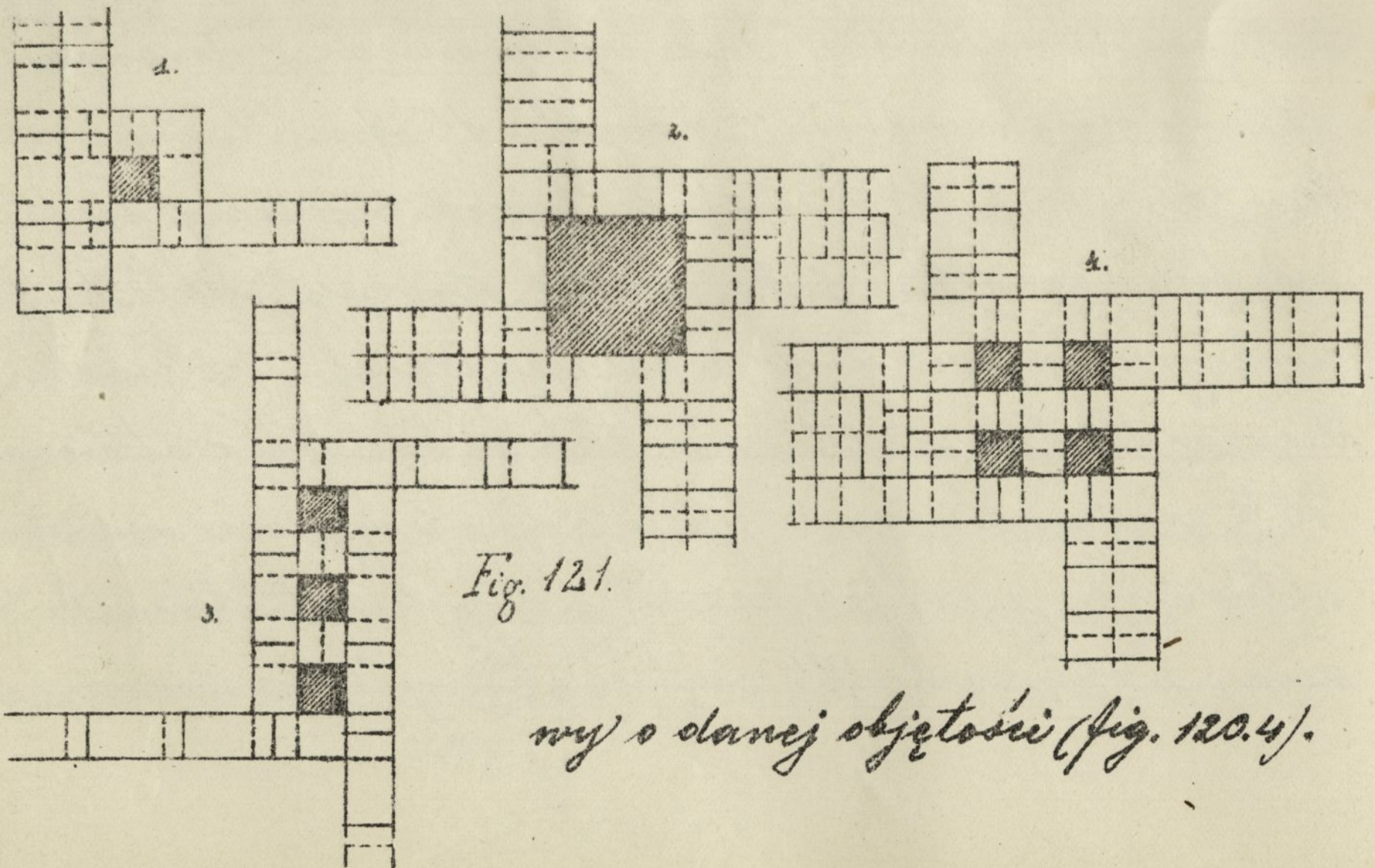


być kominy obok siebie utworzone, gdyż dym
dwóch różnych pięter murza, być dwoma otwora-
mi odprowadzone. Ściany pomiędzy dwoma
otworami wynoszą zwykle 15 cm. Komin o kil-
ku otworach 15^{te} centym. przedstawiony jest
na figurze 119,2.) jako wolno stojący, układa się
pojedyncze warstwy z całych cegieł i półówek.
Figura 119,3.) przedstawia takie komin o otworach
15^{te} centymetrowych tylko, że pojedyncze warstwy
układamy z całych cegieł i trzykwaterek. Ko-
miny o otworach 15^{te} centymetrowych w murze pięt.

nym przedstawia figura 120. 1.) - Figura 120. 2.) przedstawia komin o otworach 30^{te} centymetrowych, wykonany ponad dachem, zaś fig. 120. 3.) w pełnym murze. Jeżeli mur stosunkowo do otworu kominowego jest pa sie,



ki, to wykonuje się go w ten sposób, jakbyśmy mieli wykonać wyskok, porostawiając otwór kominowy.

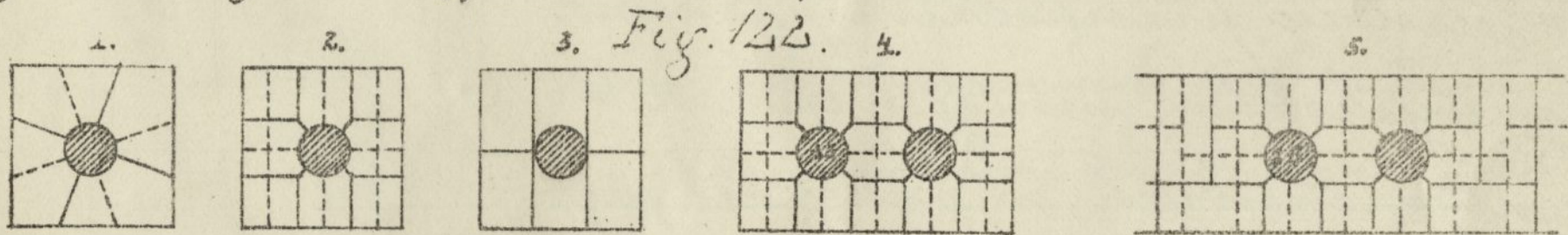


wy o danej objętości (fig. 120. 4.).

W tym wypadku możemy także umieścić komin przy ścianie (fig. 121, 1.) (przy ścianach 45^{cm} i 15^{cm}) o otworze 15^{cm} centymet., lub gdy nie chcemy, by w pokoju był wyskok uniwierocniony, rozsuwa się mury pojedynczo wypinając tym sposobem miejsce pomiędzy nimi na otwór kominowy. Figury 121, 2-4.) przedstawiają przykłady takich otworów kominowych. —

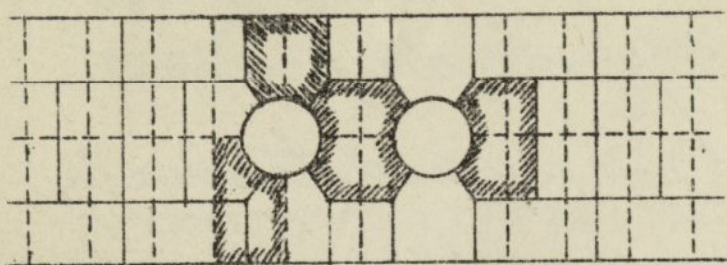
Układanie warstw w kominach o otworach okrągłych (rosyjskich).

Tego rodzaju kominy, wolno stojące, wykonuje się albo z szablonów (fig. 122, 1.) [otwory tutaj nie wypraswiają się w środku, tylko fugi tamie], albo też z cegieł piatych przykrzesanych (fig. 122, 2.). Na fig. 122, 3.) podajemy właściwy sposób układania cegieł. Przy kominach wykonanych z cegieł piatych, trzeba otwory należycie wyprawić pomocą stupa drewnianego.



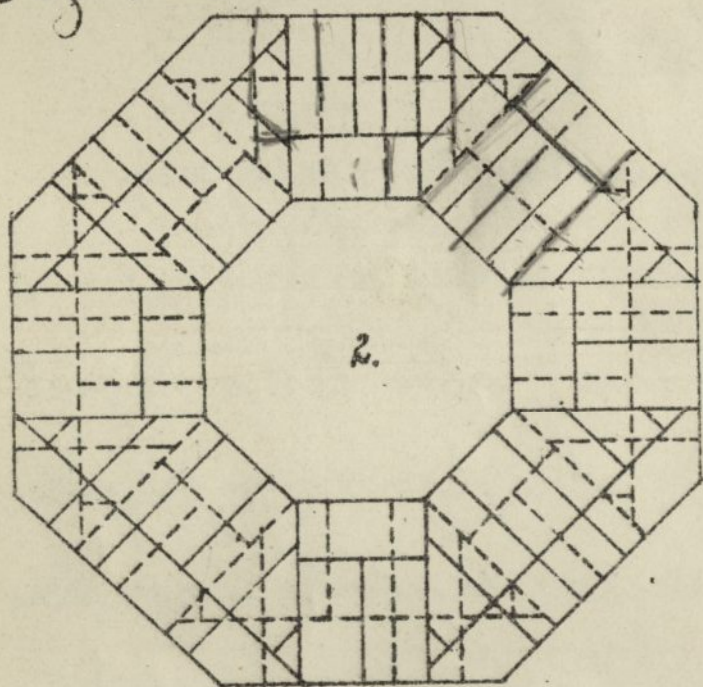
nego. Kominy rosyjskie w murach bieżących wykonuje się w ten sam sposób, że się wstawia stupa okrągła o takiej grubości, jaki chcemy mieć otwór kominowy i obmurowyujemy go cegłami prostymi, przykrzesując je

stosownie (fig. 122, 4.5.). - Jeżeli otwór ma być większy w
kominie rosyjskim niżeli 20 cm. wykonuje się taki komin
z szablonów (fig. 123.1.). Wiazania cegieł przy kominach



1.

Fig. 123



2.

fabrycznych. Są to kominy
zwykle wolno stojące, dochodzące
maksymalnej wysokości, otwory w nich
są albo okrągłe, albo najczęściej wie-
loboczne. Fig. 123, 2. przedstawia
nam układ warstw ceglanych
w kominach fabrycznych, o otwo-
rze osmiobocznym. Kominy te
zwykle u dołu mają ściany
grubsze, u gó-
ry zaś cieńsze.

z grubszego muru
w cieńszy przechodzący rapoma-
ną wysokość, mniej więcej 15^{to}
centymetrowych, w odstępach pię-
cio-metrowych, jak figura 124
wskazuje. Rozmaita wiazania ce-
gieł wskazuje nam tablica I.

Rury kominowe.

Używa się je wtedy, jeżeli mamy

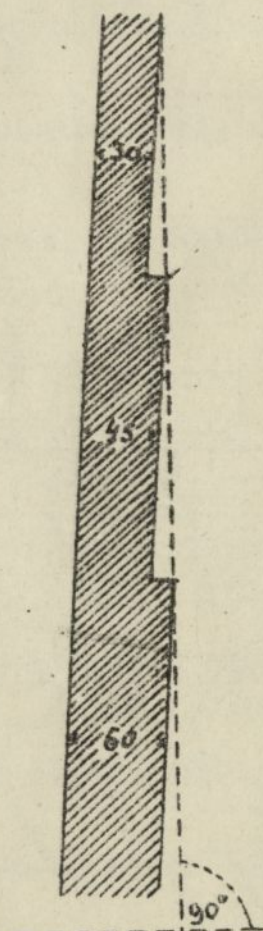
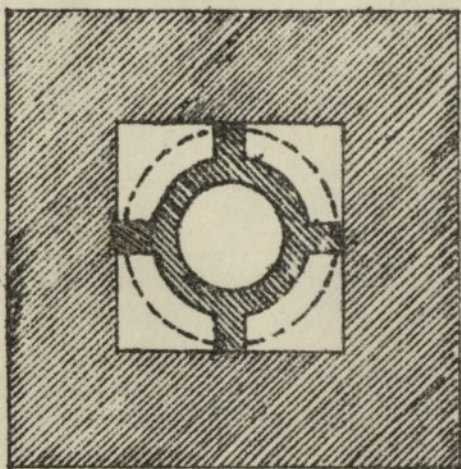
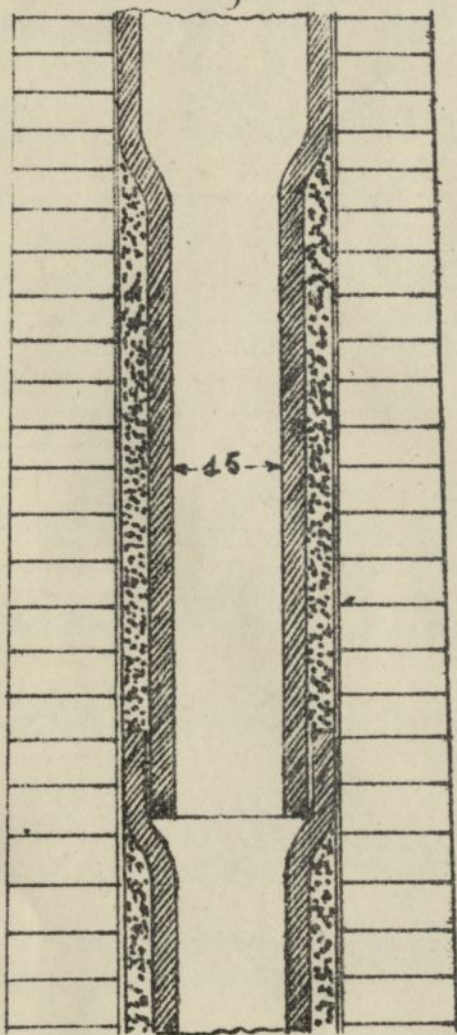


Fig. 124.

wykonaci komin w murze frontowym lub tez jeżeli chcemy ochronić malowidło od plam tęgowych iółtych, powstałych z rozrywem sadny. Otwory kominowe wykonyja się wtedy staranniej, wykładajac je rurami kominowemi. Rury te wykonywane sa z gliny wypalanej osadzone bywaja na pomoca, naprawy z glinki ogniotwatej. Zwyczajna dlugosc takiej rury wynosi 45 cm, grubosc scianki 1 1/2 - 2 cm, zaś srednica otworu 15 cm. Rury te umieszcza się w kanatach mrowanych w sposob na fig. 125. wskażany.

Fig. 125.



umieszcza się w kanatach mrowanych w sposob na fig. 125. wskażany. -

Mury okrągłe.

Wykonuje się albo z regiet, ciałych, albo z szablonówek. Jeżeli krzywizna przy takich murach jest znaczna, t. z. jeżeli promień krzywizny jest mały, natomiast mur taki wykonuje się z szablonówek, lub z regiet

ciatych ścinianych (fig. 126. 1.), dając stosunek na 1 cm. w średnicie jednakowo grubą. Gdy zaś krzywizna muru jest mała, t. z. jeżeli promień krzywizny jest znaczny

ny (fig. 126.2.), wykonuje się taki mur z cegieł zwykłych, dając stosunki przybliżone (fuzy) klinowe; a mianowicie na zewnętrznej liicy muru, wynosi stosunek $1\frac{1}{2}$ cm. na wewnętrznej zaś $\frac{1}{2}$ cm. Największy promień „R” muru skrajnego z cegieł

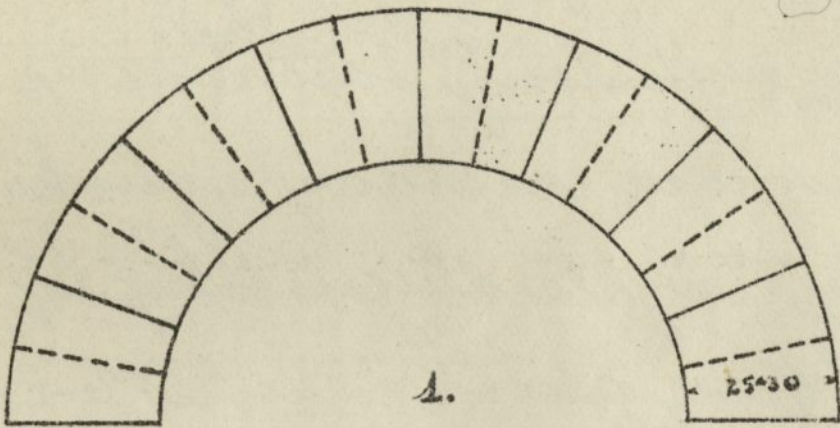
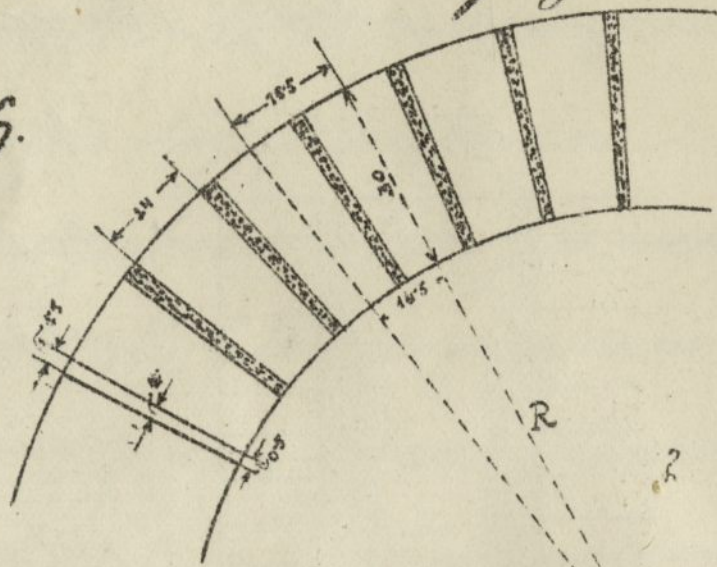


Fig. 126.



całych nieokrzesanych, wynosi 4 metry. To rowiemy największą klinowością stosunki. [z trójkąta OAB możemy napisać proporcję: $15:5:14,5 = (R+30):R$; $15 \cdot 5 R = (R+30) \cdot 14,5 = 15,5 R + 435$; $R = 435$ cm]. Po prostu: jeżeli promień „R” jest równy lub większy od 4 metr., to możemy jeszcze taki mur wykonać z cegieł całych. Jeżeli lice muru zewnętrzne jest proste, a wewnętrzne

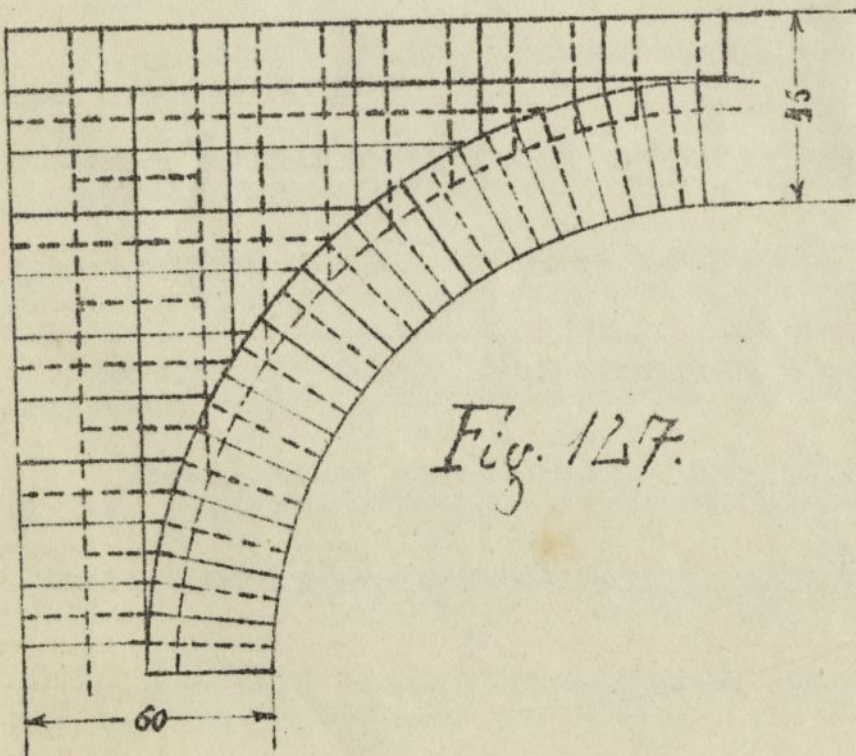


Fig. 127.

okrągłe, jak to ma miejsce przy absydach kościelnych, natomiast stać namy się przedewszystkiem, by lice muru zewnętrzne i wewnętrzne było gładkie, to znaczy z samych główek, lub z samych worówek, a miejsce zawarte między wieniami,

wypełnia się dowolnie, o ile możliwości, ciałami cegłami. Taki przykład przedstawia nam właśnie fig. 127. —

Układanie warstw ceglanych w murach z próżniami.

Mury wydrążone bywają używane wtedy, gdy chodzi o mur ciepły, nieprzepuszczający głosu, gdyż powietrze znajdujące się w próżniach jest złym przewodnikiem ciepła i głosu. Wreszcie używa się ich także tam, gdzie nie ma znacznego obciążenia. Mu-

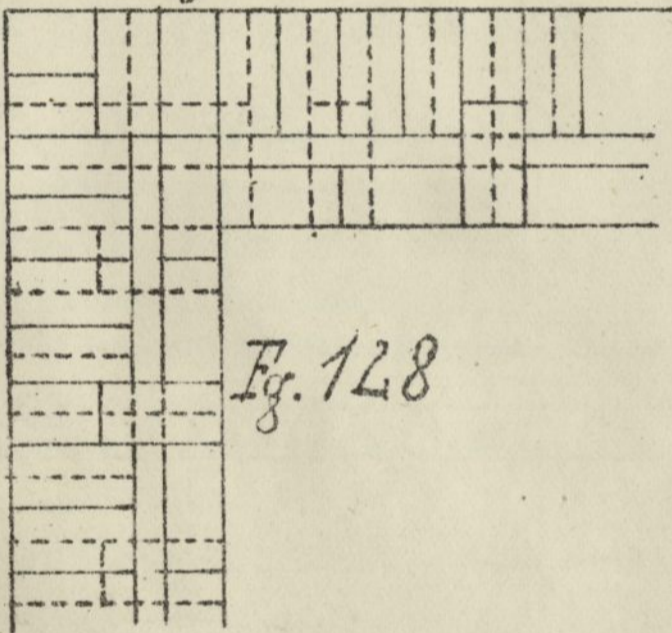


Fig. 128

ry te mogą być wykonane z cegieł ciałych, lub wydrążanych. Z cegieł ciałych wykonują się takie mury w sposób na figurze 128, wskaza-
ny. Próżnie te nie potrzebują

być znaczne n. p. wystarczyć 6-8 cm.; zwykłe jednak da-
je się połowę szerokości całej cegły (7 1/2 cm). Cegły warstwy
jednej mogą przykrywać częściowo próżnię warstwy
drugiej, gdyż chodzi tu tylko o potężenie; przy budo-
wach w gruncie bardzo wilgotnym (wodonośnym)
wykonuje się mury z dwu lub więcej próżniach
(fig. 129.1). W widoku układ cegieł przy takich
murach przedstawia się najczęściej jako holenderski,
albo też jako polski. Do tych rodzajów murów można
zaliczyć: mury starożytnie albo nadziane (fig. 129.2). Sa-

to mury, gdzie całych cegieł używa się tylko jako okładki-
ny, środek zaś pomiędzy niemi wypełnia się grudem
zmieszanym z zaprawą wapienną. —

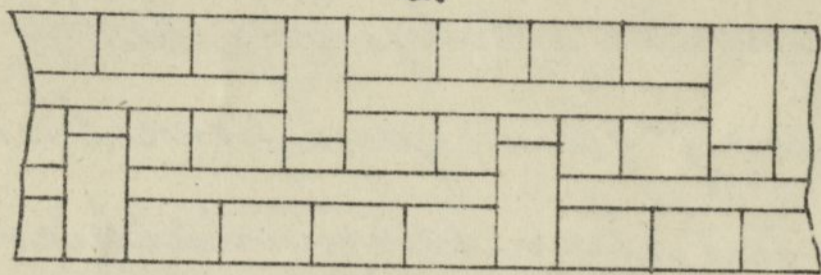
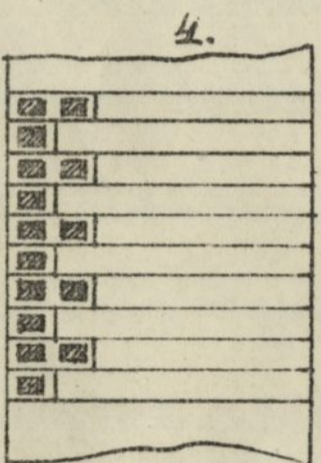
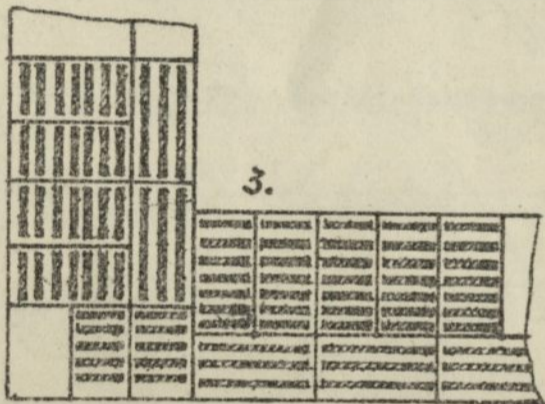
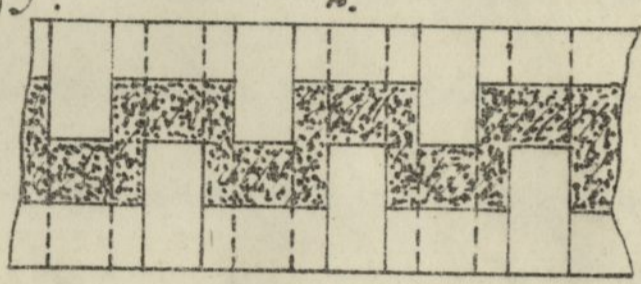


Fig. 129.



Mury z cegieł wydo-
branych. —

Wzdłużki cegieł wydo-
branych mają kanały
poprzeczne, główki zaś
podłużne. Warstwy ce-
gieł przy murach, które
nie są, znacząco obciążo-
wane, lub wysokość ich
nie jest znaczna, ukła-
da się całe z cegieł wy-

dobranych (fig. 129, 3), postępując w ten sposób, jak
przy układaniu warstw z cegieł całych, dając tylko
na rogach murów i przy otworach okiennych i drzwi-
wych cegły niewydrążone. Gdy zaś chodzi o ściany
ciepłe lub o wstrzymanie wilgoci obkłada się mur
wewnętrzny, cegłami wydrążonymi (fig. 129, 4). i to w
pierwszym wypadku, daje się je wzdłużki licy wewnętrznej,
w drugiej zaś wzdłużki licy zewnętrznej
muru. —

Koniec części II-giej.