

no 3 felcow

BUDOWNICTWO ŁABOWE I

— 3:6 —
Streszczenie wykładów

— 3: PROF. GUSTAWA BISANZA: 3 —

w c.k. szkole politechnicznej
we Lwowie

opracowane przez słuchacza
JAKOBA BAŁABANA.

— 3:6 —
CZEŚĆ II.

KONSTRUKCYE Z KAMIENIA.

— 3:6 —
LWÓW.

1885.



M. 259

KONSTRUKCJE Z KAMIENIA

Dział „Konstrukcje z kamienia” obejmajmy nos z temi częściami budgntków, które się składają głównie z kamienia i wykonują je przeważnie kamieniarze i mularze. —

Materiały budowlane potrzebne do tych konstrukcji dzielimy na: I. Kamienie, II. Zaprawy. —

I Kamienie

Kamienie używane do budowy nazywamy budowlanymi i dzielimy je na:

1. Kamienie naturalne (skaly) t.j. kamienie, które używa się do budowy tak, jak nam je natura dostarcza bez wszelkich zmian, wyjąwszy zmiany kształtu.

2. Kamienie sztuczne, są to kamienie sztucznie wyrobione, t.j. które dopiero po chemicznych i fizycznych zmianach przydatne są do użycia w budownictwie. —

1. Kamienie naturalne.

Kamienie naturalne znajdujemy często jako większe lub mniejsze bloki na polach w pobliżu rzeki lub bezpośrednio pod ziemią i takie kamienie nazywamy polnymi lub kamieniami drżkami (Fudlinge). —

Wielką jednaką część kamieni naturalnych wydobywa się w kamie nielomach: łomach kamiennych:-

Kamienie naturalne używane w budownictwie można podzielić na trzy główne grupy i tak na:

A. Wapienie

B. Okruchowce

C. Utwory pierwotne, które znów dzielimy na: a) Krzemiany maszynne: Mursien - Silicat - Gipsien; b) Krzemiany tułkowe: Sypisign, Silicat - Gipsien:-

A. Wapienie używa się w budownictwie nie tylko jako kamień do murowania, lecz także wypalony, jako wapień lub gips palony do rozrabiania t.z. zaprawy.-

Najbardziej użyteczne do murowania są wapienie czyste i krzemieniste.-

Kamienia wapiennego nie można użyć do wyłożenia palowiska, gdyż łatwo się wypala, zamieniając się w wapień lub gips palony; podobnie nieużywa się go do budowy kanałów, kłopot, stajen it.p. gdyż w wilgoci rozkłada się łatwo, tworząc tak zwany osad siarczanu, a mur taki rozpada się.-

Główniejsze odmiany wapieni używanych w budownictwie są następujące:

Wapień krystaliczny: ciemny: najcenniejszy jako marmur, przychodzi w naturze w rozmaitych kolorach, biały, żółty, czerwony, zielony, czarny i t.p. daje się mimo swej twardości, dobrze obrabiać młotem i dłutem,

polerować i szlifować.-

Unas używa się marmurów przeważnie do rzeźb i ornamentów, we Włoszech jakoteż w południowym i w roli przydomowej używają go do murowania, gdyż przychodzi tam w znaczącej ilości.-

Najlepszy marmur prócz damnych greckich jest z Carrary w Włoszech, i niekiedy biały, dzieła go na kilka gatunków; najlepszy kosztuje 1^m 800 złr., najpośledniejszy 1^m 60 złr.-

Następnie bardzo cennym jest marmur egipski lub perski jasny z różnorodnymi pręgami, dalej dosyć rzadki ciemno czerwony marmur zwany Rosso antico znachodzi się nad Nilem i morzem czerwonym.-

Marmur zwany marmo nero, barwy czarnej z białymi żyłkami i wiele innych.-

Wapień zbity drobno ziarnisty przyjmuje politurę i wtedy otrzymuje nazwę marmurów architektonicznych. Marmury z Parizu, Nabrexiiny, Tryjesty nie są takimi marmurami; jakoteż czerwony, tracący połysk na powietrzu, marmur z Przesnowic.-

Kamień wapienny zwykły rozróżniamy na: 1) zbity, 2) skorupkowy, 3) dziurkowany. Jest na miejscu szereg między innymi kiremionta, dobry kamień budowlany i bywa najczęściej do murowania używany.-

W Paryżu i Wiedniu używają przeważnie wapieni dziurkowanych do murowania.-

Wapień paryski jest grubo ziarnisty, nie twardy,

barwy białej z żółtymi plamami daje się łatwo obrabiać tak że tam dopiero po wykonaniu murów obrabiają go, później na powietrzu twardnieje. U nas najlepsze są na Półwyspie i w Kosowie. -

Tuf wapienny (martrica) jest bardzo drobnokrystalny: prawie jak gąbka; lekki w kamieniu łomie się, później twardnieje, na mrozie najczęściej nietrzyma, dlatego najlepiej używać go do wykonania murów wewnętrznych i sklepień nieobciążonych. Sklepienia w Turcji koloristum są wykonane z martricy wapiennej. -

Wapień tępkiowy drobnoziarnisty, jednolity, przychodzi w naturze w płytach używa się go jako kamienia litograficznego, na płyty stolowe, do posadzek, do okładania ścian i t. p. -

Wapień marglowy zawiera równocześnie ilości glinę, chłonie wilgoć, prędko niszczy się, do murowania nieprzydatny, bywa używany do wyrobienia wapienia drażnionego. -

Dołomit daje taki dobry materiał budowlany jak kamień wapienny, tylko w wielkich miastach mniej używany, bo straszy mu dym z węgli kamiennych. -

Magnesyjt, także dobry kamień budowlany, w Alpach bywa używany jako marmur. -

Gips w ogniu i na powietrzu nietrzyma, używa się go bardzo mało do murów zewnętrznych. -

Całkiem czysty gips nazywa się Alabastrem, przy-

chodki w rozmaitych odmianach i całkiem biały, daje się gładko obrabiać i polerować; używa się do rzeźb i ornamentacyi.

Sala synodalna w rezydencyi biskupiej w Luerniowach jest wyłożona płytami i rzeźbami z alabastru wykwannemi.

Zwykły kamień gipsowy wypalony i smielony daje mączkę, używaną do odlewów figuralnych, ornamentów, jako też do wyrobienia kaprawy gipsowej.

W Okruchowce można podzielić na:

- 1. Lepieniec: Conglomerat
- 2. Okruchowiec właściwy: Braciej

Pierwsze z nich składają się z okruchów szachrajonych, drugie z kornikastych, pumstających z rozmaitych pierwotnych skał, które są połączone lepiszczem.

Należą tu rozmaite piaskowce, ważniejsze z nich są: Piaskowiec kwarcytowy lub kermionkowy. bardzo twardy i trwały na powietrzu, w niego trwały w ogniu; daje się obrabiać na kamie nie ciworne, używa się go do murowania nad ziemią, w ziemi i w wodzie.

Piaskowiec napniasty, mniej twardy, dobry kamień budowlany, daje się łatwo obrabiać na powietrzu trwały w ogniu nie.

Piaskowiec glinkowy poznaje się potem, że po silnej wodzie wydaje kawałki właściwy glince i że przy-

lega do języka, w ogniu trwały, twardnieje dopiero na powietrzu, w kamieniostwie miękkis. —

Piaskowice marglisty na mrozie nie trwały i łatwo wietrzeje. —

Piaskowce w ogóle przychodzą w warstwach, należą je przede wten sposób i w murze wkładać, w precyzyjnym korwień rarie łatwo pękają. —

Tu także należą Trufy pumeksonowe i Trachytowe, są to kamienie diurektonowate, lekkie lecz trwałsze od tufów wapiennych, służą jako wyborny materiał do ozdabiania ścian. Tak wapienie jako piaskowce są najchętniej do budowy używane. —

C. Piernotwory. a. Krzemiany masywne należą tu: Granit bardzo twardy, nie łatwo wietrzeje i nabiera świetnej politory, obrabianie z powodu twardości prosta, rowne z krawędziami, do wykonania murów nie przydatny, gdyż jest ciężki, łatwo się psuje i jest mokry. —

Używa się go na pomniki architektoniczne, na postumenty, stopnie, filary, na chodniki, brukki i t. p.

Syenit jest ciężki, bywa koloru zielonawego i czerwonego, nabiera świetnej politory. Do budowy rzadko się go używa. Egipcyanie prawie wszystkie poręgi i obeliski wykonawali z syenitu. —

Gioryt i Diabas są ciężkie, trudne do obrabiania zwykle barwy ciemnej odpowiednie na pomniki. —

Porfir bardzo twardy i trwały, wazny nieraz do sturów, --
bardzo dobry materiał biurowy kamienia jego są:--

Porfiryt bez kwarcytu, barwy czerwonej lub kasztanowato-czerwonej; najdroższy jest z Egiptu zwany Porfido Rosso Antico, barwy czarnej jest Porfido ner Antico.--

Bazalt i Doleryt koloru czarnego, do murywania za twardy, są dobrymi przewodnikami ciepła, dają więc zimne ściany; dają bardzo twardy bruk, odpowiednie są także na stopnie i odrowia.--

Lawa trachytowa barwy jasnej, bazaltowa barwy ciemnej. Odmiany gabionate i dwustronate nazywają się pumeksom. Dają dobry materiał do sklepień. Wio-puła św. Sofii w Konstantynopolu.--

Serpentyń barwy ciemno zielonej, ciężki, bardzo twardy i trwały, nabiera politurę, ogniotrwały materiał budowlany. Przydatny do dekoracji architektonicznych.--

o Porzemiiany łupkowe należą:

Gneis podobny do granitu ale mniej twardy odłam łupkowy, wiaża wilgoci, podlega wietrzeniu nad ziemią i w wodzie, dlatego w budownictwie mało używany.--

Granulit: Gneis bez miki; zawiera mniej kwarcytu niż granit, dlatego mniej twardy.--

Łuski mikiarowy przechodzi w ciętych płytach, gdy zawiera dużo kwarcu jest ogniotrwałym, można go użyć jako ryby, do drzewiaki w palowiskach.--

Łuski chlorytowe, barwy zielonkawato-szarego połysku

jedwabistym, bardzo poszukiwanym jest łupek taki z Pimogne
Używa się go do krycia dachów. —

Łupek glinkowy barwy czarnej, niebieskiej, brun-
natnej i t. p. ma połyski pół metaliczny, przychodzi w natu-
rze w cienkich płytach, służący do pokrycia dachów. —

Właściwości kamienia budowlanego

Kamień budowlany powinien być przedewszystkiem:

- 1) Wytrzymałym. 2) Twardym. 3) Kształtnym.
- i 4) Lekkim. —

1) Wytrzymałość kamienia ^{zależy} zależy jest od mineralo-
gicznego składu, od jednostajności we wszystkich kierunkach,
a przy jednokierowym składzie mineralogicznym, ma się w od-
wrotnym stosunku do kierunku. —

Dotychczas obliczanie wytrzymałości nie doprowadziły do
dokładnych rezultatów; gdyż nieobliczono dokładnie wytrzy-
małości elementów składowych; ponieważ ciepłota kamie-
nia jest rozmaita w różnych kierunkach, dlatego też i wytrzy-
małość jest różna, w różnych kierunkach. —

Znać też trzeba przy kamieniu nie tylko na wielkość wy-
trzymałości, ale też na jakość i tak: w budownictwie najważniej-
szą jest wytrzymałość na zgniecenie, mniej na złamanie, a
najmniej na rozciąganie.

Stosunek wytrzymałości na rozciąganie do wytrzy-
małości na zgniecenie jest dla wszystkich kamieni ilością
stałą, mającą wartość od $\frac{1}{16}$ do $\frac{1}{27}$. —

2) Twardość jest po wytrzymałości najważniejszą
właściwością kamienia budowlanego. Twardość w pierw-

szej linii od własności fizykalnych i chemicznych kamienia. Tlenek, woda, kwas węglowy, mróz i gorąco są czynnikami, które działają niszcząco na kamień. Najdłużej opierają się niszczeniu kamienie kwarcytowe, granit, syenit, Dionizit.

Następnie trwałość kamienia jest od dzielności. Wielka wytrzymałość i ciężkość kamienia a mała dzielność wpływa już wielką trwałości tego.

Trwałość też jest od współczynnika rozszerzalności; im mniej jest ten współczynnik tem kamień trwałujszy, także należy od położenia geologicznego warstw, nareszcie od miejsca wycięcia i tak: Murzy od strony południowej budowli powinno się wykonywać z kamienia trwałszego, gdyż sąwarazone na nagłe i znaczne zmiany temperatury. W wodzie należy używać kamieni wodotrwałych w ogniu ogniotrwałych i t.p.

Ostatecznie jest także trwałość kamienia od sposobu przetwarzania kamieni przed wycięciem t.j. aby kamień nie był zwiastym i wilgotnym. Kamienie wapienne i piaskowce wapienne wydobyte z łomu są miękkie, gdyż zawierają dużo wody i rozpuszczonego węglanu wapiennego, na powietrzu woda paruje a węglan wapna krystalizuje, dlatego też te kamienie na powietrzu trwardnieją.

5. Trwałność kamienia kamienia głównie od położenia kamienia w ziemi.

Kamienie warstwowe, poziome, gdy są dosyć grube, dobre są na ciosy, tylko trzeba je w ten sam sposób układać jak się w naturze znajdowały.

Najlepiej obrabiać dają się kamienie masowe i rycołowe warstwowe.

4. Piękność kamienia zależy od jego struktury, połysku i barwy. Zdolność nabijania politory jest w ściślejszym stosunku do drobnokształtności. Najlepiej przyjmują politurę kamienie drobnoziarniste, gdy składniki ich posiadają jednolitą trwałość i niektóre z nich jeżeli nie są wietrzalne; co często występuje przy porfirze i granicie. -

Próbowanie wytrzymałości i twardości kamienia

Niektóre własności kamienia trzeba już badać przy wydobyciu go, próbowanie zaś wytrzymałości odbywa się na osobnych do tego przeznaczonych stacjach doświadczalnych, gdzie połączone są z pewnymi trudnościami. Do oznaczenia wytrzymałości kamienia na zgniecenie używa się najczęściej prasy hydraulicznej a do odczytania jej służy manometr. Fig. 1. przedstawia taką prasę hydrauliczną, skonstruowaną według Michalisa w Mannheim.

Między 2 płyty żelazne *a*, wkłada się kamień, który mamy próbować. Jeżeli ciśnienie *b* na wodę zawartą w naczyniu *d*, na ten czas wywiera ona ciśnienie na tłok *c*; tyle razy większe, ile razy powierzchnia tego tłoka *c* jest większą od powierzchni tłoka *b* w naczyniu *d*. Słaba *f* służy do ustalenia górnej płyty *a*, a na manometrze *e* odczytujemy ciśnienie wywarte na kamień i stąd wnioskujemy o wytrzymałości tegoż. -

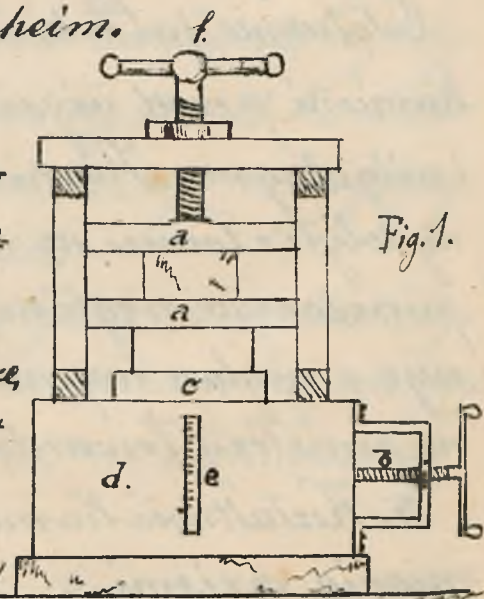


Fig. 1.

Wytrzymałości kamieni na ciągnięcie radko się

omnaxa, gdyż w ten sposób kamienio sie nie używa, jednak do oznaczenia współczynnika elastyczności jest bardzo pożądana. Wytrzymałość na rozciąganie można łatwiej i dokładniej oznaczyć niż wytrzymałość na zgniecenie, gdyż przy tej ostatniej trzeba uważać, aby powierzchnie zgniecenia były zupełnie płaskie i do siebie dokładnie równoległe, co zresztą jest doryt trudne do wykonania. —

Liatu probierczemu nadaje się zwykle kształt jak Fig. 2. to jest: wykonuje się równoległoboki podłużny o przekroju poprzecznym 5 cm^2 i na obydwuch końcach wykonuje się zgrubienia z cementu *bb*. —

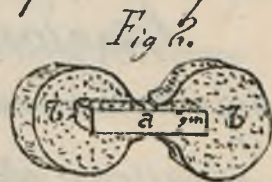


Fig. 3 przedstawia aparat Frühlinga

do oznaczenia wytrzymałości na rozciąganie. Wlesek *aa* wkłada się ciasto pro-

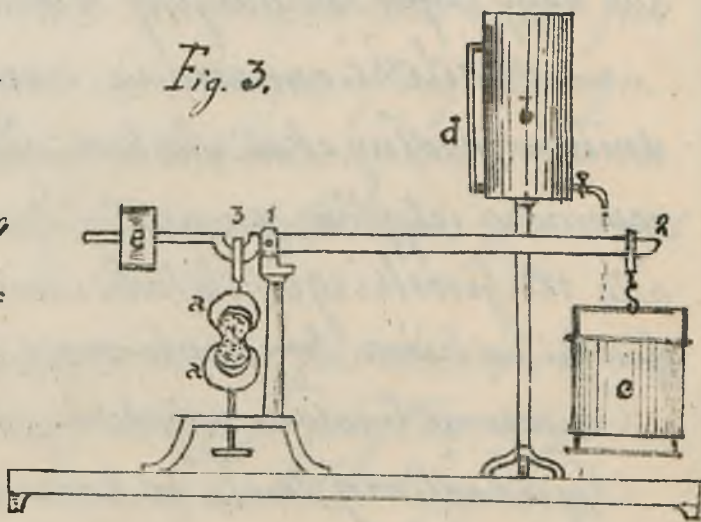
bierze w kształcie wyżej opisanym; następnie naczynia

bb za pomocą rurki puszcza się wodę do naczynia *cc* dopó-

ki nie nastąpi równanie, nastę-

pie odczytuje się wagę wody na rurce *dd* która nam daje

miarę wytrzymałości. Ciężarek *ee* służy do równowazenia ciężaru naczynia *cc*. Ramie *1, 2* jest 20 razy dłuższe od ramienia *1, 3*. Dźwignia prostoramienna. —



Wytrzymałość kamienia na stamanie wykazuje się przez bezpośrednie obciążenie; ustania się go w ten sposób jak ma być uchyty n. p. w murowaniu jednym końcem,

dwoma końcami lub podparty i. p. d. -

Bauschinger prof w Monachium wykonał wiele prób z piaskowcem i z płytami cementowemi o równej grubości a rozmaitej szerokości i długości i podaje n. p. taki wzór do oznaczenia wytrzymałości na zgniecenie $B = \sqrt{\frac{V_3}{4U}} (\lambda + U \frac{V_3}{h})$ w którym m B / oznacza zgniecenie w kilogramach B / powierzchni w cm^2 ciała probierczego, U / obwód przekroju w cm , h / wysokości ciała h / V_3 / liczbę statek; zależą one od materiału i oznaczają ciężkość i tarcie, wyznaczone doświadczalnie. -

Ciężkość i kruchość kamienia oznacza się w ten sposób, że się daje 2 kamienie o równych powierzchniach B / z tych jeden jest znany / jednokrotnie obrócić i podług czasu potrzebnego do obrócenia oceniamy jego ciężkość i kruchość lub też używa się do tego igły Vicat'a lub mały kłopot nasilający ręczną robotę. -

Twardość oznacza się według twardości pojedynczych składowników, podług skali Mohsa. - Jeżeli kamień jest dwukładkowy, zapomocą sztyftów rozmaitej twardości lub też zapomocą kamienia szlifierskiego / Metoda Rondleta / Im więcej kamień składowników się zawiera tem próbowane ciało jest twardsze.

Oznaczenie twardości dotychczas jest bardzo niedokładne. -

Najbardziejniej działa na kamień zmiana temperatury. osobliwie niżej zera, gdyż wtedy kamień zmniejsza swoją objętość a przeciwnie zachowuje się w jego porach zawarta woda, która zamierzając powiększa swoją objętość i tym sposobem rozsądza go; co my nazywamy że „kamień wietrzeje”. -

Brard odkrył, że sól Glauberska krystalizując działa na kamień podobnie jak lód, tylko nieco silniej; na tem

zasadka się próba trwałości kamienia na mroź; mianowicie odbywa ona się w ten sposób: Obrabia się 2 kwiłki 5-6^{cm} jedną z kamienia xnanego jako mrozo-trwałego, a drugą z kamienia budanego; xamutka je się w gorącym roztoku soli glauberskiej przez 1/2 godziny następnie obwiązuje się nitką i xawieszka się na 1/4 godzin, żeby sól skrytalizowała. Nieraz kwiłta razy przez dobę powtarza się tę czynność i to przez 3-6 dni a następnie przez porównanie kamienia badanego x narym. otrzymujemy trwałość tego pierwszego. -

Sposobu tego używa się tylko w ten czas, gdy trzeba nam w krótkim czasie x badać trwałość kamienia. Najlepiej jednak wyitanie badany kamień przez ximę na mroź. -

OBRABIANIE KAMIENI.

Podług obrabiania kamieni rozróżniamy:

1. Kamienie kamienne, które używa się do budowy tak jak się je x tomu dostaje, są one kształtu mniej lub więcej regularnego. -

2. Kamienie ciosowe: Kwadry: są to kamienie przez kamieniarkę obrabione, xamniejszej kształtu równoległocianu prostokątnego. -

Jeżeli wysokość takiego równoległocianu jest stosunkowo do szerokości i długości nieznaczna narywamy go płytą, płytą narwiemy go jeszcze wtedy, gdy wysokość wynosi 1/5^{cm} gdy więcej narywamy go ciosem: Płyty są stosunkowo droższe od ciosów. -

Stopień i sposób obrabiania kamieni może być rozmaity jeżeli powierzchnie kamienia jest bardzo mało obrabiona bityka: Fig 4. f. młot, ostkiard i tylko bręgi są gładko obrabione, narywamy go bosowanymi: bosowanymi jak: Fig 5. f. -

Tem samym narzędziem Fig 4. można kamień precyzyjnie w tedy narzywać, my go precyzyjnie lub szpicowany m. p. Gestizt. -

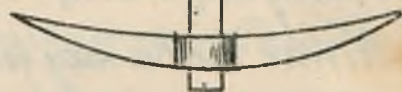


Fig. 5



Fig. 4.

Gładziej obrabia się za pomocą, takich zwanych kędli: Fig 6 i 7; i wtedy mówimy kamień jest kędlowany; kędlowanie może być drobniejsze lub grubsze stosownie do tego jakich używamy kędli. -



Następny sposób obrabiania jest tak zwane gro-
szkowanie ka-
mien: Gestokt/
zapomocą nitota przedstawionego w Fig 8: Stockholm mer. Ten sposób obra-
biać się zwykłe sto-
pnie schodowe. -

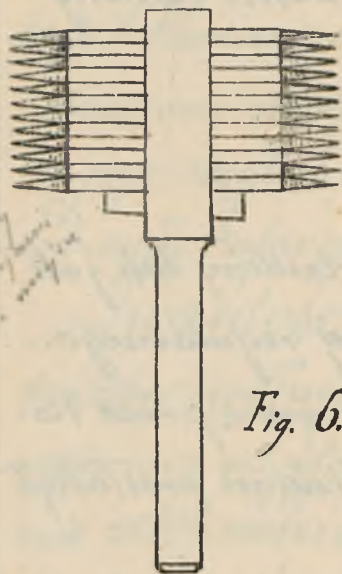


Fig. 6.

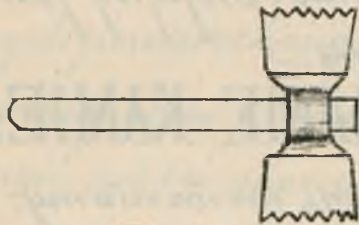


Fig. 7.

Jeżeli gładziej obrabia się za pomocą szarytki: Scharir eisen; jest to można po-
wiedzieć szerokie dłuto: Fig 9 A i B; o które się
bije drowniana, bityka: Fig 10; i m. rzecza jest szarytką tem trud-
niej jest obrabiać, ale i obro-
bienie jest łatwiejsze. -

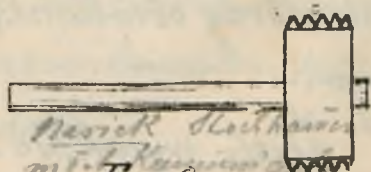


Fig. 8.

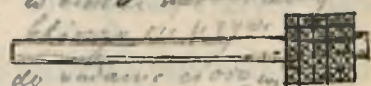
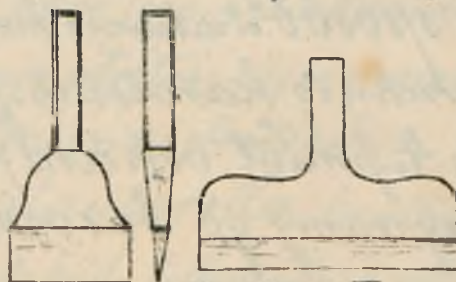


Fig. 9.

Chcąc żeby kamień był
jeszcze gładziej natenczas
sięgo szlifuje. -



A Fig. 9. B.



Fig. 10.

złifowanie odbywa się za pomocą drugiego kamienia, najlepiej ostroziarnistego piaskowca; lub też za pomocą wtroziarnistego piasku. Często używa się takiego samego kamienia, jaki ten co ma się go złifować i daje się między nie piasek; we wszystkich jednak wypadkach polewa się złifowany kamień wodą. Często złifuje się kamień już po ułożeniu np. posadzki kamiennej. —

Najładniejszy sposób obrabiania jest polerowanie. —

Poleruje się za pomocą drobnoziarnistego piasku, lub smirglu, następnie za suszono się twardym i wyciera sukrem. —

W nowszych czasach używa się także kamieni heblowanych za pomocą maszyn. W Ameryce obrabiają kamienie przeważnie za pomocą maszyn. —

Kamienie rozcina się na płyty, za pomocą stalowych pił zębatach, lub gładkich z wyciem piasku. —

2. Kamienie sztuczne

Kamienie sztuczne rozróżnia my: A. wypalone w ogniu i B. suszone na powietrzu. Ingi ni wypalane.

A. Kamienie sztuczne wypalone dzielimy według stopnia wypalenia na: 1. endrówki, najlepiej wypalone; mniej wypalone są 2. wisznówki, przy których rozróżniamy pierwszą, drugą, a czasem trzecią sortę. Wisznówek używa najczęściej do budowy. Mało wypalane cegły zwane są kopsiatkami. —

Podług fabrykacji rozróżniamy cegły roboty ręcznej i maszynowej. —



Podług użyciu dzielimy cegły na: 1. zwykłe. 2. posadzkowe i 3. dachówki

1 Cegły zwykłe x.x. mурowe

Służą do wyprawdzania murów, sklepień filarów itp.

Wykonują je w różnych krajach i różnych prowincjach w rozmaitych wymiarach. Wogóle cegły mniejsze są lepsze, gdyż można je lepiej wypalić. - Dla rozmiarów cegły można najodpowiedniej przyjąć tę regułę, że długość od szerokości a szerokość od grubości cegły, powinna być 2 razy większa, więcej 10 do 15^{mm}. ($l = 2b + 10$. $b = 2h + 10$)

W Austrii wykonują cegły dwójakiego formatu:

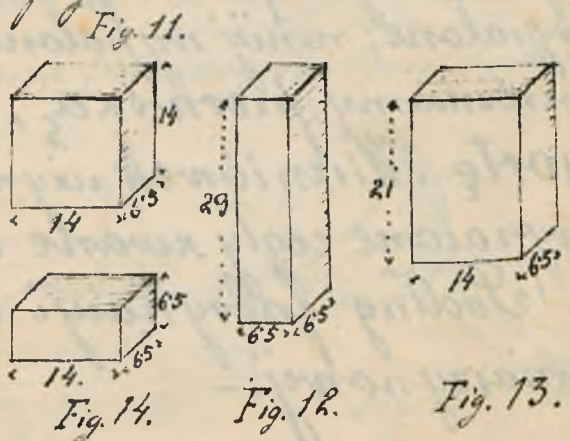
Cegła większego formatu ma po wypaleniu rozmiary: Długość = 29cm., szerokość = 14^{cm.} a wysokość i grubość: 15^{cm.}

Cegła mniejszego formatu jest 25^{cm.} długa, 12^{cm.} szeroka a 15^{cm.} wysoka. -

Czyniąc takich cegieł całych wyrabiają inne cegły:

Półówki poprzeczne: fig 11/ podłużne: fig 12/
trzykwatki: trzyczwarte cegły: fig 13/ kwatki:
cztery cegły: fig 14/ cegły takie może sobie sam mularz młotem zrobić z całej cegły. -

Cegły do wykonania murów surowych: nie tytkowanych; wyrabia się z gliny czerstwej sxlamowanej i takie cegły narzynawny okładzinowemi. -



Cegły klinowe które dzielimy na skłębione: Fig 15:
i studzienne: Fig 16:

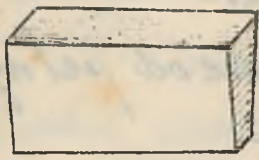


Fig 15.

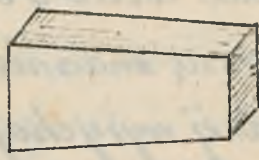


Fig 16.

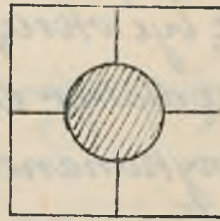


Fig. 17



Fig 18.

Cegły kominowe: Fig 17/ i filarowe: Fig 18./ służące do wykończenia stupów lub kominów okrągłych. —

Cegły grzeszowe mogą być rozmaitych kształtów. Fig. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27. przedstawiają najczęściej używane kształty; tu można także użyć płyty grzeszowe, które są 45 do 60^{cm}. długie; 15 do 21 cm. szerokie a 9 do 12^{cm}. grube są to prosto cegły większych rozmiarów. —

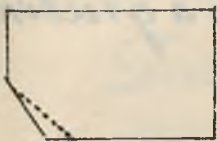


Fig. 19.

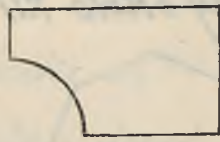


Fig. 20

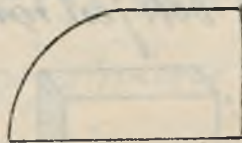


Fig. 21.

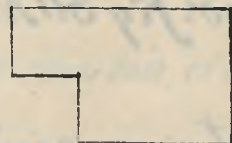


Fig. 22.

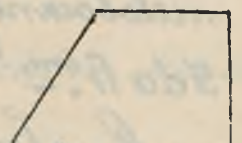


Fig. 23.

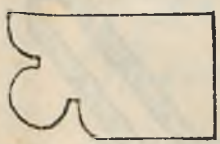


Fig. 24.

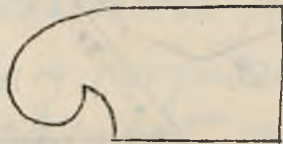


Fig. 25.

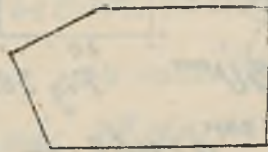


Fig. 26.

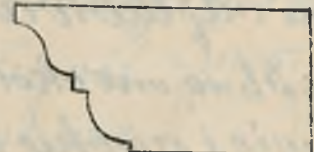


Fig. 27.

Cegły dziurkowane, które wyrabiają się w ten sposób, że dodaje się do gliny takie ciała sproszkowane, które podczas wypalania ulatniają się, m. p. torf, węgiel, trociny itp.

Cegły te są dobre do wyprawiania murów wewnętrznych. Gdy próżnia wynosi 50% to wytrzymałości ich zmniejsza się od 15% — 20%. —

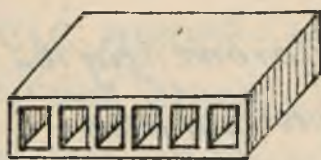
Zamiast cegieł dziurkowanych wyrabiają także

cegły wydrążone /Hohlziegel/ Kształt w tych ceglach ma
gą iść wzdłuż /Fig 28/ Läufer lub w poprzek /Fig 29/ A i B
: Streckery i mogą być okrągłe lub wieloboczne. -

Cegły te są dlatego dobre, że są znacznie lżejsze od pełnych
a mury z nich wykonane prędzej wysychają. -

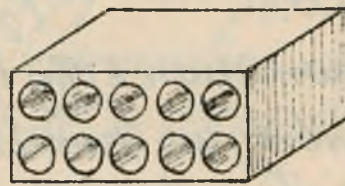


Fig. 28.



A.

Fig. 29.



B.

2 Cegły posadzkowe.

Cegły posadzkowe służą do wykładania posadzek, tarasów
i t. p. dzielimy je na:

Żyłki płyty posadzkowe kształtu kwadratowego lub
wielobocznego. Fig 30 A i B. bok jest równy około 20 cm a grubość
5 do 6 cm.

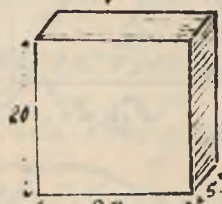


Fig 30A.



B.

Cegły tarasowe
czyli odzielkowane

Fig 31. są one około 30 cm
długości i szerokości a 8 cm grube. -

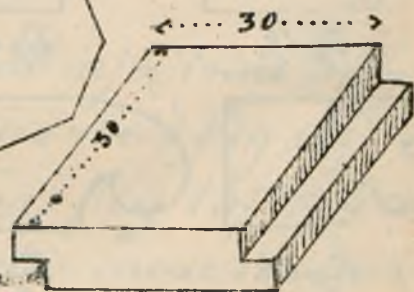


Fig. 31.

Żyłki /Fig 32/ są to płyty kwadrato-
we lub wieloboczne których bok wynosi

15-20 cm a grubość 2,5 do 5 cm, posiadają one z jednej strony
ornament wykonany z szlamowanej równie z abarwionej
glinki. Znane są t. x. płyty z Metlach jakoteż płyty z fa-
bryki z Wiener-Neustadt koło Wiednia. -

Tu można zobaczyć także klinkiery są
to właśnie cegły holenderskie o wymiarach



Fig 32.

20cm długości 10cm szer. 5cm. grube, składają się z glinki i talkiem i piaskiem kwarcowym; wypalane są prawie do topliwosci. -

Do murów są za trwałe, używa się je do brukowania i robót podwodnych. -

Cegły ogniskowe czyli ogniotrwałe składają się z $\frac{1}{3}$ piasku kwarcowego i $\frac{2}{3}$ ogniotrwałej glinki. -

Samotki są to cegły wykonane z mieszaniny $\frac{1}{3}$ glinki porcelanowej i $\frac{2}{3}$ t. z samotu (są to sproszkowane czerpy z nacyn, w których wypalają porcelanowe towary) -

Grafitki są wykonane z ogniotrwałej glinki zawierającej dwiśro grafitu. Są mało wypalane, nie kwarcowe, koloru czarnego, nie topnieją i nie pękają się. -

5. Dachówki

Dachówki są to cegły służące do krycia dachów. Rozróżniamy następujące rodzaje:

1. Dachówki płaskie t. z. karpionki Fig 33. -

Normy karpionek są rozmaite, długość wynosi 30 do 40^{cm}, szerokość 12 do 18^{cm} najwyżej 15^{cm}; grubość 1 do 1,5^{cm}, która zależy od jakości materiału, im lepszy materiał tem mogą być cieńsze. -

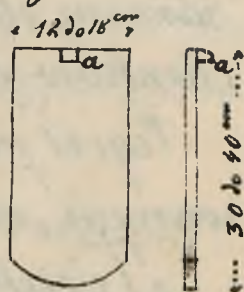


Fig. 33.

Karpionki wyrabiają się w formach blaszanych a noszą a a Fig 33; przykrywa się z wolnej ręki. -

Dachówki kłobkowane zwane także gąsiorami Fig 34. służą do pokrycia grzbietu i narożny, albo też i całych dachów Fig 35, są kształtu konicznego t. j. węż-

zają się. - W Włoszech nazywają je „Coppie”

Tutaj także należą, t.j. esowki dachówki kształtu S Fig 36. używane bardzo często w Holandyi. -



Fig. 34.

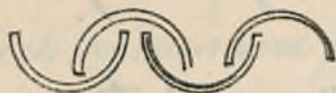


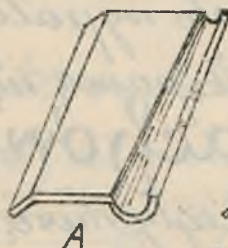
Fig. 35.



Fig. 36.

Dachówki odfelcowane używane przeważnie w Francyi i Belgii. Kształt zasadniczy takiej dachówki przedstawia Fig 37/A i B ale wyrabiają je bardzo rozmaite.

Dla większej trwałości powleka się cegły a przeważnie dachówki bardzo często polewają lub glazurą i wtedy nazywamy je ceglami polewanymi. -



A

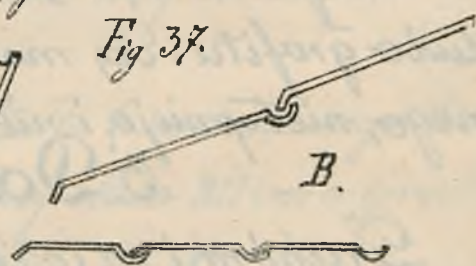


Fig. 37.

B.

Polewa może być rozmaitego koloru a jest składem ordynarnym składającem się z tlenku ołowiu, gliną, piaskiem i tlenków metali. -

Cegiel polewanych używa się przy budynkach nie tytułowanych, osobliwie bardzo często używają to w Niemczech.

Terakoty są to wyroby plastyczne wypalone, wykonane z dobrej gliną, koloru są zwykle ciemnego lub ciemno-czerwonego. -

Terakoty wyrabiają figury, ornamenty, balustrady, karykatele, kolumny i t. p. służące do ozdoby. -

Ogólne własności czyli oznaki dobrej cegły. -

Każda cegła w ogóle powinna posiadać następujące własności

1. Regularny kształt t.j. powierzchnie jej powinny być płaskie, nie wklęsłate, krawędzie ostre, narożnia czyste. -

2. Przy uderzeniu młotem powinna wydawać czysty odgłos *pdźwięk* -

3. Powinna się łamać jednostajnie, przy kruszeniu młotem nie kruszyć się, i dać się obrabiać w dowolne kształty. -

Łam powinna być miarzysta. -

4. Głina z której się wyrabia cegły nie powinna zawierać kamyczków bądź wapiennych bądź marglowych, gdyż przy wypalaniu cegły kamieniają się, te ostatnie na wapno palone, które gdy cegły są wystawione na deszcz przy gaszeniu się rozsadzają, takowe. -

Przekonać się o tem można wsadzając badaną cegłę w wodę. -

5. Dobra cegła nie powinna w ciągu doby wciągnąć w siebie więcej wody, jak $\frac{1}{15}$ własnego ciężaru i nie powinna w wodzie pękać

6. Powinna być mrozotrwała, o cem przekonuje się całkiem tak samo jak przy kamieniach naturalnych: strona 141. -

7. Nie powinna zawierać kwasów. Przekonać się o tem można zamurzając cegłę w wodzie, następnie pozostawiając w miejscu (w miejscu) ciemnym i ciepłym, gdy się na powierzchni utworzą kryształy, natenczas & najdu-

je się w niej kwas. —

8. Skądą dobra cegła powinna być w pierwszym stopniu ogniotrwała, o czym się przekonuje wytarwiając ją na drwiątanie ognia. —

9. Cegła powinna być głównie wytrzymała, na zgniecenie, na które zwykle jest narażona. Wytrzymałość ta powinna wynosić od 70 do 140 kg na 1^{cm}, z uwzględnieniem dwiesięcioprocentowej pewności można ją obciążać na 1^{cm} 7 do 14 kg. —

Przy tej wytrzymałości znaczna rolę odgrywa zaprawa i taki: zaprawa zwykła wapienna: 1 wapna i piasku; zmniejsza wytrzymałość muru ceglanego aż do 44% a zaprawa cementowa: 1 cement i piasku; tylko do 63% (Bohme Berlin).

Kolor cegły nie decyduje wcale o jej dobroci, gdyż zależy on tylko od ilości żelaza. Zwykle glina ogniotrwała jest barwy jasnej. Tylko między ceglami wyrobionymi z tej samej gliny i wypalonych w tym samym piecu, porównajemy podług koloru stopień wypalenia a tem samym i stopień dobroci, gdyż wogóle lepiej wypalona cegła jest lepsza. —

B. Branienie szlachne niewypalone.

Cegły nie wypalone czyli surowki wyrabia się z samej gliny lub też gliny zmieszanej z włókniściami (ciałami) jak: słoma, plewa, siatkana słoma itp. i mogą być użyte do budowy rżew gospodarstwach wiejskich, nie bardzo obciążonych; nie powinny być wykorzystane na podmurowanie i kamienia lub wypalanej cegły i muru.

powinien być wypraniony.-

Cegły wapienne składają się z mieszaniny wapna gaszonego i piasku a czasem dodaje się żwiru, drobno tłuczonych kamieni lub cegły. U nastatkie cegły sątko rozrywają, najwiecej w Niemczech.-

Cegły cementowe składają się z cementu i z czystego, ostro i ciastnatego piasku, czasem dodaje się drobnego żwiru. Formuje się je w drewnianych formach Także cegły gliniane. Można na też wyrabiać większe kamienie sztucznie.

Cegły gipsowe składają się z gruzu ceglonego, z gipsem i wody.- Cegły tej nie można używać w miejscach wilgotnych.

W nowych czasach wyrabiają takie zwane cegły korkowe, składają się z zwykłej zaprawy wapiennej: z wapna, piasku, wody, do której dodaje się kawałki korków, Cegły te są przed wystrykiem lekkie, dosyć wytrzymałe a nawet, jak próby okazały, na powietrzu trwałe.-

II. ZAPRAWY

Zaprawy dzielimy na: A. Chemiczne t.j. które tężąc, to znaczny przechodzą w stan stały nie tylko przez wyschnięcie ale i przez zmiany stanu chemicznego.

Do tych zaliczamy: Zaprawę wapienną, zwykłą i hydrauliczną i zaprawę gipsową.-

B. Mechaniczne t.j. takie, które przechodzą w stan stały przez wyschnięcie lub stygnięcie n.p. Zaprawa glinianna zwykła lub szamotowa, kity, asfalt, siarka i t.p.

A. Zaprawy chemiczne

Najważniejszą częścią składową zapraw chemicznych

jest wapno. Wapno dzielimy na:

a. Wapno dające się gasić tu należą: wapno tłuste, wapno chude i hydrauliczne: wodolubne:

b. Wapno niedające się gasić tu należą: Cement romański: naturalny, Cement portlandzki: sztuczny i dodatki hydrauliczne. -

c. Magnesy, do których należą: Cement dolomitowy i cement Sorela. -

d. Gips który może być zwykły i hydrauliczny. -

a. Zaprawa wapienna dająca się gasić. -

1. Zaprawa wapienna zwykła składa się z wapna tłustego, z piasku i wody. -

Wapno tłuste otrzymuje się przez wypalenie kamienia wapiennego. Po wypaleniu otrzymujemy taki zwane wapno gryzące czyli żywe lub palone. Jeżeli do wapna palonego dodamy wody rozpadnie się ono na proszek przytem wytwarza się znaczne ciepło. Ten proces rozpadania się wapna palonego nazywamy gaszeniem. -

Dodając do tego proszku więcej wody kamienia on się na białą ciastowatą masę, która jest wodnikiem wapna, w stanie po części rozpuszczonym lub nierozpuszczonym w wodzie. -

Gaszenie może się odbywać w rozmaity sposób.

Najczęściej odbywa się to gaszenie w taki zwanych foliach (fig. 39) są to płaskie skrzynie większe lub mniejsze 30 do 45^{cm} wysokości ustawione na klockach nad dołem taki, że są, do tego ostatniego lekko nachylone. -

Z jednej strony maja, otwor, który z wewnątrz ka tyka się tak
 zwanym szyberem fig 39 a a wewnątrz ka ekspieca się drucia na
 siatka. - Doł wrytyle u botru jest
 wyłożony deskami. Do foli da-
 je się wapno palone, następnie
 dolewa się tak długo wody, dopó-
 ki wapno nie przestanie kipić
 i burzyć się rozrabiając nie ustano-
 nie t. z. gascami; fig 41; Na-
 stępnie odtyskając szyber, wpu-
 szez się już ugaszone wapno w doł, - zbytnio wodę
 wsiąka w ziemię. - Napęd ni wry w ten sposób doł wapnem,
 można go przechować przez kilkadziesiąt lat, przykrywo-
 szy go piaskiem, ziemią, i deskami, żeby uchronić od przy-
 stępu powietrza i wody. -

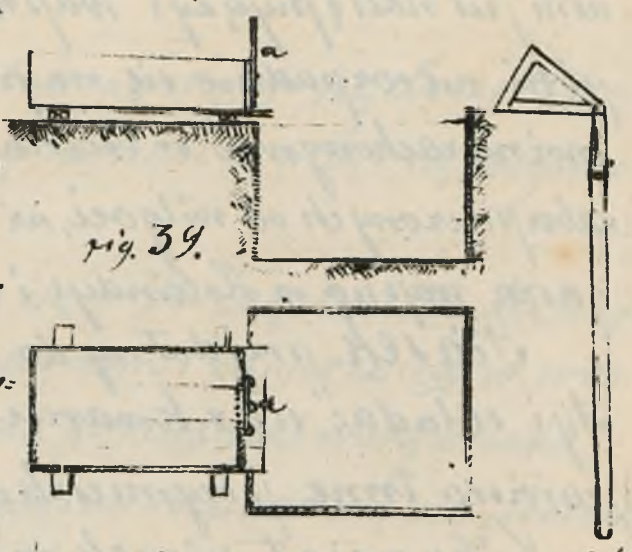


fig. 39.

fig 40

Jeżeli przy gaszeniu wyšlo się za mało wody, rozpada
 się wapno palone na proszek ziemisty i nazywamy to wa-
 pnem spalonym, przeciwnie gdy się wyšlo za dużo wody
 nazywamy je wapnem zatopionem. -

Jeżeli do wapna gaszonego doda się sproszkowanego
 wapna palonego niegaszonego, naówczas mieszanina taka
 bardzo szybko twardnieje a to z tego powodu, ponieważ wo-
 pno niegaszone odbiera wapni gaszonemu wodę. -

Wapno po zgaszeniu zwiększa swoje objętość. Gdy wa-
 pno zwiększy swoje objętość 2 do 4 razy, jaka, miało
 przed zgaszeniem, naówczas nazywamy go wapnem
 tłustem, gdy tylko 1 1/2 do 2 razy, nazywamy je wa-

przem chudem.-

Imny sposób gazenia, częściej używany przy wapnie chudem jest następujący: wapno palone polewa się wodą do-
póki nie rozpadnie się na proszek. Następnie proszek ten
można zachowywać w beczkach lub skrzyniach kamiennych,
zabezpieczonych od wilgoci, aż do użycia. - Ten sposób czesto
gazna wapno w Holandyi i Szwecyi.-

Piaszek przydatny do zaprawy powinien być ostry i czy-
sty składać się z kwarcu, z szpatu polnego i miki, gdy
zawiera inne przymieszki jest złym.-

Najlepszy jest piasek rzeczny, a piasek morskiego
nie można używać, gdyż zawiera w sobie sól i inne orga-
niczne przymieszki.-

Woda użyta do zaprawy powinna być czysta, najlepsza
by była destylowana, ale ponieważ destylacja potężniejsza by-
to z szkodliwymi faszami, używać przeto najlepiej wody
deszczowej, a w braku tejże i czystej rzeki lub źródlanej; wo-
dy morskiej do zaprawy używać nie można.

Rozrabianie zaprawy odbywa się w cebrach, folach i t.p.
Najpierw rozrabia się wapno z wodą na mleko wa-
pniowe a następnie dodaje się piasek i dobrze się mie-
sza. Dobroci zaprawy zależy głównie od mieszania jej
tak, żeby każde ziarnko piasku było naokoło oblepione
wapnem. - Jeżeli da się za dużo piasku do zapra-
wy, narzywaną ją zaprawą chudą, zaprawa taka
szybko przedźwieże niż twarda, lecz wiać w niej
w palce rozsypuje się. Dobrą zaprawę poznaje się

nie nabiera się ją na kielnię, gdy zostawia so sobie białe smugi jest
dobrą, przeciwnie, gdy kielnie nie zostawiając smugów,
zamiera za małe wapnie i jest złą. -

2. Wapno chude gasiemy tak samo jak hydraulicznie.
Gaszenie to nazywamy suchem a może się odbywać
w dwojaki sposób:

W pierwszym razie napełnia się w $\frac{2}{3}$ częściach kocioł
o kształcie cylindrycznym wapnem palonym i zanurza się w wo-
dzie przez kilka minut; gdy się na powierzchni wody okażą
bąbelki wyjmujemy je, a wtedy wapno rozpada się na proszek,
który przechowuje się w naczyniach zamkniętych i zabezpieczon-
ych od wilgoci. -

W drugim razie robi się z wapna palonego storki: kruszy się
o średnicy podstawowej około 50^{cm}; przykrywa się je pio-
skiem i polewa wodą, przez piasek dostaje się do wapna tyle wody,
że wapno się ugasi i rozsypie się w przeciągu 24 godzin w pro-
szek. -

3. Zaprawa hydrauliczna: wodotrwała; składa się z wa-
pna hydraulicznego, piasku i wody. Wapno hydrauliczne
zawiera oprócz wodorotlenku wapna jeszcze inne przy mieszkaniach
a mianowicie 10 do 18% gliny. Zaprawa ta w wodzie
bardzo prędko tężeje. -

Stężenie zaprawy.

Stężenie zaprawy wapiennej polega głównie na tem, że
wodorotlenek wapna CaO łączy się z kwasem węglowym z powie-
trza i zamienia się najprostot w tlenek wapienny, a części
tego pojedyncze cząstki zbliżają się do siebie coraz więcej,

Także zaprawa z czasem zamienia się w sztywny szkielet wapienny. — Prędkie tężenie zaprawy hydraulicznej polega na tem, że zawarta glinka odbiera szybko wodę z kowu wapna, która się łączy. —

7. Zaprawa z wapna nie dającego się gasić.

Należą tu takie wapna, które po wypaleniu polane wodą nie gaszą się; do tych należą:

1. Cement rromański: Cementkalki jest to naturalny cement hydrauliczny. —

Cementy można też podzielić według sposobu użytkowania na: I. Cement naturalny I. Cement sztuczny. —

Cementem naturalnym nazywamy ten jeżeli materiały: muszory, zwykłe wapienie marglane, mate własności, że wypalony i sproszkowany daje nam produkt, który bez wszelkich dodatków: proszek wody, daje nam zaprawę wodotryskową: takim jest cement rromański. —

Cement taki składa się przeważnie z wapna, krzemionki i gliny, oprócz tego z żelaza i manganu, z magnezem, potasem, sodem i t. p. —

jest to zwykłe proszek koloru brunatno-ciemnego, wody więcej dla tego że nie bardzo nuciasta, w wodzie nieznacznie się ogrywa. —

Czysty cement z wodą daje zaprawę bardzo prędko tężącą, tak na powietrzu jako też i w wodzie, dlatego też używa się go do robót podwodnych, w wodach wietrznych, do ratowania żelaz i t. p. W warunkach wilgotnym używa się zaprawy składającej się z trzech części cementu a czterech

części piasku. Do robót nadziemnych używa się zaprawy składającej się z cementu części 1 a 3 do 5 lub 8 części piasku.

Sposób rozrabiania zaprawy składającej się z cementu piasku i wody jest następujący: Mierzą się najpierw przed wysuszeniem, dokładnie cement z piaskiem w jednorodną masę a następnie dolwa się potrzebną ilość wody.

2. Cement portlandzki czyli sztuczny. — Cementem sztucznym nazywamy ten, jeżeli do materiału surowego dodaje się pewne ciała: głównie glinę i dopiero się go wypala przytęple do stopienia i tłuca na procy. — Istnieje też cement naturalny z Perlmors w Tyrolu koło Ruffsteinu, który posiada te same właściwości w cement sztuczny i nazywają go też cementem portlandzkim.

Cement portlandzki przedtawia się jako drobny materiał przytęple w ziarnistach płaskich, przeto ciężar jego jest większy od poprzedniego cementu 3 do 3,5, powinien być koloru szarego wysadzonego w niebieskawo lub zielonawy. Przy rozrabianiu nie powinien swojej objętości aniem zmniejszać ani zwiększać. —

Podług Michałisa skład chemiczny cementu sztucznego jest mniej więcej następujący: wapna 60,05% tlen węgla 24,34 gliny 7,50, tlen żelaza 3,34 gliny 1,82, Magnezji 1,17 a inne domieszki jako sól, potaż i t. p. 100 części. —

Wogóle cement sztuczny nie trzeje tak przedtawia jak cement naturalny, dlatego też używa się go więcej do robót nadziemnych.

Sposób rozrabiania taki sam jak przy poprzednim. —

Cementy sztuwnie wyrabiają zwolna i przedkierującymi. Jeżeli cementu stężeje w przelicygu 20 do 30 minut narówny go przedkierującym; jeżeli po 24 godzinach to zwolna kierującym i wciągającym. —

Każde cement zwolna kierujący jest trwałszy i wytrzymalszy na zgniecenie. —

Podług doświadczeń Feichtingera przyjmuje cement podczas rozrabiania i tężenia mało wody a ponieważ tężenie zależy na wciąganiu wody przez glinę; wytknęto, że przerywanie procesu tężenia niewiele tytko nieznaczny wpływ na dobre tężenie cementu. Wskazano, że cement, jest jedna, z najważniejszych, gdyż może nastąpić cement przedkierujący, cementem zwolna kierującym, używając go dopiero, gdy już zaczęło tężeć, wtedy go się znów rozrabia i przedkierowuje. —

Wodę, która się dodaje do zaprawy z czystego cementu wynosi 20 do 40% jeżeli daje się piasek, wtedy dodaje się mniej wody 10 do 15%. —

3. Zaprawa hydrauliczna prodotrwała: / tę można w ten sposób wyrabiać, że do zaprawy zwykłej z wapna szutego, przedkierunki wody; dodaje się cementu portlandzkiego. Przekonano się, że zaprawa taka pod wieloma względami jest zupełnie taki dobra jak zaprawa cementowa, a nawet pod pierwszym względem lepsza, gdyż przy tężeniu nie pęcznieje, dla tego też bardzo dobrze używają ją do wytknięcia grzyndów i wogóle do wyprawy zewnętrznej.

Już zaprawa składająca się z 1 części cementu, z 6 części wapienia i 8 części piasku jest wodotrwała i przetrzymuje się dłużej niż zaprawa zwykła. —

Ponieważ zaprawa taka jest hydrauliczna wymaga dostarczenia wody, potrzeba więc przy wyprawianiu murów polewać je obficie wodą lub też osłaniać sztalami od promieni słonecznych. —

4. Zaprawę wapienną hydrauliczną można wyrobić także za pomocą dodatków hydraulicznych zwanych dawniej cementami właściwymi, takimi są: Tras, ziemia pucalonna (włosek) / ziemia santolinowa / Grecy na wyspie Santolin / mączka ceglana / cegły dobrze wypalonej / sproszkowane tufy wulkaniczne, pumeks i gips. Dodatki te, dodane do zaprawy tustej zwykłej, nadają jej właściwości hydraulicznej. —

Przepracowanie takiej zaprawy odbywa się w następujący sposób; miesza się najpierw te dodatki na suchu z piaskiem, a następnie, przy ciągłym mieszanii dodaje się rozpuszczonego wapienia tustego / mleka wapiennego / n. p. Zaprawa składająca się z 2 części wapienia, z 3 części ostryżowego piasku, a z 6 części trasu lub zaprawa składająca się z 3 części wapienia, z 3 części piasku i 6 części mączki ceglanej, trzyma się 3 do 4 dni. —

C. Zaprawy wapienia magnetycznego.

1. Zwykłe wapienie magnetyczne / cement dolomitowy / otrzymuje się przez słabe wypalenie dolomitu, następnie

się sproszkowany z wodą, zmieszany daje zaprawę wodotrwałą.
Ta. -

2. Mocno wypalony dolomit zachowuje się podobnie jak wapień chude, nie predko tężyje i nie jest wodotrwały. Używa się go zmieszanego z piaskiem i wodą do wyrabiania kamieni sztucznych. -

3. Cement Portlanda: cement magnezowy otrzymuje się z niego najlepsza, zaprawa, najśredniej i najmocniej wiążąca. Rozrabia się ją z palonego magnesytu i z gęstego roztworu magnezji chlorkowej. Cementu tego używa się zwykle na starych probierkach do wytkonywania ugrubień. Fig. str. 13. -

o zaprawie z gipsu

1. Gips zwykły słabo wypalony, przy 110 do 120 stopniach Celsjusza, jest to masyca biała, która rozrobiona z wodą, daje zaprawę predko tężącą; zmieszany z wapieniem twardym daje zaprawę predko tężącą. W handlu przychodzi w beczkach zabezpieczonych od przytępsu powietrza i wilgoci. -

2. Gips hydrauliczny jest to gips wypalony aż do czerwoności, tężyje powoli i jest wodotrwały. -

3. Gips alunowy: cement Keene. Palony gips nasycany się alunem i następnie on go się wypala do czerwoności. Przy rozrobieniu zaprawy dodaje się do wody roztworu alunowego. -

4. Gips boraksowy: cement Pariana. wyrabia się podobnie jak gips alunowy dodając zamiast alunu

boraksu.-

5. Cement t.z. Scotta utrzymuje się go dodając do wapna, podczas gaszenia, gipsu.- Zaprawa taka jest mocno wiążąca, i trwałą w wodzie.-

Próby cementów.-

Zaprawy wapiennej nie naraza się nigdy na rozewanie, dlatego też nie wykonuje się prób w tym kierunku.

1. Przy próbowaniu cementów powinno się sporządzić analizę chemiczną, i porównać ją z składnikami znanych już cementów jako dobre i stąd wnioskować można o dobroci cementu badanego.-

2. Najważniejszą rzeczą przy cementach jest moc wiązania tak na powietrzu jak i w wodzie.-

Próby te odbywa się w ten sposób: Rozrabia się wyciły cement z wodą i kładnie się na dachówkę, wysychuje się dość wykonania; prób takich wykonuje się kilka m.w. do dziesięć. A według tego, w jakim czasie cement teżeje wnioskuje się o jego dobroci i mocy wiązającej.-

Podobnie wyrabia się gątki z tej samej zaprawy i rzuca się je do wody. Gdy cement ma być dobrym woda nie powinna się ogrzać ani mącić a gątki nie powinny się rozsypać.-

3. Następnie wykonuje się próby tak samo z zaprawą, składającą się z cementu i z 1, 2, 3 i więcej części piasku; najchętniej używa się zaprawy składającej się z 1 części cementu i z 3 części piasku i przekornuje się o ile cement znosi piasek t.j. ile można zmieszać piasku

do cementu, żeby zaprawa była jeszcze dobrze wiążąca. -

4. Na stacjach probierzych badają głównie (głównie) wytrzymałości cementu na rozwaranie: podobnie jak przy kamieniach str. 13 i podług niej wnioskują o innych jego własnościach. -

Podług norm austriackich powinno ciasto probierze, wykonane z mieszaniny części cementu a części piasku, znajdować się przez 24 godzin na powietrzu a resztę czasu w wodzie, po 7 dniach posiada wytrzymałości przy najmniej 8 kg. na 1 cm^2 a po 4 tygodniach przy najmniej 12 kg. na 1 cm^2 . -

Piasek normalny jaki się wycina przy takich próbach powinien składać się z czystego kwarcu. -

Taki czysty piasek kwarcowy przesiewa się przez sito, które ma 144 oczek na 1 cm^2 , żeby oddzielić proch od niego; następnie dopiero przesiewa się go przez sito o 64 oczka na 1 cm^2 ; ten piasek, co przeleci przez sito jest piaskiem o normalnej grubości; pozostały piasek w sicie jest nie xdatny. -

5. Nadziej wykonuje się z cementem próby na xgniecenie na pomoce, maszyny hydraulicznej fig. 1. f. -

Wytrzymałości na xgniecenie jest większa, niż jest na rozwaranie; a mniejsza się im więcej dodaje się piasku. -

6. Czasem próbuje się wytrzymałości na xłornanie; np. przy stopniach schodowych wykonach z cementu; i zwykle wytrzymałości ta równa się 0,18 wy-

trzymałości na zgniecenie. -

7 Następnie bada się moc ekspansji się cementu z kamieniami. Rozrabia się zaprawę i rzuca się jej trochę na szkło albo dochówkę a po jej stężeniu, próbując palcem czy łatwo lub trudno da się poruszyć, wnioskujemy o mocy ekspansji. -

Próbe tę można w ten sposób wykonać, że zlepia się zaprawą próbowaną kilka cegieł, po stężeniu jej umocowuje się jednym końcem cegły a na drugim końcu zawieszają się ciężary im więcej trzeba ciężarów do odierwania cegieł tem zaprawa lepsza. -

Częściej postępuje się w ten sposób, że przyklepia się do muru ceglanego, zaprawą cegły dopokąd można: Fig. 41. i podług tego wiele cegieł się w ten sposób utrzyma nim nastąpi odierwanie właściwe porównaje się moc ekspansji.

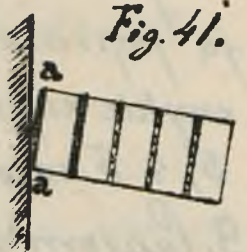


Fig. 41.

8. Należy także zbadać czy po stężeniu nie zmieniła się objętość cementu, co jest złem. -

Chcąc się o tem przekonać rozrabia się dosyć mało cement i wylewa się go trochę na szkło; zawieszon wtedy tęszec od brzegów, jeżeli cement się ściąga / zmniejsza swoją objętość / natenczas popęka od środka: Fig. 42. -

Jeżeli przeciwnie cement się rozszerza / powiększa swoją objętość / wtedy popęka z brzegów. - Fig. 43.



Fig. 42.

Fig. 43.

Dawniej tę próbe wykonywa-

na inacej, mianowicie wlewano miedką zaprawę cementową
w szklancek o cienkich ściankach, i restrychowano z niechęcią,
gdy cement tężąc rozszerza się pętnie. Gdy szklancek pętnie
w przeciągu godziny, to zaprawa taka jest nie do użycia. -
Jeżeli po 14 dniach to dosyć dobra a gdy dopiero pętnie
po 4 tygodniach to zaprawa taka jest dobra. -

Jednak próba taka jest niedokładną; gdyż zależy
głównie od grubości ścianek szklancek i od jakości szkła
z jakiego jest tak wykonana. -

Jeżeli zaprawa cementowa pętnieje / rozszerza się / można
ją poprawić przez dodanie piasku. Dlatego też używa się
zwykłe zaprawy cementowej złożonej z 1 części cementu a z 3
3, 4, 5 części piasku. -

9. Czasem wymaga się od zaprawy cementowej, ażeby by-
ła nieprzemakalną, n.p. do basenów, w ten czas
powinno się dawać jak najmniej piasku. Nie-
przepuszczalność cementu próbuje się w ten sposób:
wykonuje się z badanego cementu kubki (Fig. 44),
których ścianki są tej grubości jaka ma być
wyprawa / zwykłe 1 do 1,5 cm / po stężeniu nalano
się w nie wodę i bada się czy woda przelecia lub
nie. -



10. Nakoniec należy także oznaczyć trwałość zapra-
wy cementowej na zmiany powietrza / na mroz,
wilgoć, suszę i t.p. / próby te wykonuje się całkiem
taki samo jak przy kamieniach. - (str. 14)

B Zaprawy mechaniczne

Zaprawy mechaniczne są wogóle mniej używane do murowania. Najważniejszą jest zaprawa gliniana używa się ją przy wyprawadaniu palowisk, kuchni, pieców i t.p. przy murach jej się nie używa. - Zaprawa ta nie łączy wcale z sobą poszczególnych części, n.p. kamieni, ale wypełnia li tylko stawy. Składa się z gliny, do której, jeżeli jest tłusta, dodaje się piasku. - Na wsi dodają zwykłe do gliny ciała włókniste, jak: słoma, kłosa, plewę jęczmienną i t.p. -

Poszczególne konstrukcje z kamienia.

MURY.

Mur jest to różnorodna bryła ogniotrwała, składająca się z poszczególnych warstw kamieni naturalnych lub sztucznych połączonych zaprawą, lub nie. -

Klasownie do materiału z jakiego są mury wypracowane różnicujemy:

1. Mur ceglany lub zwykły.
2. Mur z kamieni łamanych. -
3. Mur ciosowy lub przyborowy. wykonuje się z kamieni obrabionych. -
4. Mur mieszany składa się z cegieł i z kamieni. -
5. Mur starożytny czyli uadziawy składa się z zewnętrznych warstw wykonanych z kamienia a środek wypełnia się betonami, jak: zaprawą z mieszaną z grunem. -

6 Mur odlewany, ziemiolity lub lepianka składa się z samej zaprawy x mierzaney z gruzem lub też x ziemią gliniastą plastyczną.

O murach w ogóle

Moc muru zależy głównie od jakości materiału z jakiego jest wykonany, od zaprawy, jako też od wzajemnego układu poszczególnych kamieni względem siebie.

Sposób w jaki układamy poszczególne kamienie względem siebie w jednej warstwie i względem kamieni w warstwach innych nazywamy wiązaniem.

Powierzchnie górna lub dolna każdej warstwy poszczególnych nazywamy łozystkiem, szwem wspornym lub stosugą poziomą. Fig 45/a,b

Miejsce zetknięcia się ścian pionowych kamieni, w położeniu prostokątnym lub równoległym do licy muru / e. f. / nazywamy szwem przyścielnym lub stosugą pionową. Kamienie, które

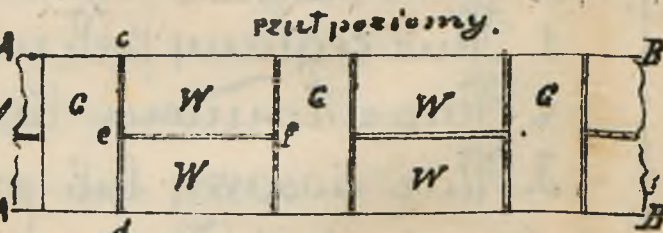
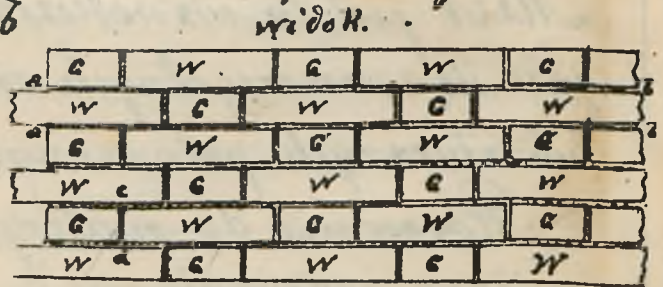


Fig. 45.

sa w murze w ten sposób ułożone, że bok dłuższy jest równoległym do licy muru (AB) nazywamy wózkami / W / mówi się w ten czas: układacie cegły wózkami. - Gdy zaś bok krótszy kamieni jest równoległy do licy muru nazywamy je główkami / G /

i mówi się w ten czas układa się cegły, przez głowę.

Praczenie sięgające przez całą grubość muru: 55) rany wamy sięgaczami lub łaznikami.

1. Muru ceglane lub zwykłe.

Muru ceglane składają się z cegieł muranych i zaprawy kruszonej lub hydraulicznej.

Ogólne reguły, które należy uwzględnić przy układaniu cegieł są następujące:

a. Należy jak najwięcej cegieł kłaść przez głowę.

b. Na równym muru mogą być cegły układane w jednej warstwie przez głowę, w następnej rowem.

c. Szwy przyłączone w dwóch bezpośrednio po sobie następujących warstwach nie powinny leżeć w jednej płaszczyźnie t.j. powinny być na przemian układane, fig 45 ab i bc.

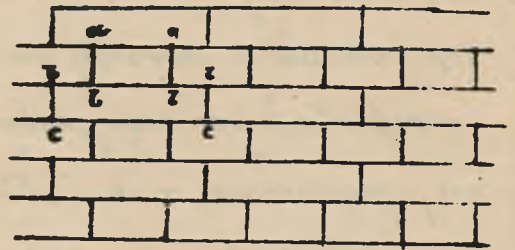


Fig 45.

d. Szwy przyłączone w jednej warstwie powinny przechodzić przez całą grubość muru t.j. powinny być w jednej linii fig 46. ab.

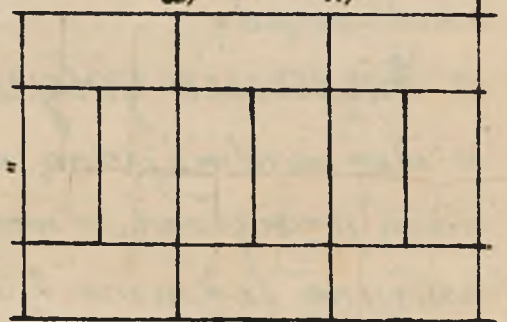


Fig 46.

e. Mur powinien się składać o ile najmniej z cegieł całych.

Wiązanie cegieł.

Rozróżniamy zatem, względnie pięć sposobów wiązania cegieł, to są następujące:

1. Wiązanie kowadłkowe: Słabkiy roband / naj częściej używane; układa się cegły naprzemiennie, w jednej warstwie

przez głowę: 11. w następnej
warstwie: 22. 2. Fig 47

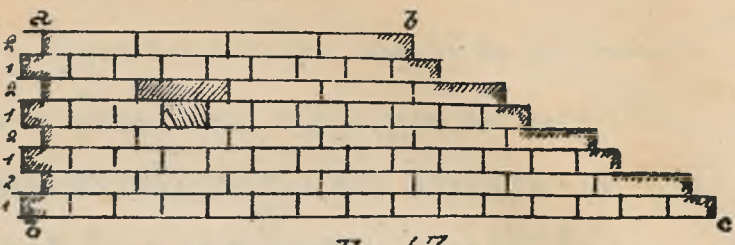


Fig 47.

jeżeli mur wyprowadza się
partiami, w tych partiach

sie tak zwane strzypie. - Słupki w nich zastrzeżone na Fig 47. -
ażby następnie mogą być łatwiej wycięte.

Strzypie zwane w mowie potocznej „skrabły” mogą być ze-
bate: a) lub też schodkowe b) c)

2. Miazanie krzyżowe: Również w murach cegły układają
się w pierwszej warstwie przez głowę i w trzeciej warstwie przez gło-
wę, w 4 tej warstwie, przesuwają

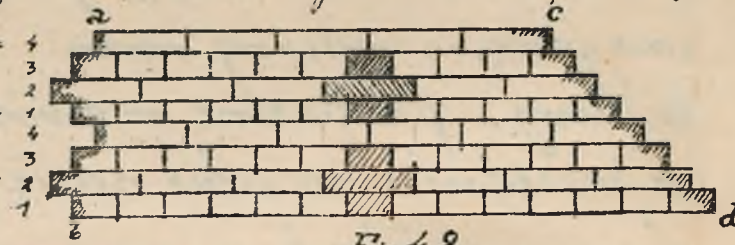


Fig 48.

jąc jednak w czwartej warstwie
wzrostki o pół cegły, żeby stowa-
ga, przychodząca nie natrafiała

w warstwie trzeciej także na stowagę. Fig 48. Strzypie ze b) a) lub
schodkowe c) d)

3 Miazanie gotyckie czyli polskie. Cegły układają się
w jednej warstwie, jedną warstwą

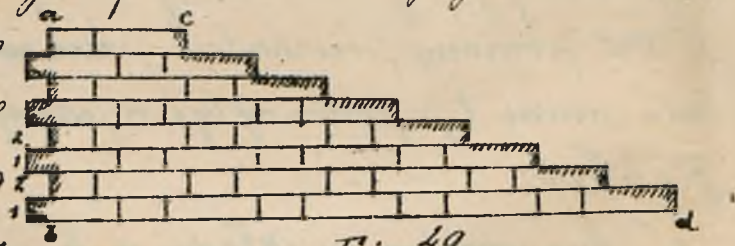


Fig 49.

drugą przez głowę, w warstwie
następnej tak samo tylko na-
przemian na wzrostki w war-

stwie 1^{ej} układają się głowki, Fig 49; a) b) c) d) -
schodkowe, przyjem miazaniem. -

4 Miazanie holenderskie
różni się tylko tem od gotyckiego,
że w jednej warstwie są tylko same

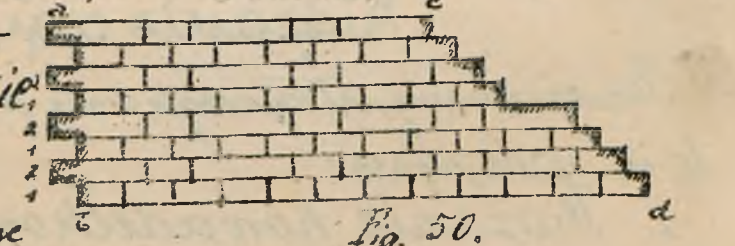


Fig 50.

głowki a w drugiej tak jak poprzednio głowki i wzrostki. - Fig 51.

fabry strzebie schodkowe p.c.d.; strzebie zębate.

5 Mur twierdzości, używa się ten układ tylko przy murach najmniejszej grubości, charakteryzuje się tem, że w środku muru układa się cegły, oprócz tego że przez głowę jeżowe nachylone pod 45° do bieżą muru; na kornatrz cegły są układane jak zwykłe murem lub przez głowę.

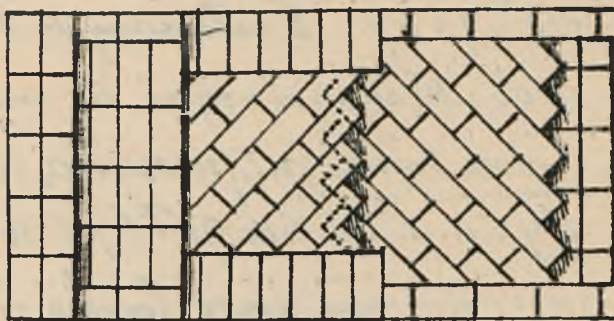


Fig. 51.

Wykonanie murów o różnych grubościach. Mury bieżące.

Mury wykonuje się rozmaitej grubości, ale zwykle w ten sposób, aby je można wykonać o ile możności z całych cegieł w przeciwnym razie lepiej użyć cegieł mniejszego formatu.

: Uwaga. Wrestionwane linie na figurach oznaczają drugą stronę cegieł.

Dlatego też wykonuje się mur na pół cegły grube (15 cm) Fig. 52. układa się cegły w zwykłych warstwach murem, jeżeli chcemy mieć w niektórych warstwach użyć siódmki, używa się tedy półdłwki Fig. 53. Mur na jedną cegłę, 30 cm: Fig. 54. a lepszy sposób, gdzie się ułożą da cegły tylko przez głowę Fig. 55.

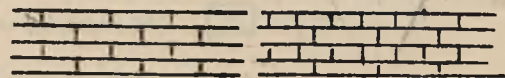


Fig. 52

Fig. 53.

Fig. 56 przedstawia mur na półtora cegły 45 cm; Fig. 57 mur na 2 cegły 60 cm; Fig. 58

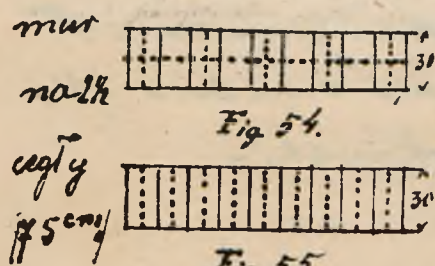


Fig. 54.

Fig. 55.

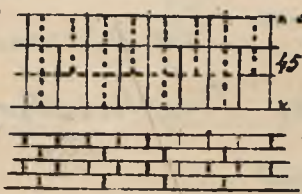


Fig. 56.

Fig. 57.

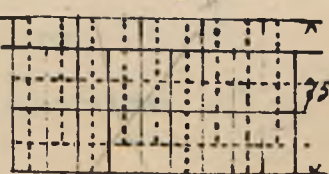


Fig. 58.

Fig 59 mur na trzy cegły 90^{mm}; Fig 60 mur na 3 1/2 cegły 105^{mm} i t. p. Z zatażonych tu figur można przyjąć taką regułę co do układania cegieł dla murów o różnych grubościach: jeżeli grubość muru jest parzysta, wielokrotnością szerokości cegły: n. p. 30, 60, 90 i t. p. wtedy układamy w jednej warstwie wszystkie cegły, przez głowę, a w następnej warstwie, so obu zewnętrznych słupkach, woxem i w środku, przez głowę. Fig 57, 59.

Jeżeli zaś grubość muru jest nieparzysta, wielokrotnością szerokości cegły, wtedy układamy wzdłuż jednej ściany muru woxem i inne cegły przez głowę, w następnej warstwie układa się tak samo, tylko woxem i z przeciwniej strony. Fig 56, 58, 60.



Fig. 59.

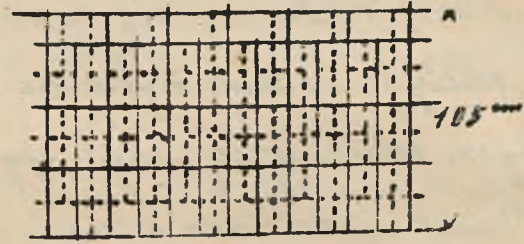


Fig. 60.

Zakończenia murów.




Trzy zakończenia murów widywa się albo trzy kwadranty, welsz Fig 13, lub też podłużnych półokręgów Fig 12, i wreszcie tych pierścieni. Jak się układa objaśnia najlepiej zatażone figury. Druga  oznacza trzy kwadranty, trzecia  oznacza półokręgi, po przeczeniu;  półokręgi podłużne. -

Fig 61. przedstawia zakończenie muru o grubości 30 cm, Fig 62 muru o grubości 45 cm, Fig 63 muru o grubości 60 cm, Fig 64 muru o grubości 75 cm, Fig 65 muru o grubości 90, i t. p. wykonane za pomocą, trzy kwadranty i okręgów. -



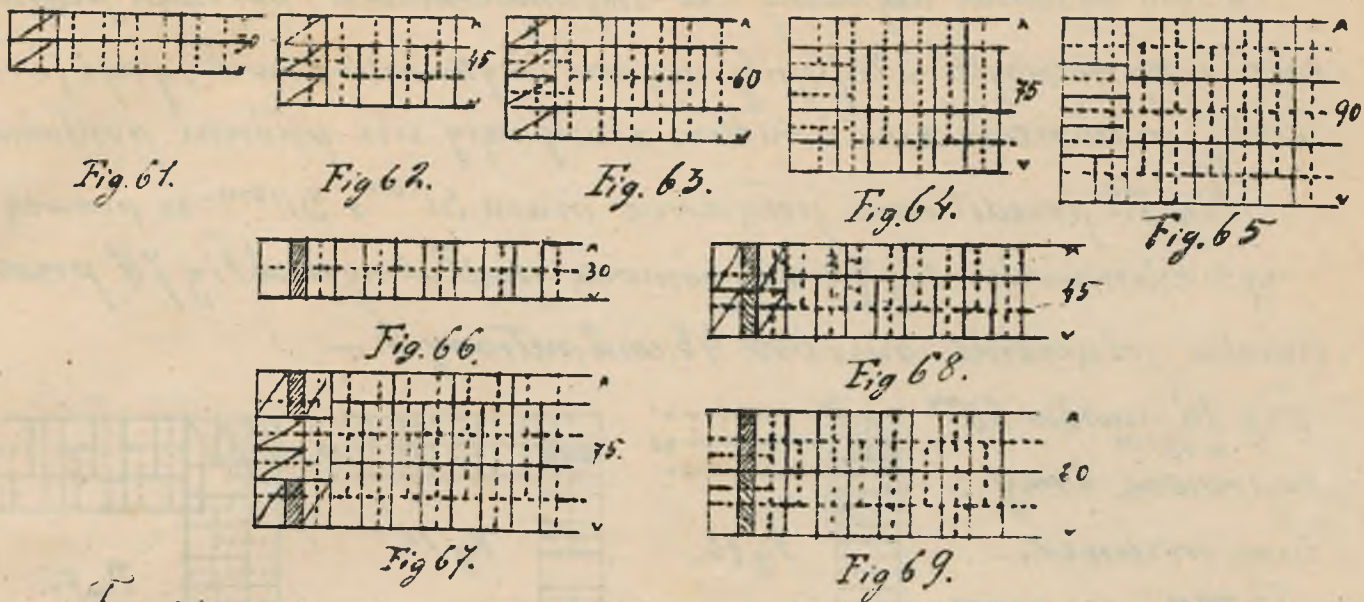
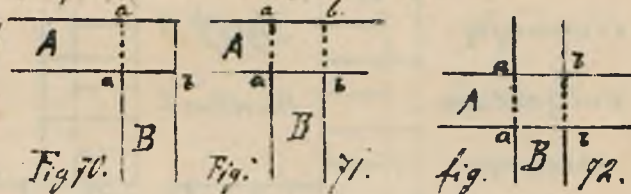


Fig 66, 67, 68, 69. przedstawia łączenie murów o tych samych grubościach co poprzednio, z użyciem połaciek podługnych.

Łączenia murów pod kątem

Połączenie murów może nastąpić albo: A. pod kątem prostym i w ten czas mogą być trzy wypadki: tj. je mury nie wystają za punkt połączenia; Fig 70; B; jeden wystaje; Fig 71; lub C; obydwa mury wystają; Fig 72;

B. Połączenia murów pod kątem ukośnym lub rozwartym.



Ogólna reguła, która przy łączeniu murów pod kątem trzeba zachować jest ta: że gdy się w jednej warstwie przeprowadzą cegły jak fig 70, 71, 72, to w następnej warstwie ich nie wolno w tym miejscu przeprowadzić. Tj. ułożą się najpierw cegły w jednym murze A; w ten sposób jakby drugiego muru nie było; a w drugiej warstwie odwrotnie, ułożą się cegły jakby muru B nie było.

A. Łączenie murów pod kątem prostym

1. Wypadek, gdy żaden mur nie wystaje za punkt łączenia.

W tym przypadku używamy też trykwarterteków, półteków podłużnych i poprzecznych. Najlepiej używać trykwarterteków, gdyż je łatwiej murarzowi zrobić miotem z całej cegły niż półtekowi podłużne.

Fig 73 przedstawia połączenie muru 30 cm x 30 cm. za pomocą trykwarterteków. Fig 74. za pomocą podłużnych półteków Fig 75 przedstawia połączenie murów 45 centymetrowych. -

Fig 76 murów 50 cm x 45 cm za pomocą trykwarterteków. -

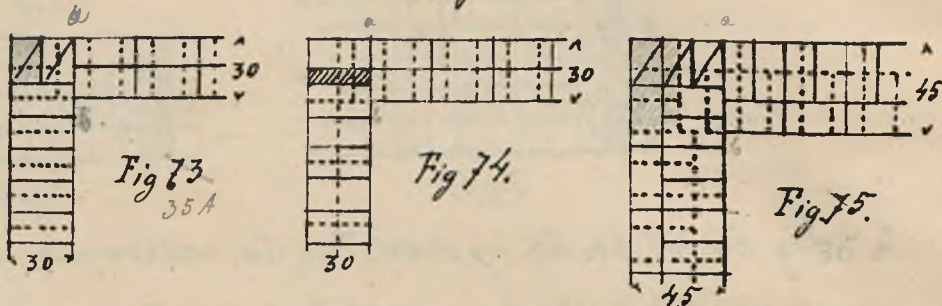


Fig 77 mur 45 cm x 45 cm, a Fig 78 mur 60 cm x 45 cm za pomocą podłużnych półteków.

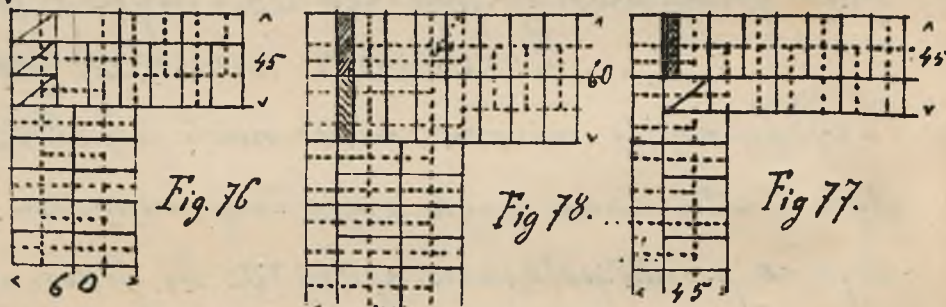
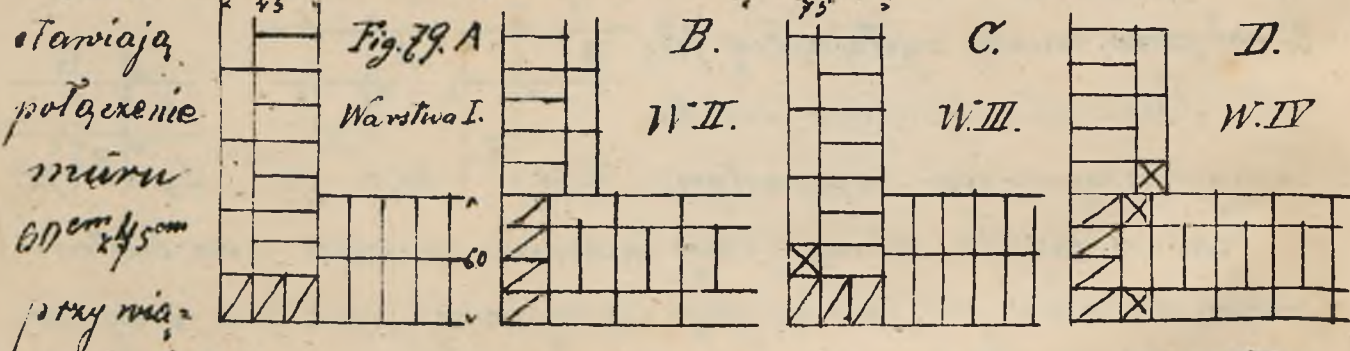


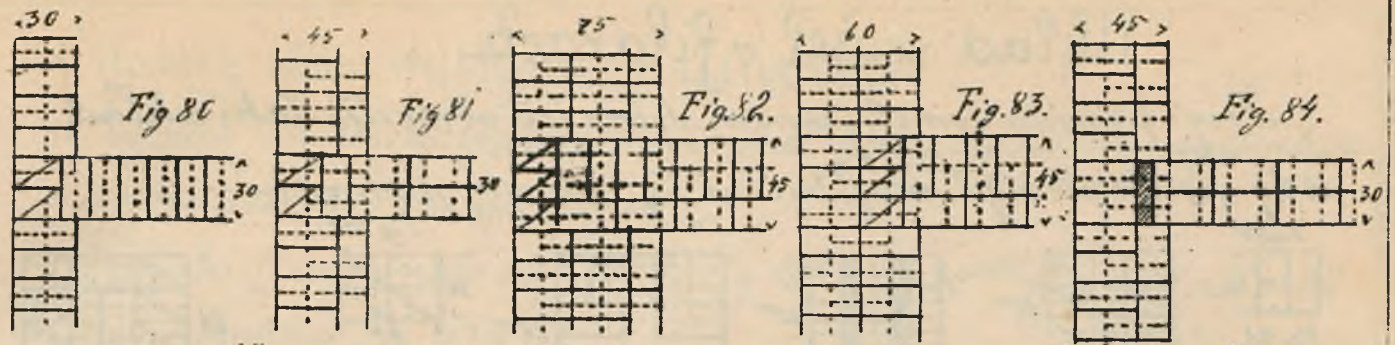
Fig 79, A, B, C, D, przedstawiają połączenie muru 60 cm x 45 cm przy użyciu krzyżownicy, dla jasności rysunku jest każda warstwa przedstawiona osobno. -



Warstwa I. Warstwa II. Warstwa III. Warstwa IV.

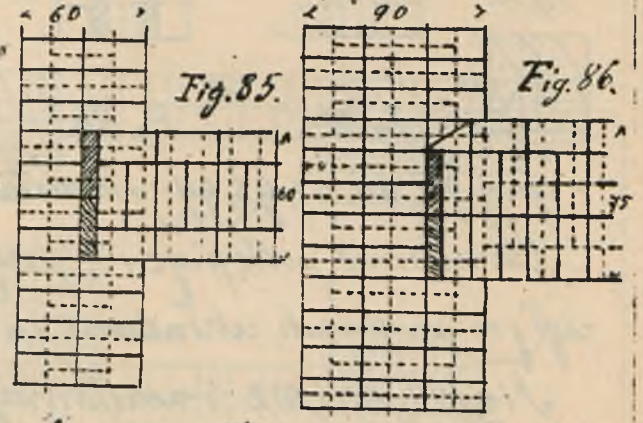
2.) Łączenie murów, gdy jeden z nich wystaje za punkt łączenia. -

Fig 80, 81, 82 i 83 przedstawia połączenia takich murów za pomocą trykwarterteków i mianowicie: Fig 80 połączenie muru 30 cm x 30 cm; Fig 81. muru 45 cm x 30 cm; Fig 82 muru 45 cm x 45 cm;



a fig 85 muru 110^{cm} x 45^{cm}, gdy trzy krawędzie widać są widoczne.

Fig 84, 85, 86 x pomocą, podłużnych połacie i tak: figura 84 połacie muru 45^{cm} x 31^{cm}; fig 85 muru 110^{cm} x 90^{cm}; a fig 86 muru 90^{cm} x 75^{cm}.



3. Łaczenie murów, gdy oba wystają za punkt łączenia.

Fig. 87. przedstawia połacie muru 31^{cm} x 31^{cm}.

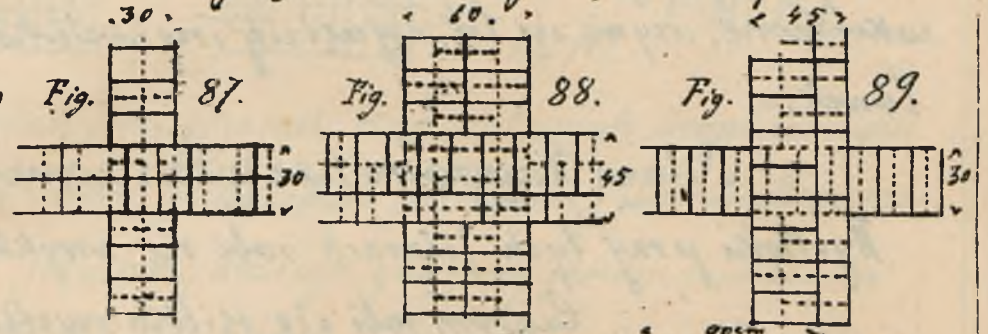
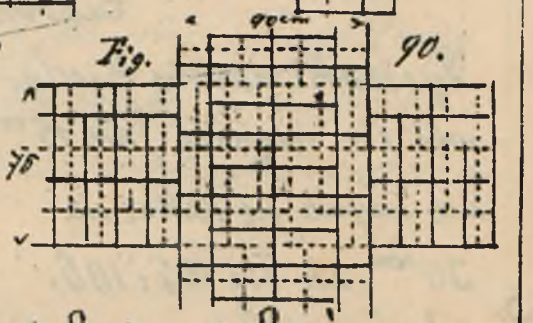
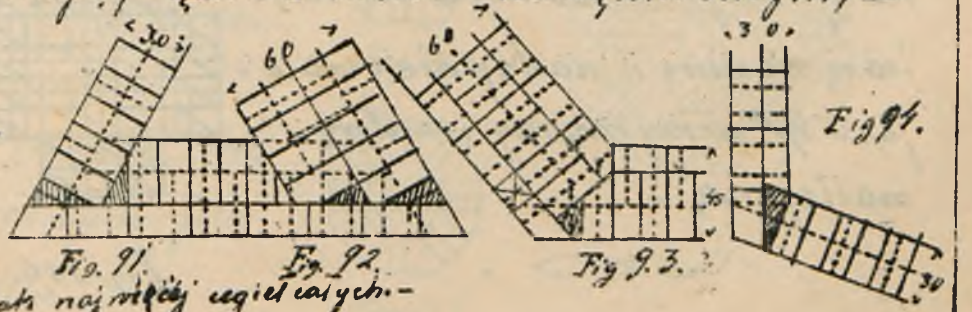


Fig. 88 muru 60^{cm} x 45^{cm}; Fig. 89 muru 45^{cm} x 30^{cm}; a Fig 90 przedstawia połacie muru 90^{cm} x 75^{cm}.



Łaczenia murów pod kątem ukośnym.

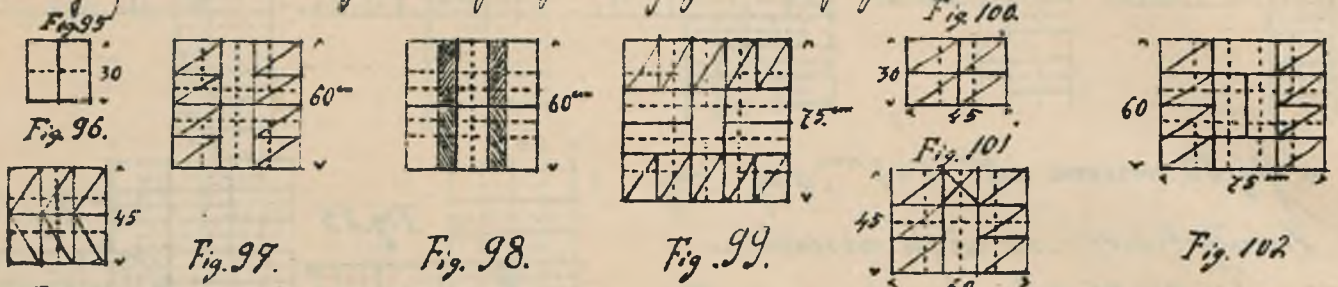
Fig 91, 92 przedstawiają połączenia murów pod kątem ostrym, - Fig 93, 95 pod kątem rozwartym. Przy układaniu cegieł w tym wypadku powinniśmy



wybrać jako najwięcej cegieł w tych.

Układ cegieł w filarach.

Przy filarach symetrycznych dobrze jest obmyślić taki układ, aby po obrocie 90° mógł być użyty w drugiej warstwie.



Figury 95, 96, 97, 98, 99, przedstawiają takie filary symetryczne.

Camienne postępuje się przy filarach podługnych; w tym wypadku cegły w warstwach układane są odmiennie.

Fig. 100, 101 i 102 przedstawiają filary podługne.

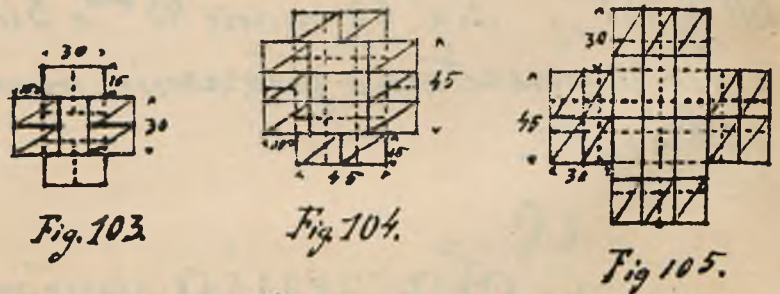
W ogóle filary traktuje się tak jak ściany krótkie, z dwóch stron zakończone, używa się też najczęściej trzykwadrantów, a czasem połówki.

Filary krzyżowe lub z pilastkami.

Wysokość przy tych filarach robi się zwykle 15^{cm}. Fig. 103, 104.

Czasem robi się kilka wysokościów n.p. Fig. 105.

Wysokość nadto kiedyś robi się większe jak 15^{cm}, ale używa się także na 30^{cm} jak Fig. 105 i 106.



Umieniacz są one symetryczne obrócić się więc jedną warstwą a następnie obrócić o 90° używamy warstwy następującej.

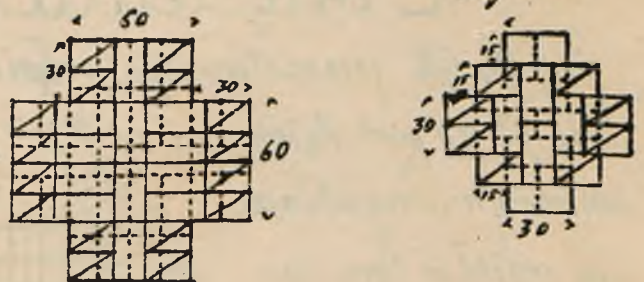


Fig. 106.

Fig. 107.

Pilastry albo wysoki w murze

Podobnie jak przy filarach kwadratowych postępuje się przy wyskokach w murze wiejącym lub na rogach.

Wyskoki te wykonuje się 15^{cm} Fig 108 lub 30^{cm} Fig 109 albo też kilka wyskoków Fig 110 i 111.



Fig. 108

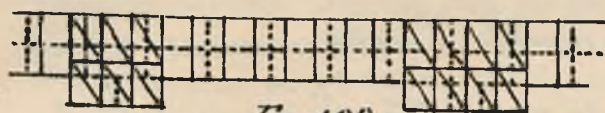


Fig. 109.

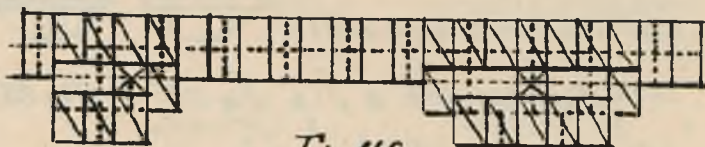


Fig. 110.

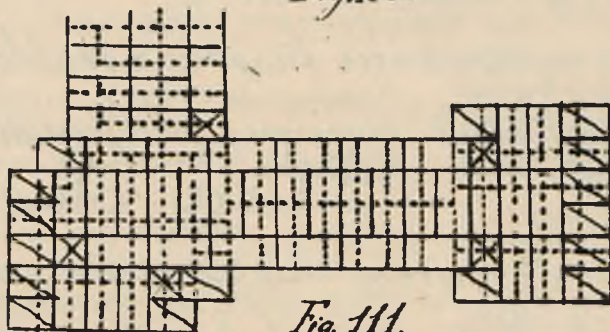


Fig. 111.

Jak widzimy, że tak przy filarach kwadratowych, wydłużonych i kwadratowych, jak też i przy pilastrach potrzebna jest wielka ilość trzykwaterek i półówek; dlatego, gdy przy jakim większym budynku mamy wykonać ich więcej, dobrze jest mieć gotowe trzykwaterek i półówek, gdyż przy robieniu ich z całych cegieł, nie tylko że kosztuje dosyć czasu, ale także bardzo wiele materiału odpada.

Filary wieloboczne.

Filary wieloboczne wykonuje się zwykłe ceglowo z całych cegieł przy kwadratowych a ceglowo z szablówkami



Fig. 112

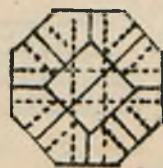


Fig. 113

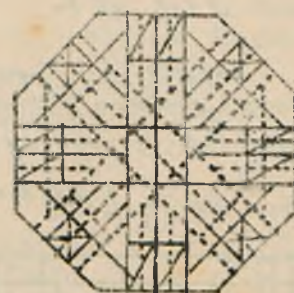


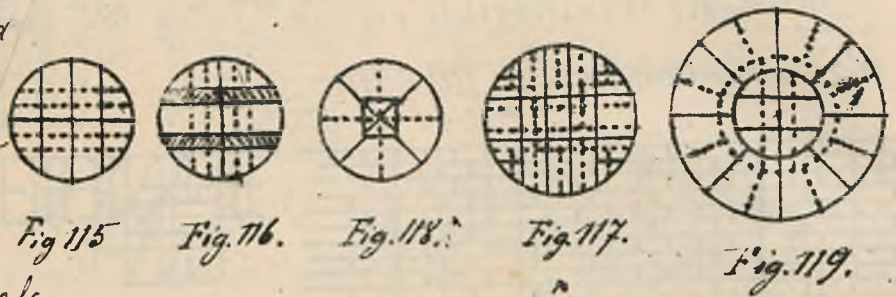
Fig. 114.

Łatwiej one Fig 112, 113 i 114 przedstawić kilka przykładów filarów ośmiobocznych.

Filary okrągłe

Filary okrągłe można wykonywać z cegieł całych przy formowaniu ich nie lepiej wykonywać je z szablonów.

Fig 115, 116, 117 przedstawiają filary okrągłe wykonane z cegieł przykreslonych a Fig 118 i 119 z szablonów.



Przy wykonaniu filarów z szablonów trzeba uważać, aby szwy były o ile możności prostopadłe do zewnętrznej powierzchni.

Filary okienne

Filary okienne bardzo często przychodzą w budownictwie; jest to mur szeroki lub wąski zawarty między dwoma oknami. Sześci wazki; a b; naokoło okna nazywa się przytłacz; a powierzchnie; b c; nazywają się szpaletami lub glijami.

Mogą one być wykonane albo prosto jak fig. 120, lub też ukośnie jak fig 121.

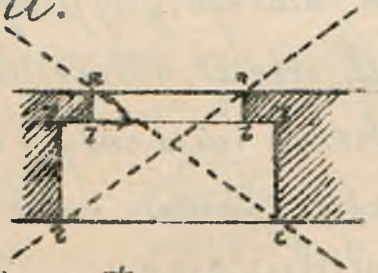


Fig. 120.

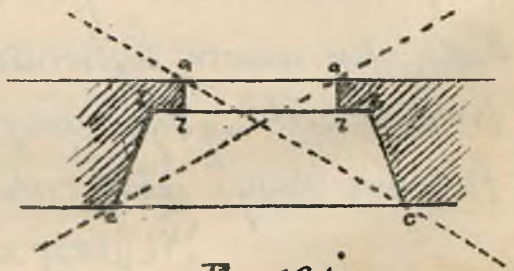


Fig. 121.

Przytłacz przy filarze okiennym jest 15 do 30 cm; 1/2 do 1 cegły szerokość a wystaje z muru 1/4 lub 1/2 cegły; 1/2 lub 15 cm; a czasem cieńsze, cegły 1/2 30 cm. Fig 122, 123, 124 przedstawiają filar okienny, gdy przytłacz a 15 cm szerokości a nie wystaje, a góry są proste

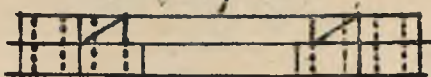


Fig. 122.



Fig. 123.



Fig. 124

Fig. 125 gdy przyłga równa się 3D i $7\frac{1}{2}$ cm.

Fig. 126 gdy równa $16\frac{1}{5}$ cm. Fig. 127 gdy $16\frac{1}{3}$ cm a Fig. 128 gdy jest równa $30\frac{1}{3}$ cm osobliwie wycinane przy drzwiach czasem robi się i szersze.

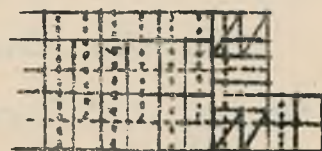
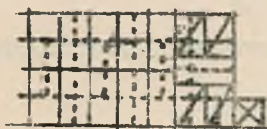
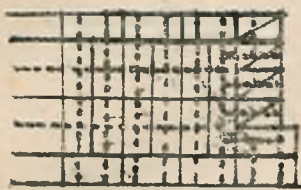


Fig. 125.

Fig. 126.

Fig. 127.

Fig. 128.

Bardzo często wycina się gładów ukośnych przy oknach na to, żeby więcej światła wpuszczać do pokoju a przy drzwiach, żeby można szerzej je otwierać. W ten czas zwykle układa się cegły podobnie jak w wykładce, gdyby gład był prosty, a następnie ścina się róg (abc) Fig. 129.



Fig. 129.

Układ cegieł przy kominach.

Otwory okrągłe lub wieloboczne służące do odprawiania dymu, zanieczyszczonego powietrza lub też do wprowadzenia powietrza czystego nazywamy w pierwszym wypadku kominami; *Pfeinstrom* i *oder Pfeiffing* w drugim kanałami wentylacyjnymi.

* Okrągłości i otwory w kominach mogą być większe lub mniejsze stosownie do tego, gdzie są, użyte i zwykle długość boku otworu, względnie średnica jest wielokrotnością szerokości cegły więc równa się 15 cm, 30 cm, 45 cm a przy kominach fabrycznych i więcej.

Kominy, których bok równy 45 cm i więcej nazywamy przez *Paxovern*, a to dlatego ponieważ kominowa wyszła je widać w- i rodek, podczas, gdy przy mniejszych używa się pomocy linij-

do której na końcu jest przytworzona szeroka i miotłafi żelazna kula.

Kominy ponad strapem dachowym i dachem traktuje się jako filary wolno stojące a w murze bieżącym zostawia się otwory. -

Ścianka otaczająca otwór kominowy powinna być przy najmniej 15^{cm} gruba. -

Liny z dwóch różnych piater nie mogą być jednym otworem doprowadzane, dlatego też przy dachach kilku piatrowych musi być kilka otworów kominowych, które umieszcza się ~ swyde obok siebie, a żeby komin ponad dachem był szerszy a tem samem mocniejszy i nasien szas nie taki łatwo może go wiały przewrócić. -

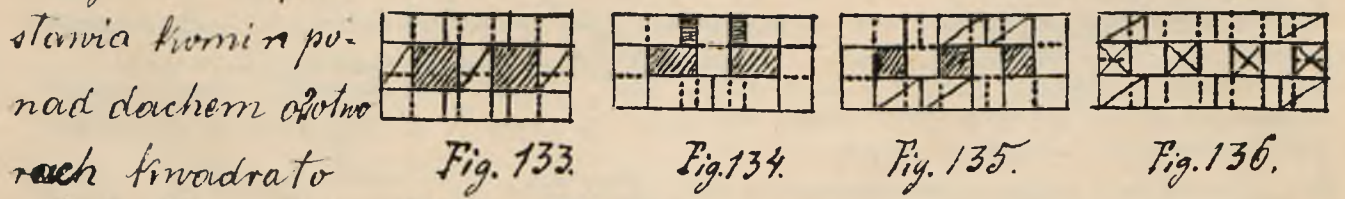
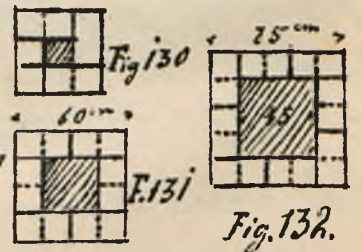
Otwory kominowe mogą być kwadratowe, prostokątne lub okrągłe, kominy z otworami okrągłymi nazywają także rosyjskimi z powodu, że najpierw w Rosyi były używane. - (Uwaga. otwory kominowe są w rysunkach zaciemnione)

Fig 130 przedstawia komin ponad dachem a jednym otworze ~ kwadratowym wynoszącym 15/15 cm.

Fig 131 taki sam a otworze 31/31 cm ~

Fig 132 komin przekazy o otworze 45/45 cm

Fig 133 i 134 przed



stawia komin a ponad dachem otworach kwadratowych, Fig 135 i 136 o trzech otworach. -

W ogóle przy układaniu cegieł przy kominach ponad dachem dobrze jest obmyśleć taki układ cegieł w jednej warstwie, a żeby ~

po obrocie o 180° otrzy mac drugą warstwę.

Kominy w murze bieżącym wystrawadza się w ten sposób, że zostawia się w nim otwory. —

Fig 137 przedstawia taki komin o jednym otworze w murze 45cm; Fig 138 komin przełazowy; Fig 139 o dwóch otworach a Fig 140 a trzech otworach. Fig 141 i 142 przedstawiają kominy, gdy mur jest za-

ciemki stosunkowo do otworów kominowych. —



Fig. 137.

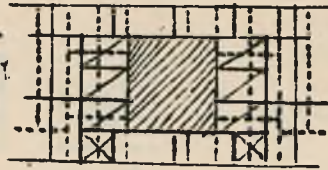


Fig. 138.

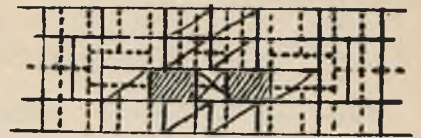


Fig. 139.



Fig. 140.

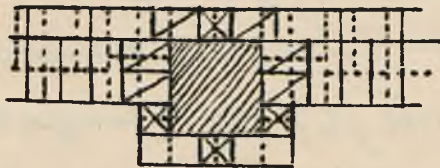


Fig. 141.

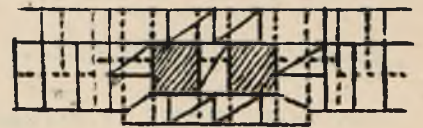


Fig. 142.

Fig 143 przedstawia komin przy ścianach 15cm. Jeżeli chcemy, ażeby przy takich ścianach nie było wystknięcia w potroju, na ten czas postępujemy jak fig 144. Wypadki te bardzo często przychodzą przy murach prędkich. —

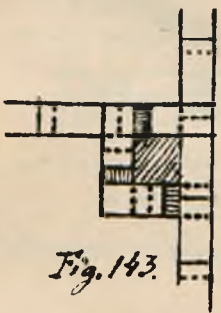


Fig. 143.

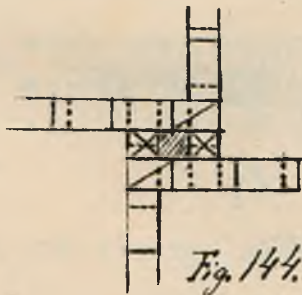


Fig. 144.

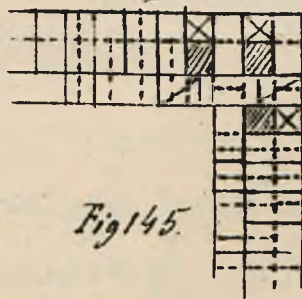


Fig. 145.

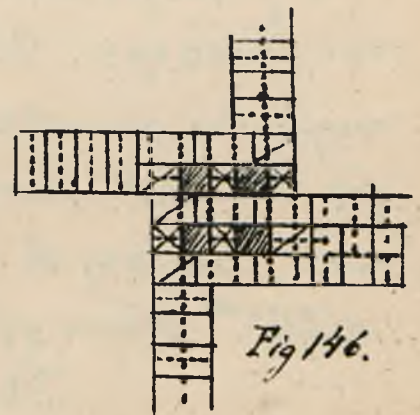


Fig. 146.

Fig 145; 146 przedstawiają kominy o kilku otworach w miejscu zetknięcia się kilku ścian. —



Kominy z otworami okrągłymi; rozświetlenie.

Kolno stojące t.j. ponad dachem wykonuje się albo z cegieł zwykłych przykrytych Fig 147 i 148 lub też co jest lepiej z szablonów Fig 149. Przy wykonaniu z cegieł zwykłych trzeba uważać, żeby stosy cegieł nigdy nie była stywna, do otworu patrz fig 151; gdyż w ten czas powstają przy cegle ostre krawędzie (za) które się łatwo odłamują -

Kominy rozświetlenie w murze wiązanym wykonuje się w ten sposób, że wstawia się okrągłe słupki tak grube, jak i średnica otworu kominowego; najczęściej 15cm, Fig 151. i obmurowywuje się je zwykłymi cegłami, stosownie je przykrywając.



Fig. 147. Fig. 148. Fig. 149. Fig. 150.

Mając wykonani kilka otworów ustawia się kilka słupków obok siebie, jeżeli otwory są nachylone do poziomu, postępuje się tak samo tylko, że się słupki nachyla stosownie.

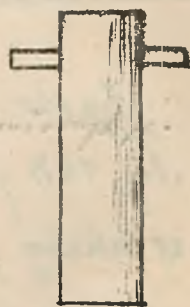


Fig. 151

Fig 152. przedstawia komin w murze wiązanym 45cm grubym o trzech otworach mających w średnicy 15cm a



Fig. 152

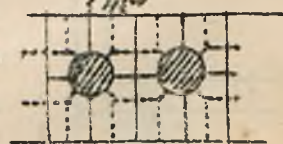


Fig. 153.

Fig 153 taki komin o 2 otworach mających w średnicy

100 210cm w tym ostatnim wypadku użyte są szablonówki.

Rura kominowa

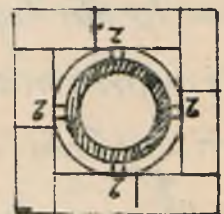
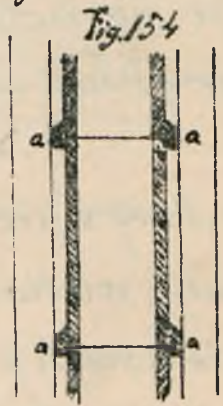
Gdy mamy wykonać komin w murze frontowym lub też gdy kominem odprowadzamy takie gazy, które mogą działać niszcząco na mur, przez co powstałyby

plamny na murze, używa się w ten sposób kominowych, wykonanych z gliny. Murzy te (Fig 154) składają się w otwory kominowe; i średnica ich wynosi zwykle 11 do 15^{cm}, grubość ścianki do 3^{cm}, łączą się je między sobą na murze po zewnętrznej stronie, murzy te mają na zewnętrznej stronie po zewnętrznej stronie boki, którymi się dotykają muru.

Mury kominowe dobrze używać przy przykrytych kominach, - gdyż nie ma tam dymu uchodzi, ponieważ ściany ich są gładkie i nie wnikają w otwory kominowych, ale ponieważ wykonanie takich kominów jest dość kosztowne używa je się rzadko.

Mury okrągłe.

Mury okrągłe n.p. przy studniach, wieżach, niszach, absydach i t.p. można wykonać albo z cegieł t.x. cegieł studziennych; Fig 155; lub też z cegieł całych. Jeżeli kłosa wina przy takim murze jest zewnętrzna t.j. gdy promień kłosa wina jest mały natomiast wykonuje się go z cegieł lub z cegieł przykryśnianych. - Fig 155. przedstawia taki mur 30^{cm} grubość. Gdy kłosa wina na murze jest mała t.j. gdy promień kłosa wina jest wielki, to wtedy wykonuje się mur z cegieł zwykłych w ten sposób, że zwykłe przyklebne są na zewnętrznej



na zewnętrznej stronie. (Fig 156A) a więc łączą się tutaj

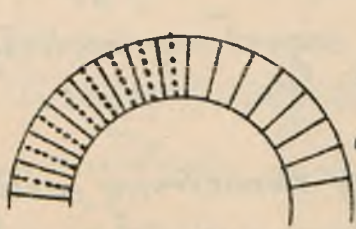


Fig. 155.



Fig. 156.A.

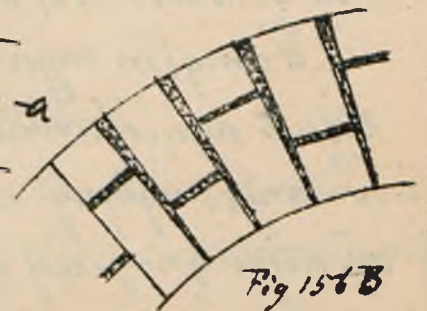


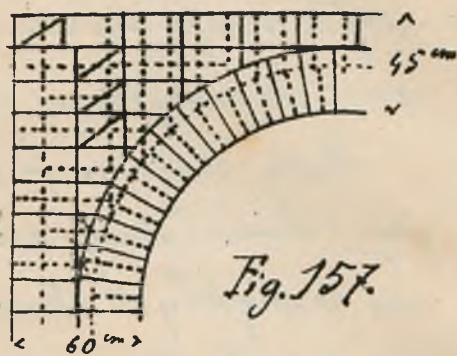
Fig. 156.B

na zewnętrznej. Główną charakterystyką tej konstrukcji jest przyjęcie się ją, zwykle

na środku $\frac{1}{2}$ muru 1^{cm} szeroka. Całkiem w podobny sposób postępuje się przy murach szerszych niż 30^{cm} (fig 151) B.

W ciężkim razie mury przyxelnie są prostopadle do linii murów.

Wardzo często przychodzą; w obliczu przy kwiatach, ten wypadek, że lica muru na zewnątrz jest prosta, a na wewnętrznej krzywa n.p. przy oknach, - następnie staranny się aby przedewszystkiem lica zewnętrzna i wewnętrzna była gładką, a między zawarte między nimi wypełnia się dowolnie dle możności całym cegłami. Fig 157 przedstawia taki przykład. -



Mury z próżniami

Mury z próżniami: Zoflaminirung / są używane już od kilku wieków a w nowych czasach w obliczu w północnych Niemczech: Hanover, Schleswig-Holstein. Mur te używa się już to dla tego, że są suche i ciepłe; gdyż powietrze znajdujące się w próżniach jest złym przewodnikiem ciepła; już też dla tego, że mury takie są lekkie i ciężary wiszące. -

W pierwszym wypadku wykonuje się te mury z zwykłych cegieł zostawiając w murze spary. Nolinffistan / próżnie, li do 8^{cm} szerokie, zwykłe połowę szerokości cegły $\frac{1}{2}$ wyrzynące.

W drugim wypadku używa się cegieł wydrążonych; Fig 28 i 29; lub dwukierunkowych; Trona 19. -

Próżnie najlepiej nakładać bliżej licy zewnętrznej, aby mur wewnętrzny był dosyć gęsty, aby można opierać bezpiecznie tramy. -

Próżnie te nie idą nieprzerwanie przez całą długość muru,

ale są podporządkowane w pewnych odstępach. Cegły warstwy jednej mogą częściowo przylegać proznie w warstwie drugiej, żeby bytko były proznie połączone z sobą. Fig 158, przedstawia mur 30^{cm} x proznicami $7\frac{1}{2}$ ^{cm} szerokości, na rogu, z jednej strony równo zation exo-ny a z drugiej z przylegą i glijem prostym, Fig 159 przedstawia taki mur 45^{cm}; Fig 160 przedstawia mur z proznicami sygnakto-rotami 60^{cm} grubo.

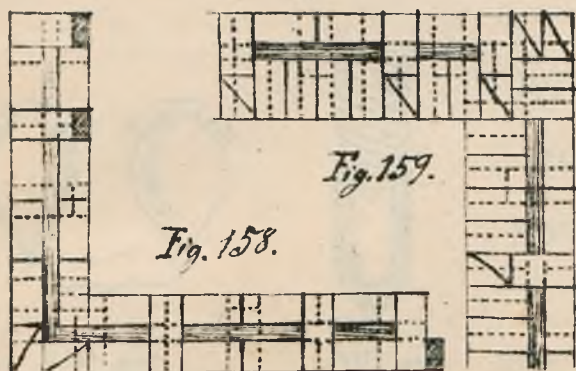
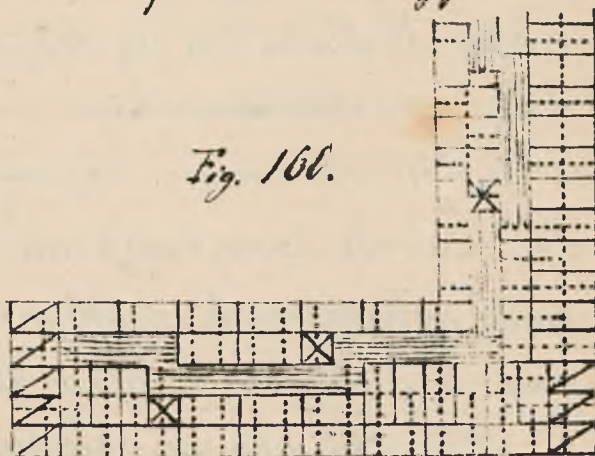


Fig. 158.

Fig. 159.

Fig. 160.



Przy takich murach z proznicami można zastosować układ ce-giel holenderski lub polski, albo przy takich murach, gdzie tylko okładziny daje się z cegły, a środek między niemi wypełnia się gruzami zmieszanemi z zaprawą wapienną, są to mury tak zwane starożytno- lub nadziomej Fig 161 przedstawia taki mur z układem polskim cegli gotyckim.

Fig. 161.

Pozumie się że ten sposób można zastosować tylko przy murach gru-lych, najmniej 60^{cm} wysokości.



Mury z cegieł wydrążonych.

Już w starożytności używali Rzymianie cegieł wydrążonych przy budowie łazni, do przeprowadzenia ciepłego powietrza, ale najszersze zastosowanie miały u nich cegły wydrążone przy

wyprzedzeniu sklepień, ale byty one innego kształtu niż te jakie teraz używamy, mianowicie kształtu garnków n.p. kupała kościółca San Vitale w Rawennie wykonana jest z garnków kształtu jak Fig 162, które były spiralnie układane i tworzone silnie pucz. tang.

Podobnie wykonana jest kupała, o wiele starsza od poprzedniej; nad grobem matki Konstancynej: In Heleny; z garnków kształtu jak fig 163; obszerniej będzie o tem traktować się nie przy sklepieniach: -

W Francji i Angli używają już od wieków dawną do wykonania murów, cegieł wydrążonych, osobliwie gąb mur na wie wiechy, pod malowidła: -



fig. 162.



fig. 163.

Mur taki albo się okłada tylko na zewnętrznej stronie cegłami wydrążonymi Fig 164 i 165, albo też, gdy nie jest bardzo wysoki i nie bardzo obciążony to cały z cegieł wydrążonych: -

W tym ostatnim wypadku postępuje się całkiem tak samo jak przy ceglach nie wydrążonych; tylko na rogach i szwankach murów: przy oknach i drzwiach; gdy mur nie jest wysoki używa się cegieł pełnych: -

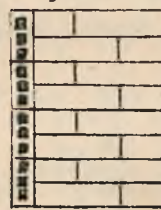


Fig. 164.

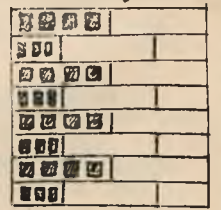


Fig. 165.

Łatej muru wykonanego z cegieł wydrążonych są następujące: Mur ten przede wszystkim jest bardzo ważnym jest

cięższym, z tym przewodnictwem głosu i chroni od wilgoci. Po drugie do wykonania takich cegieł potrzeba mniej materiału niż do pełnych, przedziej i lepiej się wypalają, i transport ich mniej kosztuje, bo są lekkie: -

Z drugiej strony znacznie im można po pierwsze: że są droższe od

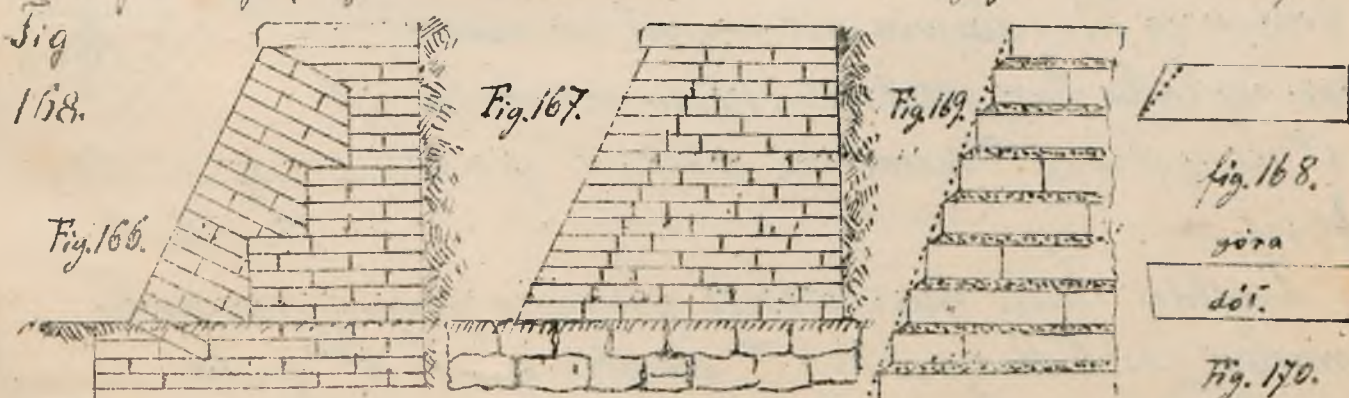
cegier pełnych: wixta wykonania są niestęse:—

Do drugie są mniej wytrzymałe od pełnych; w. wykonalność cegier pełnych do wytrzymałości cegier wydrążonych się w stosunku jak 17:11 a po trzecie łatwo się pują /: tuka się /:—

Wte starożytności wadyte są mniej wazne porównując z kaletami, używają je też w Francji bardzo często do budowy. U nas mniej, chyba do sian wiszących lub do sklepiń. n.p. w wieżole Św. Anny we dwonie używano cegier wydrążonych do murów przedmiotowych.—

Mury podporowe: czyli stożowe z cegier.

Jeżeli mamy wysrosić mur podpierny z cegier z. j. o liicy ukośnej można postąpić dwójako: Albo układa się cegły w ten sposób że szwy są prostopadłe do liicy muru fig. 168 albo też poziome. W pierwszym razie należy szwy dokładnie wypełnić za pomocą, ażeby woda nie dostała się przez nie do środka muru. Mimo najlepszego wykonania zawsze z czasem woda może się dostać do środka, dlatego lepiej wyprować szwy poziome; w ten czas cegły musiałyby być przykręcone silniej, ponieważ nie będąc gładką zatrzymywałyby wilgoć i cegły prędzej by się psuły; dlatego najlepiej zamoczyć sobie stosownie cegły szablonowe



W razie gdy stok muru jest zbliżony do prostopadłego kolumnu

można go wykonać z cegieł zwykłych i wtedy lico ukończone nie będzie
poniekąd płaskie, lecz będzie poniekąd schodkowe. (Fig. 169.)

Ciepły w tym wypadku ustawa się odwrótnie niż powyższe w formie,
ponieważ formu się nieco mu dotoni z węża, ażeby cegła łatwiej wyszo-
dziła. (Fig. 170.) z niej.

Narzędzia murarskie.

Do wykonania robót murarskich są niezbędne potrzebne
następujące narzędzia, które też każdy porządny murarz powi-
nie mieć: najpierw taki młotek murarski, jest to młotek
łamy z wtykiem okrągłym o średnicy 2^{cm} a długości 15^{cm} zamieszony na
sznurku (Fig. 171), przykładając go do muru przekonyjemy się
czy mur jest pionowo prowadzony. -

Śródwaga służy do przekonywania się, czy mur jest poziomy.

Jest to trójkąt drewniany prostokątny, w którym w wie-
rchołku kąta prostego jest zawieszony na sznurku cięż-
zarzek. (Fig. 172) na podstawie jest nakładany i łobek dotykający
do jej krawędzi prostopadły, jeżeli mur jest poziomy po-
winno sznurek dokładnie nakrywać łobek; ustawia-
jąc śródwagę nachyla się ją w tę stronę, na której jest
ciężarek, żeby się ten ostatni nie ocierał o podstawę.

Śródwagę nie ustawia się wprost na murze
lecz na łacie t. z. ważnicy, która ma około
1^m długości, 15^{cm} szerokości a 2 do 3^{cm} grubo-
ści. -

Wtykła łata murarska potrzebna przy wyprawianiu
murów jest 2^m długa, 5 do 6^{cm} szeroka a 2 do 3^{cm} gruba. -

Młotek murarski (Fig. 173) potrzebny przy przykierowywa-
niu.



Fig. 171



Fig. 172.

i umocowania cegieł w wyprawie.

Sielnicia z żelazą z drewnianą rączką Fig 174.

Cierpaczka Fig 175 A i B służy do nabierania zaprawy.

Grzechotka mularska Fig 176 służy do kłócenia cegieł wodą i do bielienia.

Tarka zwana reibaczka Fig 177 służy do gładkiego wypruwiania; a cyrtek tego służy do wygładzania. Te narzędzia powinny posiadać rączki mularskie.

Cyrtek tego potrzebny jest przy murowaniu także libella osadzona w drzewie Fig 178.

Służy także do dokładniejszego oznaczenia



Fig. 173.

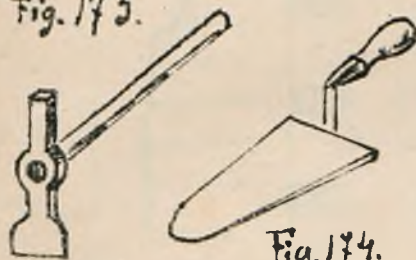


Fig. 174.

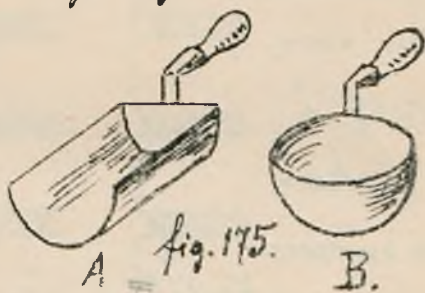


Fig. 175.

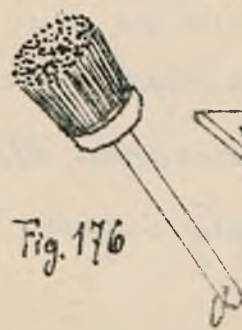


Fig. 176

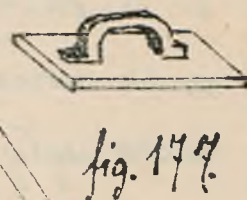


fig. 177.

poziomu muru.

Ogólne uwagi przy murowaniu.

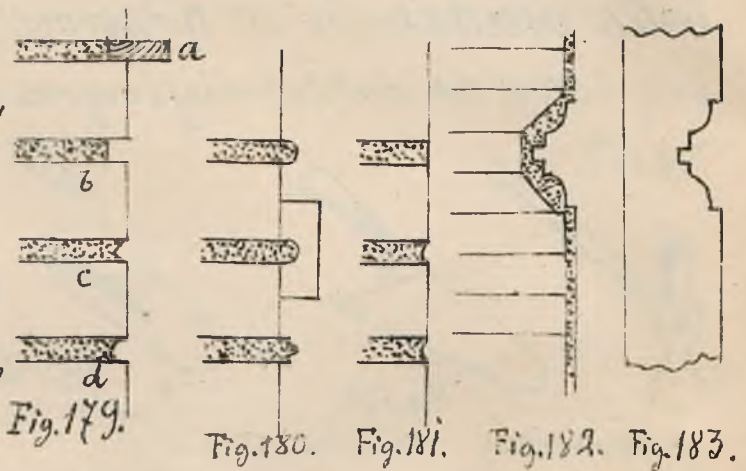
Mur stojący powinien być dokładnie pionowy a słupy wsporne dokładnie poziomo wykonane.

Łica muru powinny być płaskie i równe, t.j. cegły nie powinny z niej wystawać. Grubość zaprawy powinna być wszędzie jednako, i na całej powierzchni muru wspornego jednako nie rozprószone, tak, żeby cegły przylegały na niej całą powierzchnią. Grubość zaprawy w ścianie wspornej, przy murach mających się wyprawiać jest 1^{cm} a w ścianie pionowej może być 1/2^{cm} przy murach surowych grubość ta powinna być mniejsze.

Przed wyprawieniem muru potrzeba go odcyścić i fugi wybrać -
na 1^{cm}; za pomocą starej miotły; a dopiero potem narzuca się ka-
prawa, -

Przy murach surowych można stosować nadcięcie równowidły
kształt: Najczęściej wykonuje się w ten sposób że stosują jest co
fnięta, o 1^{cm} wgłąb od liwy muru i wygładzona ielaktem,
do wykonania takich fug używa się listewek; a; Fig 179. na któ-
rych jest oznaczona głębokość fugi, stórnienie do tego uży stosują
jest prostokątna; b; krzywawa; c; lub trójkąt. f; d; używa się stórn-
nych listewek. -

Wykonanie to jest o tyle nie-
praktyczne że w fugach mo-
że się zatrzymywać i nieg i
woda deszczowa, które uska-
dkają cegły i spęca, tem samym
mur. -



Przy zaprawie cementowej robi się często fugi wybitające
Fig 180; nadajacim za pomocą szablonów wyciętych z de-
szek; dowolny kształt, najczęściej półokrągły. Takie wykona-
nie jest takie z powyższych przykrych wymiennych, nie pra-
ktyczne, a oprócz tego łatwo mogą być uszkodzone; dlatego
najlepiej wykonywać w ten sposób, że zagłębienie fugi jest bardzo
małe lub żadne; Fig 181; -

Czasem gdy się nie muruje dobrze i fugi wspólne nie są por-
ziome postępuje się w następujący sposób: wypełnia się fugi
całe zaprawą, tak, aby mur był powierchnia, a następnie
zabija się go cegłą. Bierze się cegłę, średnio wysyaloną, i trze

się nią mur skropiony wodą; a po przyśchnięciu oznacza się i wykształbia zaprawą, liniami i kłótkami dokładnie poziome fugi.

Często postępuje się w ten sposób, że mur po wyschnięciu maluje się czerwoną, a fugi oznaczają się białą farbą. —

Czasem mamy wykonać mur do pewnej danej wysokości, w ten czas dzieli się tę wysokość na dokładne części równe, grubości cegły, więcej grubości zaprawy $\pm 7,5$ mm / jeżeliby została jakaś reszta to na ten czas rozdziela się ją pomiędzy wszystkie warstwy. Przypadek ten często zachodzi przy ścianach ryglowanych, gdzie mamy pole do wypełnienia cegłami dane.

Czasem wyparamiony mur dzieli się na większe odcinki / podobnie jak zaprawa, profilowanych szwów, naliczając mur kamienny; nazywamy taki charakterystyczny mur rustyką.

Ponieważ te szwy profilowane są dosyć głębokie więc już przy wykonaniu muru z cegieł zostawia się stosowne zagłębienia ± 10 mm. — rysuje się profil jaki ma mieć fuga na desce, najlepiej wyjąć go w desce a według tego mularz go wykonuje ± 10 mm w murze.

Przed układaniem cegieł w ogóle, trzeba je mniej lub więcej skropić wodą, zależy to od tego czy cegła mniej lub więcej wciąga wodę. — Cegła, tak utworzona, w zaprawie nie powinno się wyjmować, gdyż cegły takiej nie wyjdzie już dobrze zaprawa. —

Jeżeli się muruje asfoltom cegła powinna być o ile możności suchą.

Jeżeli mamy przedłożyć mur już dawniej wykonany to wtedy najlepiej tarczyć nowy mur ze starym na ± 10 mm.

luc 185, łaczyci na stropie jest zle z tego powodu, że mur nowy się osiadł: z wytyk zmnij
 sca szerza, objętość o 150 do 200 części pierwotnej
 wysokości: i w ten czas stary mur popękał-
 by. - Gdy się mur już osiadł wypelnia
 się szparę kóło felu dokładnie zaprawa. -

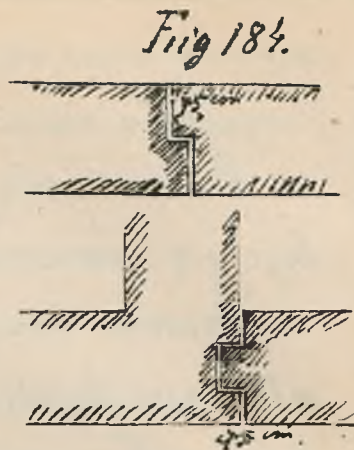


Fig. 185.

Najstosowniejszą pora roku do murowa-
 nia jest wiosna a następnie nie bardzo późna jesień, gdyż w po-
 wiecie w tych porach roku jest wilgotne; zaprawa więc tężąc
 równo staje się bardzo trwała; gorzej trzyma się w lecie, gdyż
 zaprawa bardzo nagle, z powodu gorzki wysycha. I do ste-
 żenia potrzebna, jest pewna ilość wody siroksizuje się w proch.

W zimie nie powinno się nigdy murować gdyż woda
 w zaprawie marnie a następnie topniejąc na wiosnę
 uszkadza i rozwilgocia mur. -

B 2. Murzy z kamienia łamanego.

Murzy takie są wykonane z kamieni nie obrabionych, o
 mniej lub więcej regularnych kształtach; murzy te dzielimy
 według materiału z jakich są wykonane na trzy następu-
 jące rodzaje:

- a. Murzy z kamieni dzikich czyli polnych.
- b. Murzy poligonalne czyli cykloponne.
- c. Murzy z kamieni łamanych wprost w ostrych. -

a. Murzy z kamieni dzikich.

Kamienie polne są całkiem nieforemne i najwięcej,
 że mają jedną tylko powierzchnię płaską. Przy użyciu
 takich kamieni nie może być mowy o zachowaniu

regół wiązania kamieni ukladają się je jak kolwietki, łącząc o-
bficie zaprawę i mur taki dopiero po stężeniu tejże przedstawia
pewną stałość. Grubści zaprawy wynosi tu średnio 1 1/2 do 2^{cm}
czasem więcej bo nawet 3 do 4^{cm} albo mniej Fig. 185.

Na węglach wykonyje się ten mur albo

x kamieni warstwowch łamanych Fig. 187.

albo ciosowych Fig. 188. o ile możności wielkich

dając je w jednej warstwie dłuższe w drugiej krótsze, łącząc na
strzebie; bardzo często używa się cegieł, łącząc je także na strze-
bie ale żeby takich strzebiej składowa się x kilku warstw

Fig. 189. Na zakończeniach muru wykonyje się zwykłe filary x ce-
gły, łącząc je x nim wystukiem Fig. 190. Fig. 190 A przedstawia

filary w widoku, B warstwę pierwszą, w rzucie poziomym u

C warstwę drugą.

Fig. 190 A

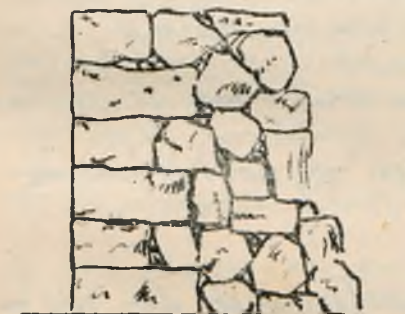


Fig. 187.

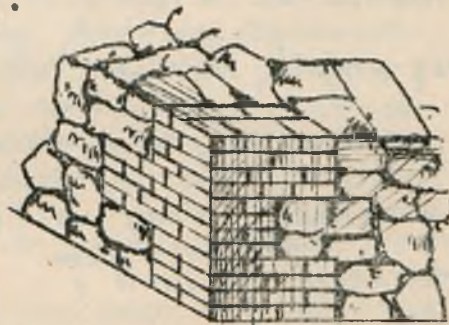


Fig. 189.

Dobrze jest
w tym mu-
rze używać
w pierwszym

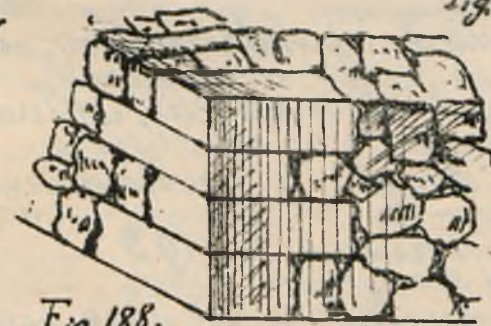


Fig. 188.

oddaleniu sięgający na przemiary rozstawionych dla le-
pszego związania muru w całości.

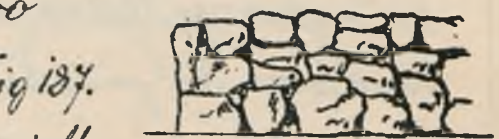
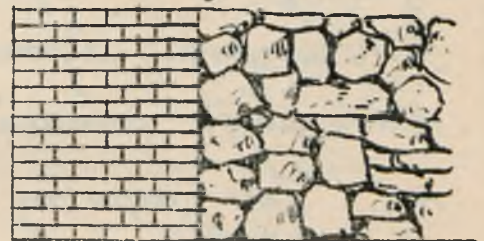


Fig. 186.



Warstwa I. B.



Warst. II. C.

Mury cyklopowe.

Podobnym do poprzedniego jest mur cyklopowy. W starożytnych -
wielkich wzniesli go Grecy i Rzymianie zwykłe do budowania twierdz,
murów obronnych i t.p. Zwykłe lice murów były nachylone.

Kamienie, także nieregularne, układają się już tu w rzędach, przy-
stosowuje się je do siebie tak, żeby szwy były dosyć proste, ale
unikają się szwów poziomych Fig 191. Przy wytykach i kątach
niach postępowano podobnie jak przy murze z kamieniami drutych.

C. Mury kamieni łamanych

warsztworach.

Kamienie łamane warstwowe są to kamienie nie obrabiane,
nie ścięte mają przy najmniej 2 ściany do siebie mniej więcej
równoległe; przy układaniu kamieni w murze uważa się ^{do} jakby
w każdej warstwie były kamienie o równych wysokościach; w od-
różnych warstwach używają się zwykłe kamienie różnej wielkości; należy je
w ten sposób układać w murze jak znajdujemy się w natu-
rze, szew pionowy powinien mniej więcej wynosić średnicę
1/2 do 1 1/2 cm a szew poziomy 1/2 do 1 cm.

W budownictwie używają się kamienie warstwowe do wy-
konania murów piwnicznych i fundamentów, a także używa
się przy murach podziemnych i atakowych; układa się kamie-
nie albo w ten sposób, że szwy są prostopadłe do licy -
muru Fig 192 lub też są poziome Fig 193. -

Przy łączeniu dwóch murów postępuje się podobnie
jak przy łączeniu murów ceglanych Fig 194 układając
kamienie w jednej warstwie w ten sposób w jednym mu-
rze w ten sposób, jakby drugiego nie było, a w następnej proci-

wnie, powinno się też w powyższych miejscach nie kiedy
wyznać także sięguwion [S S] fig. 194

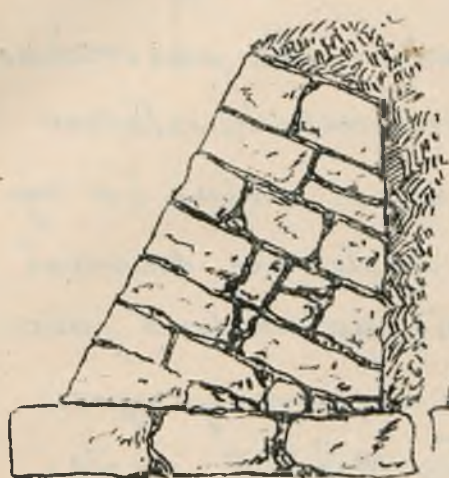


Fig. 192.



fig. 193.

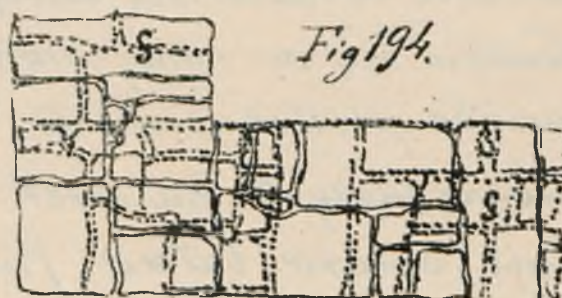


Fig. 194.

§. Mury przyborowe,

Mury te składają się z kamieni
przez kamienniarzy podług danych
wymiarów, jako równoległoscia-
ny lub podług szablonów, czysto
obrobionych. Jak w kamiennictwie
bywa kamień zgrubsza obrobiony taki, że kamień ta-
ki jest nieco większy od właściwie wymaganego kształ-
tu. Wzrostle krańdy boki jego jest o kilka centymetrów
dłuższy od wymiarów danych i należy wamy te nad-
wyżkę długości, jeszcze od dawniejszych miar, całego
roboczym, gdyż z użyciem się ją przy obrabianiu
kamienia.

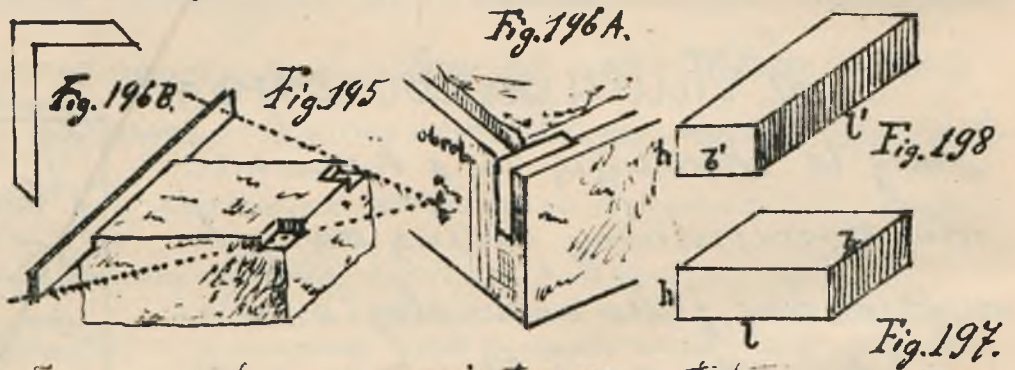


Fig. 191

Chociaż obrabia kamień użycie go kamienniarz na
podkładkach i wyrabia wzrostle przy dłuższym boku

t.x. szlaki za pomocą szarytki; jest to nie bardzo szerokie paserki o ile można ci gładko obrobiony Fig 195. i układa się na nim szklaną linię na front, następnie wygrabia się na dwóch pozostałych rogach małe powierzchnie ekspozycyjne okna i limi uważa się aby powierzchnie szlaki i tych murów były w jednej płaszczyźnie, mając to wykonane obrabia się całą tę ścianę, następnie kamień kładzie się na inną stronę i obrabia się dokładnie jedno narazie prostokątnie, do czego używa się młotków lub większych kłopotów szklanych Fig 196 A i B. następnie bardzo łatwo już obrabia całą kamień.

Jeżeli kształt kamienia jest inny nie równoległobok, na ten sposób obrabia



bia go się podług szablonu wyciętego w tekturnie, w desce lub w blasze.

Powierzchnię dolną ciosu ozdabia się znakami # powierzchnię górną O lub S a sprósz tego kamienia cios ma osobną lixbę czt. oznaczającą wartość i nastęstwo w niej.

Przy murach tych rozróżniamy już przy ceglach wazantki i glontki. Przy grubszych murach niż 50 cm mogą kamienie wazywać następujące rozmiary: przy wazantkach, gdy przyjmujemy 1:1/2 wysokości ciosu za jednostkę, natomiast 1:1/2 długości równa 2h do 3h a 1:2/3 sze

rotwiec h do $2h$ / Fig 197 / a przy głównkach jeżeli h / xo-
 staje takie same, $l' = 2b$ do $3b$ a $b' = \frac{1}{2}$ do $\frac{1}{3}$ t.j. długość
 główki równa się podwójnej lub potrójnej szerokości wo-
 xówki a szerokość główki równa się połowie lub trzeciej
 części długości woxówki / 198 / Często przyjmuje się nastę-
 pujący stosunek wymiarów: Dla woxówki $l:b:h = 3:2:1$.
 t.j. $l = 3h$, $b = 2h$; dla główki $l':b':h = 4:1:1$ t.j. $l' = 4h$ a
 $b' = h$. - Mur do szerokości 50cm wykonuje się z ośmiu ch
 woxówek / Fig 199 / -

Mur o większej szerokości wykonu-
 je się rozmaicie. Albo układa się w ka-
 żdej warstwie naprzemian woxówki z
 główkami / Fig 200 / albo też w jednej
 warstwie same woxówki a
 w następnej same główki / Fig 201 / -

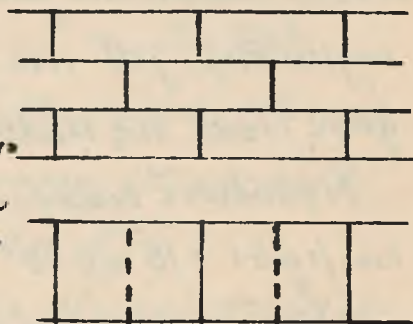


Fig. 199.

Warstwy poszczególne mogą być albo wrytkie o tej
 samej wysokości / Fig 200 i 201 / albo też o różnych
 wysokościach, w tym drugim wypadku daje się zwy-
 kle naprzemian jedną warstwę wyższą drugą niż-
 szą następnie znów szerszą i t. d. / Fig 202 / Przy ukła-
 daniu poszczególnych kamieni potrzeba uważać, a-
 żeby odległości szwów przyczelnych w dwóch
 różnych po sobie następujących warstwach co naj-
 mniej 15cm / Fig 203 / a a / Na narożach i przy łącze-
 niu murów postępuje się tak samo jak przy murach
 ceglanych; gdy mur jest nie bardzo gruby można dać
 na rogu jeden kamień / Fig 203 / -

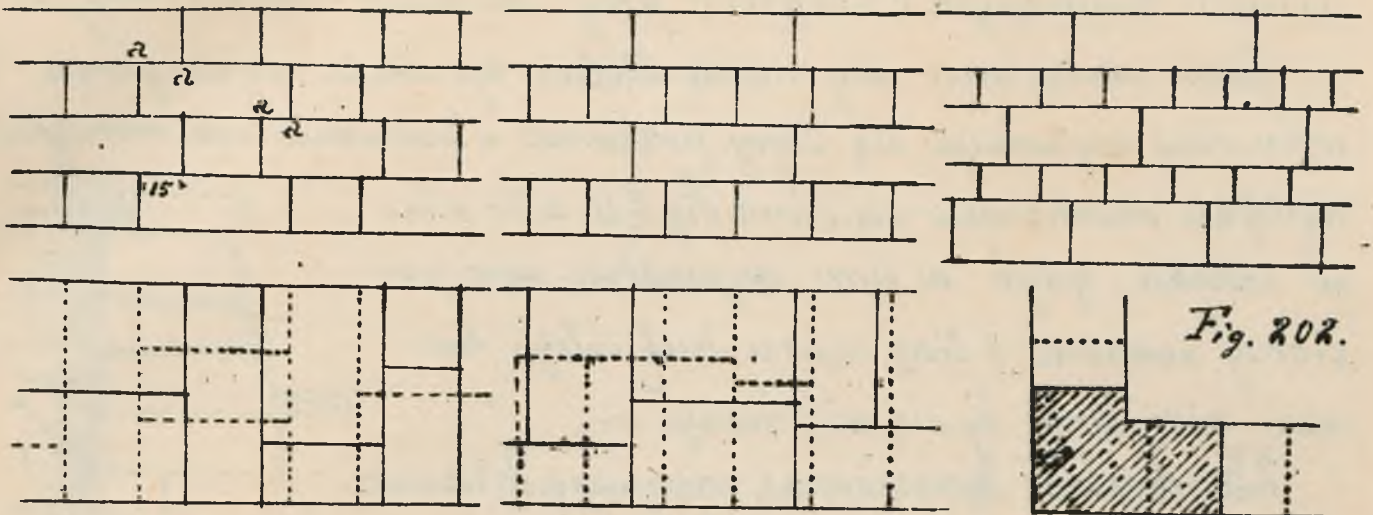


Fig. 200.

Fig. 201.

Fig. 202.

Głębokość wyprawy kamienia od obrócenia ciociem i m. głębszej są obrócone tern warstwy wyprawy są cieńsze, ale nie powinny być grubsze niż $\frac{1}{2}$ do 1^{cm}.

Wyprawa przy murze ciosowym nie służy, wcale do łączenia poszczególnych kamieni, jak to miało miejsce przy ceglach, lecz służy tylko do wypełnienia nierówności kamieni, ażeby te spoczywały całą swą powierzchnią i do uzupełnienia fug, dlatego też kamienie między sobą łączą się innym sposobem.

Dołączenia kamieni ciosowy

Kamienie można łączyć między sobą:

1. Na sztywne rączęta, 2. na klauzury, 3. na dyble -
4. na żurawy i t. p.

Fig. 204, 205 i 206 przedstawia połączenie kamieni w jednej warstwie obok siebie ułożonych na sztywne rączęta. Głębokość rączęta kamienia głównie od jakości kamienia wynosi 1,5 do 3^{cm} / a b. / Fig. 204.

Układanie cegieł ponad sobą leżące w dwóch
równym kierunku łączenia muru
także mu skutecznym ścięciem.

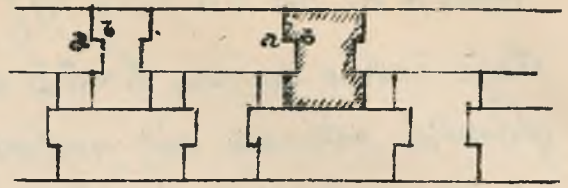


Fig. 204.

Wypadek ten szczególnie zachodzi
często przy murach podporowych Fig. 205.
przedstawia także połączenie przy
murze podporowym o liicy prostej.



Fig. 205.

Jest niekorzystny z punktu widzenia
ekonomicznego ścięciem w tym
wypadku jest niepraktyczne,
gdyż traci się dużo na materiale

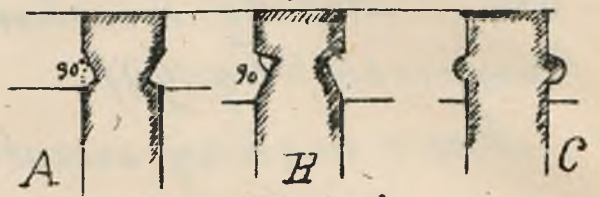


Fig. 206.

Głębokość ścięcia wynosi 2 do 3 cm szerokość od liicy muru
mu grub: = 15 do 20 cm.

Przy murze podporowym o liicy ukośnej czyli taki wma-
nym i ukośnym muru kominie tak układać, że strony
są prostopadłe do liicy w całej szerokości muru a łączą się
je między sobą na ścięciu Fig. 208 albo też tylko w cze-
ści są strony prostopadłe a dalej są poziome Fig. 209.

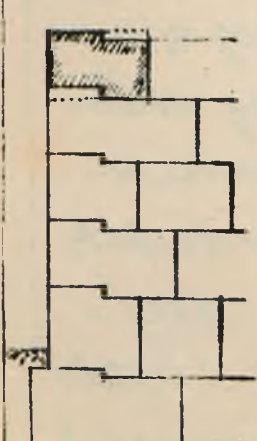


Fig. 207.

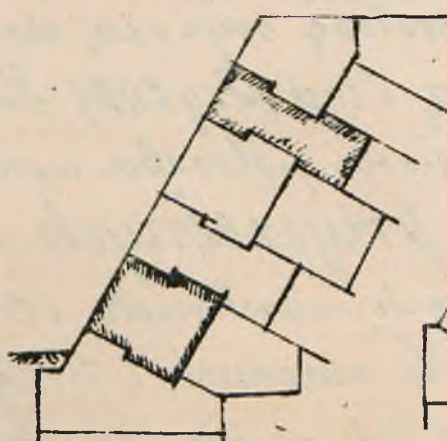


Fig. 208.

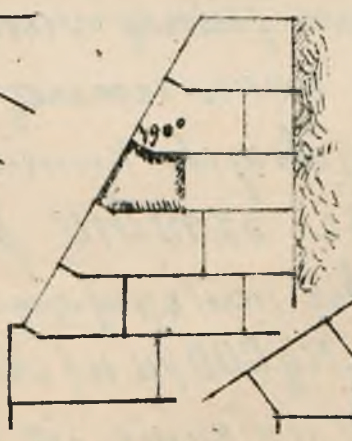


Fig. 209.

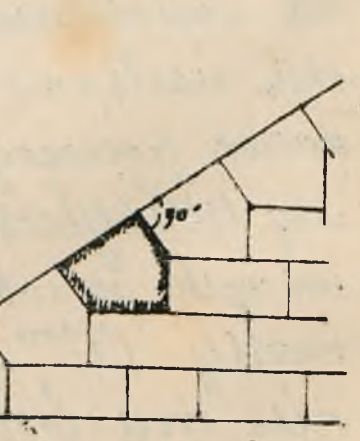


Fig. 210.

Fig. 211 przedstawia podobny wypadek ukośny przy.

murach tworzących ścienie przy schodach kamiennych jeżeli nie ulegnie lić muru stokiennego zbliżyć się do pionu wtedy czas wykonuje się szny poziomo a kamienie na równość wystające dostrawato się ićna Fig 211. a to z tego powodu, gdyż w tym wypadku szny poziomy zniżera z lić muru kął wstry, kamień więc łatwo by się odkruszył. —

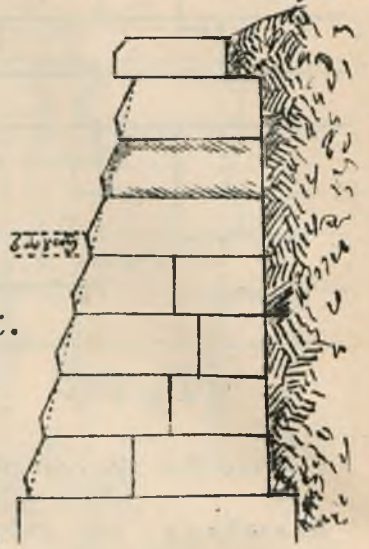


Fig. 211.

Łaczenie kamieni rozprowa kłamer.

Płomny są wyrobione z wyciła z żelaza; dawniej wyrabiano je z brązu lub mosiądzu, służą one do łączenia kamieni obok siebie ułożonych. W kamieniach wyrabia się gniazda na kłamy i nosy, które są u dołu szersze; następnie wsadza się kłamy i łączy się cementem, gipsem siarką lub ołowiem Fig 212.

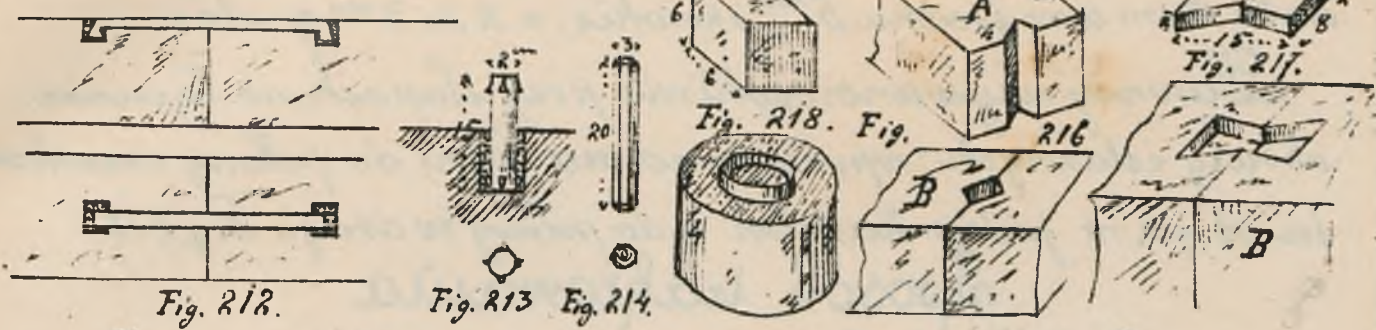
Płomniary kłamer mogą być rozmaite zależny to od wielkości kamieni, które się łączą. Wyciła szerokości wynosi przy najmniej 1^{cm}, wysokości 1½^{cm} a długości otwór 1½^{cm}.

Łaczenie rozprowa dyblis

Dyble mogą być wykonane z żelaza, z drewna twardego, z kamienia lub też z cementu. Dybel żelazny jest to okrągła sztaba żelazna 15^{cm} długa o średnicy 2 do 3^{cm} Fig 213, mająca na obu końcach po wtery żelazne zębka.

Dyble drewniane mają wyciła przekrój sześcioboczny, średnica ich wynosi 3^{cm} lub więcej a długości do 20^{cm} Fig 214. —

Dyble kamienne są to zwykłe kwadraty, których boki równają się około 6^{cm} Fig 215.



Łąpomocą żelaznych i drewnianych dybli łączą się, zwykłe kamienie ponad sobą, leżące w ten sposób, że wyrabia się najprzód w dolnym kamieniu otwór o głębokości równej połowie długości dybla, wkłada się dybel i kulawa kaprawą, następnie nakłada się drugi kamień z podobnym otworem w której wrzuca się poprzednio nieco kaprawy. —

Dyble kamienne służą, zwykłe do łączenia kamieni obok siebie ułożonych; często zamiast tych ostatnich używa się dybli cementowych, które sięgają przez całą grubość kamienia, postępuje się w ten sposób, że wyrabia się w kamieniach obok siebie leżących trójkątny żłobek Fig 216A. po złożeniu dwóch kamieni powstaje kwadratowy otwór Fig 216B, w który nalewa się cement a po stężeniu, powstaje dybel cementowy. —

4 Połączenia zapomocą sworów. Żwory zwane także szponami kamiastymi (Fig 217 AB) służą do połączenia kamieni obok siebie ułożonych, wyrabia się je zwykłe z żelaza, czasem z twardego drewna, dawniej wyrabiano z brzozy. —

Żwory żelazne są 15cm długie, w dole 6cm a w środku do 4^{cm}

szerokie a 2 cm grube.

Drzewiane zwory są około 20 cm długie, w dole około 10 cm a w środku 5 cm szerokie, a 2 do 3 cm grubo

Dawniej używano, osobliwie przy słupach, do łączenia obręczy żelaznych; wysuwano na kant do połowy szerokości obręczy w jeden kamień a do połowy w drugi Fig 218.

Sposób krakowania

zewnętrznej krawędzi muru ciosowego.

Poszczególne ciosy w murze mogą mieć rozmaite wymiary, zwykle zaś używamy na dole ciosy większych rozmiarów a ku górze mniejszych. Właściwie wszystkie warstwy ku górze powinny się zwaćzać; wykonanie takie dosyć trudne i kosztowne, daje się więc zwykle przez całe piętro warstwy jednakowe.

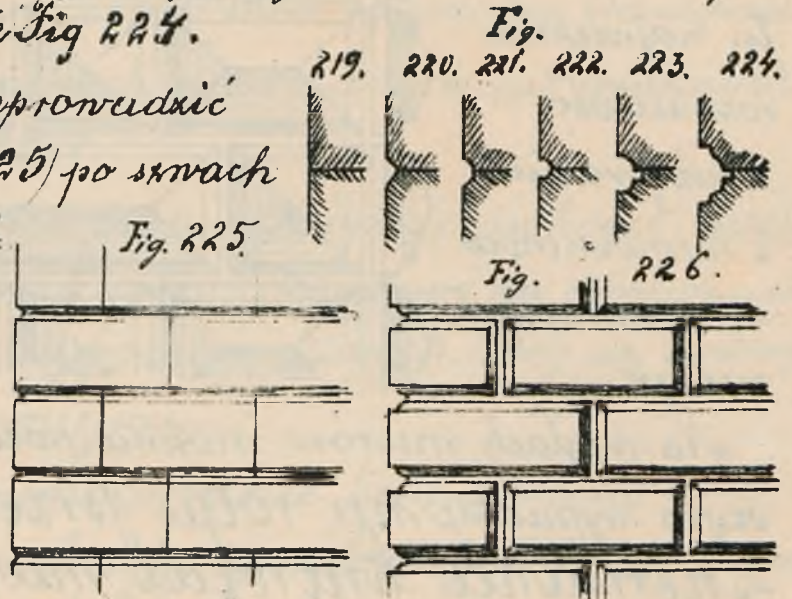
Jeżeli fasada muru jest ozdobiona pilastrami lub słupami, a otwory obwiedzione profilami, natenczas tło budynku t.j. mur powinien być traktowany całkiem gładko, a żeby ozdoby dobrze wystąpiły. Natenczas obrabia się ciosy dokładnie, a żeby fugi były nieregularne, szwy wsporne powinny być dokładnie poziome i proste a szwy przykrawędzienne pionowe; (Fig 219) Ponieważ takie dokładne obrabianie kamieni jest dosyć trudne, dlatego najczęściej obrabia się ciosy w ten sposób, a żeby trache i krawędzi muru wystawały t.j. markuje się naumyślnie szwy przez profilowane wyłobienia, tak że każdy cios z osobna z muru występuje i przedstawi się jako część drzewiąca.

Im ciosy są większe i im silniej są markowane

tem mur nabiera więcej charakteru stalwości i powagi.

Profile tych wyrobien mogą być najrozmaitsze bardzo pojedyncze Fig 220 lub bogate Fig 224.

Profile te można przeprowadzić albo tylko poziomo (Fig 225) po szwach wyrównanych, lub też, co najczęściej używane, naokoło całego kamienia i po szwach przykrytelnych Fig 226.



Taką charakterystykę muru, jak już wyżej wspomnieliśmy przy murach ceglanych, nazywamy rustyką.

Przy murach dolnych n. p. przy murze cokolowym lub parterowym, używa się bardzo często rustyki wykonanej z kamieni t. x. bonionowanych lub bosowanych (Fig 4); która Przymianie nazywali Opus rusticum (Fig 227). Rustyka taka może być słabiej lub silniej wykonana; to jest części nieobrobione mogą mieć lub więcej wystawać, zależy to od przeznaczenia budynku i od wielkości kamieni n. p. przy pałacu Pitti w Florencji są bonie tak silne, że miejscami bonie wystają na 80^{cm} z muru, ale też i ciosy są bardzo wielkie niektóre są do 8^m długie. Tu gorzej rustyka powinna być coraz słabsza.

Bardzo często używa się też t. x. rustykę dyamentową Fig 228; kształt pól w właściwej rustyce dyamentowej powinien być kwadratowy, ale często używają, wia równo-

ległoboczne lub na przemieszanie i pierniszce i drugie.

Wogóle panuje tu największa różnorodność - w uwyważeniu i kombinowaniu rozmaitych rurek.

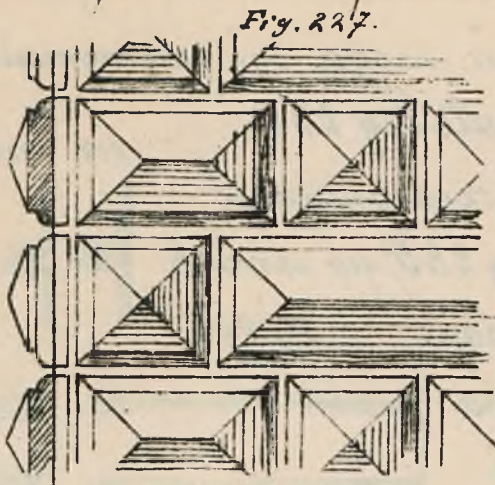


Fig. 227.

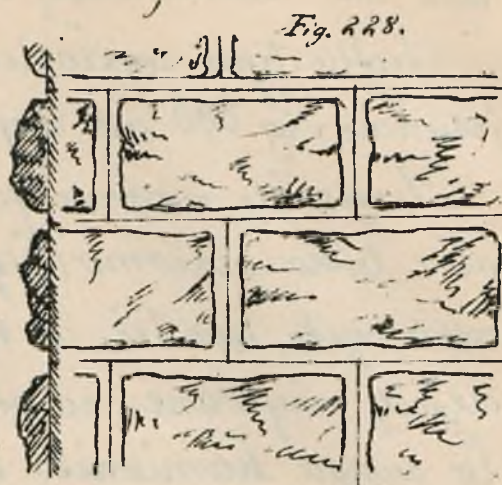


Fig. 228.

Na węglach murów można postąpić dwojako: W pierwszym wypadku na rogu przechodzi czysta nieprzerwana krawędź muru, można powiedzieć, że rurek jest przerywana (Fig. 229).

W drugim wypadku przeciwnie krawędź muru jest poprzerywana a rurek przechodzi niejako przez - (Fig. 230).

Bardzo często kombinuje się te dwa sposoby uwyważając na przemieszanie w jednej warstwie pierniszce =

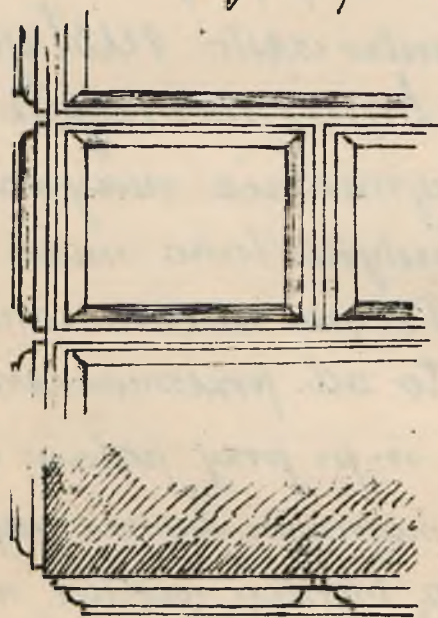


Fig. 229.

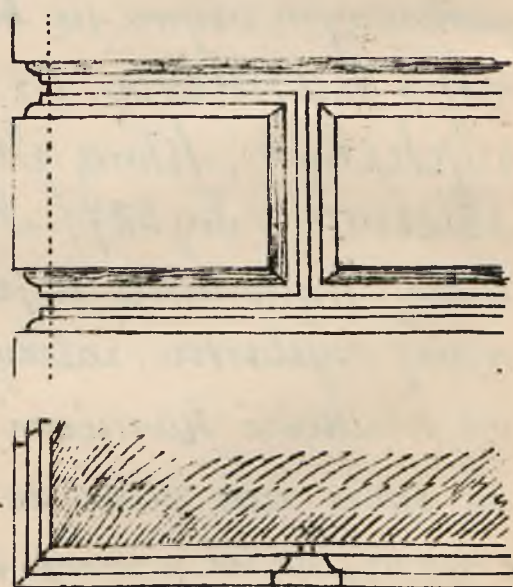


Fig. 230.

go sposobu a w następnej drugiego.

Tak samo postępuje się przy murach wyprawionych wykonanych z cegieł -

Sposoby osadzania

i podnoszenia większych ciosów. -

Na małe wysokości n.p. na mur cokołowy transportuje się kamienie na wózkach drewnianych lub żelaznych po równi pochyłej: Fig 231. -

Na większe wysokości musi się używać osobnych rusztowań: opisane w pierwszej części skrypty na których ustawia się osobne windy, za pomocą których ciosy się podnosi do góry i ustawia na miejscu. -

Ważnem tu jest przyrównanie kamienia do liny podnoszącej. - Najprostszym sposobem jest ten, że kamień obwija się sznurem: Fig 232. zabezpieczając sznur od przetarcia na krawędziach kamienia, słomą lub szmatami.

Często wpuszcza się w boczne ściany kamienia dyble żelazne do których przywiązuje się sznur: Fig 133. -

Najczęściej jednak używa się do przyrównania kamienia t.x. - x niemieckie go krepś,

Fig. 231.

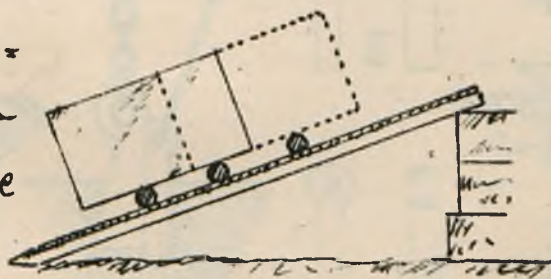


Fig. 232.

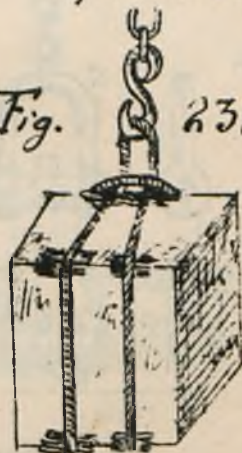


Fig. 233.



które mogą być rozmaicie skonstruowane. -

Fig 234. przedstawia krepę często używaną. -

Im większy kamień ma być podniesiony tem większą musi być krepś. W kamieniu wyłabia się gniazdo szersze w dole i wsadza się najpierw część paa a następnie

między nie część b/ i łączą się z tamiemi za pomocą żelaznego swornia p: 1: f.

Głębokość gniazda jest około 15 cm długość jest 8 do 10 do 12 cm a szerokość 5 do 6 cm, wymiary te zależą od jakości i rozmiarów kamienia, po ustąpieniu kamienia i wyjęciu krepki zalawa się gniazdo betonem. -

Fig 235 przedstawia krepkę więcej pojedynczą, używaną zwykle przy robotach podwodnych, połączenie jest podobne jak poprzednio przy umocowaniu jej w kamieniu. -

często też bardzo używają, t.j. kleszki żelaznych, z których jeden przykład przedstawia Fig 236. -

W kamieniu wyrabia się podobnie gniazdo w dół szerokie, jak przy krepkach i wadką się w nie kleszki, gdy ciągniemy sznurkiem kleszki się rozwierają i opierają się o ściany gniazda. -

Użycie jednego z tych sposobów zależy najczęściej od kształtów kamienia.

Gdy kamień jest odpowiednio obrabiony i

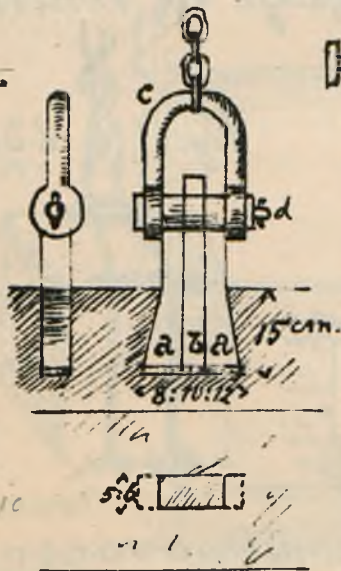


Fig. 234.

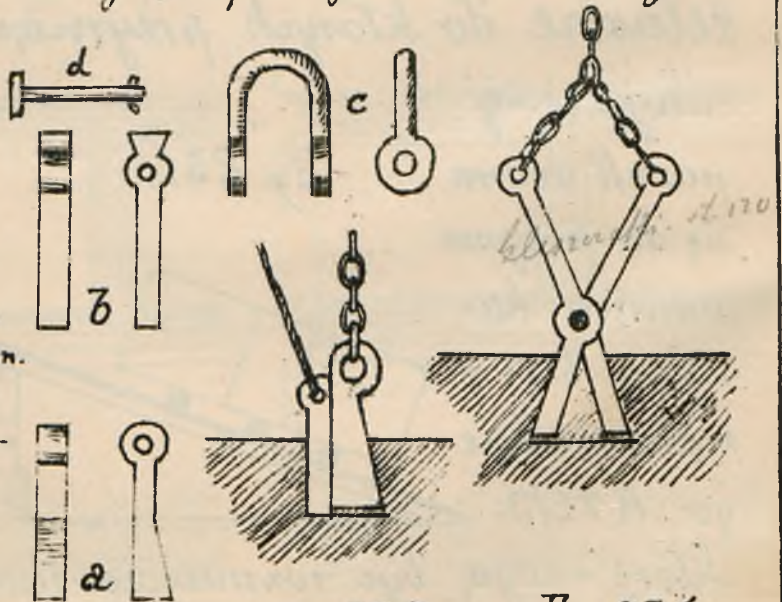


Fig. 235.

Fig. 236.

przy podobnym wyciąganiu mógłby się uszkodzić, to używa się w takich razach siłnie zbudowanych i należyćie otulonych stopyń z dnem, które można wysunąć i wcią-

dając w nie kamień. wyciąga się go na miejsce przekształcenia

4. Mury mieszane.

Mury mieszane składają się z kilku różnych materiałów i używa się je albo, żeby tańszemu kosztem otrzymać dosyć wytrzymały mur; lub też żeby na zewnątrz dobrze wyglądały, a wewnątrz dla obu przychytn. -

Mury mieszane mogą być dwojakie:

A. czysto mieszane, składające się wewnątrz z kamieni łamanych i z cegieł ułożonych w dowolnym porządku, podaje się tylko wewnątrz strony materiału co do objętości n. p. w stosunku jak 1:2 lub 2:3 i. t. p. Wewnątrz przeprowadza się w pewnych odstępach kilka warstw ceglanych; Fig. 2 3 7. -

B. Mury mieszane z okładzinami; *Murklnidring* muru nr. / postępowanie przy tych murach jest takie, że mur z materiału poprzedniejszego okłada się materiałem lepszym. Według jakości tychże materiałów rozróżniamy trzy rodzaje takich murów:

a. Mur z kamieni łamanych obłożony ceglami. -

b. Mur z kamieni łamanych obłożony ciosami

c. Mur z cegieł obłożony ciosami. -

a. Przy murze wykonanym z kamieni łamanych a obłożonym ceglami, uклада się najpierw kamienie a następnie cegły; Fig. 2 3 8; partiami przeprowadza się wewnątrz kilka warstw ceglanych. Włożony jedną warstwą wyrównuje się ją, gładko za pomocą kopyrany i drobnych kamieni i dopiero następnie uклада się warstwę,

druga, cegły z kamieniem łamanym, łączą się na strzepie.
 Mur taki używa się zwykle w budownictwie ładnym w pi-
 wnicach, mianowicie na kolumnach, od ziemi daje się kamień
 a wewnątrz dla uzyskania gładkich ścian, albo czasem dla
 braku kamienia używa się cegieł.-

b. W tym drugim wypadku (Fig. 239) uклада się najpierw
 cios a następnie dopiero kamienie łamane w ten sposób,
 ażeby po utworzeniu miała warstwa tę samą wysokość co
 cios, każdą warstwę jak poprzednio wyrównuje się na
 górnej powierzchni.

Ciosy w tylnej części mogą być nie obrubione, łączą się
 ze z kamieniem łamanym także na strzepie.-

Fig. 238.



Fig. 237.

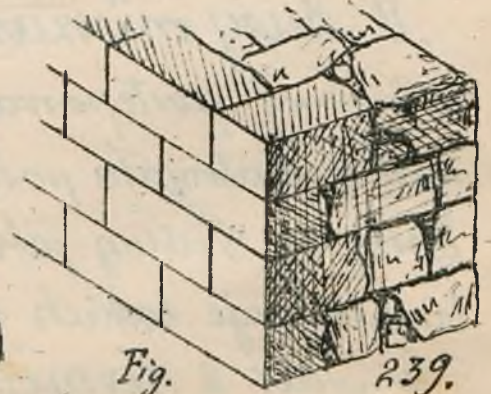
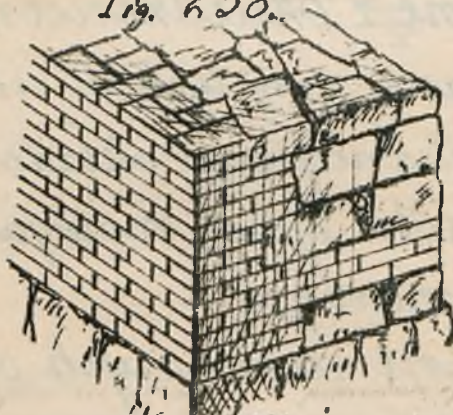


Fig.

239.

c. Podobnie jak w wypadku drugim postępuje się i tym razie,
 uклада się najpierw cios, przy czym trzeba zwracać na to, a-
 żeby wysokość ciosów była wielokrotnością grubości warstw
 ceglanych n. p. $h = 2, 3, n$ razy $\frac{1}{2}$ cm następnie uклада się
 cegły, potem znów cios i t. p. Ciosy łączą się z murem
 ceglany jak poprzednio na strzepie (Fig. 240.)

Takie mury mieszane używa się zwykle w dolnych
 częściach muru frontowego t. j. murze cokoło-
 wym czyli podstawie fasady, często też naroz-
 ą.

przy budynkach surowo wykonanych z cegieł, okłada się ciosami: Fig 241. w ten czas układa się je raz wozem drugi raz przez głowę, tak że powstają strzypie. Fig 242. przedstawia ułożenie ciosu na rogu w dwóch po sobie następujących warstwach. - Tak są wykonane naroża w cytadeli lwowskiej.

Lece jak już wyżej wspomniano najszersze zastosowanie mają mury mieszane przy cokółach. -

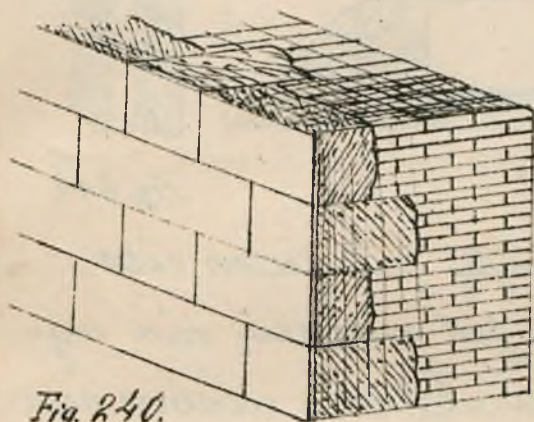


Fig. 240.

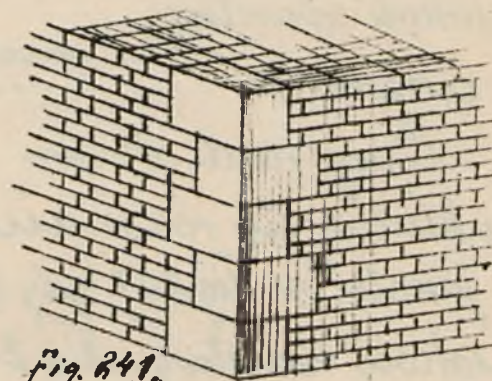


Fig. 241.

Cokoły.

Najzwyklejszy i najczęściej u nas przy budynkach mieszkalnych używany cokół, składa się zwykle z trzech warstw ciosów, zwykle 30^{cm} wysokich, warstwa dolna jest zwykle 45^{cm}, gdyż znajduje się częściowo, 8 do 15^{cm} pod ziemią; tak że wysokość całego cokołu nad ziemią jest zwykle około 90^{cm}. Długości pojedynczych ciosów może być rozmaita, a grubość wynosi około 20^{cm}; ciosy te zwykle tylko z przodu i z boków gładko obrobione: Fig 243.

Kamieni bardzo się zwrzających w tył jak: Fig 244. nie powinno się używać, gdyż kaprawa, która prowadzi je to, że potem kamienie takie się kruszą i nachylają, a czasem i wypadają. -

Cheąc w cokole otrzymać okno do piwnicy wypuszcza się jeden kamień: Fig 245 przedstawia taki cokół w widoku i przekroju przez okno piwniczne.

Okno piwniczne zwykle jest 45 do 50 cm szerokie a wysokości ma różną, zwykle jak wysokość warstwy ciosów.

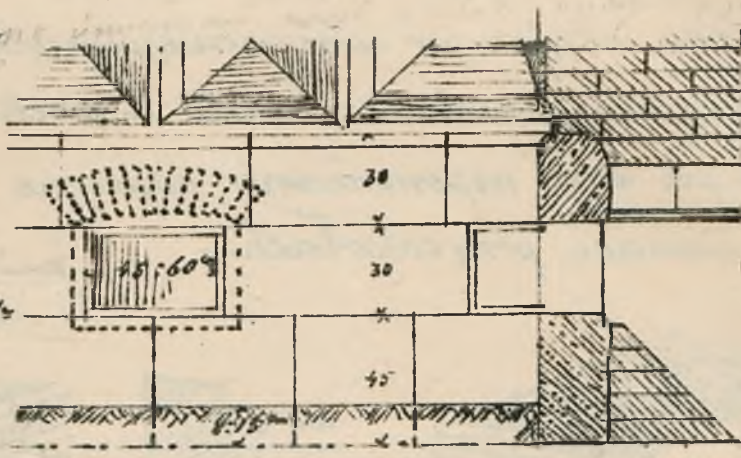


Fig. 245.

Fig. 244.

Ciosy nad oknem układają się rozmaicie. W Fig 246 widać jest jeden cios jakoteż w Fig 247. gdy wysokość okna jest większa niż wysokość warstwy. Fig 248 przedstawia ułożenie ciosów nad oknem zbliżone już do sklepienia.

Pod oknem widać się układy jak w Fig 247 i 248, można też czasem wyci sposobu jak w Fig 246. to jest wycina się jednego ciosu dłuższego niż szerokość okna, ale gdy dom jest kilku-piętrowy może czasem taki kamień pośrodku przetrwać i cef z tego powodu że na konce jego jego p ab / sa, wywarło niewielkie ciśnienia, podczas gdy w środku jest nie obciążony lub bardzo mało.

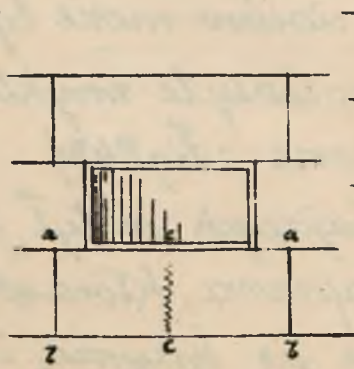


Fig. 246.

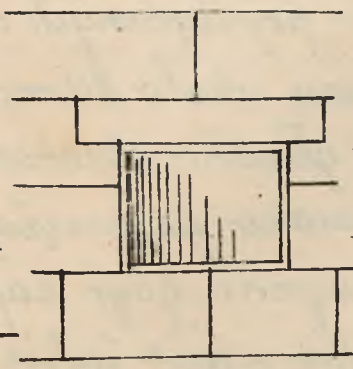


Fig. 247.

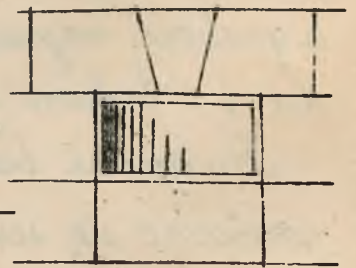


Fig. 248.

Jako przykład podajemy tu cokoł budynku głównego lwowskiej szkoły politechnicznej /Fig 249/ składa się z trzech warstw ciosów, ostatni osadzony jest pod teraźniem 15^{cm} a spoczywa na warstwie izolacyjnej złożonej z dwóch warstw cegieł ułożonych na cementie.

Piękny i bogaty cokoł jest przy gmachu sejmowym w lwowskim przedstawiony w /Fig 250/ w przekroju i w widoku.

Fig. 249.

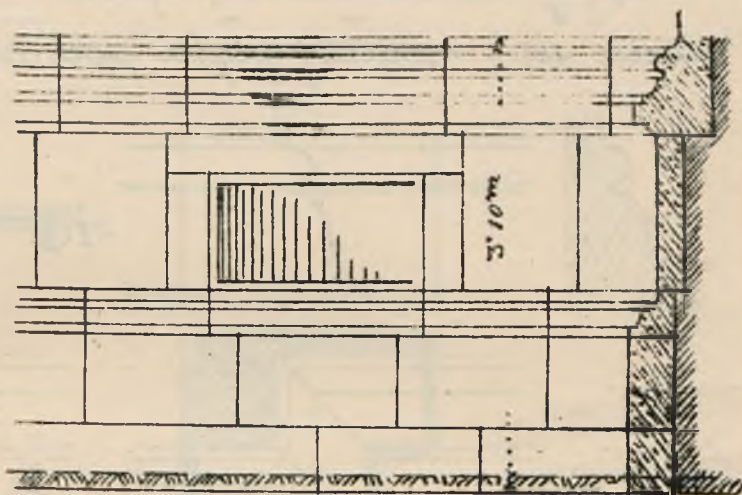
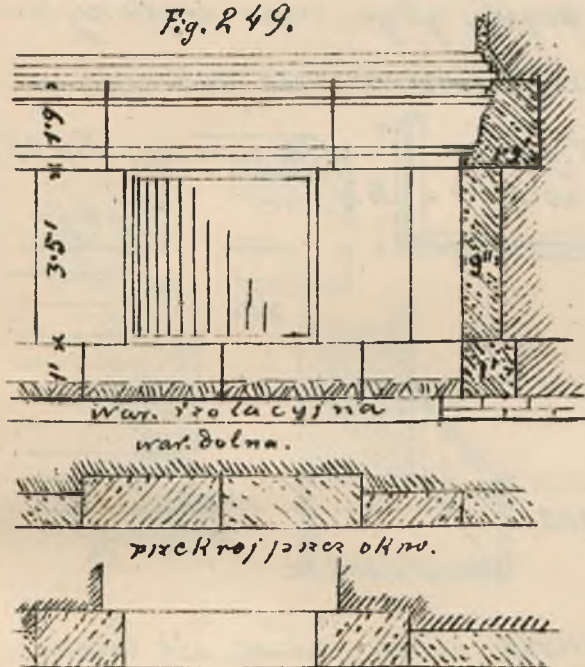


Fig 250.

Najważniejszą rzeczą przy cokołach jest rozkład kamieni i należy pamiętać się, uważać aby jak najwięcej otrzymać kamieni jednej wielkości.

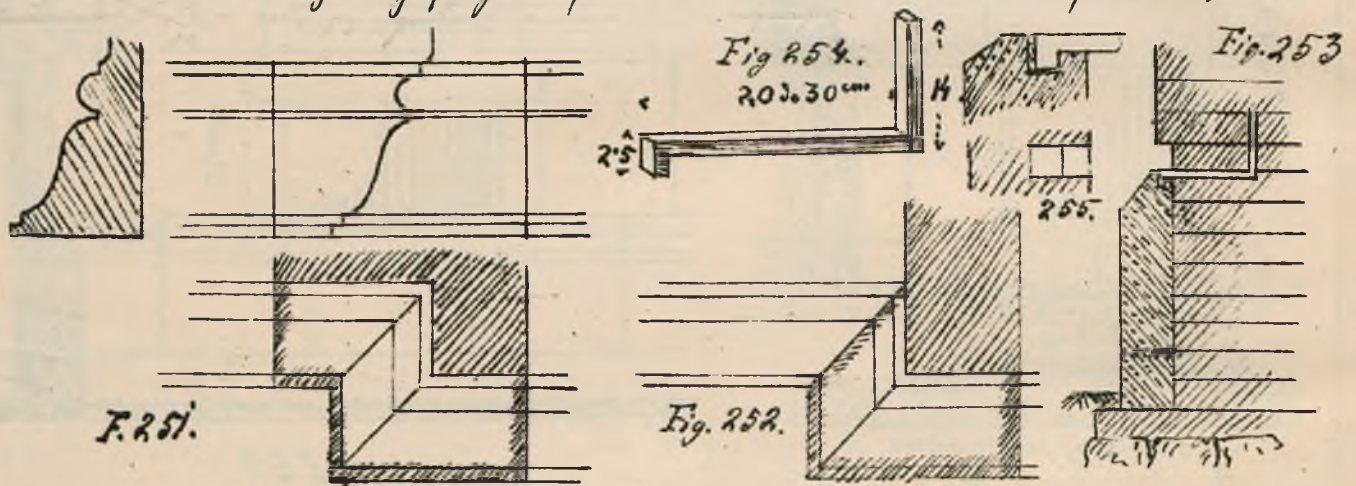
Gdy się gzyms załamuje /krempuje/ rozkład ciosów może być dwojaki: W pierwszym wypadku, że załamanie wykonywane się z jednego kamienia /Fig 251/ n.p. w Politechnice w drugim wypadku w miejscu załamania daje się szew. - /Fig 252/ jak przy gmachu sejmowym.

Jeżeli chodzi o to, aby mur ceglany ochronić od wpływów atmosferycznych w ten czas okłada się go płytami.

Tamniej częściej tego sposobu u nas używano teraz już mniej.

Płyty do okładania cokołu są 45^{cm} do 1^m długie i wysokości a 8 do 15^{cm} grube. Aby je utrzymać w pionowym położeniu, łączą się je z murem za pomocą żelaznych klamr Fig. 253. Klamry te Fig. 254. są 20 do 30^{cm} długie a 1^{cm} grube. - Dłuższy nos jest 14^{cm} a krótszy 2 1/2^{cm} długi. Koniec krótszy wpuszcza się w gniazdo zrobione w ciosie Fig. 255. -

Cegły nieukładają się, wprost na płycie, gdyż mur ceglany osiada się i mogłaby płyta pod naciskiem muru pęknąć. -



Na węglach daje się zryć większe ciosy, które się łączą z murem klamrami. Płyty między sobą wcale się nie łączą tylko ustawić się obok siebie; z murem są połączone dwiema klamrami; czasem używa się zamiast dwóch klamr jedną klamrę kształtu jak Fig. 256, ale jest to o tyle nie praktyczne, że gdy się wyjmie uszkodzoną płytę musi się narażać i obok stojące płyty Fig. 257. -

U nas często zastępują w ciosie ciosy cementem t. j. wyprawia się mur zaprawą cementową, ale jest to wprawdzie na razie tańsze, ale niepraktyczne, gdyż łatwo odpada otłuka się i ostatecznie wypadnie drożej. -



Fig. 257.

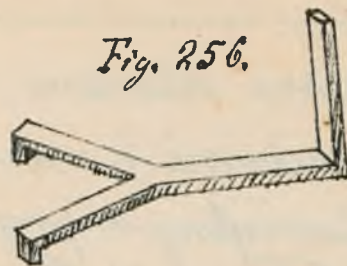


Fig. 256.

Okladziny nieprzemakalne.

Okladziny nieprzemakalne wykonuje się z płyt odfelcowanych albo jak w Fig 258, kteremi się zwykłe układa posadzkę lub z półokrągłymi felcami wzywaniem zwykłe do okładania ścian. W ten sposób okłada się n.p. baseny a fugi uszczelnia się dokładnie cementem lub kitem kamiennym. Basen wyprowadza się zwykłe z muru ceglano, którego grubość konista, jest od rozmiarów basenu, najmniej 45^{cm}, wewnątrz okłada się ściany płytami. -

Posadzkę robi się zwykłe nachyloną, ze wszystkich stron ku środkowi. Fig 259 przedstawia przekroju przez basen.

Płyty boczne łączą się z murem za pomocą klamer. Oprócz tego daje się pod posadzkę i za murem warstwę, nieprzemakalną, zwykłe z itłu o do 8 cm grubą p a a.

Teraz już mądrzej używa się do okładania basenu

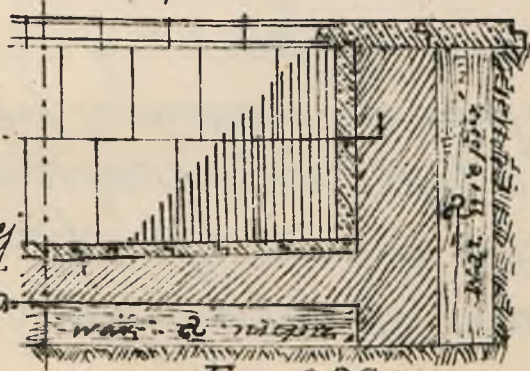
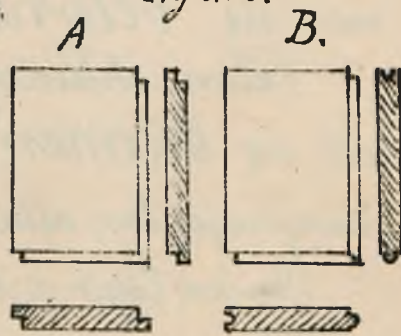


Fig. 259.

Fig 258.



płyt kamiennych, lecz wyprawnia się cementem. -

5. Mury starożytné lub nadziaane.

Mury te składają się z okładzin ścian obustronnych wykonanych z kamieni lub cegieł a w środku są wypeł-

nione betonem, który uktłada się warstwami 10 do 15 cm grubemi i mocno tloczonemi. Fig 260 przedstawia mur starożytny w przekroju.

Dawniej Rzymianie używali często takich murów, teraz mają mniejsze zastosowanie.

Beton.

Beton w ogólniejszem znaczeniu tego słowa oznacza mieszaninę zaprawy i korniemi sztucznych lub naturalnych. Przy murze wykonanym z betonu jest zaprawa głównym elementem kierującym a drobne kamienie służą tylko więcej do wypełnienia niż do kierowania.

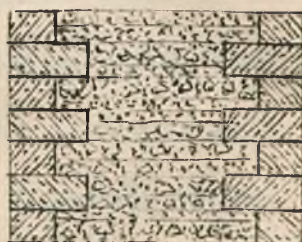


Fig. 260.

Zaprawa używana do robienia betonu może być rozmaita, i według tego beton otrzymuje swoją nazwę, a mianowicie:

Beton w którym jest zwykła zaprawa wapienna nazywa się betonem wapiennym.

Beton składający się z zaprawy hydraulicznej nazywa się betonem hydraulicznym. Uwaga: w praktyce nazywają ten ostatni po prostu tylko betonem.

Oprócz tego może być beton gipsowy, gliniany a czasem asfaltowy.

Do mieszania z zaprawą, używa się szuter ręczny lub kopalny, tuczne kamienie sztuczne lub naturalne, wielkości 4 do 5 cm, powierzchnie ich nie powinny być gładkie a wytrzymałość powinna się równać przy najmniej wytrzyma-

Ważni ztwardniałej zaprawy. Normalnie wypalona cegła jest dobra, do tego celu, kopiałka złaz. -

Stosunek ilości wapna do piasku i kamienia powinien być taki, by próżnie powstałe między kamieniami i piaskiem były wypełnione wapnem, a przy betonie hydraulicznym powinien cement nie tylko wypełniać próżnię, lecz także wsiąkać się w pory kamienia. -

Wody beton tylko tyle ma zawierać, aby ją dopiero po silnem ubijaniu występowała z masy powinna być sucha. /

Wytrzymałości betonu.

Dyckerhoff badał wytrzymałości na zgniecenie rozmaitych betonów, wykonując swoje próby po 28 dniach, gdy tenże znajdował się 1 dzień na powietrzu a 27 dni - w wodzie i otrzymał następujące dane przytoczone w załączonej tabelce.

Z tej tablicy możemy przez porównanie dojść do następujących wniosków:

a) że beton składający się tylko z cementu i żwiru przetrzymuje się, przeto, że i wody jest daleko mniej wytrzymały niż beton mający oprócz poprzednich składników także i piasek. /: porównaj w tablicy k. 2, 3 x k. 4. -

Liczba próbek.	Stosunek mieszanki wyraz. w Kertolitr.				Wytrzymałość na zgniecenie wyrażone w Kg. na 1 cm ²
	Cementu	Wapna	Piasku	Żwiru	
1.	1	-	2	-	1518
2.	1	-	2	3	1692
3.	1	-	2	5	1705
4.	1	-	-	5	699
5.	1	-	3	-	988
6.	1	-	3	5	1116
7.	1	-	3	6.5	1082
8.	1	1	4	-	752
9.	1	-	4	5	909
10.	1	-	4	8.5	860
11.	1	1	6	-	535
12.	1	1	6	2	520

7. że beton składający się z tytku z cementu i piasku jest mniej wytrzymały od tego, który także żwir zawiera i: stronęj w tablicy 1.5 x 1.5:—

c) oszczędnie porównując w tablicy 1.9 x 1.10 widzimy iż — jest ekonomicznie dostawać więcej żwiru do betonu zawierając równą ilość innych składników, gdyż z rezultatu wytrzymałości mało się zmniejsza a otrzymujemy więcej betonu. —

Ciężar gatunkowy betonu zawierający od ciężaru gatunkowego piasku i żwiru wogóle wynosi około 1:5 do 2:5. —

Beton składający się z kamieni bardzo stałych — twardych: wazy 1^{m³} 2200 do 2500 Kg z kamieni mniej twardych 1^{m³} wazy 1800 do 2000 Kga z cegieł 1^{m³} wazy 1500 do 1800 Kg.

Przebieganie betonu.

Beton w którego skład wchodzi wapno tłuste lub też jeszcze i dodatki hydrauliczne wyrabia się w następujący sposób: Zarabia się wapno na gęste ciasto i wyrzuca się na pokład z desek, następnie miesza się z wymiarkowaną ilością piasku w jednorodną masę przychem głównie trzeba uważać, żeby nie dać za dużo wody, a na końcu przy ciągłym mieszanin daje się wypłukany żwir. —


Jeżeli mamy wapno chude lub wapno hydrauliczne w proszku natenczas postępuje się w ten sposób: Na pokładzie z desek warbia się

z piasku pierścien, do środka daje się zprószone wapno i polewa się wodą z kwaterki ogrodniczej z siakiem; następnie dobrze się wyrabia i dodaje się splukanego żwiru. -

Najczęściej u nas wyrabiają beton hydrauliczny w ten sposób: Wapno hydrauliczne: cement portlandzki lub romański miesza się na sucho z piaskiem w jedną stałą masę, następnie dodawa się wody miesza się i dodaje splukanego żwiru. -

W nowszych czasach wyrabiają często beton hydrauliczny z cementu i wapna tustego i w ten czas przy wyrabianiu można postąpić dwojako: W pierwszym razie do suchej mieszaniny piasku i cementu dodaje się rozpuszczonego wapna miesza się, nalezyć i dodaje się żwiru. W drugim razie Hülenschild w Berlinie zajmujący się tem szczególnie: do rozpuszczonego wapna domiesza się najpierw cementu potem piasku a nakoniec żwiru. - Ilość wody w obydwu wypadkach nie powinna więcej wynosić jak $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ użytego cementu. -

Użycie betonu.

W budownictwie lądowem używa się często betonu przy fundamentach, do sporządzania kanałów, najlepiej z jednej sztuki w kształcie rur o przekroju - jak w Fig 261: , lub też do chodników lub posadzek, w tym ostatnim wypadku dobrze podzielić go na pola, ażeby przy wyschnięciu nie pękał, także służący do wyrabiania stopni schodowych, słupów, murów i t.p. -

* Istny polecu.

Mury odlewane.

Mur odlewany betonowy. /u nas pod tą nazwą rozumieją mury z betonu hydraulicznego. / Mury odlewane w całości wyrównadza się w ten sposób, że się ustonia (skrzynie) skrzynie z desek 2 1/2 do 3^{cm} grubych wewnętrznie heblowanych - wysokie do do 70 cm; deski łączą się między sobą za pomocą listew w nie wyszczuranych tak zwanych szponach. Fig 2b2; / a byby obydnie ściany utrzymać w kierunku pionowym ściga się je śrubami drewnianymi lub żelaznymi; Fig 2b3A; / przedstawia taką skrzynię w widoku z boku. / Fig 2b3B; / w przekroju poprzecznym a / Fig 2b3C; / w rzucie poziomyym. -

Miedzy te ściany w rzuca się betoni obija warstwami za pomocą dobní : Fig 2b4; / smytce na dole okutej blachą. -

Po wykończeniu takiej części muru, przesuną się skrzynie lub też dostawi się druga; natomiast powinno się je połączyć do brzo między sobą.

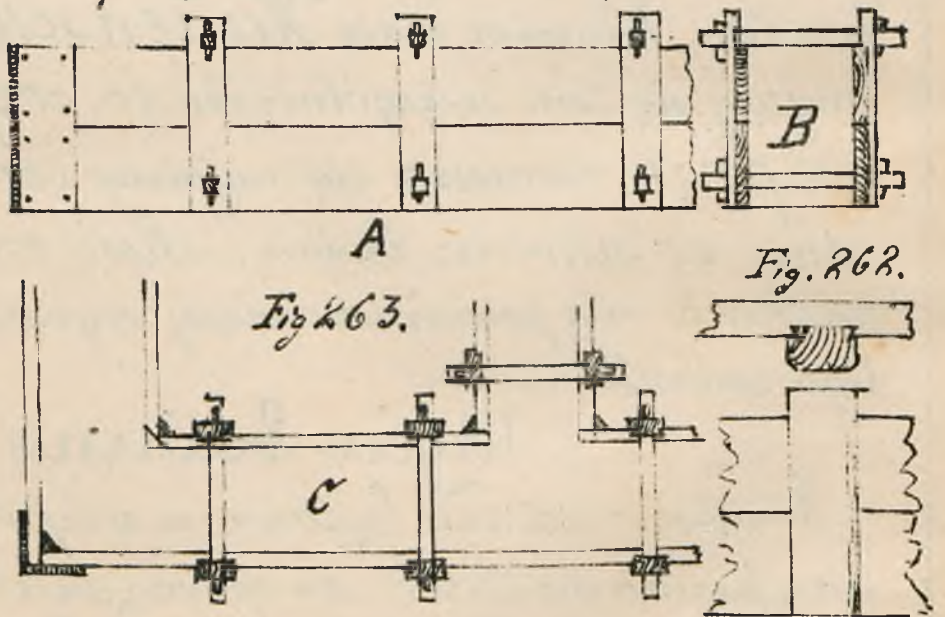


Fig 2b5A przedstawia połączenie dwóch skrzyni za pomocą drewnianych klamer a Fig 2b5B za pomocą śrub żelaznych. -

Mur taki, gdy się ma prowadzić dalej nie kończy się pionowo lecz ukośnie

Mur taki, gdy się ma prowadzić dalej nie kończy się pionowo lecz ukośnie

Do sterzenia takiej jednej warstwy muru ustonia się

znów skrzynię na wierzch i prowadzi się mur wyżej.

U nas do wyprowadzenia ścian rzadko się takich murów używa, tylko częściej z hydraulicznego betonu jak n.p. przy fundamentach.

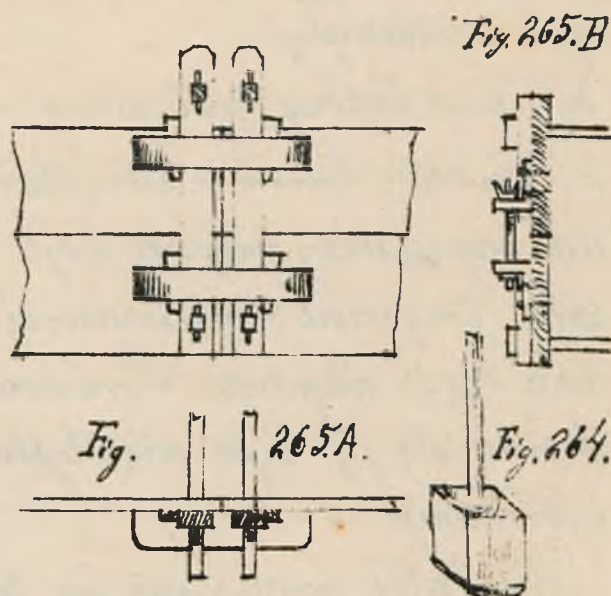
Gdy ziemia jest dosyć twarda, niewyrywa się nawet skrzyń drewnianych, tylko wrzuca się w wykopany doł beton i ubija się warstwami.

Przy wyprowadzeniu takich murów pod wodą, używa się drewnianych skrzyń zamkniętych - w których dno można usunąć i w nich spuszcza się beton na dno w miejsce przekroczenia.

Mury ziemiolite, lepianki lub pisce. Mury takie już w dawniejszych czasach używano. Rondelet odkrył w południowej Francji w pierwszym zamku mur trwający już około 1500 lat. Mury te można podzielić na 2 kategorie: są jedne wykonane z ziemi plastycznej a drugie z rodzaju betonu składającego się z piasku i wapna.

Mury ziemiolite wyrabia się z ziemi plastycznej; wyrabia się ją; najlepiej nogami na podkładzie z desek, przy czym wybiera się z niej kamyczki i kółka, dodając trochę wody, następnie wyrabia się z niej mury za pomocą podobnych skrzyń i w podobny sposób jak mury z betonu.

Mur taki wykonuje się zawsze na podmurowaniu z kamieni lub cegieł 45 do 60 cm wysokości i po należytem wy-



wyschnięciu wysprania się go gdyż wplyny atmosferyczne predko-
bygo zniszczyły. -

b) Nieco lepszy jest mur wytrconany z piasku i wapna -
f. *Ralk - Tom - Fisee - Maier* jest to po prostu bardzo chuda
zaprawa, wapna daje się tylko tyle, aby się piasek ra-
zem trzymał; mianowicie na 8 części piasku daje się je-
dną część wapna. Ponieważ taka masa predko tężyje, po-
winno się jej tyle więc tylko rozrabiać, ile się jednego dnia
zsolrzebuje. -

Mur taki powinno się także wyprawadzać na podmu-
rowaniu, wyspraniać nie koniecznie potrzeba. Wyprawo-
dza się te mury podobnie jak poprzednie. - Do rozrabiania
tej masy podaje Engel gracie jak *Fig 266.* podług niego mu-
ry te są 50 do 60% tańsze niż ceglane. Są one bardzo prakty-
czne do użycia przy budynkach
gospodarskich. Wogóle wszystkie
mury odlewane można użycić tylko przy budynkach -
parterowych i nie bardzo obciążonych.

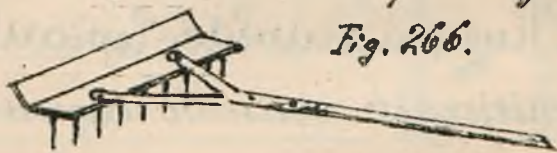


Fig. 266.

Mury odlewane jeżeli się wysprania, to dopiero po całkowi-
tym ich wyschnięciu najlepiej po upływie roku od wytrco-
nania. Dziury pozostałe po śrubach w murze, zaprawia się
dopiero po wyschnięciu murów, kawałkiem cegły urna-
owanej w zaprawie. -

Obszedniej opisuje te mury Engel w swem dziele: -
„Lehrbuch der Baukunst“. -

U nas mury odlewane wogóle dosyć rzadko są u-
żywane. -

MURY WISZĄCE czyli SKLEPIENIA.

Sklepienia są to pokrywy kształkowate zawieszona nad otworami lub nad przestrzenią, złożone z części o postaci kliniastej, spoczywające na murach lub filarach. -

Celem sklepień jest albo dirigowanie znacznych ciężarów n.p. przy mostach lub też służyć jako ogniostwa. Te pokrycie przestrzeni n.p. sklepienia w kościołach w budynkach i t.p. Sklepienia dzielimy na dwa główne działy: I Jeżeli sklepienie służy do odciążenia otworów w murze lub też do ^{wzmocnienia} innego sklepienia nazywamy je łękami, oblakami lub z niemieckiego gurtami. -

II. Jeżeli sklepienie służy do przykrycia pewnej przestrzeni nazywamy go właściwym sklepieniem w ścisłym znaczeniu tego słowa. -

Nazwy poszczególnych części sklepienia

Nim przystąpiemy do konstrukcji sklepień zapoznamy się najpierw z przyjętymi nazwami i nomenklaturą poszczególnych jego części, w tym celu podajemy tu Fig. 1-4 przedstawiającą zwykłe sklepienie kolebkowe. -

1/ Linie AA' i BB' nazywamy liniami oporu lub nasadami.

2/ Linie CC' nazywamy liniami szczytowymi. -

3/ Odległość AB zawartą między nasadami nazywamy rozpętością. -

4/ Prostopadłą odległość linii szczytowej od nasady

struktura sklepienia. -- (OC)

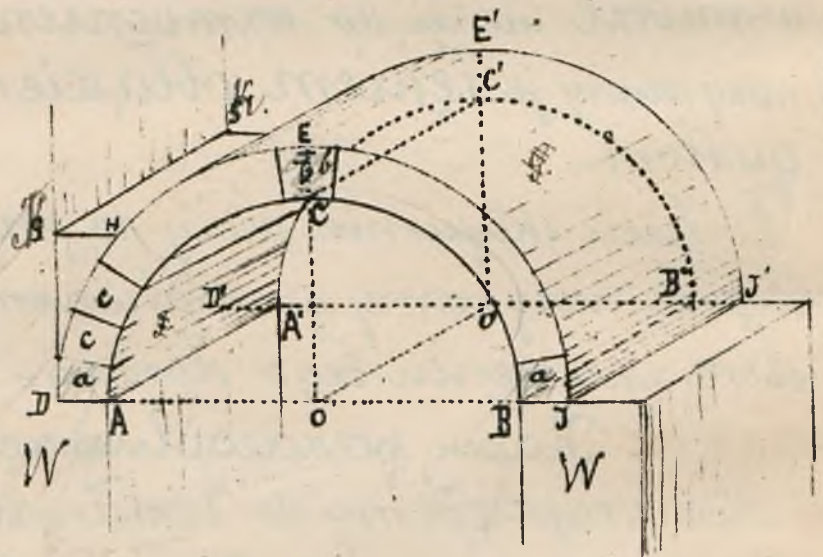
5! Sklepienie składa się z pojedynczych części postaci klinia-
stej kamiennych lub ceglanych. Jeden taki kamień nazy-
wamy kliniecem $\{c\}$ Kamień pierwszy $\{a\}$; klocka, wspo-
rą lub poręczem a przy ceglach dolna, tę część nystępka
sklepienia. --

7! Kliniec zamykający sklepienie $\{b\}$ nazywamy zwot-
nikiem lub kilicem. --

8! Linie krzywa $\{A.C.B.\}$ nazywamy łukiem sklepie-
niowym $\{Gumboltlinia\}$ Fig. 267

9! Mur $\{W.W.\}$ na którym
sklepienie spoczywa
nazywamy murem
oporowym. --

10! Podniebieniem
sklepienia lub li-
cą sklepienia jest
wewnątrz odgrani-
czająca je powierzchnia



$\{AA'CC'BB'\}$. -- 11! Powierzchnia zewnętrzna $\{DD', EE', JJ'\}$
jest powierzchnia nazywana grzebiem sklepienia.

12! Widoczny na zewnątrz przekrój sklepienia $\{A.D.C.B.\}$
 $\{B.J.\}$ nazywamy czołem sklepienia. --

13! Mur do którego sklepienie czołem przypiera nazywamy
murem przyczołowym. --

14! Górna część muru opornego nazywamy węzłó-
waniem $\{A.D\}$ lub $\{B.J.\}$

15. Prześroń: T G H. nazywamy pacha sklepienia a mur wypełniający pache wymurowaniem pacy lub nadmurowaniem.

16. / Polowe sklepienia: A D C E: lub, C C. 3i: nazywamy półciukiem lub ramieniem sklepienia.

Leki.

Sodział Lęków.

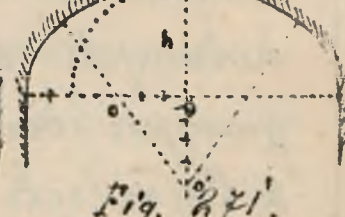
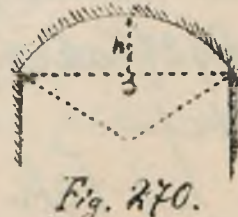
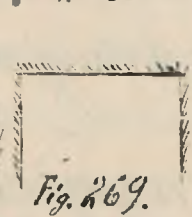
Lęki mogą otrzymać wszelkie możliwe kształty. / Tak różniamy następujące kształty Lęków:

1. / Lęk płaski: Fig. 268: jeżeli łuk sklepieniowy jest pół kołem cykli, gdy strzałka h : równa się połowie rozpiętości: $\frac{d}{2}$.

2. / Lęk spłaszczony, łuk sklepieniowy jest elipsa lub odcinkiem koła: Fig. 270: albo też linia krzywa, / linia krzywa, składająca się z łuków kołowych: Fig. 271: przy tych Lękach spłaszczonych strzałka jest mniejsza niż połowa rozpiętości.

3. / Lęk płaski: Fig. 269: gdy łuk sklepieniowy jest linią prostą czyli strzałka równa 0.

4. / Lęk podwyższony lub podniosty, $h = \frac{1}{2}$ $h = 0$ $h < \frac{1}{2}$



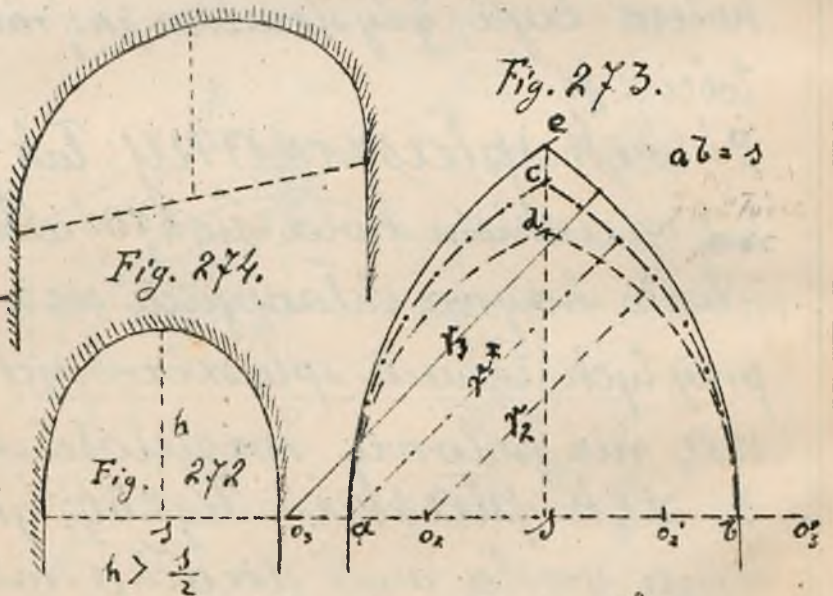
strzałka jest większa niż połowa rozpiętości a łuk sklepieniowy może być elipsa: Fig. 272: rzadziej parabola, hiperbola lub linia łamaczkowa.

5. / Lęk ostrołukowy lub golycki, łuk sklepieniowy

składa się z dwóch łuków kołowych schodzących się w linii szczytowej.

Udźróżniamy trzy rodzaje ostroluków: a) Ostroluk pełny, gdy promień łuku równa się rozpiętości $r_1 = s$; Fig 273 a, b, c. b) Ostroluk znizony, gdy promień łuku jest mniejszy niż rozpiętość $r_2 < s$; Fig 273 a, d, b) c) Ostroluk podwyższony jeżeli promień łuku jest większy od rozpiętości $r_3 > s$; Fig 273 a e b).

6) Łuk zwany łukiem srują, pełzającym lub podnoszącym się. Fig 274. Najczęściej przy schodach używamy; linie nasadowe łuków w różnych wysokościach, łuki sklepieniowy najczęściej jest linia kosmowa.



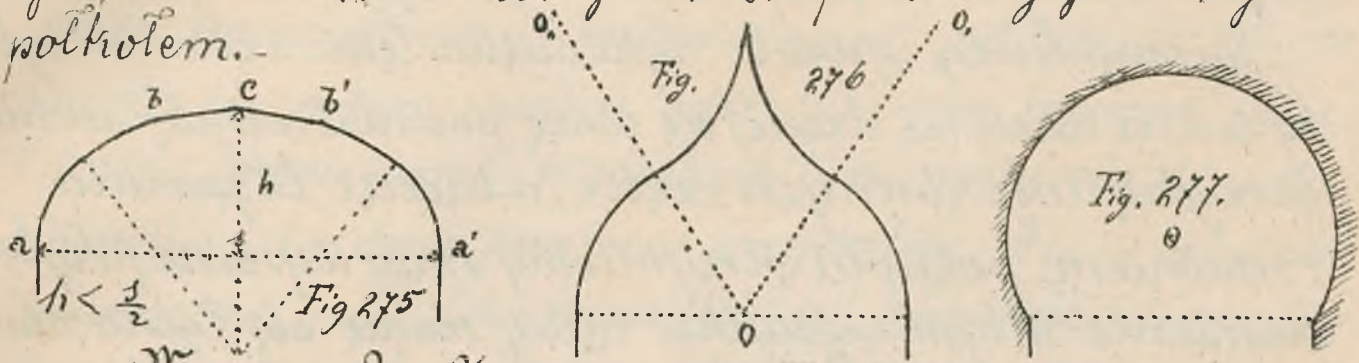
7) Łuk Tudorów strzałka jest mniejsza niż połowa rozpiętości a łuki sklepieniowy

składa się od nasady do pewnej wysokości z łuków kołowych; Fig 275 a b, a b'; a dalej a c do linii szczytowej z linii prostych; b c i b c'.

8) Ostroluk lub łuk wygięty; z niemieckiego; zwany obligrabiet; Fig 276; łuki sklepieniowy składa się z łuków kołowych, których środki leżą po obu jego stronach na jednej prostej.

9) Łuk podkrowiasty, kształtu podkrowy uży-

wany najczęściej w stylu maurylańskim; Fig. 277; nasady są zbliżone ku sobie, t.j. łuk sklepieniowy jest więcej niż półkołem.



Materiały służące do wyprawadrania sklepień. Sklepienia można wogóle wykonać z ciosów, z kamienia łamanego lub z cegieł; dawniej często używano betonu do łania sklepień. - W budownictwie łańdowem wykonuje się sklepienia najczęściej z cegieł, rzadziej z ciosów a najrzadziej z kamienia łamanego.

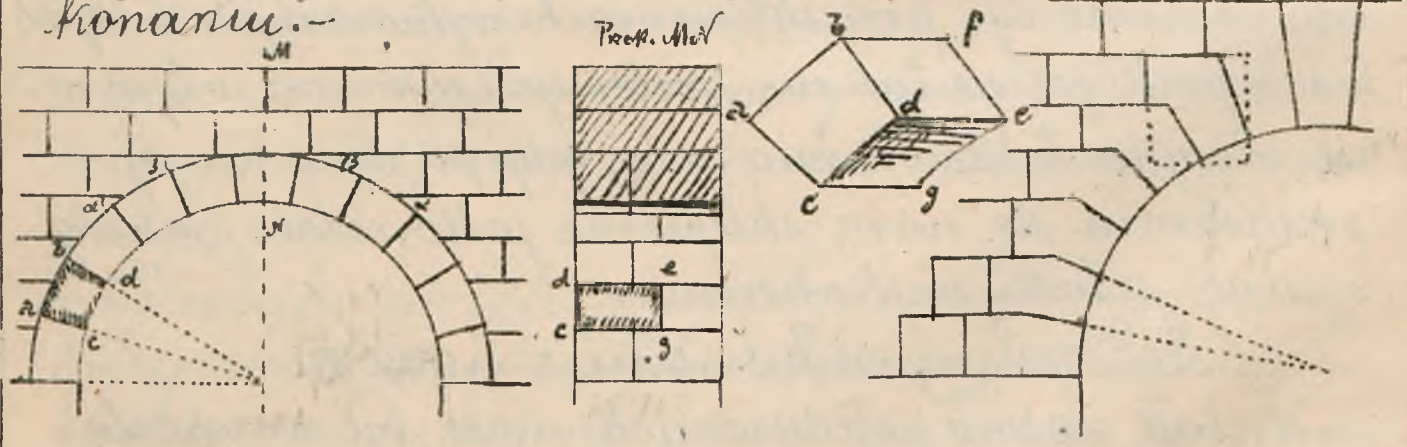
Przy sklepieniach z ciosów najważniejszą rolę odgrywa kamieniarka; Muinpfriß; t.j kształt i obróbienie pojedynczych kamieni, mianowicie kierunek szwów wspornych; zaprawa nie ma w tym razie żadnego wpływu na wytrzymałość sklepienia. - Tak samo powinno być przy sklepieniach wykonanych z cegieł, lecz w praktyce się tak nie postępuje i zaprawa w tym razie odgrywa także ważną rolę, gdyż po stężeniu jej - przedstawia się nam sklepienie jako całość, jakoby z jednej sztuki wykonana.

Łuk pełny wykonany z ciosów.

Kształt ciosów pojedynczych może być rozmaity, zawsze tylko trzeba uważać ażeby szwy wsporne były normalne do podniebienia a w kluczu

żeby zewnętrzny wypadeł cały cios nigdy szren, dlatego
zwykle w sklepieniu przychodzi nieparzysta ilość ciosów.

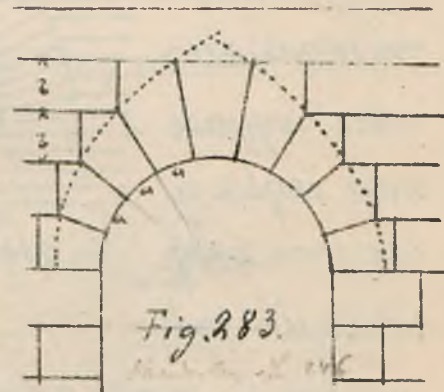
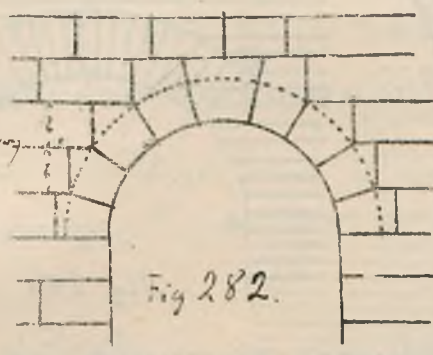
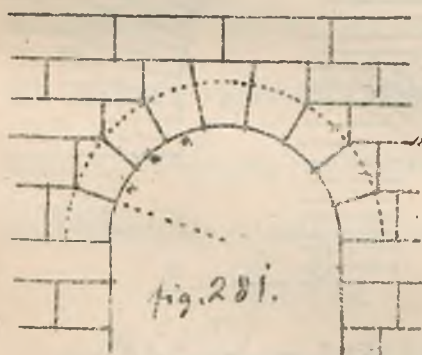
Najzwyklejszy sposób wykonania łęku z ciosów był
by ten, że dcieli (ze dcieli) się linie podniebienna, na nie,
parzysta ilość równych części, a łącząc te punkta
z środkiem półkole otrzymamy szreny wyporne /: Fig 277/
Kamienie w tym wypadku będą różnie się tylko dłu-
gością z resztą będą miały ten sam kształt klinców
/: Fig 279./ Kamieniarkowi do obrócenia klinców poda-
je się szren czółca /: abcd / wykrojony z deski te-
kturki lub blachy i długości kamienia /: t /: Fig 278 A /
przedstawia taki łęk w widoku od czółca a /: Fig 278 B /
w przekroju podłużnym wzdłuż osi. Jak już wyżej
wspomnieliśmy słuxa łęku z zwykle do odgraniczenia
otworów w murze, szreny więc w murze będą pozio-
me a stykając się z łękiem pod ostrym kątem /: a b /
przy osiadaniu się muru kance te łatwo się odtru-
szają i to jest właśnie niepraktyczne przy tem wy-
konaniu.



Chcąc więc temu zapobiec wykonuje się ciosy, które czę-
ściowo sięgają w mur /: Fig 280./ Sposób ten jest o tyle

nie praktyczne, że odpadła duża materiały przy sporządzeniu takich kamieni, co jest dosyć kosztownem.

Najbardziej właściwy i najlepszy sposób jest ten, że klinice kończą się w tym miejscu gdzie się szwy odporne łuku i muru przecinają, w punkcie tym wystawia się prostopadła i tak daje nam szew przyrzeczny. W tym ostatnim razie mogą zająć trzy wypadki: a) Wszystkie klinice będą jednakowe t.j. będą miały równą szerokość. — b) Fig 281 wtedy wysokość warstw poziomych będzie różnaita. c) wysokości warstw poziomych są równe a w ten czas szerokości klinców są różne (Fig 282); — i nareszcie tak wysokości warstw poziomych są sobie równe jak i szerokości klinców (Fig 283). Leż w ten czas grubości łuku będzie w kluczu większą niżeli przy nasadzie.



Wykonanie łuków pełnych z cegieł.

Siernotnie wyprwadzano podobnie jak z kamieni t.j. szwy od samego dołu były prostopadłe do podniebienia (Fig 284). Sposób ten był z tych samych względów co przy ciosowych sklepieniach niepraktyczny; ostre końce cegieł przy osiadaniu się muru od-

kruszały się i nie było żadnej łączności między łękiem a mu-
rem. -

Późniejszy sposób wyprawadzenia jest jeszcze gorszy a
także i trudniejszy do wykonania, mianowicie dawano
szwy od dołu prostopadłe do podniebienia, ale każda cegła
sięgała w mur i była stosownie przykrzesana (Fig. 285) -

Teraz postępuje się w ten sposób: Wysklepkę (nórkę)
sklepienia wyprawadza się łącznie z murem, do
pewnej wysokości warstwami poziomymi; -
szwykle prowadzi się styczna pionowa (ab) do łuku
sklepienia a łącząc punkt (b) w którym styczna przebija
grzbiet grzbiet z środkiem łuku, otrzymujemy wysokości (ab)
do której sięga wysklepka a oraz kierunek szwów wspornych.
(Fig. 286) -

W kluczu po-
winna za-
wsze wypaść
cała cegła a
czasem, żeby
oddalić ją

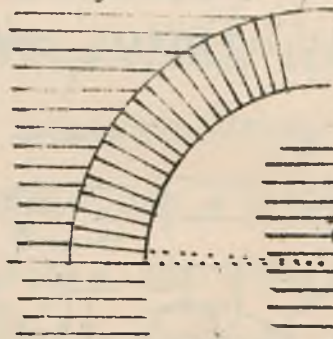


Fig. 284.

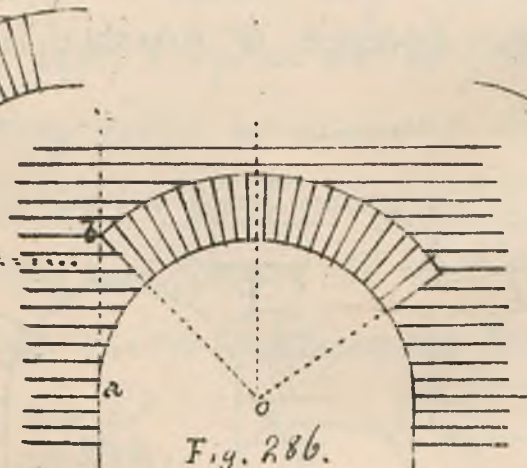


Fig. 286.



Fig. 285.

najwięcej szwy od klucza zamyka się sklepienie ceglami
na krant usternionemi t.j. od czoła widać szerokość ce-
gły (Fig. 287) A widok od czoła, B rzut poziomy patrząc
z góry. -

Przy układaniu cegieł w łękach postępuje się tak samo
mo jak przy układaniu cegieł w filarach (str. 48) -
(Fig. 288) przedstawia układ cegieł w łuku 45cm grubym.

a) Głównym długim. A przekrój podłużny przez środek M N; B widok od czoła a

C przekrój poprzeczny przez środek P Q;

Jeżeli krawężnik jest

znacząca t.j. Fig 287 B

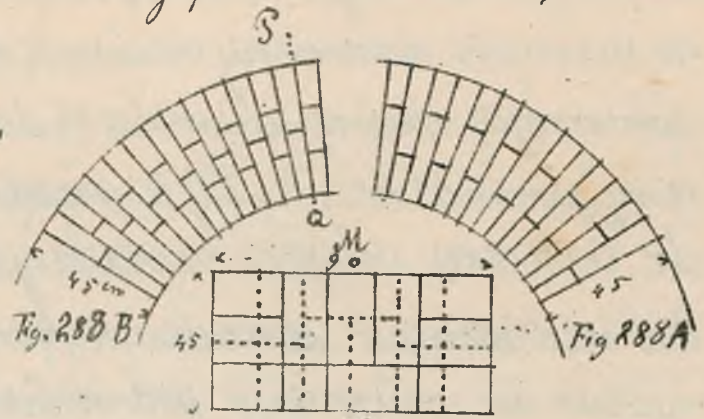
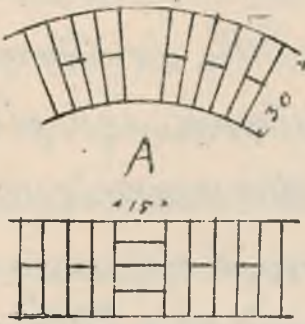


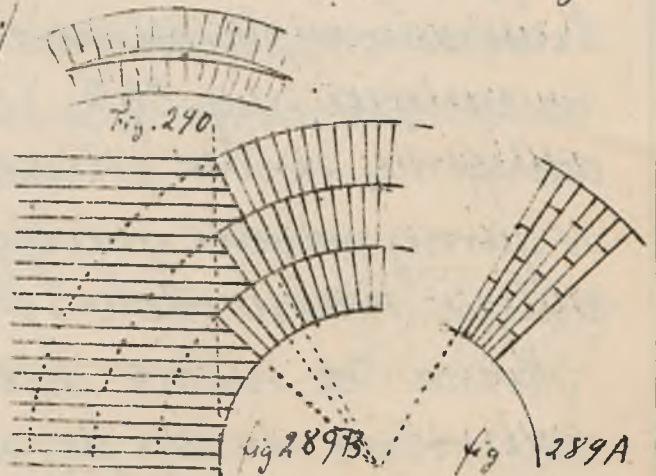
Fig 288 C

gdy promień jest mały a grubość sklepienia znacząca, natomiast krawężnik cełty na podniewieniu bardzo mało wato przykresywać: Fig 289 A: co przy cełtach jest dosyć utrudnieniem, chcąc więc temu zarobić wypracować się takie teki poszczególnymi pierścieniami: krawężnik: Fig 289 B. Traktując rzędy z nich jako osobny krawężnik. Wykonanie powinno jednak być bardzo staranne, żeby wszystkie pierścienie tworzyły nie rozdzielną całość, żeby od siebie nie oddalały: Fig 290: gdyż w takim razie nastąpi zawalenie całego krawężnika.

h. Żelki

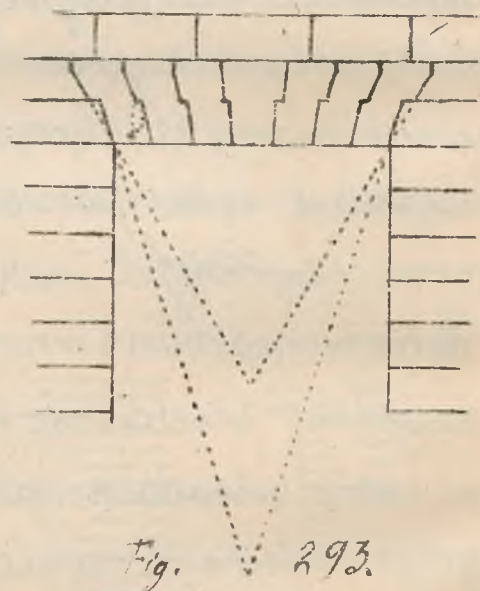
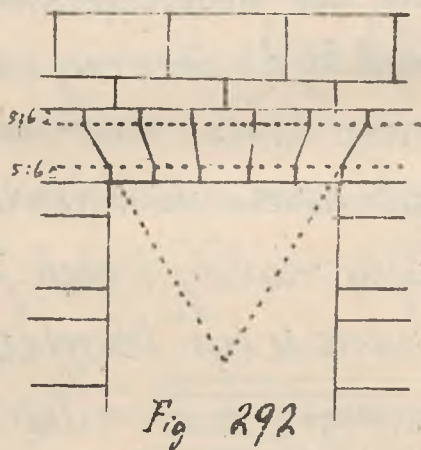
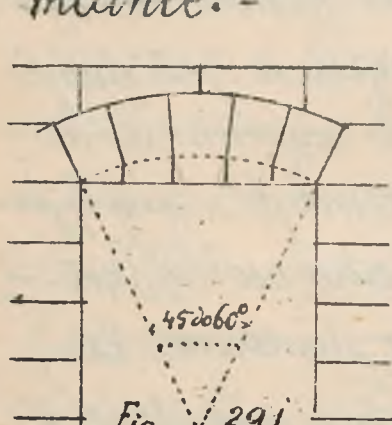
plaskie z ciosów.

Żelki plaskie są bardzo często używane w budownictwie kamiennym przy otworach okiennych i drzwiowych.



Wykonanie i umocowanie pojedynczych ciosów w łaciennym sklepieniu może być rozmaite. Gdy otwór jest nieszeroki odgranicza się go z góry jednym ciosem. Gdy mur

otwór jest szerszy obiera się dla otrzymania kierunków szwów w szarnych dowolny odcinek kołowy, zwykle rozchylenie w szarnych szwów jest około 45 do 60° i do którego prowadzi się szwy normalne. Fig 291; przedstawia łęk płaski na grzbiecie łukiem odgraniczony dla uniknięcia ostrych kątów dla tego samego powodu wykonuje się szwy excentrowo normalnie do poziomego podniebienia. Fig 292; przedstawia łęk płaski z podniebieniem i grzbietem poziomym, szwy do podniebienia i grzbietu na 5 do 6 cm wykonuje się normalnie. -



Crasem łączą się klince z sobą na zacięcia Fig 293. W ten czas odchylenie szwów przekreślnych w górnej połowie grubości łuku jest większe niż w dolnej; zacięcie wynosi około 5 cm. -

Można też klince łączyć za pomocą dybli kamiennych, które nie daje się przez całą grubość łuku lecz wpuszcza się je od czoła z obu stron na 15 cm głęboko. -

Fig 294A; widok od czoła a Fig 294B; przekrój AB. Łęki płaskie z cegieł.

Przy układaniu cegieł postępuje się tak samo jak po-

poprzecznie obiera się dowolny odcinek i daje się sznur normalnie do jego łuku: Fig 295/.

Łuk powinien tkwić w murze przy najmniej na grubość cegły.

Chcąc oznaczyć środek dla łuku odcinka ustawia się pionową cegłę w ten sposób żeby przekątnia *ab*: Fig 295 była pionową linią, na ten czas przedłużymy jeden bok cegły *ac*: aż do przecięcia się z linią *dx* łącząca *ł*ek na dwie połony otrzymamy

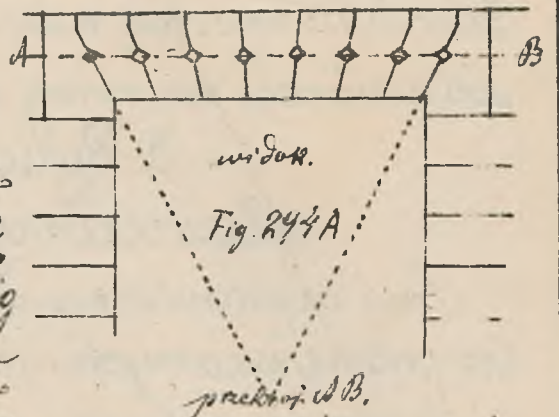


Fig 294B

my środek. Dla wyprawadzenia łuku oznacza się mularzowski środek na desce tu przybijają się gwoździe i przykrepia się sznurek, który nam wskazuje kierunek sznur a podług tego przykreskuje się cegły.

Często wyprawadza się łuki płaskie z cegieł nie przeklesanych: Fig 297: wtedy sznur nie są normalne, a w kluczu wypadają, nie całe cegły; sposób ten wymaga mniej zachodu lecz jest gorszy.

Ponieważ kuziele - sklepienie postępeniu - zaprawy o - siada się a zatem gdy

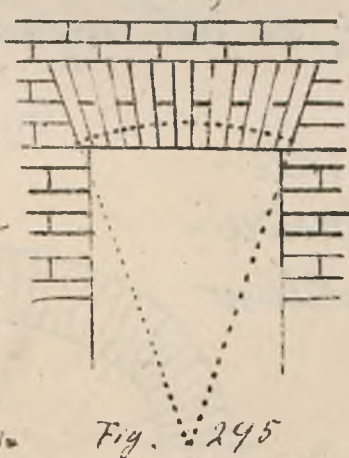


Fig. 295

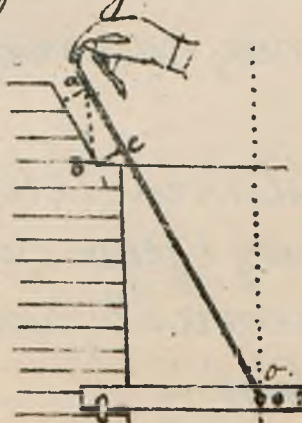


Fig. 296

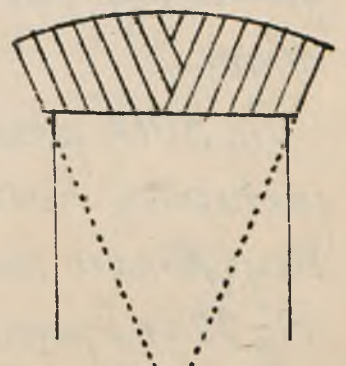


Fig. 297

byśmy wytykali podniebienie całkiem poziomo wygie-

To by się w dół i mogłoby się łatwo zawalić, dla tego chcąc temu zapobiec daje się łękom płaskim zwykłe mataj strzałki 3 do 5 cm wysoka, a dopiero gdy się osiadzie wyrównuje się podniebienie zaprawa do linii poziomej. -

3 Wykonanie łęków spłaszczonych i podwyższonych. -

Przy wyprawieniu łuków łęków spłaszczonych jako też podwyższonych postępuje się tak samo jak samo jak przy łękach pełnych, szwy usporne powinny zawsze być normalne do podniebienia. - Przy wykonaniu z ciosów musi się każdy szew dokładnie oznaczyć i podać kamieniarzowi szablon dla poszczególnych kamieni, gdyż każdy kamień będzie odmiennego kształtu. -

Gdy się wyprawia je z cegieł w ten sposób robi się z desek rodzaj kratówki (Fig 298) dolna deska jest krótką i trochę krzywą a do niej jest przymocowana druga deska ołówka normalnie i ta wyznacza kierunek szwów przykładając dolną do podniebienia.

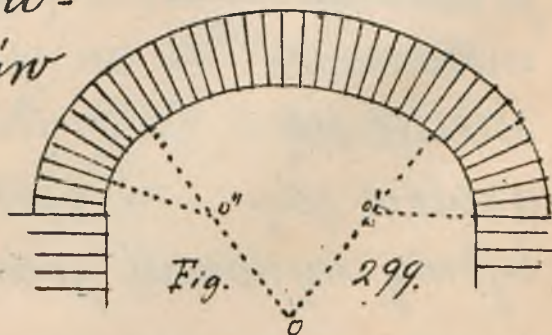
Fig 299 przedstawia łęk spłaszczony, gdy łuk sklepieniawy jest linia koszowa, a jest wykonany z ciosów. -

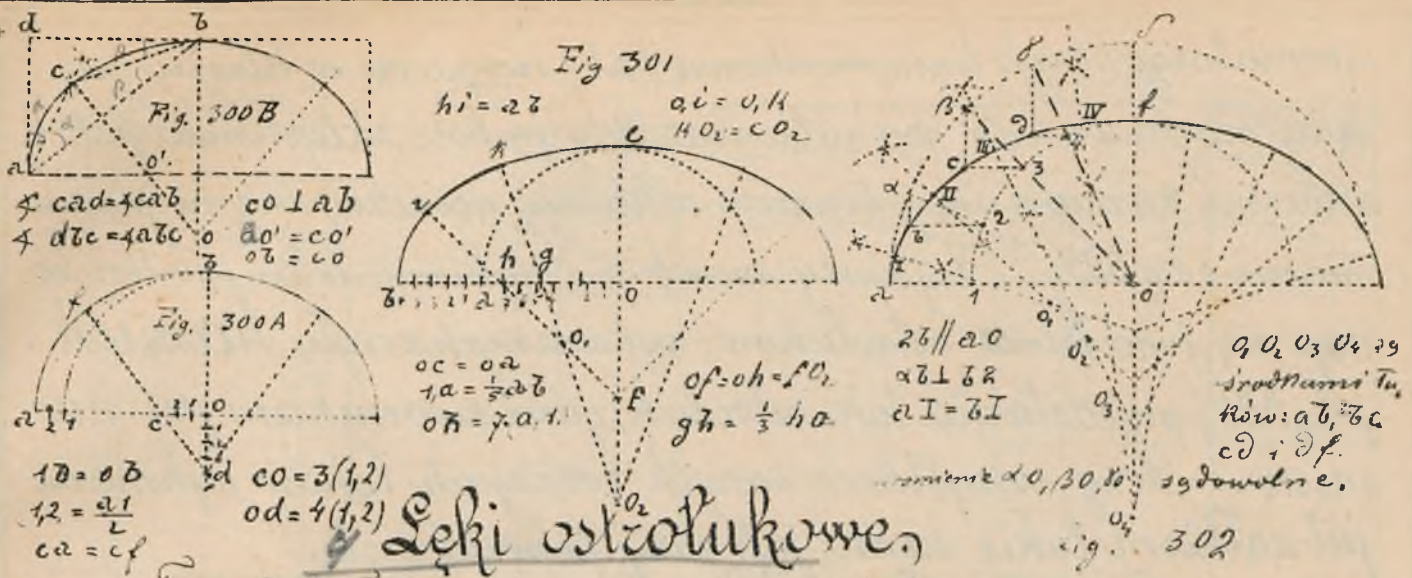
Fig 300 przedstawia łęk sklepieniawy koszowy i jego konstrukcję, linia koszowa z 3 punktów

Fig 301 z 5 punktów. -

Fig 302 z n punktów. -

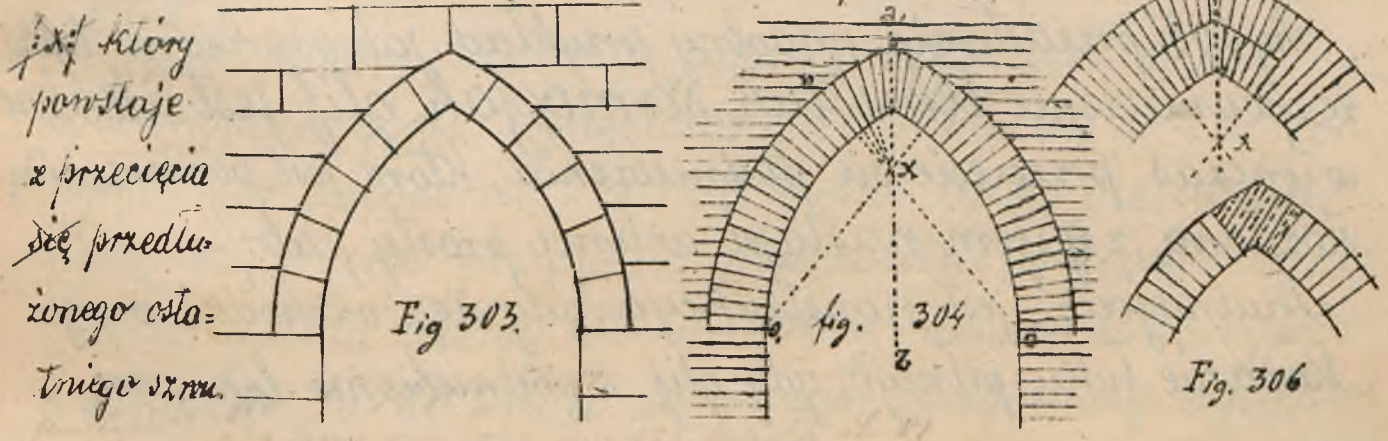
Fig 298





Tak Ostrołuki pełne, podwyższone lub zniżone wyprawdza się z ciosów tak samo jak pełne łuki t.j szczyt powinny być normalne do podniebienia, przedłużenia ich schodzą się w odpowiednim środku, z którego jest zatoczony łuk, klince wszystkie są jednakowe, tylko klucz ma kształt odmienny, musi on się łączyć do jednej i drugiej połowy łuku; Fig. 303; przedstawia ostrołuk pełny z ciosów.

Przy wykonaniu ostrołuków z cegieł jest trochę odmiennie. - Gdybyśmy postępowali tak samo jak przy łukach pełnych wypadłoby w kluczu bardzo przekrzesane cegły czego potrzeba unikać. - W ten czas postępuje się w sposób unidoczniony w Fig. 304; miernicie do pewnej dowolnej wysokości daje się szczyt normalnie a w kluczu szczyt schodzą się w punkcie,



normalnego /:o n/: z linią środkową /:ab/: szczyt więc w kluczu nie będą normalne do podniebienia. Gdy grubości sklepienia jest znaczna, zamyka się w ten czas w kluczu poszczególne pierścieniami /:Fig 305/:. Najlepszy sposób zamknięcia łuku jest ten, że daje się jako klucz ostroluków, wykonanych z cegły kramień. /:Fig 306/: przedstawia taki ostroluk, gdzie zwornikiem jest kamień. - Przy wszystkich innych rodzajach łuków wykonanie jest całkiem takie samo jak przy poprzednich. -

Przykłady.

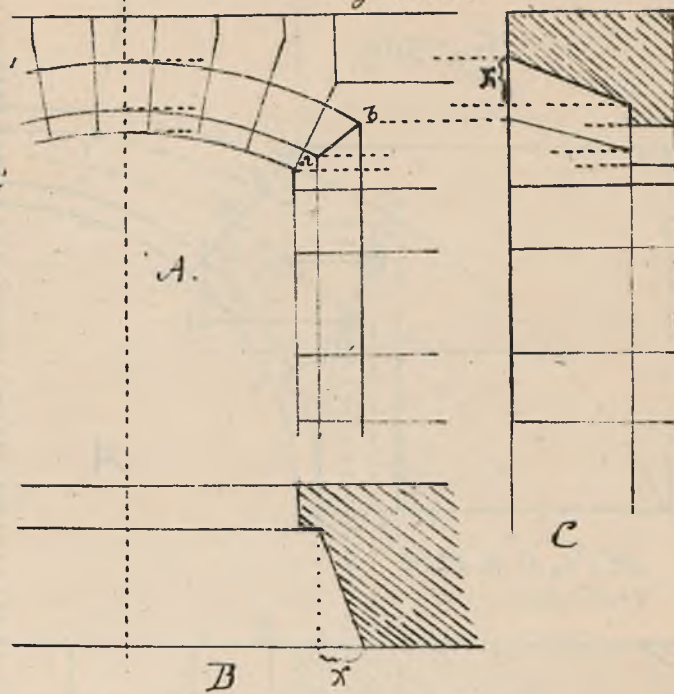
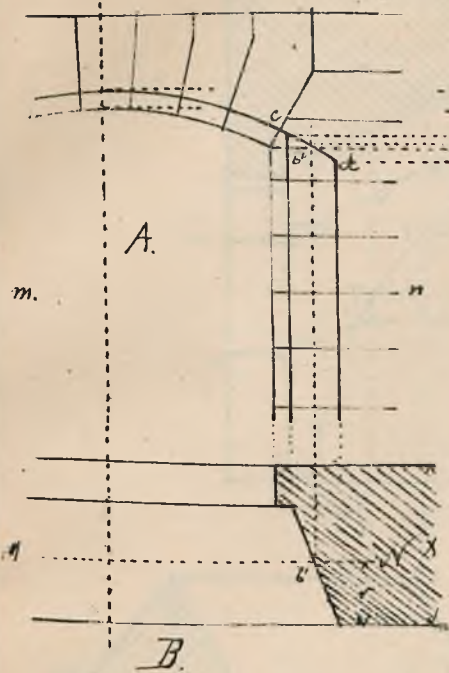
Dotychczas poznaliśmy wyprawdzanie łuków gdy podniebienie jest powierzchnią płaską, a glify lub też mur oporowy jest prosty. Przy oknach i drzwiach bardzo często używa się glify wykonanych ukośnie i wtedy może być podniebienie łuku albo ^{także} poziome lub też także ukośne. /:Fig 307/: przedstawia łuki spłaszczone przy oknie o glifie ukośnym, gdy podniebienie jest poziome i mianowicie: /:A/: przedstawia widok /:C/: przekrój pionowy przez środek /:B/: przekrój poziomy /:m n/:. - Podniebienie łuku przecina się z glifem w linii krzywej /:aa/:, chcąc znaleźć punkt średni /:B/: przecina się w połowie glifu płaszczyzną pionową, i szuka się z nią punktu przecięcia łuku /:cd/:. -

Fig 308: przedstawia podobny przykład jak poprzedni tylko że podniebienie łuku tak samo jak glif jest ukośne w ten czas przecięcie się podniebienia, które jest powierzchnią skośną, z glifem nastąpi w linii prostej /:ab/:. -

Trudniejszą jest konstrukcja, gdy się rozchodzi o wykonanie łuku pełnego, gdy glif i podniebienie łuku są

Fig 307.

Fig. 308.



ukosne : po niemiecku zwany *Rundbogen* / gdy okno lub drzwi mają być w całej swej wysokości rozstrzeżone, na ten czas musimy podniebienie łuku stosownie wyciąć a podniebienie będzie powierzchnią krzywą, którą można w rozmaity sposób skonstruować. —

Fig 309: / przedstawia taki pęk łuku półkolisty. —

A: / w widoku. B: / w przekroju poziomym a C: / w przekroju pionowym przez klucze. —

Ślif i podniebienie są pod jednym kątem nachylone czyli gdy: $rs = pq = \lambda$,

Jeżeli chcemy otworzyć jedno z skrzydeł drzwi, — półokrągło w górze ograniczonych około osi w |:b:| to zajmie ono położenie |:bx:| ale drzwi tylko częściowo będą do muru przylegać mianowicie w długości |:ab:| zrobivszy kład bramy otrzymamy odcinek łukowy |:bc:| a odnosząc to do rzutu pionowego otrzymamy wycięcie

Fig. 309.

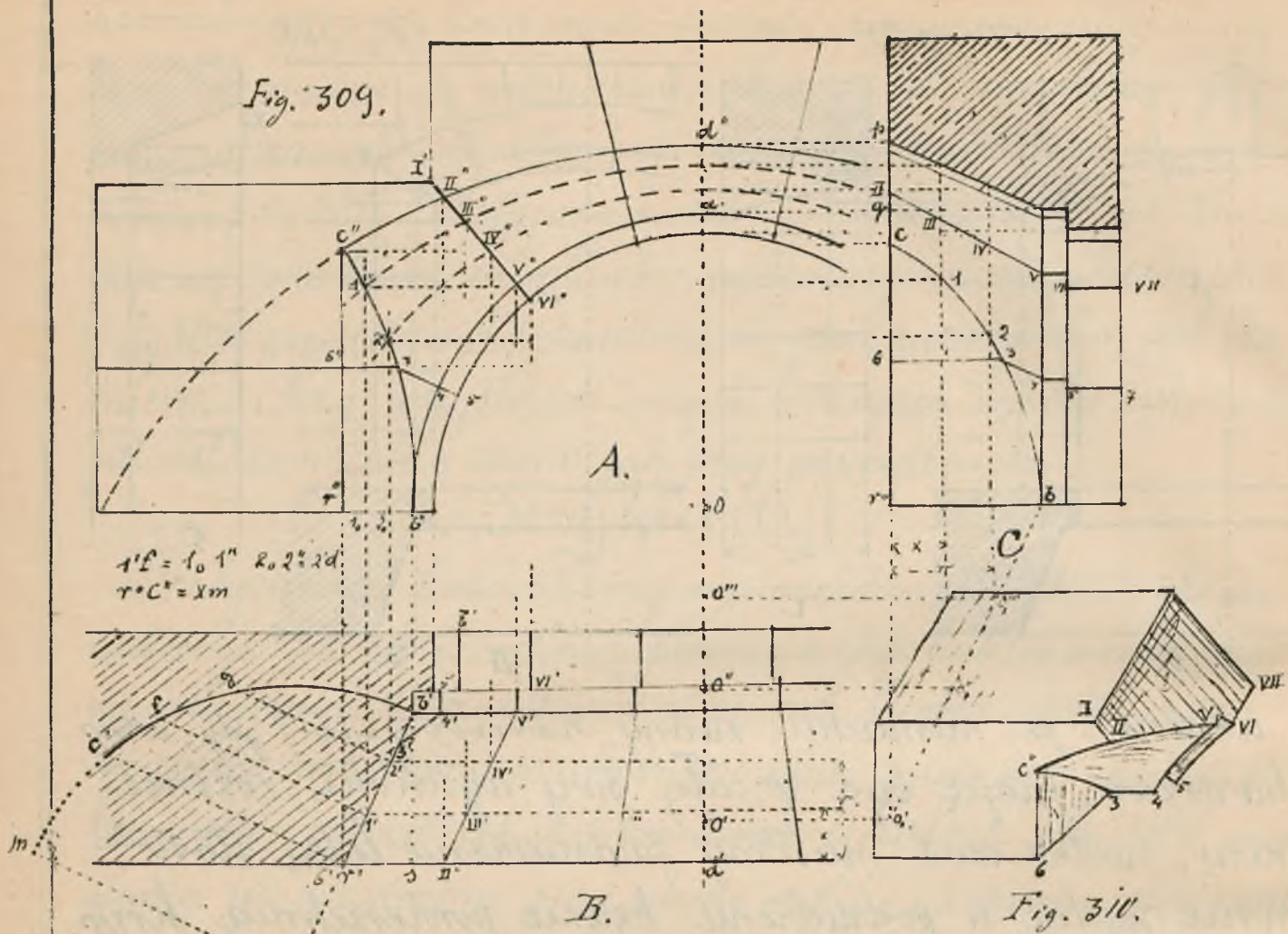


Fig. 310.

b'c' wykreślony między punktami *e'd'e'* łuk, którego środkiem znaleziony. będzie w *c'* otrzymamy podniebienie tego łuku. —

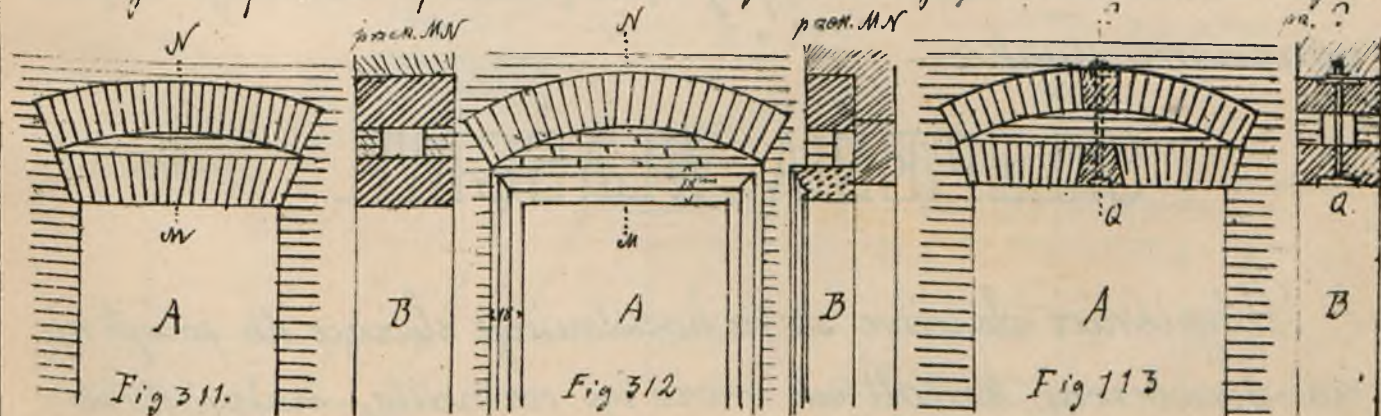
Natenczas powierzchnia krzywa zamknięta między łukami *ec'*, *ab'* i *b'c'* da się wyznaczyć, gdyż przekroje poprowadzone równoległe do licy muru są, kołami, których środki leżą na linii *eo'*. Grodki te w przekroju poprzecznym *bc'* leżą na linii *o'b'*, która jest prosta, gdyż podniebienie jest powierzchnią stożkową, tużas będzie linia tworząca. — Podział na poszczególne kamienie nie przedstawia żadnej trudności i jest w rysunku przeprowadzony. *Fig. 310* przedstawia jeden kamień isometrycznie przedstawiony.

Łęki odciążające.

Jeżeli otwór zastlepiony jest łękiem płaskim, który jest za słaby, żeby mógł wytrzymać ciśnienie muru nad nim się wznoszącego, natenczas zakłada się nad nim drugi łęk zwykłe spłaszczonej najchęćniej jako odcinek koła, który przyjmuje cały ciężar na siebie i przenosi go na filary; Łęki takie nazywa się łękami odciążającymi. *fulcrating* *brücken*. Później między oboma łękami wypełnia się dosiero, gdy się łęki całkiem osieda; ustala; często nie całkiem tylko z obu stron od czoła tak, że środek roslaje próżny; Fig. 311 B; Łęki płaski służą więc do poziomego odgraniczenia otworu i dźwiga tylko wypełnienie między łękami. -

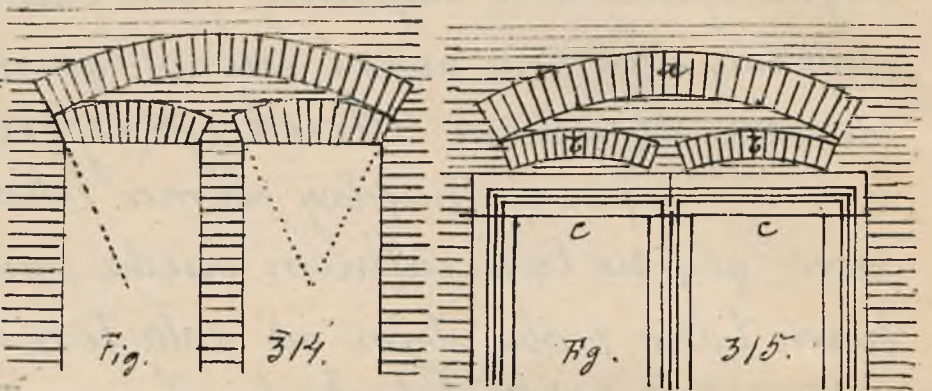
Fig 311 przedstawia taki łęk wykonany z cegieł w widoku /A/ i w przekroju przez kłuz /B/ Często używa się przy oknach okładzin kamiennych, które są zwykle 18^{cm} szerokości, nie byłoby więc one w stanie dźwigać muru wznoszącego się nad oknem, w ten czas też zakłada się łęki odciążające /Fig 312/ A/ w widoku /B/ w przekroju. -

Fig 313/ przedstawia przykład, gdy mamy otwór o znacznej rozpiętości poziomo odgraniczają, natenczas używa

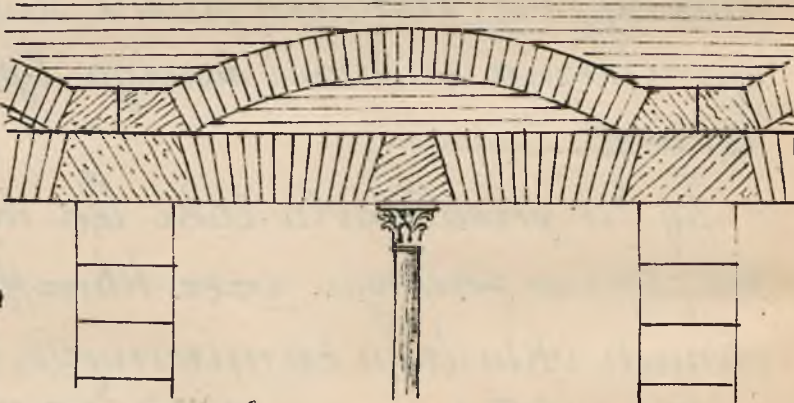


się dwóch łęków płaskich spartych w środku, na kamieniu, zawieszonym za pomocą śruby na zworniku łuku odciążającego. - Jeżeli łęk jest nie bardzo szeroki daje się jedną śrubę, gdy szerszy to więcej. Fig 313 B / Przekrój /

Fig 314 przedstawia użycie łuku odciążającego, gdy łęki płaskie spierają się na słabym ceglannym filarce, przy-



padatek ten bardzo często przychodzi w budownictwie przy oknach podwójnych.



Czasem zachodzi potrzeba ratowania podwójnych

łęków odciążających jak Fig 315 / Łęki mniejsze służą do odciążenia nadproży kamiennych / c c / a górny większy łęk / a / odciąża bezpośrednio łęki mniejsze i pośrednio nadprozia. -

Ostatecznie Fig 316 / przedstawia użycie łuku odciążającego nad znacznym otworem, gdy łęki płaskie wspierają się na żelaznym słupku. -

SKLEPIENIA WŁAŚCIWE.

Sklepienia właściwe są to konstrukcje służące do przykrycia przestrzeni, kształt ich może być rozmaity, najprostsze

jest sklepienie kolebkowe lub bezutkowe /: *Lomm.*
gumölbau /; najczęściej podniebienie kolebki jest walcem. —

Według położenia i kształtu osi rozróżniamy:

1. Sklepienie kolebkowe proste, oś sklepienia jest linia prosta, pozioma i normalna do czoła /: *Fig 317* /: —

2. Sklepienie kolebkowe ukośne przychodzi przy mostach ukośnych, dawniej częściej używane teraz mniej. — Oś sklepienia jest linia prosta, pozioma, a położona ukośnie do czoła sklepienia. /: *Fig 318* /: —

3. Sklepienie kolebkowe stoczyste lub wznoszące się, gdy oś sklepienia jest linia prosta, nachylona do poziomu. — /: *Fig 319* /: —

4. Sklepienie kolebkowe o osi krzywej; każde sklepienie można sobie wyobrazić, że powstaje w ten sposób, że łuk, czy to pełny lub eliptyczny, posuwa się normalnie po osi, gdy więc oś jest krzywa, powstaje kolebka o osi krzywej /: *Fig 320* /: —

5. Sklepienia kolebkowe pierścieniowe /: *Fig 321* /: spiralne śrubowate lub ślimakowate, są to sklepienia, których osie mają kształt pierścienia, linii śrubowej, spiralnej lub ślimakowej. Sklepienia te często przychodzi przy schodach kamiennych podsklepienionych. —

Fig 317

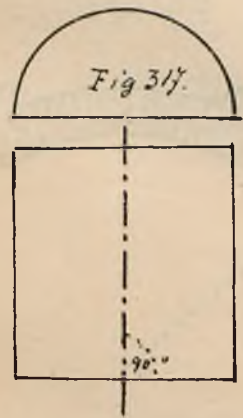


Fig 318

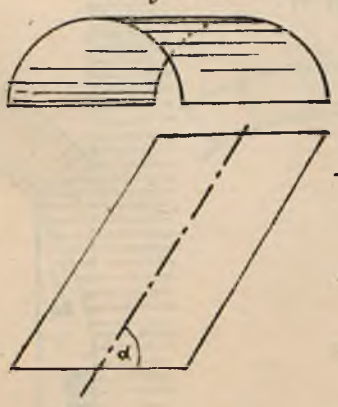


Fig 319

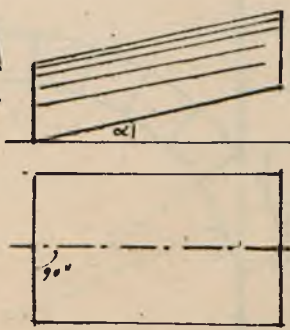
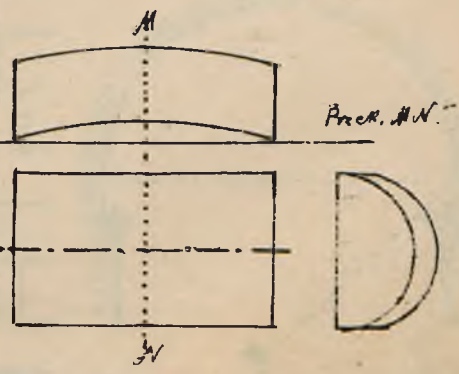


Fig 320



6) Sklepienia stożkowe oś sklepienia jest prosta i pozioma, a podniebienie jest powierzchnią stożkową (Fig 322). Sklepienia takie przychodzą często przy oknach, gdy glify są ukośne.

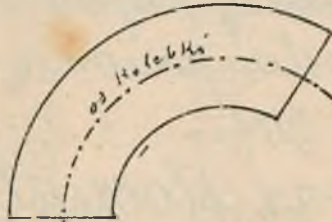
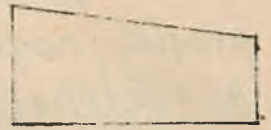
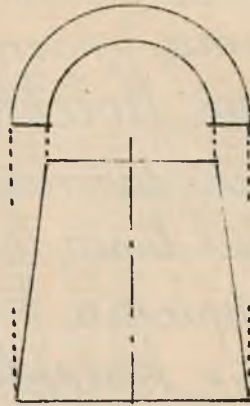
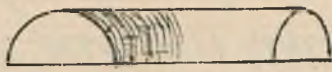
Parciał kolebek

Fig 321.

Fig 322

A

wanug kształtu łuku sklepieniowego jest taki sam jak przy łukach n.p. pełne, ostrołukowe spłaszczone i t.p.



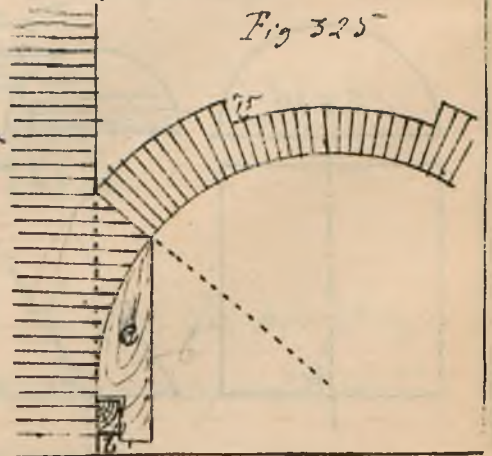
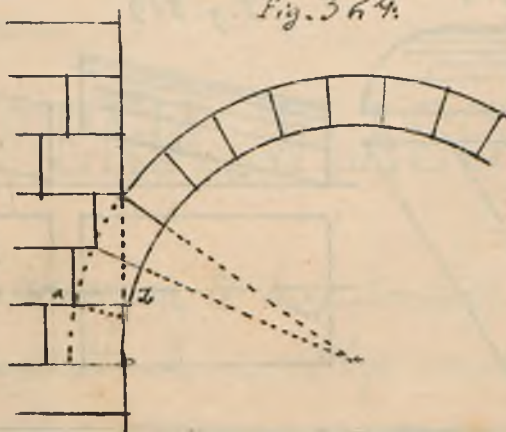
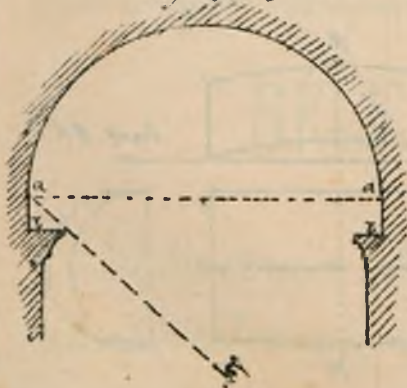
B

Często otrzymuje sklepienie t.z. wzniesienie t.j. różnica sklepienia niespokrywa wprost na wierzchołku lecz trochę jest podniesiona (ab) (Fig 323), wykonuje się to dlatego, aby patrząc z dołu widzieć było całe sklepienie. Wykonanie kolebek tak z ciosów jakoteż z cegieł jest podobne jak przy łukach. (Fig 324) przedstawia kolebkę półpełną z ciosów, szeń wyporny pionowy (ab) daje się zrytkie poziomo. - Przy nakłanianiu kolebek z cegieł wprowadza się wysklepkę równocześnie z murem, warstwami poziomymi w ten sposób, że przytwierdza się do muru łate (b) a na niej szablon: wysklepki, który można przesunąć (Fig 325). Sklepienia w budynkach wykonuje się dopiero

Fig. 323

Fig. 324

Fig 325



po przykryciu dachu i gdy się już mury osiedzą. -

Fig 326 przedstawia kolebkę wykonaną z cegieł. - Sklepienie kolebkowe wzmocnia się zwykłe na zakończeniach łękami i gurtami; a gdy kolebka jest znacznie dłuższą to i w środku w pewnych odstępach; często wyna się łęków więcej dla przerwania jednostajności podniebienia kolebki aniżeli dla wzmocnienia. - Łęki są najczęściej o grubości cegły silniejszej niżeli kolebki, muszą więc z tejże wystawać; łęki wystają albo tylko na podniebieniu kolebki. - Fig 327 lub tylko na grzbiecie Fig 327 B lub też i na podniebieniu i na grzbiecie Fig 327 C; Fig 327 przedstawia przekrój podłużny przez środek kolebki z łękami. -

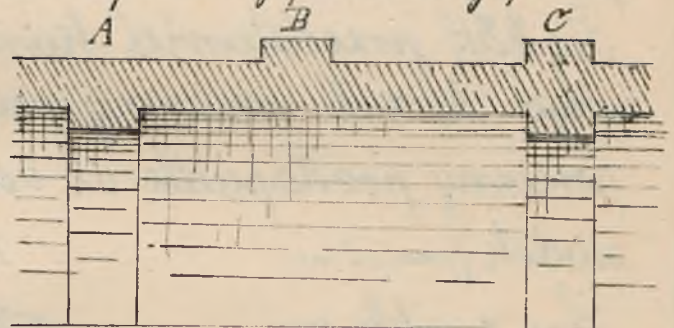


Fig. 327.

Wykonanie takich kolebek z łękami z ciosów jest całkiem takie samo jak zwykłych kolebek tylko, że łęki muszą być połączone z kolebką, kamienie więc muszą ściśnionko należeć do kolebki, ściśnionko do gurtu i będą kształtu jak - Fig 328 ABC stosownie jak do trzech powyżej opisanych wypadków. Fig 329 przedstawia ściśnienie kolebki z gurtami wykonanej z ciosów w przekroju poprzecznym i w rzucie poziomym patrząc z dołu. -

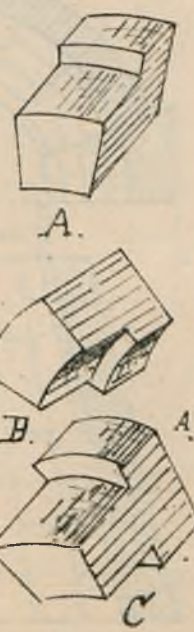


Fig 328

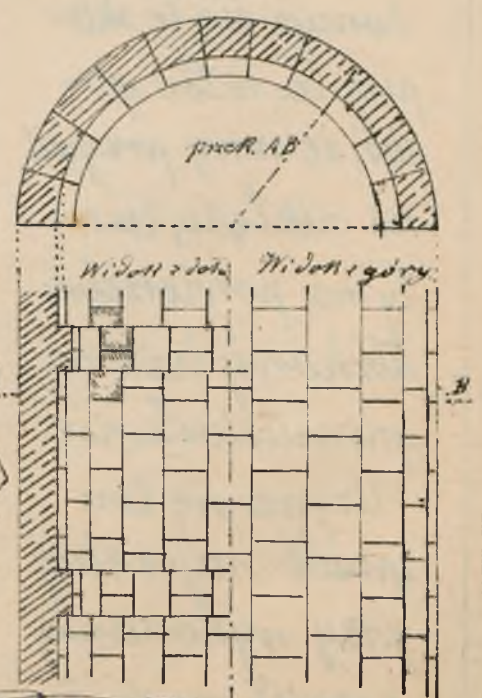


Fig 329.

Przy wykonaniu z cegieł ukladają się cegły w ten sposób jak przy murach z pilastrami (strona 49.) Fig. 330. przedstawia uklad cegieł, gdy kolebka jest 45^{cm} gruba, a łęka wystaje z jednej strony o 15^{cm} a jest 50^{cm} szeroka. —

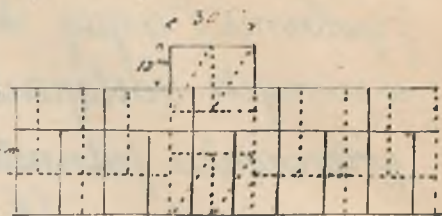


Fig. 330.

Onie wiele trudniejszą jest kamieniarka przy sklepieniu stożkowym (koniowym). Śruby wsporne i w tym razie leżą w płaszczyznach przechodzących przez oś kolebki i są do podniebienia prostopadłe, śruby zaś przyxelne będą powierzchniami stożkowemi — prostopadłemi do podniebienia sklepienia. Fig. 331. przedstawia kamieniarkę sklepienia stożkowego; A) rzut poziomy patrząc z dołu B) przekrój poprzeczny prostopadły do osi a C) przekrój podłużny przez środek (przez oś mn).

Fig. 331.

Leżąc zwykle wykonuje się te sklepienia w ten sposób, że śruby przyxelne nie będą, leżąc na powierzchni stożkowej lecz na graniastostupie.

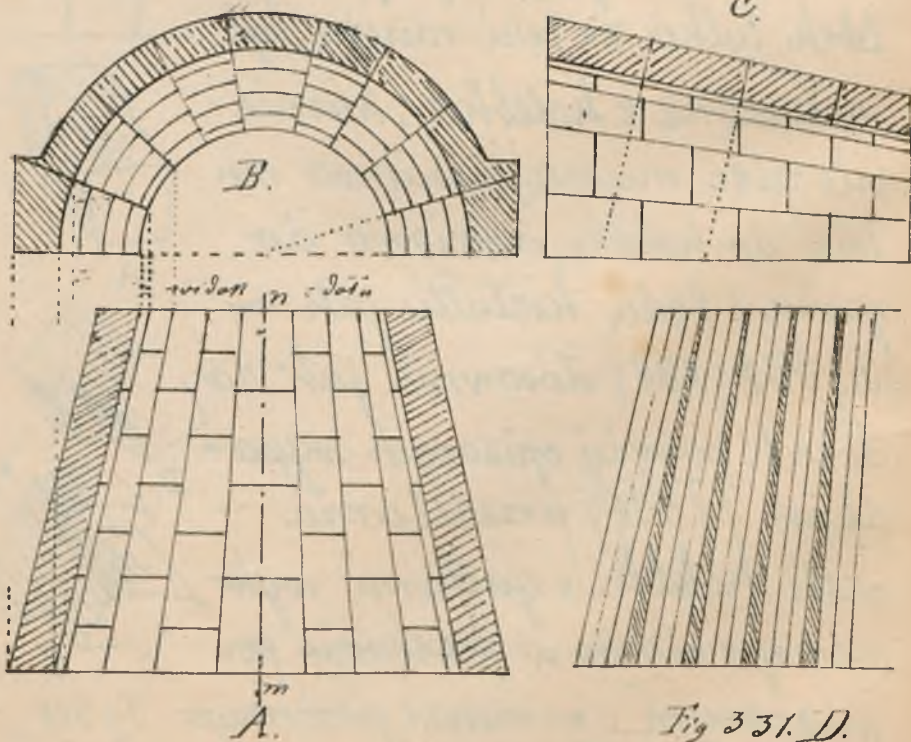


Fig. 331. D.

Używa się ten sposób najczęściej przy wykonaniu z cegieł rzadziej przy ciosach. —

Zamiast żeby cegły w ka-

dej warstwie przykresywać postępują, w praktyce & wrytlu w ten sposób, że wykonują kilka warstw z cegieł całych a dopiero w następnej warstwie cegły stosownie t.j. o tyle przykresują, ileby razem wynosiło przykresanie z osobna każdej warstwy. — /Fig. 331 D/

Sklepienia złożone

Sklepieniami złożonemi nazywamy takie sklepienia, które się składają z dwu lub więcej kolebek.

Przyjmijmy wrytlu kolebek pełną, niż kwadratem /Fig 332/ i — przyjmijmy ją w przekroju trójkątnym prostokątnym i dawamy nam podzielną kolebkę na 4^o

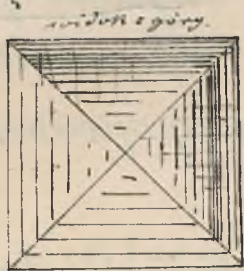


Fig. 336A



Fig 336B

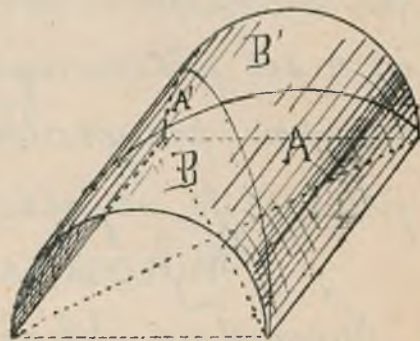


Fig 332.

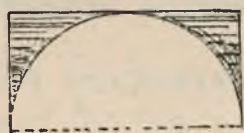
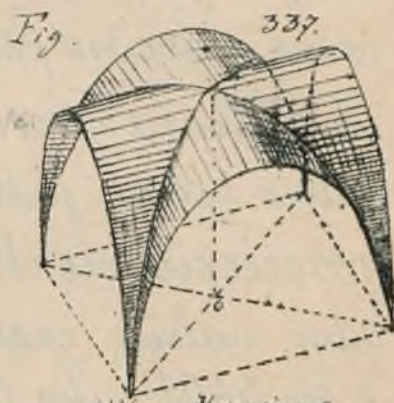


Fig 338B

Sklep. klasztorne



Fig 333



Sklep. krzyżowe

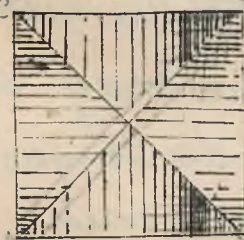
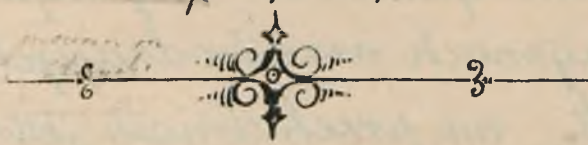


Fig 338A

części, z których pro 2 naprzeciw siebie leżące są sobie równe.

AA' i BB' / Sklepienia składające się z czterech części AA': Nazywamy klasztorne / Fig 333 i 336 ABC / a — sklepienia składające się z czterech części BB': Nazywamy krzyżowe / Fig 337 i 338 AB / —



6 Sklepienia klasztorne

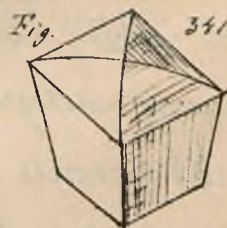
Sklepienia klasztorne powstają z przecięcia się 2 lub więcej kulebek o jednakowych promieniach, można je zastosować nad kwadratem, równoległobokiem lub nad wielobokiem umiarem lub nieumiarem. Sklepienie klasztorne posiada tyle najniższych linii ile ma boków wieloboku, nad którym jest zastosowane a zawsze tylko jeden najwyższy punkt, w którym się przecinają linie narożne sklepienia; tu nie ma murów przykształkowych tylko mury oporowe, których jest tyle ile najniższych linii.

Wykonanie sklepień klasztornych.

Najprostsze sklepienie klasztorne jest nad kwadratem (Fig 339) przedstawia takie sklepienie klasztorne wykonane z ciosów (A) rzut poziomy (B) przekrój przez środek. M.N. Linia narożna (PQ) będzie elipsa. Klince będą takie same jak przy kolebce tylko kamienie w miejscu przecięcia się kulebek w linii narożnej są odmiennie, gdyż należą w częściowo do jednej i do drugiej kulebki (Fig 340). Fig 341 przedstawia szwarki. Szwy wspólne leżą w płaszczyznach przechodzących przez oś odpowiedniej kulebki t.j. są normalne do podniebienia.

Nieco trudniejsza jest kamieniarka sklepienia klasztornego nad równoległobokiem.

Sklepienia klasztorne z cegieł wyprowadza się także w ten sposób, że szwy wspólne leżą w płaszczyznach przechodzących przez oś kulebki na przekrętniach jednak, żeby



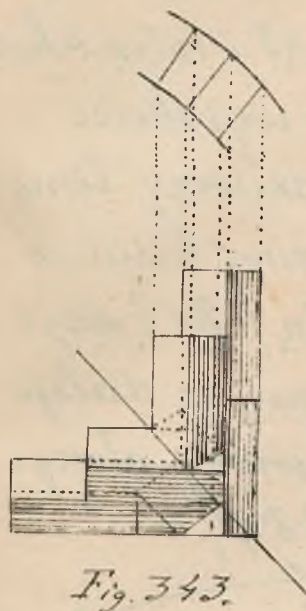


Fig. 343.

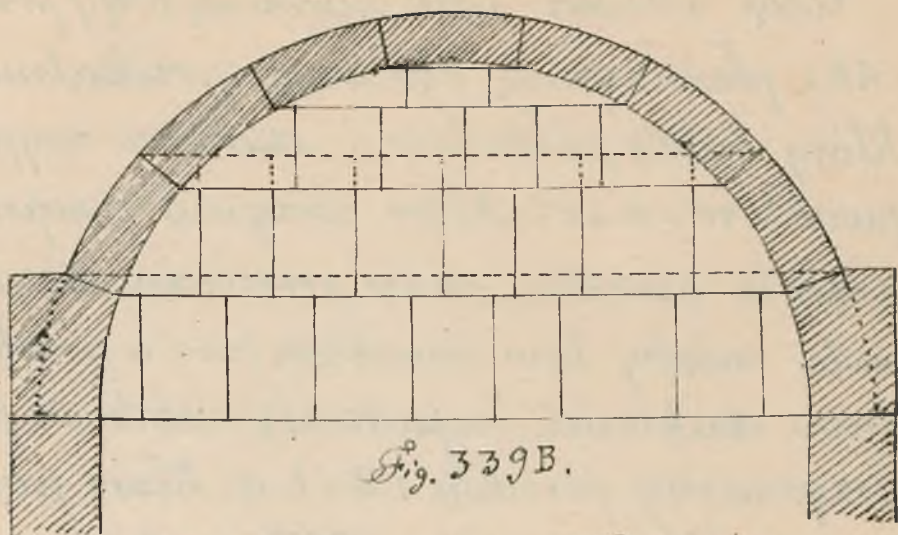
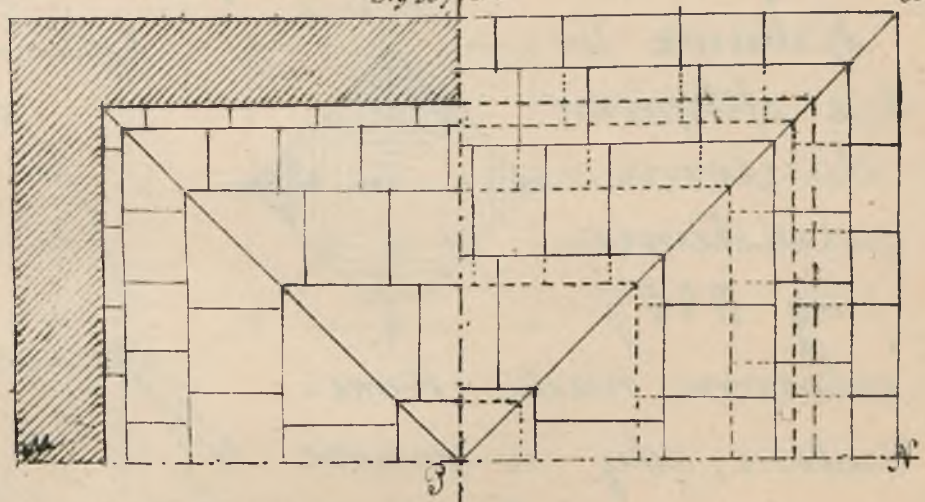


Fig. 339B.

Widok z dołu

Fig. 339 A

Widok z góry



uniknąć
szwów, ta,
czy się ce-
gły na zaxębienie
Fig. 342: i stosownie

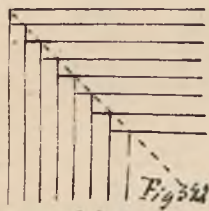


Fig. 342

się je przykrzewuje. Fig. 343. —

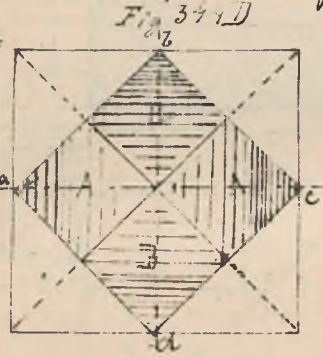
Sklepienie klasztorne

nad kwadratem o odczech najniższych punktach.

Jest to odmiana sklepienia klasztornego zwykłego; gdy zwykłe sklepienie klasztorne Fig. 344D przekniemy na odczech rogach pionowymi płaszczyznami Fig. 344: to sklepienie zawarte między nimi będzie właśnie takim sklepieniem klasztornym o odczech najniższych punktach z danymi więc linii najniższych porostana. Tylko punkta Fig. 344: Przedstawi takie sklepienie A w rzucie poziomym; B w przekroju; P A i przekrój.

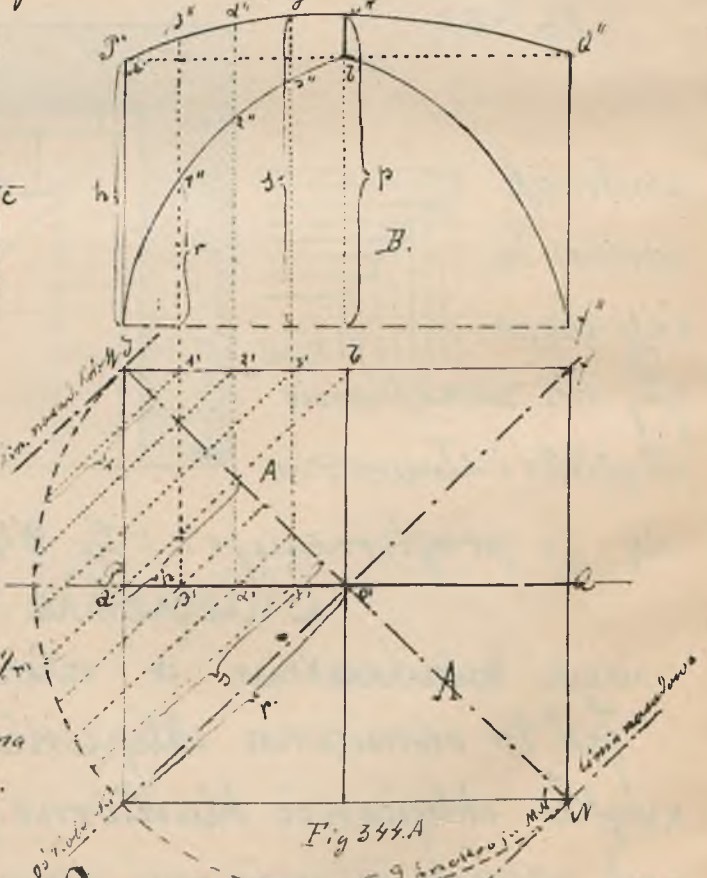
Chcąc znaleźć linię narożną $\{PQ\}$ przecinam kolebkę $\{AA\}$ płaszczyzną pionową, przekątnią $\{MN\}$ i robię kład, który będzie półkolem i szukam najpierw wysokości punktów $\{a i b\}$, które otrzymam poprowadziwszy linię przez te punkta, aż do przecięcia się z kładem; linia zawarta między tym punktem $\{m\}$ a przekątnią $\{MN\}$ daje nam szukaną wysokość $\{h\}$; podobnie postępując dalej otrzymamy punkta 1. 2 i t. d. które połączymy otrzymamy linię narożną $\{P'Q'\}$ i grzebielową $\{d' d'' d'''\}$.

Liczne ta-
kie sklepienie
klasyczne
przedstawia
 $\{Fig 345\}$ -



złożone nad kwadratem, gdy w murze są okna, (wzyle) dlatego też tutaj wzyle są cztery kolebki $\{aa, bb, cc, dd\}$

Jeżeli mury opierane był za stabe można je bardzo wygodnie złożyć ankerami.



Sklepienia krzyżowe

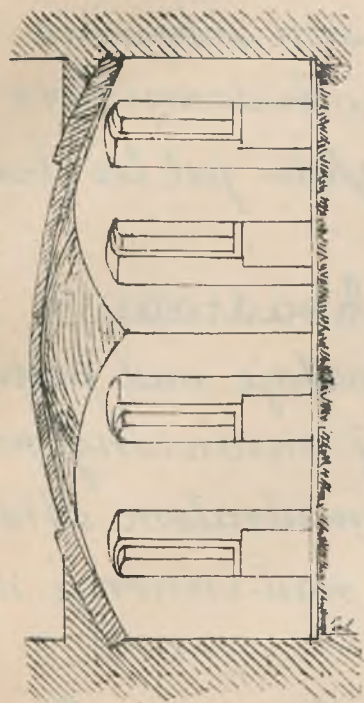
Sklepienie krzyżowe powstaje przez przecięcie się dwóch lub więcej kolebek o równych strzałkach. Krzywe linie, w których się kolebki przecinają nazywamy łyłami lub liniami żebronemi $\{Grad\}$

Nie wymaga to sklepienie pełnych murów oporowych, gdyż może być wyprawione na filarach połączonych łańkami.

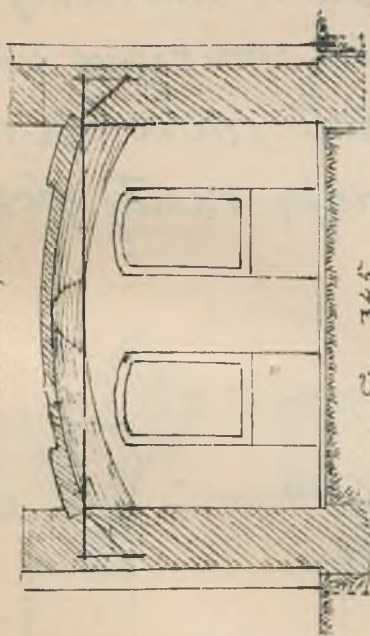
Wszystkie kolebki mogą być liniami prostymi lub krzywymi. Linie zebrowe przedstawiają się zawsze w rzucie poziomym jako linie proste.

Sklepienie krzywoliniowe może być nad trójkątem, kwadratem, prostokątem, trapezem lub nad jakimkolwiek

wielobokiem umiarkowanym lub nierównorównym. Kolebki mogą być pełne



Dachstuhl, GdL.



Dachstuhl, A.B.

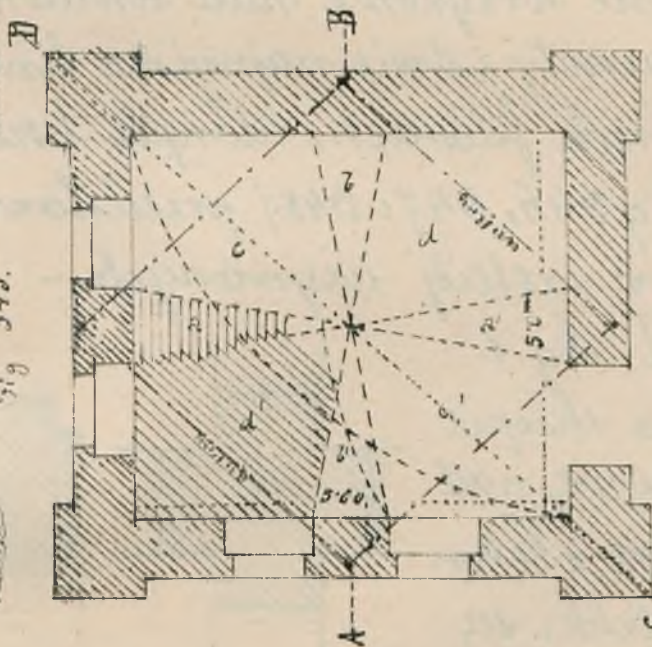


Fig. 346.

Rzut poziomy.

lub spłaszczone, podwyższone lub gotyckie.

Wszystko wzmacnia się kolebki od czoła łańkami, które są silniejsze niż kolebki a zatem wystają na podniebieniu lub na grzbiecie całym analogicznie jak przy kolebkach z łańkami; sklepienia takie nazywają się sklepieniami krzywoliniowymi z łańkami.

Chcąc zastąpić niekwałą przestrzeń, dzielą się ją na pojedyncze mniejsze pola i nakładają się nad nimi sklepienia krzyżowe. Sklepienie krzyżowe jest w budownictwie ta-
dowem najczęściej używane z tego względu jest też bardzo
ważne.

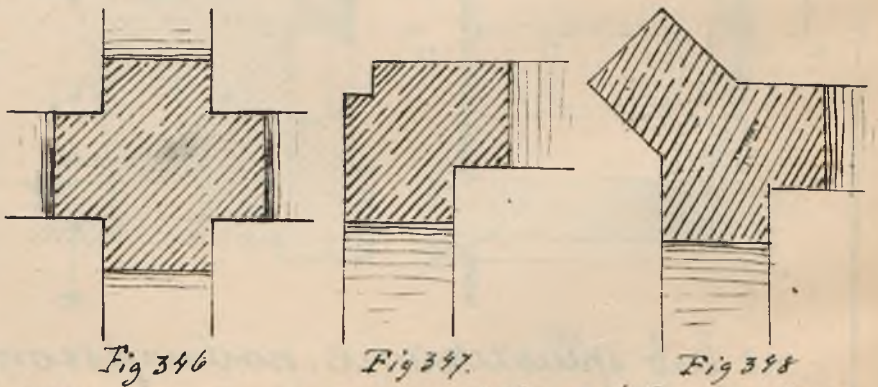
Sklepienie krzyżowe nad kwadratem.

Najprostszemu sklepieniu krzyżowemu powstaje nad przestrze-
nią kwadratową. Wszystko to co tutaj omówimy przy
takiem sklepieniu krzyżowem nad kwadratem odnosi
się zarazem i do sklepień założonych nad innymi wie-
lobokami.

Sklepienie krzyżowe nad kwadratem ma cztery
najniższe punkty i dwie najwyższe linie, spoczywa zwy-
kle na czterech filarach, których kształt może być roz-
maity. (Fig 346, 347 i 348) przedstawiają rzuty pozi-
ome filarów najczęściej używanych.

Tabela I. Fig 1.

przedstawia sklepie-
nie krzyżowe nad
kwadratem z łękami,
mi, gdy kolebki są
pełne (A) rzut pozi-
omy patrząc z dołu.



my patrząc z dołu: B) patrząc z góry (Fig 2) C) przekrój
przez środek (M N) D) widok na czoło a) (Fig 3) prze-
kroj przez przekątnie (P Q) t.j. kształt linii zbro-
wej, która w tym wypadku jest elipsa, której osiami
głównymi są (a b i c d).

Konstrukcja jej jest bardzo łatwa, i jest na rysunku przedstawiona; mianowicie bieram sobie na przekątnej $\{PQ\}$ kilka punktów $\{1'2'3'4'\}$ odnoszę je do przekroju $\{PQ\}$ $\{10203040\}$ znajdując ich wysokości w przekroju $\{MN\}$ $\{1'2'3'4'\}$ odcinając je na odpowiednich pionowych otrzymuje punkta elipsy $\{1.2.3.4\}$. -

Często przyjmuje się z góry kształt zebra jako półkole i w ten czas kolebki muszą być eliptyczne i podwyższone. -

W praktyce wykonuje się zwykle sklepienie krzyżowe w kluczu podniesione, czyli że sklepienie takie składa się z czterech wznoszących się kolebek, gdyż od każdego koła wznosi się jedna kolebka. Obie łuków pozostają poziome.

Wzniesienie wynosi $1/25^{\circ}$ do $1/20$ części strzałki sklepienia. -
 $\{Fig 4. Tabl I\}$ przedstawia takie sklepienie krzyżowe w rzucie poziomym $\{Fig 5\}$ w przekroju $\{MN\}$ przez środek a $\{Fig 6\}$ w przekroju przez linie zebrowe. -

Przy zwykłym sklepieniu krzyżowym w przekroju $\{MN\}$ linia zebrowa padata razem z łukiem sklepienionym tutaj nie pada. Chcąc znaleźć linie zebrowe, postępuje się podobnie jak w pierwszym wypadku, biera się punkty na linii zebrowej w rzucie poziomym $\{1'2'3'\}$ które jak niemy powstają z przecięcia się rodzących dwóch sąsiednich kolebek odnoszę je do przekroju $\{MN\}$ $\{1'2'3'\}$ i otrzymam ich wysokości $\{101, 202, \text{it. d.}\}$ z tych punktów prowadzę równoległe do osi rzutów aż do przecięcia się z linią pionową w $\{c\}$ z tych punktów równoległe do osi kolebki $\{c o\}$ podnieśli.

nej o $x = \frac{1}{25}$ do $\frac{1}{20}h$; a gdzie mi się te równoległe przetną, odpowiednio pionowymi rzutkami punktów otrzymam punkta linii żebrowej /1, 2, 3/. Więcej pojedynczy sposób otrzymamy, porównawszy trójkąty $\Delta C. 1. I \cong \Delta 1. 11'$ które jak widać z rysunku są do siebie przystające, boki więc $1. I$ i $11'$ będą równe, dla tego też chcąc wykreślić linię żebrową, prowadzimy dowolną pionową, n.p.w /3./ i odcinamy długość jej zawartą między osią kolebki i osią rzutów /3. III./ porównawszy od łuku sklepieniowego i otrzymamy punkt linii żebrowej /3./ Przekrój przez linię żebrową znajduje się w sposób jak przy zwykłym sklepieniu krzyżowym, uważając, ażeby wysokości odcinać zawsze od osi kolebki. - /c. o./ -

Widzimy więc że linia żebrowa w takim sklepieniu nie będzie jedną elipsą, ale będzie to dwutek składający się z dwóch części elips /których konstrukcya będzie później opisana w osobnym rozdziale./

W stylu odrodzenia używają często sklepienie krzyżowe powtórnie z przecięcia się kolebek o osiach krzywych. - /Fig 350./ przedstawia takie sklepienie w przekroju przez środek, renesansowe o osiach krzywych, rzut poziomy jest taki sam jak przy poprzednich sklepieniach. Linię żebrową wykreśla się całkiem tak samo jak przy sklepieniu krzyżowym podniesionem w kluczu. - (Tab. I. Fig. 5)

Przy takim sklepieniu żebra zwykle gubią się im bliżej punktu najwyższego /1/, nie występują należycie, chcąc więc temu zaradzić znizają się zwykłe w kluczu sklepienie i wtedy takie sklepienie krzyżowe będzie się właściwie

składają z czterech ko-
lebek w osiach krzywych.

Fig 351 przedstawia ta-
kie sklepienie w prze-
kroju [MN] rzut pozio-
my porostaje taki ~
sam przy Fig 350.

Takie sklepienie ~
krzyżowe nazywa się
nowoczesnem.

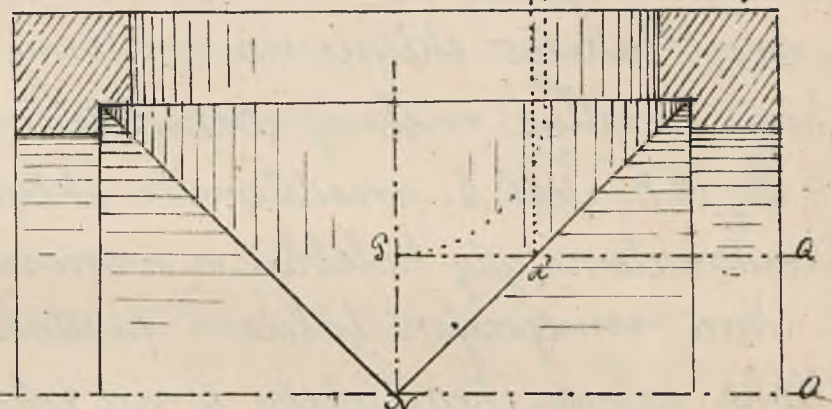
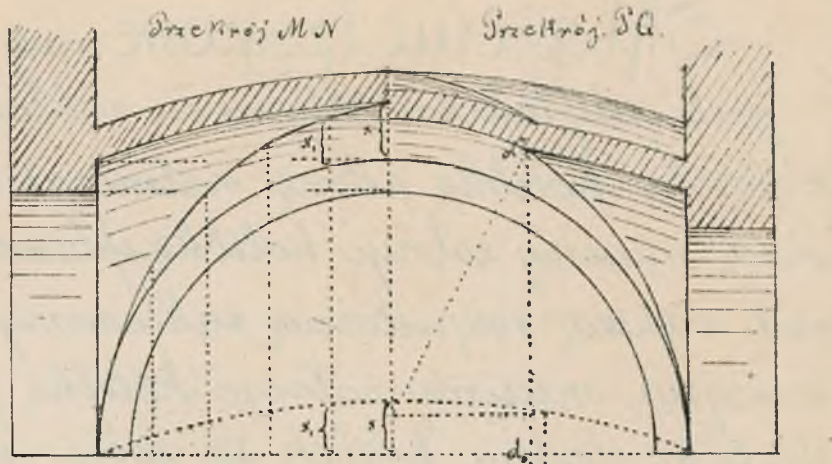
Postępowanie przy
wykreśleniu linii zie-
browej jest takie sa-
me co przy poprze-
dnim sklepieniu. -

Linie rozpoczyna
się od dowolnego [a]

Gdy kolebki z któ-
rych sklepienie krzy-
żowe powstaje są ostro-
łukowe czyli go-
tyckie tak często
w stylu gotyckim używane. -

Omawzenie linii zebrowych, które w tym razie wykre-
śli się wystające, jest całkiem takie samo jak przy
poprzednich sklepieniach krzyżowych. -

Fig 350.



Przekrój MNO.

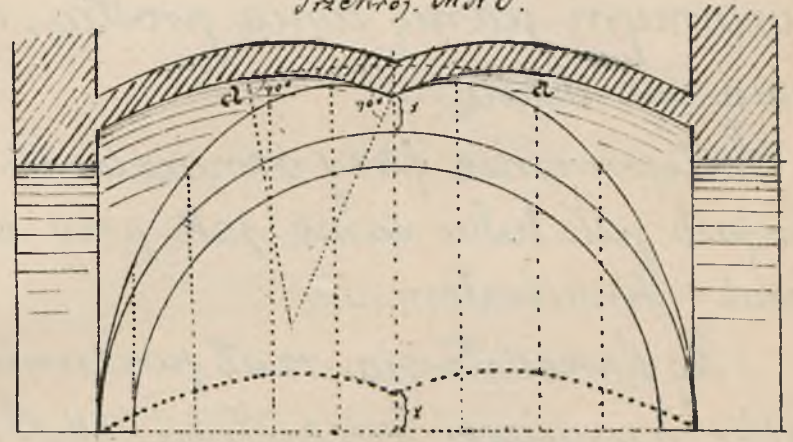


Fig. 351.

Sklepienie krzyżowe nad prostokątem.

Jeżeli przy takim sklepieniu zakładamy nad krótszą rozpiętością kolebkę pełną, natomiast nad rozpiętością większą musimy złożyć kolebkę spłaszczoną, a przeciwnie, gdy nad większą rozpiętością zakładamy kolebkę pełną, to nad mniejszą musimy złożyć kolebkę podwyższoną, gdyż szczytki obydwu kolebek są sobie równe. Przy projektowaniu takiego sklepienia musimy więc podać dwa przekroje; wzdłuż większej rozpiętości i wzdłuż mniejszej. —

Fig. 12, B / Tabl. II. przedstawia sklepienie krzyżowe nad prostokątem, gdy kolebki są wznoszące się w kluczu. —

Nad mniejszym bokiem prostokąta przyjmujemy kolebkę pełną, chociaż aby linia żebroną była w rzucie poziomym jedną linią prostą, wtedy druga kolebka musi być elipsa. —

Postępowanie przy oznaczaniu linii żebroną w przekrojach jest takie same jak przy sklepieniu krzyżowym nad kwadratem. —

Fig. 1 przedstawia rzut poziomy. B / przekrój przez kolebkę o mniejszej rozpiętości. M. N. / a / Fig. 2 / przekrój przez kolebkę o większej rozpiętości. —

Zakładając sklepienie krzyżowe nad prostokątem — t. j. zakładając nad jednym bokiem kolebkę pełną, sklepienie takie będzie nie estetyczne, gdyż kolebka druga będzie eliptyczna, spłaszczona, lub względnie podwyższona. Teby temu choć w części zaradzić, wykonywa-

no w stylu późno romańskim sklepienia krzyżowe nad prostokątem w ten sposób, że zakładano tak nad dłuższym jako też i nad krótszym bokiem kolebki ostrołucznej o jednakowych strzałkach, a linie żebrone przyjmowano z góry jako półkole, linie żebrone więc w przekrojach przedstawiały się jako elipsy $\{a c b\}$; $\{b o' c\}$. —

$\{$ Fig 4 Tabl. II przedstawia takie sklepienie w rzucie poziomym, $\{$ Fig 5 $\}$ w przekroju przez mniejszą rozpiętość a $\{$ Fig 6 $\}$ przez większą. —

Chcąc znaleźć najwyższy punkt sklepienia $\{o\}$ robie-
kład linii żebronej i wystawiam w $\{o\}$ prostopadłą, a ~
długość jej (jest) kwartą między punktem jej przecięcia
się z kładem a punktem $\{o\}$ jest szukana wysokość ~
punktu najwyższego $\{R\}$, w ten sposób można znaleźć
inne punkta żebra w przekroju. —

Sklepienia krzyżowe nad wielobokiem.

Najlepiej zakładać nad umiarkowanym wielobokiem, ale w ka-
żdym razie nad trójkątem zakłada się kolebki, któ-
rych osie przechodzą przez ich środki i przecinają się w je-
dnym punkcie. Mając dany wielobok szuka się z wytknię-
ciem środka ciężkości i łącząc się go z wierzchołkami, to linie łą-
czące wyznaczą nam linie żebrone sklepienia krzyżowego
 $\{$ Fig 1 Tabl. III $\}$ przedstawia sklepienie krzyżowe nad ~
sześciobokiem umiarkowanym z kładem jednej linii że-
bronej i łuku sklepieniowego kolebki oraz $\{$ Fig 2 $\}$ w prze-
kroju $\{A B\}$. —

Konstrukcyjne pomocnicze

przy wykreślaniu sklepień krzyżowych.

Najważniejszą rzeczą przy wykreślaniu sklepień krzyżowych jest (jest) dokładne wyznaczenie linii żebrowej. Gdy sklepienie krzyżowe powstaje przez przecięcie się dwóch kolebek pełnych o osiach poziomych, wtedy linia żebrowa w przekroju będzie elipsą, której wykreślenie nie przedstawia żadnej trudności, inaczej się rzecz ma gdy sklepienie krzyżowe powstaje z przecięcia się kolebek wznoszących się, wtedy linia żebrowa w przekroju przedstawi nam się jako dwuluk, który się składa z części dwóch elips; do wykreślenia tych elips mamy tylko osie sprzężone, z których jedna jest styczną sklepienia a druga osią kolebki, za pomocą osi sprzężonych można wykreślić elipsę lecz do kamieniarki są nam potrzebne koniecznie ogniska elipsy a więc musimy znać osie główne, mianowicie przy oznaczeniu do linii żebrowej szwów wypornych normalnych.

Dlatego też zapoznamy się tu z kilkoma sposobami wykreślenia osi głównych gdy mamy dane osie sprzężone elipsy.

Fig 352: przedstawia konstrukcję, wprawdzie nie bardzo dokładną, i nieudowodnioną, a podaną przez prof. Gotgetreua ale dostateczną.

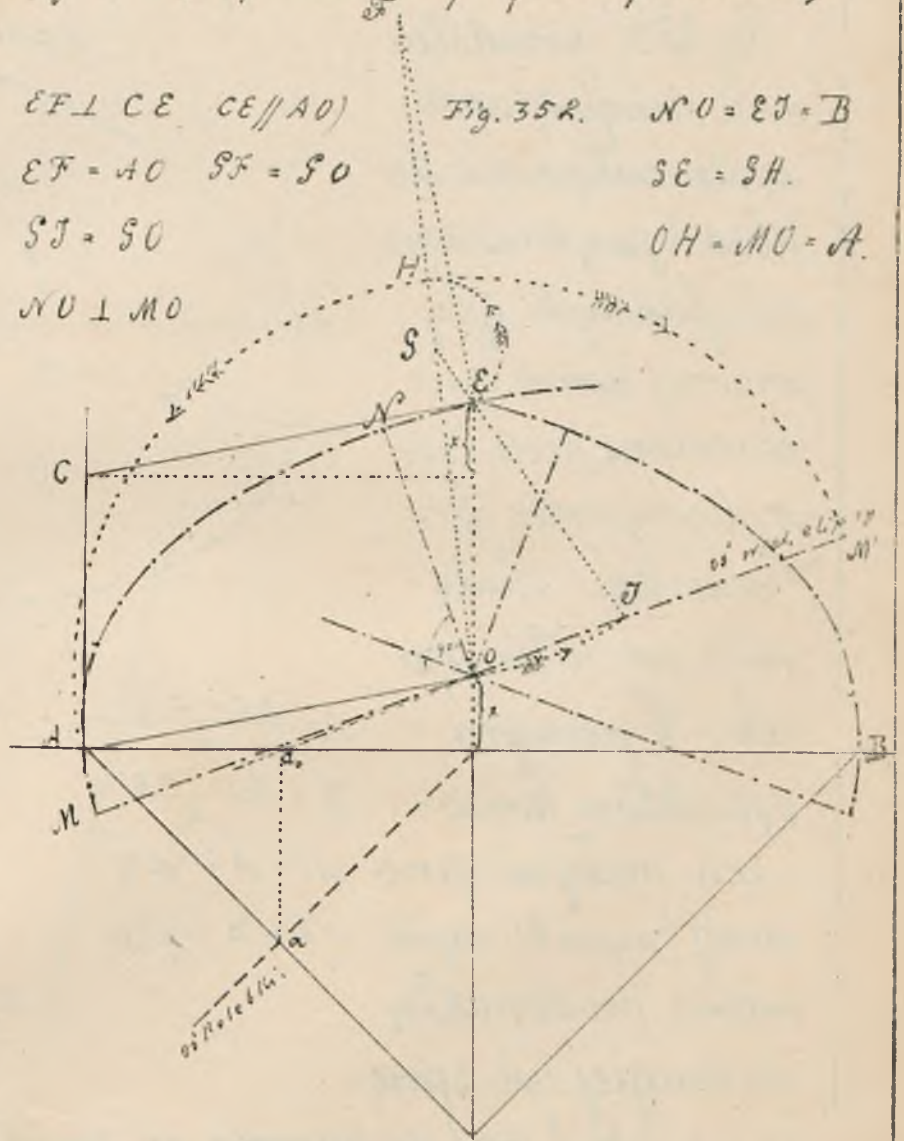
Mając dany kwadrat zakładamy sklepienie krzyżowe, kolebki wznoszą się w kluczu o długości $1:2$, os kolebki w przekroju łatwo oznaczyć $1:0$ kierunek rzutu pionowego osi kolebki jest $1:a.0$. Mamy więc dane osie sprzę-

zone $\{A\} \{O\} \{E\}$ chcąc znaleźć osie główne postępuje się w następujący sposób: Wstawiam w $\{O\}$ w najwyższym punkcie przekroju prostopadła do linii grzbietowej kolebki $\{CE\}$ na linii tej odcinam długość wielkiej osi sprzeżonej $\{AO\}$ i otrzymam punkt $\{F\}$ który łączę z punktem $\{O\}$ otrzymam $\{OF\}$ połowie, otrzymam punkt $\{S\}$ łączę punkt $\{S\}$ z punktem $\{E\}$ a na otrzymanym kierunku odcinam długość $\{SO\}$ t.j. zakreslam z punktu $\{S\}$ łuk o promieniu $\{SO\}$ aż do przecięcia się z linią $\{CE\}$ i otrzymam punkt $\{J\}$ połaczymy ten punkt z punktem $\{O\}$ otrzymam kierunek osi wielkiej głównej wystawimy w punkcie $\{O\}$ prostopadła do niej otrzymam kierunek osi malej głównej, połowa długości osi malej równa się $\{EJ\}$, którą odcinamy na jej kierunku i otrzymam $\{ON\}$ osi główna, mała, elipsy; chcąc znaleźć długość osi większej zakreslam z punktu $\{C\}$ promieniem $\{CE\}$

$EF \perp CE \quad CE \parallel AO$
 $EF = AO \quad SF = SO$
 $SJ = SO$
 $NO \perp MO$

Fig. 35R.

$NO = EJ = B$
 $SE = SH.$
 $OH = MO = A.$



az do przecięcia się z linią OF w punkcie H i długość OH da nam połowę osi wielkiej elipsy, odmierzy ją na jej kierunku otrzymamy punkt M . Mając wyszukane osie główne elipsy ON i OM łatwo wykreślić elipsę $MAEC$ w ten sposób wykreśli się także eliptyczny tak samo z drugiej strony BE .

Fig 353: przedstawia drugi sposób matematycznie dokładny wykreślenia osi głównych, gdy mamy dane osie sprzężone aa' i bb' podany przez Dr. Murkiewicza. Postępuje się w ten sposób:

W jednym - $A = \frac{co + c'o}{2}$

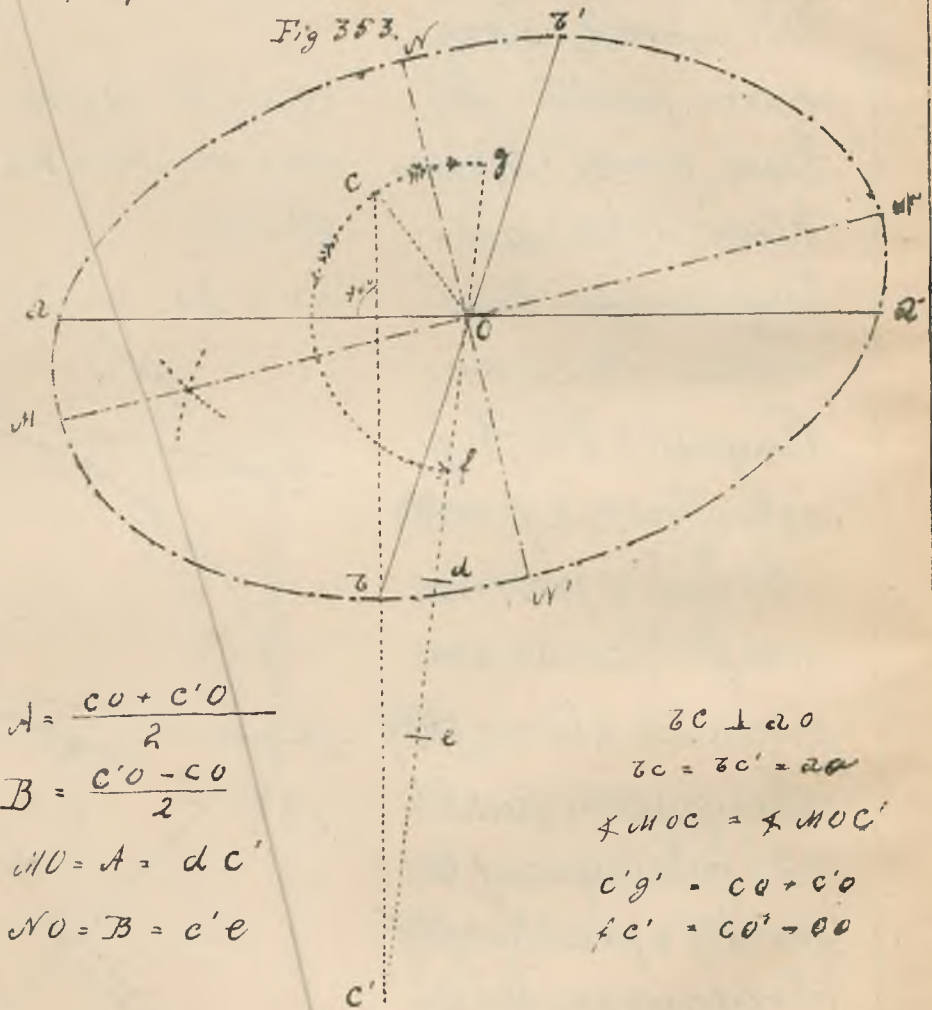
z punktów końcowych - $B = \frac{c'o - co}{2}$

małej osi sprzężonej $NO = A = dc'$

większej $NO = B = c'e$

wyśta- niem prostopadła do drugiej osi sprzężonej $bc \perp a'o$

od punktu b odmieram na obydwie strony połowy osi wielkiej sprzężonej i otrzymam punkta $ci c'$ które łączę z środkiem o połowiąc kąt między temi łączącymi liniami zawarty $co c'$ to linia połowiąca wyznaczy nam kierunek osi wielkiej głównej wystawiony w środku prostopadła do niej otrzymam kierunek osi ~



$$bc \perp a'o$$

$$bc = b'c' = aa'$$

$$\angle MOC = \angle MOC'$$

$$c'g' = co + c'o$$

$$\angle c' = co' - oo$$

główniej mniejszej. Wielkości tych osi wyznaczą, z wzorów następujących: Połowa osi wielkiej: $A = \frac{CO + OC'}{2}$ a połowa osi małej $B = \frac{CO - OC'}{2}$ co w rysunku jest wykreślnie przedstawione. —

Fig 335/ przedstawia trzeci sposób z wielu innych wyznaczenia osi głównych elipsy, gdy mamy dane osie sprzężone $f:ab: / c:ef: /$. —

Wykreślam nad osią ~ większą sprzężoną kwadrat $fcdgh$ wpisuję koło i będę uważał elipsę jako ramię tego koła, muszę więc wyznaczyć położenie osi głównych, co uskutecznię w następujący sposób: Wykreślam koło którego środek leży na linii fcd a przechodzi ~ przez punkty fO' // f dzieli linię fO' na dwie równe części i wystawiam w punkcie połowiącym normalną, gdzie mi ta przecięnie bok fcd w w / l będzie środkiem tego koła f . Łącząc punkty $f:k: / i:l: / n$ których mi to koło przecina linię fcd z środkami $f:oiO': /$ otrzymam kierunki osi głównych i te średnice będą prostopadłe do siebie; w kole $f:nm$ i pq / (kąty obwodowe w półko-

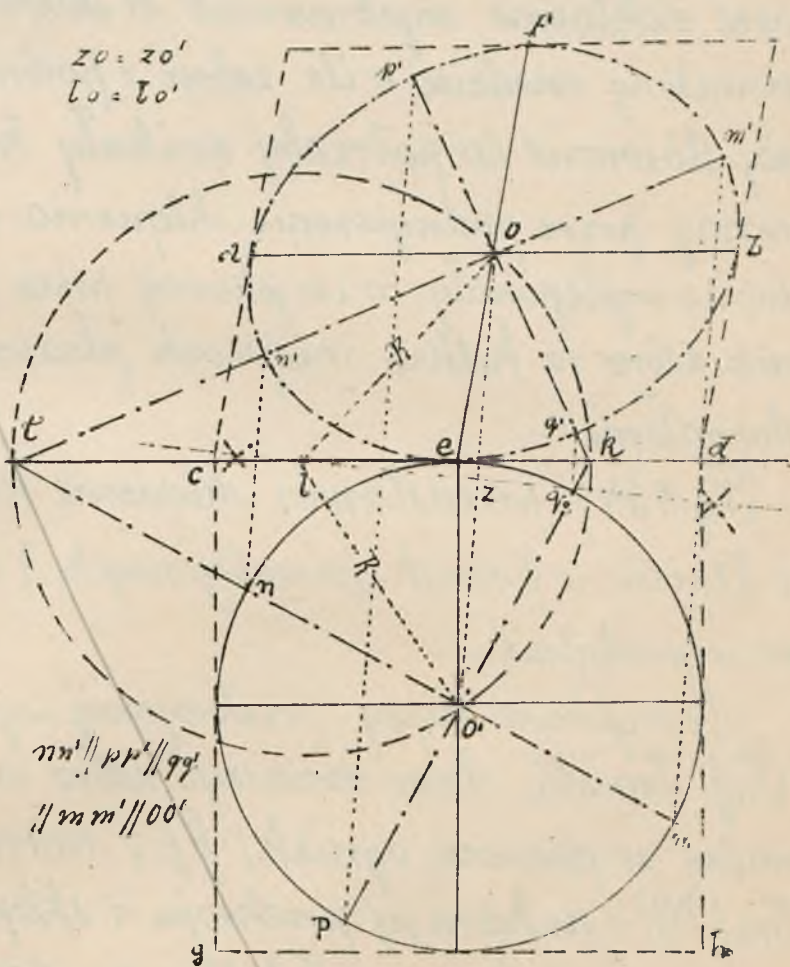


Fig. 335.

Łącząc punkty $f:k: / i:l: / n$ których mi to koło przecina linię fcd z środkami $f:oiO': /$ otrzymam kierunki osi głównych i te średnice będą prostopadłe do siebie; w kole $f:nm$ i pq / (kąty obwodowe w półko-

lub które rzucając równoległe do po' dadzą nam długość osi głównych elipsy $m'n'$ i $p'q'$. -

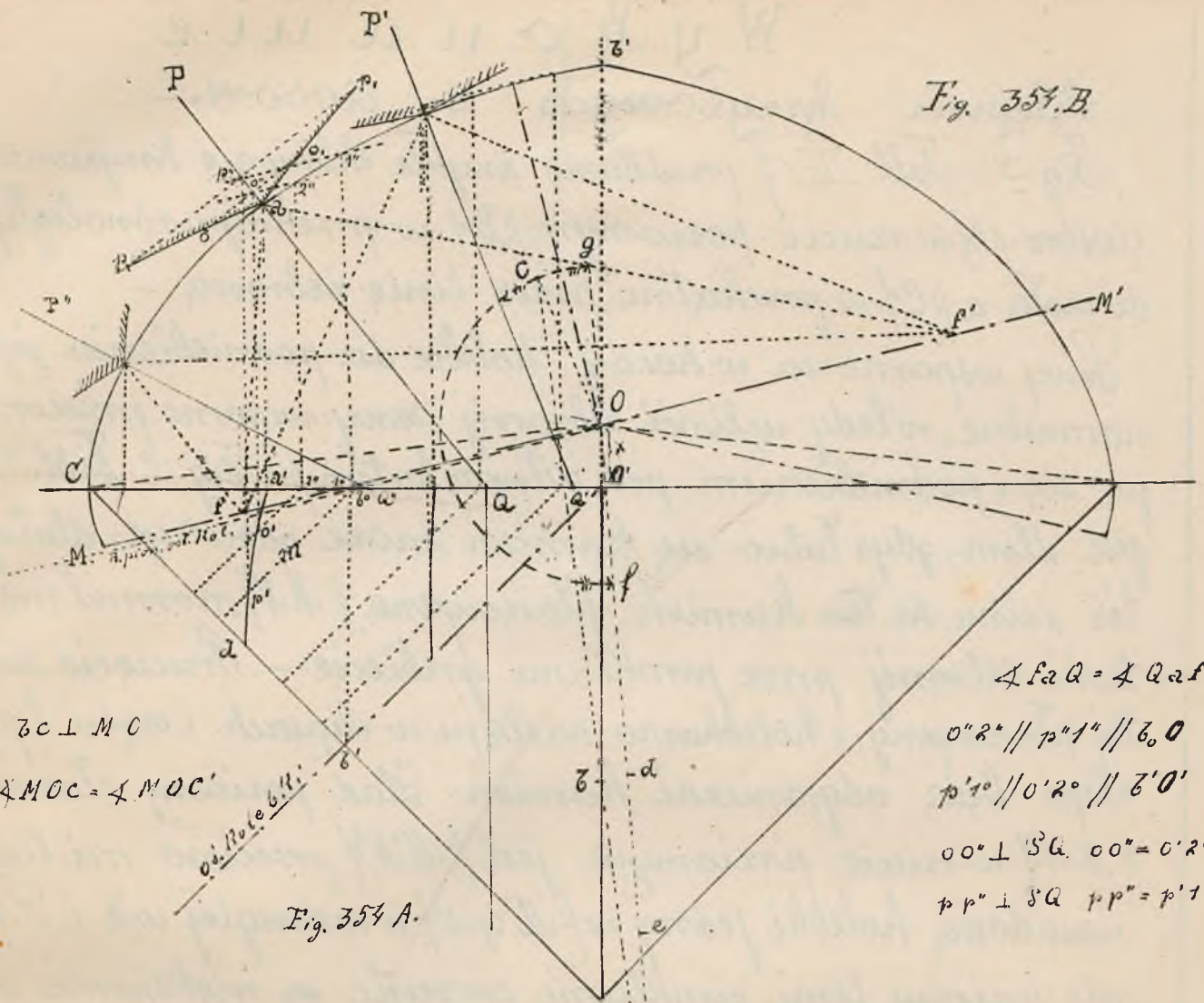
Konstrukcyjne oznaczenie żebra.

Trzy sklepieniu krzyżowym ważną rolę odgrywa samo żebro, kształt linii żebrowej możemy zapomocą powyżej przytoczonych konstrukcji dokładnie oznaczyć, ale chcąc mieć dokładne wyobrażenie o sklepieniu krzyżowym powinniśmy wiedzieć o ile żebra: podniebienia występują, a - żeby stosownie do potrzeby znikały ku kluczowi, co otrzymamy przez podwyższenie sklepienia w kluczu, lub żeby przeciwnie występowały, co uzyskamy przez sníżenie, przecinamy więc żebro w kilku miejscach płaszczyznami do niego prostopadłymi. -

Fig 554: przedstawia sklepienie krzyżowe podniesione w kluczu w liniach szematycznych, A rzut poziomy B przekrój przez przekątnie. -

Osie główne elipsy przekrojowej wyszukano według sposobu Prof. Lmurki, chcąc oznaczyć żebro n.p. w punkcie pa' prowadząc za pomocą ogniska ff' normalną, płaszczyzną do żebra pQ' i skutkiem jej przekroju z sklepieniem, przekrój ten znajduję, gdy będę miał kilka punktów przebiecia rodzących kolebki z tą płaszczyzną, biorę sobie więc dowolną rodzącą kolebki n.p. pm' odnośnie do przekroju będzie ona równoległa do osi kolebki mp''/ob' punkt przebiecia z płaszczyzną pQ' będzie w punkcie p' odnośnie ten punkt do rzutu poziomego. Tak postępując dalej otrzymam szereg punktów

Fig. 354.B



$bc \perp MC$
 $\angle MOC = \angle MOC'$

Fig. 354 A.

$\angle faQ = \angle Qaf'$
 $o''r'' \parallel p''t'' \parallel b_o O$
 $p't'' \parallel o'r'' \parallel b'o'$
 $oo'' \perp SQ \quad oo'' = o'r''$
 $pp'' \perp SQ \quad pp'' = p't''$

/: o, p, i t. p / które połączymy otrzymam krzywą, /: a d / przecię-
 cia się kolebki z płaszczyzną normalną, robię teraz w rzucie pozi-
 omym kład /: można w poziomym /: i otrzymam kształt że-
 bra t.j. o ile ono w tem miejscu występuje z podniebienia; po-
 dobnie robiąc kilka przekroi otrzymam dokładny ~
 obraz żebra. -

W tablicy II 4.4. jest przedstawione takie sklepienie
 z uwzględnieniem grubości murów i żebra. -



W y k o u a n i e

sklepień krzyżowych z ciosów. —

Fig 3. Tabl. III. przedstawia zwykłe sklepienie krzyżowe z ciosów. A w rzucie poziomym B w przekroju równoległym do koła a C w przekroju przez linię łebrową. —

Szwy wsporne są w każdej kolebce do podniebienia jej normalne, w tedy w linii łebrowej szwy wsporne przecinają się z podniebieniem pod ostrym kątem a fig 1. C Tabl. III co jest stem, gdyż łatwo się kamień może odosunąć, dlatego też zcina się ten kamień płasko $M'N'$ normalnie do linii łebrowej przez punkt na grubości. — Przecięcie się tej płaskożny z kolebkami nastąpi w elipsach i części tych elips będą odgraniczają kamień. Ślad poziomy płaskożny $M'N'$ w rzucie poziomym jest $M'N'$ przecina ni linię nasadową kolebki jednej w $M'Y'N'$ a w drugiej w R i S . Linie między temi punktami zawarte są większemi osiami sprzeżonemi elips, mniejsze osie otrzymam, w miejscu gdzie ni płaskożna przecina linię łebrową, przonożąc z przekroju C długość qt na przekroju w rzucie poziomym i rzucając ją równoległe do śladu poziomego $M'N'$ względnie R i S na osie odpowiednich kolebek or i os . Punkt przecięcia l linii łebrowej na podniebieniu z płaskożną, normalną, będzie dla obu elips wspólny. —

W ten sposób zcina się każdy kamień. —

Fig 1A. Tabl. IV. przedstawia kamień pionowy, proste, który należy częściowo do k. bętwów i do k. kolebek

do filaru, w trzech rzutach, a B izometrycznie. —

Fig 2 A.T.IV przedstawia kamień w linii zebrowej, należący do dwóch kolebek i jest płaskoryną normalną do linii zebrowej ścięty proxiem powstaje mała powierzchnia $f. a b c d$ —

Fig 2 B.IV przedstawia ten sam kamień izometrycznie. —

Fig 3.TIV przedstawia szwornik w rzutach ortogonalnych. — sięga on częściowo do wszystkich kolebek.

Fig 3 B.TIV. szwornik przedstawiony izometrycznie. —

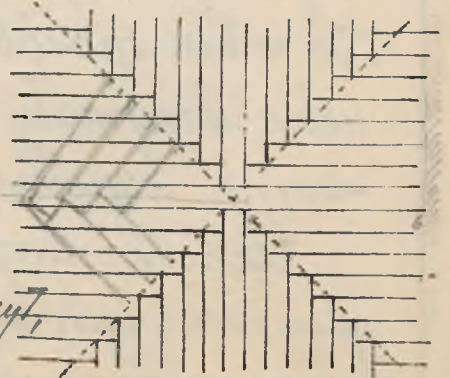
Takie sklepienie krzyżowe z samych ciosów u nas bardzo rzadko się wykonuje, gdyż dokładne wykonanie jest dosyć kosztowne i trudne, częściej wykonuje się zebra z ciosów a pola między nimi z cegieł, ale najczęściej wyprowadza się te sklepienia z samych cegieł. —

Wykonanie sklepień krzyżowych z cegieł. —

Układanie cegieł w sklepieniu krzyżowym może być dwójakie. W pierwszym wypadku układa się cegły w każdej kolebce w ten sposób, żeby szwy wsporne leżały w płaskorynach przechodzących przez osie odpowiednich kolebek t.j. szwy wsporne będą prostopadłe do podniebienia; żeby w linii zebrowej nie powstał szew łączący się

Fig. 355

cegły na zaxebienie czyli jak na ~ zynają na kanafas $f. a b c d$ Fig 355



Przy drugim sposobie i lepszym sposobie szwy wsporne leżą w płaskorynach prostopadłych do linii zebrowej, przedstawia się nam więc jako linie krzywe na podniebieniu i grzbiecie. —

Mając dany rzut poziomy sklepienia krzyżowego (Fig. 356) robię układ linii żebrów (MN), które będące półkołem, elipsą, lub dwutokiem, dzielę go na części, równe grubości cegły, odnoszę je na przekątnie i przez te punkta za pomocą przekroju pionowego prowadzę płaszczyzny, prostopadłe do linii żebrów i skutkiem ich przecięcia się z kolebkami w ten sam sposób jak w Fig. 354 (w Tabl. II) przy oznaczeniu żebra, a otrzymane linie krzywe wyznaczają strony wsporne.

W praktyce nie przedstawia to żadnej trudności. Układają się cegły zwykłe na płaski, jak w Fig. 357, w liniach najwyższych (ab) i (bc) itp. łączą się cegły zwornik na kanałach.

Gdy sklepienie krzyżowe ma być wykonane nad większą rozpiętością, wykonuje się zwykłe, dla wzmocnienia go, w liniach żebrów łuki (Fig. 358), które albo wystają, tylko na grubości lub też jak w stylu gotyckim i na podniebieniu, w tym ostatnim razie wykonuje się zwykłe łuki z kramieniami i to w ten sposób żeby się same dla siebie utrzymały a pola między nimi wypełniają się ceglami.

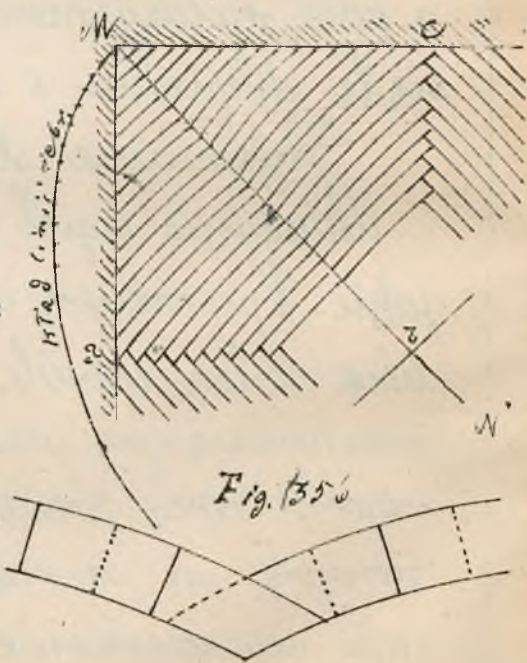


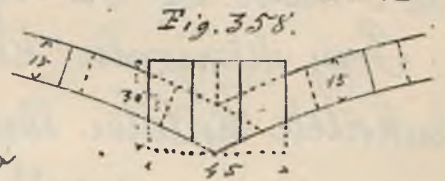
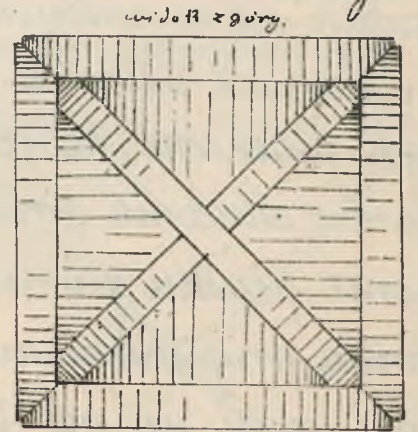
Fig. 357.

Łuki te mają bardzo skomplikowane kształty, gdyż w różnych wysokościach mają inny przekrój, chcąc więc mieć wyobrażenie łuki takiej wygląda, wykonuje się kilka przekrojów prostopadłych do podniebienia łuku.

Przekroje te wykonuje się podobnie jak już poprzednio opisano. Fig 359 przedstawia przekrój przez łęk i układ cegieł, gdy szerokość łęku jest 45^{cm} a grubość 30^{cm}. -

Fig 4. Tabl. II przedstawia sklepienie krzyżowe nad kwadratem z łękami w liniach żebranych wykonane z cegieł, gdy śruby wsporne są prostopadłe do linii żebronej - oraz wykonane są przekroje łęków.

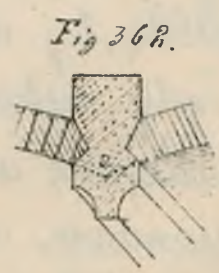
Fig 5 przedstawia przekrój /: E F / a Fig 6 / przekrój /: C D / -



Przy sklepieniu krzyżowym gotyckim, jak już wyżej wspomnieliśmy, żebra zwykle występują z podniebienia i są wykonane z kormienic, mniej lub więcej profilowane; wymagają się aby żebra te w każdym miejscu jednako

występowały t.j. żeby miały jednakołą szerokość i wycięcia, albo jak w fig 350 lub 351 lub 352 i t.p. -

Żebro gotyckie więc będzie w całej swej długości jednakołą szerokości i jednako



łono będzie występować, tylko kształt przez /: a /: Fig 350 / będzie w każdym przekroju inny. -

Wzrostukcyje pomocnicze

przy wyprawadzanu sklepień ogóle. -

Przy wyprawadzanu sklepień taki x ciosów jak x cegieł wchodzi się stosownie rusztowania /: patrz I część str 145 / ustawa się buksztele, t. j. szablony mające kształt sklepienia szaluje się a następnie wykonuje się na niem sklepienie /:

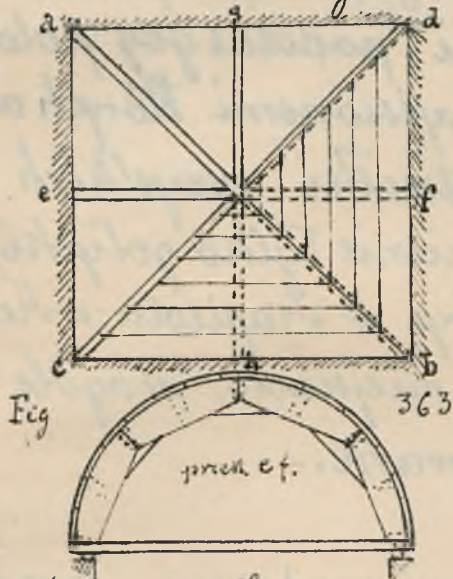
Buksztele ustawia się na klinach lub workach napelnionych piaskiem, które gdy zaprawa w sklepieniu już stężeje bardzo ostrożnie przez usunięcie klinów lub przez wypuszczenie piasku x worków się usuwa; jest to najważniejsza chwila przy sklepieniu, gdyż sklepienie się w ten czas osiada i musi się od tej chwili samo dla siebie utrzymać. -

Przy sklepieniu klasztornym ustawia się w przekątnych buksztele kształtu linii narożnej /: Fig 353 / a b i c d / a czasem gdy rozpiętość większa to i pośrednie /: e f i g h / a potem się szaluje. Nieco trudniejsze jest wykonanie rusztowania przy sklepieniu krzyżowym, waina, owca, jest tutaj wyznaczenie linii żebrów, postępuje się w następujący sposób: Wykonuje się najpierw rusztowanie jak pod rysunką kolebkę, t. j. ustawia się buksztele /: a' a b' b' /: Fig 354 / przy ośiach, gdy większa rozpiętość to i pośrednie /: c c' / i szaluje się a następnie ustawia się w narożach /: o' i b' / Taty dokładnie pionowo, między niem napina się sznur pomocniczy lub pomocniczy w wysokości strzałki sklepienia /: f g / i uważnie się go zsunąć tak aż obydwa końce sznurów przyjdą w /: a' i b' / sznur więc ten wyznaczy nam na szalowaniu linię żebrów /: a b' / w ten sam sposób.

wykonany się druga, linie żebrona: $\{a b'\}$, mając wyznaczone li-
nie żebrone ustania się na dwóch pozostałych bokach bukste-
le: $\{a'b' i ab'\}$ i skaluje się od koła aż do linii żebronej. - Gdy się
wykonuje sklepienie z cegieł, że szwy wyporne są prostopadłe do
linii żebronej, w ten czas wcale się nie skaluje, ustania się tylko
na kołach i w przekrętniach bukstela i to całkiem wystarcza,
munie się równocześnie z wszystkich rogów. $\{ \text{Fig 365} \}$. -

Gdy się wy-
konuje w li-
niach żebro-
wych łuki ka-
mienne na
tenczas tylko
te łuki wy-
prowadza się
na bukstelach a pola
zamurunkuje się podo-
bnie jak w ostatnim
wypadku, żebra ka-
mienne zastępują nam
w tym ra-

nie bukste-
le $\{ \text{Fig 366} \}$
Łuki te powinny
być tak wykona-
ne, aby się same
dla siebie utrzymały.



Fig

363

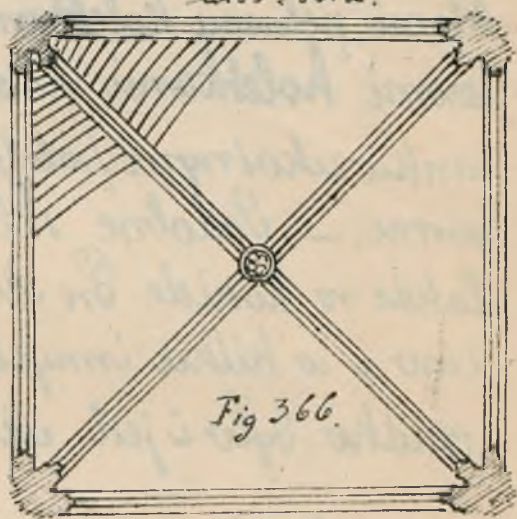


Fig 366.

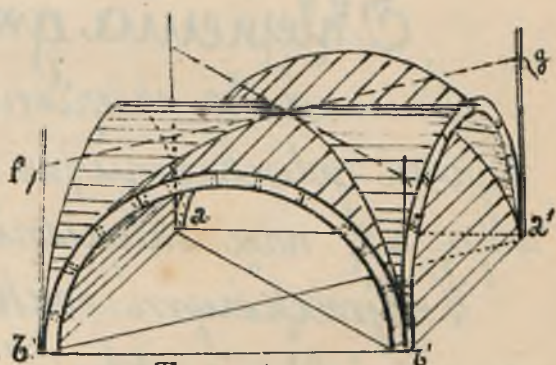


Fig. 364.

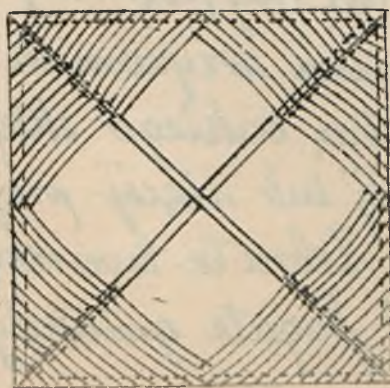


Fig 365.

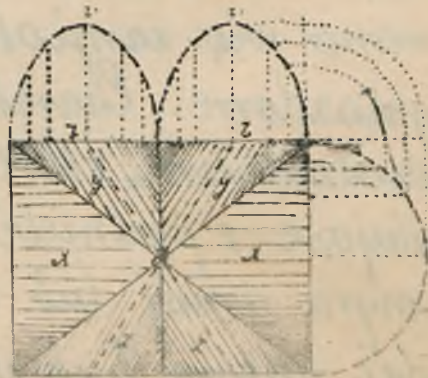


Fig 367

Sklepienia krzyżowe przejściowe.

Nim przystąpimy do sklepień gwardowych porównamy najpierw sklepienia, które nie są już właściwie sklepieniami krzyżowymi a nie można je zaliczyć do gwardowych, ~ dlatego też nazwano je przejściowymi. — Ciekawe sklepienie tego rodzaju znajduje się nad główną nawą, w kościele Notre Dam w Paryżu: Fig. 356; pola: a, b; są zasklepione krzyżami pełnymi kolebkami, podczas gdy pola: c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, aa, ab, ac, ad, ae, af, ag, ah, ai, aj, ak, al, am, an, ao, ap, aq, ar, as, at, au, av, aw, ax, ay, az, ba, bb, bc, bd, be, bf, bg, bh, bi, bj, bk, bl, bm, bn, bo, bp, bq, br, bs, bt, bu, bv, bw, bx, by, bz, ca, cb, cc, cd, ce, cf, cg, ch, ci, cj, ck, cl, cm, cn, co, cp, cq, cr, cs, ct, cu, cv, cw, cx, cy, cz, da, db, dc, dd, de, df, dg, dh, di, dj, dk, dl, dm, dn, do, dp, dq, dr, ds, dt, du, dv, dw, dx, dy, dz, ea, eb, ec, ed, ee, ef, eg, eh, ei, ej, ek, el, em, en, eo, ep, eq, er, es, et, eu, ev, ew, ex, ey, ez, fa, fb, fc, fd, fe, ff, fg, fh, fi, fj, fk, fl, fm, fn, fo, fp, fq, fr, fs, ft, fu, fv, fw, fx, fy, fz, ga, gb, gc, gd, ge, gf, gg, gh, gi, gj, gk, gl, gm, gn, go, gp, gq, gr, gs, gt, gu, gv, gw, gx, gy, gz, ha, hb, hc, hd, he, hf, hg, hh, hi, hj, hk, hl, hm, hn, ho, hp, hq, hr, hs, ht, hu, hv, hw, hx, hy, hz, ia, ib, ic, id, ie, if, ig, ih, ii, ij, ik, il, im, in, io, ip, iq, ir, is, it, iu, iv, iw, ix, iy, iz, ja, jb, jc, jd, je, jf, jg, jh, ji, jj, jk, jl, jm, jn, jo, jp, jq, jr, js, jt, ju, jv, jw, jx, jy, jz, ka, kb, kc, kd, ke, kf, kg, kh, ki, kj, kk, kl, km, kn, ko, kp, kq, kr, ks, kt, ku, kv, kw, kx, ky, kz, la, lb, lc, ld, le, lf, lg, lh, li, lj, lk, ll, lm, ln, lo, lp, lq, lr, ls, lt, lu, lv, lw, lx, ly, lz, ma, mb, mc, md, me, mf, mg, mh, mi, mj, mk, ml, mm, mn, mo, mp, mq, mr, ms, mt, mu, mv, mw, mx, my, mz, na, nb, nc, nd, ne, nf, ng, nh, ni, nj, nk, nl, nm, nn, no, np, nq, nr, ns, nt, nu, nv, nw, nx, ny, nz, oa, ob, oc, od, oe, of, og, oh, oi, oj, ok, ol, om, on, oo, op, oq, or, os, ot, ou, ov, ow, ox, oy, oz, pa, pb, pc, pd, pe, pf, pg, ph, pi, pj, pk, pl, pm, pn, po, pp, pq, pr, ps, pt, pu, pv, pw, px, py, pz, qa, qb, qc, qd, qe, qf, qg, qh, qi, qj, qk, ql, qm, qn, qo, qp, qq, qr, qs, qt, qu, qv, qw, qx, qy, qz, ra, rb, rc, rd, re, rf, rg, rh, ri, rj, rk, rl, rm, rn, ro, rp, rq, rr, rs, rt, ru, rv, rw, rx, ry, rz, sa, sb, sc, sd, se, sf, sg, sh, si, sj, sk, sl, sm, sn, so, sp, sq, sr, ss, st, su, sv, sw, sx, sy, sz, ta, tb, tc, td, te, tf, tg, th, ti, tj, tk, tl, tm, tn, to, tp, tq, tr, ts, tt, tu, tv, tw, tx, ty, tz, ua, ub, uc, ud, ue, uf, ug, uh, ui, uj, uk, ul, um, un, uo, up, uq, ur, us, ut, uu, uv, uw, ux, uy, uz, va, vb, vc, vd, ve, vf, vg, vh, vi, vj, vk, vl, vm, vn, vo, vp, vq, vr, vs, vt, vu, vv, vw, vx, vy, vz, wa, wb, wc, wd, we, wf, wg, wh, wi, wj, wk, wl, wm, wn, wo, wp, wq, wr, ws, wt, wu, wv, ww, wx, wy, wz, xa, xb, xc, xd, xe, xf, xg, xh, xi, xj, xk, xl, xm, xn, xo, xp, xq, xr, xs, xt, xu, xv, xw, xx, xy, xz, ya, yb, yc, yd, ye, yf, yg, yh, yi, yj, yk, yl, ym, yn, yo, yp, yq, yr, ys, yt, yu, yv, yw, yx, yy, yz, za, zb, zc, zd, ze, zf, zg, zh, zi, zj, zk, zl, zm, zn, zo, zp, zq, zr, zs, zt, zu, zv, zw, zx, zy, zz.

Sklepienia gwardowe czyli gotyckie.

Tonieniąc te sklepienia zawierają swe powstanie słysoni gotyckiemu; nie są, w nim tylko używane nazywają się więc sklepieniami gotyckimi. —

W największym rozkwicie stylu gotyckiego starano się podniebienie sklepień jak najpiękniej wykonać, używano więc zamiast sklepień krzyżowych sklepienia t. z. gwardowe. Charakterystyka takiego sklepienia jest przedwysztukiem „żebro” mniej lub więcej profilowane i wystające z podniebienia; żebra te tworzą w murze poziomym mniej lub więcej bogate gwardy i z tego pochodzi nazwa tych sklepień. —

żebra są wykonane z kamienia i worka, rusztowanie
mogące się samo dla siebie utrzymać, które drugą resztę skle-
pienia. Pola między żebrawami są, zwykle wypełnione ceglami.

Forma sklepień może być rozmaita, tak, że przytoczymy
tu tylko ważniejsze i piękniejsze kształty. Fig 368, 369, przed-
stawia najwzrostlejsze takie sklepienia gwiaździste, żebra a b i
c d w Fig 369, nazywamy żebrawami głównymi a żebra d f, b f, i t. d. /
żebrawami pośrednimi lub pośrednikami. Fig 370 i 371, przed-
stawiają bogatsze takie sklepienia. Przy projektowaniu ta-

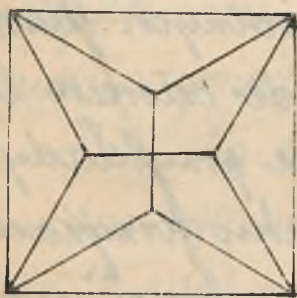


Fig. 368

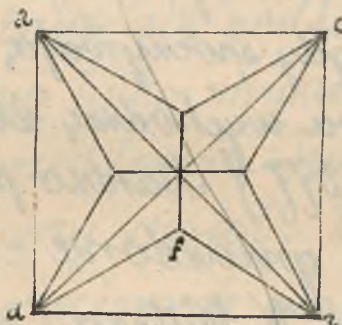


Fig. 369

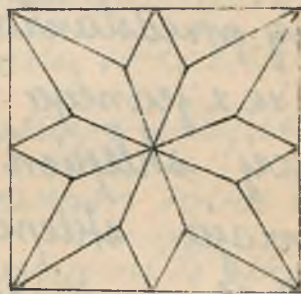


Fig. 370

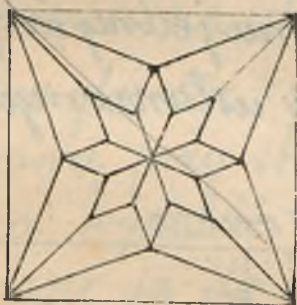


Fig. 371

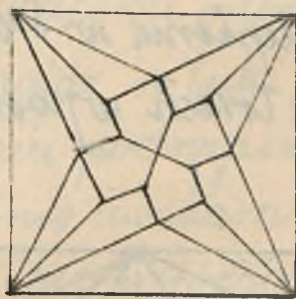


Fig. 372

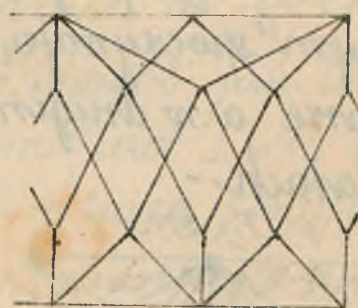


Fig. 373

kiego sklepienia potrzeba głównie na to uważać, ażeby całe
ciężnienie przenosiło się przez żebra na filary. Bardzo wie-
le pięknych sklepień gwiaździstych wykonano już z tych wzorów
nie wymienimy: Fig 372, przedstawia sklepienie gwiaździste
w kościele „Frauentirche” w Monachium. — Fig 373, nad bo-
wną nawą kościoła „in Luxerpana” w Wiedniu; Fig 374, z tu-
mu w Koszycach a. Fig 375 z nawy bocznej turni w Münster.

710
543
167
543
132

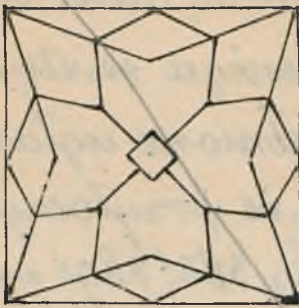


Fig. 374.

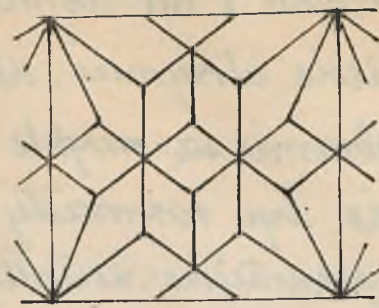


Fig. 375A

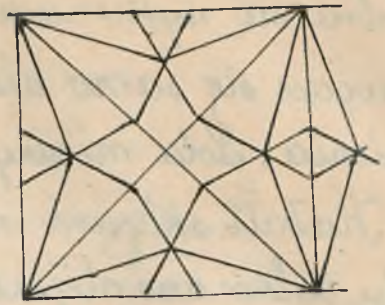
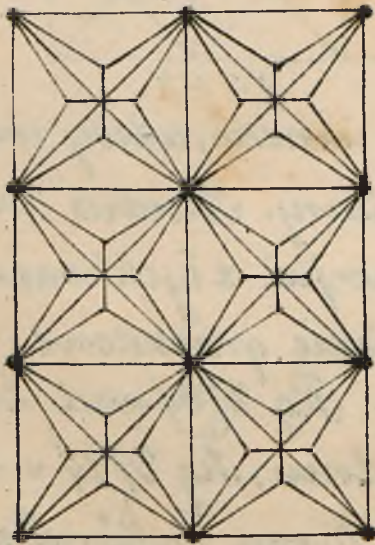


Fig. 375B

Bardzo ciekawe i oryginalne sklepienie znajduje się nad krucygankiem w kolegium Jagiellońskim w Krakowie / Fig 375 / przedstawia to sklepienie w rzucie poziomym.

Sklepienia gniazdowe w ogóle dopiero się, w tedy najpiękniej przedstawiają, gdy spoczywają na wolnych filarach, tak że z jednego filaru wychodzą ściana do czterech lub więcej sklepień / Fig 377 / Bardzo piękne przykłady przedstawiają sklepienia gniazdowe w kamieniu krzyżackiego w Malborgu / refektarz W. Mistrza i refektarz braci, w pierwszym spoczywają sklepienia w środku na jednym filarze a w drugim na trzech w środku ustanowionych filarach. -

Fig. 377.



rzut poziomy.

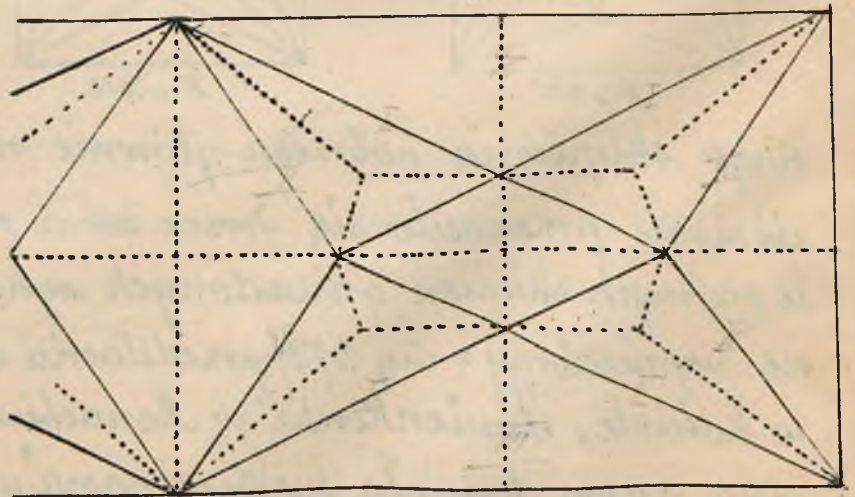


Fig. 376.

Konstrukcja sklepień gniazdowych.

Jak zebra główne jak i pośrednie mogą otrzymać rozmaite i całkiem dowolny kształt i położenie, lecz są trzy zasadnicze konstrukcje, których się najczęściej używa:

I. sposób gdzie wszystkie zebra leżą na powierzchni płaszczyzny sklepienia krzywiznowego; najczęściej gółyckiego. —

II. sposób Wszystkie zebra wychodzące z jednego filaru mają kształt jednakowy. —

III. sposób. Wszystkie zebra leżą na powierzchni bawii. Pola między zebrawi wypełniają się według zasadniczego kształtu sklepienia gniazdowego tylko zwykłe z małą strzałką. —

Tabl. V. Fig 1. przedstawia konstrukcję sklepienia gniazdowego w pierny sposób: Wyobrażam sobie sklepienie krzywiznowe poprzecinane płaszczyznami i szukam przecięcia się ich z rodzajem odpowiednich kolebek; zebro główne ao znajduje w taki sam sposób jak linie zebrowa przy sklepieniu podwyższonym (Tabl. I. Fig 5) chcąc wyznaczyć pośrednie uważam n.p. rodzajem mi i ni odnoszę ją do rzutu pionowego $m''n''$ równoległe do osi podniesionej kolebki ar gdzie mi ta linia przecięcia pionowa wyprzedzona z punktem p' w którym zebro przecina się w rzucie poziomym z rodzajem m otrzymam szukany punkt zebra pośredniego p' wyszukamy w taki sam sposób inne punkty $h, b, i, d.$ i połączone w rzucie otrzymam całe zebro pośrednie $a'o''$. —

Tabl. V. Fig 2. przedstawia konstrukcję sklepienia

gwiazdowego podług drugiego sposobu, kształt żeber wytykanych będzie taki sam jak Łuku sklepienionego $\{a_5\}$. - Chcąc więc znaleźć najwyższy punkt $\{o\}$ zataczam Łuk przekątnią $\{a_0\}$ aż do osi rzutow $\{x\}$ i wystawiam prostopadłą aż do przecięcia się z Łukiem sklepienionym $\{o_1\}$ i długości $\{o_0 o_1\}$ będzie szukana wysokość. -

Podobnie postępuje szukając inne punkty n. p. punkt $\{1\}$ zataczam Łuk pośrednikiem $\{a_1\}$ wystawiam w osi prostopadłą aż do przecięcia się z Łukiem sklepienionym z tego punktu równoległą aż do przecięcia się z pionową wystawioną z punktu $\{1\}$ w rzucie poziomym i otrzymam punkt $\{1\}$ w przekroju; w taki sam sposób wyszukuję inne punkta. Sposób ten jest częściej przy konstruowaniu sklepień gwiazdowych używany niż pierwszy. -

Tabl. V. Fig 3. 4 przedstawia konstrukcję sklepienia gwiazdowego podług trzeciego sposobu. -

Chcąc znaleźć żebra wyobrażamy sobie barię, której promień równa się (promieniom) przekątnej kwadratu nad którym mamy zataczyć sklepienie gwiazdowe i - przyjmuje sobie na niej żebra. Chcąc znaleźć n. p. - punkt $\{1\}$ zataczam Łuk z środka $\{o\}$ aż do przecięcia się z linią $\{ab\}$ wystawiam w tym punkcie $\{1\}$ pionową, a w punkcie w którym mi ta pionowa przecina w przekroju Łuk bari $\{a'' o'' b''\}$ prowadzę równoległą aż do przecięcia się z pionową wystawioną, w punkcie $\{1\}$ w rzucie poziomym i otrzymam punkt przecięcia się $\{1\}$ żeber $\{4\}$ i $\{a\}$ - w ten sam sposób wynajduję sobie inne punkta. -

Całkiem tak samo konstruuje się sklepienia gwiezdowe nad innymi rautami poziomemi t.j. nad równoległobokami podwiniemmi wielobokami it.p.

Wykonanie sklepień gwiezdowych

Żebra w sklepieniach gwiezdowych wykonuje się zwykle z kamienia, rzadziej z cegieł.

Kierunek swarów wypornych w żebrawach jest normalny do ich podniebienia. Pola między przystroynasie sklepieniami o małej stronie i wykonuje się je z cegieł, kierunek swarów jest dowolny; najczęściej jednak jest normalny do linii środkowej p.ob.cł. t.j. Fig 378/

Ściszej jest wykonane Sklepienie gwiezdowe w kolegium Jagiellońskim w Krakowie, pola między żebrawami są przystroynasie sklepieniami podobnymi do klasztornych nad trójkątami p.

Opiszemy tu charakter wykonania tego sklepienia. Ustawia się najpierw ctery bukstele większe oznaczone I i bami; I: Tabl. V. Fig 4. / następnie ctery bukstele mniejsze II; a na koniec 2 bukstele III; / Kształt szablonów wszystkich buksteli oznaczam w sposób poprzednio przy sklepieniach gwiezdowych opisany / Nale nie skalując wyprowadza się na nich sklepienie, układając cegły normalnie do każdego żebra w ten sposób że trawędzie cę-

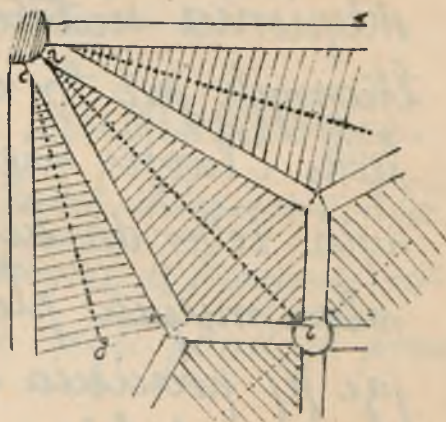
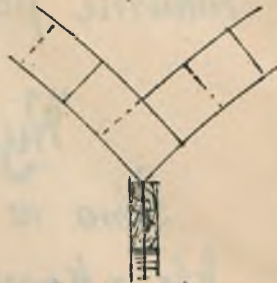


Fig. 378.

gdy tworzą mi zebro /: Fig 379/ a narozia między zębami oznaczona na rysunku kreskowanemi liniami wytworzą się już same przez się przy ukła daniu cegieł. -

Fig 379.



Tabl. I. Fig 4 / przedstawia to sklepienie w rzucie poziomym a /: Fig 5 / w przekroju przez środek. - W rzeczywistości szereg takich ~ sklepień bardzo pięknie i wspaniale się przedstawia. -

Sklepienia siatkowe.

Nieco odmiennemi od sklepień gwiardowych są sklepienia siatkowe. - Charakterystyka skłen siatkowych jest to, że wszystkie zebra leżą na powierzchni kolebki i tworzą więc na niej siatkę; kształt poszczególnych zebor da się bardzo łatwo oznaczyć, przecinając w tem miejscu płaszczyzną pionową kolebkę i szukając jej przecięcia się. Pola między siatką nie potrzebują leżeć na kolebce i można je dowolnie przykryć. -

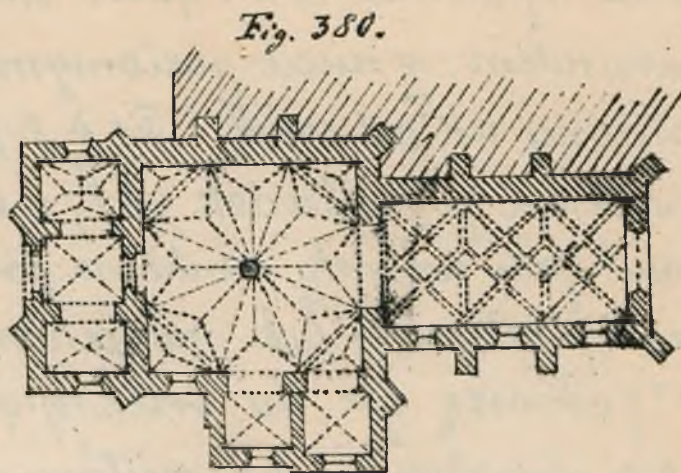
Tabl. II Fig 7. / przedstawia sklepienie siatkowe, którego zebra leżą na kolebce ostrołucznej. A / w rzucie poziomym, B / w przekroju poprzecznym a C / w przekroju połwinym. Konstrukcję łatwo zrozumieć z rysunku. -

W ogóle tak przy sklepieniach gwiardowych jak i siatkowych wykonuje się zwykłe połączenie t. j. pażatkę wszystkich zebor z kamieniem. -

Bardzo pięknie i ciekawie sklepienie posiada stary

kościółek św. Krzyża w Krakowie, którego rzut poziomy podajemy tu dla przykładu w Fig 380/ w skali 1:500. -

W środku kwadrato-
wym wytworzono ośmio-
boki, który podzielono
na trójkąty, nad temi
trójkątami założono
sklepienie krzyżowe, które
wspierają się na jednym
filarze ustanowionym



skala. 1:500.

w środku; całość tworzy bardzo piękną gwiazdę w ośmio-
boku. Abyda przykryta jest sklepieniem siatkowym. -

Sklepienia

wachlarzowe, lejkiowate lub anglosaskie.

Sklepieniem wachlarzowym nazywamy takie sklepienie, któ-
rego podniebienie jest powierzchnią stożkową o krzywej ro-
dzącej i wierzchołku leżącym w nasadzie, czyli powstaje przez
obrót łuku około osi pionowej.

Konstrukcja sklepień wachlarzowych. -

Konstrukcja może być dwójaka. Przy pierwszym sposo-
bie pomysłmy sobie dowolny ostrołuk obrócony około osi
pionowej, wytworzy on więc stożek /: lejki / wierzchołkiem
spoczywający na filarze, między czterema temi lejkami
powstaje płaszczyzna, na której składa się zwykle
wieniec i dla uniknięcia płaszczyzny zastępuje się płaską,

bania, trójkąty powstałe między pierścieniami i lejkami przykrywa się sklepieniem sphaericonem. Fig. VI sig 2. przedstawia wykonane w ten sposób sklepienie wachlarzowe nad kwadratem; w rzucie poziomym w jednej części jest przedstawiony układ cegieł; Fig 3 przedstawia to sklepienie w przekroju przez środek MN; łuk AB jest dowolny, chcąc znaleźć jaki kolwiek punkt na powierzchni wachlarzowej n.p. I'; zatacam łuk promieniem ρ i' aż do osi rzutów ρ I' odnoszę go do przekroju ρ i' i z tego punktu prowadzę równoległą do osi rzutów aż do przecięcia się z pionową; z danego punktu w rzucie poziomym poprowadzonej i otrzymam na przecięciu się szukany punkt I'; postępując w ten sposób możemy znaleźć inne punkty.

Podobne sklepienie wachlarzowe znajduje się w kaptlicy Henryka II. w Westmünster.

Drugi sposób konstruowania sklepień wachlarzowych różni się tem, że obracamy łuk znajdujący się nad przekątną ρ ac' na ten czas przelna się powstałe słupki w liniach prostych ρ bo, co Fig. VI. Tabl. przedstawia w ten sposób wykonane sklepienie wachlarzowe, linia grabietowa będzie linią ciągłą; patrz przekrój MN: $b^1 2^1 D^1$; której punkta znajdują się podobnie jak przy poprzednim sposobie.

Postępowanie najlepiej objaśni rysunek.

Wykonanie takiego sklepienia jest nie łatwe a utrzymać się dopiero gdy jest już całym zamknięte.

Układ cegieł przy sklepieniach wachlarzowych jest taki sam jak przy innych sklepieniach.

Sklepienia te są najczęściej wykonywane w Anglii, wykonują je tam często w ten sposób, że środkowy filar wyprowadzają, a leżki ucinają za pomocą szlaby żelaznej na osobno wyprowadzonym łuku opierającym się na dwóch sąsiednich filarach. W ten sposób wykonane jest sklepienie wachlarzowe w wyżej wspomnianej kaplicy Henryka II w Westmünster.

SKLEPIENIE BANIASTE CZYLI BANIA.

Bania jest to sklepienie, którego podniebienie jest utworzone ruchem wrotnym dowolnej linii krzywej. Banie wyprowadza się nad przestrzenią, której rzut poziomy jest linią krzywą zamkniętą, n.p. kołem, elipsą.

Najprostszą jest bania pełna (fig: 381) której rzut poziomy jest kołem a przekrój półkołem t.j. średnicą równą się połowie rozpiętości.

Banie można też narysować nad elipsą, wtedy podniebienie jej będzie elipsoida (fig: 382) rzutem poziomym jest kołem lub elipsa, a przekrój jest ostrołukowy itp.



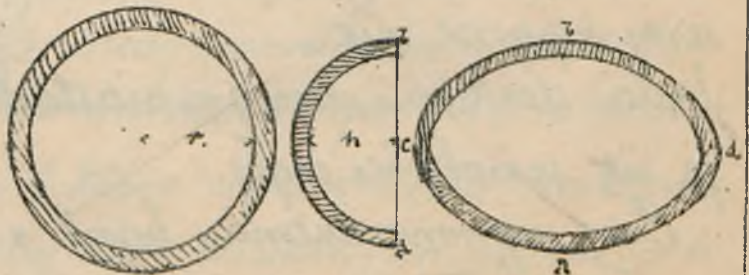
Fig. 381.



Fig. 382.

Wykonanie barii.

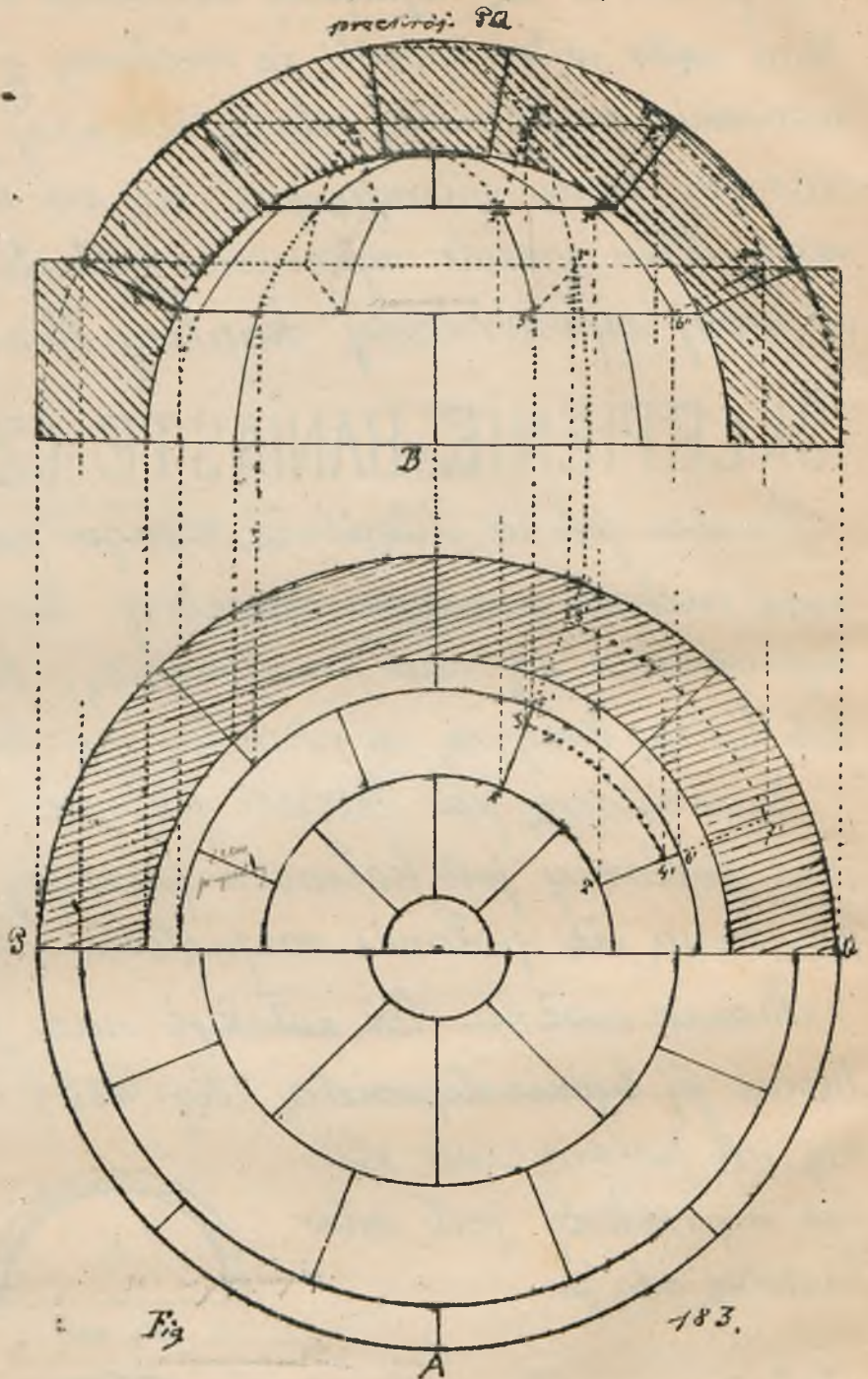
Fig. 383: przedstawia banię wykonaną z ciosów.



A w rzucie poziomym; B w przekroju. Szyny wsporne leżą na płaszczyznach stożkowych, których wierzchołki

znajdują się w środku bani, w rzucie poziomym przedstawiają się jako koła; stawy przyxelne leżą w płaszczyznach normalnych do podniebienia przechodzących przez oś bani, w rzucie poziomym przedstawiają się jako linie proste przechodzące przez środki a w przekroju na podniebieniu i grzbiecie będą elipsami, w rzekywności są kołami. — Jakką widzimy więc, że wykonanie bani jest dosyć trudne. Przy wyprawadaniu z cegły postępuje się tak samo, tylko że stawy wsporne nie będą stożkami, lecz graniastoścypami, których boki równają się szerokości cegły. —

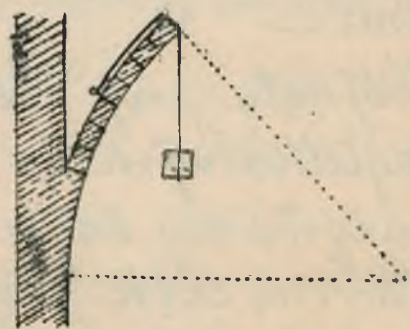
Przy wyprawadaniu bani z ciosów nie wykrywa się ~ rusztowan, wieby zaś kamienie nim się zamknienie cały nie niec nie spadały, obciąża się zapomocą ciężaru przyce



pięnego sznurem na grubości bany /: Fig 384:/ Wkluczu często
 ustawia się otwór, nad którym zakłada się tak zwana, la-
 tarnia, t.j. walec /mur okrągły/ w którym daje się okna,
 służące do oświetlenia wnętrza.-

Przy wyprawianiu bany z cegieł postępuje się podobnie
 t.j. obciera się cegły; tylko zwykłe bliżejierzchołka usta-
 wia się rusztowanie.-

Do wyprawiania i malowania bani wewnątrz używa się
 rusztowań ruchomych obracalnych
 około osi pionowej. Gdy bania jest
 nad elipsą, wtedy urządza się dwa ta-
 kie rusztowania w obu końcach.-



BANIA

nad kwadratem i wielobokiem.

Fig. 384.

Bania która, poznaliśmy dotychczas wymaga murów
 pełnych i okrągłych, lecz można też zakładać banie, nad
 kwadratem, prostokątem podługim lub nad wielobo-
 kiem.-

Jeżeli zwykłą, banię, ścinamy płaskimi piono-
 wemi w ten sposób, że ślady tych płaskich przeczną się na
 linii nasadowej /: Fig 385:/ A i B wtedy powstanie między te-
 mi płaskimi sklepienie zwane żagielkowym
 /: a, b, c, d /: *Rügelgewölbe* / które u nas często nazywa-
 ją cześkiem. Jeżeli zaś ślady tych płaskich pionowych
 przeczną się wewnątrz linii nasadowej, to pozostałe skle-
 pionie nazywa się sklepieniem żaglastym /: Fig 386:/

Sklepienie to różni się także tem od
 łagielkowego, że stykna poprowadzo-
 na w najniższym punkcie do pod-
 niebienia będzie ukośna, gdy przy
 łagielkowym jest pionowa, tuż
 sklepieniowy przy tem ostatnim jest
 więc zawsze półkołem lub elipsą, a
 przy łaglastem odcinkiem tychże
 linii. —

Trójkąty przy sklepieniu
 łagielkowym $f a f e i$ $e g b i$
 nazywamy łagielkami. —

Górna część bari nad
 łagielkami nazywamy
 kalotą. —

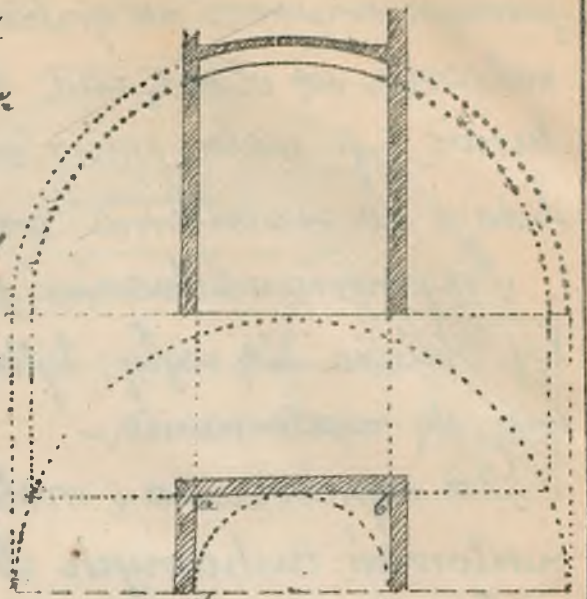


Fig. 386

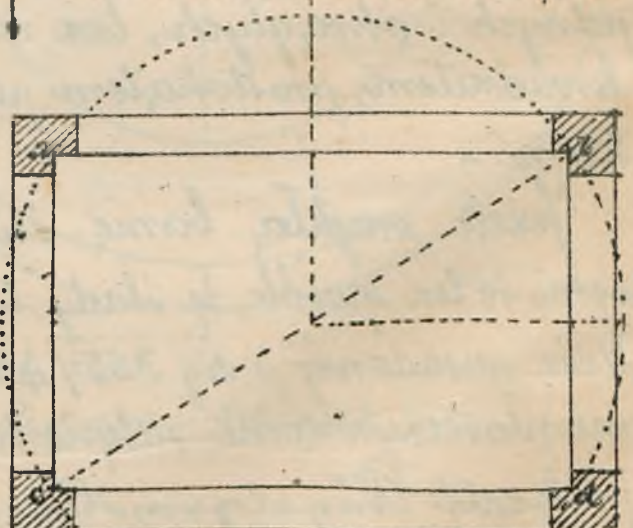
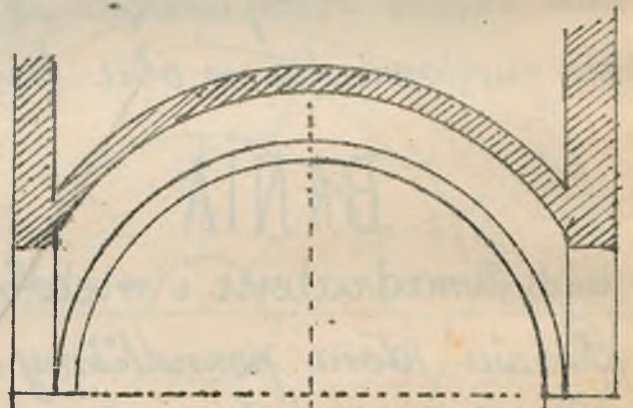


Fig. 385.B

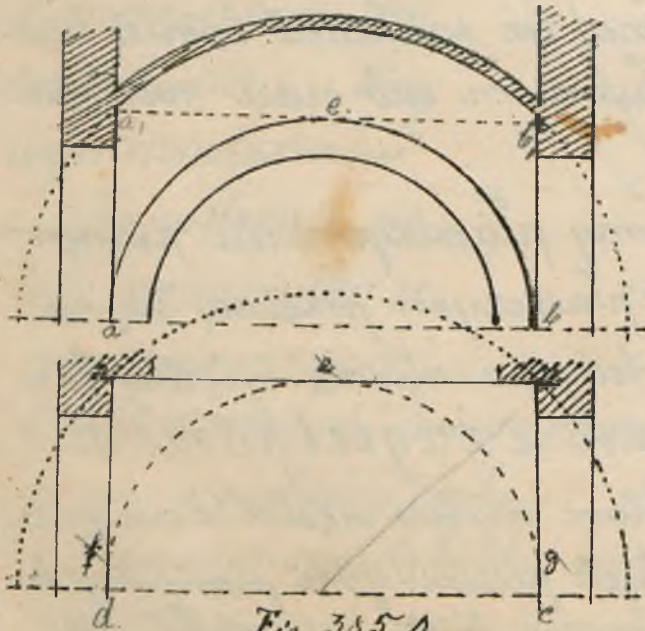


Fig. 385.A

Konstrukcja sklepienia żagielkowego.

Sklepienie żagielkowe posiada cxtery najniższe punkta i można je wyprowadzić tak jak sklepienie krzyżowe na filarach połączonych łękami. Wykonywać je można nie tylko nad kwadratem lub prostokątem ale także nad trójkątem, trapezoidem i nad każdym wielobokiem. Założenie sklepienia żagielkowego nad kwadratem nie przedstawia żadnej trudności*, inaczej się rzecz ma gdy mamy wykonać sklepienie nad prostokątem. Są trzy sposoby zakładania

I. Pierwszy sposób przedstawia: Fig 3 80 B; t.j. gdy zakładamy nad prostokątem banię pełną; lecz w tedy łęki cxtelone będą różne t.j. strzałki ich nie będą równe. -

Ponieważ w budownictwie ładownem zwykłe się wzięwa takich sklepień, w strzałkach ułożonych równych, na ten czas więc sklepienie żagielkowe będzie częścią bani eliptycznej i takie właśnie sklepienie nazywają w Niemczech cxtkiem sklepieniem, a pooprzednie Brügel'scher Kuppel. -

Tylko jedna będzie część elipsoida możliwa, której część ma być sklepienie cxtkie a wykreślenie jej jest następujące. -

Mamy najpierw oznaczyć linie nasadowe tej bani eliptycznej, która będzie elipsa, musimy sobie z góry przyjąć albo najwyższy punkt bani lub jak w: *Fig. 5.* Taki sklepienionny nad jednym bokiem, w naszym przykładzie przyjmujemy nad mniejszym bokiem prostokąta półkole, nad większym będzie więc elipsa o tej samej strzałce. Przekroje równoległe do mniejszego boku

* Fig 381 A

będa; półkołami, chcąc znaleźć przekrój w środku ad / robię
 skład punktu oi / znajduje się on nad poziomem w wyso-
 kości hi / padnie więc w ai / promień ai / będzie połową eli-
 psy nasadowej oraz promieniem przekroju przez środek, -
 chcąc znaleźć osi większą elipsy, uważam elipsę jako ruzt
 półkola gai / w kierunku ukośnym wyznaczonym mi
 przez linię ac lub an / na płaskościennej poziomej. - T.j. ruz-
 cam w ten sposób, aby punkt ai / padł w pi / na rysunku
 punkt oi / znajduje się nad poziomem w wysokości og /
 prowadzę więc gq / równoległą do ac / i otrzymam ok /
 jako połowę osi większej elipsy nasadowej; przekrój przez
 środek równoległy do dłuższego boku będzie połową elipsy
 nasadowej: $f'b'o'c'h" = l'g'k'$. -

Trzeci sposób konstruowania sklepienia wagiłkowego
 nad prostokątem przedstawia na: Tabl. VI Fig 6. / -

Nad mniejszym bokiem zakładamy łuk pełny oraz
 przyjmujemy sobie i przekrój poprzeczny mn / który jest
 łukiem zatoczonym z środka i / W ten czas można sobie
 wyobrazić, że podniebienie sklepienia powstaje z nieskończonej
 ilości łuków o zmniejszających się promieniach, leżących
 w płaskościennej równoległych do łuku kołowego nad
 mniejszym bokiem, których środki $2, 3, 4, 5, 6$ / leżą na li-
 nii $1, 0$ / względnie $b 1'$ / Powierzchnie powstają w ten
 sposób nakrywają niekiedy elipsoida spłaszczonego,
 a czasem takie sklepienie spłaszczone jest sklepie-
 niem czeskiem.

Wykonanie sklepień żagielkowych.

Jeżeli sklepienie cegłkie spoczywa na filarach na ten czas należy je połączyć ^{tabakami} łękami. Ławy wsporne będą powierzchniami stożkowymi, których wierzchołki leżą w środku bani, ławy przycełne będą płaskościnnymi pionowymi przechodzącymi przez środek.

Fig. VII Fig 1. przedstawia sklepienie żagielkowe nad kwadratem, wykonane z ciosów w rzucie poziomym. A ~ patrząc z dołu a B z góry Fig 2. w przekroju przez środek Fig. A A'. Dla statości sklepienia muszą kamienie łęków sięgać cegłkowo w sklepienie a kamień pierwszy Fig 3. należy cegłkowo do jednego i drugiego łęku i do podniebienia, niewsporny daje się zrytke przy nim poziomy, gdyż kąt Fig. 2. jaki zawiera z łękiem sklepieniowym ma to się różni od prostego. Ławy przycełne przedstawiają się w przekroju podobnie jak w bani jako elipsy a w rzucie poziomym jako linie proste, ławy wsporne zaś w rzucie poziomym jako koła, a w przekroju jako proste poziome.

Kamienie które należą tylko do kaloty są takie same jak przy bani.

Jeżeli sklepienie żagielkowe ma być wykonane między murami pełnymi wtedy do zrytkei wysokości linii Fig. 387. kalotulinia Fig. która w rzucie poziomym przedstawia się jako koło; wykonuje się żagielki warstwami poziomymi przez wysuwanie kamieni a cęsi nad linia Fig. 387. kalotę, wykonuje się tak samo jak banda.

W ten sposób postąpił Moller przy wykonaniu sklepienia żagielkowego nad klatką schodową w teatrze w Moguncyi, rozpiętość jej wynosi około 8^m a grubość muru 1,85^m aż do linii *ab*; wykonane jest z kamienia łamanego a kalota z cegieł.

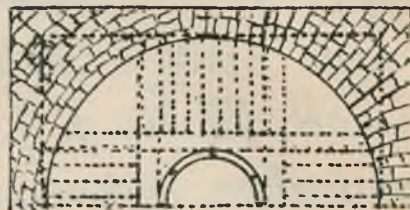
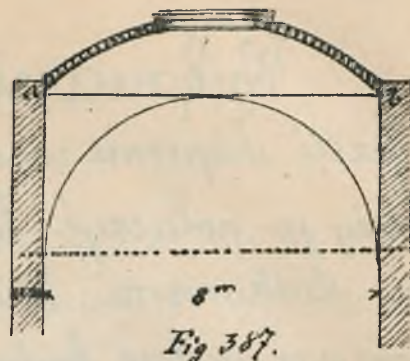


Fig. 387. Podobnie wyprowadzone jest także sklepienie żagielkowe także przez Mollera nad schodami w domu mieszkalnym księcia hesskiego Karola w Darmstadiusz całe z cegieł (Fig. 388); mury boczne są tylko 25^{cm} grube.

Z cegieł wyprowadza się różnie, lecz głównie są dwa sposoby: w pierwszym razie układa się cegły w ten sam sposób jak przy łaci t. j. szyny wsporne są powierzchniami stożkowemi.

Przebieg: MN

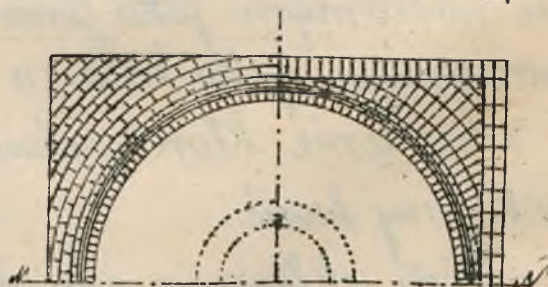
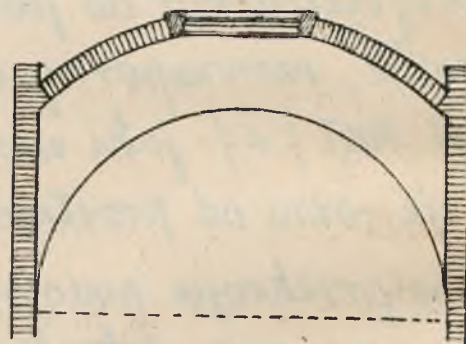


Fig. 388.

Przy drugim sposobie cegły układa się tak że szyny wsporne leżą w płaszczyznach normalnych do linii przekrojowej ~ w przekroju podobnie jak przy sklepieniu krzyżowym, w ten czas chcąc oznaczyć szyny wsporne, trzeba szukać przecięcia się płaszczyzn normalnych ze sklepieniem żagielkowym t. j. z łaci.

Konstrukcja nie wykonuje się w ten sposób, że ustamia się łuki białe w kołach $|: a, b, c, d |$ i w przekątniach $|: e, f, g, o |$ w osi, gdy większa rozpiętość to jeszcze i łuki białe prostopadłe do koła $|: g, h, i, j |$ i nie składa się tylko wyrowadzenia na nich sklepienie układając cegły w ten sposób, żeby szwy były prostopadłe do przekątni. — $|: fig 389 |$

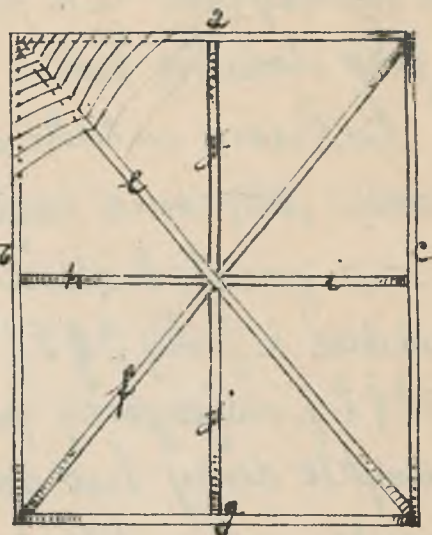


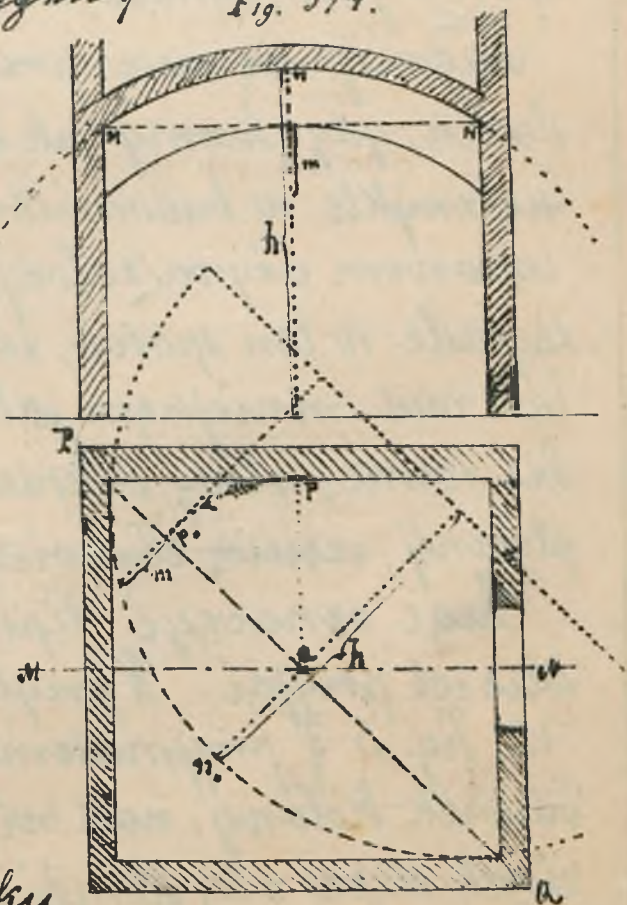
Fig. 389.

SKLEPIENIA ŻAGLASTE LUB PARCIASTE

$|: Ringulkrugem |$

Fig. 394.

Wszystkie konstrukcje które opisaliśmy przy sklepieniu żaglastym, dadzą się zastosować i przy tych sklepieniach wznosząc płaskich odcinków koł. — Fig 394: przedstawia konstrukcję sklepienia żaglastego nad kwadratem, najwyższy punkt $|: n |$ przyjmie się otrzymamy więc linię przekroju $|: h, n |$ jako ośi koła, którego promień równa się $|: h |$ chcąc znaleźć strzałkę łuku



sklepieniowego, robie kład linii przekrojowej przekątni FG /
 a xatoczynowy łuk promieniem OP / otworzamy długość PM /
 jako strzałkę łuku. -

Całkiem w taki sam sposób postępuje się przy konstruowa-
 niu sklepienia iaglastego

nad prostokątem jak to
 widai x / Fig 395 / długości
 l / t. j. najwyższy punkt jest
 zwykle dany lub go się przyj-
 muje, robie kład przekro-
 ju w przekątni FG / i su-
 fram strzałki łuków kro-
 towych m i n / w taki sam
 sposób jak poprzednio. -

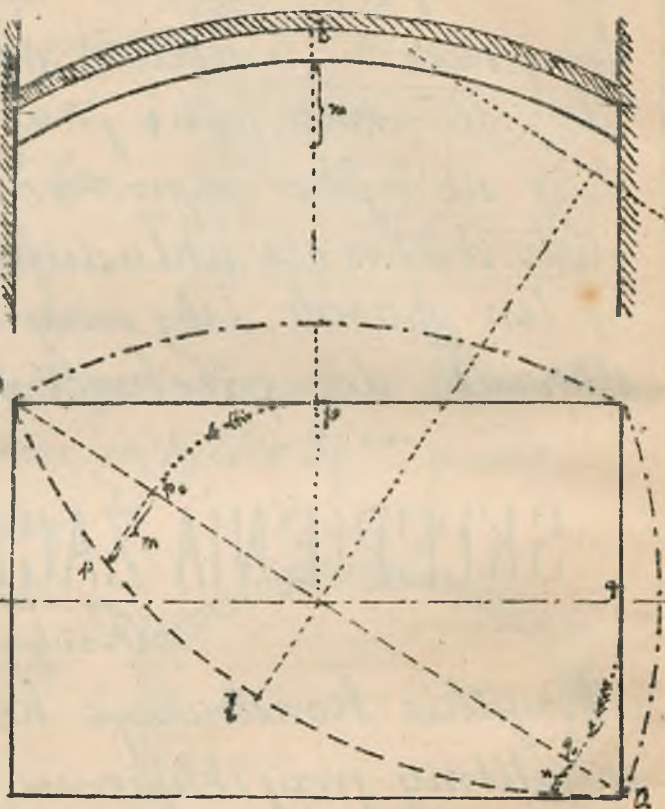


Fig. 395.

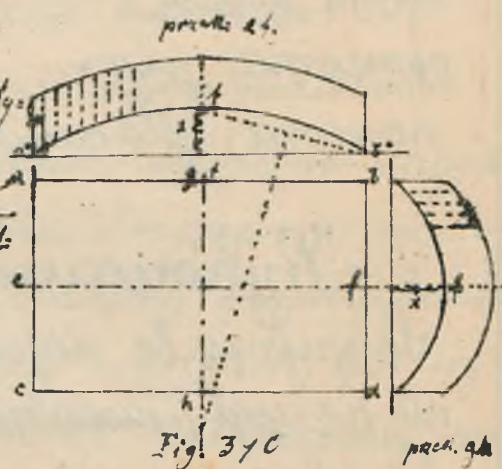
Trudniej się rzecz przed-
 stawia, gdy chcemy jak to
 się zwykle w budownictwie

ładawem wzywa założyci nad prostokątem sklepienie
 iaglaste w ten sposób, żeby strzałki łuków wotowych
 taki nad mniejszym jak i większym bokiem były so-
 bie równe, wtedy sklepienie to będzie częścią łani eli-
 ptycznej, częścią elipsoidy. -

Chcąc oznaczyć elipsę nasadową, t. j. jej osie muszą
 sobie coś przyjąć. W przykładowie przytoczonym / w Tabl-
 1. / Fig. 3 / przyjmujemy nad mniejszym bokiem ~
 odcinek kołowy, nad większym wiec bokiem będzie od-
 cinek elipsy o tej samej strzałce. -

Przekroje równoległe do mniejszego boku prostokąta będą odcinkami koła, robie przez środek przekrój i wykonuje kład jego charakterem, otrzymam najwyższy punkt p i charakterem promień koła r odcinka; promień będzie połową osi mniejszej elipsy nasadowej elipsoidu, chcąc znaleźć osi wielką, uważam elipsę nasadową jako ukośny rzut koła załoczonego nad osi, mała, w kierunku m i na płaszczyźnie poziomej, podobnie jak przy sklepieniu ścielkowym ~ p patrz Fig 5. E. VI. / wysokość punktu s równa się ob prowadząc b równoległą do ma i otrzymam oc połowę wielkiej osi elipsy nasadowej. Linia grzbietowa w przekroju PQ będzie osią elipsy nasadowej. —

W praktyce rezultato w ten sposób wykonują sklepienia załaste, gdy konstruowanie elipsy osnych łuków jest dosyć trudne. Gdy mamy danej prostokąt $abcd$ / Fig 390 / i długość strzałki wykre takiej przyjmujemy punkta nasadowe $a^0 b^0$ i zakładamy nad obydwoma bokami łuki odcinkowe w ten sposób

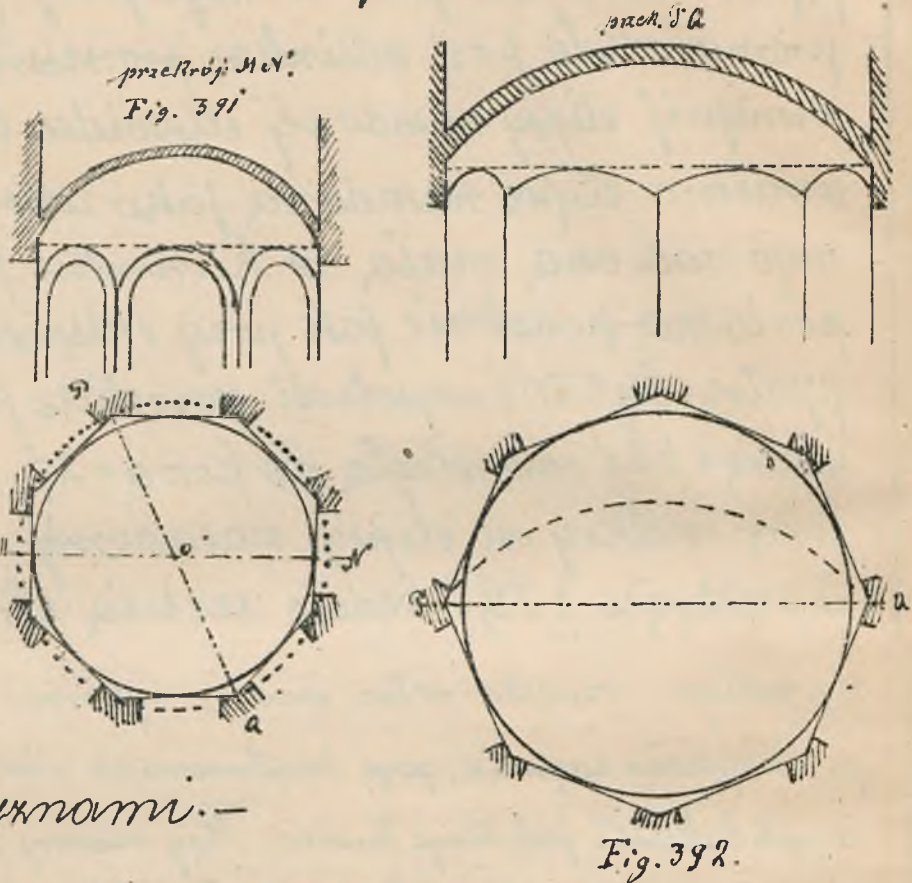


obrazamy sobie, że sklepienie załaste powstaje w ten sposób, że odcinek mniejszy bfd porusza się po odcinku większym fab równoległe do czoła mniejszego boku w przekroju więc każdy punkt linii grzbietowej będzie w jednakowej odległości od łuków sklepieniowego t.j. w odległości równej strzałce łuku sklepieniowego. Sklepienie tak wykonane jest właściwie kolebką, spłaszczone, a osi krzywiej. Zatemmy mularz potrzebuje mieć dane łuki wolne i punkt szczytowy sklepienia załastego a wykonasz wolnej ~

reki całe sklepienie. -

Tak samo można złożyć sklepienie żagielkowe lub żaglaste nad wielobokiem umiarkowanym lub nawet nieumiarowanym. -

Fig 391. przedstawia sklepienie żagielkowe nad ośmiobokiem a Fig 392. sklepienie żaglaste, w obydwu wypadkach wyobrażamy sobie łonie, ścięta ośmioma pionowymi płaszczyznami. -



Wykonanie sklepień żaglastych. -

Sklepienia te najczęściej wyrowadza się z cegieł, układa się cegły podobnie jak przy sklepieniu żagielkowym t.j. żeby strony wspólne leżały w płaszczyznach prostopadłych do linii przekrojowej w przekroju, chociażby należało musimy szukać linii przecięcia się płaszczyzny z łonem, której częścią jest sklepienie żaglaste. -

Sklepienie to wyrowadza się równocześnie z wszystkich rogów, butortele ustania się zwykle tylko w ośiach i w przekrojach i nie szatuje się. - /tu należy przejść z stron. 157 ujęta z kamiami * *. -

Sklepienie żaglaste nad prostokątem wyprowadza się w praktyce w następujący sposób: ustawia się 2 luksztele na czołach większych boków (00 Fig 393: następnie na tych luksztelach ustawia się luksztel ~ mniejszego czoła i uклада się spierając na nim warstwę cegieł, następnie posuwa się luksztel dalej i uклада się warstwę, następną, i t. p. postępując zastklepia się całe; w środku zamyka się, jak w Fig 393. / -

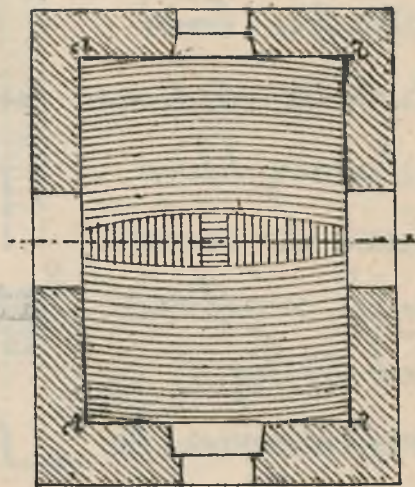


Fig. 393.

Bania na żagielkach / na pandoantypocach. -

Wzrost często zakłada się banie nad kwadratem lub ~ wogóle wielobokiem, wtedy musimy przejść z tego wieloboku w koło. Zakładamy więc nad wielobokiem sklepienie żagielkowe, ale wyprowadzamy tylko żagielki, otrzymamy więc na nich koło lub elipsę na której zakładamy zwykłą banie, często nie zakłada się banie wprost na żagielkach, lecz wykonuje się najpierw do pewnej wysokości mur okrągły, walec, zwany tamburem, kumbem lub bęborem, a dopiero na nim wykonuje się banie. Fig 396: / przedstawia banie na żagielkach nad kwadratem, - A: w rzucie poziomym, B: w przekroju równoległym do boku kwadratu a C: w przekroju przez przekątnie. Fig 397: / przedstawia banie na żagielkach z tamburem / a a' b b' / nad ośmiobokiem A: w rzucie poziomym. B: w przekroju. -

Często często zakłada się na powierzchni bari otwór a nad nim latarnie, która służy do oświetlenia wnętrza
 Tab VIII Fig 1. przedstawia kamieniarce ba-

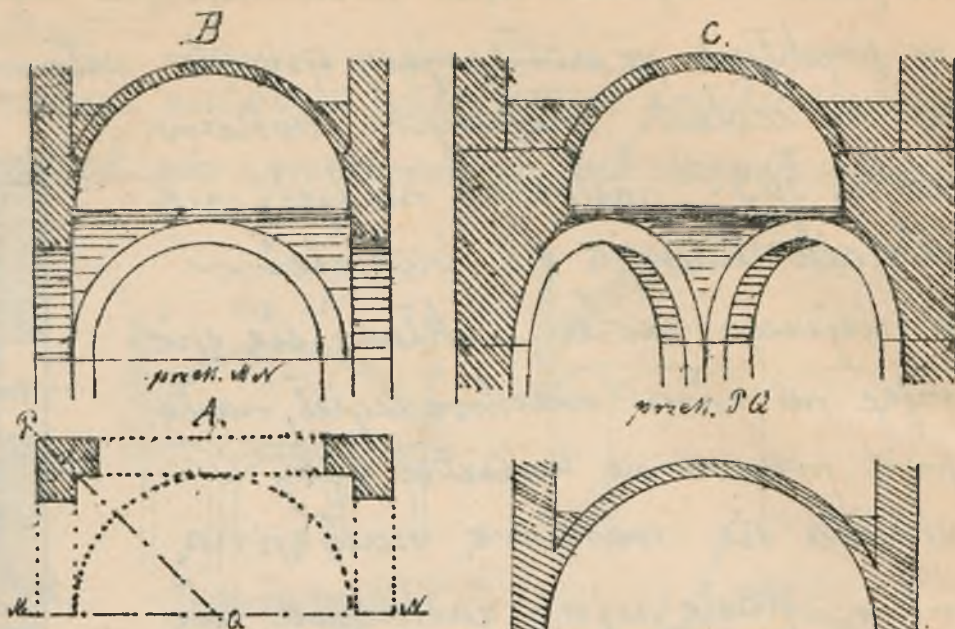
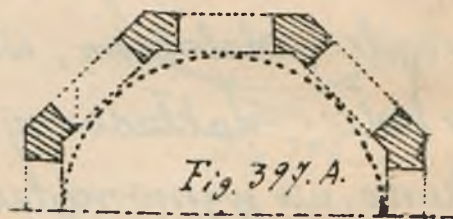
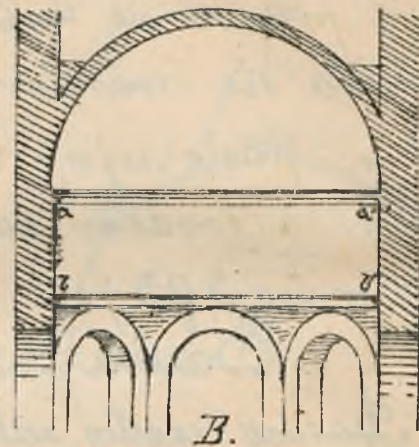


Fig 396.

ni na żagielkach nad kwadratem & tamburem i latarnią. -

Żagielki wykonuje się tak samo jak przy sklepieniu żagielkowym lub żaglastym, tambur jak mur okrągły a banie, jak zwykła banie.



Częsem zakłada się podwójną banie jedną nad drugą, a nad panteonem w Paryżu jest nawet potrójna. -

Banie takie zakładano już od dawna n.p. baptysterium w Ravennie i we Włoszech; ma taką kopułę; banie taka zakłada się albo dla tego, że podniebienie ma być bogato dekorowane; mogłoby więc być przez wilgoć, gdy się stawać wymaga uszczelnione, lub też z powodu większej rozpiętości, wyprutaby więc znaczna grubość sklepienia, albo też często z powodów architektury.

Często wydzwie banie są pomiędzy sobą połączone jakby

żebrawi w pewnych odstępach; w ten sposób jest założona kopuła w kościele św. Piotra w Ryknie, rozpiętość jest 42,5^m wysokość od podłogi kościoła 10,1^m | Fig 398. |

Grasem zakłada się kopułę prostą nad wielobokiem, która będzie wtedy właściwie sklepieniem klastornem podwyższonym, sklepienia takie nazywamy kopułowemi ~ | Fig 399. |

Fig 399

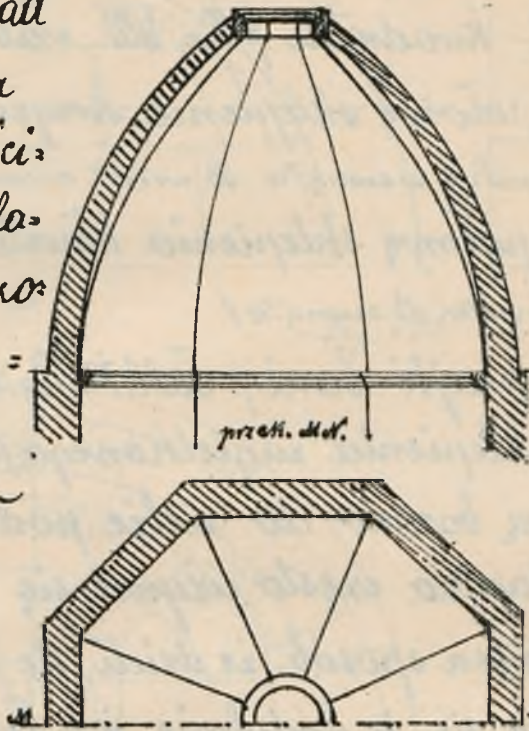
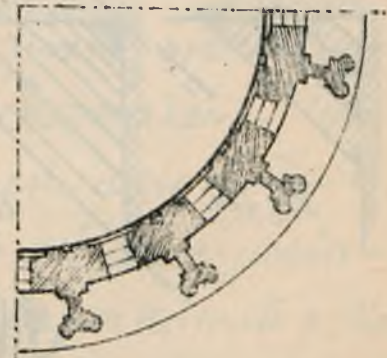
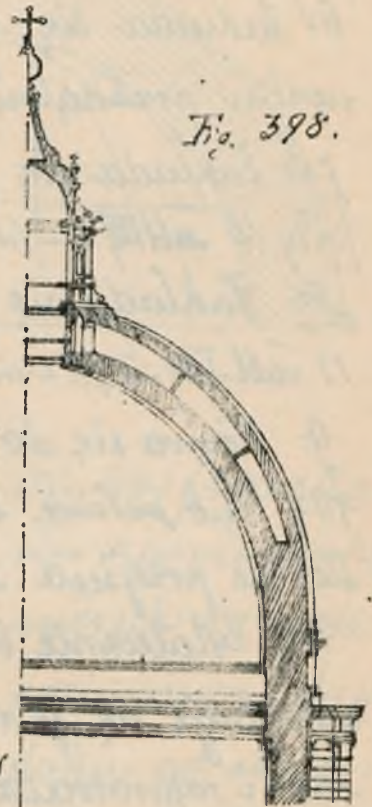


Fig. 398.



Sposoby

przejścia z wieloboku w koło. -

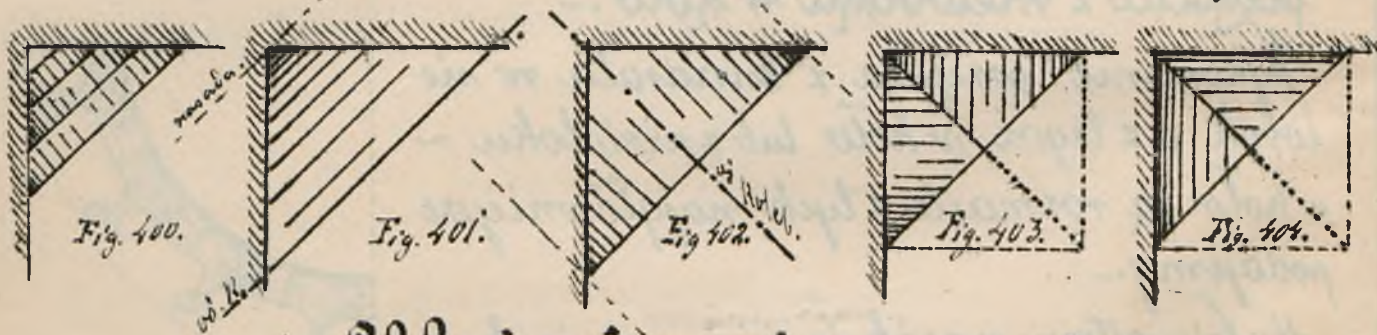
Wykonanie przejścia z kwadratu w wielobok a z tegoż w koło lub z wieloboku w koło są rozmaite z tych najgłówniejsze podajemy. -

1/ Najprostszym sposobem, że wysuną się kamienie tak, że powstaje trójkąt, który będzie jedną płaszczyzną. | Tabl. VIII Fig 4. |

2/ sposób przez zakładanie kilku łuków o coraz większym promieniu. | Fig 5. Tab. VIII. | i - | Fig 4004

3/ wysuną się stopniowo kamienie i wtedy powstaje szereg łuków w pioniechnia | Fig 6. Tab VIII. |

- 4: Zapomocą części konoidu: Tab. VIII Fig 7. :-
- 5: Zakłada się kolebkę w ten sposób, żeby oś stała prostopadle do przekątnej kwadratu: Tab. VIII Fig 8. :- i Fig 401.
- 6: Zakłada się kolebkę w ten sposób, żeby oś jej leżała w kierunku przekątnej kwadratu: Fig VIII Tabl. 9. :- i Fig 402.
- 7: Zakłada się połowę sklepienia krzyżowego: Fig 403. :- i Fig 10 Tabl VIII. - (widok wewnątrz. B widok zewnątrz.)
- 8: Zakłada się połowę sklepienia klasztorowego: Fig 404. :- i Fig 11 Tabl. VIII. - (A wewnątrz B zewnątrz.)
- 9: Wzyna się do przejścia bani: Tabl. VIII Fig 12. :- (A wewnątrz B zewnątrz.)
- 10: Lub półowe, sklepienia igielkowego: Fig 4 Tabl VIII. dwa ostatnie przejścia są bardzo do siebie podobne. -
- 11: Ostatecznie bardzo często wzyna się sklepienia stożkowe, wykonuje się je w ten sposób, że dzieli się stożek na kilka pasów i wyprawadza się je podobnie jak łęki: Tabl. VIII Fig. 5. :-



Sklepienia nyzowe czyli nyz.

Sklepienia nyzowe bardzo często w budownictwie lądowym wykonuje; jest to właściwie nic innego tylko pół bani, ale wykonanszy je w ten sposób jak pół bani nie używaloby się, gdyż pojedyncze wieniec nie byłoby samobieżne, dlatego wykonuje się najpierw łęk od czoła, o który wspiera się pół bani, kamienie sięgają częściowo do ścian i do

nyży tak, że łęki tworzą całość stałą z reszta, sklepienia, wreszcie, wykonanie jest takie samo jak przy bani. -

Widok od zewnątrz.

przekroj. P.A.

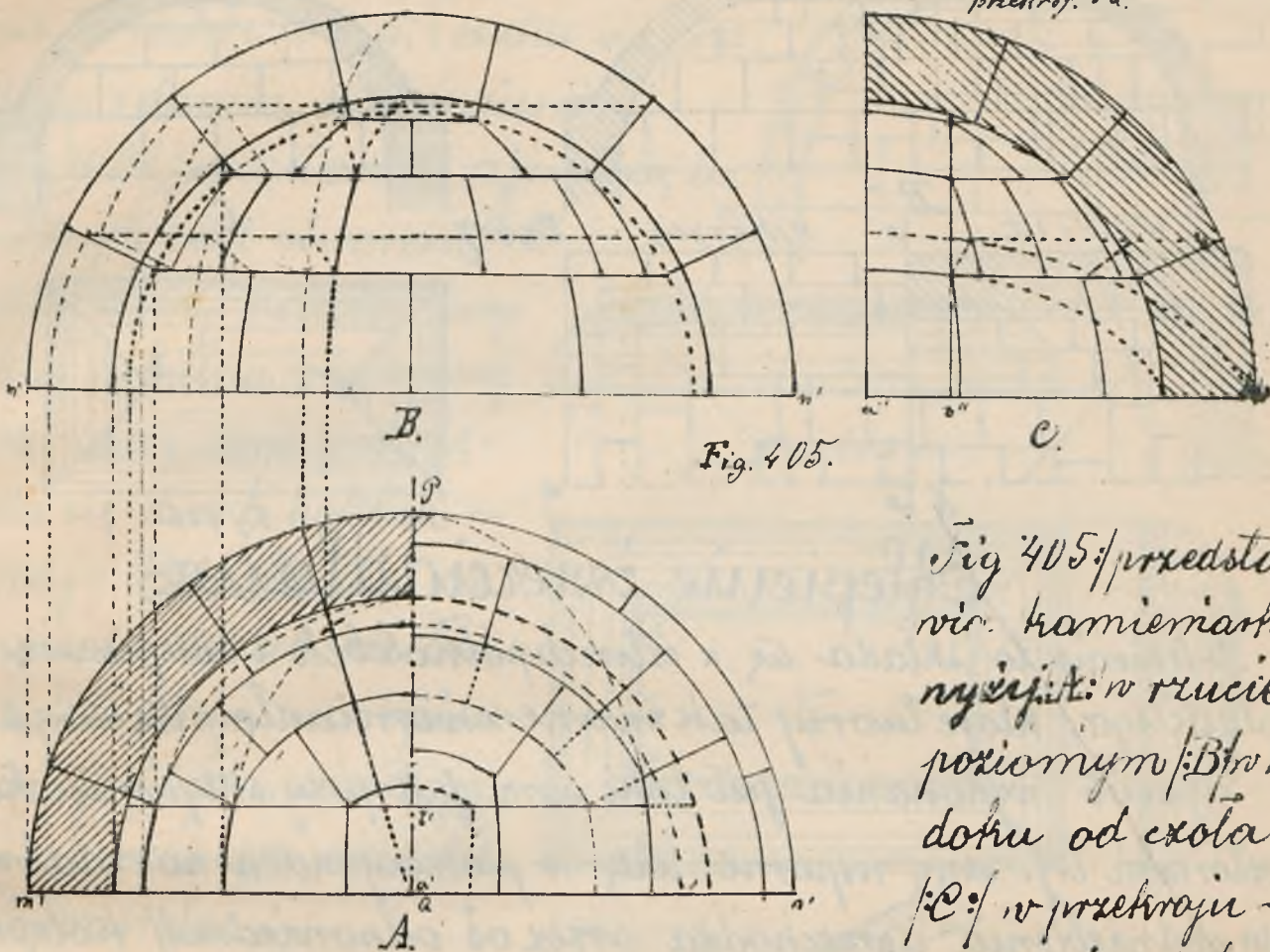


Fig. 405.

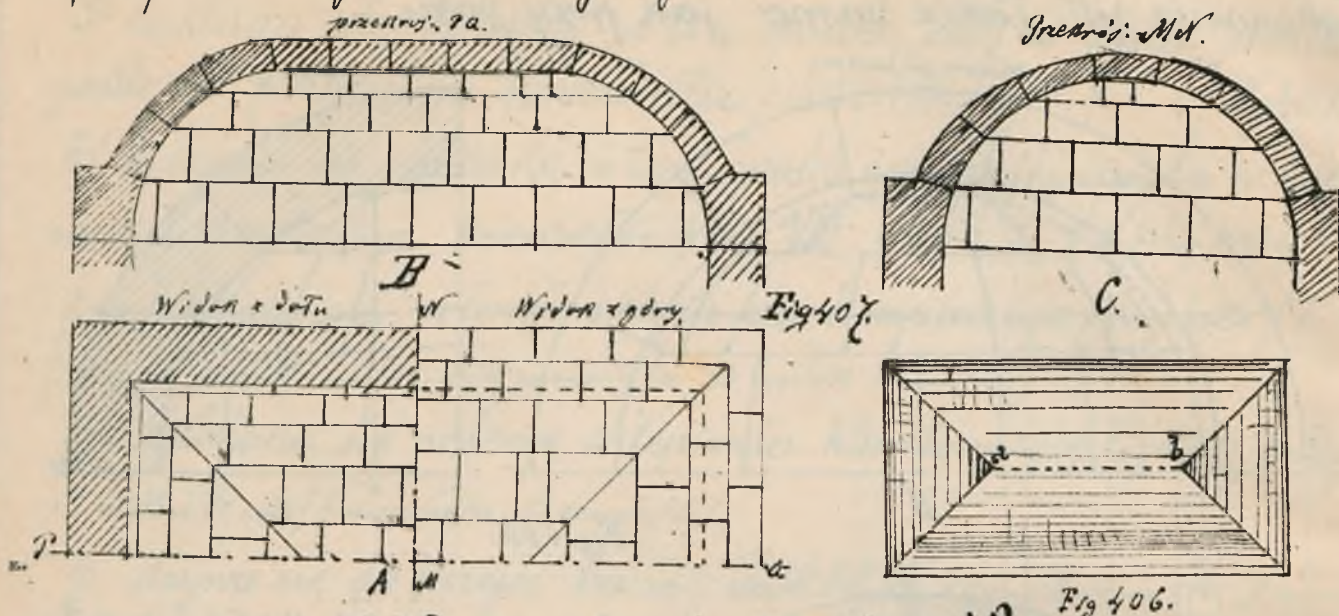
Fig 405 / przedstawia kamieniarstwo nyczej: A: w rzucie poziomym / B: w widoku od zewnątrz / C: w przekroju ~ przez środek. -

Sklepienia kopankowate lub niechowane. -

Sklepienie takie można przedzielić jest rozsumieniem sklepieniem klasztorne, podczas gdy to ostatnie posiada jeden najwyższy punkt, sklepienie kopankowate posiada *Mul. & mynigölbn* / posiada jedną najwyższą linię / ab Fig 406 /

Rzut poziomy tego sklepienia jest zwykle podłużnym ~ prostokątem. Wykonanie jego jest całkiem takie samo jak sklepienia klasztorne. - Fig 407; przedstawia sklepienie kopankowate wykonane z ciosów. A: w rzucie poziomym / B: w przekroju przez środek równoległe do dłuższego boku

a i B: równoległe do mniejszego. -



Sklepienie zwierciadlane

Sklepienie to składa się z czterech półkolebek i sklepienia płaskiego, które tworzy tak zwane zwierciadło (Fig 408: a, b, c, d)

Sposób wykonania jest taki sam jak przy sklepieniu klasycznym t.j. szczyt wsporne leżą w płaszczyznach normalnych do podniebienia i przechodzą przez oś odpowiedniej kolebki, zwierciadło wykonuje się jak sklepienie płaskie, obiera się dowolny odcinek kołowy i prowadzi szczyt prostopadłe normalnie do niego (Fig 409: a, b, c, d). Rozpiętość zwierciadła może wynosić najwyżej 3 metry, gdy rozpiętość jest większa, w ten czas składa się strop; w taki sposób jest wykonane sklepienie zwierciadlane w politechnice lwowskiej w vestibulu. Sklepienie takie można wzmocnić łańkami.

Lunety czyli wyłoty w sklepieniach. -

Lunety powstają w ten czas, gdy się przecinają dwie kolebki o nierównych stromościach. Jeżeli sklepienie trafi na otwór (otwór drewni, lub gdy przychodzi otwór w ścianie

pieniu, natomiast nakłada się nad
nimi kolebkę, łonie lub sklepie-
nie stożkowe i t. p. i szuka się prze-
cięcia z danym sklepieniem. —

Fig 410: przedstawia najprostszą lu-
netę, gdy nad otworem
nakładamy kolebkę zwy-
kłą, półpełną, o poziomej
osi aa' linie przecię-
cia się dwóch kolebek —
 cd łatwo znaleźć za
pomocą trzech krutów,
konstrukcję nie opisu-
jemy, gdyż można ją
z zadanych rysunku
wyrozumieć. —

Jeżeli nakładamy lu-
netę, o kolebce spłaszczo-
nej tak, że nasada jej
leży wyżej niż nasada
sklepienia w tedy wyko-
nuje się na tymże skle-
pionowe aa' na których
leżka lunety (Tab VII Fig 6.)
niece wykonuje się
wzmocnienia w miejscu
sklepienia z lunetą. Tak,

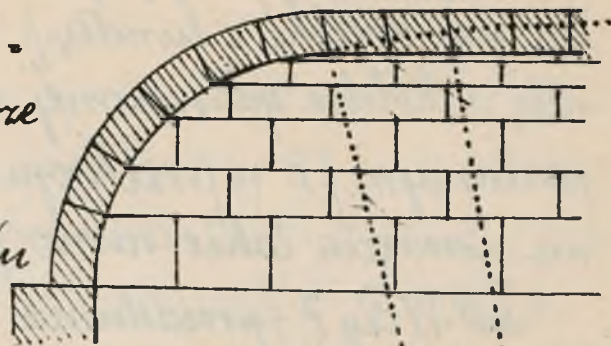


Fig. 409.

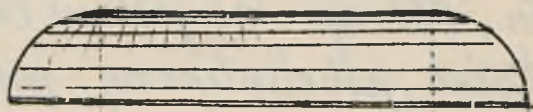
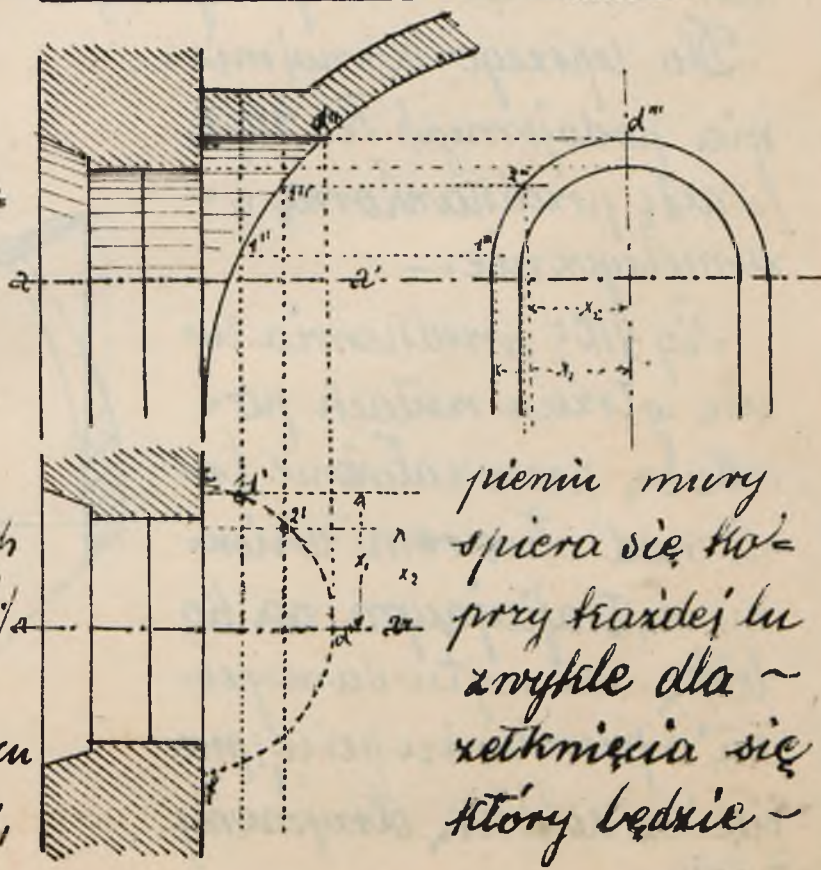
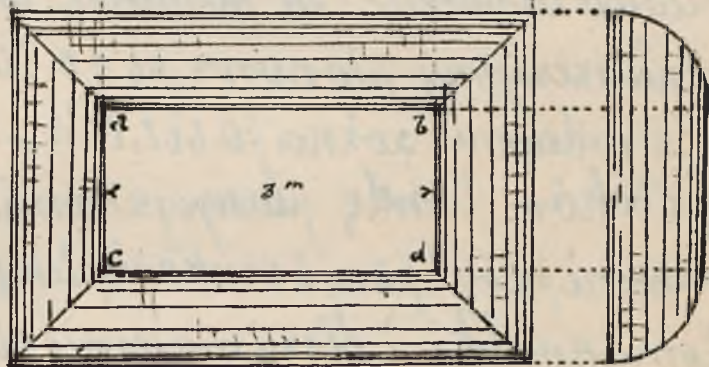


Fig. 408



pieniu muru
spiera się ko-
przy krawędzi lu-
z wyfile dla ~
zestknięcia się
który będzie ~

podwójnie wygięty, gdyż leży na kolebce i na linii przecięcia się kolebki z lunetą. /: Tabl. VII Fig 6. / przedstawia taka lunetę o kolebce spłaszczonej wykonaną z cegieł /: A / w rzucie ~ poziomym /: B w przekroju i /: C / w widoku. - Oznaczenie linii przecięcia takie samo jak przy poprzedniej lunecie. -

/: Tabl. VII Fig 7 / przedstawia lunetę stożkową, skutka się przecięcia stożka, którego oś jest w trzech rzutach /: a a / z kolebka. - Stożek jest eliptyczny, przyjmujemy, że przekroje pionowe są kołami, których środki leżą na osi, przecięcie to łatwo oznaczyć za pomocą trzech przekroi; prowadzimy płaszczyzny pionowe /: 1, 2, 3 / i t. d. i skutkam ich przecięcia się z rodzajem stożka /: 0, 1, 02, i t. d. - następnie odgraniczamy się z boków lunetę płaszczyznami pionowymi dowolnie ~ obranymi /: a b / i /: a c / i skutka się ich przecięcia z podniebieniem kolebki i otrzymujemy linie /: b' e' s' r' /. -

Dla lepszego oznaczenia podajemy /: Fig 411 / tę lunetę przedstawioną i ~ geometrycznie. -

Fig 411 / przedstawia lunetę, w trzech rzutach powstałą przez zatorzenie łuku nad otworem okrągłym, trafiającym na kolebka, mamy tu dane: pełną o promieniu /: c i c' /, przecięcie z kolebka, otrzymamy

* luneta

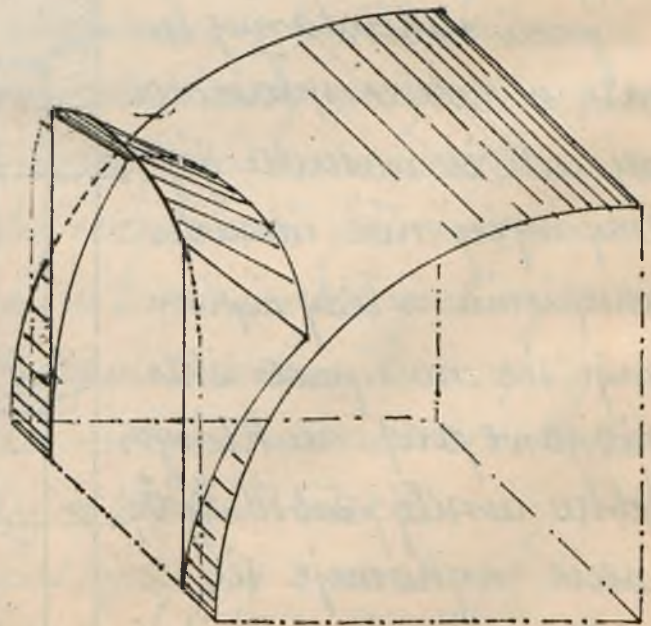
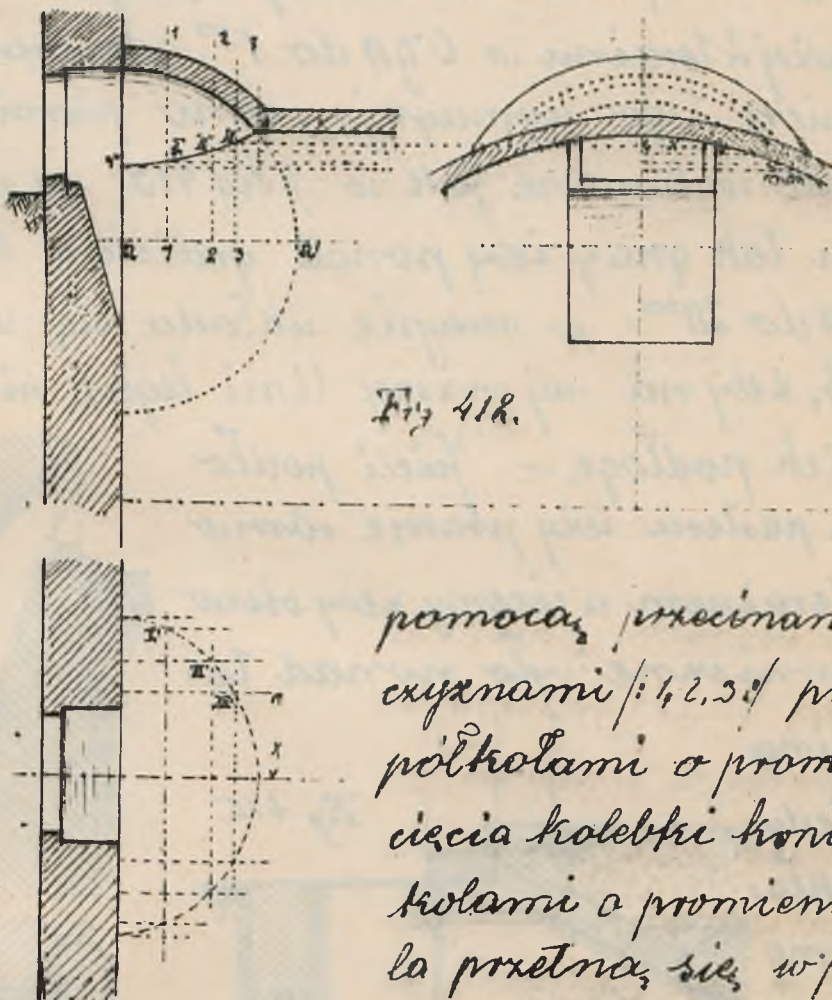


Fig. 411

przecinając banię płaszczyznami pionowymi $\{1, 2, 2' \text{ i t.d.}\}$ i szukając ich przecięcia się z odcinkami kolebki $\{m, n, n'\}$ i $\{p, q\}$ a połączywszy otrzymane punkta znajdziemy linię $\{r, s, t\}$ - jako przecięcie się bani z kolebką. -

Tabl. VIII Fig. 2. przedstawia banię w której są, założone okna w górze półokrągłe spoczywające na tamburze, szukaemy więc przecięcia kolebki konicznej z banią, - wytkniemy to za pomocą pionowych płaszczyzn $\{1, 2, 3\}$ przecięcia bani będą liniami $\{1', 2', 3'\}$ a przecięcia kolebki będą takie półokręgi $\{1'', 2'', 3''\}$ te dwa półokręgi



przez pomocą przecinania płaszczyznami $\{1, 2, 3\}$ przez półkolebki o promieniu kolebki konicznej i o promieniu bani przetną się w punktach, liniami

przecięcia się, wyznaczymy w ten sposób inne punkta i połączywszy je otrzymamy całą linię przecięcia $\{r, s, t\}$ a prowadząc z tych punktów równoległe $\{1', 2', 3'\}$ do przecięcia się z śladem pionowych płaszczyzn $\{1, 2, 3\}$ otrzymamy linię przecięcia się w przekroju $\{r', s', t'\}$. -

Tabl. VIII Fig. 3. przedstawia banię w której są, założone okna okrągłe, szukaemy więc przecięcia się stożka z odcinkami

z boma, zupełnie w taki sam sposób jak poprzednio; naj-
lepiej objaśni konstrukcyę rysunek narysowany w tablicy.-

Okna piwniczne.-

Dotko zastosowanie lunet podujemy tu sposób wytkonania
okien w piwnicach.- Najczęściej leży podłoga parteru
wyżej w terenie o 0'90 do 1^m, gdyż nawet ustawy budo-
wnicze tego wymagają, okno piwniczne może tedy być
taki wytkonane jak w Fig 413: na sklepieniu daje się na
syp taki gruboży żeby ponad grubieciem była jego grubość
15 do 20^{cm}: w nasypie układa się legary, ale w ten spo-
sób, żeby na najniższej linii legar nie przechodził, na
nich podłoga.- Jeżeli podłoga parteru leży prawie równo
z terenem a chcemy żeby otwór
piwniczne było ponad te-
rainem

wtedy
zakła-
damy
w pa-
ropie-
ciej
w mu-
rze z zachodzą-
cymi si's pod
oknem
parteru

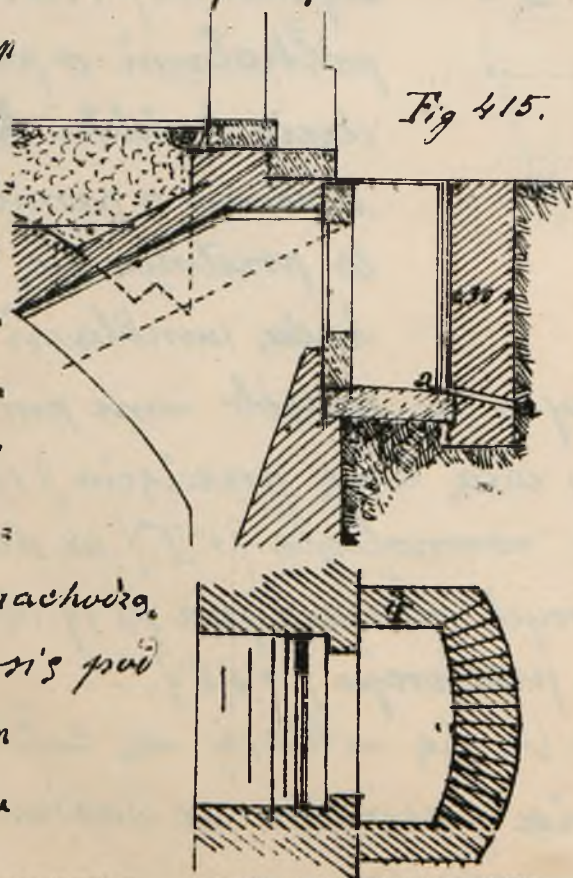


Fig 415.

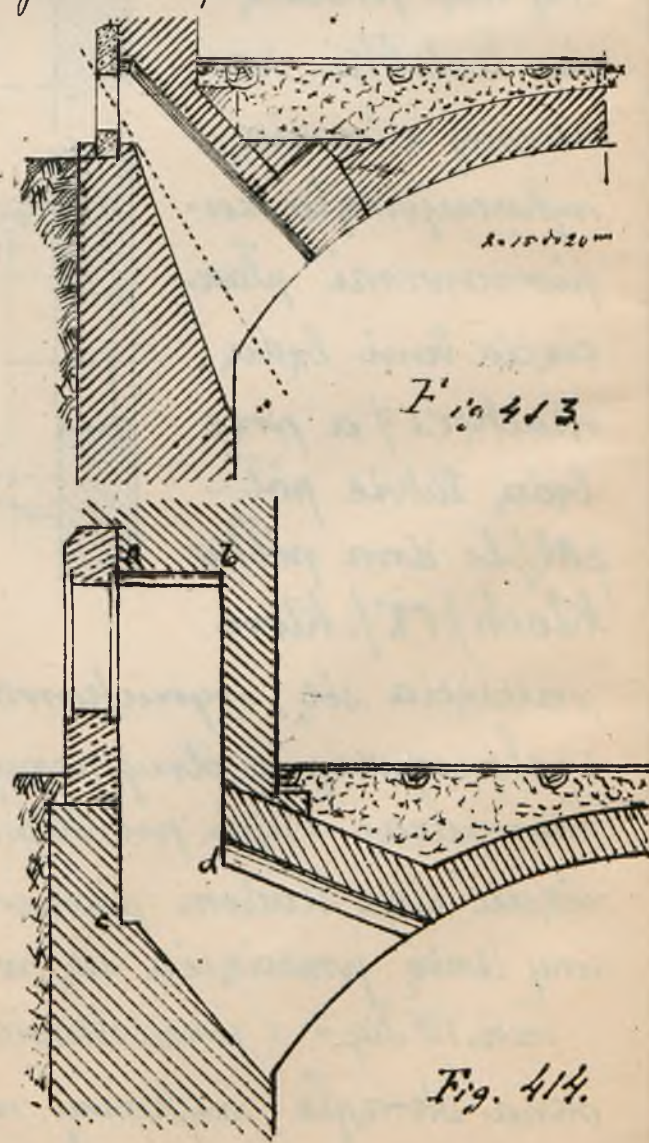


Fig 413.

Fig. 414.

kanal, służy pionowy /:abcd/ Fig 414 / i w nim otwór a dopiero niżej luneta. - Jeżeli otwór niepotrzebuje być koniecznie ponad terenem, natenczas zakłada się przed oknem pionowym służy pionowy /: Fig 415 / obmurowany 15 do 30^{cm} grubym murem; murem przednim. Nadaje się kształt płaskokulisty kolebki o osi pionowej, żeby mógł wytrzymać parcie ziemi; podobnie nadaje się spadek na kąt 45° i robi się kanał /:a/ którym woda demonta odprawa się, służy ten przykrywa się kratką żelazną i szkłem lub też tylko kratką. Przemysł zakłada się drzwi lub więcej pionowe jedną nad drugą, wtedy wprowadza się powietrze dla wentylacji w dolnych pionowych podobnie jak w ostatnim wypadku światła. -

Sposoby osłabiania sklepieniach.

Gdy chce w kolebce zrobić otwór natenczas wzmocnia ją w tym miejscu dwoma łękami /:aa/ a między nimi zakładam 2 mniejsze i prostopadłe do nich łęki /:bb/ żeby się miały o co oprzeć, pozostałe części kolebki w miejscu gdzie się znajduje otwór /: Fig 416 / A.

Gdy otwór ma być okrągły zakłada się na około pierścien /: Fig 416 B / gdy z ciosów wykonujemy wtedy ciosy z pierścienią sięgają częściowo w sklepienie /: Fig 417 / . Całkiem w taki sam sposób wykonuje się otwory w innych sklepieniach zakładając na około nich pierścien lub łęki n.p. /: Fig 418 A / przedstawia otwory w sklepieniu krzyżowym. -

Sposoby osłabiania normalnych sklepien.

W budownictwie wzywa się do osłabienia normalnych (normalnych) rodzajów sklepien w rzucie poziomym, w prostej

ktach, które podajemy niżej a mianowicie: Fig 418 przedstawia

nie-spo-
bki, roli
je się wiel
Fig 419: / ~
kolebki
stożkowej
skromionej
Fig 420 dla
sklepienia krzywego
między murami peł-
nymi a Fig 421 / na filarach połączonych łękami. Fig 422 /
dla sklepienia klasztornego, lepszy sposób przeniesienia dla
tego sklepienia przedstawia Fig 423.

sob oznaczenia dla koleb
się kład wół i wpis-
kwość promienia lub strzałki
przedstawia sposób dla

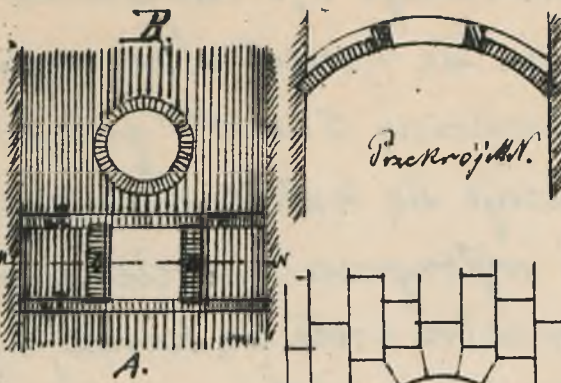


Fig 416.

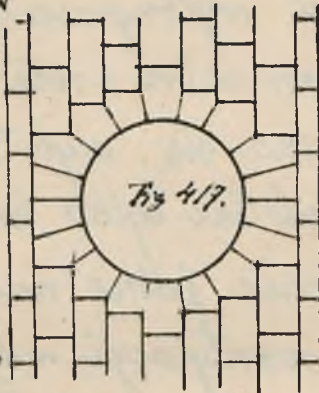
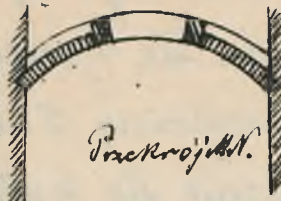


Fig 417.

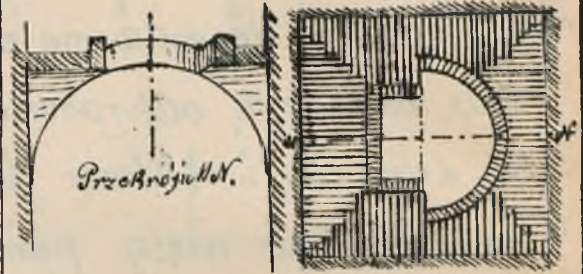


Fig. 418A.

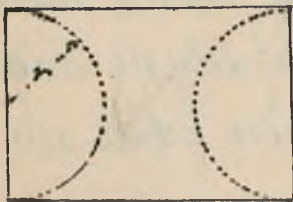


Fig 418B.

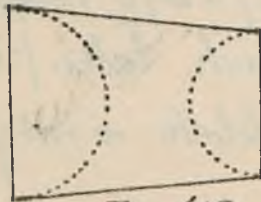


Fig. 419.



Fig 420



Fig 421.



Fig 422.

Fig 424: / dla bani; Fig 425: / dla bani na kagielkach / na
pandantynach: / Fig 426: / dla sklepienia wstępnego nad kwad-
ratem a Fig 427 / nad prostokątem; zamiast wstępnego
wpisuje się całą półkole: / Fig 428: / -

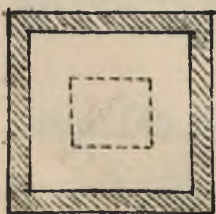


Fig 423.



Fig 424 .

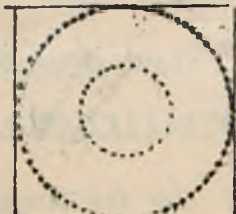


Fig 425.



Fig 426.



Fig 427.

Fig 429:| dla sklepienia łaglastego. Fig 430-dla sklepienia kopan-
konatego | niekonatego:| a na koniec Fig 431:| dla sklepienia-
wzięciadlanego. —

Łłady, łeki orax zebra oznacza się albo tak jak w ryczących
rysunkach liniami kreskowanemi lub też karminem —

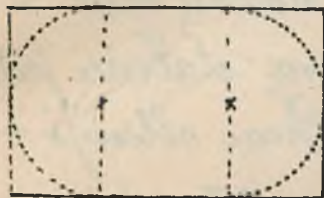


Fig 428.

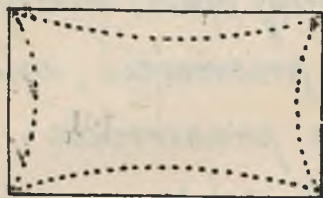


Fig 429.

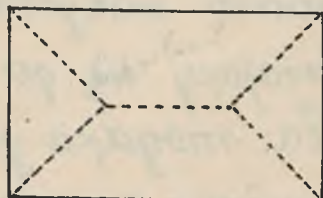


Fig 430.

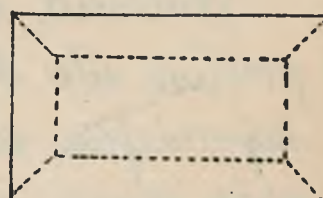


Fig. 431.

Oznaczenie grubości murów pionowych.

Długość i wysokość murów są zawsze dane; grubość zawista
od przekroczenia i rozmiarów budynku należy ją przyjąć lub
oznaczyć. — Wytrzymałość muru w ogóle zależy od rozmaitych
okoliczności, z których nie wszystkie dadzą się wyrazić liczbami
i wciągnąć w rachubę, dlatego też teoretycznie dokładnie
nie można oznaczyć grubości muru, gdyż przy obli-
czaniu opieramy się często na takim założeniu, które —
w praktyce jest niemożliwem i tak: jakości materiału nie
da się dokładnie oznaczyć, następnie sposób wykonania
it.p... —

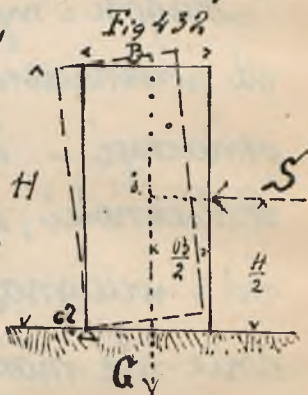
Grubość muru zawista jest głównie: pod wysokości
i długości muru; k:| od kształtu i jakości materiału a na-
koniec b:| od położenia muru i sposobu spajania ma-
teryałów. — Przez doświadczenie przyjęto następujący
stosunek: Grubość muru ceglanego | a razem i wy-
trzymałości:| ma się do grubości muru ciosowego, do

muru z kamieni łamana nych warstwowych i do muru z ka-
mieni dzikich jak się mają, liczą 8:5 lub 6:10:15..... 1/2

Wytrzymałość muru zależy głównie od wielkości i kie-
runku siły działającej na mur; oznaczeniem jej zajmują się
mechanika budownictwa. —

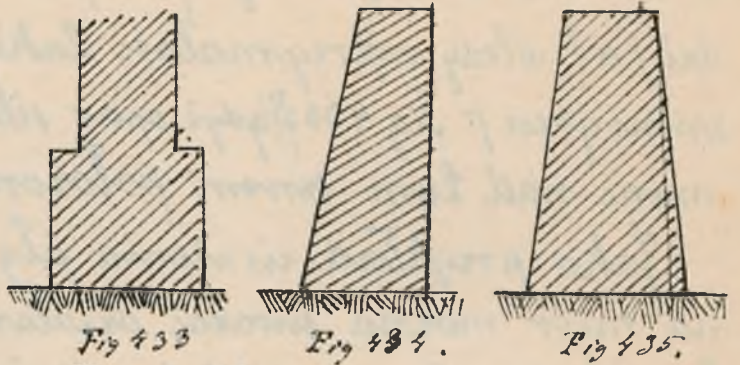
Staloscia muru nazywamy opór, który stawia mur ~
przeciw sile starającej się go przewrócić, miarą stalosci jest
najmniejsza siła mogąca go przewrócić. Chcąc obliczyć ~
opór muru musimy przyjąć: a/ że mur przedstawia ma-
se jednolitą, stałą, o tej samej wadze gatunkowej. b/ że
spoczywa na stałej podstawie i c/ że kierunek siły działają-
cej przechodzi przez środek ciężkości muru.

Siła P stara się obrócić mur około kra-
wędkii a Fig 432; opór stawia jej ciężar mu-
ru G żeby więc nastąpiła równowaga mu-
si być moment siły równy momentowi cięża-
ru: $\text{rown. 2:} - S \cdot \frac{H}{2} = G \cdot \frac{B}{2} \dots \text{ 3:} S = HB l \gamma \dots \text{ 4:} S = B^2 l \gamma \dots$



Przyjmując ciężar gatunkowy równy γ a dłu-
gość muru l wyrazimy ciężar wrotem trzecim l j równa-
sie wysokości muru pomnożonej przez szerokość, długość
i ciężar gatunkowy. Wstawiając tę wartość w 2 równanie
otrzymamy równanie 4 tj. siła stoi w prostym sto-
nunku do długości i ciężaru gatunkowego muru.
a do kwadratu x szerokości - dlatego też w budownictwie
wykonuje się podstawę szeroką, przez danie odsadki Fig
433; lub wykonuje się mur z jednej Fig 434; lub z dwóch
stron stakowo Fig 435; —

Opis tego sposobu wzmacnia sie mury zapornica, fila =
 row zwanych wspornemi lub oporowemi; zalozenie tych fila-
 row moze byc trojaki: 1/

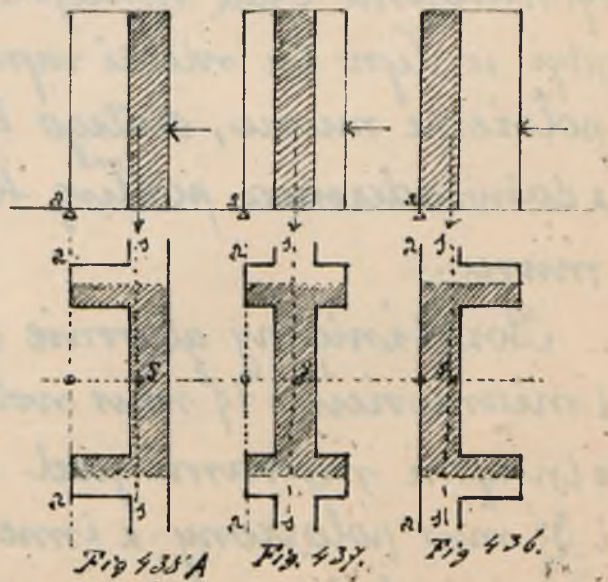


zaklada sie je po stronie
 dzialownia sily (Fig 435). -
 2/ po obydwuch stronach ~
 muru (Fig 434); 3/ najlepszy
 sposob, gdy zaklada sie fi-
 lary po odwrotnej stronie sily dzialajacej na mur (Fig 433A).

Filary odporowe ~~zawsze~~ sa uwaga nom linie ciętrosci
 muru (s-s) od krawedzi (a-a) około ktorej nastapiłby o-
 brót, gdyby sie mur przewrócił. -

Filary odporowe zakladaci sie powinny w takim odste-
 pie, żeby mur między nimi zawarty tworzył z filarami
 jednę calosci. W tym wypadku wynosi odleglosc linii (s-s) od
 (a-a) najwiecej tedy tez bedzie stalosc najwiecejsza. -

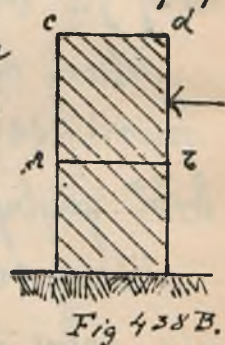
Wzrostu $\frac{dH}{B} = G \cdot \frac{B}{B}$ widzimy,
 ze gdy sie wysokość zmniejsza
 to stalosc muru przeciwno prze-
 wroceniu sie zwiększa, ale ~
 moze nastapić przesunięcie
 muru wzdłuż podstawy, lecz
 mury pod tym względem wy-
 trzymalsze. -



Jeżeli przez (p) oznaczymy
 kat łarcia muru o ziemie, w tedy sity, starajaca sie, mur
 przesunąć bedzie sie równai $d\varphi = G \cdot \varphi a$ podsta ni w o z y z a

1. B. wartość będzie $s_p = H \cdot B_p \cdot \gamma \dots$ 5. - jeżeli spójność mu-
ru jest niejednostajna, wtedy może nastąpić przesunięcie
wzdłuż szwu wspornego $\{ab\}$ lub obrót około wyższej krawę-
dki $\{a\}$ wtedy wytrzymałość takiego muru znaczenie się ~
zmniejsza $\{$ Fig 438 $\}$ gdzie opór siły stania jest tylko ciężar
muru nad tym szwem położonego. $\{abcd\}$. -

Jako przykład ciśnienia siły w kierunku poziomym -
na mur można uważać działanie wiatru, gdyż wiatr działa
ła w kierunku pod 10° do poziomu. - Ciśnienie wiatru $\{s\}$
rośnie w prostym stosunku do powierzchni muru
prostopadłej do kierunku wiatru $\{P\}$ a w kwadra-
towym stosunku do chyłości wiatru $\{v\}$. -
 $s = 0,12448 P v^2 H^2 \dots$ b Maximum $\{v\}$ przyjmuje =
my 30 do 35 m na sekundę. - W budownictwie



ładownym zachodzi często ten wypadek, że nie można o-
znaczyć dokładnie siły działającej i wtedy wyniki z teo-
ryi nierównie będą, mniejsze niż w praktyce się wytworzy,
gdyż wpływ tu wielki wywiera klimat, materiał a oraz
położenie muru, dlatego też są pewne reguły przyjęte
z doświadczenia podług których wykonuje się grubość
muru. -

Różniamy głównie 3 wypadki położenia muru
i mianowicie: 1. mur wolno stojący 2. mur połączony
z innymi murami pod kątem $\{$ najex. prostym $\}$ ~
i 3. mur połączony z innymi murami kątem, be-
leki i ankrów. -

1. Mur wolno stojący. Podług Rondeleta wymaga się,

od muru a) wielka, b) średnia, c) małą wytrzymałości stosownie do przeznaczenia muru. Rondelet podaje następujące wzory na grubość muru, przyjęte z doświadczenia i badania w wzorowych budynkach w Francji i Włoszech.

Przy wielkiej wytrzymałości daje się murowi grubość: row 7: B = $\frac{H}{9}$ (7); B = $\frac{H}{10}$ (8); B = $\frac{H}{12}$ (9). a przy małej równanie 9. -

k) Mur połączony pod kątem z innymi murami

Do oznaczenia grubości muru w tym wypadku podaje Rondelet następującą konstrukcję: Fig 439: narysowała się trójkąt prostokątny, którego jedna przyprostokątnia równa się długości muru l od muru do muru a druga równa się wysokości muru H; następnie dzieli się wysokość muru na 8, 10, 12, części stosownie jaskiej wytrzymałości wymagamy i xalacza się z wierzchołkiem c) jedna taka. częśćią łuk do przecięcia się z przeciwprostokątnią, prostopadło: DG; symetrowna z tego punktu na wysokości wyznacza nam grubość muru x: Gou=

bowi tę można wyrazić wzorem: -

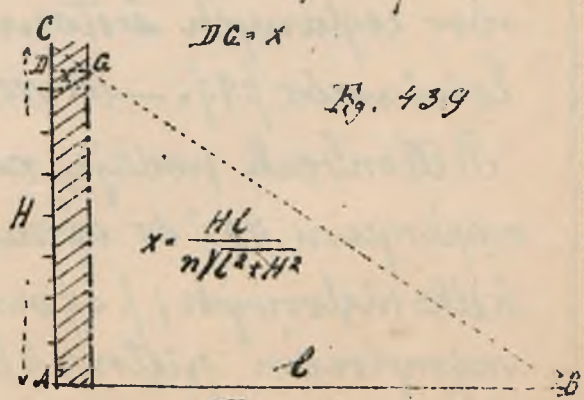
x podobieństwa trójkątów: ΔABC

$\sim \Delta CDG$ otrzymamy proporcję: -

1:10: a z niej wzór: 1) na grubość muru l: $x = \sqrt{l^2 + H^2} : \frac{H}{n} \dots 10.$

$x = \frac{Hl}{n\sqrt{l^2 + H^2}} \dots 11.$

Dla murów o rancie poziomej m okrągłym przyjmuje się $l = \frac{D}{2}$.



3. Mur połączony z innymi murami belkami i ankrami
 W tym wypadku oznacza się grubość muru tak samo jak
 w poprzednim tylko zamiast długości muru l wzięwa się
 rozpiętość budynku s t.j. odległość dwóch murów połączo-
 nych (Fig 440) przedstawia wyznaczenie graficzne grubości
 wzór na obliczenie tejże jest $d = \frac{H \cdot s}{n \sqrt{H^2 + s^2}} \dots 12$. Jeżeli mury
 są oprócz tego podparte niższymi murami, który to przy-
 padek często ma miejsce np. przy kwiadrach trzech lub wię-
 cej ramionach, wtedy postępuje się podobnie
 jak przy poprzednich wypadkach, tylko
 na wysokości nakłada się zamiast $\frac{H}{n}$ długość
 $r = \frac{H+h}{24} \dots 13$ patrz Fig 441 a podstawiamy
 tę wartość w wzorze (12) zamiast $\frac{H}{n}$ otrzy-
 mamy wzór (14) na grubość w tym wy-
 padku. $d = \frac{h + H/s}{24 \sqrt{H^2 + s^2}} \dots 14$.

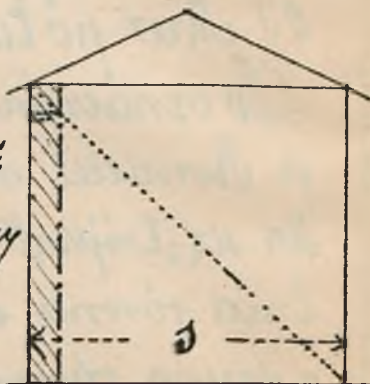


Fig 440.

W ten sposób oznacza się grubość mu-
 rów wykonanych z cegieł, grubość mu-
 rów wykonanych z innych materiałów
 oznaczamy za pomocą wzorów dla mu-
 rów ceglanych i stosunkiem wytrzyma-
 łości wzór (1). — (17r 172)

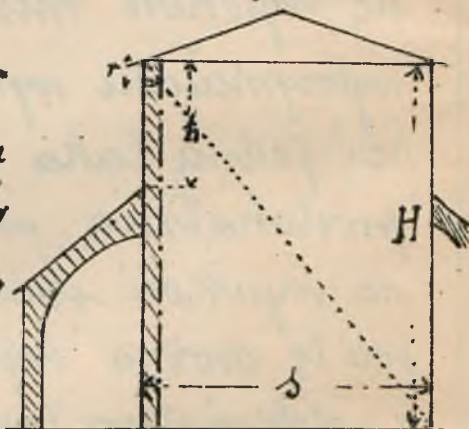
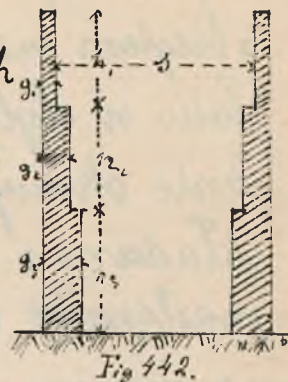


Fig 441.

Pettenbach podaje następujące wzory
 empiryczne (15) do oznaczenia grubości murów budynków
 wielkopiętrowych; s oznacza w tych wzorach rozpiętość na
 najwyższym piętrze $h, h_1 \dots$ wysokości poszczególnych pię-
 ter a $g_1, g_2 \dots$ grubości murów (Fig 442). $g_1 = \frac{s}{40} + \frac{h}{25}$
 $g_2 = \frac{s}{40} + \frac{h_1 + h_2}{25}$; $g_3 = \frac{s}{40} + \frac{h_1 + h_2 + h_3}{25}$ itd. — 15.

Dla porównania przeobimy tu przykład: $s = 12 \text{ m}$, $h_1 = 3,5 \text{ m}$,
 $h_2 = h_3 = 4 \text{ m}$ wtedy $g_1 = 0,44 \text{ cm} = 1\frac{1}{2}$ cegły, $g_2 = 0,60 \text{ cm} = 2$ cegły a $g_3 =$
 $0,75 \text{ cm} = 2\frac{1}{2}$ cegły. —

Do oznaczenia grubości murów obwodowych przy budynkach jedno-piętrowych, gdy te nie są podzielone stropami n. p. kościoły, budynki fabryczne i t. p. wyraża się wzorem: [16:] w którym [9:] oznacza grubość wyrażoną w długości cegły a [16:] i [16:] w metrach. $g = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{h}{3} + \frac{s}{5} \right] \dots \dots 16$. n. p. gdy $h = 4 \text{ m}$ a $s = 12 \text{ m}$ wówczas $g = 2$ cegły. —



Przy oznaczeniu grubości murów wieżowych i kominów wolnostojących [16:] fabrycznych: [16:] dzieli się całą wysokość na piętra o wysokości pięciu metrów, i wtedy przy wieżach daje się na najwyższym piętrze mur 45 do 60^{cm} grubo a mury niższe pogrubia się co piętro o 15^{cm}, przy wieżach daje się zwykle odsadkę wewnątrz, ale korzystniej dawać ją jeżeli można zewnątrz, ozdabiając i zakrywając gremiami i ozdobami architektonicznymi. —

Przy kominach daje się mur 30^{cm} w górnym kwadracie a pogrubia co 5 m o 15^{cm}, odsadkę robi się zwykle na zewnątrz, albo też wykonuje się mur stoczysto. —

Grubość muru w budynkach mieszkalnych nieoblicza się prawie nigdy, gdyż w każdym kraju lub mieście istnieją ustawy budownicze, które przepisują grubość muru dla poszczególnych wypadków co poznamy w ustawach budowniczych. —

Oznaczenie grubości sklepień i murów oporowych. -

Jeżeli się zastanowimy nad rozwojem konstrukcji sklepień w poszczególnych stylach, zauważymy że rozwijała ona się z biegiem czasu coraz więcej i dosięgnęła szczytu doskonałości w stylu gotyckim i w stylu odrodzenia. Wydoskonalenie okazuje się w dwóch kierunkach: w miaromowie: w zakładaniu sklepień nad coraz większymi rozpiętościami; następnie w zmniejszaniu grubości sklepień do możliwego minimum, lecz postęp ten nie był wynikiem badań teoretycznych, ale długoletniego doświadczenia oraz poczucia budowniczych i architektów. -

Badanie warunków stateczności sklepień jest jednym z najważniejszych zadań mechaniki budowniczej i zajmują się tem do dziś dnia najstarsze technicy. Wyniki osiągnięte do tych czas są bardzo ważne i cenne, chociaż nie w każdym wypadku dadzą się zastosować, a to nie z powodu niedokładności samej teorii, lecz z istoty konstrukcji sklepień; grubości sklepień bowiem zależy od rozmaitych czynników jako to: od kształtu i rozpiętości, od ciężaru własnego sklepienia i od ciężaru przypadkowego (przechodzącego) od materiału głównego i wierzającego od sposobu wykonania itp.

Wiele z tych czynników nie da się wyrazić dokładnie liczbami n. p. ciężar przypadkowy, wytrzymałość kamienia, dokładność roboty itp. - To cośmy wyżej powiedzieli odnosi się głównie do sklepień wzniesionych w budownictwie lądowym, bo przy budowie mostów wznoszą się najczęściej wykłtych kolebek, których obliczenie nie przedstawia wielkich trudności. -

Wzynała teraz metoda do obliczania grubości sklepień, polega na skonstruowaniu linii ciśnienia, która jest wynikiem równowagi założeń i twierdzeń często nieodpowiadających rzeczywistości. -

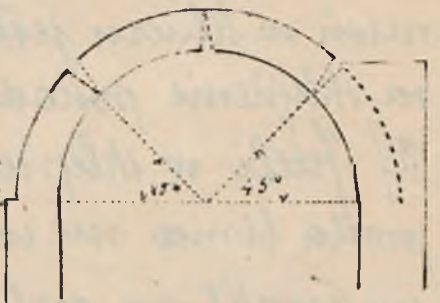
Teoria sklepień dzieli się na trzy grupy: 1/ Teoria klinowa najstarsza polega na wzajemnym oddziaływaniu pojedynczych klinów na siebie; już w roku 1808 badał w ten sposób Bittelwein. -

2/ Teoria przechylenia / *Umkipfungstheorie* /, która przypuszcza, że w razie zawalenia się sklepienia niektóre jego części obracają się około pewnych stosów zewnętrznych i wewnętrznych i z tego pochodzi nazwa szwów niebezpiecznych / *Fig 443* /, których rozłożenie się trzy w sklepieniu; w kluczu i dwa szwy odpowiadające kątom około 45°, dlatego też zwykle do tej wysokości wykonuje się nadmurowanie.

Zajmował się tą teorią Colomb, Grefler, który twierdzi, że linia ciśnienia nie powinna występować z grubości sklepienia. -

Fig. 443.

3/ Teoria zasadza się na zasadzie najkorzystniejszego nadwyrężenia materiału i twierdzi że ta linia ciśnienia będzie najlepsza, która najkorzystniej materiał nadwyręża / *Flagen 1862* / są to teorie dawniejsze. -



4/ Teoria teraz wznana polega na zasadzie, że linia ciśnienia nie powinna występować z środkowej trzeciej części grubości sklepienia / t.j. nie powinna występować z jądra przekroju /; *Witman Fleischerling, Schredler* i inni zajmują się tą teorią;

5./ teoria powstała w najnowszym czasie; wychodzi z założenia, że kamienie w sklepieniu wraz z zaprawą, należy uważać w pewnych granicach jako całość sprężystą. Bauschinger a oznacza się, linie cieni na podstawie takich sprężystych.

: Burr, Winkler, Iron, Enggese: -

Konstruowanie linii cieni wyjni nam większe, przy-
stuge przy obliczaniu murów oporowych, aniżeli przy oznacze-
niu grubości sklepień; Chcąc więc skonstruować linie cieni
w sklepieniu musimy przyjąć pewną, grubość w kluczu. -

Pondelet podał następujące wzory nabyte z długoletnie-
go doświadczenia:

1./ Sklepienie składające się z wterech jednakowych ka-
mieni co do wysokości utrzyma się, gdy grubość jego wyno-
si $\frac{1}{8}$ do $\frac{1}{7}$ rozpiętości, przyjmując przytem podstawę sklepie-
nia jako całkiem stałą. -

2./ sklepienie składające się z nieparzystej liczby nierównych
kamieni wywiera tem mniejsze parcie na boki im ka-
mien w kluczu jest większy; największe więc parcie wywie-
ra sklepienie posiadające szew w kluczu. -

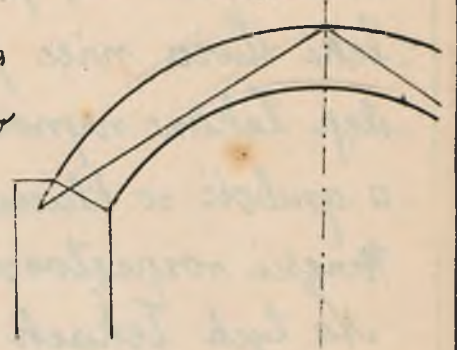
3./ jeżeli w sklepieniu o równej grubości da się wykreślić
prosto linia nie występująca z niego, która tworzy najwyż-
szy punkt na grubości z punktem zewnętrzny przy
podstawie: Fig 444./ wtedy sklepienie to nie zawali się, przy-
jmując, że mury oporowe są tak grube jak sklepienie. -

4./ Trzech powiększenie grubości sklepienia ku nasadzie
można grubości w kluczu zmniejszyć. -

5./ Parcie poziome sklepienia nie stoi w prostym stosunku

do jego grubości t.j. gdy naprzykład grubości sklepienia więcej -
 kserpny dwa razy to partie poziome nie zwiększy się dwa razy
 lecz będzie mniejsze. -

Fig. 444.



b: Im mniejsza jest strzałka sklepienia przy tej samej rozpiętości, tem partie poziome jest większe. -

Mając daną grubość w kluczu można
 oznaczyć grubość w dowolnym punkcie
 według wzoru § 17. / podanego przez Winklera
 $d_n = \frac{d_0}{\cos \beta_n}$ 17. / W którym d_n / oznacza
 grubość w dowolnym miejscu / d_0 / grubość
 w kluczu a β_n / kąt zawarty między pionem
 wa. poprowadzoną w środku a prosta łącząca
 ca. dany punkt z środkiem sklepienia -

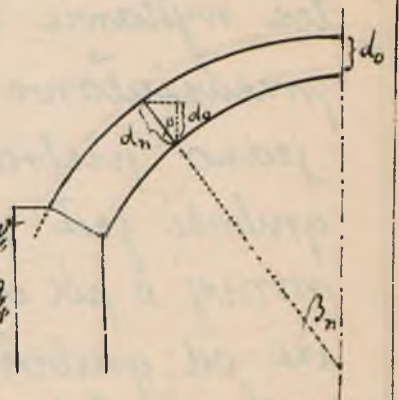


Fig 445.

Fig 445. / -

Oznaczenie grubości łęków. -

Do oznaczenia grubości łuków w budynkach mieszkalnych
 trzy do czterech piętrowych może nam posłużyć następująca
 tabela: I. -

Tabela. I.

Długość łuku płaskiego
 równa się grubości
 łuku odcinkowego od
 powiadającego kąta
 w 90° a katowego
 nad tą rozpiętością
 / Fig 44 b /

Rozpiętość w metrach	Grubość w kluczu w ceglach. dla łuków		
	pełnego	ostrosłupn. lub podwójnym.	spłaszczony jego do tej rozpiętości
do 2.0	1 cegła	$\frac{1}{2}$ cegły	$1\frac{1}{3}$ cegły
2 do 3.5	1 1/2	1.	$1\frac{1}{2}$ - 2
3.5 do 5.5	2.	$1\frac{1}{2}$.	2 - 2 1/2
5.5 do 8.5	2.5.	$1\frac{1}{2}$ - 2.	$2\frac{1}{2}$ - 3.

Barażo często osobliwie piwnice zastępiają się, w ten sposób że dzielą się przestroni łękami na mniejsze pola i zastępią się je od łęku do łęku kolebkami płaskimi; łęki służą więc jako podpory kolebek, natomiast gdy odstęp łęków wynosi 3 m daje się im szerokość $1\frac{1}{2}$ do 2 cegły a grubość w kluczu jeżeli strzałka wynosi przynajmniej 1/8 części rozpiętości jak w tabelce: II. Patrz: fig 447. -

Na tych łękach można też wystawić ścianę przedziałowe przez jedno piętro, których grubość jest przynajmniej o pół cegły mniej niż od grubości łęku.

Rozpiętość metrach	grubość kluczu wyrażona w cegłach
do 2 m.	1 do $1\frac{1}{2}$ cegły
2 do $3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ — 2
$3\frac{1}{2}$ — 5	2 — $2\frac{1}{2}$
5 — 9	$2\frac{1}{2}$ — 3.

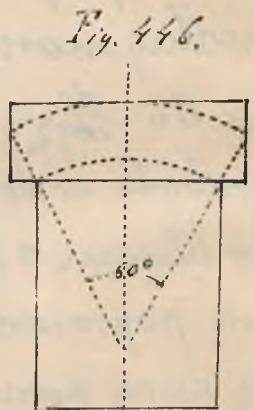


Fig 446.

Jeżeli łęki służą tylko do odgraniczenia otworów natomiast strzałka może wynosić nawet 1/8 części rozpiętości. -

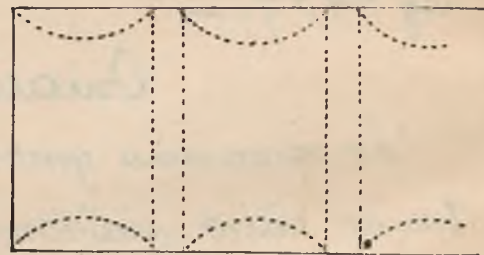


Fig 447.

Określenie grubości kolebek. -

Pondelet podaje następujące reguły do określenia grubości sklepień uosowych; dzieli on sklepienia według obciążenia na: a/ mocno obciążone, b/ średnio i c/ nieobciążone. -

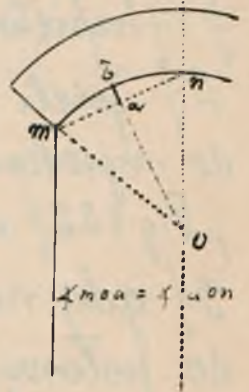
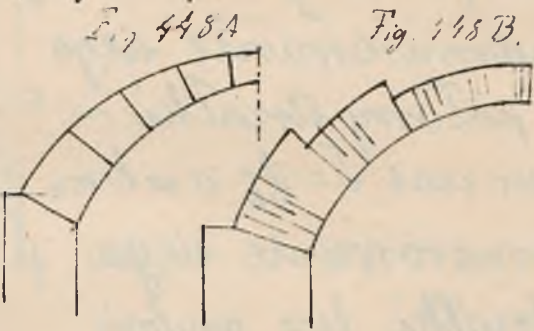
Dla nieobciążonych otrzymamy grubość w kluczu wyrażoną w cm. dodając do rozpiętości wyrażonej w metrach liczbę 10; jeżeli ten rozmiar wzięmiemy 2 razy

otrzymamy grubości dla sklepienia średnio obciążonego ~ a jeżeli który raz dla sklepienia mocno obciążonych. —

N.p. Niech rozpiętość równa się $s = 5m$ wtedy $\delta = 10 + 5 = 15cm$
 $\delta_2 = 30cm$ a $\delta_3 = 50cm$. —

Dla sklepienia pełnych eliptycznych z ciosów i dla pełnych z cegieł podaje Rondelet najmniejszą grubość w kluczu $\frac{1}{2}$ do $\frac{1}{3}$ części rozpiętości, jeżeli rozpiętość nie wynosi więcej jak 5^m grubość przy nasadzie zwiększa się $1\frac{1}{2}$ do 2 razy. Sklepienia ciosowe tu nasadzie stopniowo się zgrubia / Fig 448: A —

Rondelet podaje dla oznaczenia grubości w kluczu w sklepieniach odcinkowych następująca konstrukcja / Fig 449: /



tażony najwyższy punkt na podniebieniu / n / z najniższym w nasadzie / m / i łącząc te punkta z środkiem odcinka / a / kątem zawartym między temi liniami dzieli na połowę $\angle m o a = \angle a o n$ i oblicza grubość w kluczu przy użyciu zaprawy gipsowej ~

Fig 449

$\delta = \frac{ab}{5} + \frac{mn}{144}$ wapiennej zaprawie $\delta = \frac{ab}{5} + \frac{mn}{96}$. —

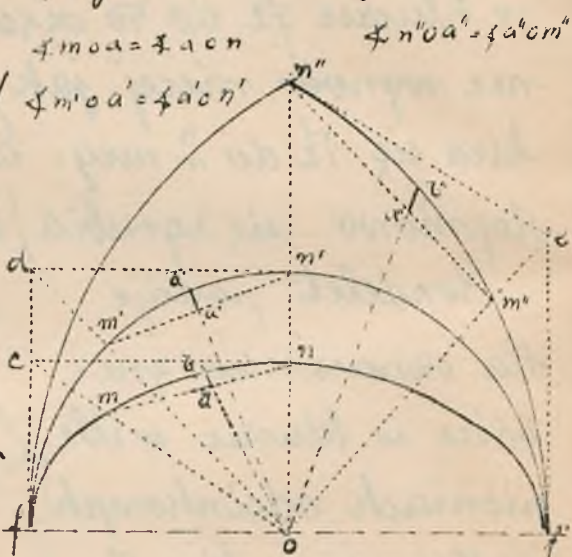
Dla sklepienia nieobciążonych z kamieni łomanych $\delta = \frac{ab}{5} + \frac{mn}{72}$ lecz grubość przy nasadzie powiększa się $1\frac{1}{2}$ do 2 razy. —

Konstrukcja ta może zastosować także do sklepienia pełnych, spłaszczonego i ostrołukowego ~ Fig 450: / linie c, f — d f — e f są styczne do łuku ~

sklepienionego w nasadzie a linie $c, n - en', dn'$ w punkcie najwyższym na podniebieniu. Wzory porostają, te same co poprzednio. -

Następnie podaje Rondelet dla sklepień pełnych o rozpiętościach 4m do $4\frac{1}{2}$ metrów z uwzględnieniem rodzaju nadmurowania następujące wzory: ~

1/ jeżeli nadmurowanie sięga do wysokości w kluczu [Fig 451/ wtedy grubość w kluczu $S = \frac{s}{48}$ ~



[s/ rozpiętość sklepienia:]. ~

2/ jeżeli nadmurowanie sięga do wysokości połowy strzałki [Fig 452/ w ten czas $S = \frac{s}{36}$ a w kluczu

Fig 450.

3/ gdy nadmurowanie sięga do połowy strzałki lecz grubość

sklepienia zwiększa się ku nasadzie [Fig 453/ w tedy grubość w kluczu $S = \frac{s}{48}$ a grubość w nasadzie $S' = \frac{s}{32}$. -

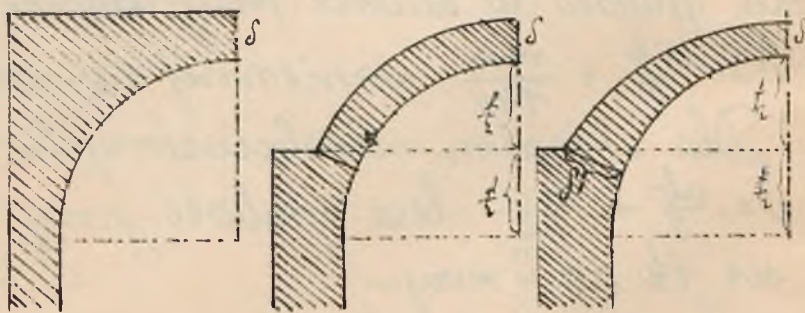
Dwa ostatnie wzory odnoszą się tylko do sklepień nie obciążonych. -

Fig. 451.

Fig. 452.

Fig. 453.

W budownictwie latodowem w budynkach mieszkalnych nieoblicza się prawie nigdy grubości sklepień tylko



sa przyjęte pewne wymiary i łuki, gdy rozpiętość jest mniejsza niż $\frac{1}{2}$ m. wtedy grubość w kluczu $S = 15\text{cm}$ jeżeli rozpiętość większa niż $\frac{1}{2}$ m to $S = 30\text{cm}$; dla sklepień z kamieniem łamanym jeżeli

$s < 4\frac{1}{2} m$ to $\delta = 52 cm.$ jeżeli $s > 4\frac{1}{2}$ to $\delta = 45 cm.$ -

Rankine podaje następujące wzory dla obliczenia grubości ~ sklepień w kłuzku a mianowicie: dla sklepień o łuku pełnym $\delta = 0.345\sqrt{r}$ dla sklepień o łuku kosowym $\delta = 0.412\sqrt{r}$ w tym ostatnim wzorze r - promień łuku szczytowego - większy.

Grubość przy sklepieniu spłaszczonej należy od rozpiętości im mniejsza rozpiętości tem mniejsza, może być strzałka a w ogóle może wynosić $\frac{1}{8}$ do $\frac{1}{5}$ rozpiętości. Przy nieoświadczonej obciążeniu, gdy rozpiętość s jest mniejsza, niż $2\frac{1}{2} m$ - przyjmuje się strzałkę $\frac{1}{8}$ do $\frac{1}{10}$ rozpiętości; gdy $s < 3$ to strzałka równa się $\frac{1}{6}$ do $\frac{1}{8}$ rozpiętości a gdy $s < 4$ to $r = \frac{1}{5} s$. Grubość kolebek odizolowanych osobliwie w piwnicach, gdzie sklepienie - drwiga nasyp i podłoga, to do rozpiętości $2\frac{1}{2} m$, grubość ~ sklepienia wynosi $\frac{1}{2}$ cegły do rozpiętości $3 m$ daje się $\delta = \frac{1}{2}$ cegły lecz wzmocnia się sklepienie łukami grubości 1 cegły. -

Do rozpiętości $4 m$ daje się δ w kłuzku $\frac{1}{2}$ cegły a w nasadzie $\delta = 1\frac{1}{2}$ cegły. -

Sklepienie pod schodami kamiennymi otrzymuje grubość: gdy $s = 2 m$ to $\delta = \frac{1}{2}$ cegły; gdy $s > 2 m$ to $\delta = 1$ cegły. -
 Uwaga: dla miary cegły przyjmuje się długość cegły t. j. $30 cm.$

W następującej tabelce III. podane są grubości dla sklepień ~ krzyżowych o rozmaitych rozpiętościach wyrażone w cegłach $\frac{1}{2}$ i 1 .

Tab. III.

Rozpiętości w metrach	Grubość kolebki w cegłach		Grubość łuku w cegłach	
	w kłuzku	wnasadzie	w kłuzku	wnasadzie
— do 5	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1
5 — $9\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	$1\frac{1}{2}$
$9\frac{1}{2}$ — 18	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2

Przy sklepieniach krzyżowych pod schodami kamiennymi daje się grubość kolebki

$\frac{1}{2}$ cegły a takim do rozpiętości $2\frac{1}{2}$ m, $S = 1$ cegła przy większej rozpiętości $S = 1\frac{1}{2}$ cegły. -

Przy sklepieniu klasycznym do rozpiętości 4 m daje się grubość w kluczu $S = \frac{1}{2}$ cegły a do rozpiętości 5 m to $S = 1$ cegła. -

Tabela II podaje nam grubość dla sklepienia baniastego. -

Przy sklepieniach wstępkich i za glastych, gdy strzałka wynosi $\frac{1}{10}$ do $\frac{1}{5}$ rozpiętości daje się grubość w kluczu do rozpiętości $s = 5$ m; $S = \frac{1}{2}$ cegły a gdy $s > 5$ m to $S = 1$ cegła. -

T. II.

Rozpiętość w metrach	Grubość w ceglach	
	S w kluczu	S w nasad.
do 4 m	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
" 6 m	1	1
" 8 m	1	$1\frac{1}{2}$
" 10 m	1	2.

Tabela 5 podaje grubości w ceglach dla bani na łazielkach. -

Oznaczenie

grubości muru oporowego. -

Rondelet podaje następujące wzory dla oznaczenia grubości muru oporowego dla sklepień pełnych wykonanych z cegieł. -

T. V.

Rozpiętość w metrach. -	Grubość w ceglach	
	w kluczu	w nasadzie
do 4	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
4 do 7.5	1	$1 - 1\frac{1}{2}$
7.5 do 12.5	$1\frac{1}{2}$	2.

I. Jeżeli nadmurowanie sięga do wysokości klucza -
 Fig. 451. $x = \frac{s}{11}$. -

II. Jeżeli nadmurowanie sięga do połowy wysokości strzałki -
 Fig. 452. $x = \frac{s}{9}$. -

III. Gdy nadmurowanie sięga do połowy strzałki - lecz nie nasadzie się, pogrubia Fig. 453. wtedy $x = \frac{s}{10}$. -

x oznacza w tych wzorach grubość muru oporowego a s rozpiętość. W wszystkich trzech wypadkach wysokość muru oporowego nie może wynosić więcej jak $2s$; t.j. podwójna rozpię-

tość, a rozpiętość nie powinna być większa, jak 4 m. -

za pomocą konstrukcji przedstawionej w Fig 454: można z grubości muru oporowego dla kolebki pełnej oznaczyć grubość tegoż dla kolebki spłaszczonej lub podwyższonej. -

Rysuje i oznaczam sobie z poprzednich wzorów grubość muru oporowego dla sklepienia pełnego: abc : i także punkt a : z punktem b : i linią ab : przecnie mi linie de : t.j. zewnętrzna, lice muru oporowego w punkcie f : z punktem a : promieniem af : i otaczam tak af do przecięcia się z liniami la i ka : i takżeciem punktą najwyższe na podniebieniu z punktem w nasadzie i otrzymam grubość dla muru oporowego dla sklepienia spłaszczonego: x_1 : która będzie większa, niż przy pełnym i grubość x_2 : dla muru oporowego dla sklepienia podwyższonego, która będzie mniejsza, niż przy pełnym sklepieniu, co widać też z rysunkiem. -

przyjmujemy:

$$x = \frac{1}{4} \delta$$

$$x_1 > x$$

$$x_2 < x$$

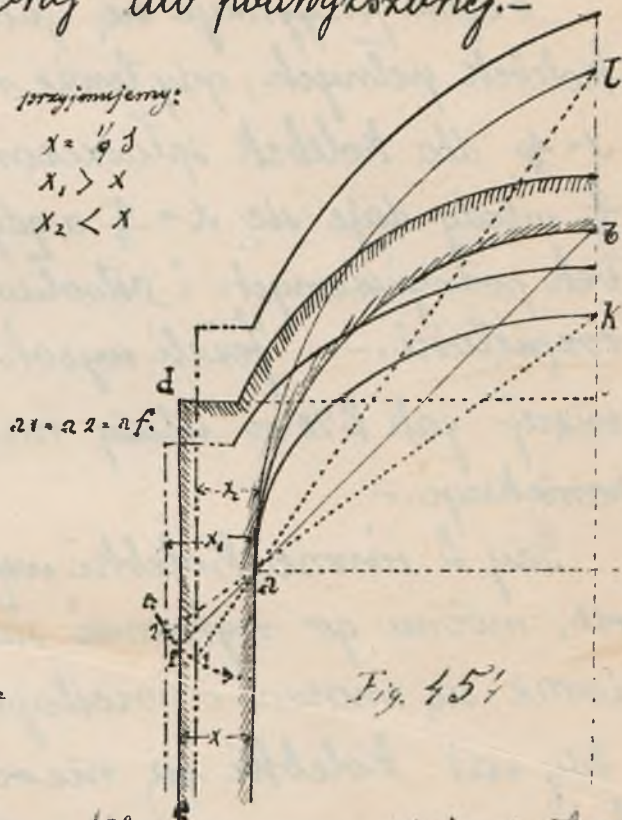


Fig. 454

Dla kolebki pełnych lub eliptycznych z ciosów, gdy grubość w nasadzie jest R razy większa, niż w kluczu podaje Rondelet następujące wzory:

Dla sklepienia nieobciążonego $x = [0.015 + 0.08]$ metra

Dla sklepienia średnioobciążonego $x = [0.026 + 0.15]$ metra

Dla sklepienia mocno obciążonego $x = [0.045 + 0.32]$ metra

Perronet podaje dla sklepień mostowych wzory dla oznaczenia grubości muru oporowego; gdy $s < 24m$ to $x = (0.35s + 0.32)$ met. a gdy $s > 24m$ wtedy $x = \frac{s}{24}$

Wogóle przyjmuje się jako grubość muru oporowego dla kolebek pełnych, gdy łęcze nie sięga nad linie szczytowa; $x = \frac{s}{4}$ dla kolebek spłaszczonej, gdy strzałka (f) wynosi do $\frac{s}{4}$ wtedy daje się $x = \frac{s}{4}$ a gdy $f < \frac{s}{4}$ wtedy $x = \frac{2}{7}s$. Dla kolebek podwyższonych i ostraluczonych przyjmuje się $x = \frac{1}{5}$ do $\frac{1}{4}$ rozpiętości. - Jeżeli wysokość muru oporowego wynosi więcej jak $2\frac{1}{2}m$ wtedy należy grubość jego o $\frac{1}{5}$ do $\frac{1}{8}$ części powiększyć. -

Gdy 2 równe kolebki wspierają się na wspólnym murze, można go wykonać tańszym, gdyż wtedy parcia poziome się znoszą i pozostają tylko ciśnienia pionowe; -

Gdy zaś kolebki są nierówne natomiast oblicza się grubość muru oporowego w ten sposób jakby kolebki - mniejszej nie było. Przy arkadach lub restawieriu kilku lub więcej sklepień poleca się co trzeci lub czwarty filar wykonać silniejszy, żeby w razie runienia jednego filaru nie runęła cała budowla. -

Przy filarach przykółkowych nie uwzględnia się całkiem parcia ziemi. -

Grubość filarów dla łęków przyjmuje się $x = \frac{1}{5}$ do $\frac{1}{5}s$ a dla sklepień zagiętych $x = \frac{1}{4}$ do $\frac{1}{5}$ rozpiętości nigdy - jednak nie powinna być grubość mniejsza jak $\frac{1}{2}$ cegły. -

Grubość muru oporowego dla sklepień krzywiznowych - o łuku pełnym lub eliptycznym przyjmuje się $\frac{1}{5}$ do $\frac{1}{4}$

przekadni figury nad ktora jest katowane sklepienie, dla tych sklepien o łuku podwyższonym lub ostralwonym przyjmuje się $x = \frac{1}{7}$ do $\frac{5}{8}$ przekadni. Jeżeli wysokości muru oporowego wynosi więcej jak $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ m natenczas należy grubości jego $\frac{1}{8}$ do $\frac{1}{10}$ części zmniejszyć.

Grubość muru oporowego dla sklepienia bania tego i klasycznego równa się połowie grubości muru oporowego dla kolebki pełnej o tej samej rozpiętości.

Do oznaczenia grubości muru oporowego podaje się ten deket następująca konstrukcja (Fig. 455):

Mając dane sklepienie wykreślamy sobie linie środkowa mn przyjmując ją jako linie ciśnienia prowadzącą styczną w punkcie m i p punkt n w którym się przecinają styczne łuków z środkiem o otrzymujemy szereg niebezpieczny ic robimy $dc = cb$ i nakładamy długość ab od punktu e podcinamy na prostopadłej długości $eg = 2ie$ równą podwójnej grubości sklepienia, następnie długości gf połowie i katujemy łuk promieniem og a długość eh wyznaczy nam szukana grubość muru oporowego.

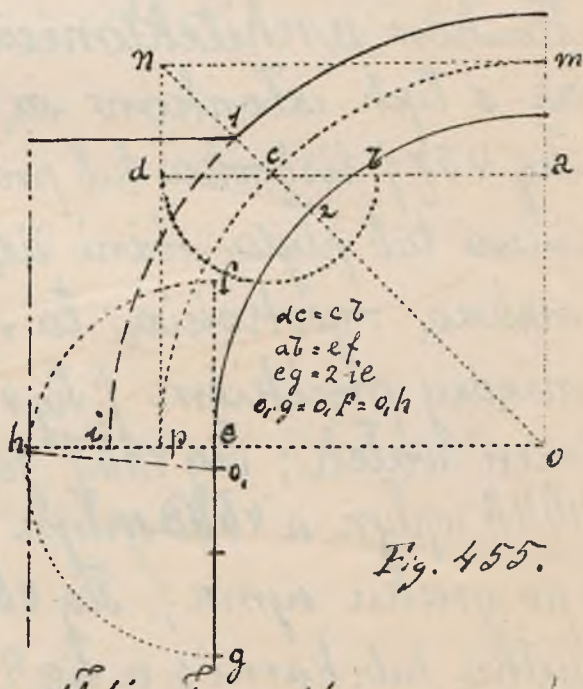


Fig. 455.

Udowodnienie tej konstrukcji jako przedawnione nie podajemy.

GZEMSY.

Gzemsy są to części konstrukcyjnej budynku występujące w murach, które służą do przerwania jednostajności gładkiego muru, już też do jego zakończenia u wreszcie chronią mur od opadów atmosferycznych.

Planie każdej gzymsu składa się z trzech głównych części: środkowej fig 456: / zwana chroniąca, część dolna fig 457: / zwana podpierająca i część górna fig 458: / zakończająca zwana wieńcząca lub koronująca. - Każda z tych części głównych składa się z pomniejszych części tak zwanych członków architektonicznych. - Najważniejsze z tych członków są, następujące: ~

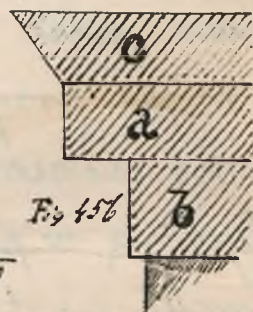
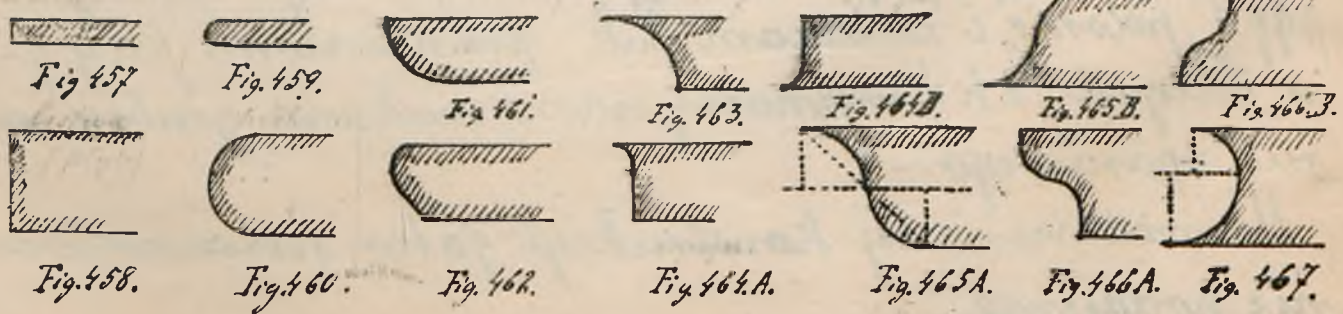


Fig 457: / listewka lub prawidełko / Fig 458: / listwa lub płyta różni się od poprzedniej ~ większa, wysokości; ta sama różnica jest między przeciekami / Fig 459: / a przetem / Fig 460: / ~ Fig 461: / cwierni wałek; Fig 462: / fajonnik; Fig 463: / spłynek; Fig 464A: / wplyn a 464B: / splyn; Fig 465A: / gruszec lub esorniki: / po grecku syma: /; Fig 465B: / gruszec odwrotny. Fig 466A: / piętka lub karnis a Fig 466B: / karnis odwrotny, wreszcie Fig 467: / wklesk lub żłobek składany.



W stylu greckim wszystkie karywe wykonano z wolnej ręki, w rzymskim oraz gotyckim wszystko za pomocą cyrkla. Bardzo często ozdabia się cłonki architektoniczne plastycznymi lub farbami n.p. jajownik ozdabia się t.z. wolemi oczkami: Fig 468:; przecik jagódkami: Fig 469:; listwy ząbkami: Fig 470:; symę listkami: Fig 471:; it. p.-

Połączenie czyli kombinacja cłonek architektonicznych zależy od celu i od stylu w jakim gręms jest wykonany, piękność zaś gręmsu zależy od stosownego rozmieszczenia jakoteż od stosunków rozmiarów pojedynczych cłonek między sobą, regół do tego nie ma żadnych i nabiera się to przez wprawę.-

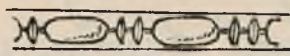


Fig. 469.



Fig. 470.



Fig. 468.



Fig. 471.

Przymiary

i późniejsi architekci podali (podali) niektóre stosunki wyrażone zwykłe w stosunku do połowy średnicy filaru, - która to miara nazywana modulem; moduł dzielono na 30 partes. Rozmiary całych gręmsów a także i cłonek architek. zależą od wysokości i rozciągłości oraz przekroczenia budynku.-

- Przy projektowaniu gręmsów trzeba głównie uważać na:
- 1) Cel i charakter budynku (gmachy publiczne, dom mieszkalny)
 - 2) Na materiał z jakiego gręms ma być wykonany (wytrzymały)
 - 3) Na kolor materiału n.p. gdy materiał jasny gręms powinien być drobniejszy, gdy ciemny może być grubszy.-
 - 4) Na wysokości, na której gręms ma być ustanowiony t.j.

żeby części jego mogły być z dołu dokładnie widziane i rozróżniane. -

5/ Na stanowisko widna t.j. żeby n.p. części więcej wystające nie zastaniały widoku innych części i l.p. -

6/ W końcu na styl w jakim ma być budynek wykonany. -

Podług ujęcia dzielimy gremesy głównie na 4 rodzaje:

- 1/ Gremesy cokółkowe;
- 2/ gremesy kordonowe lub przedziałowe;
- 3/ gremesy okienne i gremesy przy drzwiach, a na końcu
- 4/ gremesy główne. -

1/ Gremesy cokółkowe. Cokoł jak niemy ma za cel tworzyć widoczną podstawę budynku a zarazem chronić go od wilgoci, gremesy więc przy nim użyte nie powinny być za drobne i powinny wyrażać dźwiganie i wspieranie. Architektonicznie przeprowadzony cokół składa się z trzech części z trzech części dolnej: a fig 472 / zwanąj podstawą z części środkowej: b / zwanąj murem cokółkowym i z części górnej: c / zwanąj nadśadką lub pokrywą. -

Cokoły wykonuje się zwykle jako mur mieszany: patrz strona 31 cokoły: /

2/ Gremesy kordonowe lub przedziałowe służą do przedzielenia fasady budynku w kierunku poziomym, są umieszczone zwykle nad każdym piętrem pomiędzy ścianami piętra wyższego i niższego, mniej więcej w wysokości belkowania. -

Często mur wyższego piętra cofa się fig 473 A / lub onszom występuje przed licę muru niższego

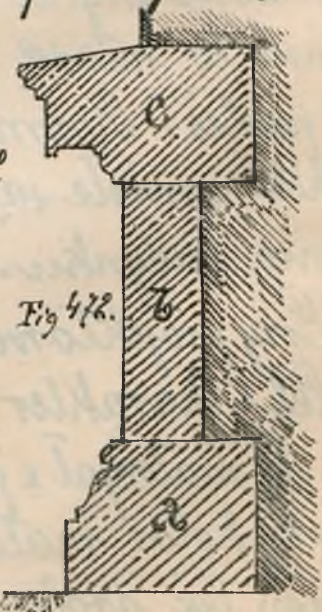
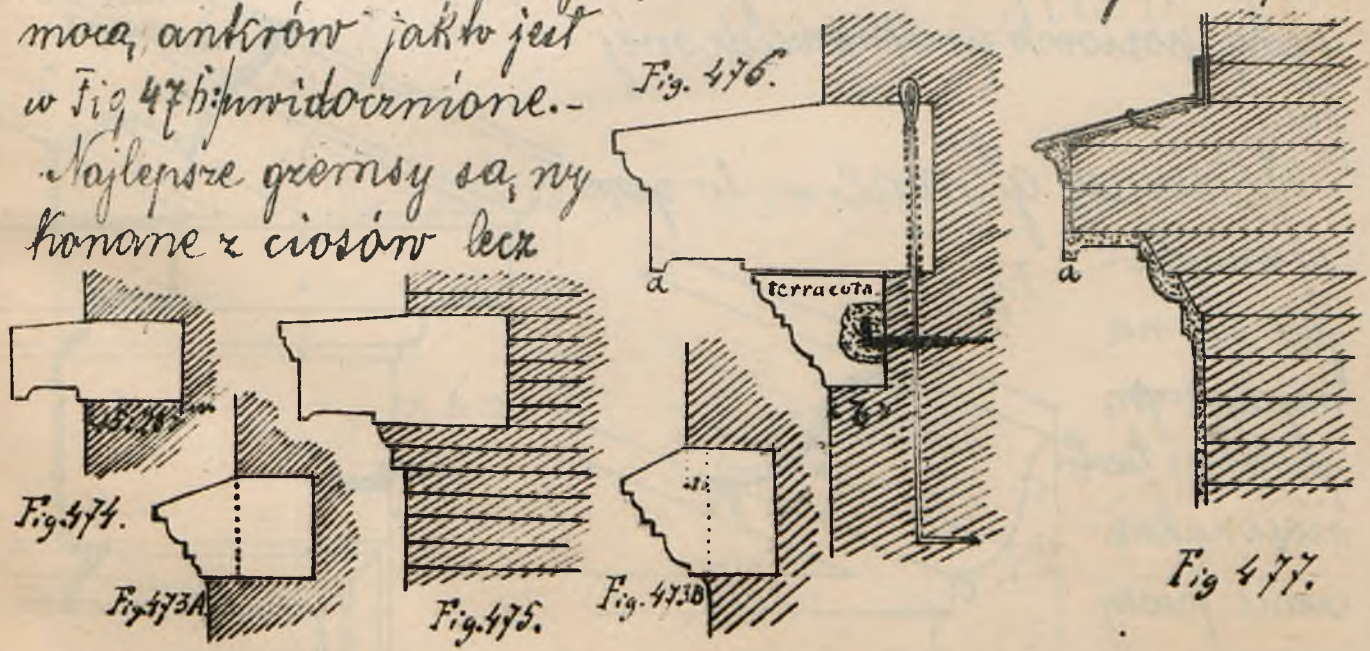


Fig 472.

piętra /: Fig 473B/ najwięcej 8^{cm}; w obydwu wypadkach stanowi przejście /: maskuje się odsadkę /: gremis kordonowy. -
 Gremis kordonowe wykonuje się, albo całe z ciosów lub z ciosów i cegieł lub jak unas najkrócej całe z cegieł. /: Fig 474 /: przedstawia najprostsz taki gremis, składający się z jednej płyty wypuszczonej w mur na 15 do 20^{cm}. Fig 475 /: przedstawia gremis prze-
 działowy nieco bogatszy w dolnej części są wysunięte i stórownie przyfrzesane cegły, często zamiast wypuszczenia cegieł, używa się ozdób architektonicznych wykonanych z terracoty, ~ gipsu lub cementu; ozdoby te używa się dopiero przy wyprawianiu muru, są one do 50^{cm} długie wydrążone, najlepiej je umocowywać za pomocą haków żelaznych pobielanych wbitych w mur, w dół w miejscu, gdzie ma przejść hak wraca się kaprawę i nasadza się, hak wtedy zagłębienie /: b /: w którym umieszca się terracota, w murze może wynosić tylko parę centim.

Fig 476 /: przedstawia taki gremis z ciosu i terracoty. Gdy części wystające ciosu są o wiele większe niż części tkwiące w murze w ten czas łączy się cios z murem dolnym za pomocą ankierów jakto jest w Fig 477 /: widać. -

Najlepsze gremisy są, wykonane z ciosów bez



sa. Kosztowniejšie, u nas też najchęćiej wykramują. Główny kot-
 donowe z cegieł stosownie je wysuwając i przykresując, nastę-
 pnie się je wyprawia (Fig 477). Aby woda mogła przedko spły-
 nac z gremiu daje mu się zwykłe ~~poziome~~ t.j. nachylenie na
 zewnątrz oraz t.k. nos |aa|, oprócz tego przy gremiach wyko-
 nanych z cegieł, aby uchronić je od wilgoci przykrywa się je
 blachą, cynkową, która, wpuszczona się w krawędź i drutem
 przymocowuje do muru. O wyprawianiu |ciężniem| gremion
 ceglanych będzie mowa później przy wyprawach. -

3. Gremy okienne i drzwiowe, co do kształtu można ~
 drzwi i okna w najprościej sposób otoczyć gremiem, a ~
 przy konstrukcyi należy uważać aby otoczenie te były połąc-
 zone z murem. Jako przykład przytoczymy okno z obda-
 senicą, w budownictwie ładownem bardzo często (wrestaj) uży-
 wane. - Wykonanie takiej obdasnicy najlepiej objaśni ka-
 łachona Fig 478 i przekroje. Fig 479 przedstawia oznaczenie
 kształtu symy. - Kształt symy wno-
 szący się |d.g| jest odmienny od
 symy poziomo przeprowadzonej
 |ac|. -

4. Gremy główne są to grem-
 y znajdu-
 jące się na
 najwyższym
 piętrowie i tworzą
 część nakry-
 cionej fasady

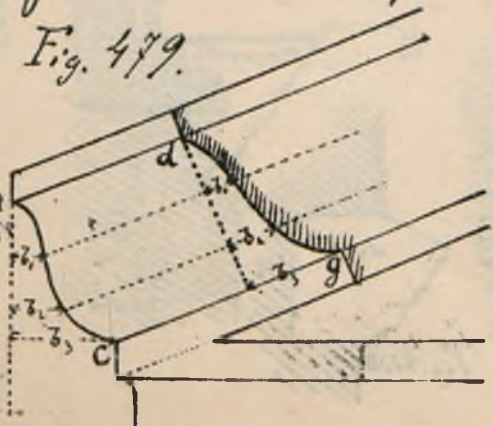


Fig. 479.

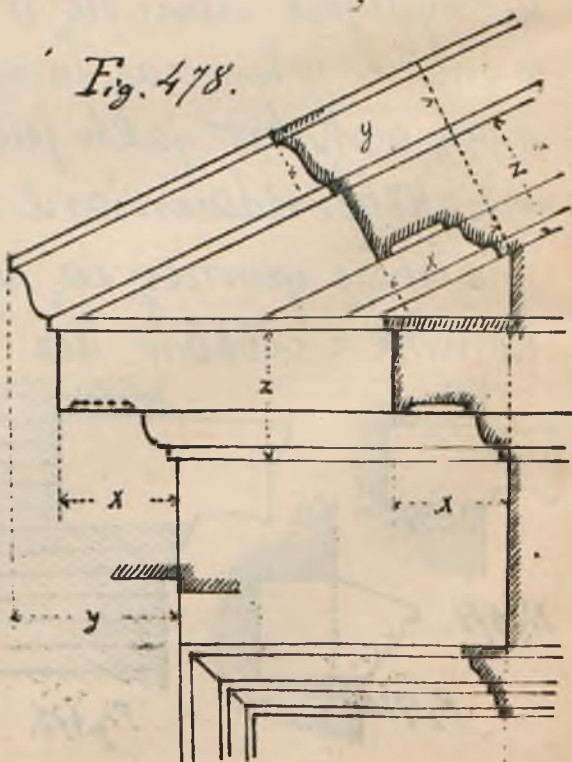


Fig. 478.

od góry. Główny najlepiej wykonywać z ciosów, tak też
 wykonywali Rzymianie i Grecy i do dziś dnia zachowały się bardzo
 piękne i bogate takie gzymsy, przytaczamy tu gzyms z świątyni
 Joniska Stator w Rzymie: Fig 480/. - Zwyczaj taki gzyms z cio-
 sów przedstawia Fig 481/. - Bardzo piękny i śmiały gzyms
 główny, wykonany cały z ciosów znajduje się nad rewalitem
 środkowym w lwowskiej politechnice, który dla przykładu
 podajemy w Fig 482/. -

Gzyms frontowy nad
 rewalitem głównego bu-
 dynku politechniki spo-
 cyna na 6 stopach i
 jest cały wykonany z cio-
 sów; pomieniał odległość
 2 stopów jest dany ana-
 lizy: 14 stop od osi do osi/
 niedługo całego ciosu
 między niemi, lecz wyko-
 nano płaskie sklepienie,
 które tworzy nam wiec
 t.z. architravę część pod-
 pierająca gzymsu; opiera się na ciosach
 (a) (b) (c) (d) (e) (f) dłuższych, opierających
 jednym końcem na stopie a drugim
 na murze; stopy równie: (g) (h); aby
 unowoczyć partie poziome sklepienia -
 płaskich są połączone z innymi: (antremi)

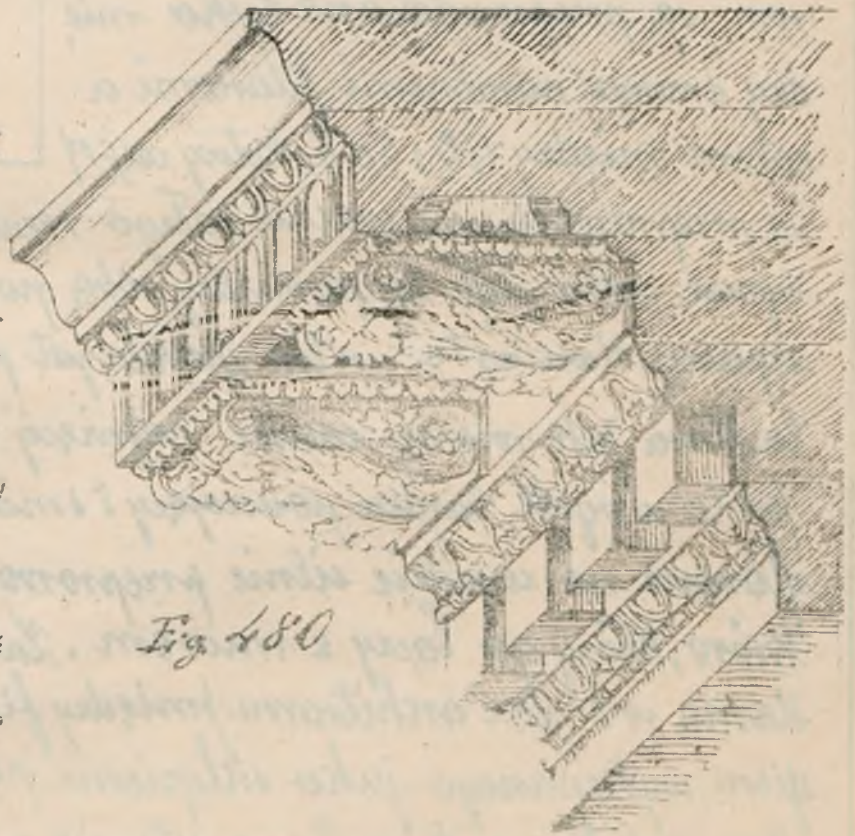


Fig. 480

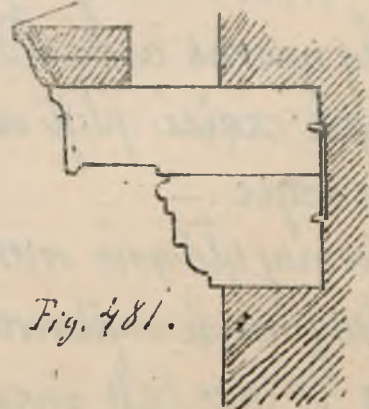
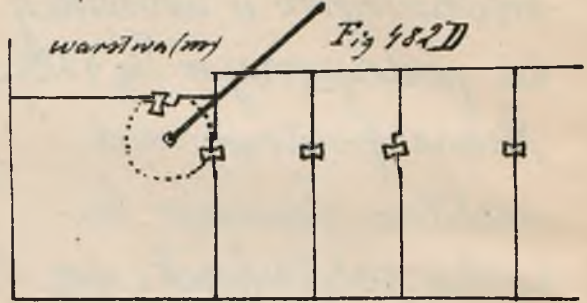
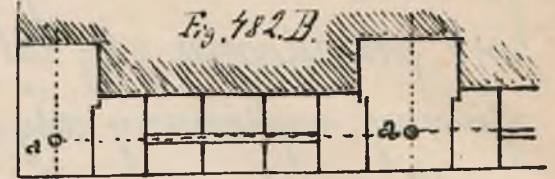
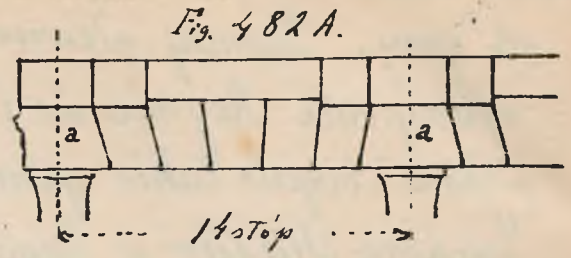
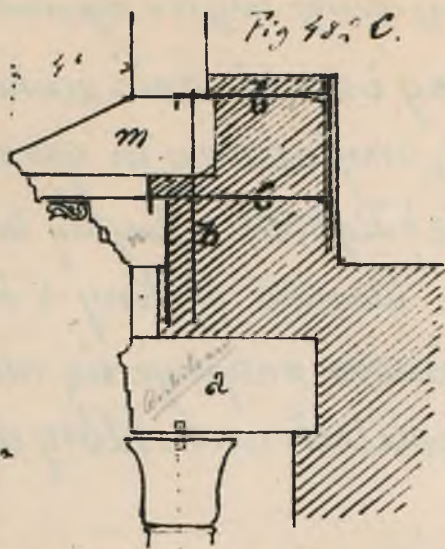


Fig. 481.

przechodząca
 wzdłuż całej
 długości rekali-
 tu. - Płyta
 wystaje około
 4', kotwy bb
 Fig 482 C: / Łączą-
 ce płytkę mu-



rem są przeprowadzone tylko mię-
 dzy dwoma narożnymi filarami a
 razem między 1 i 2 ; 5 a 6 , kotwy xos ; e f
 są przeprowadzone wzdłuż całego rekali-
 tu, oprócz tego poje-
 dyncze części płyt są pomiędzy sobą połączone na ramię i
 szpony kamiaste, w ten sposób jest połączona narożna pły-
 ta, która jak wiemy zawsze najwięcej wystaje patrz Fig 482 d:
 jest to wogóle bardzo pouczający i śmiały grzecz, bryma się
 głównie na zasadzie silnie przeprowadzonego systemu an-
 krow, który go łączy z murem. Łączona Fig 482: / przed-
 stawia w A część architravu między filarem piętrowym a dru-
 giem, wykonanego jako sklepienie płaskie w widoku z frontu
 B w widoku z góry. C przedstawia przekrój poprzeczny przez
 cały grzecz oraz założenie kotwu a d połączenie pojedyn-
 cych części płyt warstwy m / między sobą, i z murem,
 na rogu. -

Grzesy główne można też wykonać z samych cegieł, ale płyta
 wtedy musi wystawać mniej niż 50^{cm}, dlatego też często wycyna
 się do tego tak zwanych płyt grzesowych, są to właściwie

cegły większych rozmiarów 45 do 60 cm długie a 12 cm wysokości. -

Fig 483 przedstawia taki grzems. Gdy się nie używa płyt gipsowych tylko same cegły, wmurowuje się wtedy w mur szyny żelazne najczęściej kształtu $\{ T \}$ lub kształtów i układa się między nimi cegły $\{ \text{Fig 484} \}$ przedstawia widok z przodu na taki grzems, te łanki ustawia się w odstępach równych długości cegły $\{ 29 \text{ cm} \}$. Wszystkie szyny dla lepszego ustalenia przymocowuje się do szyny $\{ \text{zwykle kształtu kształtów} \}$ stojącej w kierunku prostopadłym do nich. Przy wyciu szyn może płyta wystawać więcej niż 60 cm. -

Fig. 484

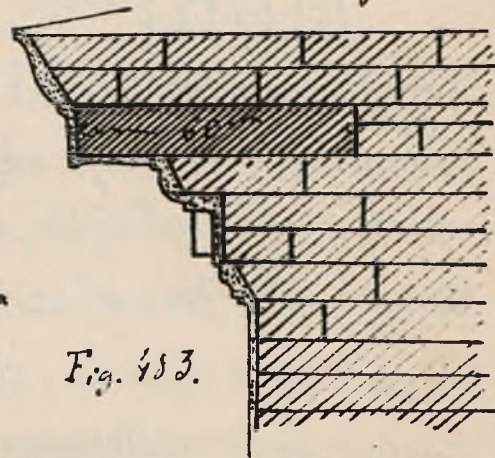
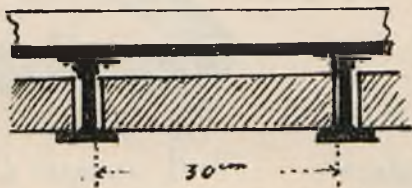


Fig. 483.

U nas najczęściej używają z powodu, że wymaga najmniej kosztów grzemsy wykonane częściowo z blachy a częściowo z cegieł, gipsu lub terracoty. - Stanowicie części

wystające jak rymę i płytę wykonuje się z blachy cynkowej prasowanej, która się przymocowuje do szablonów wykonanych z desek, szablony te daje się w odstępach około metrowych, albo się je wprowadza w mur lub też najczęściej przytwierdza do tramow dachowych; niższe części wykonuje się z cegieł i odlewów gipsowych. Mur 30 cm w tym razie wprowadza się aż pod samo szalowanie dachowe a do tramu i krolowi przybija się deskę tak zwaną okapową $\{ b \}$ w pewnych odstępach do tej deski przybija się żabki do których przytwierdza się blaszany grzems $\{ \text{Fig 485 A} \}$ $\{ \text{Fig 485 B} \}$ przedstawia grzems główny wykonany z blachy. Pod blaszaną płytę umieszcza się zwykle

Konsole z gipsu lub terracoty, które albo się wpuszczają w mur lub co jest lepszym umocowuje się za pomocą haków żelaznych. Konsole jakoteż inne ozdoby gipsowe nie powinny się drwigać i są to tylko czysto elementa zdobiące. —

Fig 485 B.

C.

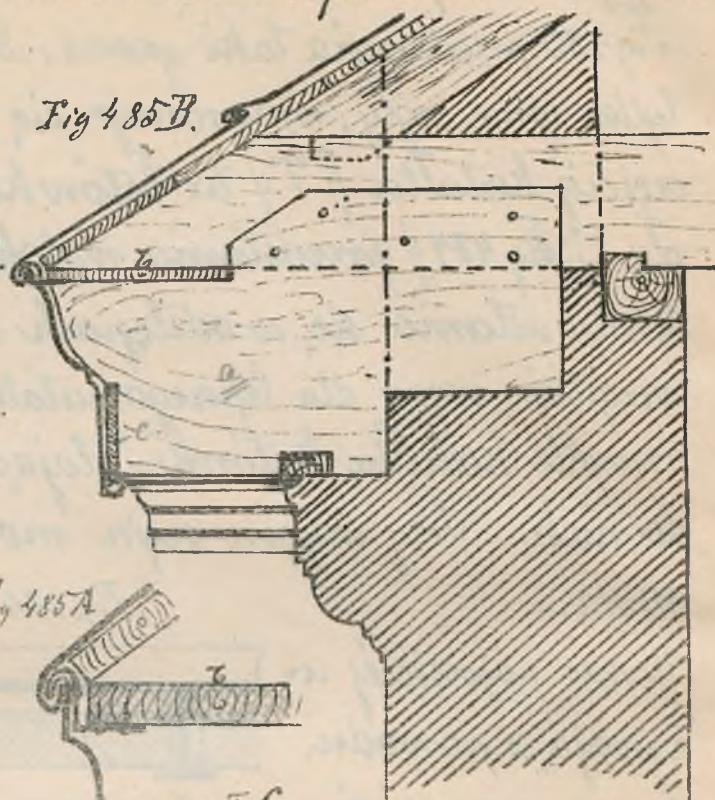


Fig 485 A.



MURY

leżące lub posadzki.

Posadzki wykonuje się z kamieni naturalnych, sztu-

cowanych albo też z szturowej lub naturalnej masy jak z zaprawy wapiennej, z cementu, gliny lub asfaltu. Według materiału i rodzaju różnicujemy następujące posadzki: 1/ Posadzka z wykładziną; 2/ Posadzka z płyt kamiennych. 3/ Mozaika. 4/ Posadzka ceglana i 5. Polepy. —

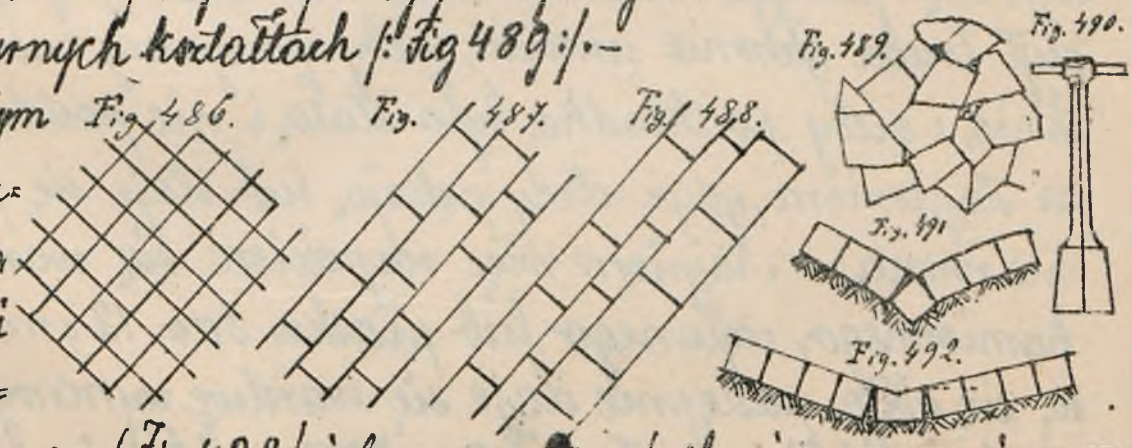
1/ sztywna posadzka kamienna zwana brukiem. Kamienie używane do wykonania bruku powinny być o ile możności dosyć twarde i trwałe, najlepiej wyprosi: granit, porfir, bazalt i gnejs, ale dla braku tych skał w niektórych okolicach używają piaskowce a nawet kamienie wapienne. — Pojedyncze kamienie powinny być o ile możności jednakowej wielkości i spójności cała, swa, podstawa, na podkładce a to z następujących przyczyn. Jeżeli po bruku porusza się wóz z ciężarem (B) — na lenoras na każde jego koło wyprze ciężar (C) który

działa na bruk, gdy ciężar ten trafia na większy kamień t. j. o niekorej powierzchni podstawowej, mniej go wiśnie w ziemię, aniżeli, gdy trafia na kamień mniejszy, dlatego też, gdy pojedyncze kamienie są niejednakowej wielkości bruk taki staje się ~ przedko nie równym, Sposób wykonania jest następujący:

A. W gruncie suchym rozściela się warstwę piasku 15 do 30 cm grubą, a w nim układa się kamienie. -
 B. W gruncie bagnistym układa się najpierw w piasku zwykłe kamienie lub płyty z kamienia łamanego, warstwowego 8 do 12 cm grube, na pokład ten daje się znów warstwę piasku 8 do 12 cm grubą, a w nim układa się bruk. -

Najlepiej wykonywać bruk z kostek o równych bokach wynoszących 15 do 20 cm układa się w rzędach mających ukłony kierunku do osi ulicy: Fig 485:/. - Gorszy jest już bruk w którym poszczególne warstwy tylko mają jeden rozmiar równy Fig 487:/. Jeszcze gorszy bruk jest ten, gdy kamienie w jednej warstwie są wprawdzie jednakowo szerokie, ale w warstwach innych są różne: Fig 488:/. Najgorszym jest bruk z kamieniami o nieregularnych kształtach: Fig 489:/. -

Przy każdym bruksie powłokoniu kamieni polija się je ręcznym kofarem: Fig 490/ ielaznym w drewnianym, ważącym około 15 kg. Podczas pobijania posypuje się ostro-ziarnistym piaskiem i polewa się 2 do 3 razy wodą. - Dla lepszego odprawa-



drenia wody deszczowej daje się brukom spad n. p. w dziedzinach ku jednemu punktowi na ulicach ku linii; spad ten wynosi przynajmniej 14%. W zagłębieniu powstałym przez nachylenie dwóch powierzchni układa się kamienie albo w sposób jak w Fig 491 lub w Fig 492:—

W budownictwie lądowym używa się bruku w dziedzinach, przejazdach, stajniach it. p.—

2. Posadzka z płyt kamiennych.— Niektóre skały przychodzą już w naturze jako płyty i takich używa się do układania posadzek. Najlepsze są płyty marmurowe następnie takie łupki: z namy jest łupek z Polhofen. U nas używają płyt z piaskowca t. z trombevelskich. Grubość płyt kamiennych jest do 8 cm, kształt rozmaity najczęściej kwadratowy lub wieloboczny; bok jeden wynosi 30 do 40 cm. Stopień obróbienia płyt zależy od tego głównie, gdzie są, płyty używane i podług tego albo się je wcale nieobrabia. n. p. przy chodnikach, albo obrabia się je szarytką, szlifuje się je a czasem się i poleruje osobliwie marmurowe. Przy układaniu płyt trzeba głównie uważać, ażeby spoczywały cała, powierzchnia i ażeby podkładka była stała, i nie poddawała się za stąpieniem, gdyż wtedy pękają, lub staje się posadzka nie równa.— Najpierw więc rozpostiera się warstwę gruntu kamiennego, ceglanego lub piasku 8 do 12 cm grubości, która się ubija, następnie daje się warstwę zaprawy rurytłej wapiennej lub cementowej 2 do 3 cm grubości a w niej dopiero układa się płyty, są one z wykle tylko z góry i z boków obrabiane (Fig 493). W ułożeniu płyt i sterzeniu zaprawy kalwa

się fugi rzadka, zaprawa, a następnie się szlifuje. Czasem łączą się -
płyty między sobą, na felcy fig 494 / lub wpusły / fig 495 / osobliwie,
gdy posadzka ma być nie przemakalna lub ogniotrwała.

Ażeby płyty dokładnie poxiom
mo ulożyci układa się najpierw
prorizorycznie co 1/2 do 2 m. po

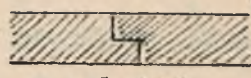


Fig. 494.

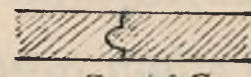


Fig. 495.

Fig. 493.



jedynke płyty dokładnie poxiomo zaprawa, libeli i taty warnej
i xaryna się od rogu układać płyty. Mając różnokolorowe i
rozmaitego kształtu płyty można ulożyci bardzo ładna, posadzka.

Posadzki takie były już bardzo dawno wynwane i Rzymia-
nie i Grecy zwykłe je wynwali w świątyniach. - W budownictwie
ładowem wynwa się posadzki z płyt kamiennych, w korytarzach,
przedsiionkach, kuchniach, kościołach, piwnicach, praczarniach,
w fabrykach i t. p. -

3. Mozaiki. (Opus musivum.)

Mozaikę wykonuje się z drobnych różnokolorowych kamyczków,
które się układa w rozmaite ornamenta a nawet w całe obrazy. -

W starożytności wykonywano bardzo często posadzki mozaiko-
we a wynvano kamyczków marmurowych lub z palonej gliny -
albo tzi z szkła, z tegoż ostatniego materiału wykonywano osobi-
wie w Wenecyi. Jako podkładkę dawano rodzaj betonu złożonego z ka-
prawy wapiennej i gzyru ceglanoego na to dawano cyfła, zaprawę -
wapienna, w której układano na kant małe kamyczki. Wiele pię-
knych mozaik, wykonano w starożytności, z któż jeden z nięknych
z przykładów podajemy tu jedna, z liczknych mozaik wykona-
nych w termach Carracali /: Fig 496 /: Pola rozcięzione na
rysunku liniami ukosnemi były wykonane z kamyczków -

namurowanych białych, liniami pionowymi były z czerwonych, poziomami z zielonych, pozostałone białe były z żółtych. -

4. Posadzki ceglane. -

Do wykonania posadzki ceglanych można użyć wiec zwykłe cegły murowe, które albo się układa na płaski i w tym razie jest posadzka $7\frac{1}{2}$ cm grubą i nazywa się leżąca, lub też układa się cegły na krawiec

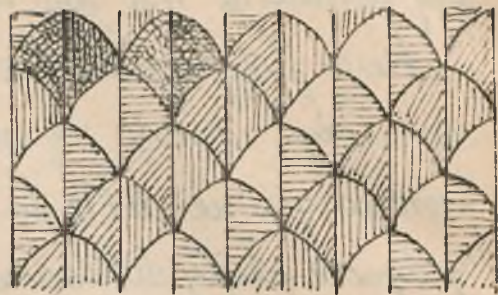


Fig. 496.

na długości i w ten czas posadzka ma 14 cm grubości i nazywamy ją stojącą. - W obydwu wypadkach wykonanie posadzki może być trojakić. -

1/ Cegły układa się w piasku jako też stougi pionowe wypełnia się piaskiem. -

2/ Cegły układa się w piasku, lecz stougi pionowe wypełnia się radką, zaprawą, wapienną. -

3/ Cegły układa się w 2 do 3 cm grubiej warstwie zaprawy wapiennej i stougi wypełniają się radką, zaprawą. Jeżeli cegły układa się na krawiec wtedy oprócz tego przy układaniu obraca się boki cegieł zaprawą. -

Układ cegieł przy posadzkach leżących może być zwykły (Fig 497) lub co częściej się wyna pod kątem (Fig 498) lub też na jedlinke (499) albo w szachownicę (Fig 500) i. t. p. -



Fig. 497.

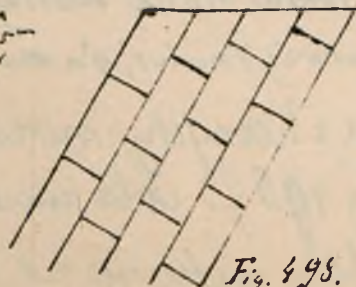


Fig. 498.

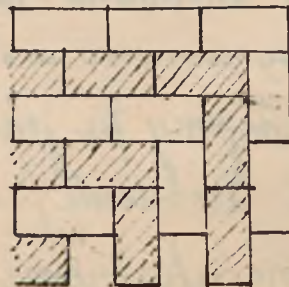


Fig. 499.

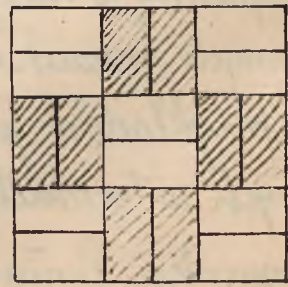


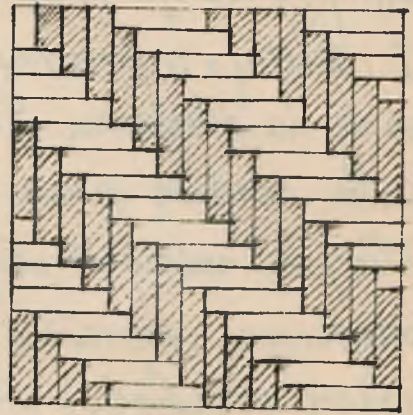
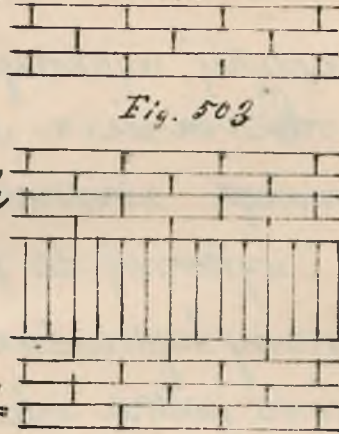
Fig. 500.

Podobnie też ukladają się cegły przy posadzkach jak zwykłe Fig 501 lub na jedlinkę Fig 502 albo też jak w Fig 503 i t.p. W ogóle układają się cegły w najprostszy sposób a mając cegły różnokolorowe można nawet bardzo pięknie wykonać desenie. —

Posadzek ceglanych używa się w korytarzach w sieniach, kuchniach, na stropach. — W miejscach gdzie chodki & wytrzymać posadzkę daje się stojącą lub podwójną, leżącą, która

Fig. 501.

Fig. 502.



jest o tyle praktyczniejsza, że tego powodu, że gdy się wierzchnia warstwa zniszczy można ją inną zastąpić, a przy stojących trzeba całą posadzkę zmienić. Do posadzek powinno się używać cegieł mocno wypalonych, często wyrabiają osobne mniejsze cegły zwykłe o rozmiarach 25^{cm} dług. 12^{cm} szer. a 5^{cm} grub. —

Tak posadzki ceglane jak i kamienne są w pomieszczeniach nie praktyczne, gdyż są dobrymi przewodnikami ciepła, w zimie więc byłoby bardzo zimno w pokojach; ponieważ lepiej już są cegły wydrążone (Str. 21) które układają się w ten sposób, żeby kanał z kanałem się stykał, w kanały te można wprowadzić ogrzane powietrze. —

Oprócz zwykłych i wydrążonych cegieł używają także do posadzek dobrze wypalonych płyt kwadratu kwadratowego lub nie-łobocznego, lub też t.z. flizy (Str. 22) wykonane z szlamowanej dobrze wypalonej gliny t.z. dość grubej. — Jako podkładkę używa się albo beton lub zwykłą posadzkę ceglana i układają się ją

*) 20/3 cych.

albo w wykładzie zaprawy wapiennej lub też cementu. - n.p. jak w Botiv-
kirche / słoborany / w Niedmire. Oprócz tego wyrabiają także flizy mo-
zaikowe. -

5. Polepy. - Rozróżniamy podług materiału i wykonania na-
stępujące rodzaje polep:

A. Polepy z zaprawy wapiennej, wykonuje się na układce muro-
wanej na sklepieniu lub wstawianiu. Najpierw daje się 15^{cm}
gruba warstwę gruzu kamiennego z mieszanego z zaprawą wapienną,
który się należycie ubija i wyrównuje do poziomu. Uwaga: w gruncie
wilgotnym używa się zaprawy hydraulicznej. Na tę podładkę
dopiero przychodzi właściwa polepa składająca się z mieszaniny
czterech piasku i jednej części wapna palonego gniejącego, mierni-
nie tę zarabia się dopiero po 14 dniach na wykładce zaprawe, -
i układa się w grubości 8^{cm}, po trzech dniach ubija się, przez
każde dni ciętką, kielnią, polewając przytem wodą i gładząc.

o zupełnem wyschnięciu polepy można ją zapuścić
2 razy olejem lnianym przez co nabiera porowatości piaskowca.

Osadka taka może przetrwać do 50 lat. -

B. Polepy wenecjańskie: Terrazzo. Polepa ta składa
się z trzech do czterech warstw. Pierwsza warstwa, która, Mo-
si, "fondo" nazywają jest 8 do 15^{cm} grubą i składa się z grubo-
tego gruzu ceglanoego, który ubija się drewnianym tłokiem
przytem polewa się rozpuszczonym wapnem / mlekiem -
wapiennym / następnie wyrównuje się ją do poziomu i ro-
stania się przez jeden dzień, żeby wystła, następnie u-
kłada się na nią drugą warstwę zwana, "Coperola" skła-
da się z drobno tłuczonej cegły lub kamieni / mających prze-

proja 1 do $1\frac{1}{2}$ cm i z wapna w stosunku jak 2 do 1 warstwę tę 8- do 10 cm grubą, ubija się przez kilka dni, większą kielnią i elarną, tak długo, żeby gdy się po niej chodzi nie rostanwały odciski. - Na tę warstwę daje się trzecią warstwę, która czasem jest osłonia, zwana czernona, składa się ona z grubo ziarnistej mączki ceglanej i z wapna w stosunku jak 2 do 1, dobrze zmieszana, masę układa się 4 cm grubą, i nią steruje narzuca się całą powierzchnię drobnymi różnokolorowymi kamyczkami marmurowymi i za pomocą ielarnego walca wciska się je w masę a następnie ubija przez kilka dni ielarną kielnią. - Po zupełnym stężeniu masy, co trwa 8 do 14 dni, szlifuje się piaskowcem a po zupełnym wyschnięciu politeruje się za pomocą drobno ziarnistego kamienia lub pumeksu, przytem zmywa się mokra szmatą, a gdy zupełnie wyschnie zapuszcza się olejem lnianym i wyciera się sukniem, przez co nabiera pięknego połysku. Nie równie piękniejsza otrzymuje się posadzka wzywając jeszcze ciwarła, w warstwie 1 do $1\frac{1}{2}$ cm grubą, składającą się z $\frac{2}{3}$ części sproszkowanego marmuru białego i z $\frac{1}{3}$ wapna gaszonego a w tej masie układa się podług wzoru różnokolorowe kamyczki marmurowe, które tak jak poprzednio wciska się, walcami, szlifuje się i poleruje. -


b. Polepa cementowa składa się z nierominy tarczy cementu i 2 części piasku. Trwałość tej polepy zawisa przede wszystkim od mocy posadzki. Jako podkładki używa się posadzki ceglanej stojącej, albo też części betonowej na powierzchni, gdy jeszcze jest mokry, nakłada się 2 do 3 cm grubą warstwę zaprawy cementowej. -

Aby utrzymać równą i poziomą posadzkę, układa się listwy dokładnie poziomo między nie nakłada się zaprawę i posuwając po listwach żelazną szynę, zbiera się nadmiar zaprawy. Posadzkę taką można wykonać drożakia, albo gładko lub też wcale się nie gładzić, ten ostatni sposób jest lepszy. Do gładzenia używa się tarki, wykonanej z twardego drewna, szkła lub stali, przy czym polewa się rzadkim cementem. Posadzkę cementową gładzoną dobrze jest dla zwiększenia ich trwałości rozpoczyć olejem lnianym lub szkłem wodnym. W tym celu przejść się posadzkę szorstką i potażem rozpuszczonym w occie, następnie nakłada się podwójnego firnitsu a no to farbę olejną, szkło wodne nakłada się rozpuszczonym stanie na polepę bez pośrednio po wyschnięciu. Posadzkę taką są trwałe i nie kruszą się. - Polepę taką można wykonać w każdej porze roku z wyjątkiem zimy. W nowszych czasach wywołują często polepę cementową wykonaną na sposób „Terrazzo”. Mianowicie na warstwę betonu 4 do 5 cm grubą, składającego się z gruzu i macerki ceglonej i wapna nakładają się warstwę zaprawy cementowej 2 do 3 cm grubą, w którą wlewką się drobne kawałki marmuru różnokolorowego, następnie jak przy terrazzo ubijają się i szlifują. -

Podobnie wyrabia się „Cakowane, Granitto” z tą różnicą, iż się kawałki marmurowe miera z zaprawą cementową i tą mieszaniną nakładają się na podkładkę na stopnie się ubijają i szlifują. Posadzkę cementową trudno wykonać bez szpar i rys lepiej więc jej z góry podzielić ją na mniejsze pola i wykonać każde pole oddzielnie, wykonanie takie jest takie i z tego powodu dobre, że posadzka taka nie pęka. -

Dlatego też, że trudno wykonać posadzkę jednolitą, wykonu-
je, w tych czasach płyty cementowe & których układa się posadzkę
tak samo jak z płyt kamiennych; płyty te można wykonać na
sposób terrazzo lub mozaikowo i wykonuje się je w ten sposób:

Pod płytę szklaną daje się rymek, na nią daje się blama, lub
zieloną skrynkę wymarowaną twardym; podług wzoru u-
klada się na szkło kamyczki marmurowe lub z palonej gliny,
na nie nalewa się radka zaprawę cementową, a następnie
wykłada zaprawę cementową.

D. Polepa gipsowa. W okolicach w których znajduje się
gips podłożem, można wykonać posadzkę z polepy -
gipsowej. Na stałej podkładce wykonanej z cegieł lub betonu
rozpostiera się 2 do 3 cm grubą warstwę mokrego piasku,
na piasku układa się listwy pomarowane mydłem o prze-
kroju  szerszą, stroną, do góry, wysokość tych listw równa

jest grubości warstwy gipsowej t.j. są 2.5 do 3 cm wysokość, między
tych listwami wykonuje się posadzkę oddzielnie, po stęże-
niu gipsu listwy się wyjmują a po 20 do 24 godzinach gips za-
czyną się rozszerzać i pękać i wtedy zaczyna się, ubijanie tło-
kiem drewnianym (Fig 505). - tak długo

aż się posadzka zacznie pocić; woda zacznie
wysypawać się. Pożniwie porostate po listwach



Fig. 505.

wypełniona się szybko gipsem zabarwionym potem się szlifuje
i zaprawia się olejem lnianym.

E. Polepa gliniana. Składa się z gliny, z krowi włosowej
z kwiłki, z krowich włosów, z płomy i t.p. ciał włókniastych.
Z takiej polepy urządza się łoki w stodołach 30 cm grube

w pomieszczeniach 15cm a w szpiclerach, na strychu tylko 8cm.

Wykonanie polepy glinianej może być trojakié:..

a) Sposób suchy t.j. nakłada się glinę w takim stanie jak przychodzi w naturze zwykle warstwami 8^{cm} grubemi, rozrabia się ją najlepiej nogami bez wody, wyrzucając z niej wszystkie napotkane kamyczki i korzonki, potem ubija się drewnianym tłakiem, na końcu polewa się siewką, krwią, wołową i powtarza się ubijanie tak długo aż ładnych rys nie będzie. -

b) Sposób mokry, na warstwie szutru 20 do 25cm grubej, dobrze utłuczonego, nakłada się warstwę gliny rozmoczonej 10 do 12^{cm} grubej, następnie ubija się kielką rary dolewając przytem siewki krwi wołowej, czasem dodaje się siewki. -

c) Sposób mieszany, na warstwie szutru nakłada się warstwę suchszej tłustej gliny 10 do 12^{cm} grubej i tłoczy się, następnie nakłada się rozmoczonej gliny, która się ubija i polewa mieszaniną składającą się z części krwi wołowej z częścią ciepłej wody i z 1/2 części mialkiej gliny, albo też mieszaniną krwi wołowej z siewką utłuczonym, w ten sposób wyrobiają często polepy w Szwecyi; tak się wykonuje podobnie tylko w kregielniach i stodołach; na strychu nie ubija się. -

F. Polepy asfaltowe. Pod asfaltem rozumieją mineralogowie smolę ziemną i w stanie suchym, technicy zaś nazywają asfaltem wapieni; głównie kręde; lub kamień piaskowy przesiąknięty; przesycony; na wokrós dziegiem ziemnym; bitumem; t.j. tak zwane wapiowce i piaskowce bitumiczne. -
Znajduje się w naturze w Tal de Travers w Szwajcaryi w kantonie Neuchâtel, w Lohssan w Alzacji, w Geysiel w departamencie

des Ain w Francji, na wyspię Trynidad, w Seefeld w Tyrolu i -
w wielu innych miejscach. -

Naturalny asfalt powinien mieć następujące własności: a) powinien zawierać tylko kredę i smolę ziemną; b) powinien być drobno i gestoxiarnisty; c) powinien zawierać 7 do 10% bitumnu a resztę kredy. -

Analiza najlepszego asfaltu z Val de Travers wykazała, że zawiera on 10% bitumnu 87% węglanu wapna a resztę, przypada na magnezę i inne nie rozpuszczalne ciała. -

Sztuczny asfalt zwany amerykańskim składa się z kredy, do której dodają olej ziemny i smolę gazonową. -

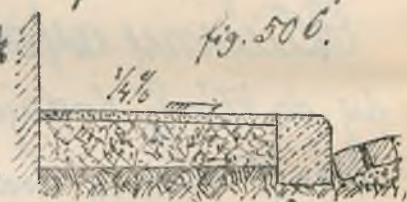
Asfalt można dwojako używać a) w stanie płynnym t.j. roztopionym i b) w stanie suchym i twardym t.j. Asfalt Comprimé. -

Trwałość polepy asfaltowej zależy głównie od podkładki, która się wykonuje z betonu lub posadzki ceglanej płaskiej w piasku osadzonej. - W Francji i południowych Niemczech używają jako podkładki betonu składającego się z zaprawy zawierającej części wapna hydraulicznego i 6 części piasku rzecznoego, na 3 części tej zaprawy daje się 7 części gruzu, wewnątrz budynków można używać zamiast zaprawy hydraulicznej, zwykłej zaprawy wapiennej z gipsem. -

Na podkładkę 8 do 15 cm grubą, układa się w odstępach najwięcej metrowych ielarne szyny o wypokości równej grubości warstwy asfaltu t.j. 1 1/2 do 2 cm i nalewa się, za pomocą radli ielarnych między nie roztopiony asfalt zmieszany z tym samym drobnym żwirkiem lub z grubym piaskiem następnie

się wyrównuje trzecią, cyną, pomniejszając ją, po poprzednich, ażeby cała powierzchnia nie była bardzo gładkie powypuje się ostrościami piaskiem. Jeżeli polepa nie jest ze wszystkich stron otoczona murami natenczas układa się z wolnej strony kamienie, t. zwane krawędrione 15 do 20 cm szerokie a 30 cm wysokości o długości dowolnej, powinny one wystawać po nad podkładką o tyle, jak ma być gruba warstwa asfaltu np. chodnikowej fig. 506. Przy wykonaniu polepy trzeba uważać, żeby się nie dostawała woda pod nie, gdyż w takim razie podnosi się i pęka. Topienie asfaltu odbywa w żelaznych kotłach, nasamprzód daje się smołę ziemną

7% potem 60% asfaltu a przy ciągłym mieszanin daje się 35% piasku lub żwiru asfalt powinien się nakładać na całkowicie suchą podkładkę.



Wykonanie w ten sposób małą niedogodność, że musi się na miejscu roztopiać asfalt, dlatego też w nowszych czasach wynałazł sposób suchego asfalt-Comprime. Mianowicie topi się asfalt za miastem i tenże w stanie suchym i gorącym dostawia się miejscie przemierzenia, w podwójnych skrynkach drewnianych, przykrytych kocami, ale trzeba go partiami ubijać i gładzić. Mieszanka jest podobna jak pierwsza, tylko daje się więcej piasku. Sposób ten ułatwia naprawianie. Wtaki sposób wykonują bruk uliczny szerególniej w Paryżu i Berlinie. Oprócz polep asfaltowych wykonują teraz płyty asfaltowe, które się osadza na gorącym asfalcie na podkładce betonowej. Kartal płyt jest zwykle kwadratowy bok wynosi 25 cm a grubość płyt 3 do 5 m.

na

WYPRAWY.

Wyprawa murów (Tynkowanie). -

Wyprawa, lub tynkiem muru nazywamy warstwę zaprawy zwykłej lub hydraulicznej, która się rozściela na murze, wykonanym z kamieni naturalnych lub z cegieł. - Mur tynkuje się albo tylko z jednej strony mianowicie wewnątrz, albo też z obu stron. Wyprawa wewnętrzna ma za cel chronienie muru od wpływów atmosferycznych, warstwę wewnętrzną, głównie dla tego się wykonuje, żeby otrzymać gładkie ściany. - Mur powinno się wyprawić dopiero, gdy tenże zupełnie wyschnie i się usiadnie, mur należy dokładnie wyczyścić najlepiej miotłą, wybrać fugi na ten głęboko oraz zwilżyć. -

Wyprawy zewnętrzne...

Tynk zewnętrzny można w wieloraki sposób wykonać mianowicie: 1. sposób: **Papowanie** wyprawa się do tego zaprawę podobnie rozrobioną jak do murowania, która się narzuca kielnią w grubości jednolitą, mniej więcej no. tenm grubości i porostania się za niemaruszona. - Wyprawy tej wyprawa się tylko w tych miejscach, gdzie nam chodzi tylko o przykrycie muru; doświadczenie uczy, że wyprawa taka jest najtrwalsza. W ten sposób wyprawa się mury przyściłkowe, na słychu w piwnicy, stajni woranni i t. p. -

2. Tynk **stebnowany** lub **groztkowany** (Lupyni tynk) składa się z takiej samej wyprawy co poprzednio, nieco grubiej naruszonej i pogrozkowanej; podmurowanej i t. p. -

3. Tynk **naruszony** (Tynk rusz) może być albo **czarny** t. j. że najpierw się ruszy a następnie narusza się jencem, jak

ładka, zaprawa, lub bę kamyczkowy, najpierw się mur zaprawia a następnie narzuca się zaprawę zmieszaną, z drobnym żwirem rzeczonym lub tłuconymi kamieniami, lecz częściej wykonuje się w ten sposób, że narzuca się zaprawę a następnie obrzuca się żwirem; wyprawy takiej używa się zwykle, gdy mur podzielony na borie. -

4. Wyuczajny gładki tynk składa się z dwóch lub trzech warstw. Na pierwszą warstwę z gruboziarnistego piasku i z tłułego wapna, nakłada się warstwę drugą, chudsza, lecz z drobnoziarnistego piasku i gładzi się kielnią, i raciera, reiberka; larkas. Chcąc otrzymać całkiem gładką wyprawę daje się trzecią warstwę złożoną, z wapna, drobnoziarnistego piasku z twardym lub gipsu; cała średnia grubości tej wyprawy wynosi 13 do 15 cm. Chcąc uzyskać dokładną płaszczyzną poziomą, na kładomy na mur placki zaprawy w linii poziomej, która przedtwa się zapomocą pionu w paski i między temi pastkami dopiero się wyprawia. Jeżeli powierzchnia muru ma być podzielona na borie, nie bardzo wystające na łoncas wywna się je wprost i wyprawia, gdyżas borie mocno wystają, na łoncas ciągnie się je podobnie jak gromy; patrz niżej ciągnięcie gromów. - (str 214)

Najlepsza pora roku do wyprawiania murów jest wiosna następnie nie bardzo późna, jesień, wreszcie lato, najskodliwiej wyprawiać w zimie. -

Wyprawy wewnętrzne.

Rozróżniamy następujące wyprawy wewnętrzne:

1. Wyprawa z wyuczajna, która się tak samo wyprawia

jak gładki zewnętrzny, lecz używa się zwykle trzy warstwy, trzecia warstwa składa się z bardzo drobnego piasku i gipsu. -

2. Stuczek biały składa się z mieszaniny wapienia białego zleśniałego z gipsem lub co lepiej, taki jak dawniej używano z proszkiem marmurowym. Gipsy lub większe szlufkaterye wykonuje się najpierw z grubszą z zwyklej zaprawy, do której na każdą dodaje się 1 część gipsu a gdy już ta zaprawa całkiem wyschnie nakłada się stuczek biały. -

3. Stuczek lustro składa się z tłustego dobrze wypalonego wapienia zmieszanego z miłąkim proszkiem marmurowym lub alabastronowym lub też dobrym nie palonym gipsem w stosunku jak 1:2 mieszaninę tę starannie się karabia na gęstą masę, jeśli się używa kielni i zwykle się też karabia, stosownie do tego jakichcemy nastrojować marmur. Najpierw namaca się z wycięcia zaprawę wapienną, a dopiero na nią, na grubości 1/2 cm stuczek lustrowy, gładzi się go wycięcia, tarka, następnie tarka pokryta białym filcem a w końcu szlifuje się stalową kielnią. -

Ponieważ tę pokrywa się barwnymi nasładującymi marmur, farby te rozrabia się w wodzie wapiennej do której dodaje się masy stuczkolustrowej w nie wielkiej ilości. Gdy kolory należą do wiatka, polewuje się dla powiększenia połysku używa się wosku, terpentyny i t. p. W ten sposób można aż do stądzenia nastrojować marmur. -

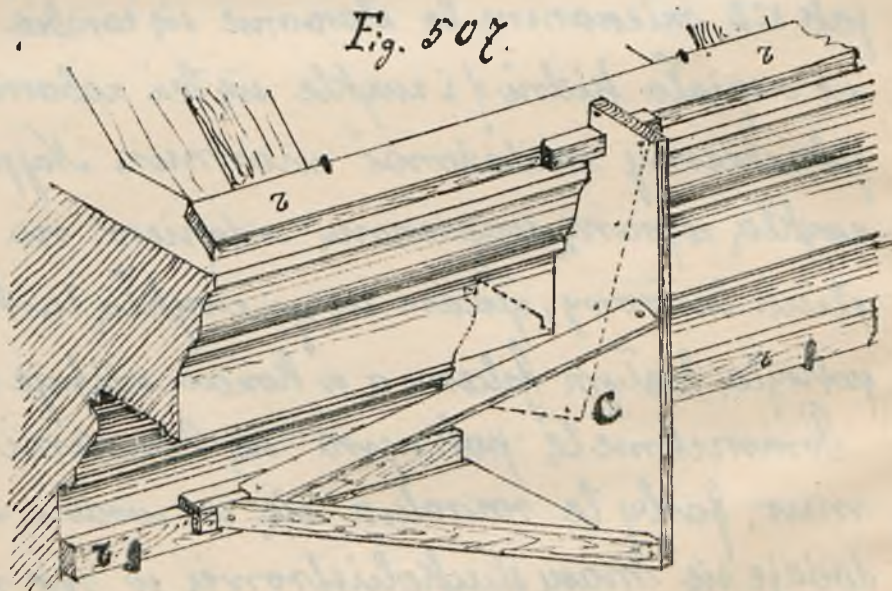
Ciągnięcie gipsu.

Chcąc wyprawić gipsu ceplany obraca się go najpierw z wycięcia zaprawa, do której dodaje się zwykle nieco gipsu, żeby przedko stębiała i następnie ciągnie się szablonem / c. / który

umocowany jest prostopadle do t.z. sanek poruszających się po listwie przymocowanej przeważnie hakami porażmo do muru [zob. Fig. 507]. Szablonem ciąga się byłnią zaprawę, następnie narzuca się 2 q₂ biał. n. ta. warstwę zaprawy ściągając się, szablonem tak długo dopokąd nie otrzymana się całkiem gładki grims. Do wierzchnich warstw jeżeli grims znajduje się wewnątrz budynku dodaje się więcej gipsu, albo też używa się wyprawy stinkowej, gdy również dodaje się wapna hydraulicznego lub cementu, chociaż lepiej jest dodawać już do poprzednich warstw więcej cementu niż do wierzchnich, gdyż w tedy grims taki jest brzołowy i przy wysychaniu nie pęka.

Szablony grimsów wycina się na desce a następnie na blasze i przybija się do deski. -

Całkiem w taki sam sposób ciągną się bo nie mocno wyłajające [strona 212.]



POWŁOKI. - (Anstrich.)

Chcąc upiększyć wyprawnioną fasadę powleka się ją farbami. Mur powleka się dopiero, gdy zaprawa całkiem wyschła, gdyż w przeciwnym razie powstają plamy. Normalne są sposoby powlekania murów; do powlekania na zewnątrz używa się najczęściej tłuściołych farb

wapiennych, składających się z mleka wapiennego i jakiegoś barwnika. Jako farby wapienne są używane: żółta ziemia, okier, kamień brunatny, terra di sienna, umbra, czerwien angielska, minium, cinaber, kobalt, ultramarin, berlinka, chromozelona, grynoryn, sadra frankfurcka, sadra z kości, albo też papier ze słomy lub tuczojny węgiel i l.p. Powłoka taka nie jest bardzo trwałą dlatego też lepiej już ostatnia warstwa, kaprawy rabarwici, a od razu wszystkiej kaprawy rabarwici nie można, dlatego sposób ten najlepiej się nadaje, gdy mur jest poświęcony pilastrami lub gremiami na mniejsze pola. —

2. Powłoka olejna muru taka, powłoka, powleka się, gdy już jest całkiem suchy, najpierw powleka się go olejem lincowym, a następnie farbami olejnymi. Jako trwałą powłokę podaje następująca: do 1 kg kipiącego oleju dodaje się 0.5 kg kalafonii a ~ 0.5 kg bielej słowiańskiej i ta mieszanina, powleka się mur 2 do 3 razy. Powłoki olejne chronią wprawdzie najlepiej mur od wpływów atmosferycznych, ale mury tracą, przez wypełnienie porów na przepuszczalności, a jest to najlepsza naturalna wentylacja w pomieszczeniach. Powłoki te mimo, że są dosyć kosztowne nie są bardzo trwałe, gdyż cząstki olejne mieszaniny ułatwiają, się i powłokę trzeba co kilka lat odnowić. —

3. Doznaczenie powłoki olejnej używa się, powłoki składającej się, przeważnie z mydła n.p. używają, takiej mieszaniny: na 9 do 10 kg. kipiącej wody doznacza się 0.75 kg mydła i ta mieszanina, powleka się, ostrożnie mur, jeżeli nie tworzyły się szumowiny, po 24 godzinach powleka się, drugi raz.

(Wskazywać zachodzi tylko to, nieogólnie, że trudno osiągnąć jednorazowo rabarwici.)

a następnie powleka to się, powłoka, złożona z 1/4 kg albumu na 4 litry wody. -

Sposoby wewnętrzne.

1.) We wnętrzu najczęściej powleka się ściany farbami klejowymi t.j. farbami rozrobionymi w gorącej klejowej wodzie; im lepszy klej tem lepsze są i trwałe farby. Używa się albo tylko jednego koloru lub kilku, zwykle wykonuje się mniej lub więcej podobne malowidła albo z wolnej ręki albo za pomocą t.z. patronów. W papierze powycinane rozmaite wzory. -

Imię sposoby ozdabiania ścian są kosztowniejsze i rzadziej używa się do malowideł i używane zwykle tylko w pałacach, wилach, kościołach, salach i t.p. Poróżniamy tu pięć sposobów malowania: a.) malowanie al Fresko b.) Stereochromia c.) malowanie enkantyczne, d.) malowanie al Tempero. e.) Sgrafito.

Kilka dniemy się tu bliżej zastanowić nad temi sposobami, podamy tu tylko główne zasady wykonania. -

1. Malowanie al fresco polega na tem, jak już sama nazwa wskazuje: po włożeniu „fresco” znaczy inwiera, że farby wodne składają się na inwierę, zaprawę, składającą się z wapienia i piasku, powinno się więc tylko tyle muru na raz wypra-wić ile się przez dzień jest w stanie pomalować. Malowidła te są bardzo trwałe; mamy zachowane freski wykonane przed kilku set laty, trwałość ta głównie polega na tem, że farba wchodzi w inwierę, zaprawę. -

2.) Stereochromia polega na tem, że jako środek łączący farby z zaprawą używa się zwykłego szkła wodnego. -

3.) Enkantyczne i jako środek łączący bywa używany wosk, żywica lub terpentyna. -

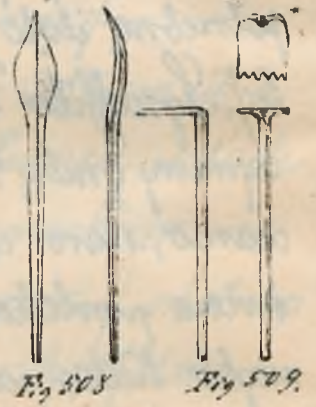
4. Malowanie, al *Tempere*; przytym sposobie ostatnia warstwa zaprawy składa się z gipsu, mleka napieonego i *fiorissu*, na nią nakłada się farby wodne. Al *tempere* tem się różni od, al *fresco*, że to ostatnie wykonuje się tylko na całkiem świeżej zaprawie, a pierwsze na suchej. Ten sposób można nakładać też i na papierze i płótnie ale musi się je najprzód jak się ma gruntować następująca mieszanka: kółtka z jaja białe się z olejem makowym, a i powitanie piany wleady daje się trochę wody, podczas ciągnięcia mieszania, oraz potrzebna ilość farby wodnej. —

5. *Sgraffito* wykonuje się w następujący sposób: Ostatnia warstwa zaprawy gruba $\frac{1}{4}$ lub $\frac{1}{2}$ cm koloru się jakimś ciemną farbą, na czarno, szaro ciemno brunatno i t. p. następnie, gdy zaprawa jeszcze świeża powleka się ja, jasną farbą, najczęściej wapnem białym, szybko kilka razy, żeby był czysty nieplamisty ton. Następnie patronuje się na tę powierzchnię rysunek jakiegoś ornamentu i wykreśla się go równomiernymi narzędziami /: Fig 508 i 509: / (str. 215) a na końcu narzędziem przedstawionym w Fig 509: / wydobyje się z pod białej barwy ciemne tło, otrzymamy więc rysunek jasny na ciemnym tle cieniowany ciemno i na pół plastycznie wyróżniony. Ozdoby te są łwate i piękne.

KONSTRUKCYA schodów KAMIENNYCH.

Opólne zasady konstruowania i obliczania schodów poznaliśmy w pierwszej części niniejszych skryptów, przy schodach drewnianych, przytłajimy więc wprost do konstrukcji schodów kamiennych. *Horlalt* i sposób obrabiania stopni kamiennych: Stopnie kamienne wyrabia się o ile możności z kamieni twarzących.

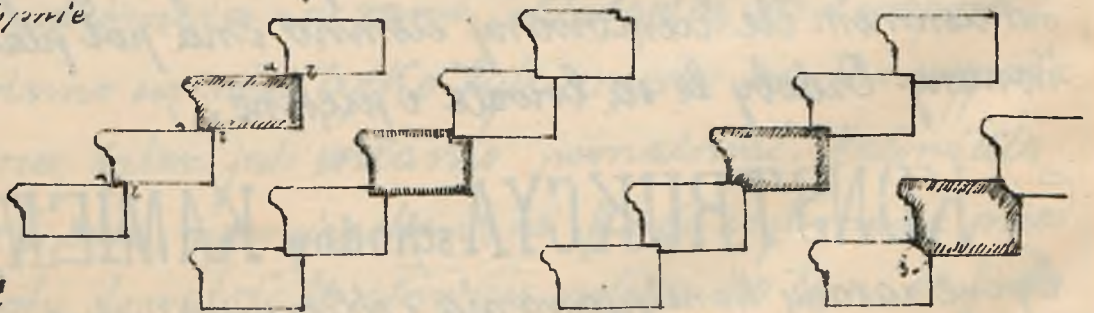
i drobno ziarnistych, najlepiej z marmuru, granitu, syonitu, bazaltu itp. u nas najczęściej wyrabiają z piaskowca lombardzkiego. —
 Głównie prawie zawsze pełne. Powierzchnia sadzawki powinna być równa, płaska, ale nie zbyt równa; gładka; najlepiej, żeby były drobno górkowane, dla powiększenia szerokości sadzawki wykonuje się tak jak przy drewnianych wyskokach jej przed podstawką, który się profiluje. Spieranie pojedynczych stopni na sobie może być rozmaite. Najprostszym sposobem, że się wprost wypiera jeden stopień na drugi: Fig. 511; pomiędzy stopnie, a żeby powiększyć ławie daje się staniol, tekturkę, sukno lub filc jeden stopień zachodzi na drugi 3 do 5 cm. —



Gdy schody nie są z dołu widzialne to obrabia się je tylko na zewnętrznie. Ten sposób spierania jest, że się wprost, albo dolny stopień w górny: Fig. 512; lub górny w dolny: Fig. 513; w obydwóch wypadkach grubość stopnia musi być większą od wysokości jego o głębokość wcięcia, która wynosi 1 do 2 cm a szerokość 3 cm zależny to od jakości materiału.

Można też stopnie

spierać w sposób pokazany w Fig.



514; szerokość

wewnętrzni

Fig. 511

Fig. 513.

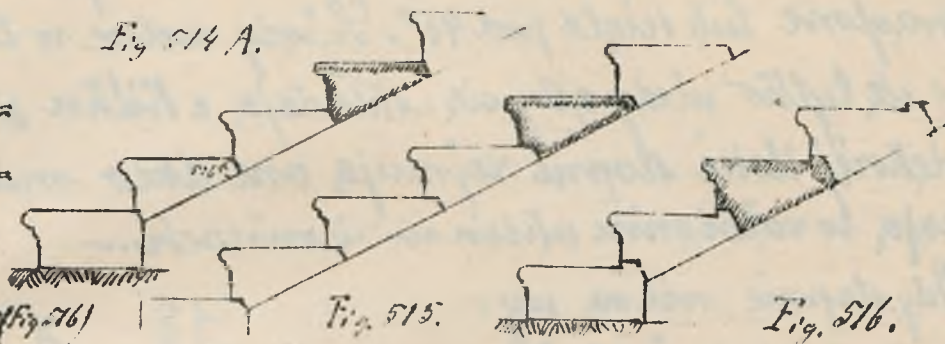
Fig. 512.

Fig. 514.

spierającej jest około 3 cm. — jeżeli wymagamy, żeby schody patrząc z dołu przedstawiały jedną, płaską powierzchnię naówczas nadaje się stopniom kształt mniej więcej trójkątny. —

i tacy się tylko na rełkniecie /: Fig 514 / szerokość rełkniecia /: równa
wz. dla piaskowca 5 do 6^{cm} dla marmuru 3 do 5^{cm}. Cretciej je-
dnak tacy się narowicie /: Fig 515 / - Schody, przy których mo-
głaby się pomiędzy

stopniami dostać
woda pod spód wy-
konuje się rełknie-
cie ponad sadzawką
przez podwyższenie



spisob ten wywra się najczęściej przy schodach zewnętrznych
czyli wolnych t.j. przy schodach nieprzykrytych. - Schody ka-
mienne mają tę wadę, że są ogniotrwałe, w czasie ognia ula-
twiają więc ratunek, gdy przeciwnie drewniane tylko przeno-
szą ogień z jednego piętra na drugie. Kształt rełku poziome-
go przy schodach kamiennych tak samo może być rozmaity
jak przy schodach drewnianych, tak samo też dzieli się według
stopni na schody o stopniach nasadzonych i wpuszczonych. -

Podług położenia różnimy schody I. wolne /: zewnętrzne /:
i II. wewnętrzne a te ostatnie podług konstrukcyi na A. podparte
i B. wolnowiszące. -

I. Konstrukcyja schodów wolnych czyli zewnętrznych. -

Schody zewnętrzne mogą być trojakiem sposobem wykonane
nie a) można na nie wstępować z trzech stron lub b) z dwóch
stron albo c) z jednej strony, w każdym razie należy schody
niektóre tak wykonać, żeby nie były połączone z murem, w
dymku t.j. fundament schodów nie może być wykonany
w połączeniu z fundamentem budynku, tylko przy oddzieleniu.

się budynki fundament schodów nachyliłby się.

Fig 510: / przedstawiła schody wolne przylegające z trzech stron A w widoku B w rzucie poziomym; Stopień najwyższy tworzy karaim przy drzwiach wchodowych. - Wzrostki są zwykle na rogach okrągłe lub ścięte pod 45°. Schody wolne w ten sposób wykonuje się tylko wtedy gdy się składają z kilku stopni, gdyż przy większej ilości stopni zajmują one dużo miejsca i przeszkadzają, w szczególności, w drzwiach.

Gdy stopnie nie są wykonane z jednej sztuki co jest zwykle możliwe tylko najwięcej przy dwóch najwyższych stopniach, to pojedyncze kamienie łączą się między sobą kłami lub dyblami. Aby się

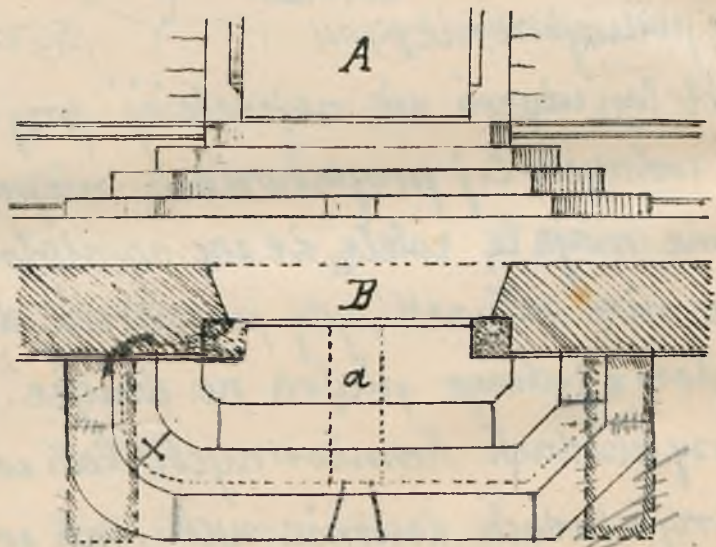


Fig. 510.

stopnie nieprzewidywalnie, łączą się ze sobą za pomocą, nie są spawane z murem. Dlatego też są połączone z stopniami na jakiejś wyjątkowo Fig 510: /

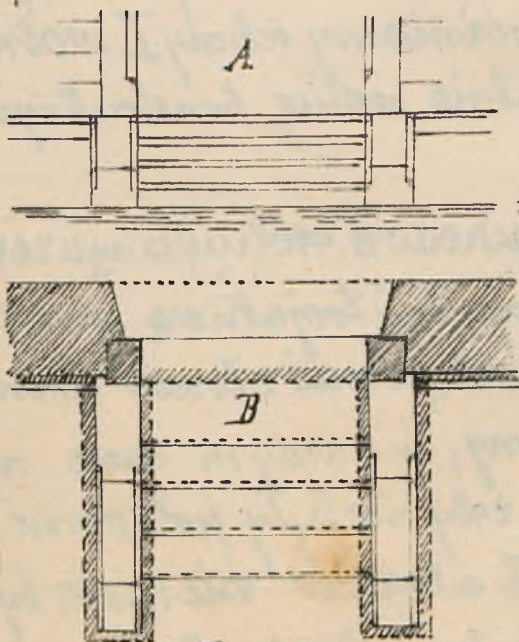


Fig. 518.

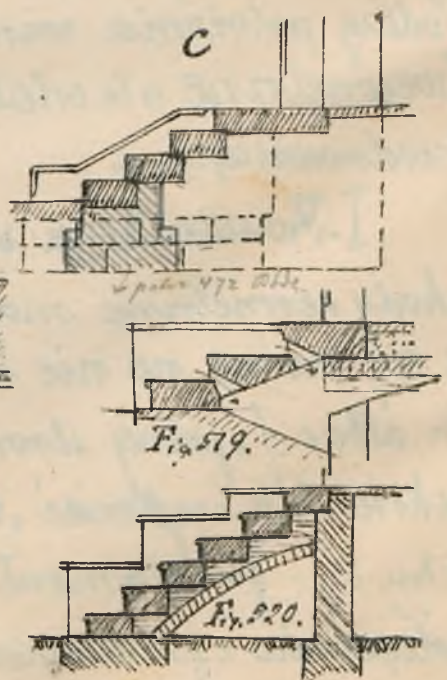


Fig. 519.

Fig. 520.

z kilku stopni podmurawuje się, je w całej długości zwykłe
 ceglami w ułamencie stopniowo z muru wysoniętych, gdy schody
 są, niekiedy wykonuje się, tylko dwa mury razem i teci po środku
 na murach tych powinien się, spieroci przynajmniej pierwszy
 stopień. Żeby woda deszczowa mogła spływać ze stopni nada
 je się im małe nachylenie na zewnątrz i wykonuje zwykłe jak
 w Fig 516. Wolna długość stopni dla piaskowca trembleletkie-
 go może wynosić około 6 m.

*Hand - brotha stant 5h 50
 w stopniach schodowych występuje*

Fig 518: przedstawia schody zewnętrzne z mu-
 remi polierowanymi l. j. na które tylko się z je-
 dnej strony wstępuje, A: widok B: rzut poziomy
 a C przekrój, stopnie wpuszcza się w mur na
 8 cm. Mur polierowany kończy się albo poziomo (Fig 519) lub
 pionowo (Fig 520); albo też przy dłuższych schodach stopni-
 wo (Fig 521). Schody wolne można też wykonać jak w Fig
 521: l. j. że wstępuje się na nie z dwóch stron, są to po prostu
 schody podwójne polierowane prowadzące na wspólny ~
 podest; w ogóle w układaniu tych schodów zachodzi ~
 wielka rozważałość. - Użycie jednego z tych
 sposobów zależy od wspaniałości bu-
 dynku lub też od miejsca.

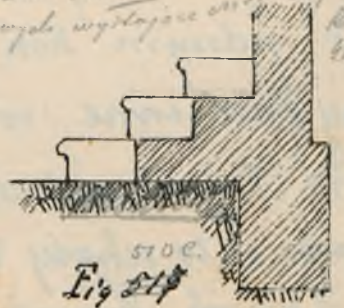


Fig 518

II. Schody wewnętrzne.

Jakie mogą być kształty rzutu po-
 ziomego tych schodów oraz ich roz-
 miary w którym budynku wiele r-
 mówiono już w pierwszej części niniej-
 szych skryptów, przy omawianiu ogólnych schodów.

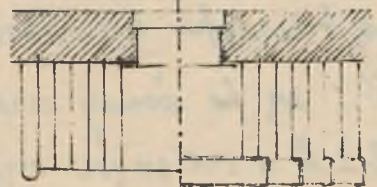
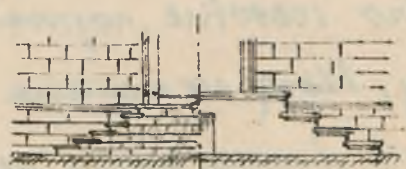


Fig 521

Przystępny wprost do konstrukcji schodów wewnętrznych kamiennych. Schody wewnętrzne dzielimy na A podparte i B wolnowiszące.

A. Schody podparte wewnętrzne.

- 1. Schody podparte mogą, a często być wewnątrz sposob wykonania:
 1. Stopnie jednym końcem są wpuszczone w mur otaczający ~ klatki schodowej, a drugim w mur wykonany wewnątrz klatki schodowej.
 2. Stopnie są jednym końcem wpuszczone w mur a drugim końcem spoczywają na leżni spierających się na filarach
 3. Jednym końcem są wpuszczone w mur a drugim w bruce kamienne: czołgi policki / spoczywające na filarach i wreszcie
 4. Stopnie są w całej długości i szerokości podparte sklepieniem czołgi są to schody t. z. podsklepione. -

1. sposób. Wewnątrz klatki wykonuje się pełny mur policki wprost wzdłuż korytarza do muru w którym się znajdują, okna ~ które wprost osłaniają ramiona schodów; mur ten nazywają deska wykonuje się z cegły a stopnie wpuszczają się na 8 cm głęboko: Fig 527 przedstawiła w ten sposób wykonane schody annuarne w murze poziomym i przekroju. Konstrukcja podestu - może być rozmaita. Często gdy schody nie są bardzo szerokie, najwięcej 1.20 m wykonuje się podest z jednej płyty, którą się wpuszcza z trzech stron w mur na 10 do 20 cm a jedną stronę opiera się na murze irodkowym / na duży / lub też na brusach kamiennych gładkich na duży i murach ~ Fig 528 są te bruce wykrętkowane / a /, lecz częściej składa się podest z 2 a czasem więcej płyt, które się łączą między sobą na feli i zalewa się fugą cementową / Fig 529. W braku takich płyt wykonuje się podest jako sklepienie czołgie, krzyżowe

lub kolebkowe; sklepienie wykonuje się, zwykle 15cm grube, a rozkła-
powinno wynosić 4 do 5cm na sklepienie przychodni nosy i po-
dłoga z płyt kamiennych, sklepienie opiera się albo na brucie
kamiennym; tworzącym razem słupien; Fig 522; / lub też
w nowszych czasach wyciąga, dwuiga-
rów stalowych o przekroju T lub I. ~

Fig 524; i czasem łączą się go ankre-
m z murem klatki
schodowej. Tak br-
uz kamienne ja-
ko też dźwigary
są, wyprowadzone
w murze opierają
się w środku
na dury.

Pracem też
wyciąga się
łęków o kła-
re opiera

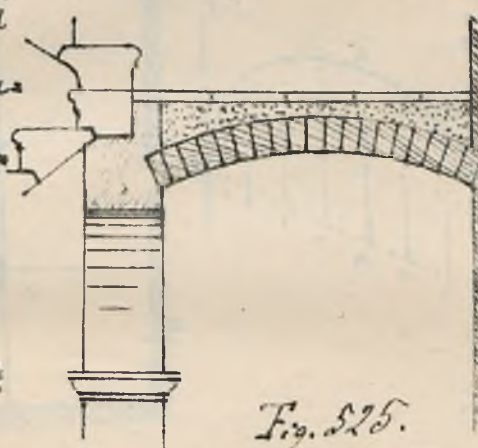


Fig. 525.

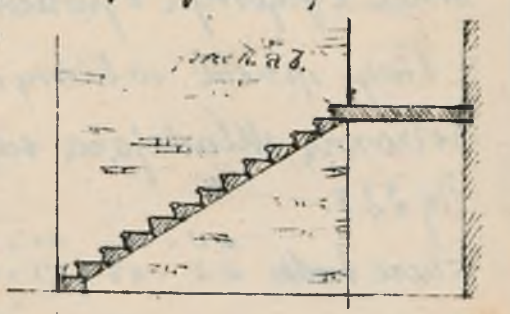


Fig. 522.

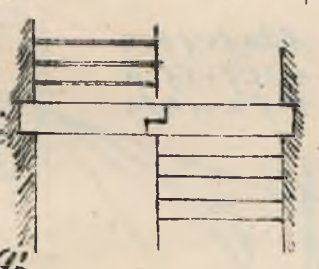


Fig 522A.

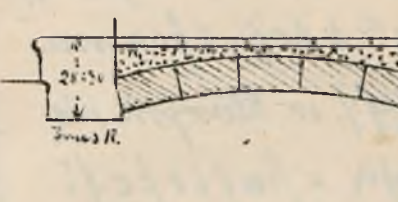


Fig 523.

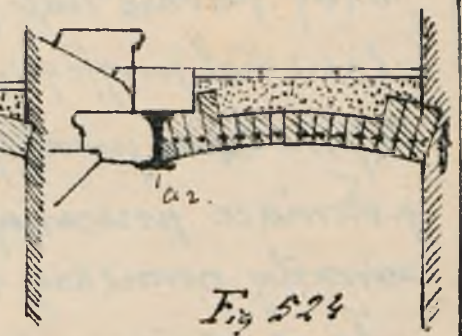


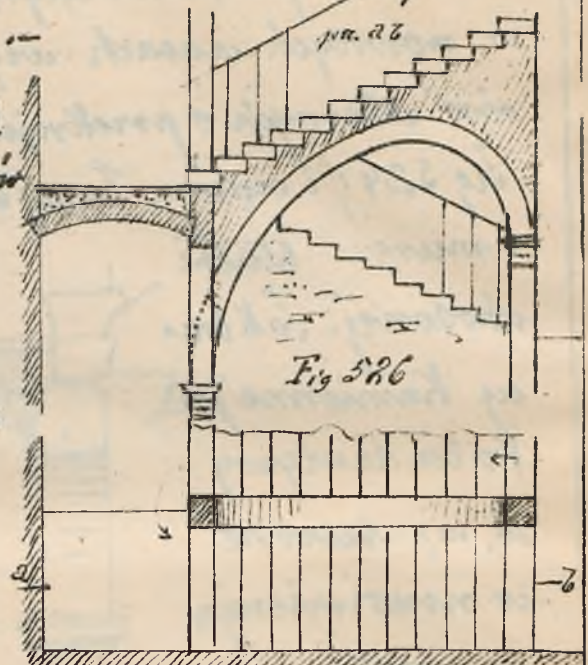
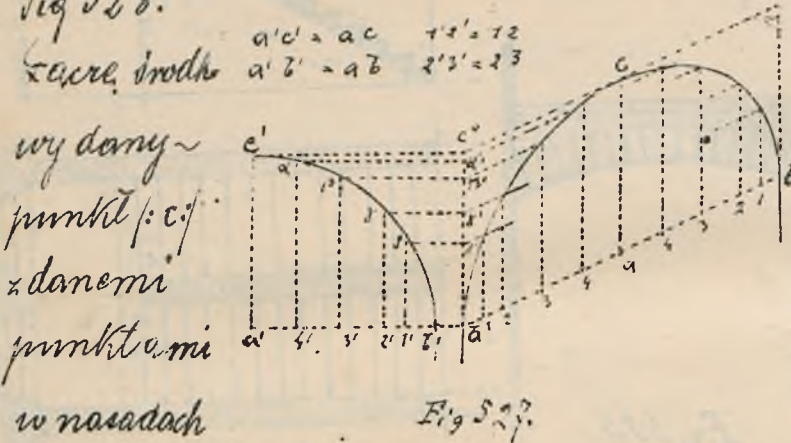
Fig 524

nie sklepienie. Fig 525; / Ponadto kiedy wykonuje się przy sch-
dach kamiennych podest drewniany. -

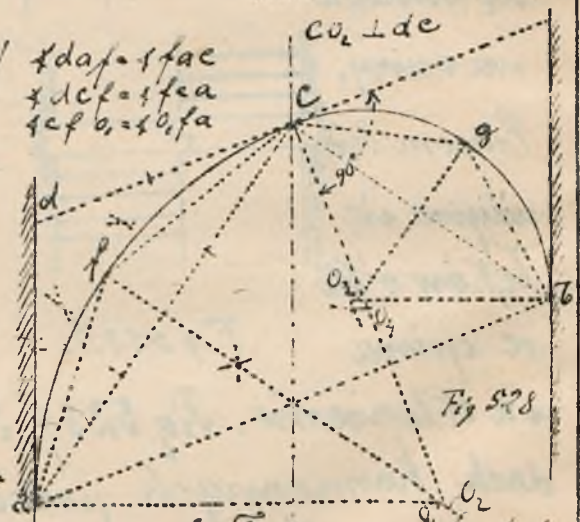
2. Sposób. Jeżeli światło światła z loku schody t.j. gdyż mur
i ramienny; druga; być równoległy do głównego muru, w którym
są, katowane okna, drugie ramie schodów w takim razie byłoby
by nie oświetlone, wykonuje się, więc kamień muru pod-
go łęk równy łabędzia, sują, poruszającym się, opierającym się
na filarach i na tych łękach opiera się, jednym końcem słupien.

Fig 526 przedstawia takie schody w rzucie i przekroju. Konstrukcje takich łuków wznoszących się, są rozmaite, podajemy tu 1 sposób: W fig 527 jest przedstawiony sposób konstrukcji w której łuk jest częścią elipsy. Postępowanie bardzo łatwo wyprocedować z figury i z podanych równań.

Drugim sposobem w którym łuk jest linią kołową, składająca się z czterech łuków Fig 528.



$\angle a'ib'$ połowie kąta przy a' i kąt $\angle dae'$
 $= \angle fac$ i kąt przy c' i kąt $\angle def = \angle fca$ na
 następnie łącząc punkty f' w którym się
 połowiacie przecinają z a' i c'
 równoły promiędzy niemi kątów
 połowie, gdzie miła połowiacą prze-
 cnie poxioma, wyprocedowane z punk-
 ktu nasadownego a' otrzymam środek dla łuku $a'f'$ w p'
 W punkcie c' wystawiam prostopadłą, przecnie mi ona pół-
 wiacą $o'f'$ w punkcie o_i który będzie środkiem dla drugiego
 łuku fc' . W drugiej stronie postępuje podobnie, to, ae' c'
 z b' połowie kąt przy c' i kąt przy b' następnie kąt $\angle e'gb'$
 gdzie mi połowiacą przecnie normalna co_2 otrzymam środek



f: 0,5: dla muru f: 0,5: w górze nie się, przebiegają poziomo (b) w f: 0,4: i 0 =
dek dla tynku f: 0,5: -

5. sposób. Schody wpuszczają się jednym końcem w mur a drugim
w cary kamienne sparte na filarach, w brzozyte wpuszczają się sto-
pnie na 5 do 6 cm, gdy kamień dobry to i mniej, oddalenie dolnej
krawędzi stopnia od dolnej krawędzi cary f: 2: równa się około
8 cm. Szerokość cary zależy od ich nachylenia, im mniej nachy-
lone tem większe, zwykłe wynosi szerokości 25 do 30 cm. Półki
dobrze i górną spoczywają, na jednym stopniu zwykłe obok sie-
bie f: fig 529: a czasem ponad sobą, i wtedy łączą się ze dyblom
żelaznym f: fig 530: przedstawia ten wciąg i zrazem połącze-
nie podestu z caryami. - Fig. 544. strona 231 przedstawia schod-
y z caryami. A w rucie poziomym B w widoku. -

4. Schody pod-
sklepienie.

Konstrukcja tych
schodów polega
na tem, że całe ramię schodowe
spoczywa na sklepieniu, które
może być kolebką, sklepieniem
krzywiznom, klasztornem lub
ciastkiem. Co do kształtu i roz-
miaru pierwszego mogą być tak

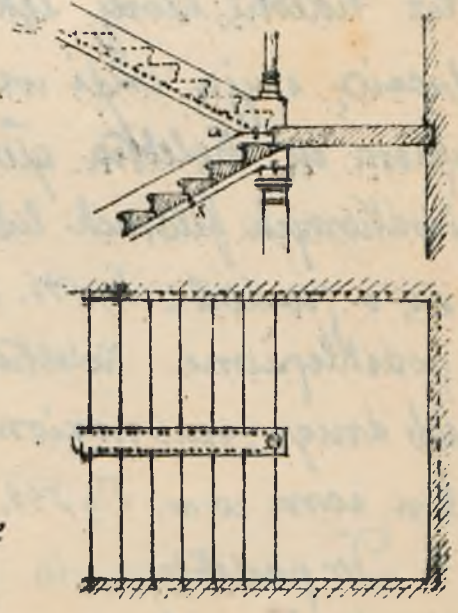
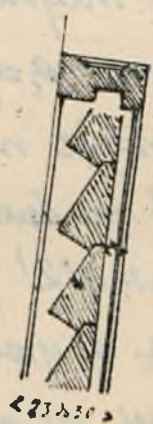
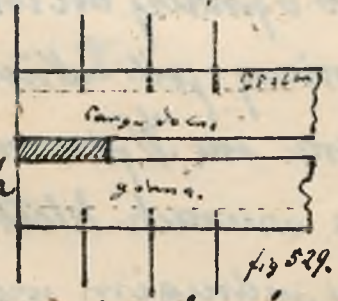


Fig. 530.

ne, kręte, mierzone, jedno i więcej ramienne. - Schody pod-
sklepienie są teraz rzadko używane i używa się je tylko w ra-
zie, gdy są schody wznoszące się do 1 1/2 metra, gdyi stopień taki spoc-

wodu swej znacznej długości mogłyby się przetłamać w środku. ~
Wyrwa się też czasem sklepieni z tego powodu, że gładkie obrobienie stopni z pod spodu, gdy schodzą, z dołu widoczne jest do wci karlowane. Sklepienia najczęściej przy zwykłych schodach w budynkach mieszkalnych wykonuje się z cegły grube. -

Najczęściej do podsklepienia schodów wyrwa się sklepienia ceglano-kamienne: i ceglano-kamienne: które jest w tym razie najczęściej powierzoną korywej ścian: jajowatej Fig 545 str. 232. przedstawia takie schody krzywamiennie w rzucie poziomym i w przekroju. Sklepienie ceglano-kamienne jest wykonane między czterema łękami; pojedyncze stopnie mogą być podparte przedmurowane: / ceglami w całej swej długości lub też tylko w kilku miejscach. Często też wyrwa się pod sklepienia schodów kolebki, albo o przeciwnej osi równoległej się lub też kolebki, której łęk sklepieniowy jest łukiem wznoszącym łeb łebnia; srują cegły wznoszącym się. W pierwszym wypadku opiera się kolebka głównie na murach klatki schodowej i na wzdłużnych filarach lub na dźwiz, w drugim wypadku opiera się o podest. Fig 546. str. 232. przedstawia przekrój przez schody podsklepienie kolebki w sposób pierwszy a, Fig 547. str. 232. w sposób drugi, zaś poziomy w obu wypadkach przyjmujemy ten sam co w Fig 544. str. 231. - i prowadzący przekrój wzdłuż AB.

Do podsklepienia schodów najradziej się wyrwa sklepienia kamienne, gdyż wykonanie przedstawia pewne trudności.

Pojedyncze stopnie zamiast wykonywać z kamienia Fig 531. osobliwie, gdzie go brak można wykonać całe z cegieł i przykryć albo płytami kamiennymi Fig 532.

lub drewnianymi sadzawkami lub też pokryć wyprawą cementową. -
Fig 533: lecz ten ostatni sposób jest najgorszy. -

5) W podobny też sposób postępuje się przy schodach, które można zaliczyć także do podklepiwanych, a których konstrukcja polega na tem, że każdy stopień z osobna jest wykonany z płaskiego tęgna. Fig 534: przedstawia części takich schodów

A w widoku i B w przekroju. -

Sadzawki drewniane lub marmurowe

wpuszcza się z brzech stron w mur na 4 cm głęboko, schody takie z drewnianymi sadzawkami, zwykle z dębowego drewna są uważane także za ogniotrwałe. -

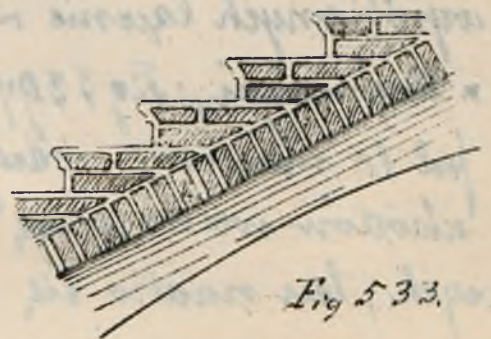
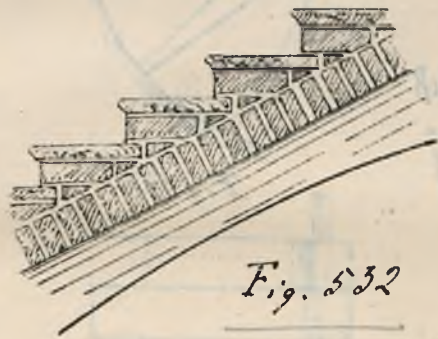
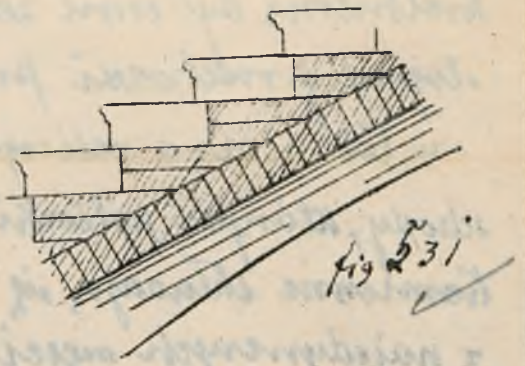
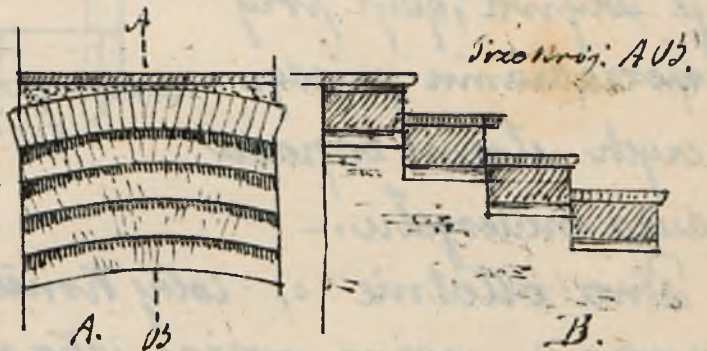


Fig. 532

Fig 533



widok z dołu Fig. 534.

Przekrój: A B.

5) Do schodów podpartych można także zaliczyć t. z. schody kręte o dużej pełnej: trypień: które razem tworzą ją z schodów wolno wiszące mianowicie z tego powodu powierają duży: trypień: składa się z części wyrotowanych razem ze stopniem, ale właściwie każdy stopień jest w dwóch miejscach podparty, jednym końcem w murze, a drugim opoczywa na niższym stopniu. -

Pojedynczy stopień może być wykonany jak u fig 535 / lub Fig 536 / i stopnie pojedyncze są między sobą połączone albo tylko krótkimi dystansami złącznymi /: Fig 538 / lub też przez wszystkie stopnie przechodzi pręt złączny /: Fig 538 / -

u tej można zaliczyć schody, których policzki kamienne składają się z pojedynczych ości wyrobionych łaznie z stopniami /: Fig 539 A i B / jest to właściwie rodzaj schodów wolno wiszących, lecz nadto się je używa, gdyż przy sporządzeniu pojedynczych stopni odpada dużo materiału.

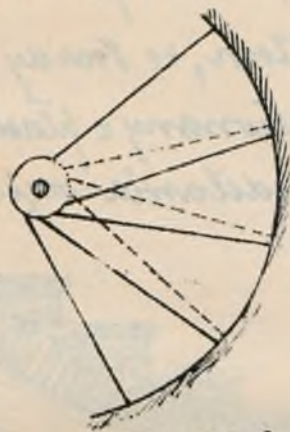


Fig 535.

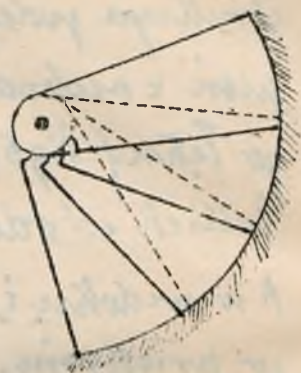


Fig 536.

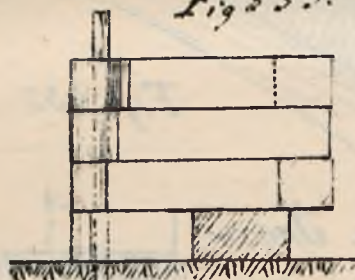


Fig 538.

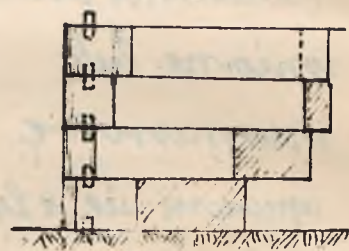


Fig 539.

Dwa ostatnie sposoby konstruowania można uważać jako przejście do schodów wolno wiszących czyli nie podpartych.

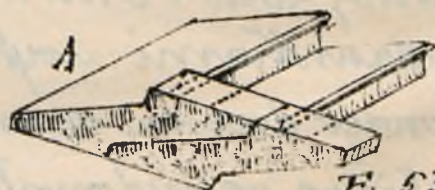
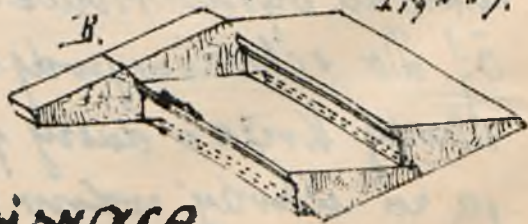


Fig 539.



B. Schody wolno wiszące.

Schody wolno wiszące składają się z stopni pełnych kataler całego lub ^{nie} częściowo niastopu, które są tylko jednym końcem wmurowane a w drugim końcu wolne. Rodzaje tych schodów są te same co i przy podpartych, najlepiej nadaje

się, ta konstrukcja dla schodów kiretych, gdyż schody wierzyn-
kownicem są, wmurowane, co zwiększa ich wytrzymałość. (Fig. 540)

Co do konstruowania schodów
wolnowierzących są dwa rpa-
trywania mianowicie: jeden
utrzymuje, że każdy stopień opier-
tego, że jest w murywany po-

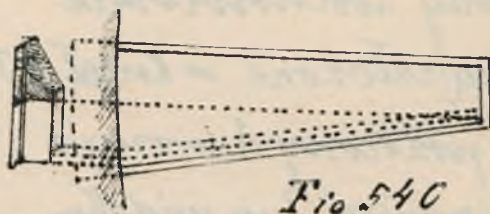


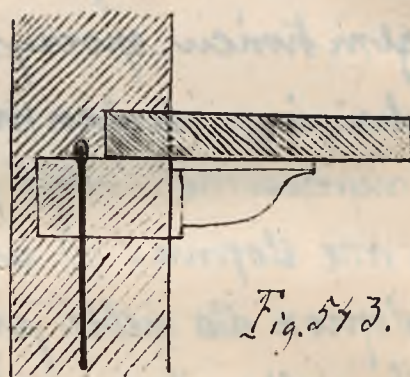
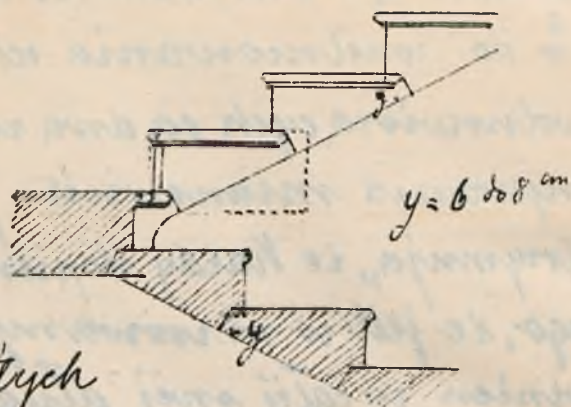
Fig. 540

winiem w całej swej długości, albo też przynajmniej w dru-
gim końcu spoczywać na stopniu niższym; pierwszy więc
stopień powinien być tak stale umocowany, żeby się
nie przesunął, gdyż pozostałe opierają się o niego wszystkie
inne stopnie. Druga konstrukcja polega na tem, że każdy
stopień dla siebie powinien być tak w murywany, żeby się sam
dla siebie utrzymał, druga ta konstrukcja jest lepsza i
bezpieczniejsza, gdyż przy pierwszej konstrukcji w razie za-
walenia się jednego stopnia runa, całe schody wyżej nad
nim się znajdują, ce, co w drugim wypadku nie ma-
miejsca. - Stopnie wznoszą się 12 do 25 cm, głęboko w mur
zależy to od wytrzymałości kamienia z jakiego są stopnie
wykonane i od materiału z jakiego jest mur wykonany,
który się stopnie wznoszą. U nas stopnie z trembowelska,
go fajakowca wznoszą się w mur z dobrej cegły i do 15 cm
kamicę powinien jak najściślej być umocowany, gdyż od
tego zależy moc schodów najlepiej poradziliśmy przy wypro-
adzeniu gniazda w murze i zakładać stopnie dopiero
po niej, zapobiegając pozostałe szpary dokładnie cementow-
wą, zaprawą. Cześć stopnia wznosząca w mur się

obrabia się dokładnie (Fig. 541). Naj słabsze miejsce przy tych schodach (y) powinno wynosić h do 8 cm.

Fig. 542 przedłożenia (nr. 232)

schody wolnowiszące (ke są ratowane w klatce = Fig. 541) cie podkowy A w rzucie poziomym B w widoku.



Jeżeli przychodni podest przy tych schodach, na tenraz takie wpuszcza go się, na 15 do 25 cm w mur a oprócz tego podciera go się jeszcze zwykle konsolkami stalowymi lub kamiennymi osobliwie, gdy też ponad podestem znajdują się drzwi, gdyż wtedy jest słabo umocowany, a tego też samego powodu konieczne łączy się za pomocą ankeru z dolną partją muru (Fig. 543).

Gdy schody wolno wiszące trafiają na okno natenczas wykonuje się belki lub daje się kamienna, cegła i wpuszcza się w nią, stopnie.

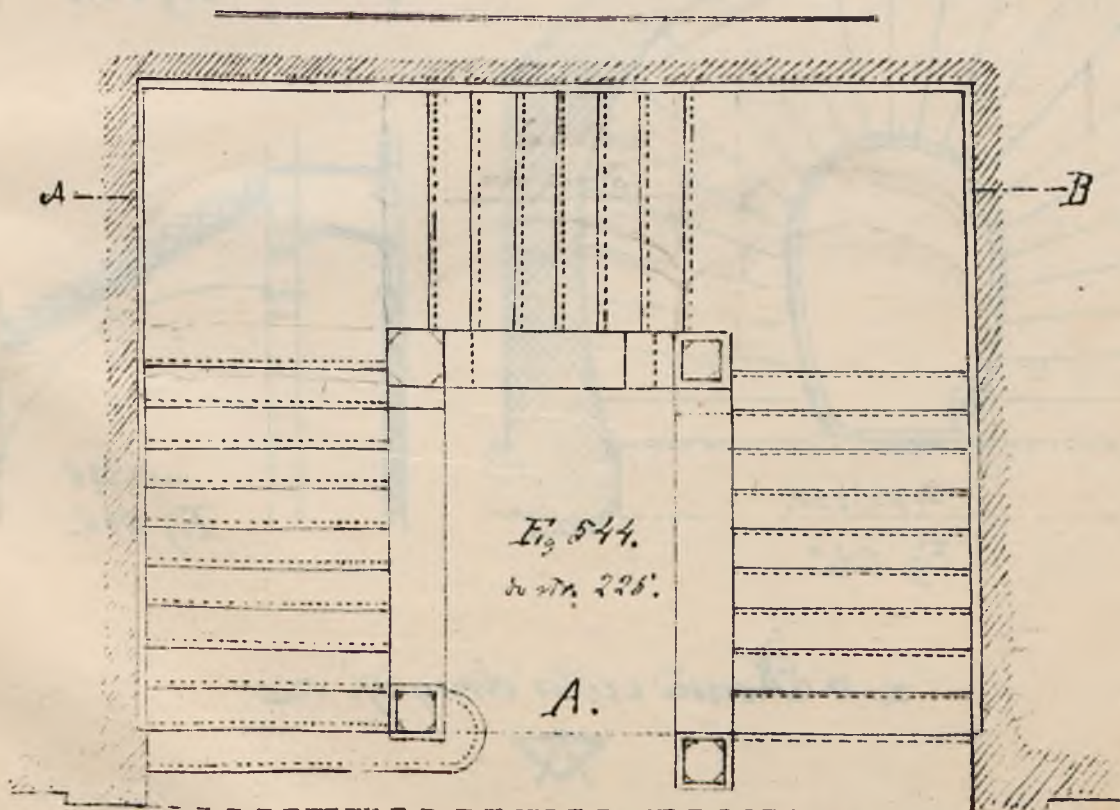
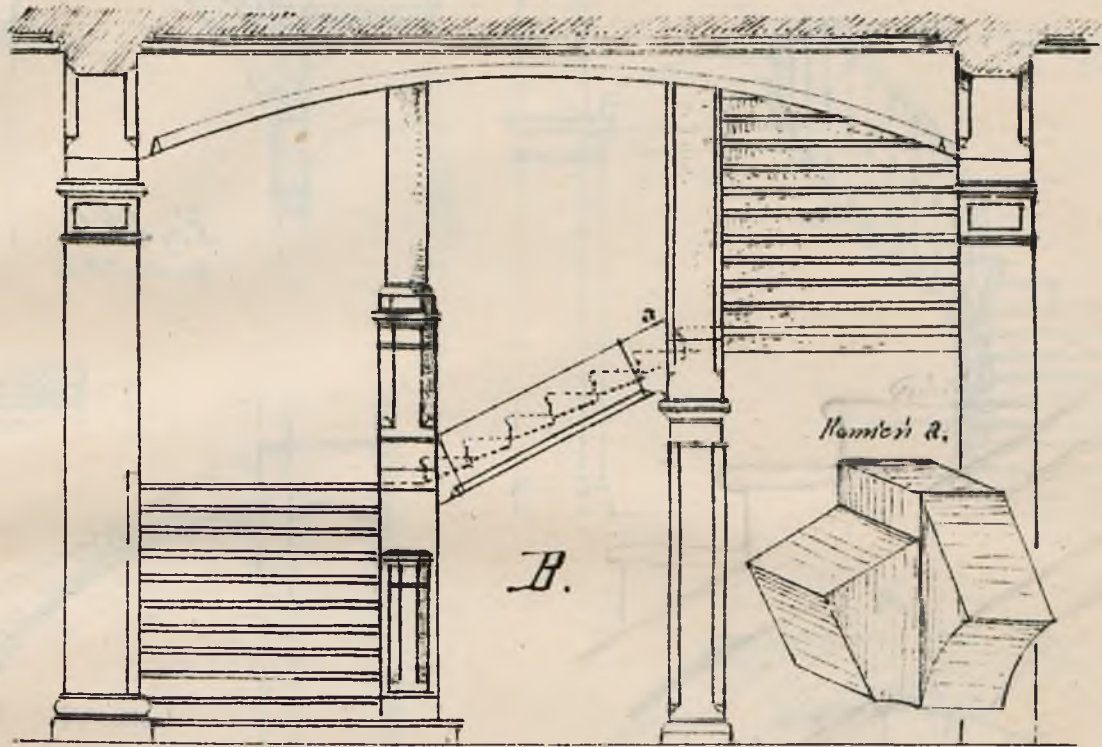
Warunki co do układu dachów klatki schodowej jako też oświetlenia tego, omówiono już przy schodach drewnianych w pierwszej części tych skryptów, a które tak samo odnoszą się do schodów kamiennych.

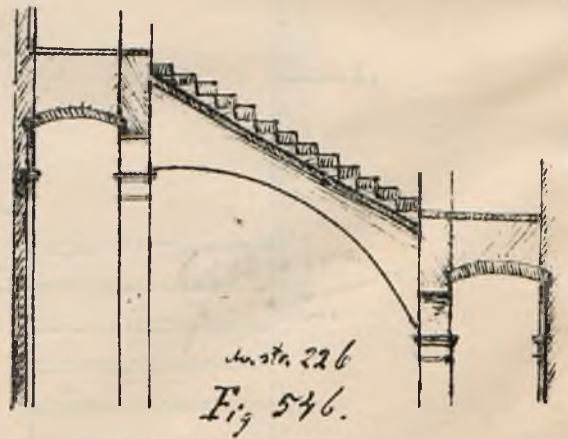
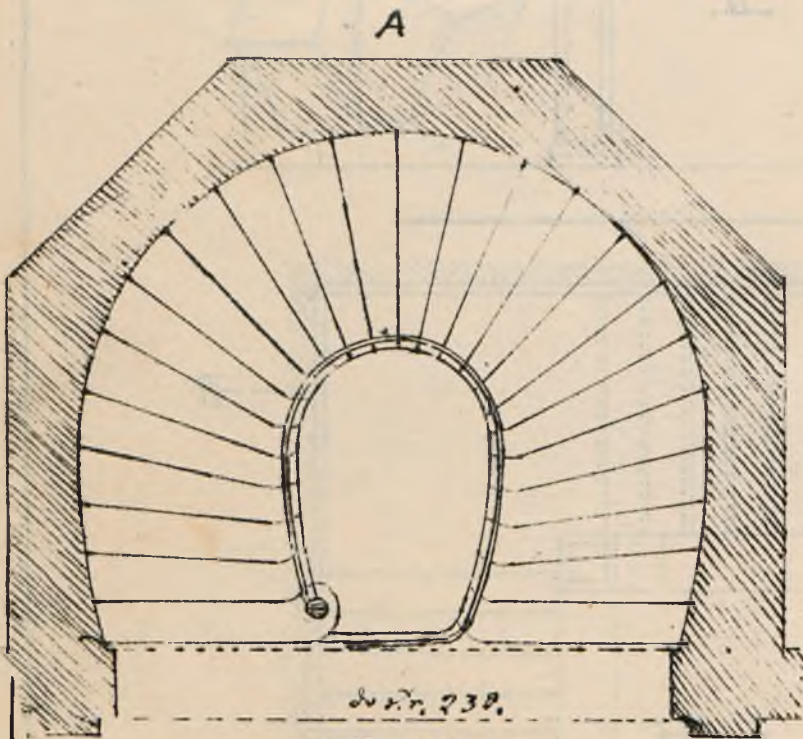
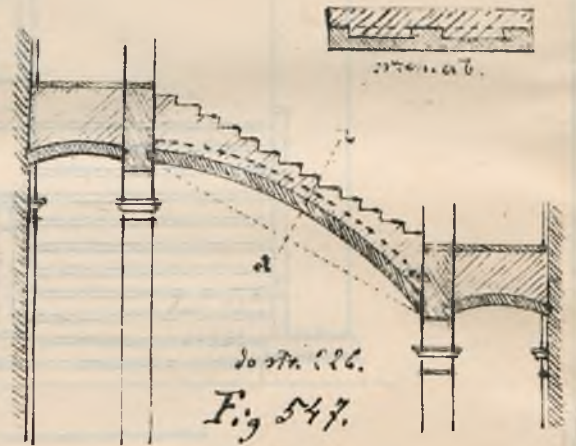
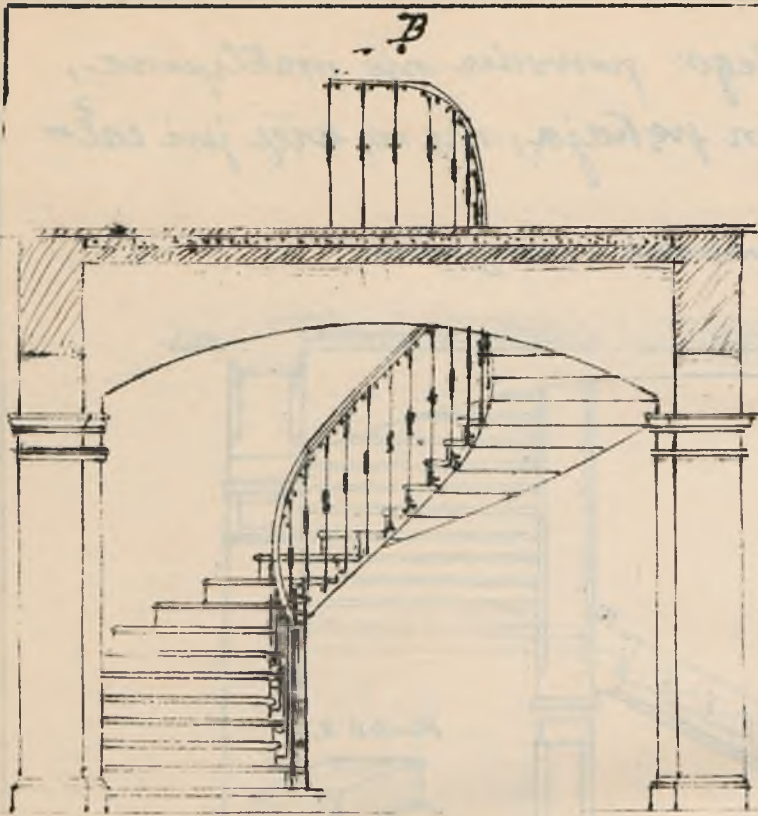
Wspominamy tu jeszcze, że można wykonywać schody ogniotrujące takie, przy których stopnie wykonuje się z cementu, wykonują też czasem całe schody ~ wprost na rusztowaniu z cementu.

* wolnowiszących.

Jednak schody takie są, z tego powodu nie praktyczne,
że z niewiadomych przyczyn pękają, nie są więc już cał-
kiem bezpieczne. —

Schody kamienne z cargini.





« Konica cresci drugiej. »



Opis rzeczy

zawartych w części Drugiej.

	Strona		Strona
Materiały. I. Kamienie, 1. naturalne	1.	Porozególnie Konstrukcyje z	
A. Kąpienie	2.	Kamienia. Mury podziat.	39.
B. Okruszowce; zlepniec i otoczki		Omurach w agile	40.
Stawce właściwe	7.	b. Mury ceglane. Wyzwanie	
C. Pierwotwory	8.	giel. Wyzwanie Row adetkowe,	
Własności kamienia budowlan.	10.	Korzystowe, gotyckie, tulender,	
Próbowanie wytrzymałości i		skie; mur twierdowy.	41.
twardości kamieni.	12.	Kykonanie murów o różnych	
Obrobienie kamieni.	15.	grubościach. Mury bieżące.	43.
2. Kamienie sztuczne A. wypalone	17.	Zakoniernia murów	44.
ne. 1. Cegły murarskie	18.	Zakoniernie murów pod kątem	46.
2. Cegły posadzkowe	20.	Układ cegieł w filarach i pi.	
3. Dachówki	21.	castrach.	48.
Ogólne własności dobrej cegły.	23.	Filary wieloboczne, okrągłe i	
B. Kamienie sztuczne niewyp.	24.	okienne (głify)	49.
II. Zaprawy II. Chemiczne	25.	Układ cegieł w kominach.	51.
Zaprawy z wapna dającego niez		Mury kominowe,	54.
ganie.	26.	Mury okrągłe.	55.
Zaprawy z wapna niedającego		Mury z próżniami.	56.
nieganie.	30.	Mury z cegieł wydrążonych	57.
Zaprawy z wapna magnezow.	33.	Mury statkowe z cegieł.	59.
Zaprawy z gipsu	34.	Narzędzia murarskie.	60.
Próby cementów	35.	Ogólne uwagi przy murarst	
b. Zaprawy mechaniczne	39.	niu.	61.

	strona		strona
2. Mury z kamienia Tamanejo.		Łęki płaskie z ciosów	101.
a. „ z kamieni dikich	64.	Łęki płaskie z cegieł	102.
b. mury cyklopowe	66.	Łęki spłaszczone i podwyższone	104.
c. mury z kamieni Tamanych warstwowych	66.	Łęki o strukturze.	105.
3. Mury przyborowe.	67.	Przykłady z Tskow.	106.
Podzielenie ciosów.	70.	Łęki odciążające.	109.
Sposób traktowania zewnętrznej licy muru ciosowego.	74.	Sklepienia w kształcie.	
Sposoby usadzania i podniesienia ciosów.	77.	Sklepienia podział kolebek.	111.
4. Mury murowane.	79.	Hyponanie kolebek.	112.
Cokoły.	81.	Sklepienia z łukami.	115.
Ciepłoty nieprzemakalne.	85.	Sklepienie klasztorne.	116.
5. Mury starożytne lub nadziemne	85.	Sklepienie klasztorne o 4 ^{tych}	
Beton.	86.	najniższych punktach.	117.
Hydratacja betonu.	87.	Sklepienie krzyżowe.	118.
Rozrabianie betonu.	88.	Sklepienie krzyżowe nad kolumnami.	120.
Użycie betonu.	89.	tem.	
6. Mury odlewane.	90.	Sklepienie krzyżowe nad prostokąt. tem.	124.
Sklepienia czyli mury wiszące. Nazwy poszczególnych części sklepienia.	93.	Sklepienie krzyżowe nad wielobokiem.	125.
Łęki. Podział Tskow	95.	Konstrukcja pomieszczenia przy wykreśl. sklep. krzyż.	126.
Łęki pełny z ciosów.	97.	Konstrukcyjne oznaczenie sklepienia.	130.
Łęki pełny z cegieł.	99.	Hyponanie sklepienia krzyżowego.	

	Strona		Strona
wych & ciosów.	132	Sklepienie kopułowe.	161.
Wykonanie sklepien' krzyż., żawych & cegieł.	133.	Sposoby przejścia & wielob., na w Roto.	161.
Konstrukcyje pamwenicze przy wyprowadzaniu sklepien' w ugole.	136.	Sklepienie nyzowe.	162.
Sklepienia krzyżowe przejściowe.	138	Sklepienie kopsankrowate.	163.
Sklepienia gwiazdowe.	138.	Sklepienie zwierciadlane.	164.
Konstrukcyja sklepien' gwiazdowych.	141	Lunety.	164
Wykonanie sklepien' gwiazdowych.	143.	Otwna piwniczne.	168.
Sklepienia siatkowe.	144.	Otwory w sklepieniach.	169.
Sklepienia wachlarzowe. Konstrukcyja tych sklep.	145.	Sposoby oznaczania sklep.	169.
Sklepienia baniaste. Ich wykonanie.	147.	Oznaczenie grubości murów pionowych.	171.
Bania nad kwadratem i wielobokiem.	149.	Oznaczenie grubości sklepien' i murów oporowych.	178.
Konstrukcyja sklepienia żagielkowego.	151.	Oznaczenie grubości tynku.	181
Wykonanie sklep. żagielkow.	153.	Oznaczenie grubości Rolepek.	182.
Sklepienia żaglaste.	155.	Oznaczenie grubości muru oporowego.	186.
Wykonanie sklep. żaglastych.	158.	Grzemsy. Czynki architekt.	190.
Bania na żagielkach.	159.	Grzemsy cokolowe i przedziatki.	192.
		Grzemsy okienne i główne	194.
		Posadzki czyli mury leżące.	198.
		Zwycrajna posadz. kamien.	198.
		Posadzka z płyt kamien.	200.
		Mozaika.	201.
		Posadzki ceglane	202.

	strona		strona
Wyprawy. Zewnę trane: rapo- wanie, tynk greszkowany, na- rzucony, zamykty gładki.	211	Konstrukcyja schodów wolnych	219
Wyprawy wewnątrz trane. W. zwę- czajna. Ścianki białe, stuko lustro.	212	Schody wewnątrz trane.	221
Ciągnięcie gipsów.	213	A. Schody wew. podparte.	222
Sawtorki zew: i farb wapien- pow. olejna, pow. z mydła i at.	214	1. z duszą 2. z tynkiem, 3. z car- garni ramien. 4. schody podstle- pione.	225
Sawtorki wewnątrz trane. Ł- z farb klejowych. Stereochromi- enkaustyka, al. tempero, sgrę- fitto, et fresco.	216	Schody przy kolumnach i poli- czony wyrobione tynkiem z stop- niami.	227
Konstrukcyja schodów ka- miennych.	217	B. Schody wolne w szeregach. Schody przy kolumnach stop- nie z cementu.	228, 230.

Ważniejsze usterek.

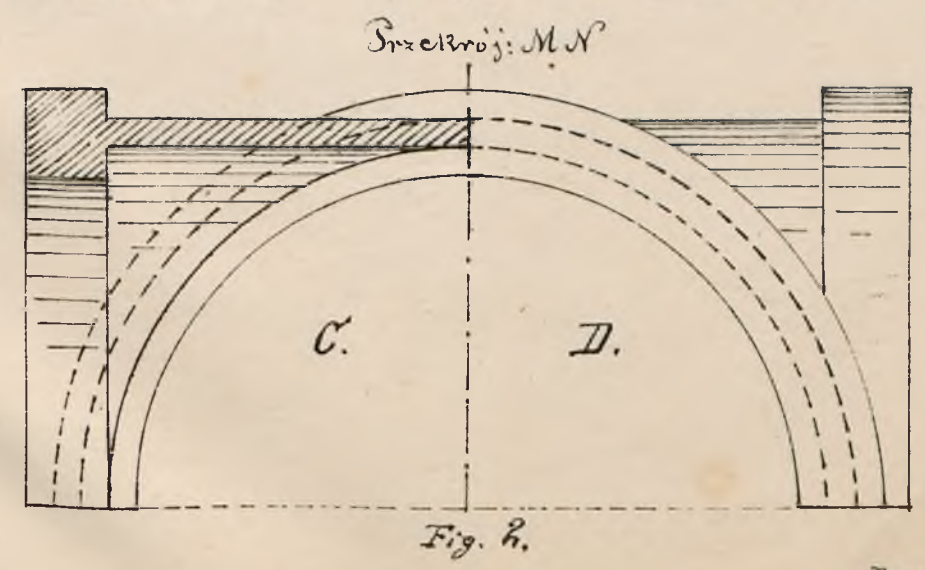
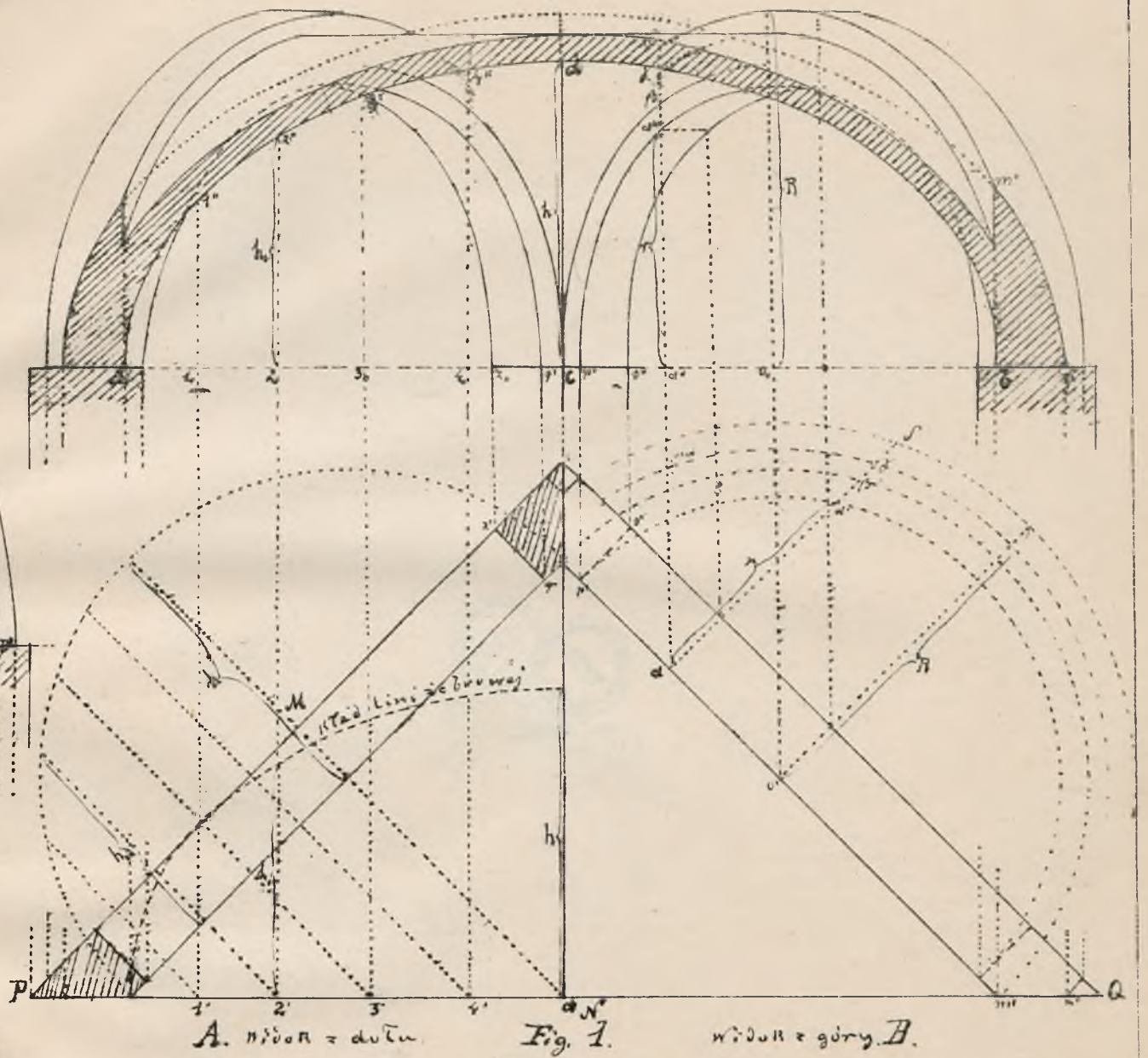
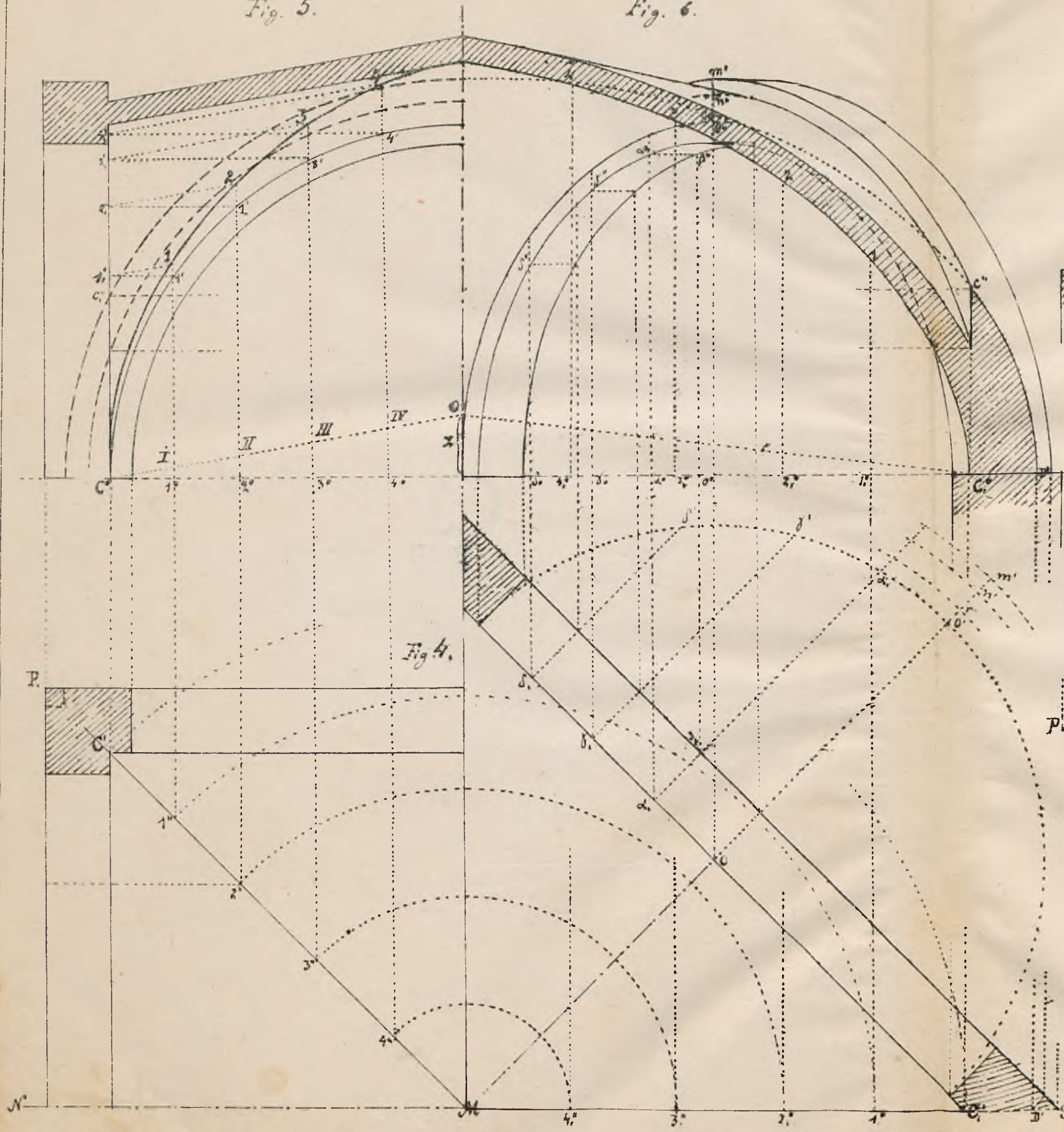
jest.	strona.	wiersz.	ma być.
Linia pucalonowa	33	11-gony	Linia pucalonowa
Linia santalinowa	33	12 "	Linia santalinowa
na wyspie Santolin	33	12 "	na wyspie Santolin
Fig. 300	104	5-tytu	Fig 300 A i B.
Linia tiarowa	104	3 "	(stawa te opisać)
00" = 0'8" i pp" = p'10	131	(rownania	te opisać)
tan czersto itp....	123	5-tytu	sz czersto
Sp = H. B. l. S. y	177	1-tytu	Sp = H. B. l. S. y



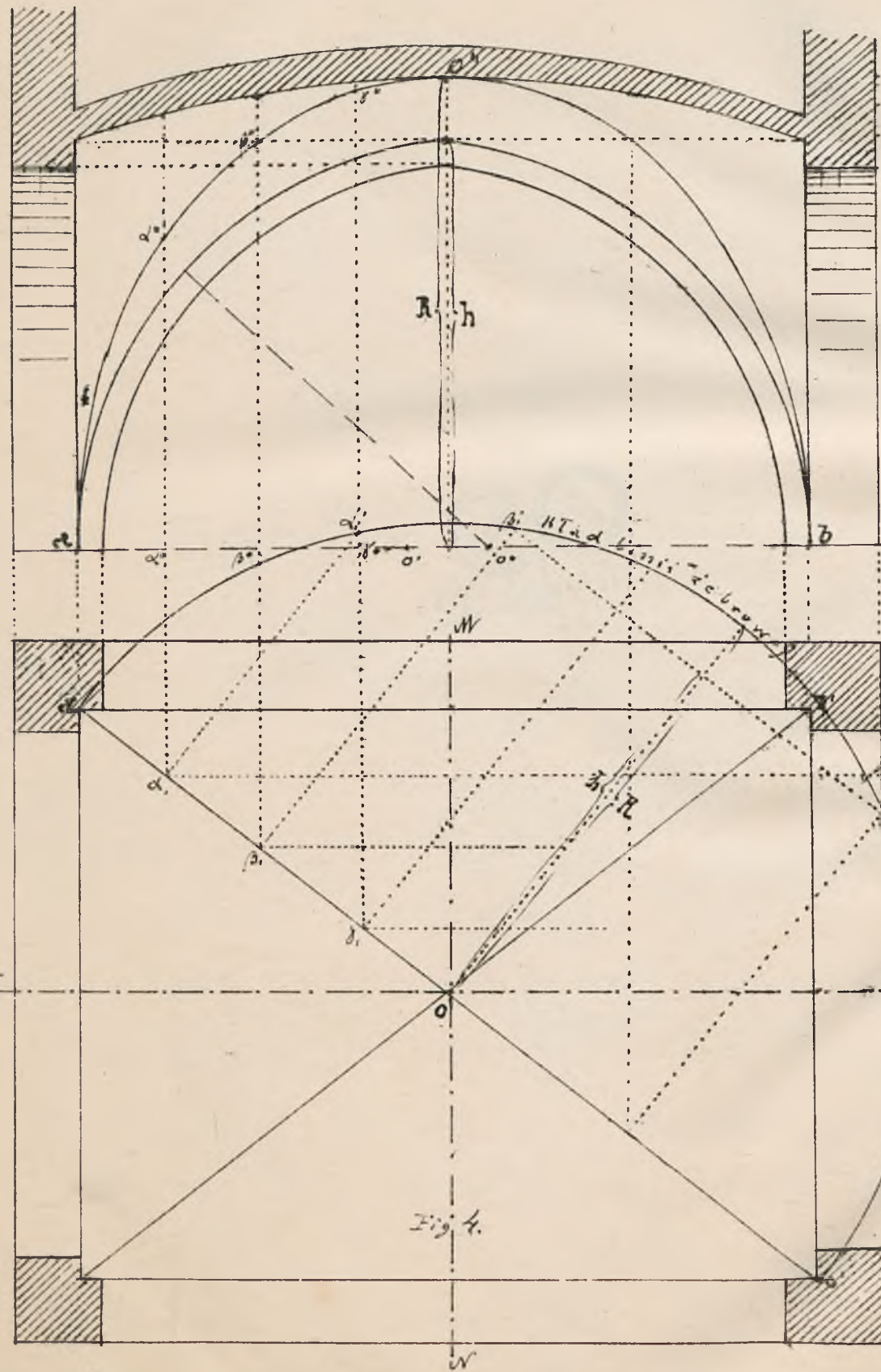
Przekrój M.N.
Fig. 5.

Przekrój P.M.
Fig. 6.

Przekrój S.H.
Fig. 3.



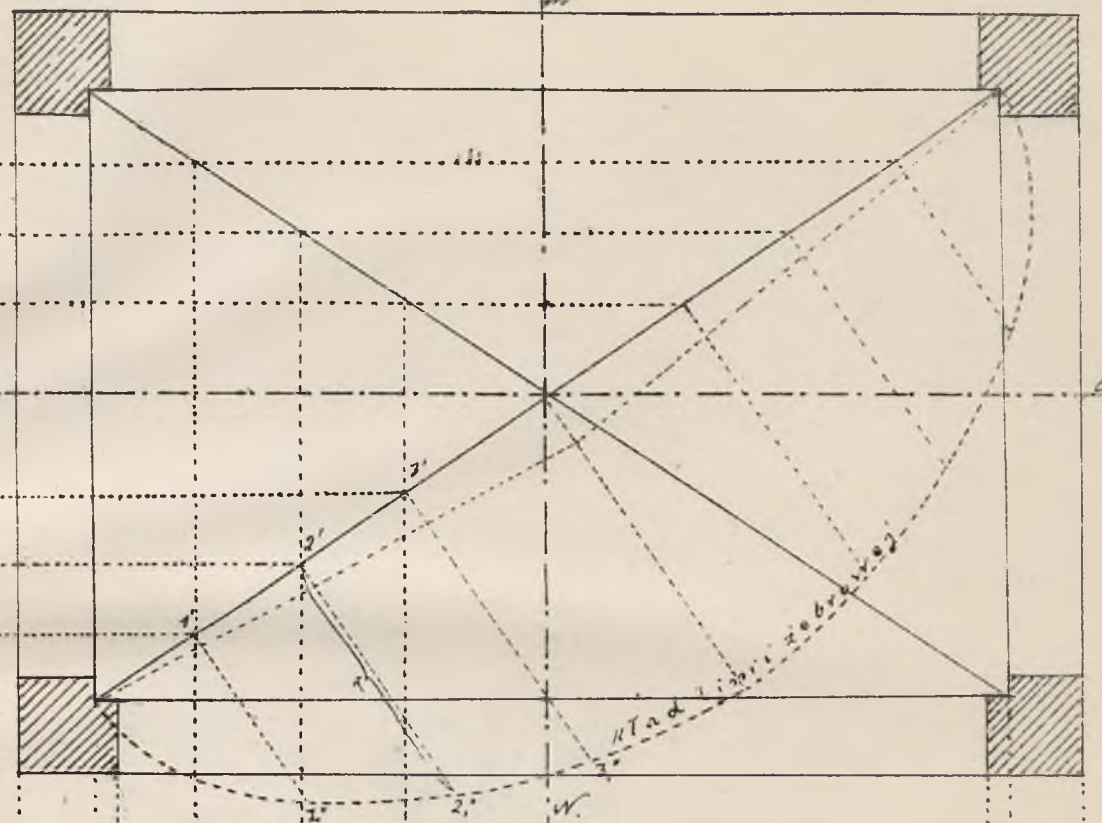
Przekrój: P Q
Fig. 6.



Przekrój: M N.
Fig. 2.



Przetłok: P Q
Fig. 1.



Przekrój: M N.
Fig. 5.

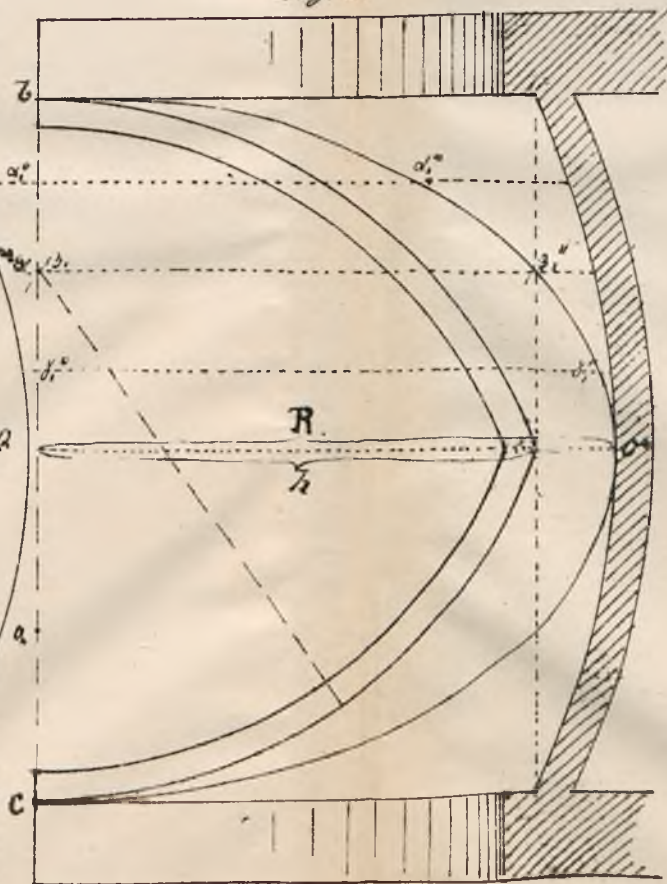
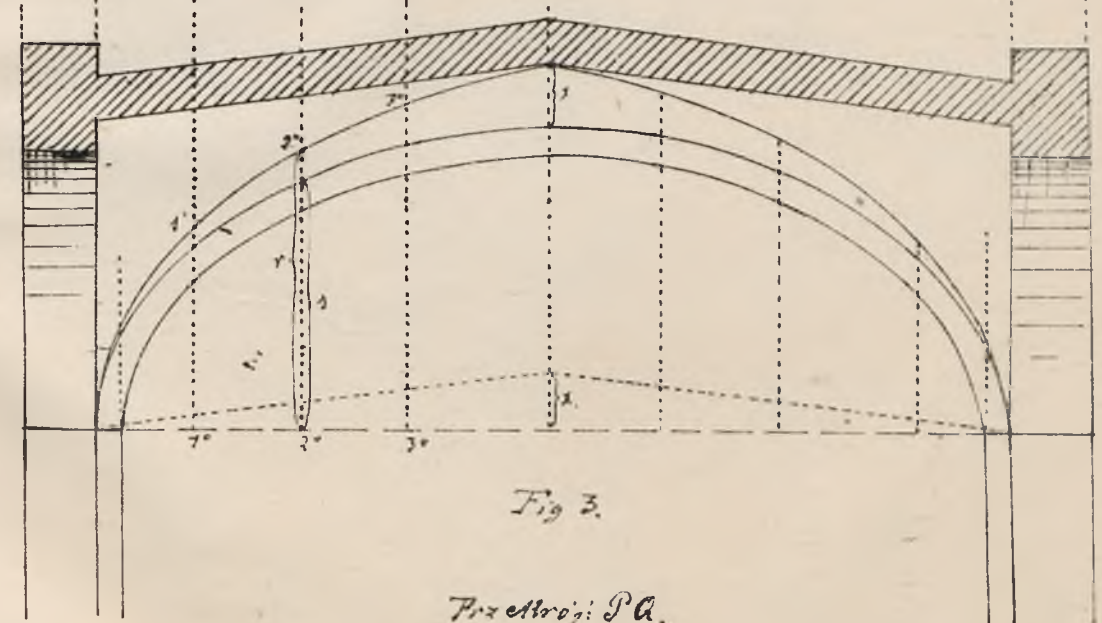
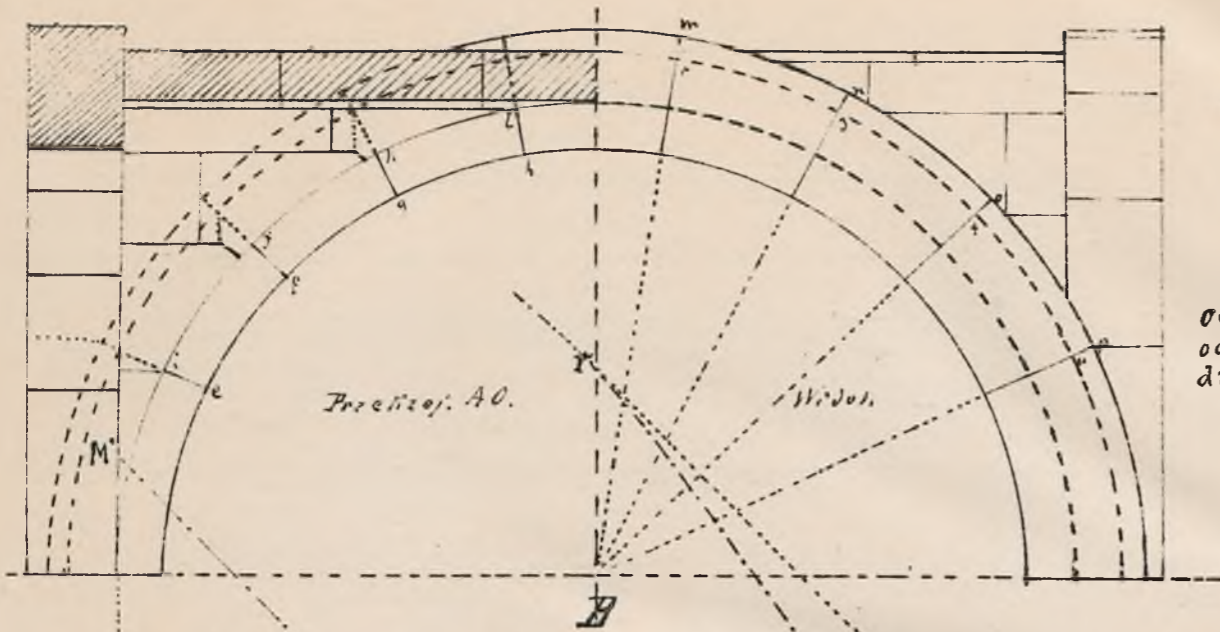


Fig. 3.

Przekrój: P Q.





oc = az
 od = gt.
 at // M'N'

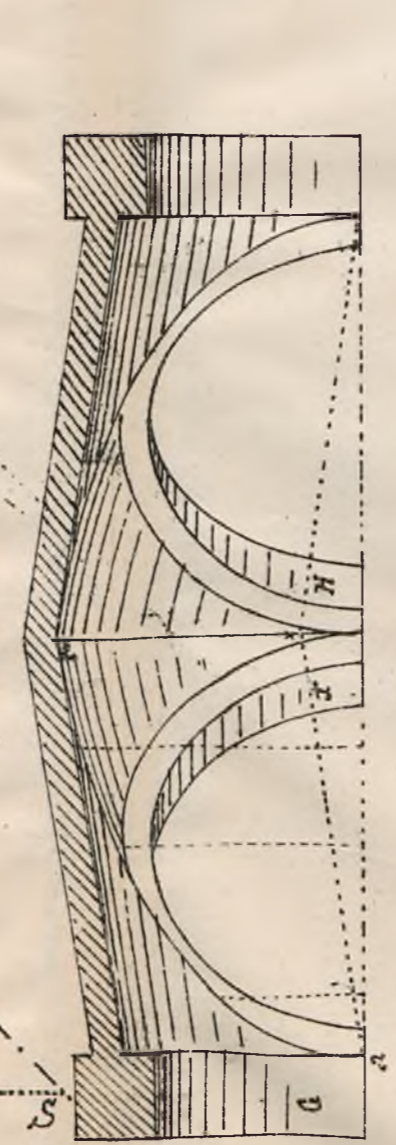
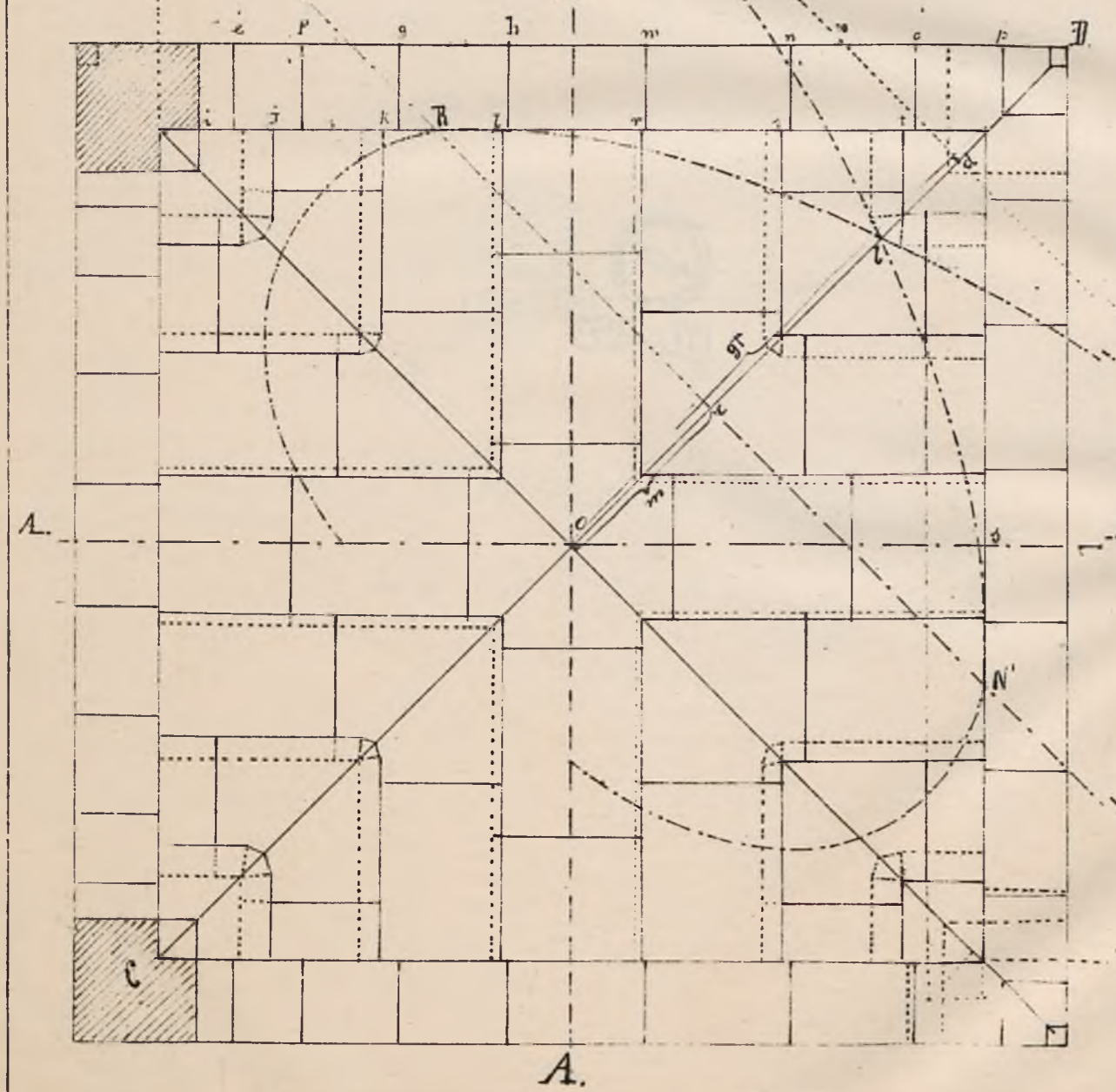
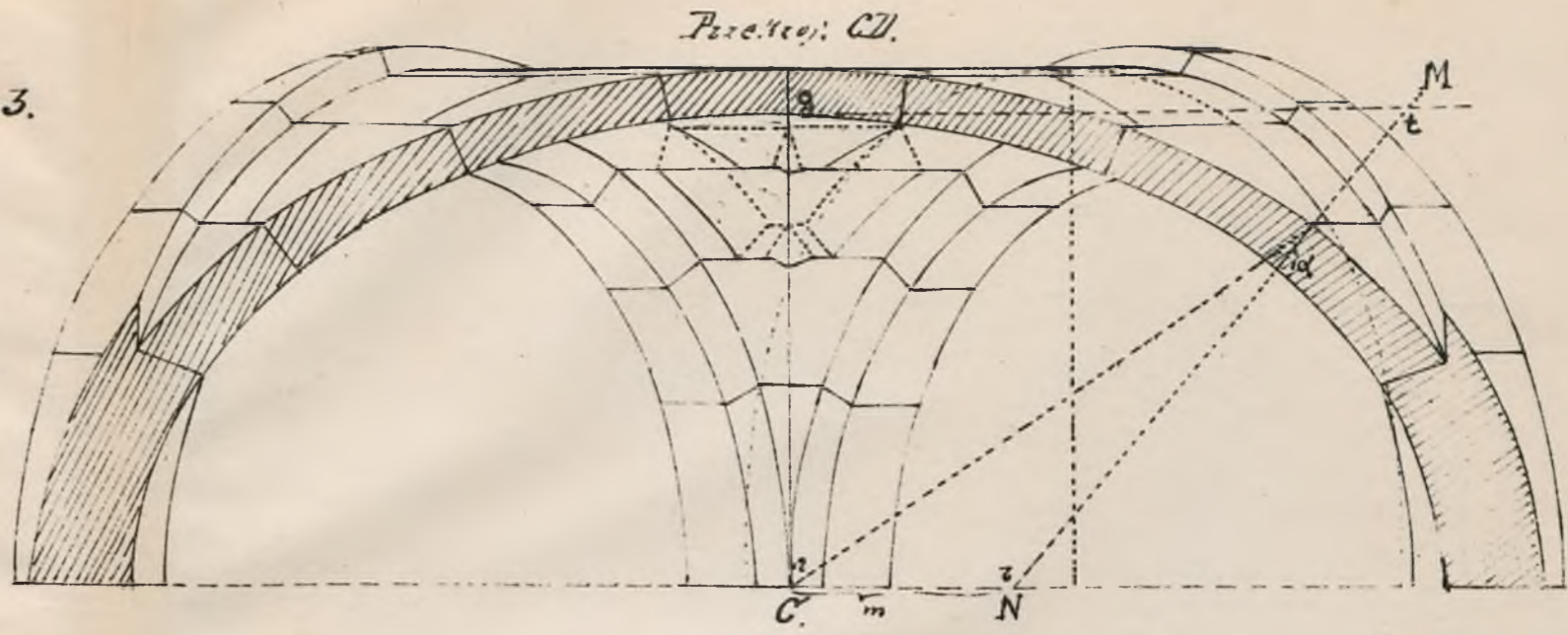


Fig. 2.

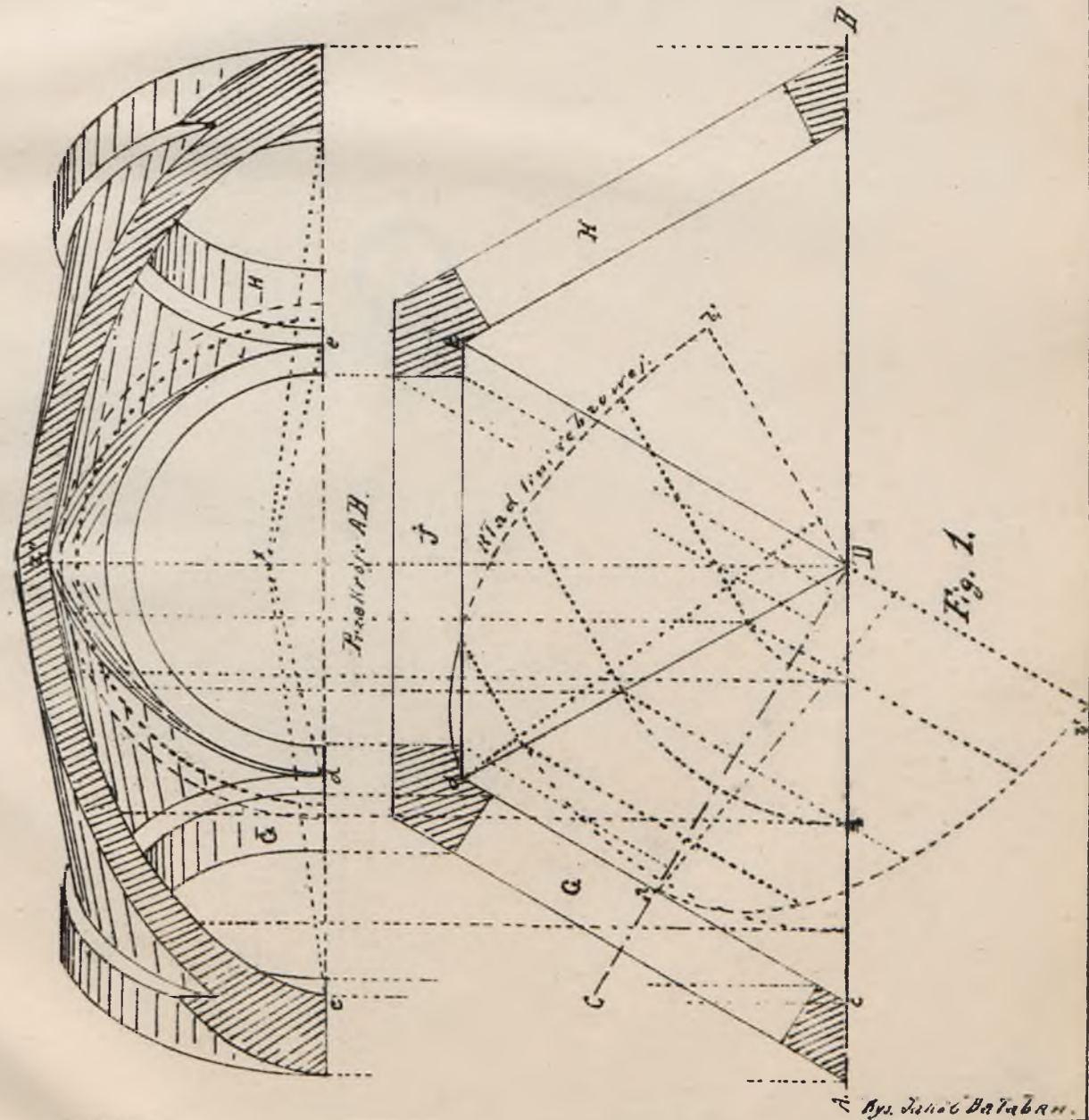


Fig. 1.

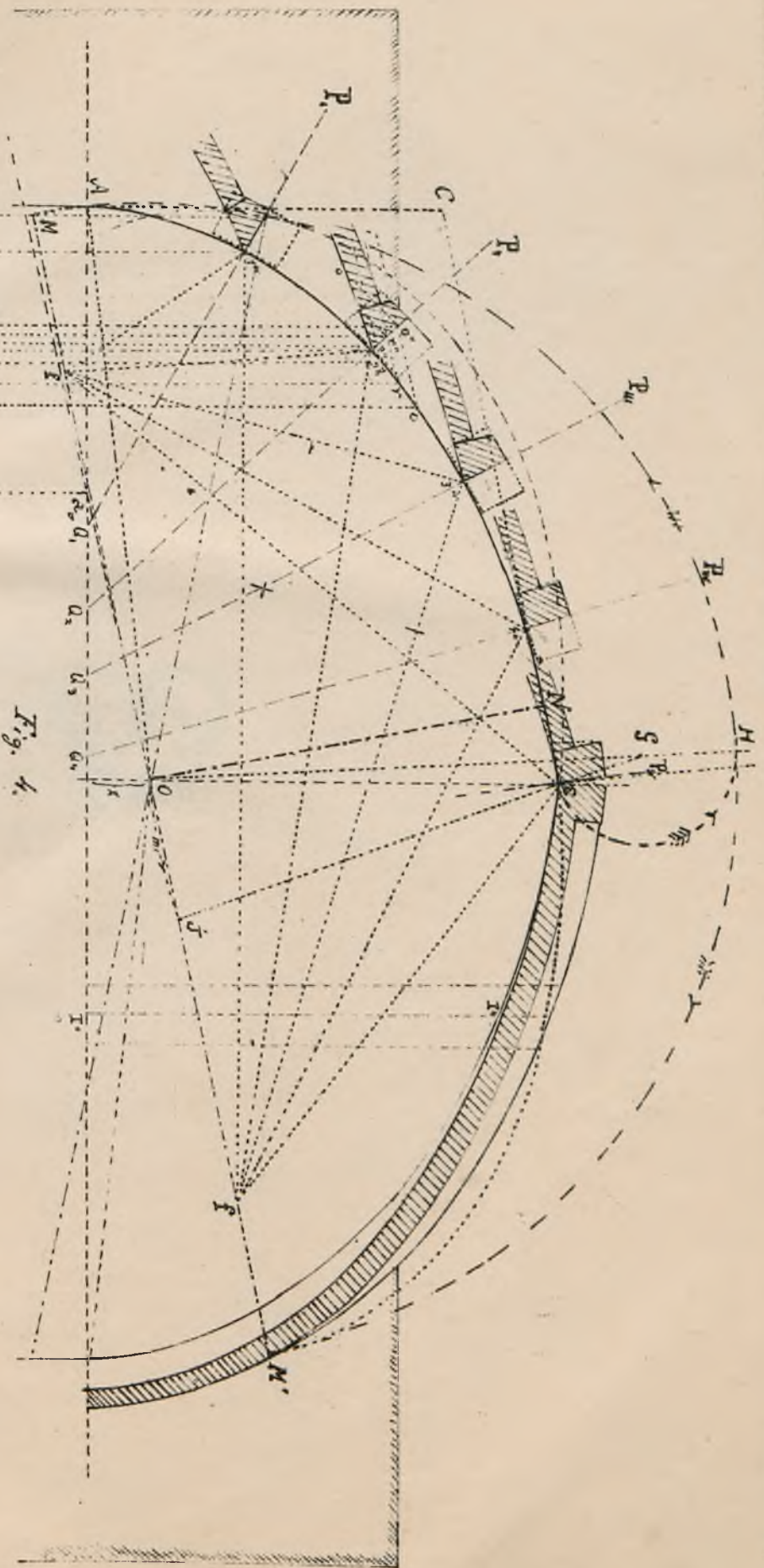


Fig. 4.

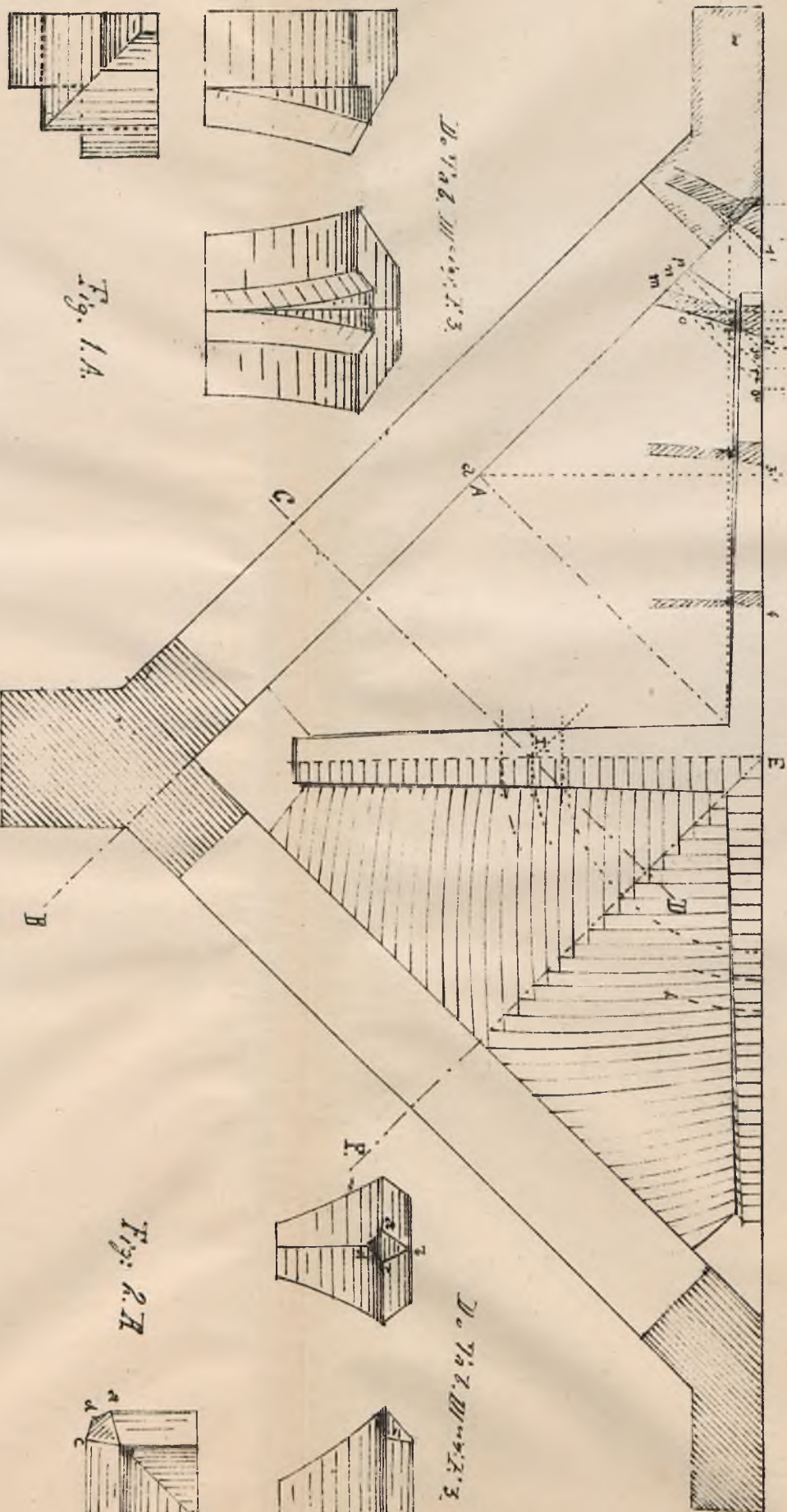


Fig. 1A.

Д. 7/8 Д. Ш. 1/2 3.

Д. 7/8 Д. Ш. 1/2 3.

Прекрой: CD.

Прекрой: EF.

Прекрой: AH.

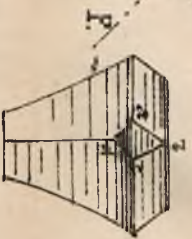
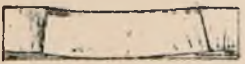


Fig. 2A.



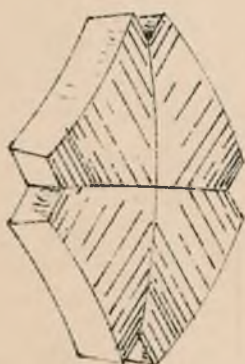
Fig.



3. A.

Д. 7/8 Д. Ш. 1/2 3.

Fig.



3. B.

Кр. Шкобъ Багабан.

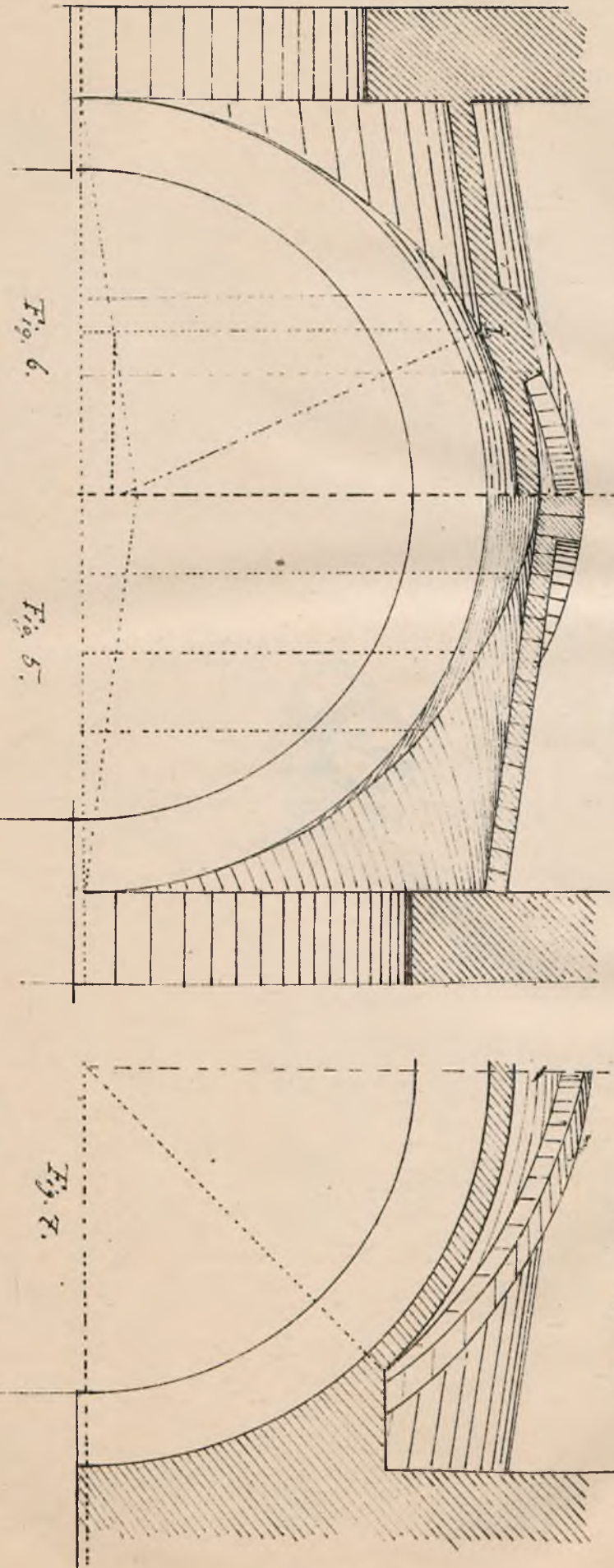


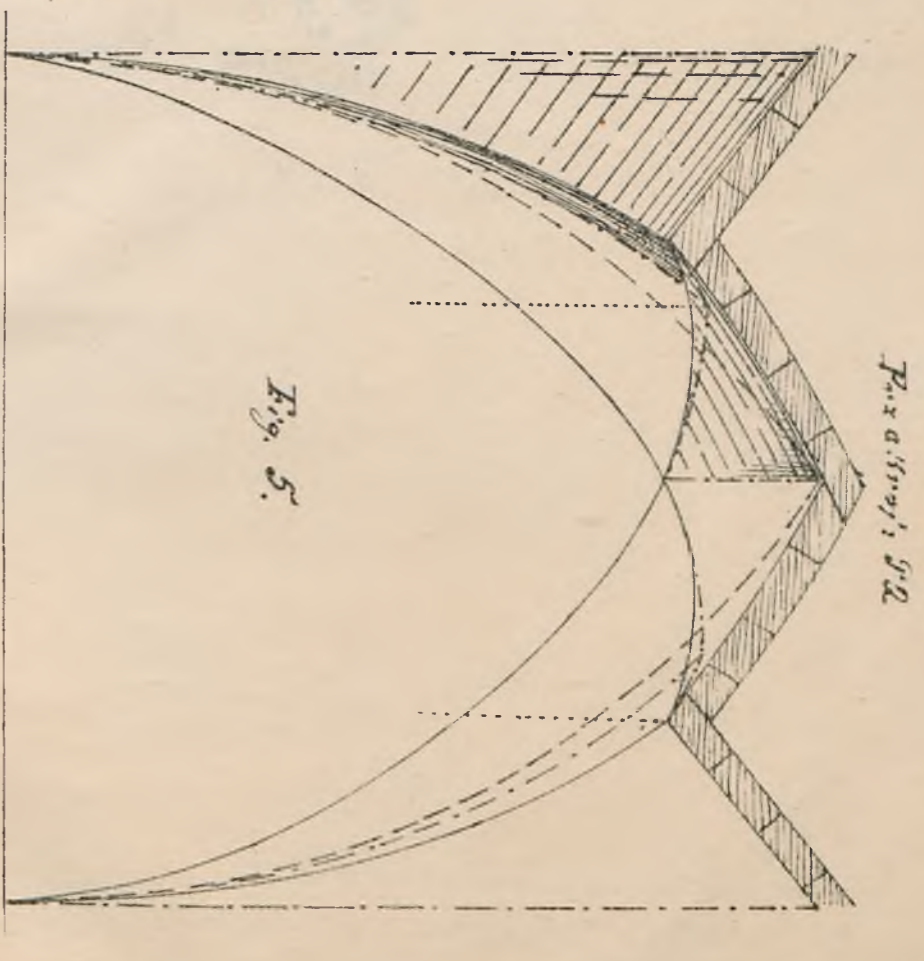
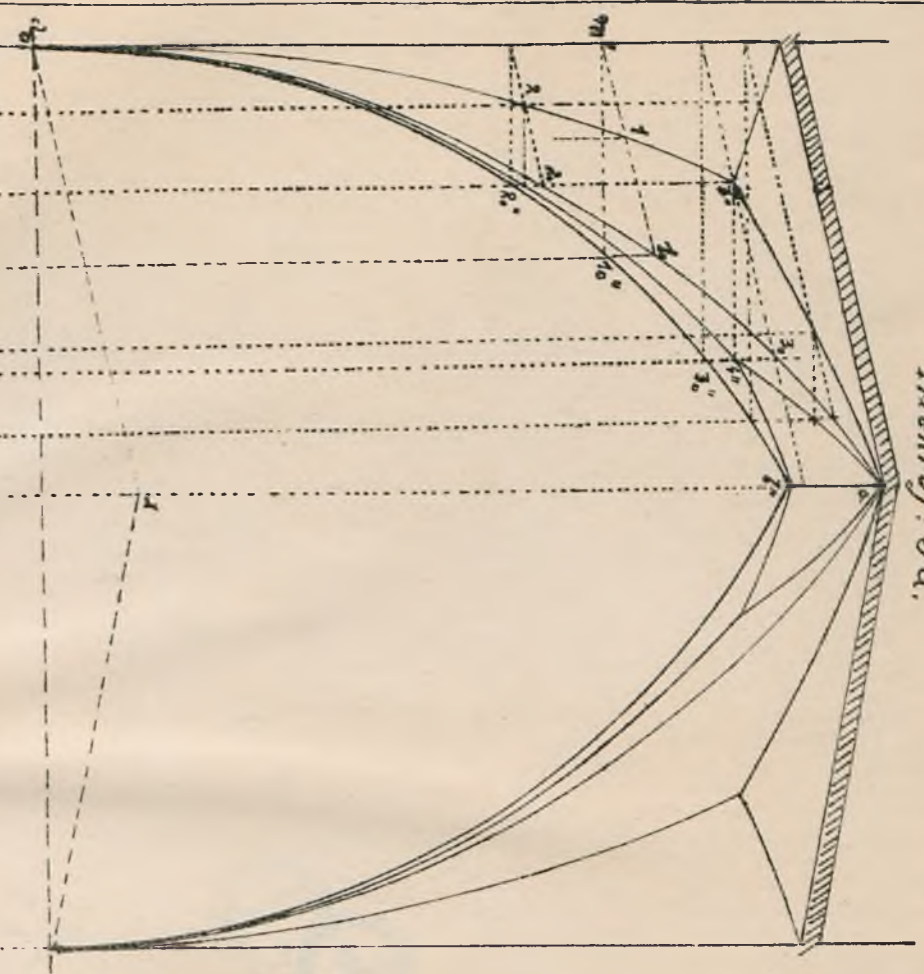
Fig. 5.

Fig. 5.

Fig. 7.

Fig. 6.

Fig. 5.



Przekroj: 300.

Fig. 5.

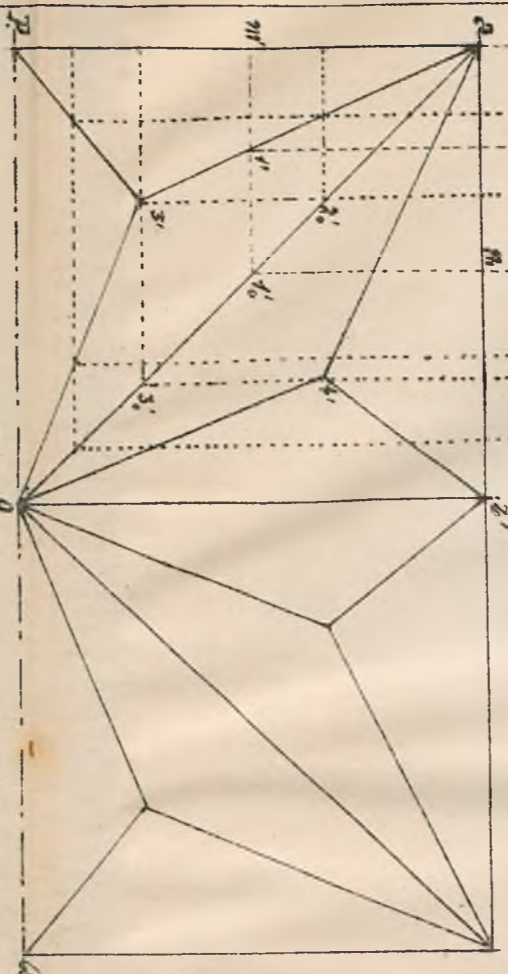


Fig. 1.
Przekroj: 300.

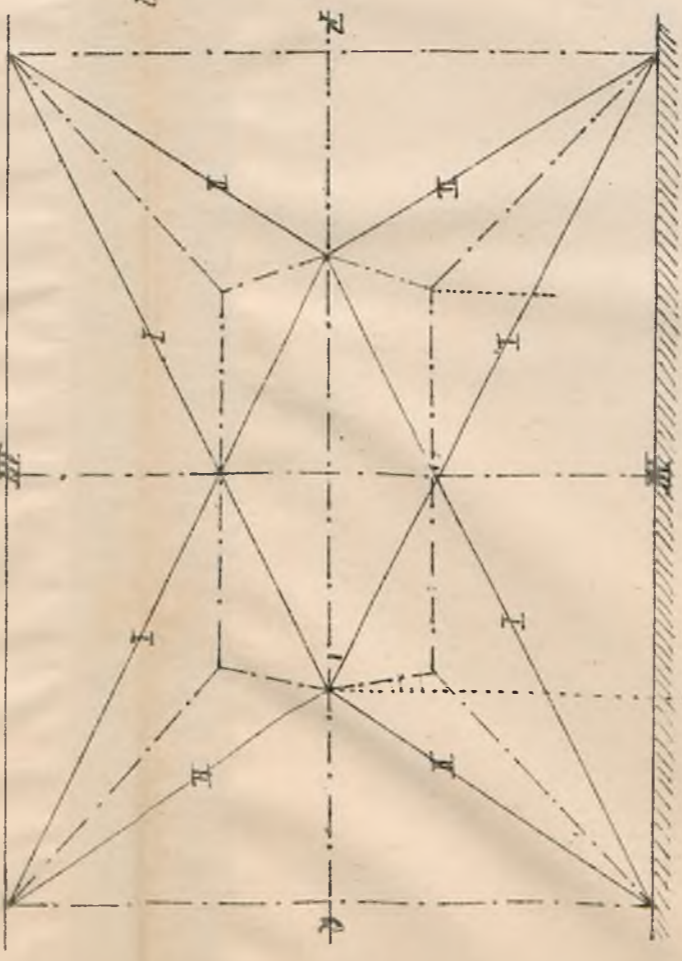


Fig. 2.
Przekroj: H.S.

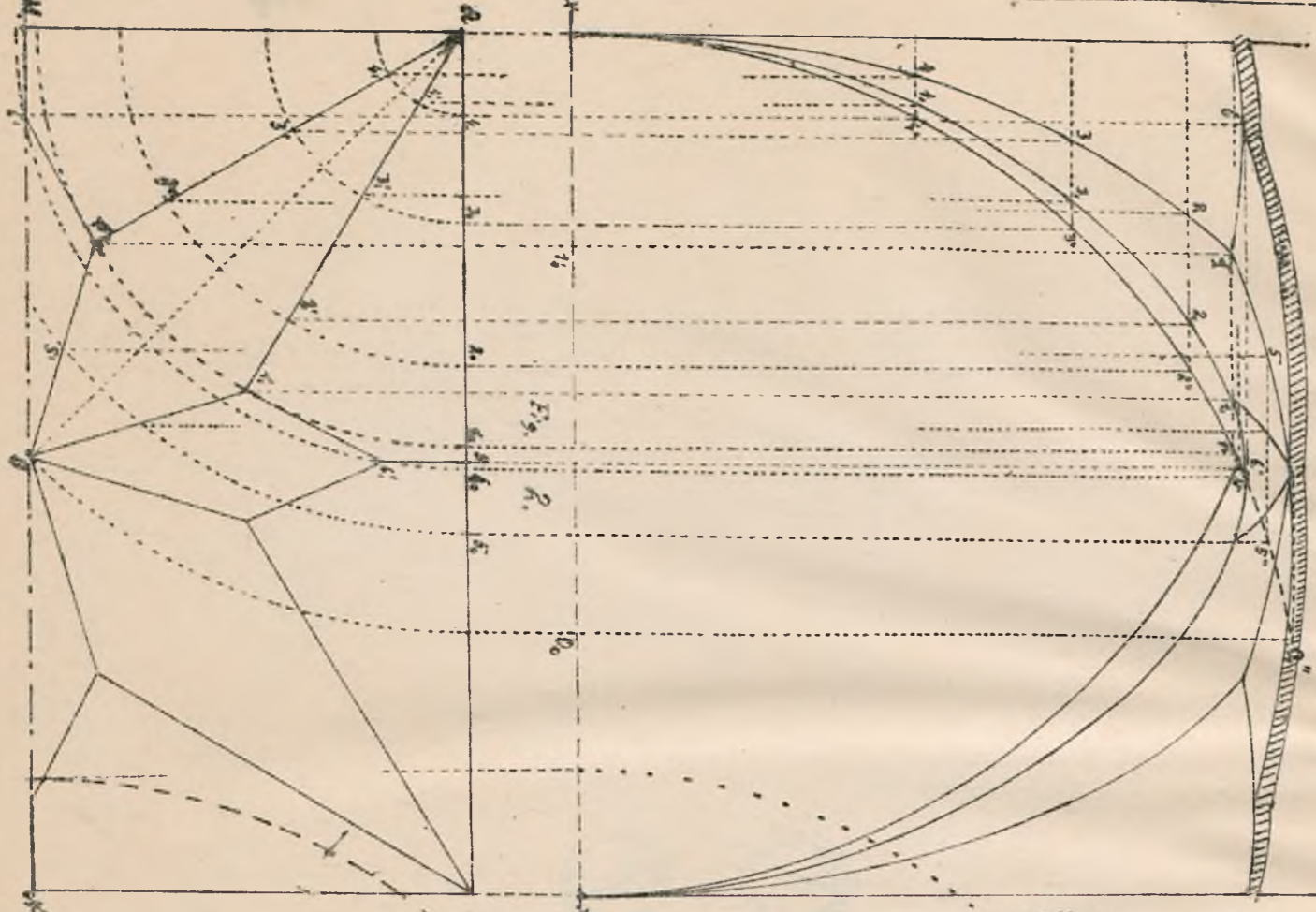


Fig. 3.
Przekroj: H.S.

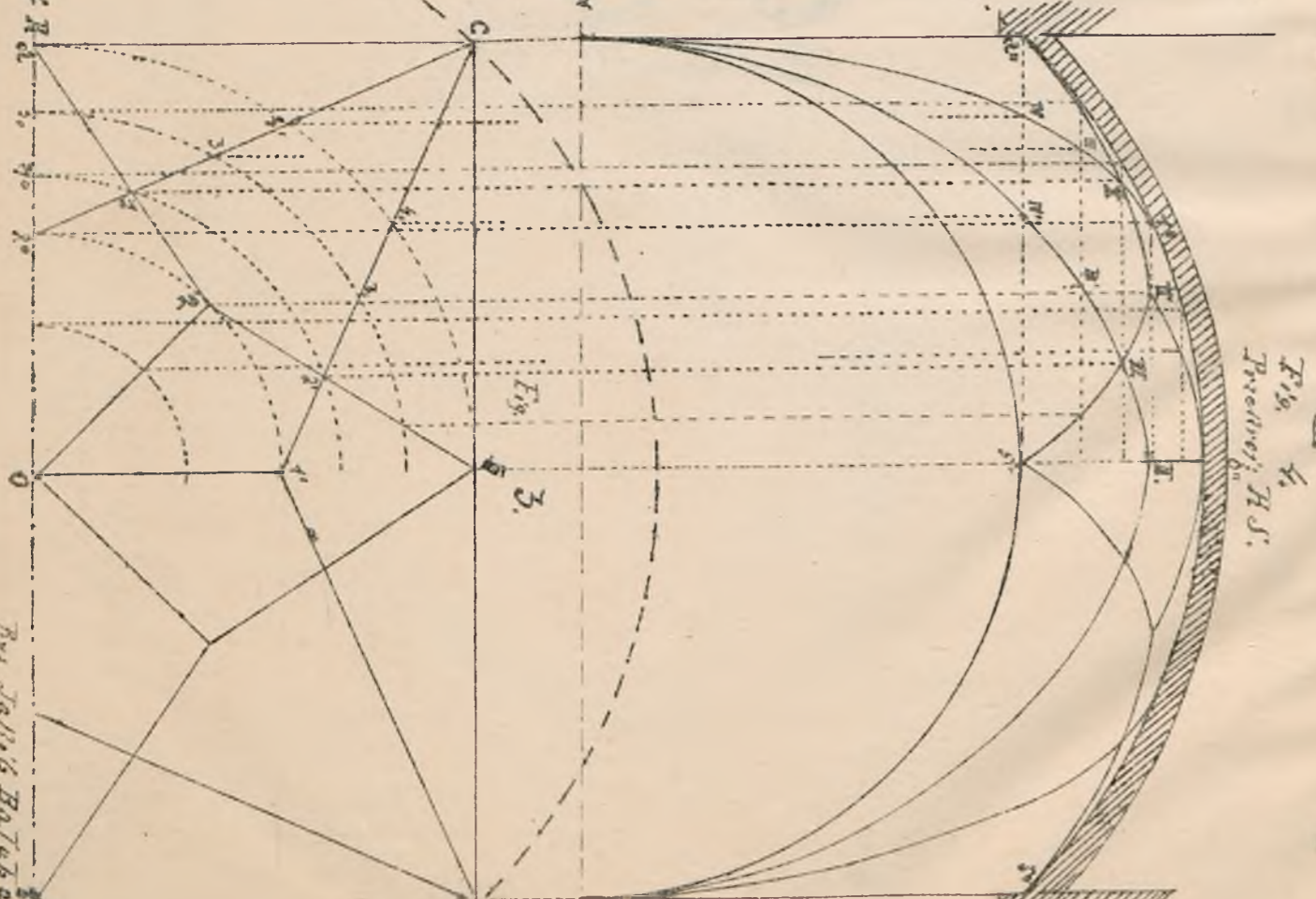


Fig. 4.
Przekroj: H.S.

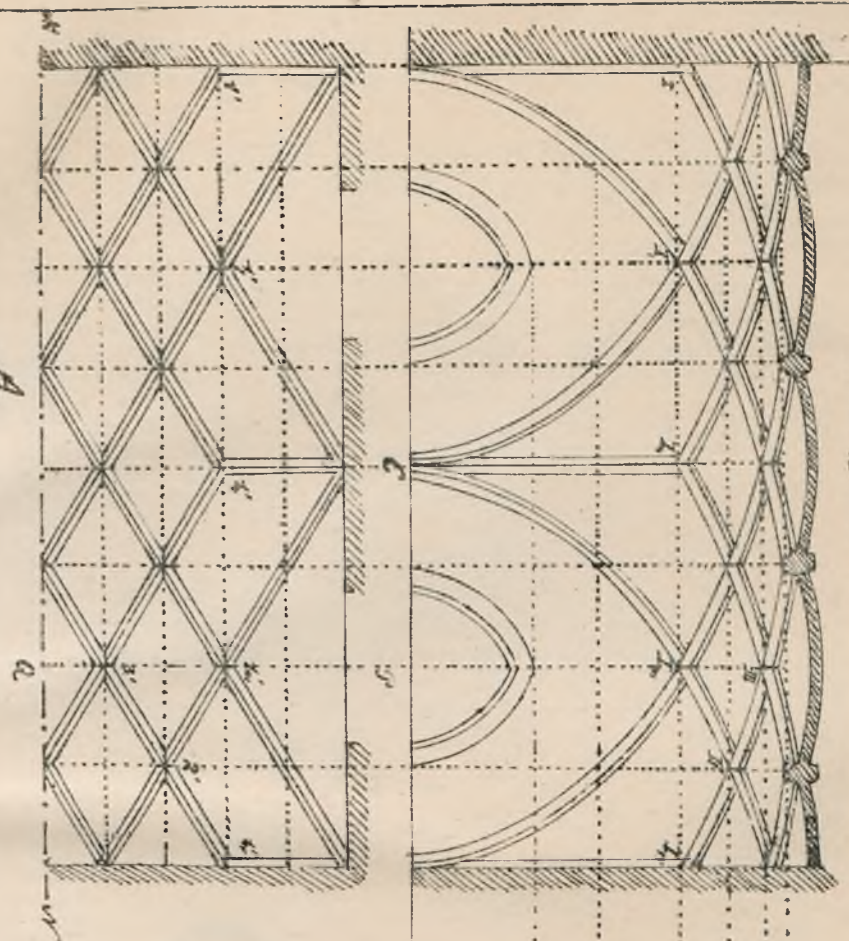


Fig. 1.

Fig. 2.

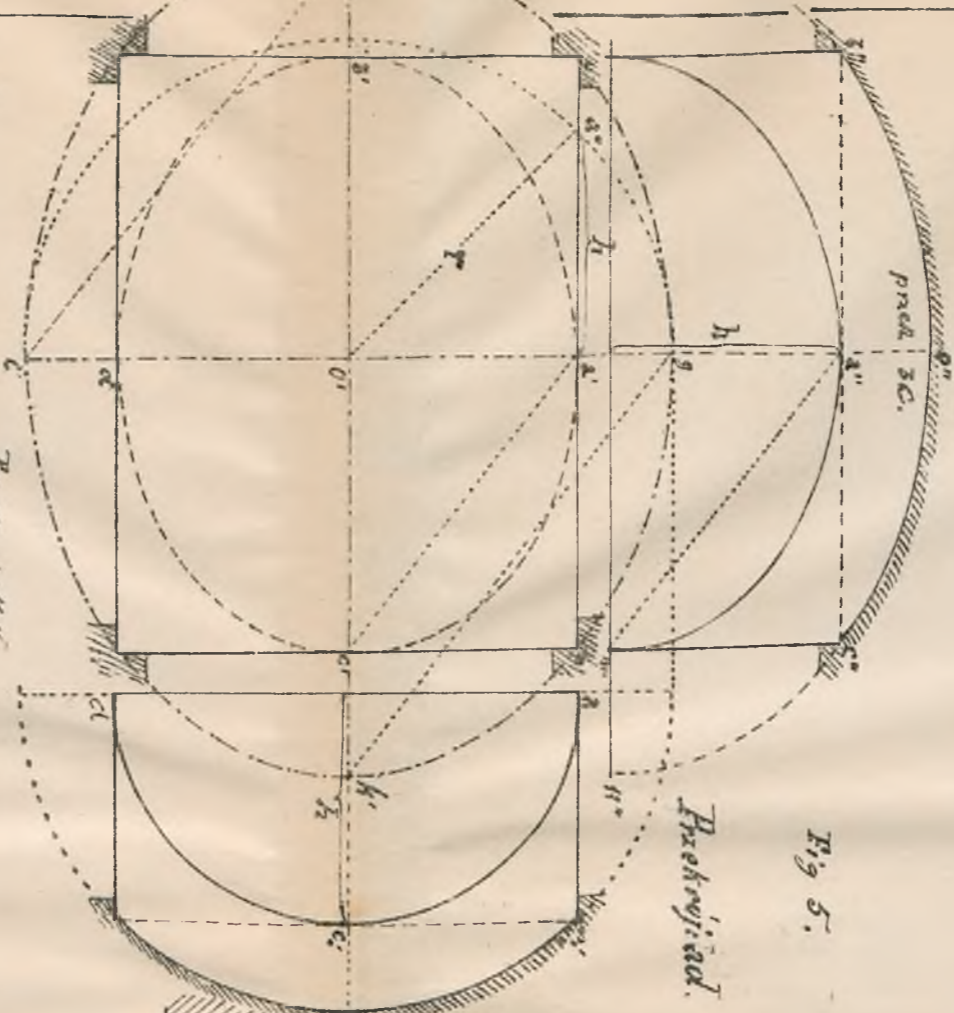


Fig. 5.

Fig. 6.

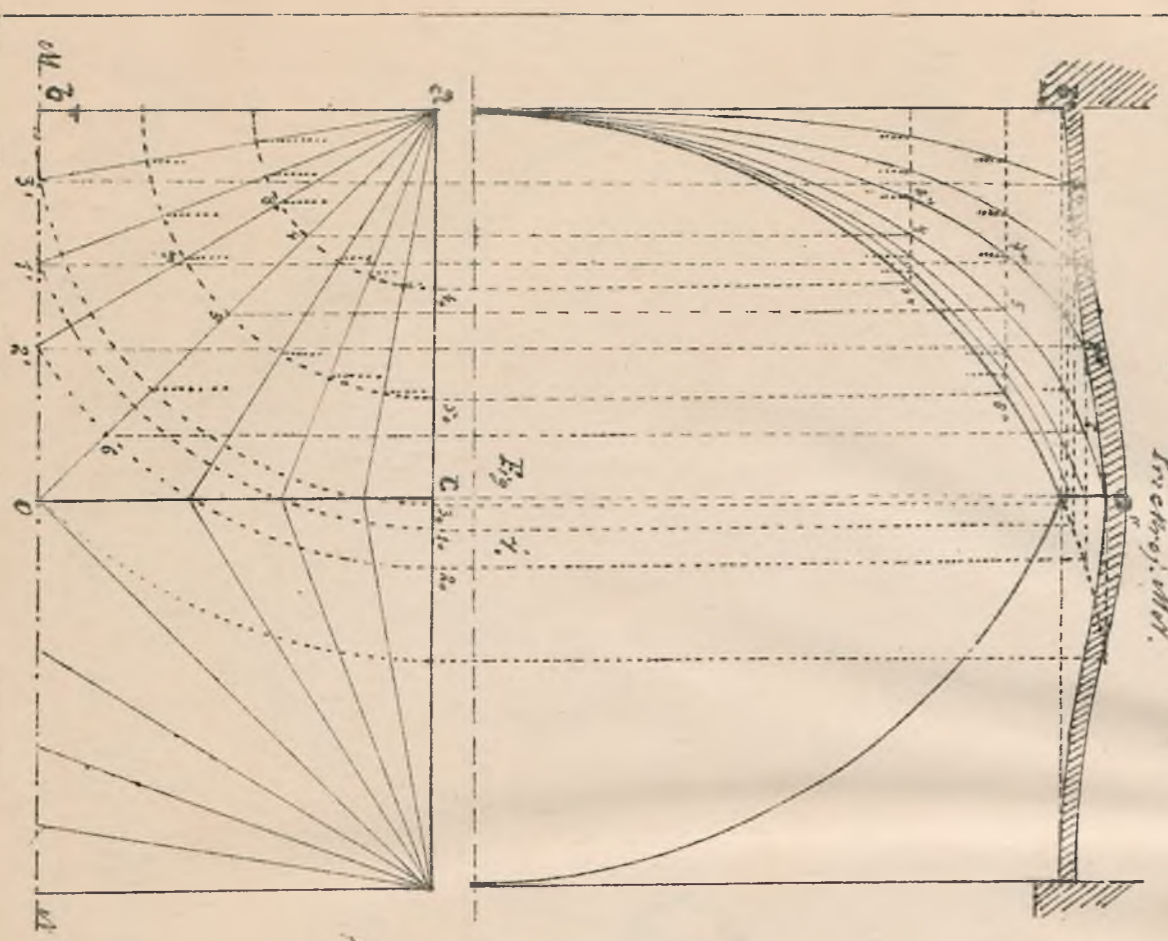


Fig. 3.

Fig. 4.

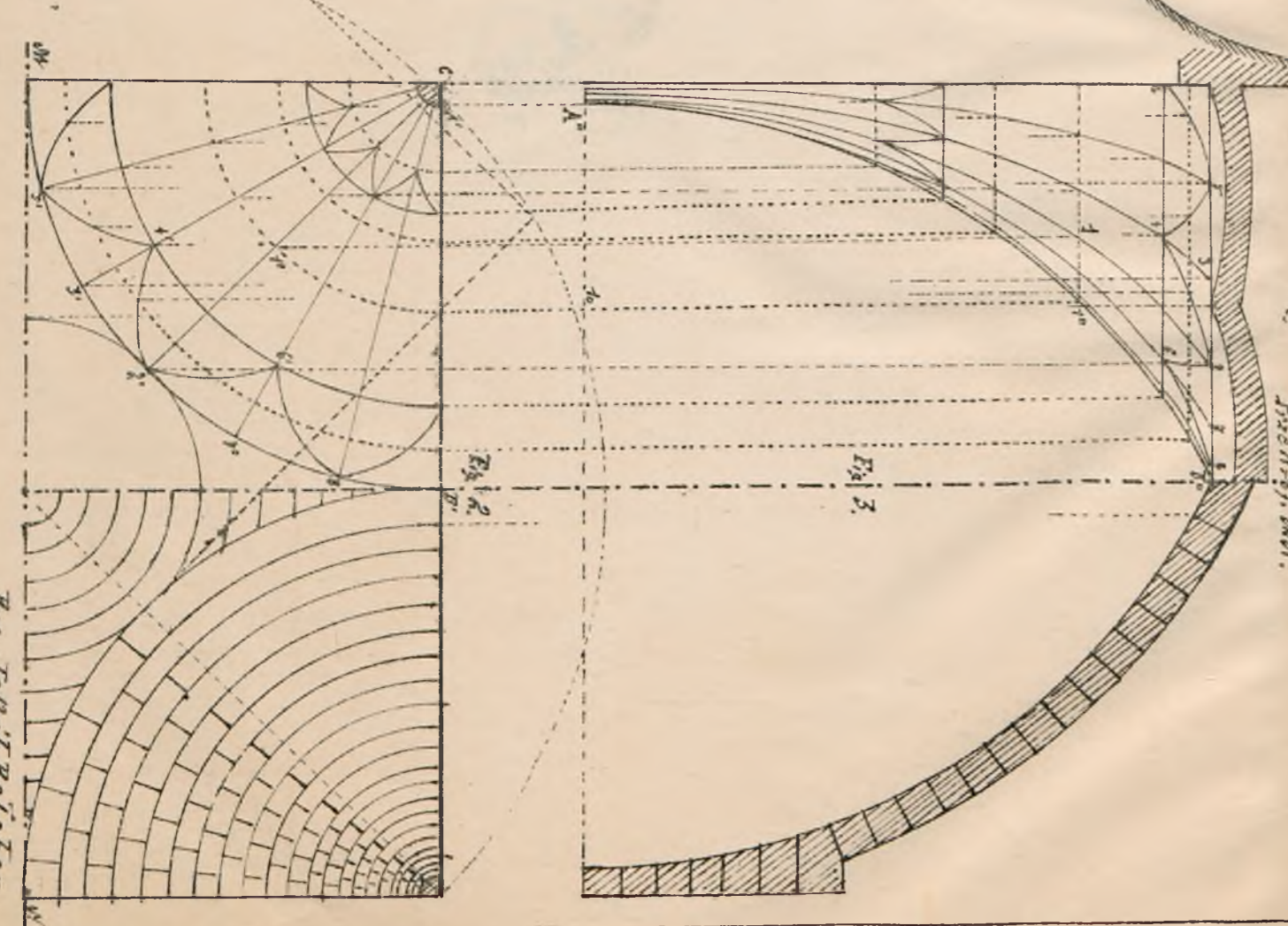


Fig. 7.

Fig. 8.

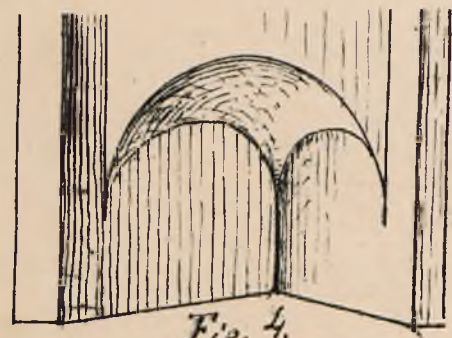
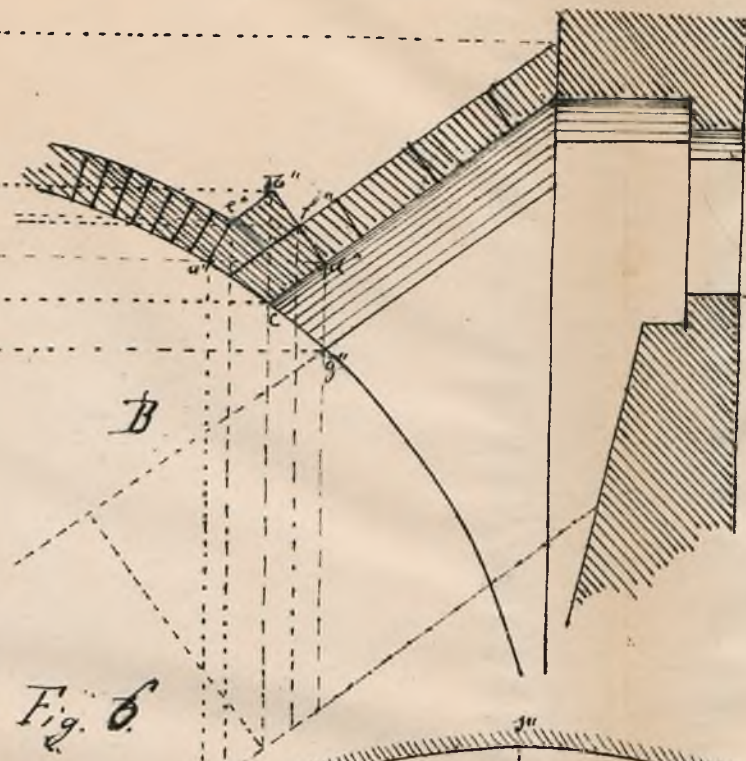
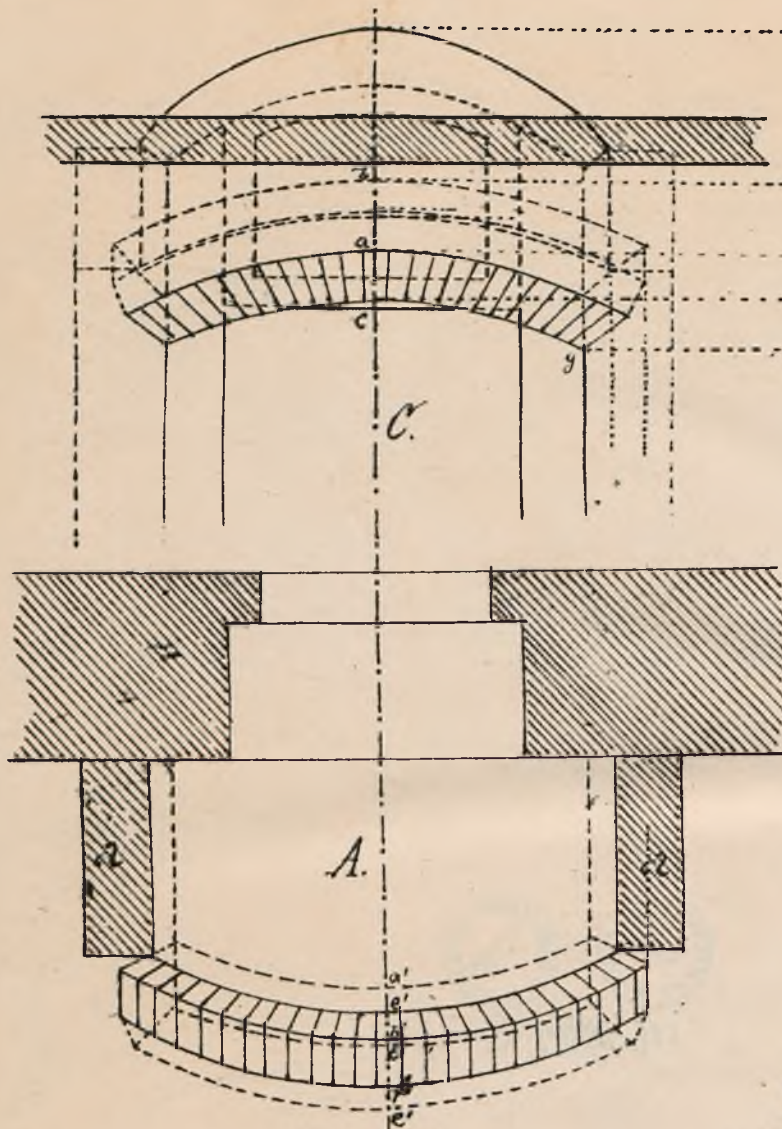


Fig. 4.

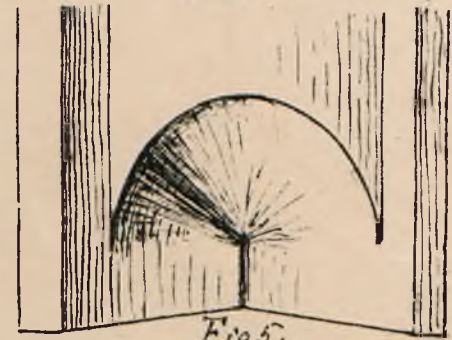
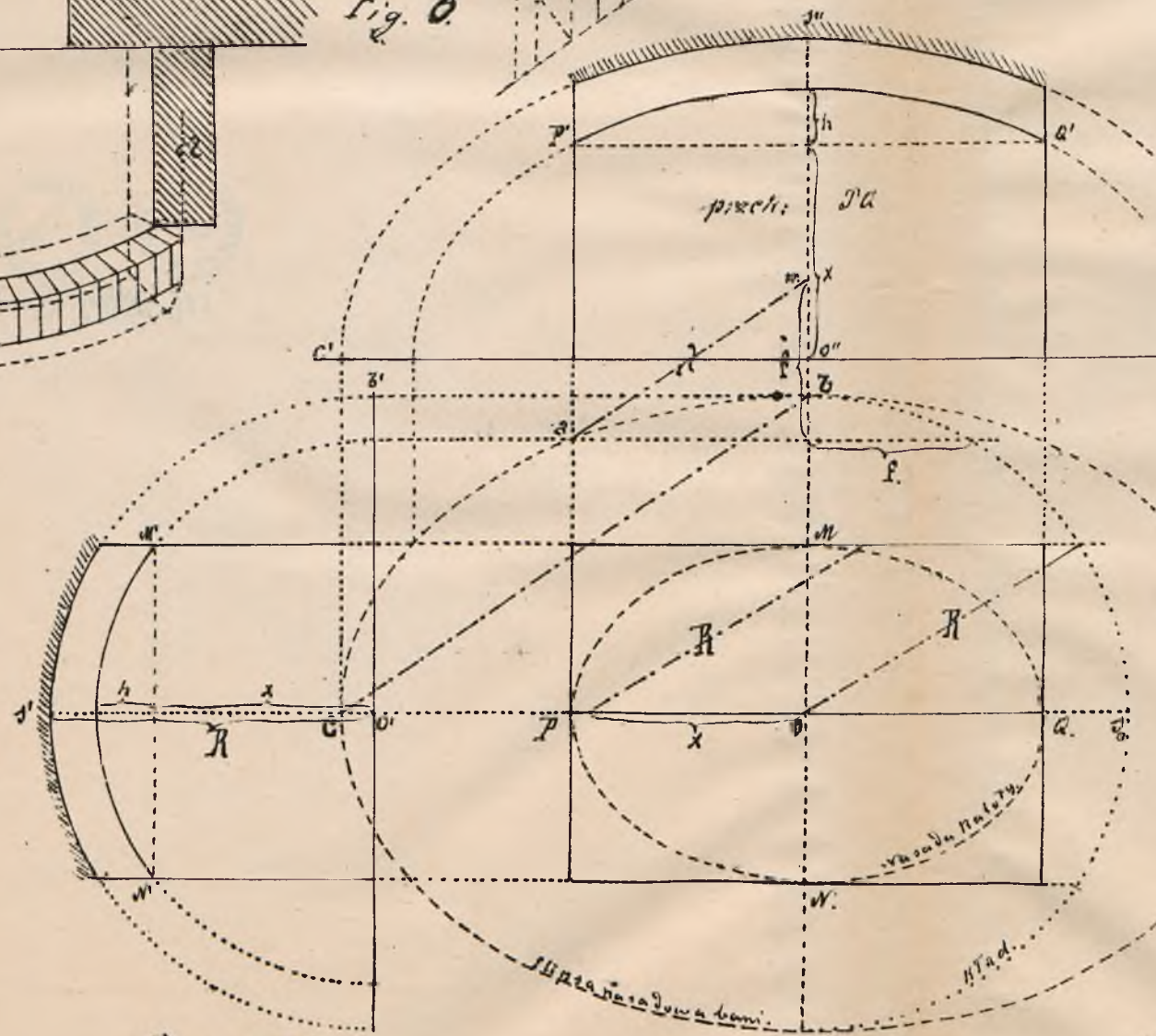
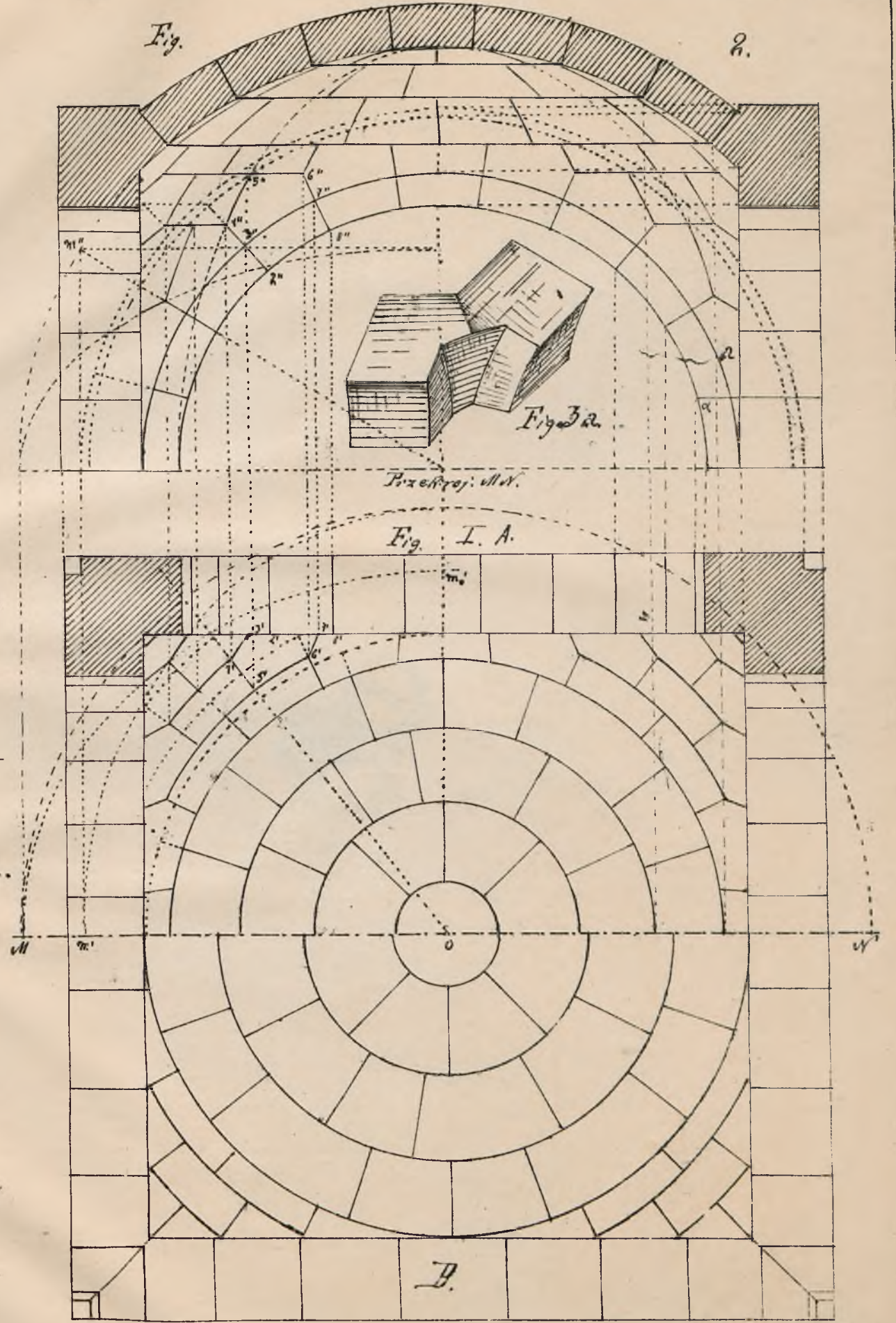


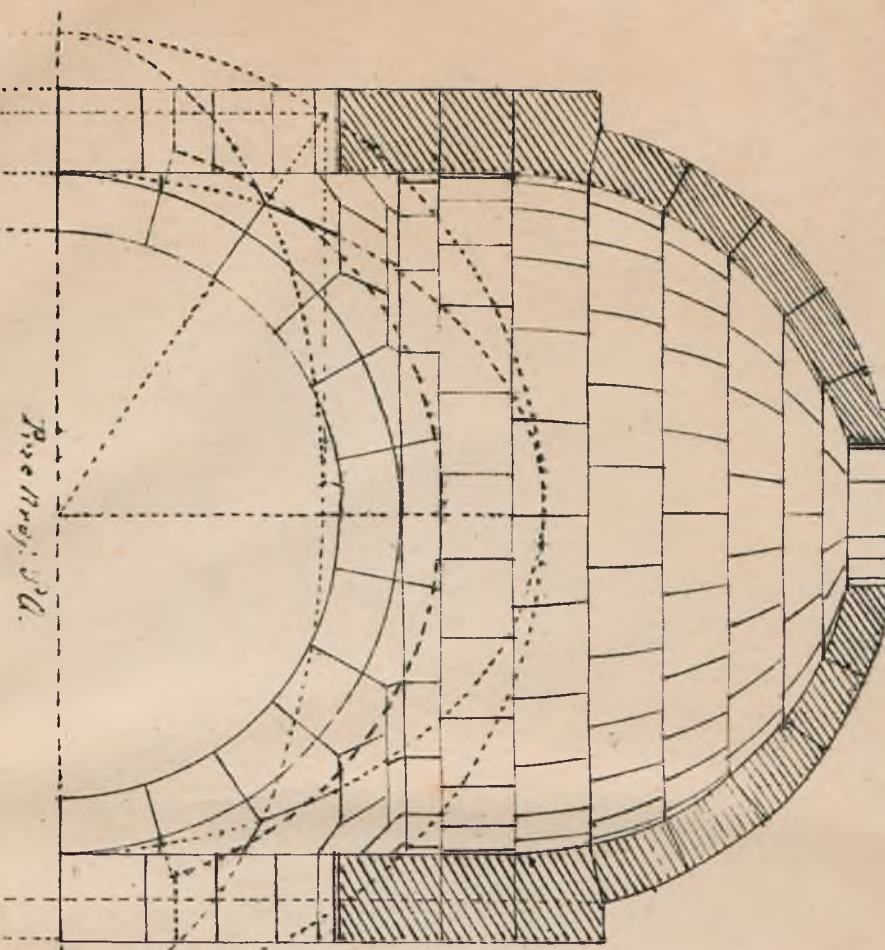
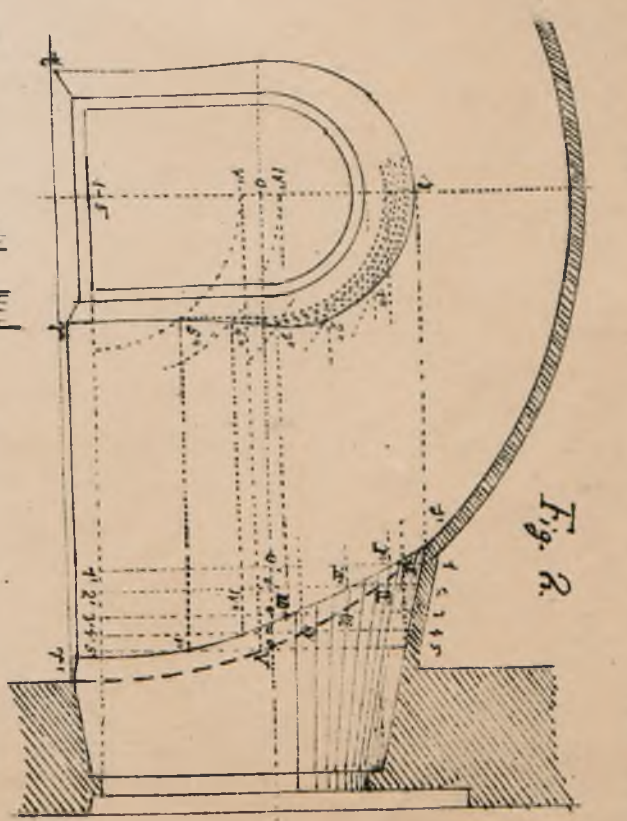
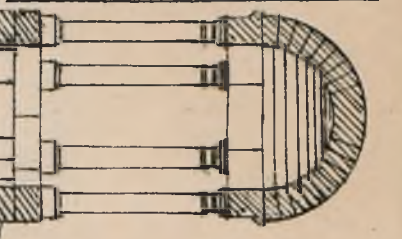
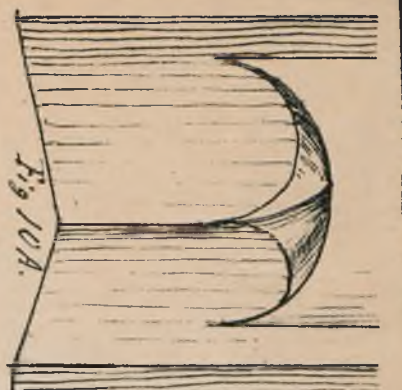
Fig. 5.



Przekroj. m. w.

Fig. 3.





Рисунки 10А.

Fig. 1.

Молотъ и долото.

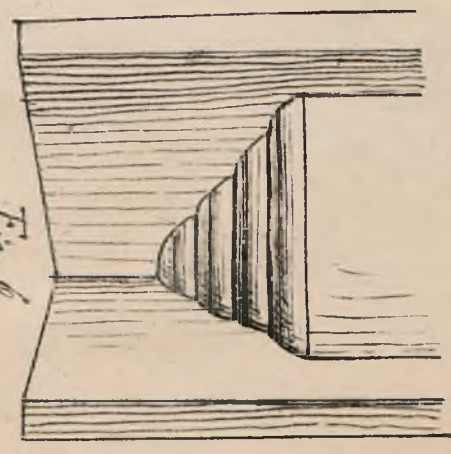
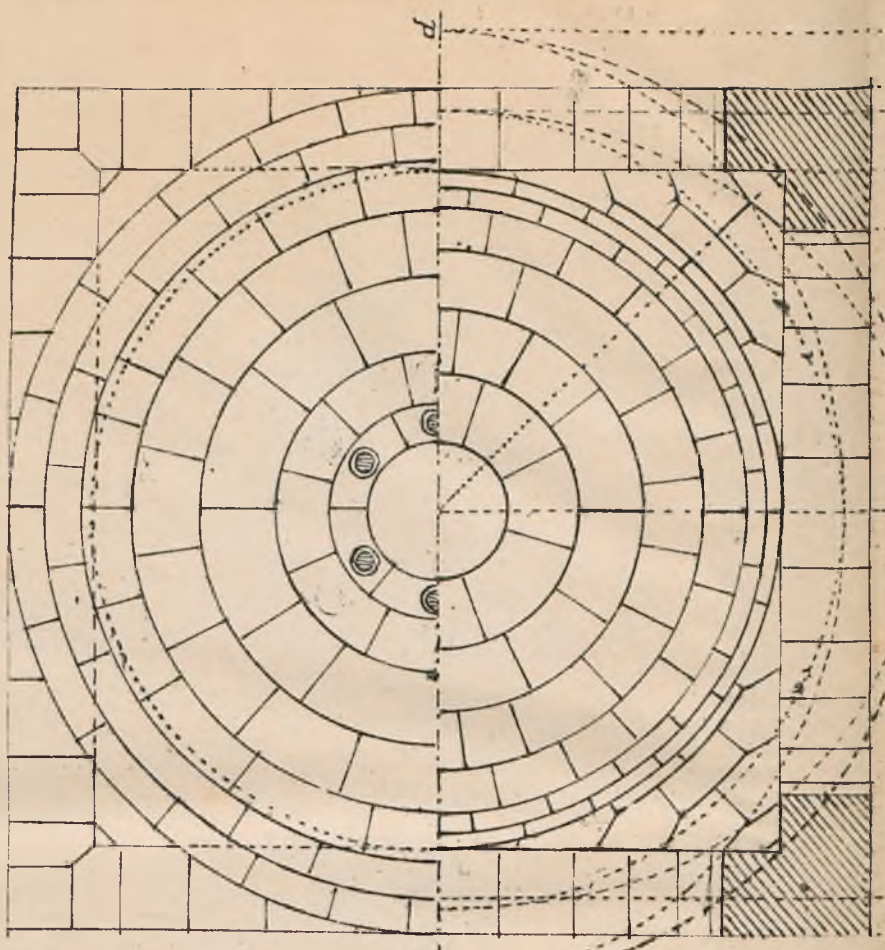


Fig. 6.

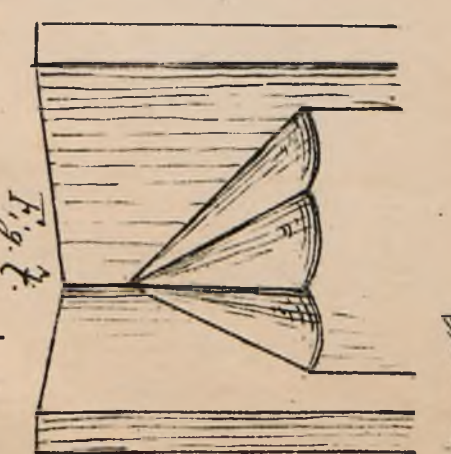


Fig. 7.

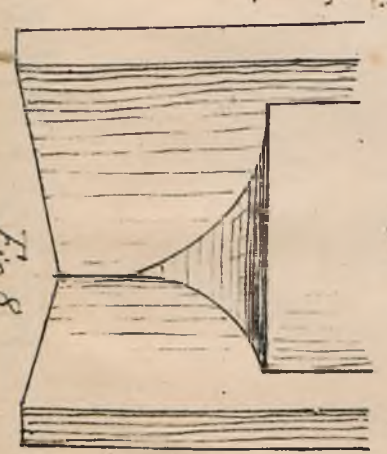


Fig. 8.

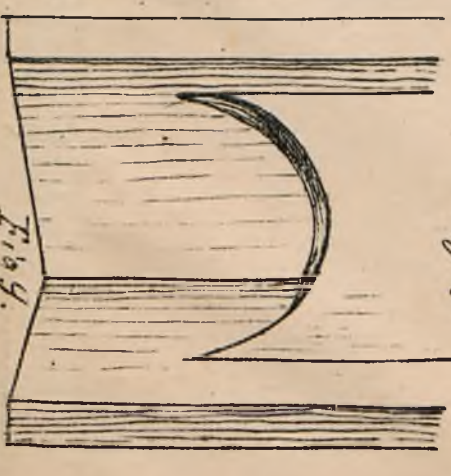


Fig. 9.

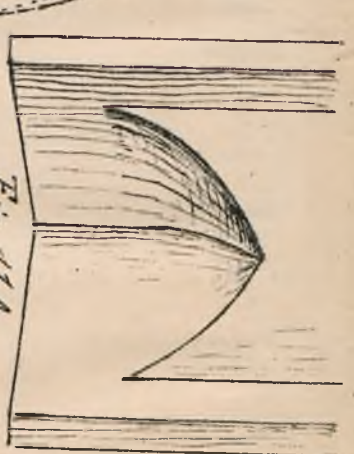


Fig. 11A.

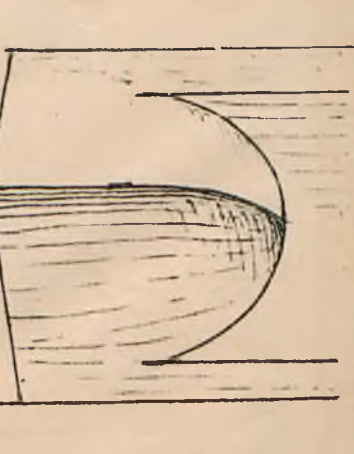


Fig. 11B.

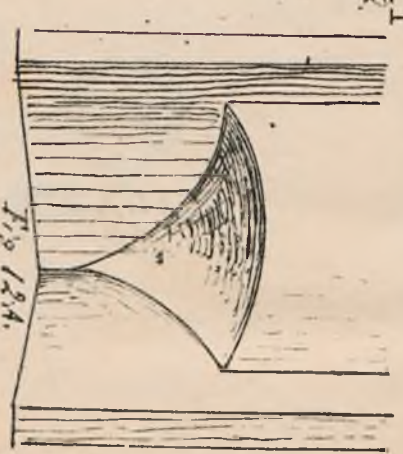


Fig. 12A.

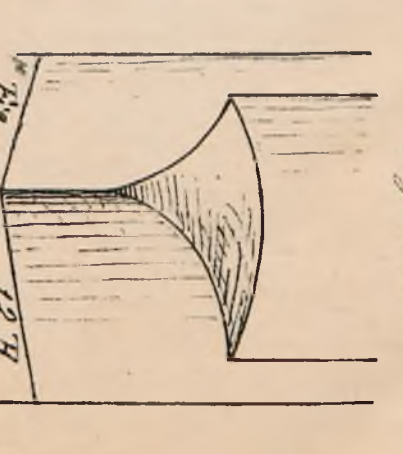


Fig. 12B.

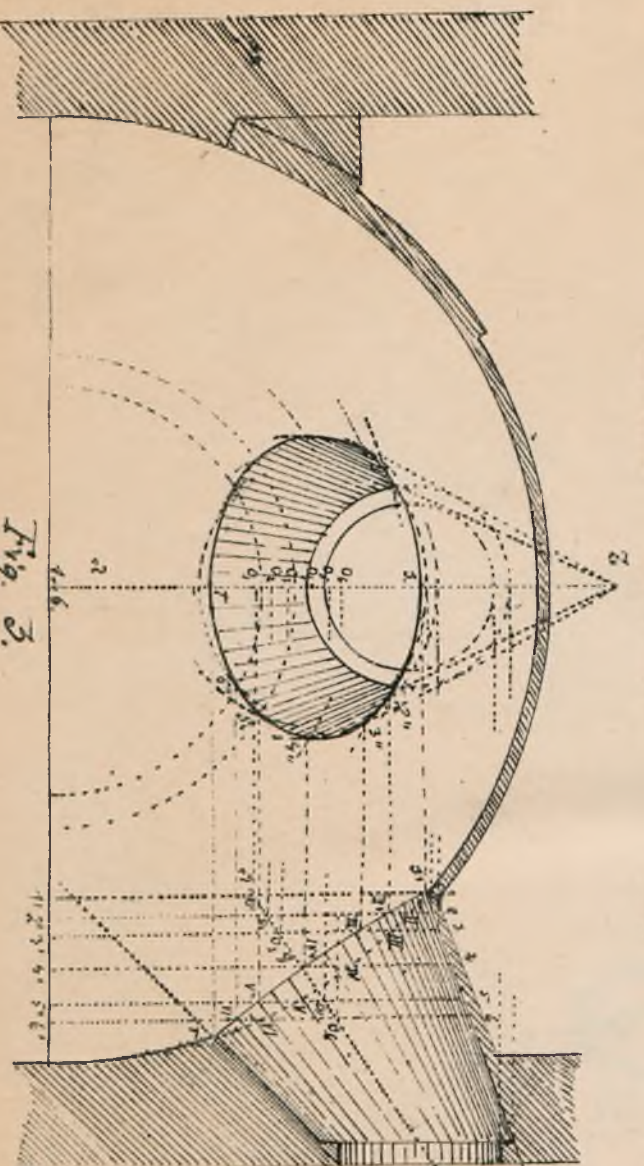


Fig. 3.

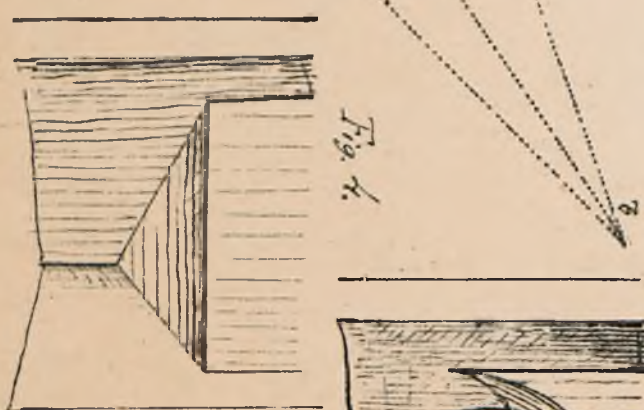


Fig. 4.



Fig. 5.

Рисунки Далбарн.