

ny końcowe każdej bryły nachylone były do poziomu pod kątem 60° , a to, żeby się nawzajem lepiej wiązały. Gdy iedną opędziwszy w około, zaczynamy drugą brył warstę, spoienia ukośne tej drugiej ze spoieniami takimiż dolney, dla większey mocy, w przeciwnne strony nachylane bydź mają.

Nim ściany ziemne wyprawimy wapnem, co dla ich większey trwałości zwykle się robi, potrzeba im dadź należycie wyschnąć, zostawiając nietynkowanemi naymniey przez sześć miesięcy.

Uczyniliśmy tu wzmiankę tylko o sposobie budowania z ziemi, lecz ktoby o nim zupełney potrzebował wiadomości, naydzie w dziele P. Cointeraux niegdyś profesora budownictwa wieyskiego w Paryżu, ztąd i nasi, o tym sposobie piszący, naukę brali.

Wzór 16.

Wzór 16 pokazuje z całym przyborem skrzyni, związek brył pojedynczych ziemnych, z których się składa mur dopiero opisany.

Mur ceglany.

117. Robota murów ceglanych, dla tego jest łatwieyszą od innych, że się składają z iednostaynych graniastosłupów. Przestrzegać tylko należy, ażeby robotnik dobrze oczyszczał z prochu cegłę i napoił ją wodą pierwiey, niż położy na warście zaprawy, na której ma leżeć; tak położoną na swoim miejscu przytwierdzi do zaprawy, uciskając ręką, młotkiem, lub tylko uderzając trzonkiem od kielni.

Związki cegieł robią się łatwo, a bardzo mnogie bydź mogą: bo te zależą od kształtu cegieł i grubości muru. Cała rzecz na tém, aby warsty górne krzyżowały się z dol-

nemi, i aby spoienia pionowe, przez wysokość i miąższość muru idące, nie łączyły się z sobą.

Wzór 17 wyobraża mur ceglany, starożytny, rzymski, którego odzież składaia cegły trójkątne, a szrodek iest z gruzu na zaprawie wapiennej. Taki sposób murowania z cegły, był powszechnie używany pod panowaniem Imperatorów. Ponieważ taki układ cegieł mógłby się łatwo od szrodka odszczepać. Temu więc zapobiegając budownicy rzymscy, mur taki robili w skrzyniach, za pomocą których łatwo przez ubijanie uprzędzić mogli skutek osiadania; a dla mocniejszego ieszcze przewiązania, używali cegieł czworokątnych, które, co dwa łokcie wysokości, przez całą grubość muru, warstami kładli.

Wzór 17.

Wzory 1 i 2, pokazuią układ zbyt cienikiego muru, z cegieł kładzionych wzdłuż, rębem i płazem.

Tablica III
wzór 1, 2, 3, 4,
5, 6, 7, 8.

Wzór 3 wyobraża związek, gdzie cegły wzdłuż położone stanowią grubość muru.

Wzór 4 i 5 daia widzieć na oko dwa, różnie złożone mury, których grubość powstaie ze trzech, obok leżących, cegieł.

Wzór 6 pokazuje inny ieszcze związek, w którym użyto połówek cegieł dla dopełnienia układu.

Wzór 7 wyobraża mur o czterech rzędach cegieł.

Wzór 8 wskazuje wyborny łączenia sposób, który nazywaią związkiem holenderskim. Służy on do złożenia muru znakomitej grubości; w nim każda warsta powstaie z rzędów, kładzionych ukośnie i tak, że kierunki we dwóch warstach sobie przyległych, krzyżuią się nawzajem, przez co

związanie staie się bardzo mocném. Chcąc mieć gładki przybór takiego muru, odtrącaią się rogi cegieł sterczące, a po nich pozostała strzępia wygładza się, za pomocą wody i kamienia żerścianego w oprawie drewnianey, którym się ściana ociera, z góry na dół go posuwaiąc i do muru cisnąc.

Wzór 9 i 10.

Wzory 9 i 10 wyobrażaią rozmaitey grubości mury, mogące powstać z cegieł kwadratowych i trójkątnych, kładąc je, bądź to w kierunku boków, bądź przekątney.

Bardzo wiele ieszcz, prócz wymienionych, zrobić można związków z cegieł równoległościennych, kwadratowych i trójkątnych; lecz przestaniemy na tych, które najlepiej odpowiadaia warunkom mocy i prostoty.

Mury garnkowe.

118. Nayduiemy ieszcz w niektórych budowlach starożytnych rzymskich i późniejszych włoskich, a także i w naszym kraiu, użyte, dla ulżenia muru grubego, gliniane hładysze lub garnki (*). Tych tedy sposoby łączenia, w liczbie pierwiastków położyć wypada, a to tym bardziej, że naczyń takich w zdarzoney potrzebie korzystnie użyć możemy.

Wzór 11.

Wzór 11 wyobraża w iedney połowie całe, w drugiej rozcięte garnki, złożone na sobie, w pośrzód muru z gruzu i zaprawy wapiennej. Każde to naczynie murowe, umyślnie

(*) W Grodzie, na przedmieściu Kołozy, iest starożytny kościółek konstrukcyi bizantyńskiej; wewnątrz iego, widać na ścianach wiele dziur czarnych; są to otwory naczyń czyli hładyszów glinianych, których, bądźto dla ulżenia muru, bądź dla natężenia głosu, w ściany ponatykano.

Współczesny zapewna temu, nayduie się kościół obalony w Owruzu maiący podobne hładysze i podobnie iak w Kołozy w ścianach osadzone.

do tego robione, kończy się rogiem iakoby śrubowanym, a ma u góry otwór tak zwężony iżby do niego mógł wejść koniec drugiego naczynia, i tym sposobem wszystkie nawzajem się łączą przez wysokość muru; przez miąższość zaś iego szykują się w piątkę. Wizerunek tych, tak użytych naczyń, wzięty iest z kościoła ś. Witalisa w Rawennie. Długość każdego naczynia bierze 22, a szerokość 8 cali.

Wzór 12 wystawia różney od poprzedzających postaci i odmienniey z sobą łączone murowe garnki. Wzór tych zdięty iest z naczyń, użytych do wypełnienia *pach sklepienia*, pozostałego w rozwalinach cyrku Karakalli w Rzymie. Kształt tych naczyń do kształtu wydętych pęcherzy podobny: mają one szyie wąskie i krótkie; długie są na dwie stopy, a szerokie na cali 15. Daia się z sobą, z przyczyny takiego kształtu, gęsto w przewież szykować, i samą tylko zaprawą, bez gruzu, połączone i przedzielone bydz mogą.

Wzór 12.

119. Istotną różnicą związków tego rodzaju od poprzedzających, iest krzywość powierzchni ograniczających; a za tą idzie węgielny do nich kierunek spoień. Mury takie, podług pewney krzywizny, złożone bydz mogą z ciosu, płyty, gruzu, cegieł i garnków, czyli naczyń murowych.

Mury podług pewney krzywizny ułożone.

Wzór 13 wyobraża układ kamieni ciosowych składających iakoby ścianę walca poziomego. Iedne ich spoienia są równoległe do kół podstawy, drugie idą w przewież, równoległe do osi walca.

Wzór 13.

Wzór 14 pokazuje układ kamieni ciosowych, szykowanych podług krzywizny bani kołowej. W nim spoienia iedne idą naprzemian w kierunku południków, drugie zaś wciąż

Wzór 14.

w kierunku równoleżników; ściany spoięń pierwszych płazkie, drugich zaś łożyska warst są częściami powierzchni osobnych ostrokęgów, ze wspólnego we śródku wierzchołka rozchodzących się.

Wzór 15. Wzór 15 wyobraża mur, złożony podług krzywizny walcowej, z cegieł rzymskich, kwadratowych wielkich, i prostokątnych małych. Pierwsze są ułożone w pasy równoległe do kierownicy, a drugie do tworzącej powierzchnią walca. Przez taki szyk powstająca z tych pasów iakoby krata, napełniona iest gruzem w kąpieli zaprawy wapiennej.

Wzór 16. Wzór 16 okazuje także mur krzywy walcowy z cegieł rzymskich dwoiakiej wielkości; iedne kwadratowe, po 22 cale w boku mające, położone są płazem, iakby płazczyzny styczne do powierzchni krzywwej; drugie mniejsze, po 8 cali na każdy bok biorące, składają drugi pokład, między podłużnemi pasami, z cegieł większych, rębem i węgielnie do krzywwej powierzchni stawionemi. Całe to cegieł wiązanie złożone iest na zaprawie wapiennej i napełnione gruzem, w kąpieli teyże zaprawy.

Wzór 17. Wzór 17 wyobraża szczególny układ słupa, w koło żłobkowanego, z cegieł umyślnie do tego robionych, które na podobieństwo gwiazdy, w warsty poziome w przewież są ułożone. Każda taka kliniasta cegła, z końca szerszego ma odkroione z obu stron, iakby dwie czwärtki koła; a to dla tego, aby zostawiony na śródku rożek służył do złożenia rębów, przez wysokość słupa idących. Ale że tu cegły kładą się w przewież, przeto ich te rożki przystawać do siebie nie mogą; dla zapełnienia więc przerwy, w każdej warście kładą się ieszcze

osóbne różki, wprost pionowych spoień każdych dwóch cegieł. Cały ten układ, zewnątrz tynkiem był powleczoney, wewnątrz zaś gruzem na zaprawie wapienney nadziany. Przykład ten wzięty jest z rozwalin miasta Pompei.

Wzory 18, 19 i 20, wyobrażają sposoby łączenia naszych zwyczajnych prostokątnych cegieł, kładzionych węgelnie do krzywizny; 1^{od} płazem w równoległe rzędy; 2^{re} równoległe rębem, w miejscu zeyścia się dwóch powierzchni walcowych; 3^{cie} rębem w iedlinkę, albo tak nazwany *trynit*. Wzór 18, 19, 20.

Wzór 21, daie wyobrażenie użycia cegieł dętych wewnątrz, iakoby skrzynek zewsząd zamkniętych. Te będą równoległoscienne, kiedy są małe; a zaś kliniaste, kiedy są większe od dużej ręki cegieł pospolitych. Gdzie niegdzie są przedziurawione, dla uyscia bez szkody, w czasie wypalania, zamkniętego wewnątrz powietrza. Kładą się na zaprawie w przewież, rębem do krzywizny. Wynalazek ten nowożytnych nie wiele się na co przyda, dla trudności robienia próżnych wewnątrz cegieł, a ztąd znacznego nakładu. W wielu razach zastąpić go może, z lepszym skutkiem, związek naczyń glinianych, który wyobraża wzór następujący 22. Wzór 21.

Naczynia w tym związku użyte są na podobieństwo nieiakich małżowin, powierzchni szrubowane, aby się łatwiej zaprawy trzymały. Długie są cali 7, grube $2\frac{3}{4}$ cala, z iednego końca otwarte, a z przeciwnego mają rożek zaokrąglony, łatwo wchodzący w otwór wierzchni drugiego naczynia. Przykład ten wzięty jest ze sklepienia bani kościoła ś. Witalisa w Rawennie, gdzie te naczynka we dwie i we trzy warsty, na sobie ułożone i zaprawą oblane, składaia całą Wzór 22.

grubość sklepienia. Układ ich w tey, skąd są wzięte, budowli, nie iest, iak tu, w rzędy równoległe, ale od wierzchu do dołu w skręt ślimakowy.

Porównanie muru na zaprawie wapiennej z murem na gipsie ułożonym.

120. Gips, mający własność prędkiego tężenia i moc wiążącą, zrazu większą od zaprawy (72), silnie utrzymuje mury niedbale nawet złożone; kiedy przeciwnie, zaprawa, potrzebując więcej czasu do stężenia, wymaga w kładzeniu łączonych nią kamieni więcej starania i porządku. Chociaż tedy gips zda się więcej obiecywać korzyści w pośpieszney robocie; iest przecież więzem bardzo niebezpiecznym: bo, gdy moc zaprawą łączonych murów wzmagą się z wiekiem, tedy przeciwnie na gipsie kładzionych maleje, a to tak dalece, że gdy są narażone na wilgoć lub niepogody, tedy po 15 lub 20 leciech burzą się i rozsypują. Nadto, mury na zaprawie wapiennej osiadając, trwalszemi się stają; kiedy na gipsie złożone, paczą się i krzywią, z powodu rozdymania się gipsu, który, wysychając, zawsze obiętość swoją powiększa.

Wyprawa murów czyli tynk starożytny rzymski i teraźniejszy.

121. Tynkiem, albo wyprawą muru, nazywamy warstwy zaprawy wapiennej, gipsu, lub innej, tym podobnej, mieszanej, które roześciełamy na murach z kamieni rodzimych, albo sztucznych.

Z przepisów szczegółowych, które podaie Witruwiusz na robienie tynków, tudzież z ostatków budowli rzymskich, dowiadujemy się, naprzód o wielkiej okolicy tynków trośliwości u starożytnych, a potem widzimy że ich tynki, składały się prawie zawsze z kilku warst, razem na 4 lub 5 cali grubych. Miąższość warst następnie po sobie idących

malowała; tak: że pierwsza, robiona na mur nagi, robiona z zaprawy grubey, miewała około 5 cali; warsta druga pospolicie przez połowę cieńszą jest od pierwszej i z zaprawy delikatniejszey. Grubość następnych maleie zawsze przez połowę, aż dójdzie do cieńkości pół linii, którą miewa ostatnia powierzchnowna, zwyczajnie ze *stiuku* warstewka. *Stiuk* ten robili rzymianie z przegnoionego wapna pospolitego, krédy, i tłuczonego miałko białego marmuru. Tynki rzymskie, dla swey zbyteczney grubości, słabsze są od naszych, i mają tę nieprzyzwoitość, że warsty, a osobliwie pierwsza od drugiej, oddzielają się niekiedy.

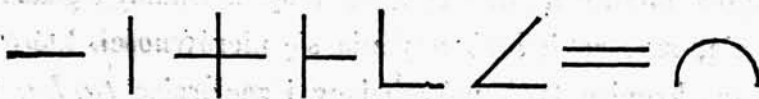
Terazniejsze tynki, z zaprawy wapienney robione, chociaż się z dwóch, a często ze trzech warst składają, nie są przecię tak grube, iak starożytnych. Pierwszą warstę rzucamy na mur nagi, oczyszczony pierwey i skropiony wodą, aby się go łatwiey zaprawa ujęła. Ta pierwsza warsta chropawa, którą *rapowaniem* zowiemy, daje się z wapna, nieco obficiey, iak do muru zmieszanego ze żwirem. Kiedy już rapowanie oschnie i stężeie, narzuca się na nie warsta druga, do której idzie mniej wapna i piasek miałki; a lubo ją nakładając uciskamy i gładzimy kielnią, zawsze iednak naydują się nierówności, które się znoszą, kropiąc tynk posychający i zacierając *tarką*: tak się zowie deszczutka z rękoieścią, iedynie do tey roboty służąca. Chceszli mieć tynk, zupełnie gładki i pozorny, natenczas po drugiej warście, powlecz trzecią, z wapna i kredy lub bleywasu, należycie z sobą pomieszanych. Kiedy tę ostatnią warstę, równo położysz i wygładzisz *tarką*; bę-

Różne sposoby
łączenia
drzewa.

dziesz miał tynk tak świetny i nadobny, iak iest stiuk, robiony z piłowin marmuru białego i wapna przegnoionego.

122. W robotach małych stolarskich, do łączenia drzewa z drzewem, zwłaszcza, gdy ie wypada spaić wzdłuż słoików używamy pospolicie kleiu zwierzęcego. Lecz w wielkich, a mianowicie ciesielskich robotach, rozmaite ich części najmocniey się łączą przez wpuszczenie drzewa w drzewo. Takie połączenie, dla większey ieszcze mocy, uzbraiamy niekiedy okowem żelaznym.

Sposoby te łączenia drzewa przez *wręby* (*redent*) w iedném a *nacięcie* (*entaille*) zostawione w drugiem miejscu, różne są, podług różnego względem siebie położenia części łączonych. Przypadki tego względnego położenia są: staczanie w iedną długość; krzyżowanie; łączenie węgielne, czyli pod kątem prestym, lub ukośnym; spaianie wzdłuż słoików czyli w iedną grubość; nakoniec łączenie we dzwo-na kołowe. Nadto, połączone części zostawać będą na poziomey, prestopadłej, albo do poziomu pochyłoney płazczyźnie. Takie więc, różne przypadki następującym szeregiem figur wyrażone bydź mogą:



Podług tych względów i szczególney potrzeby, sposoby też łączenia drzewa w ciesiołce są różne i bardzo mnogie bydź mogą; z tych zwyczajnieysze tu pomieszczamy.

Staczanie drze-
wa w znak
piorunowy.
Tablica IV.

123. Siedm z porządku wzorów na Tablicy IV, podaią sposoby staczania drzewa w *znak piorunowy*, tak nazwany

przez podobieństwo rysu spoienia do błyskawicy. W tych wszystkich sposobach, iako i w wielu innych, łączenia z sobą iedney granowitości drzewa, idzie o to: aby ta część iego, gdzie iest spoienie, i w grubości i w mocy, niczém się nie różniła od części caley. To oboie mieć będziesz, ieżeli równey mocy dwa drzewa do łączenia wezmiesz, i nadto:

1^{da}) Tyle właśnie zostawisz nietkniętego drzewa na iednym, ile go na końcu drugim wybierzesz.

2^{re}) Nacięcie i wręby na obu końcach tak dokładne i nawzajem podobne uczynisz, iżby po złożeniu ich z sobą ściśle przystały, i nie było miejsca próżnego w spoieniu.

3^{cie}) Robiąc wręby, w głąb miąższości drzewa, zostawisz naymniey trzecią część grubości iego, zgoła nietkniętą.

Nie dopełnisz pierwszego warunku; tedy dwa końce, z sobą złączone, przy równych zkądinach względach, nie będą mogły z równą mocą na siebie działać i oddziaływać; tak, iż pod ciężarem prędzey pęknie ten, który ma mniej całego drzewa.

Nie spełnisz drugiej przestrogi; łączenie rozeydzie się, i tak dalece słabém bydz może, iak gdyby go cale nie było.

Zagłębisz wręby więcej, niż pozwala prawidło trzeciego warunku; chociażbyś dopełnił dwóch pierwszych; łączenie pod ciężarem pęknie, dla małej ilości włókien całych.

Wzór 1, wyobraża nayłatwiejszy sposób łączenia dwóch tramów w znak piorunowy. Aby to połączenie zrobić; dzielę wysokość, każdego z osobna końca, na 3 części ró-

Wzór 1.

wne, a szerokość, przeniosłszy dwa razy na długość, i przez miejsca podziałów poprowadziwszy linie, tak równoległe iako i prostopadłe do osi tramów, mam w myśli podzielony tym sposobem każdy koniec na sześć, równych sobie bryłek; z tych iedną z końca, a dwie z góry w iednym rzędzie wyiawszy, usposobiłbym obadwa tramy, podług wyżej wyliczonych warunków, do ścisłego z sobą połączenia; ale, w składaniu iednego końca z drugim, dla tarcia dotykających się płaszczyzn, doznałbym trudności; przeto dwa wręby krayne, nie tak, iak śródkowy, to iest: nie prostopadłe do osi tramow czynię, ale raczey pod pewnym do niey kątem, w iedną stronę nachylam, a tym sposobem wszelką przeszkodę usuwam.

Wzór 2.

Wzór 2, wyobraża łączenie, podobne pierwszemu, z tą tylko różnicą: że tu wręby końcowe do poziomu są nachylone, a długość na sobie leżących końców, $2\frac{1}{2}$ blisko raza, większą iest od szerokości tramu; i naostatek, że dla łatwości złożenia i ściślejszego połączenia końców, wpędzone są dwa naprzeciw sobie we środek kliny, i z obu stron przykryte żelazną wciąż goździami przybitą sztabą.

Wzór 3.

Wzór 3, daie widzieć z różnych stron, połączenie dwóch tramów, w tém odmienne od poprzedzających, że prawie wszystkie, tak wrębów, iako i nacięcia, płaszczyzny, są do osi drzewa pod pewnym nachylone kątem, i mają nawzajem, na każdym końcu tramu, ząb i gniazdo ukryte w połączeniu.

A, *ząb (tenon)*; B, *gniazdo (mortaise)*; w około zęba płaszczyzny *a, a, a*, zowiemy *ramionkami (epaulement)*;

w około zaś gniazda *b, b, b*, *policzkami (jouée)*; *C*, *kliny*, potrzebne do ściśnienia całego związku; *D*, oków żelazny dla mocy.

Wzór 4, cała ta gromada rzutów, wzięta przez połowę, Wzór 4. podług linii *AB*, wyobraża z prawey strony ieden, z lewey zaś drugi sposób staczania brusów drewnianych. Pierwszy za pośrednictwem wycięcia postaci kliniastej, drugi za pomocą zęba kolankowego. Biorąc ze dwóch ieden, powtórzyć go należy na końcach obudwu brusów. Kliny dwa na śródku, w każdym razie są potrzebne, dla mocy i złożenia obu końców w ieden wiązanie; dwie zaś szruby, na wskrósie przeymujące, do ściślejszego poiednoczenia dopomagają.

Wzór 5, wydaie na oko dwa, linią *AB* oddzielone, Wzór 5. niewiele od siebie różne, sposoby łączenia brusów wznak piorunowy, z samych tylko ukośnych wrębów i równoległych do osi brusa wycięć powstające. Długość końców, na sobie złożonych, sześć razy jest tu większa od szerokości brusa. Trzy szruby, w równej odległości, przeymują nawskrós łączenie.

Wzór 6, wyobraża sposób staczania końcami dylów, Wzór 6. mających szerokość cztery razy większą od swej grubości. Łączenie to uskutecznia się, przenosząc dwa razy szerokość dyla od końca każdego na długość; tym sposobem wykreślam na każdym z wziętych do łączenia końców, prostokąt dwa razy dłuższy, niż szeroki; boki jego dłuższe dzielę na trzy równe części, dzielę oraz prostokąt cały na trzy mniejsze prostokąty, z tych śródkowego boki dłuższe każdy

na trzy części, a kraynych, boki krayne dłuższe na pięć części równych. Przez te podziały, takie, iak wzór naucza, dać wręby do połowy dyla w iedném mieyscu, a nawskrós przechodzące, w drugiem. Wybrawszy tyle właśnie drzewa na każdym końcu, ile go tam zostawiam, będę miał usposobione obadwa do ścisłego z sobą połączenia. Dla większej mocy, mogę końce drewnianemi kołkami na wylot przeiąć.

Z tych wszystkich, w znak piorunowy sposobów staczania, dostrzegamy: że długość zaciosanych i na sobie złożonych końców drzewa, idzie za liczbą wrębów i nacięć, a iest między dwa i sześć razy wziętą szerokością, tramu, brusa, albo dyla. Przeszedłszy pierwszą granicę, zbliżamy się do zetknięcia końca z końcem, gdzie rzeczywiście żadnego nie masz połączenia; ale gdy to mieysce zetknięcia, w żelazne leszczotki ujęte i szrubami połączone zostanie, tedy to połączenie tak mocne będzie iakby całe drzewo. Odchodząc daleko od drugiej granicy, trafiamy raczy na sposoby łączenia drzewa równoległe włoknom, czyli powiększenia grubości, nie zaś staczania. W tych dwóch ostatecznych przypadkach wzór 7 pokazuje nam połączone tramy. Nadto, wszystkie w znak piorunowy łączenia, lepiej się przydaia do staczania i równoległego poiednoczenia drzewa, mającego bydź wypreżoném, niż przeznaczonego do utrzymywania na sobie ciężaru.

Staczanie drzewa przeznaczonego stać pionowo; czyli *widłowanie*.

124. Kiedy w pionowém położeniu drzewo ma służyć do utrzymywania i podparcia ciężaru, sposoby staczania iego w tém położeniu, czyli *widłowanie*, te będą naylep-