

puszczania i zciągania wody, którą ziemia iest albo bydz może napoioną; gdyż ta woda, ieżeli wolnego uyscia mieć nie będzie, bardzo wielką szkodę, osobliwie zamarzając, wyrządzić może.

Przykłady ścian podwałowych bez przypor i z przyporami, mamy na wzorach 7.. 10. Wzory 7..10.

86. Ściany utrzymujące nakrycie budowli, pod względem stałości, czyli pod względem ich grubości, w dwóch różnych przypadkach uważać mamy: raz, kiedy ciężar i parcie sklepień znosić są przeznaczone; drugi raz, kiedy tylko drewnianą więźbę dachu albo powałę stropu utrzymywać mają. W pierwszym przypadku rodzaj sklepienia (12. 15), wielkość średnicy i strzały iego, tudzież inne właściwe parciu sklepień, w Księdze I<sup>ey</sup> Rozdziale I<sup>ym</sup> wyłuszczone względy, iako też wysokość ściany albo osobney podpory, determinują ich grubość. Zrównania przytoczone w nauce sklepień (21. 28), a służące do należenia wysokości albo grubości wezgłowia, służą oraz do naznaczenia grubości ścianie, albo osobney podporze: bo dosyć iest uważać wezgłowia ze ścianą poiednoczone, i iakoby przedłużone aż do poziomu, za posadę niewzruszoną ścianom przybranego, aby mieć z tychże samych zrównań, grubość albo wysokość ściany.

Ściany utrzymujące nakrycie budowli.

SGANZIN w książce swoiey: *Programmes du cours de constructions* umieścił tablice, obliczone przez CHEZY podług teoryi Delahira, o których tak mówi: „Długie doświadczenie i statecznie pomyślnie skutki, utwierdzą zaufanie iakie w tych tablicach pokładać winniśmy. Chociaż wzór który służył za zasadę do ich obliczenia, nie iest wy-



prowadzony ze ściśle dokładnych początków, wszelako nie wahamy się zalecać ie z zupełną ufnością na którą zasługują.”

Wyiątek z Tablic Chezy tu umieszczamy, z tém ostrzeżeniem, iż one były robione dla sklepień mostowych, w których grubość zamka iest znacznie większą niż w sklepieniach budowli nakrytych (50), stąd też ciężar ich i parcie większe a następnie i większa grubość ścian albo węgarów. Można przeto zaniechać dodawania do grubości z tablic otrzymaney, iak to zwyczajnie dla izbic mostowych czynią, sześciu cali pod sklepienia od 56 stóp, a pół lub trzy ćwierci łokcia pod sklepienia ieszcze większey średnicy.

Z równém zaufaniem używać można tablic, które Rondelet dla sklepień kolebkowatych i ich podpor obliczył, i pomieścił w trzecim tomie swojego dzieła.

TABLICA I. Zawierająca grubość lub wysokość ściany pod sklepienia kolebkowate półokręgowe.

Szerokość sklepienia.	Wysokość słupów lub ściany.		Grubość sklepienia w zamku.			Grubość słupów lub ściany.		
stopy.	stopy.	cale.	stopy.	cale.	liniie.	stopy.	cale.	liniie.
	3.	»				1.	5.	5.
3.	4.	6.	1.	1.	3.	1.	7.	6.
	6.	»				1.	8.	9.
	5.	»				1.	10.	6.
6.	4.	6.	1.	2.	6.	2.	1.	4.
	6.	»				2.	3.	4.
	5.	»				2.	1.	2.
9.	6.	»	1.	5.	9.	2.	7.	»
	9.	»				2.	11.	2.
	0.	»				1.	4.	7.
	3.	»				2.	4.	9.
	6.	»				2.	11.	9.
	9.	»				5.	4.	5.
12.	12.	»	1.	5.	»	5.	7.	8.
	15.	»				3.	10.	1.
	18.	»				3.	11.	11.
	21.	»				4.	1.	4.
	24.	»				4.	2.	7.
	6.	»				3.	7.	10.
18.	9.	»	1.	7.	6.	4.	1.	9.
	12.	»				4.	6.	1.
	6.	»				4.	3.	1.
24.	9.	»	1.	10.	»	4.	9.	5.
	12.	»				5.	3.	3.
	6.	»				4.	10.	1½.
30.	9.	»	2.	0.	6.	5.	5.	7.
	12.	»				5.	11.	9.
	6.	»				5.	4.	10.
36.	9.	»	2.	3.	0.	6.	1.	»
	12.	»				6.	7.	8.
	6.	»				5.	11.	5.
42.	9.	»	2.	5.	6.	6.	8.	»
	12.	»				7.	3.	3.
	6.	»				6.	6.	»
48.	9.	»				7.	2.	10.
	12.	»	2.	8.	»	7.	10.	7.
	15.	»				8.	5.	2.
	6.	»				7.	0.	4.
54.	9.	»	2.	10.	6.	7.	9.	7.
	12.	»				8.	5.	8.
	15.	»				9.	0.	9.







Ściany budowli niesklepionych, a tylko dachem albo stropem nakrytych, mniejszą mieć mogą grubość niż ściany zagrody całkiem niepokrytey; albowiem powała dachu i stropów wiąże je wespół i rozeyść się nie dozwala. Ta drewniana powała, chociaż pełni poniekąd usługę wieżów, i naciągów poziomych, iednakże wywiera na ściany pewien rodzaj parcia, pochodzący z odmian obiętości i formy przez nabrzmiewanie i usychanie drzewa. Oczywista, iż skutek tych przyczyn tym silniejszy będzie, im belki są dłuższe, czyli im ściany daley od siebie są rozstawione.

Zbývá nam na sposobach dokładnego oznaczenia grubości, iaką takie ściany mieć powinny, a więc uciec się musimy do doświadczeń, przykładów, i polegać na powadze biegłych budowników. Rondelet ze szczególną pracą rozważając przeszło 280 budowli rozmaitego przeznaczenia, tak w starodawnych iako i bliższych nam czasach stawianych, znalazł: iż ściany z płyty lub cegły, dobrze zrobione, budowli nakrytych prostym dwuokapowym dachem, którego wieżba drewniana iest, albo nie iest obciążona stropem, i swoim układem przeszkadza rozchodzeniu ścian, nie miewaią większey grubości nad  $\frac{1}{24}$  część szerokości w świetle pomiedzy sobą.

W budowlach szczupłych do mieszkania przeznaczonych, i na kilka piąter pułapami rozdzielonych, napotykał grubość ścian, iakoto: *naczelných*, od 15 do 24 cali; *sąsiednich* od 15 do 20 cali; *przedziałowych* od 12 do 18. W budowlach większych, ściany naczelne miały od 2 do 3 stóp grubości; sąsiednie od 20 do 24 cali; a przedziałowe od 15 do 20.



W pałacach i wielkich budowlach, w których pierwsze od ziemi piętro było sklepienie, ściany naczelne miewały od 4 do 9 stóp; przedziałowe zaś od 2 do 6.

Rondelet podaie, z tych wypadków i postrzeżeń wypro-  
wadzone, trzy następujące prawidła do naznaczania grubo-  
ści ścianom naczelnym w budowlach niesklepiionych.

1) „Jeżeli budowle dachem są tylko nakryte, i jeżeli ścia-  
ny niczem nie są wsparte przez całą swoją wysokość, aż do  
powąły dachu, podówczas w poprzecznym budowli rozcię-  
ciu poprowadzisz przekątną i na niej z wierzchołka wyso-  
kości 12<sup>ta</sup> iey część odetniesz, a przez to miejsce poprowa-  
dzona liniia równoległa od wysokości, da grubość ściany szu-  
kaną.”

2) „Jeżeli ściany dach tylko utrzymujące, wsparte są do  
pewney wysokości zewnętrznym przybudowaniem, naten-  
czas zbierzesz w iedno całą wysokość i wysokość tey czę-  
ści która iest od miejsca podpartego aż do wierzchu; a tego  
wszystkiego wezmiesz część 24<sup>ta</sup>; ta, przeniesiona na prze-  
ciwprostokątną, da iak wyżej grubość ściany.”

3) „W mieszkalnych pospolitych budowlach, w których  
podniesienie stropu nie bywa wyższe od 12 do 15 stóp, dla  
nalezienia grubości ścian naczelných, które z iedney strony  
mogą bydz bez wsparcia przez całą wysokość, należy tylko  
dawać wzgląd na głębokość budowli i iey wzniosłość. I tak,  
grubość ścian w budowli, która przez całą szerokość iedną  
ma przestrzeń, większą będzie niż w budowli, w której taż  
głębokość na dwie rozdzielona iest przestrzenie. W pier-  
wszym przypadku, aby mieć tę grubość, do połowy wyso-



kości całej, dodasz całą szerokość budowli i tego wezmiesz część  $24^{ta}$ ; w drugim razie, do połowy całej wysokości, dodasz połowę całej szerokości i tego wezmiesz także część  $24^{ta}$ , a będziesz miał w obudwóch razach grubość ściany naczelney, do której dodasz cal ieden chcąc mieć ścianę mierney siły, a dwa lub trzy cale dodane uczynią ścianę gruntowney stałości.”

„W tychże samych budowlach, dla naleźienia grubości ścian przedziałowych, należy tylko dawać wzgląd na odległość pomiędzy temiż ścianami i liczbę pułapów iaką na sobie utrzymują. I tak, dla oznaczenia grubości ściany przedziałowej, dodasz do odległości w iakiey ta ściana od drugiej stoi, wysokość piętra, i wezmiesz  $56^{ta}$  część summy. Do tey nalezionej grubości przyrzucisz po pół cala albo po calu, na każde piętro nad tém umieszczone, a będziesz miał grubość ścian właściwą każdemu piętru.”

Grubość ścianek lekkich do przedziału służących, czyli *przepierzeń*, będzie  $\frac{1}{4}$  częścią tey grubości, iakaby wypadła dla ścian przedziałowych w témże mieyscu stojących.”

Co się tycze słupów, utrzymujących stropy, tedy ich grubość czyli średnica będzie od  $\frac{1}{8}$  do  $\frac{1}{2}$  części wysokości.

Ściany naczelne mogą być równey przez całą wysokość grubości, albo wznosić się z ustępkami na każdym piętrze wewnątrz lub zewnątrz, albo nakoniec z małą odłożystością z podworza (wzory 11, 14, 15, 16).

Z tych czterech sposobów ostatnie dwa czynią ściany zdalniejsze do wytrzymania parcia stropów i sklepień: przybliżają bowiem postać ściany do postaci bryły równego oporu,

Wzory  
11, 14, 15, 16.



iąką przeciwko ciśnieniu i parciu rzeczywiście miećby powinna (71).

Więzy ścianę utwierdzające.

Tab. XV.

87. Znając skład i sposób działania sklepień, stropów, i wiązań dachowych, iasno poymuiemy, iż ściany naczelne i przedziałowe, na których spoczywają owe budowlę pokrywające członki, nie iednako wciąż są obarczone, i nieiednostayne wytrzymuią parcie. W pewnych iednych punktach przypada na nie cały ciężar i parcie sklepień lub stropów, inne zaś teyże samey ściany części bynajmniey nie są obciążone, i stanowią tylko dopełnienie między pierwszemi. Stąd wypada potrzeba wzmacniania ściany w tych mieyscach, w których iest obciążoną, bądźto dając ie z materiału twardszego, bądź powiększając ich grubość, a niekiedy obudwóma temi sposobami posiłkowane bydz powinny. Części te ścian służące do podpierania i wiązania drugih, składające nieiąką ścian osnowę, zowią się w powszechności *więzami*: iedne, do podparcia służące, mianuią podporami uwieźłemi w ścianach, albo ich *więzami pionowemi*: drugie do sprzęgania pierwszych użyte, i poziomie leżące, *więzami poziomemi*.

Podpory uwieźłe w ścianach czyli więzy pionowe.

Wzory 1...10.

88. W ścianach całkowicie z ciosanego lub innego kamienia złożonych, większą grubość powinniśmy dawać: 1<sup>o</sup> w ścianach zagrodowych i podwałowych, u początku ścian i w różnych przez całą ich długość odległościach, (wzory 1... 10). 2<sup>re</sup> w ścianach naczelnych i przedziałowych, przy spotkaniu się ścian naczelnych z sobą i przedziałowych z sobą i z naczelnemi, na brzegach pionowych zrobioney w ścianie przerwy; tudzież w tych mieyscach gdzie przypa-



da parcie i ciężar nakrycia, to jest: pod końcami tramów, pod oczepami stropu i wezglówkami sklepień. Takie więzy składające pionową ośnowę ściany, odpowiadające obciążonym brusom i tramom stropu, albo żebrom sklepienia, zstępować powinny do najniższych warst ściany, i są rzeczywiście uwięzłymi w niej podporami. Wzory 11...21.

Wzory  
11...21.

W ścianach robionych częścią z kamieni twardych, a częścią z płyty lub innego kruchszego murowego wątku, rzeczowne więzy są z twardego kamienia; a między nimi dopełnienia ściany, z płyty, cegły albo miękkich lub drobnych kamieni. W tym przypadku więzy być mogą iedney ze ścianą grubości i w niej utaione (wzór 2 i 11), albo też od niej grubsze i nad nią wydatne (wzory 1, 3, 14...21). W obudwóch zdarzeniach więzy składać się będą z kamieni naprzemian długich i krótkich, aby się mogły ściśle wiązać z materiałami słabszymi, z których zrobione jest śródkiujące między nimi dopełnienie.

Wzory 1...21.



Więzom pionowym wystającym ze ściany, dajemy imię pilastrów czyli słupów płaskich. Zwyczajnie wyskok ich nie miewa więcej nad kilka cali; lecz kiedy pilastry dane być mają dla mocy przeciwko wielkiemu wewnętrznemu parciu, wówczas ze ścian daleko więcej występują, i przodkowe swe strony z ukosa robione miewiają. Takie więzy znakomicie wybiegające ze ściany, i z ukosem od przodu, przyporami zawsze nazywamy (wzory 10, 18). Wyskok ze ściany i ukos przypory oznaczają się z uwagi na siłę, jaką ścianom przydadź należy.

Wzory 10, 18.

89. Więzy poziome stanowiące poprzeczną ośnowę budo-

Więzy poziome.



wli, dajemy w każdej ścianie u spodu ponad ziemią, i wzdłuż po wierzchu: pierwsze stanowią część podwaliny, drugie część tramowania. W ścianach zaś naczelnych i przedziałowych więzy poziome leżą: 1<sup>o</sup> pod końcami belek i wzdłuż pod oczepami stropów iakby podkładziny; 2<sup>re</sup> pod nasadą sklepień iakby wezglówia; 3<sup>cie</sup> w miejscach, gdzie ciągłość ściany musi być przerywana, iak to iest u spodu i na górze drzwi i okien; 4<sup>te</sup> przez całą długość ścian, gdziekolwiek się te zwężają, czyli raczey, gdzie mają odsadę z iedney lub po obu stronach; 5<sup>te</sup> w około na brzegach ścian naczelnych pod okapem dachu.

Więzy poziome złożone z warst kamieni przydłuższych, twardych, gładko ociosanych i powiązanych z sobą metalicznemi sponami, własnym ciężarem uciskają i wiążą materyały słabsze i drobniejsze, na których leżą, tudzież same służą za równą i trwałą posadę tym częściom, które na nich są złożone: nadto, skrywają odsadę w ścianie dla iey ścienienia daną i chronią od zaciekania części pod sobą leżące: naostatek łączą razem więzy pionowe i rozeyść się im nie pozwalają.

Wystawanie ze ściany więzów poziomych cale iest użyteczne; bo pokrywa i od nadwężenia broni brzeg muru, nad którym iest dane. Jeżeli potrzeba każe uczynić wyskok takich więzów znakomitszym, podówczas, od miejsca do miejsca podpieramy ie utkwionemi w ścianie kamieniami, które zowią iużto wspornikami, iuż krokiewnicami (79). Dla ulżenia ciężaru więzom poziomym, znakomicie ze ściany wybiegającym, i uczynienia sposobnieyszymi do odrzucania wody deszczowey, ukośnie ie w dół ścinamy i uciosowi nadajemy



krzywości ieometryczne, które to kształty częstkami nazwaliśmy; a więzy poziome z wielu takich części powstające i po brzegach ścian naczelných położone w ogólności gzym-sami lub kraynikami nazywamy. Więzom zaś poziomym, których ściany przodkowe pod pion są uczynione, imię *pasów* (plinthes) zachowuiemy.

L. B. Alberti, chce mieć więzy, tak urządzone i wespół z sobą tak połączone, iżby ich stałość i moc, po odcięciu części, które pomiędzy nimi ściany dopełniaia, bynajmniej nie były zachwiane. Jeżeli tedy przypuścimy, że więzy pionowe poziomemi przewiazane same przez się utrzymywać się mogą, chociażbyśmy pomiędzy nimi będące przepierzenia wytracili, tedy po takiem odcięciu części lżeyszych, pozostaną same części stałe, to iest: filary płatwami połączone, z których przez zaokrąglenie mielibyśmy słupy, i inne części architektonicznego porządku. Tak tedy, porządek architektoniczny inną ieszcze drogą z przeznaczenia więzów wyprowadzićby można. Dla tego też więzom pionowym i poziomym, kroie odpowiednych części porządku zwykliśmy dawać.

Widzieliśmy (82), iż gdy słupy osobne zbyt daleko od siebie są rozstawione, albo gdy ie w ogólności dla iakieykolwiek przyczyny mocniej z sobą posprzęgać mamy, natenczas używamy łuków sklepionych na miejscu poziomych tramów. Podobnież więzów łukowych używamy w poprzek ścian, bądźto dla posiłkowania pionowych, bądź tylko dla wzmocnienia ściany długiey i wysokiey. Wzory 16 i 17.

go. Do budowania ścian naczelných i przedziałowych, oprócz kamienia, płyty, cegły, używamy drzewa. Ściany dre-

Wzory  
16 i 17.  
Ściany dREW-  
niane.  
Wzór 12.



wniane albo są *zrębem* albo *murem pruskim*. Zrąb drewniany powstaje z *wianków*, to jest: bierwion w około i poziomie na sobie złożonych, a po węglach budowli przez zacięcie w iedno połączonych. Przez wysokość zaś łączą się razem każde dwa lub trzy wianki za pomocą *tebliów* wewnątrz uitaionych. Sposób ten budowania daie ścianom drewnianym bardzo wielką stałość; ale że drzewa grubego nader wiele bierze, przeto nie może być powszechnie używanym, tylko w kraiach w lasy zamożnych. Wzór 12.

Wzór 13.

Ściany drewniane sposobem *pruskim*, składają się: ze *stupców narożnych* i *pośrzednich*, których spodek w *przyciesi* (sablière), a wierzchołek w *oczepie* jest osadzony; z *uszakow* (huisserie), których *podwoie* sięgają w obie strony do oczepu i przyciesi, a przeto są więzami pionowymi w takiej ścianie. W niej także usługę więzów poziomych i ukośnych sprawują *poprzeczники*, za progi i nadproża w uszakach użyte, tudzież do łączenia wszystkich części pionowych, *miecze*, *zastrzały*, *krzyże s. Iędrzeia* i inne tym podobne wiązania, posilkujące się nawzajem. Pomiedzy taką klecią drewnianą kładziemy pospolicie mur ceglany lub płyty dla dopełnienia ściany. Wzór 13.

Ściany drewniane tym sposobem wzniesione prawie żadney nie mają stałości; tak dalece: iż gdyby nie były przewiązane ścianami poprzecznymi i belkami stropów, tudzież wzmocnione żelaznemi po węglach narożnikami, ostaćby się nie mogły.

Przyozdobienie ściany.

91. Nie właściwie ozdobą ściany (décoration en relief) zowią okazanie na iey zewnętrzney stronie, więzów wydat-



nych i przyboru kamieni (rustique) do złożenia lub zadziania ściany między więzami użytymi; bo te wszystkie ścian kamiennych części, są wypadkiem budowania i dla ich mocy nie zaś przyozdobienia potrzebne.

Rzadkie są przykłady, w których zewnętrzne ścian strony plastyczną robotą w sposobie szlaków albo osobnych tablic przyozdobione widzimy; a rzadziej jeszcze napotkać się zdarza ozdobę, chociaż całe właściwą ścianom potynkowanym, którą Włosi *sgraffitto* zowią (\*), (wzory 20 i 21).

Wzory 20  
i 21.

Wewnętrzne za to ścian powierzchnie, podobnie iak sklepić podniebienia, rzeźbą albo malowidłem arabeskowym często przyozdabiane bywają; niekiedy ie drzewem opieramy i to *opierzenie* ściany (lambris) z pilastrów, ram i tablic złożone, olejnem malowidłem, rzeźbą i pozłotą krasimy. Przedmiotami ozdób ściennych, są przedmioty historyczne, i wszystkie w ogólności takie, które naturalnie w położeniu, w iakiem iest ściana, widujemy.

### R O Z D Z I A Ł III.

#### WYŻŁOBIENIA I OTWORY ŚCIENNE.

92. Wyżłobienia i otwory ścienne rozmaite w budowli mają przeznaczenie, a nawet iedno kilka potrzeb zaspakaiać

(\*) *Sgraffitto*, iestto rodzaj trwałego rytowania ozdób na świeżym tynku. Ta robota odbywa się następującym sposobem: do zaprawy zwyczajney, przydajemy spaloney słomy, przez co zaprawa nabiera koloru srebrzysto-popielatego; z tej zaprawy uścielamy tło na miejscu do ozdobienia przeznaczonem, które potem cienką z białego wapna powłoką równo zakrywamy; na tej pobiale przez *przepruchę* węglem odbijamy przeznaczoną ozdobę, a na koniec rylcem żelaznym zeszkrobując białą powłokę, wykańczamy rysunek.