

Naostatek, potrzebując powiększyć liczbę przykładów jedno-piętrowych związków pokryw z podporami, możemy, za ćwiczenie dla nauki i większej w związkowanie wprawy, łatwo już podorabiać ściany i innego rodzaju podpory pod wszystkie związki poziome sklepień i stropów, za przykład podane na Tablicach I. i II.

## II. WIELOPIĘTROWE.

74. Stawiania piętra na piętrze, równie jak każdego szyszkowania członków budowli przez wysokość, te są prawidła ogólne:

a) *Próżne próżnym, pełne pełnym członkom odpowiadać mają. To jest: środki wydrúżeń, otworów i objętych członkami każdego piętra przestrzeni, na wspólnych osiach pionowych znajdować się będą; a także osie pionowe środków ciężaru wyżej leżących członków, nie powinny mijać podstawy niżej położonych.*

b) *Piętra niższe, jako bardziej obciążone, mają mieć członki silniejszych wymiarów i mniej podziurawione; albo też ze znacznie oporniejszego wátku zrobione będą.*

c) *Na brusach sprzęgających słupy, na przesklepieniach płaskich, a nawet na pełnych łukach, nie stawiać ściany nie opatrzywszy ją wewnątrz łukami odwodowymi, któreby jej ciężar przenosiły na dobrze utwierdzone podpory.*

Lecz ażeby przysposobić sobie szczególne prawidła składni piętrowania rozmaitych członków budowli; roztrząśnijmy ku temu kilka przykładów.

75. Wzór 1-szy daje nam przykład dwóch nad sobą położonych sklepień, a raczej takich, które są pokrywami dwóch bezpośrednich pięter. Bania kołowa, wiersząca tu piętro górne, oprócz krycia niema do znoszenia innego ciężaru; przeto jedna nad całą przestrzenią, wszérz i wzwyż 7 poosków liczącą, wraz z ciągłą ścianą, na której jest oparta, dobrze zamykają piętro. Pod nią, tłem na grzbiecie opatrzona, dolnego piętra pokrywa, oprócz stale na sobie rozłożonych ciężarów, przygotowana jeszcze być powinna do znoszenia przypadkowych lub z umysłu naniesionych. Przeto, jeżeli jest bania podobną wierzchniej, tedy większą swoją grubością, albo innym sposobem, ma być od niej silniejszą. Jeżeli zatém, średnica tak téj dolnej jako i wierzchniej jest znakomita, a wysokość dolnego piętra z potrzeby mała, natenczas; wypełnienie pachy sklepienia równo z poziomem, otworzenie po niej okien wokoło i użytkowanie z zawartego na dole miejsca, stałoby się mogło trudne i niekorzystne. Dla tego, prościój jest w tym przypadku zamiast bani użyć raczej sklepienia obrączkowatego, któreby brzegiem zewnętrznym na ścianie wspólniej z wierzchnią banią, a wewnętrznym, to jest: pachą swoją w kosz jeden zwiniętą, na osobnym środkowym słupie usadowione było. Tym sposobem, znikają wszystkie niedogodności, a wysokość téj dolnej przestrzeni (3 pooski) będzie równą szerokości pomiędzy słupem a ścianą. Nawet, w potrzebie połączenia bezpośrednio wyższego z niższym piętrem, ów słup może być wewnątrz wydrożony, a w wydrożeniu jego dadzą się pomieścić wschodki wiórkowate.

Sklepień  
nad sobą  
Tablica V.  
Wzór 1.

76. Wszystkie pięć pięter budowli na tym wzorze 2-gim po-

Wzór 2.

hazane, widzimy że są jednako urządzone, dla zupełnie jednakiego wszystkich przeznaczenia. Przeto, jednę są wszystkie wciąż wysokości i wszystkie nakryte związkiem poziomym jednakich sklepień krzyżowych, które swych koszuwospory osadzone mają na czworogrannych węgarach. Odległość pomiędzy osiami węgarów bierze 4 takich poosków, jakich w wysokości piętra liczymy  $3\frac{1}{2}$ . Wartość zaś tej jednostki mierzącej, być może około półpiątej stopy, to jest: taka, jaka jest rzeczywiście w zbożowni genueńskiej, całkiem temu przykładowi podobnej. Oczywiście, iż nie inaczej ten pionowy kilku jednakich pięter związek, należycie da się wykonać; tylko poczynając w myśli urządzenie jego od najwyższego piętra, dla którego raz obrawszy poziomy związek sklepień, naznaczwszy wysokość przestrzeni i rodzaj podpór do tego stosowny, powtarzać je będziemy aż do ziemi, przez wszystkie pięć pięter. Wszakże, gdy niższych pięter podpory i ściany coraz większym brzemieniem są uciskane, a wymiary członków wszystkich pięter zachowamy jednakie; wtedy względnie do ciężaru, każde niższe piętro z coraz mocniejszego wátku zrobione być będzie powinno. Prócz tego jeszcze ściągacze żelazne, tak wewnętrzne jako i widoczne, do związania ścian i sklepień w pomoc użyte zostaną. A jeżeli przeciwnie z jednego materiału wszystkie te piętra powstawaćby miały, natenczas oprócz tych żelaznych więzów, grubość sklepień, a zatém i węgarów wraz ze ścianami, na każdym niższym piętrze wzrastaćby musiała stosownie do uciskającego ich ciężaru. Tym jednym, albo drugim sposobem umiejętnie zarządzona budowla, stanie się niejako cała *bryłą równego oporu*.

77. Z tych dwóch przykładów i wielu im podobnych, gdzieby także przez kilka pięter użyte były nad sobą albo różne albo jednakie sklepienia, następujące wypływają wnioski:

a) *Jeżeli na najwyższém piętrze ma być sklepienie pachowe, tedy na piętrach niższych nie inakże znajdować się mogą. Naprzykład: pod baniastém, baniaste albo obrączkowe, pod kopanką także kopankowate, pod kolébką kolébką.*

b) *Jeżeli na najwyższém piętrze ma się znajdować sklepienie koszowe; na niższych także koszowe, albo w potrzebie kolébkowate; lub nawet kopankowate użyte być mogą.*

c) *Właściwiej wszakże i oszczędniej jest w ogólności, pokrywać piętra nad sobą leżące jednorodnemi sklepieniami: gdyż wówczas też same podpory, ściany lub słupy, z najniższej swojej posady do najwyższego piętra idąc, użytecznemi staną się do podparcia takichże sklepień w pośrednich piętrach. Inaczej bowiem do sklepień niżej położonych albo osobne podpory wznosić potrzeba będzie i te kończyć z ich wysokością; albo też wyższe na niższych sklepieniach opierać, dźwigając podpory nad próżném miejscem. Dla téj to niedorzeczności ani kopanka nad kolébką, ani téż obie na sklepieniu koszowém ostać się nie mogą, chyba wbrew prawidłom oszczędności i mocy, bardzo lekkie nad bardzo silnemi.*

78. Wzór 3-ci pokazuje dwa stropy drewniane, we dwóch nad sobą piętrach użyte. W każdym z nich dwa rzeczywiste poprzeczne siestrzany i dwa udawane podłużne, rozdzielają każdy na 9 dzielnic, z których środkowe do skrajnych są w sto-

Stropów i pu-  
łapów drev-  
nianych.  
Wzór 3-ci.

sunku liczb 3 do 1. Strop górny całkiem jest wsparty na oczepie we czterech ścianach, dolny zaś, którego grzbiet za tła wyższemu piętru służy, ma prócz tego, pod krzyżującemi się siestranami, cztery kolumny i dwa ich rzędy przeciwległe sobie pod lekkimi ścianami piętra wyższego. Związek ten cały jest utworem Palladiusza.

Wzór 4-ty.

79. We wzorze 4-m, mamy przykład połączenia na dwóch piętrach stropów drewnianych i temu odpowiedniego związku sklepień pokrywających piętro podziemne. Te sklepienia wsparte są koszami na czterech węgarach i we dwónastu miejscach na ścianach okolicznych. Wieży ściennie pionowe w tych dwónastu miejscach, jako téż i środkki węgarów przedłużone być rozumiemy w koszach sklepień aż do tła wyższego piętra, a tak jedne jak drugie będą daleko silniejsze niżby tego sklepienia wymagały: a to iż pierwsze obciążone są więzami pionowemi ścian obudwóch wyższych piater, a na drugich stoją po cztery każdego piętra kolumny, dźwigające środkkowe części stropów i wieżby. Powagę stropu składają tu silne tramy nad słupami krzyżujące się, a końcami na wierzchach pilastrów w ścianach osadzone. Podniebienie w obudwóch stropach okryte jest podmiotką wapienną i rozdzielone tramami na 9 nierównych dzielnic, z których środkkowa do skrajnych zachowuje stosunek liczb 5 do 3. Pierwszy jest całkiem pozbawiony środkkowej dzielnicy, a u stropu wyższego w środku znajduje się okno leżące. Słupy równie jak ściany i tramy niższego piętra silniejsze są niż na piętrze wyższém, utrzymują bowiem na sobie to całe drugie. Co większa, słupy ostatniego, drewniane nawet być mogą.

Wzór 5-ty.

80. Na tym piątym wzorze mamy pokazane w przecięciu

i zewnętrznej wystawie cztery piętra w około ścianami zamknięte i wszystkie, oprócz dolnego, stropami nakryte. A mianowicie: piętro dolne na 9 jednostek szerokie, a na 6 wysokie, pokrywa sklepienie kopankowate spłaszczone, które pomimo to otwarte jest przy swój nasadzie przez wyloty poziome. Osie wylotów przypadają, jak należy, na osiach drzwi, okien i tym podobnych otworów. Piętro drugie téjże co i pierwsze szerokości, a wysokie na 7 tychże jednostek czyli poosków, nakrywa strop drewniany na ścianach w około leżący, silnemi tramami na trzy wszérz nierówne części rozdzielony. Dwa rzędy okien dostarczają światła téj przestrzeni znakomitęj wysokości, pomimo, że tu wielkość pooska 3-eh stóp nie przechodzi. Wszakże, w głębi piętra nie wszystkie jego przestrzenie tak obszerne jak ta być mogą; owszem znajdują się znacznie mniejsze, a zatem i niższe; więc tam wszędzie cała wysokość na 4 i 3 pooski stropem pośrednim da się porozdzielać. Nie odmieniając zatem konstrukcyi ścian zewnętrznych tego piętra, w którym jednakie okna mniejsze nad większemi wciąż są podawane, można wewnętrzną jego przestrzeń dzielić na niższe piętro i na półpiętrze. Piętro trzecie na 4 pooski wysokie, lżejszym stropem nakryte i cieńszymi otoczone ścianami, oświeca téż jeden rząd okien. Czwarte nakoniec piętro na trzy pooski wysokie, jest raczej półpiętrzem. Strop jego z cienkich tramów gęsto ułożonych, słabszym jest nierównie i lżejszym koniecznie od obydwóch pod nim leżących, bo niema do znoszenia prawie żadnego ciężaru. To piętro niskie małemi téż oknami dostatecznie oświeconém będzie i lekkimi przepierzeniami, do wieżby dachu przytwierdzonemi, na małe

izdebki da się porozdzielać. Budowę ściany zewnętrznej, przez wszystkie te piętra utwierdzoną być widzimy po węglach więzami wydatnemi i poziomemi pasami z kamienia twardego równo z progami okien i drzwi na każdym piętrze. Ściany im wyższe, tym są coraz cieńsze, mają też jednakie okna w każdym piętrze, w równych odległościach rozstawione i silną z kamienia oprawą ścieże swe obwarowane. Ta oprawa okien na każdym jednym piętrze jest też sama, a na różnych różna. Okna wielkie opatrzone są krajnikami i szczycikami dla odlewania deszczu wiatrem pędzonego, gdy okienka małe i te, które tuż pod okapem leżą, bez nich się obchodzą.

Wzór 6-ty.

81. Wzór 6-ty w przecięciu pionowym wyobraża cztery piętra zamknięte ścianą od strony prawej, z lewej zaś otwarte pomiędzy słupami. Piętro pierwsze na 4 szerokie, a na 5 poosków wysokie, pokrywa sklepienie kolébkowate, którego pachy zamienione zostały w kosze, przez jednostajne po brzegach wyloty. Kosze po prawej stronie wspierają się na ścianach, po lewej zaś na kolumnach, w odległości dwóch poosków rozstawionych i łukami połączonych. Nad tém leży piętro drugie, tyleż co pierwsze szerokie i wysokie, lecz nakryte stropem podmiotkowym. Powąta tego stropu wspiera się z prawej strony na ścianie, z lewej zaś, za pośrednictwem łuków, na kolumnach, stojących wprost nad kolumnami pierwszego piętra. Oczywiście, iż ta pokrywa, a więc i całe piętro lżejsze jest niż dolne. Piętro trzecie, na cztery pooski wysokie i na tyleż szerokie, jeszcze lżejszem jest niż drugie: bo strop jego podmiotkowy leży już nie na kamienną nad słupami ścianie, ale wprost na tramach drewnianych, wiążących kamienne

tylko słupy. Piętro czwarte i ostatnie, na dwa szerokie, a na trzy pooski wysokie, urządzone jest szczególnym sposobem. Jakoż, słupy jego drewniane są przedłużeniem stojców więzby dachu niższego piętra, a to w ten sposób: że spód jednegoż kawałka drzewa jest stojcem wiązarka, a wierzch jego, urobiony na wzór kolumny, utrzymuje podkładzinę dachu, pokrywającego to ostatnie pięterko. Przykład tego całego związku wzięliśmy z dziedzińca pałacu Bartolini'ch we Florencyi.

82. Z poprzedzających przytoczeń szykowania pionowego stropów, wysnuć się już dają niektóre prawidła składni ogólnej:

a) *Najniższe w ziemi lub na ziemi piętra bardzo rzadko stropem drewnianym nakryte bywają; owszem w budowlach wielopiętrowych, pierwsze to piętro zwykle jest za sklepienie.*

b) *Stropy drewniane im do wyższych pięter należą, tym lżejsze i słabsze będą: już to, iż na tłach niższych więcej ciężaru złożonego bywa, już dla ulżenia wyższym a coraz bardziej ciemniejszym ścianom.*

c) *Do stropów między-piętrowych najlepiej używać podwójnego rzędu belek. Niższy rząd od wyższego całkiem odosobniony, utrzymywany będzie strop spodniego piętra, a na wyższym rzędzie belek zawisnie nasyp z pawimentem, lub podłogą piętra górnego.*

d) *Dwa pierwsze piętra stropami nakryte, równiej wysokości bywają; lecz dalsze im wyżej leżą, tym niższe będą. Ubywanie tej wysokości Palladiusz następującem określa prawidłem: „izby stropem pokryte pięter wyższych, powinny być w ogólności niższe o część szóstą od izb tuż pod niemi leżą-*

*cych.” Jednakże, wysokość ich w powszechności, wiele zależy od przeznaczenia i obszerności przestrzeni, jaką obejmują.*

Słupów porządkowych.

Wzory 7 i 8.

83. Wzory 7-my i 8 my wyobrażają każdy dwóch różnych porządków słupy przez dwa piętra na sobie stojące. Oczywiście, iż kolumny albo pilastry przez dwa lub więcej pięter tak użyte, mieć powinny, i w średnicy i wysokości. Witruwiusz naznacza wysokość słupom drugiego piętra,  $\frac{1}{4}$  częścią mniejszą niż jest pierwszego, i podobnie wysokość trzeciego, takąż częścią wysokości drugiego. Lecz ten przepis Witruwiusza sprawia, jak to widzimy na wzorze 7-m, zmniejszenie kolumn zbyt nagle. I dla tego powszechniej jest przyjęte prawidło Skamocego: *„ażeby dolna średnica słupa drugiego piętra równą była średnicy górnej słupa na pierwszym piętrze postawionego.”* Mamy je w wykonaniu na wzorze 8-m. Toż samo stosuje się i do słupów trzeciego piętra.

A ponieważ, stosunek pomiędzy średnicami dolną i górną porządkowego słupa, jest jak liczb 6 do 5 (\*); więc kolumn wyższego piętra tak wysokość jak średnica będzie o  $\frac{1}{6}$  część mniejsza, od kolumn tuż pod niemi stojących. Na właściwem tu miejscu najdzie się ta uwaga, iż w koliseum (\*\*) średnice odpowiednie wszystkich piętrowanych słupów są równe sobie.

Prawidło, iżby wyżej postawione słupy były cieńsze od niżej pod niemi stojących, a bardziej jeszcze ściśle i bezwzględne przestrzeganie wszelkich przepisów pięciu architektonicznych porządków, prowadzi do wielu złączy ciężkich wad,

(\*) Część II. Liczb 77.

(\*\*) Koliseum albo kolosseum jestto budowla starożytnego Rzymu o kilku piętrach, zewnątrz na każdym kolumnami opatrzona.

jeżeli im rozsądnie nie umiemy zapobiedz. Wyliczmy zatem te usterki z uwagami do których dają nam powód.

1) Trzymając się niewolniczo prawideł porządkowych brusowania coraz wyżej na sobie stojących porządków byłyby co raz téż niższe, a ostatnie przy samym kapieżu najdzie się koniecznie najmniejsze. Chociaż rozsądnie rzeczy biorąc, ostatniego brusowania by tylko sam krajnik powinien być największy, dla osłaniania od deszczu wszystkich niższych członków budowli. Jakoż:

2) Jeżeli wyskok krajnika w brusowaniach wyżej położonych jest mniejszy; niższe krajniki spadającą na nie wodę, odtrącać będą na ścianę, zatem brudzić ją i niweczyć. Wprawdzie, niektórzy zaradzając téj nieprzyzwoitości, dają żłobek po wierzchu pierwszego krajnika, ażeby woda z dachu weń zebrana zstępowała przez rury blaszane do saméj ziemi, albo do *smoków* znacznie wystających, które ją od budowli precz odrzucają. Lecz przy takim urządzeniu ścieków, budowa i bez wierzchniego krajnika, na prawdę mówiąc, obywałaby się mogła. Dla tego to, azali nie rozsądniej będzie iść za przykładem tych, którzy mając potrzebę mieszczona kilku porządków nad sobą, nie trzymają się zgoła porządkowych w brusowaniu przepisów, a mianowicie: w brusowaniach pośrednich pięter, nie dają zgoła krajników, a tylko na ich miejscu gładkie pasy czyli więzy poziome; nawet części brusowania nie podług prawideł porządkowych, lecz podług wysokości piętra, jego pokrywy i podług wysokości wspórpředokiennych umieszczają (wzory 6 do 13). Ciż, na najwyżej tylko stojących i ostatnich słupach kładą pełne brusowanie, i to do wysokości nie

Wzory 6—13.

już porządku, lecz całej budowli zastosowane; ba nawet, gdy ta jest bardzo wielką, krajinik téż znacznie większy dają, a raczej naówczas sążnisty okap kruszcowy albo drewniany miejsce jego zastępuje. Widzieć mianowicie wzory 6, 10 i 12.

3) Ponieważ słupy wszystkich pięter na jednych pionowych osiach znajdować się muszą; przeto rozstawienie ich na wyższych piętrach zbyt wielkie niekiedy, albo téż na niższych zbyt ścieśnione będzie. Dla tego to w wielu zdarzeniach lepiej jest peniekąd używać na dole słupów kwadratowych, czyli węgarów mocnemi łukami posprzęganych, a na nich i pomiędzy niemi na pośrednich osiach stawiać słupy albo pilastry w przy-

Wzory 9 i 12. zwoitój odległości. Widzieć wzory 9 i 12.

4) Kiedy kolumny łukami są połączone; wysokości wówczas arkad z wysokością kolumn, na wyższych piętrach ubywać będzie, szerokość zaś omal jednaka pozostanie. Zatem, względnie jedno z dwójga nastąpić musi: albo arkady pięter niższych zbyt wąskie będą, albo wyższych coraz nad potrzebę szersze; ztąd łuki jednakie, owszem coraz otwartzystsze, oparte na cieńszych i niższych kolumnach, lub odwrotnie z góry na dół idąc, razić oko będą taką niedorzecznością. Ażeby się uchronić wad wymienionych, wielu całkiem zaniechało używania kolumn nad kolumnami, a raczej dają jeden tylko porządek wciąż przez dwa, a nawet przez trzy piętra budowli. Lecz tak postępując wpadają w błąd cięższy, bo istocie rzeczy przeciwny: każdy bowiem jeden porządek, jest koniecznym wypadkiem jednego tylko piętra.

W tych trudnych przypadkach pogodzenia przepisów porządkowych z potrzebą użycia porządków do budowli wielo-

piętrowej, radzić się należy budowniczych włoskich. Oni to z właściwą sobie zręcznością umieli urządzać kolumny na kolumnach, przez dwa, trzy i więcej pięter, nie nadwierzając nawet pozoru mocy, ani też żadnej budowniczey przystojności. Używali naprzykład, na dole kolumn albo pilastrów w całej porządkowej postaci, uwieczłych w węgarach arkad; na drugim zaś piętrze kolumn odosobnionych, łukami albo też brusem kamiennym związanych; na trzecim, takichże słupów. Owszem, w ogólności twierdzą, iż słupy piętrowe najwłaściwiej jest łączyć łukami, gdyż arkady, mówią, zdadne są w potrzebie do zamknięcia ich prześciankami cieńkimi, w których stosowne otwory dadzą się porobić. Co większa, oni to w cieńkich prześciankach arkad, wklęsłe i zasklepione nawet wyżłobienia na posągi robią, a nad temi w półwieńcowych otworach okna umieszczają. (Wzór 9-ty, z przedsionka pałacu królewsk. w Neapolu).

84. Wzór 15-ty, oprócz pionowego związku, obłaczystego z tarcie pułapu ze sklepieniem, na przestrzeni 7 poosków szerokiej, a 6 wysokiej; okazuje nam przykłady urządzenia rozmaitych otworów, jakie się w budowłach praktykować zwykły. Owóż, pomiędzy słupami w podwalinie, z ziemią prawie zrównanej, dostrzegamy leżących podługowatych kratami opatrzonych otworów, które są oknami albo raczej *przedeckami* (*soupireaux*), dostarczającemi nieco światła i powietrza do podziemnego przechodu. Otwory okrągłe na końcach klinków wylotowych w sklepieniu i pułapie obłaczystym, są także *przedeckami* dla odświeżania powietrza i utrzymania jego przeciągu. Dla tego to po nad podziurawioném na dole sklepieniem, wznosi się tuż powtórne spłaszczone, a przestrzeń pomiędzy niemi za-

Ścian  
i otworów  
Wzór 15-ty

warta, przyjmuje wyziewy przez przedechy z dołu przybywające i wnet się ich pozbywa przez rury w ścianie, pomiędzy oknami prowadzone aż do okienek pod samym krajnikiem, z lewej strony wzoru umieszczone. Wszakże, ażeby wewnętrzne wyziewy łatwiej do góry przez rurę w ścianie wstępować mogły; okienka po prawej stronie dane, ciągle dostarczają świeżego powietrza. Podobnymże sposobem odbywa się przewietrzanie na piętrze drugim, przez otwory w pułapie i ścianach poczynione. Nadto dostrzegamy tu, na obudwóch piętrach, małych pod wzniosłemi oknami umieszczonych wyłobków, a w ich dnach rur osadzonych, które nawskróś ścian przechodzą i służą snadź do wprowadzania powietrza świeżego w miejsce zamknięte. (\*)

Naostatek, otwory znajdujące się przy brzegu na obchodzie

---

(\*) Sposoby oczyszczania powietrza czyli przewietrzania mieszkań, szkół, złożenia żołnierskiego w koszarach i w ogólności tych wszystkich zamkniętych przestrzeni, które są gromadnie zamieszkane przez pewną część dnia lub nocy, obejść się nie mogą bez pewnej liczby rur przewiewnych, przy końcach w kolano zgiętych, które osadzamy pionowo w grubości ścian zewnętrznych. Otwory ich niższe zlekka lejkowate wciągają powietrze zewnętrzne, a wyższe czyli wewnętrzne, rozlewają je po przestrzeni zamkniętej. A tak powietrze zepsute, którego prężenie wzrasta, wymyka się przez otwory lejkowate urządzone w stropach lub sklepieniach, i osobną rurą stożkowatą, ponad grzbiet pokrywę na 4 lub 5 stóp wzniesioną precz uchodzi. Chociaż rozmaite są sposoby przewietrzania budowli zamkniętej, za pomocą otworów w jej członkach, wszystkie jednak, równie jak i te, które są przeznaczone do pozbycia się dymu i swądu z paliwa, wymagają w ogólności:

a) Ażeby napływ i odpływ powietrza odbywał się jak najswobodniej; b) ażeby dwa otwory. jeden do rugowania powietrza zepsutego, leżał jak można najwyżej, a drugi do przyjmowania powietrza świeżego przy samém tle izby był położony; c) ażeby liczba otworów była dostateczna dla rozlania i rozproszenia powietrza w czasie oznaczonym; d) ażeby powierzchnia przecięcia rury wypróżniającej była przynajmniej równą zbiorowej powierzchni rur wchodowych; e) ażeby nakoniec, część pozioma rur tak do wejścia świeżego jak i do ujścia zepsutego powietrza służących, była ile być może najkrótszą.

drugiego piętra, okragłe, zrzadka dane, a we wsporze po nad głównym krajnikiem gęsto pomieszczone podłużne, jedne i drugie służą do odlewania precz wody, na dach i na tło tego obejścia spadającj. Przykład urządzenia tych rozmaitych w ścianach otworów, znajdujemy w miejskim dawnym genueńskim szpitalu, z którego ten wzór został skrészony.

85. Wzór 16-ty przedstawia niezwycajny związek ściennych otworów dla oświecenia podziemnych kurytarzy. Przejście to podwójne, sklepienie, ma pośrodku równoległy sobie ościenny rów, także zasklepiony, którego potoczyste kamienne dno zrobione jest na sposób łotoku czyli koryciny, a w sklepieniu jego w pewnej odległości pootwierane są i kratami opatrzone okna leżące, albo *poniki* (*régards*). W ścianach zaś rowu wspólnych z przechodami, są inne otwory czy téż okna na przemian z ponikami uczynione, przez które światło i powietrze dostaje się do tych kurytarzów podziemnych, a woda i błoto precz odpływa łotokiem, do miejsca sobie przeznaczonego.

Wzór 16-ty.

86. Wpatrzywszy się we wzory Tablicy V. naprzód 1, 2, 4, 5 i 15, a potém od 1 do 19 włącznie; wycytujemy z nich następujące wnioski i prawidła, piętrowania ścian i znajdujących się w nich otworów:

Wzory 1, 2, 4  
5 i 15-ty.

a) *Ściana im do wyższego należy piętra, tym mniejszy ma do znoszenia ciężar; więc coraz cieńszą będzie. To cienienie grubości w ścianach naczelnych nie zwykło bywać ciągłe, lecz raczej przez ustępy po każdym skończoném piętrze.* Palladiusz przepisuje, ażeby ustępy były jedynie zewnętrz. Wewnątrz zaś ścianę chce mieć zupełnie pionową, kładąc za przyczynę, iż w taki sposób ścienniona daje większy

opór przeciwko wewnętrznemu parciu. Koliseum jednak nastrocza przykład odwrotny temu jego prawidłu.

b) *Ścian przedziałowych grubość ma być uszczuplaną za każdym piętrzem po obu stronach. (\*)*

c) *Ściana na dolném piętrze w ogólności, z mocniejszego kamienia robi się zwykle; sam zaś jej spód czyli podwalina, a w téj jeszcze bardziej jej podkład, z najoporniejszego być powinien: a to nie tylko iżby lepiej opierała się ciśnieniu wszystkich na nią złożonych ciężarów, ale jeszcze iżby jej części przy ziemi położone lepiej ochronić od ocierania, otłukania i wilgoci niszczącój.*

d) *Wydrożenia i otwory ścienne we wszystkich piętrach na jednych i tychże samych pionowych osiach znajdować się powinny.*

e) *Okna, acz na rozmaitych piętrach, jednaką zwykły mieć szerokość ścieży, wysokość wszakże malejącą o jedną część szóstą, snadź dla malejącój w tym stosunku wysokości nad sobą położonych pięter.*

f) *Drzwi w niższych i mniejszych piętrach zwykły bywać węższe i niższe, gdy okna niższe tylko. I nawzajem, na piętrach wzniosłych i obszérnych drzwi wyższe i szersze, a okna tylko wyższe, albo dwa ich rzędy w jedném piętrze dawane bywają.*

g) *Wszelkie w ścianach otwory powinny być ile możności najjednostajniej rozłożone i niezbyt wielkie, ani też zbyt liczne. Leon Baptysta Alberti przy rozważaniu budowli*

---

(\*) Część II. Liczba 86.

*dawnych bystro dostrzeżają: iż otwory wszystkie w całej jednej wystawie dobrze urządzonej budowli, nie zabierają więcej nad część siódmą, ani też mniej nad dziewiątą onej całej powierzchni*

*h) Ściany piąter dolnych powinny być mniej podziurawione niżeli górnych; albowi też okna, drzwi i arkady pięter dolnych, kiedy z koniecznej potrzeby mają być większe albo chociażby tylko równe wyższym; będą za to oprawę swą miały mocniejszą, i w miejscu płaskich nadprożów zamkną się w górze łukami, albo też poutwierdzają odwodowemi w ścianach przesklepieniami.*

*i) Okna i drzwi do jednego i tegoż samego piętra należące, jednako zupełnie urządzone być powinny i oprawa ich wciąż jednostajną też będzie.*

*k) Okna i wszelkie otwory, toż wydrożenia, ile możliwości dalej od węglów ścian odsuwać należy; gdyż w nich zbiegają się poziome i pionowe istotne więzy ścian obydwóch, tu z sobą się spotykających.*

Naosłatek, świeże badania ogólnej Rady powszechnego zdrowia, podają na ścieżę okien następujące przepisy:

*1) Okna powinny całkiem lub częściami móc się otwierać, podług upodobania.*

*2) Być zastosowane do wysokości piętra, położenia samego względem stron świata, sposobu budowania, przeznaczenia na koniec i obszerności przestrzeni, którą oświetlają.*

*3) W tém, mieć za prawo ogólne: iżby zbiorowa okien powierzchnia w miarach kwadratowych, była przynajmniej*

*20-tą częścią niemi oświecaną objętości przestrzennej, w miarach sześciennych wyrażonej.*

87. Po dokonaniem zebraniu prawideł robienia tak poziomych jako i pionowych związków ze wszelkich głównych członków budowli, nie od rzeczy będzie, przytoczyć na zamknięcie to jeszcze rozumowanie o ich urządzeniu w powszechności.

Moc ściany, jak wiemy (\*), zależy: 1) od związku pierwiastków ją składających, który dostatecznie silnym być powinien, iżby nie dozwolił im rozejść się, ani też upaść; 2) od szerokości jej podstawy, osobliwie w miejscach, które wytrzymywać mają zbiorowe ciężary, albo parcie działające ukośnie. Obadwa te warunki nie wymagają, bez przerwy jednolitej bryły; owszem, wydrożać ją i dziurawić pozwalają, byleby tylko nie zniszczyć związku pomiędzy jej pierwiastkami i nie zmniejszać szerokości podstawy, w miejscach oznaczonych. A więc, można na miejscu ściany pełnej, postawić ścianę otworzystą arkadami; a ta ściana będzie miała stojność i moc dostateczną; jak skoro tylko: 1) szerokość jej odpowiednią jest wysokości; 2) skoro węgary arkad na wszystkich piętrach odpowiadają sobie dokładnie; 3) skoro parcie i ciężary główne równie są rozłożone po węgarach jednostajnie rozstawionych; toż 4) jeżeli otwory nie są zbyt zbliżone do węglów ściany; 5) jeżeli stosownie do postrzeżenia Albertego, powierzchnia otworów nie jest większą od siódmej części powierzchni całej ściany; 6) nakoniec, jeżeli robota muru z dobrego wątku umiejętnie i dokładnie została dokonana.

---

(\*) Część II. Liczba 86.

Te otwory ścienne mogą być następnie podług chęci zmniejszane, za pośrednictwem prześcianek lekkich i cienkich, nie potrzebujących zgola tak wielkiej mocy, jakiej są części otwór otaczające. Krom tego, ponieważ warstwy ścienne im są wyżej położone, tém mniejszy mają do znoszenia ciężar; przeto zbytłowa byłaby dla nich jednaka siła i grubość jednaka przez całą wysokość ściany.

„Kiedy tym sposobem urządzona ściana, wszystkim warunkom mocy i stałości odpowiada; tedy nie nadweręży w niczem ję stanu mocy, zamiana węgarów murowanych na jednolite kolumny. Te kolumny będą pojedyncze, gdy ściana była cienką; cetnem staną w szerz lub w podłuż, gdy z niej powstałe węgary są znacznie grube lub szerokie; nakoniec, uszykują się w kupie po cztery, kiedy węgary, których miejsce zastępić mają, przeznaczone są do wytrzymywania znakomitego ciężaru i parcia. I owszem, na piętrach ostatnich od wierzchu, cienkie węgary, wyręzione być mogą cienkimi słupami, a zamiast łuków węgary wiążących, kolumny posprzegają się kamieniami, a nawet drewnianemi brusami.” (\*)

---

(\*) BORGES *Traité élémentaire de Construction etc. Chapitre IV.*

