

c) *Krycia łupkowego grzbiet i krawędzie otworem albo gąsiorami dachówki opatrywać należy.*

d) *Krycia dachówkowego grzbiet i krawędzie wydętne gąsiorami, wklęsłe zaś albo gąsiorami nicem położonemi, albo łotokiem blaszanym wykładać potrzeba. A kapieże w tym rodzaju krycia, najbezpieczniej dokonywać blaszanym pasem.*

e) *Drewnianego krycia grzbiet i krawędzie wpadłe, żłobkiem drewnianym opatrywać, a wydętne i stoczyste równie jak i kapieże jego tąż samą krydlicą obdziaływać zwykliśmy.*

46. Tła budowli albo są pod nakryciem, albo pod gołym niebem złożone. Ostatnie, już to będą przy budowli na szczerej ziemi, już zamiast krycia na jej wierzchu rozpостarte.

Tę i gaci  
czyli paw-  
mentów i bru-  
ków.

Pierwsze od niepogód powietrza schowane w ochłodostwie utrzymywane, robimy zwykle wzorzysto i wytwornie z kamiennego wątku, lub drzewa twardego rozmaitej maści. A jako przeznaczone do chodzenia lub przesuwania po nich ciężaru we wszystkich kierunkach, doskonały tedy poziom składać będą powinny. Drugie, które gacią albo zniemiecka brukami zowiemy, narażone na ciężar i uderzenie powozów, na słoty i strumienie powodzi, robimy z kamienia opornego brył miększych, mocno i ściśle ułożonych w potoczyste połączenie, tak jednak, iżby po nich ciężary przetaczać, jeździć i chodzić wygodnie można było; nie są więc nigdy tyle strome ile połączenie daszne. Tęm bardziej, iż łotoki na nich ku spławianiu i scieki podziemne ku przyjmowaniu wody deszczowej urządzone, w należytej one suchości utrzymywać dopomagają. Trzecie nakoniec, kiedy są od wody deszczowej nieprzenikliwe i taką sobie pochyłość na-

daną mają, iż ani ściekowi, ani chodzeniu nie czynią wstrętu; już témsamém należycie odpowiadają przeznaczeniu swojemu. Ale że są rzeczywiście kryćbą na grzbiecie sklepienia lub stropu złożoną; przeto ani tak wytworne jak tła wewnętrzne, ani tak ciężkie jak bruki być niepowinny i nigdy nie są. Dla tego téż zwyczajnie z zaprawy wapna podwodnego i kamienia purchasego całkowicie są ulane, albo téż z cegły wybornéj, a jeśli można pływającej (\*), na podwodnéj zaprawie jak najstaranniej ułożone bywają.

W urządzaniu teł wszelkich, a osobliwie złożonych z kostkowie czyli osóbných posadzek jednakiéj, lub mało różnéj mocy i trwałości wátku, zawsze na pamięci mieć powinniśmy do zaspokojenia ten istotny przeznaczenia ich warunek: *izby zrządzić trwałość i moc jednaką w całej tła obszérności, to jest: we wszystkich jego dzielnicach, czyli w całym ich związku.*

Zatém roztrząsnijmy teł rozmaitych kilkanaście związków, a to dla łatwiejszego wyczytania prawideł ich składni.

Wzór 10.

47. Wzór 10 we czterech swoich ćwiartkach A, B, C, D, stawia nam przed oczy przykłady połączenia teł pokojowych. Ćwiartka A okazuje troje teł odlewanych sposobem włoskim, to jest: na warście zaprawy wapiennéj z druzgów kamieni kolorowych (\*\*), z wierzchu przez wykrawane wzory nasypywanych. Tło czwarte być się widzi ułożone ręką z drobnych kamiennych bryłek czyli tło mozaikowe. W ćwiartce B naj-

(\*) Część I. Rozdz. II. Licz. 42.

(\*\*) Część II. Rozdz. III. Licz. 45.



dujemy związki z większych i mniejszych kostkowie, różnobarwnego marmuru, jakie po izbach wspaniałych widzieć się nadarza. Ćwiartka C zawiera w sobie przykłady też kamiennych sadzonych, których posadzka pośrednią jest między zbyt drobną w pierwszej, a wielką w drugiej ćwiartce. Naostatkiem, w ćwiartce D, pokazane są związki samych tylko drewnianych posadzek.

48. Wzór 11 daje widzieć ukazane w połowie tło dziedzińcowego podniebia i krużganka okólnego. Pierwsze powstaje z połaci drobnym kamieniem nabitych i stoczystych ku otworom czyli ponikom, scieku podziemnego; drugie, jako leżące pod nakryciem, zupełnie jest poziome. Krawędzie zakłęste połaci, tak zwane koryciny, wyłożone tu są płaskim kamiennym łotokiem, a poniki opatrzone każdy podziurawioną kamienną pokrywą. Tło krużganka składa się z kwadratowej, kamiennnej albo glinianej posadzki, porozdzielanej pasami ciosu na równe dzielnice. Na tymże samym wzorze dostrzegamy jeszcze związku cegieł w jedlinkę rębem sadzonych, dla złożenia okrągłych a potoczystych stopni wschodowych.

Wzór 11.

49. Wzór 12 wyobraża także w połowie tło dziedzińca i oraz krużganka. Dziedziniec wymoszczony jest nieforemną płytą sposobem starorzymskiego bruku i podzielony ciosowym kamieniem na lekko ku czterem węgłom spadziste dzielnice. Po kątach, dokąd spływa z dachu zrzucona i na dziedzińcu zebrana woda, dostrzegamy okrągłych nakrywek podziemnego scieku, raczej podziurawionych panwi kamiennych. Tło zaś krużganka usłane być widzimy wciąż jednym związkiem posadzki ośmio-kątnej w przewież z kwadratową.

Wzór 12.



Wzór 13.

50. Wzór 13 pokazuje w ćwiartce tło kwadratowego dziedzińca i przy nim pokrytego obchodu. Pierwsze lekko ze czterech stron ku środkowi potoczyste, wyściela kamień ciosowy jednak w przewież ułożony. A chociaż tu otwór środkowy, do którego dąży woda z całego dziedzińca i z dachu zrzucona, wystarczyłby na jej pochłonięcie, dane wszakże są jeszcze po wszystkich czterech rogach dla wody deszczowej z dachu spływającej oddzielne poniki; już to kwoli niezapławiania zbytecznie dziedzińca, już może dla zabrania jej w deszczarnię (cisterne) osobno od zabrudzonej, która uchodzi w otwór środkowy. Tło krużganka podzielone jest na kwadratowe dzielnice, ograniczone pasami kamienia ciosowego z otoczymami cegły, rębem w jedlinkę ułożonej. Nadto, pomiędzy słupami krużganku dostrzegamy tu, równie jak i na wzorze poprzedzającym, otwory kratami opatrzonych, które są oknami do podziemnego obejścia takiego, jakie jest górne nad niem leżące.

Wzór 14.

51. Wzór 14 wyobraża w czwartej części tło dziedzińca także kwadratowego, rozdzielone na dziewięć równych części pasami kamiennymi. Pięć dzielnic środkowych w postać krzyża ułożone wzniosły się nieco przez lekką pękatość na środku, nad czterema pozostałymi na rogach, iżby na nie wszelka woda spływała koniecznie; i dla tego snadź wysłane są całkiem kamieniem ciosowym, kiedy otoczyny tamtych pięciu powstają tylko z drugów kamiennych na podwodnej zaprawie. Nadto, każda z tych rogowych dzielnic jest po przekątnej jakoby zgięta w połowie i ku ściekowi lekko pochyła, nad którego otworem leży wicko podziurawione. Krużganku zaś tło poziome uściela cegła rębem w plecionkę pomiędzy pasami położona.



52. Wniknąwszy w myśl, która przewodniczyła składni tych kilkudziesięciu tak rozmaitych teł budowli, azaliż nie dostrzegamy tych jój ogólnych prawideł:

a) *Czy to z kostkowie wielkich, czy téż z drobnych części tła urabiamy, zawsze one są jednorodne, z bardzo twardego lub mało różnej trwałości wátku; (kamień z kamieniem, drzewo z drzewem, spiża ze spiżą), w każdym z osobna związku.*

b) *Dla zrządzenia także jednostajnej trwałości i mocy zachowujemy po całej obszerności związku największą tożsamość w łączeniu i powtarzaniu jednych i tychże samych układów. Stąd symetryczność teł jest warunkiem koniecznym.*

c) *Nic téż bardziej nie wpływa na jednostajną moc i trwałość tła każdego, jak wielkość i postać osobnych jego kostkowie czyli posadzek, jako téż umiejętne ich z sobą połączenie, moc bowiem i trwałość jednorodnych idzie w stosunku prostym ich wielkości, a w odwrotnym liczby kątów przy połączeniu z sobą, gdzie wszystkie wokół składają zawsze 4ry kąty proste. Przeto im te kąty są mniejsze, tém kruchsze, a kiedy nie są jednostajne w połączeniu, tedy pod toczącym się ciężarem mniejsze piérwiej ulegną. Różność tylko mocy wátku umiejętnie użyta, zrównoważyć poniekąd może słabość jednych obok drugich kątów. Tak tedy przy innych równych okolicznościach, posadzka jednorodna postaci sześciokąta foremnego jest najmocniejszą, gdyż 3 jój kąty jednakie w połączeniu, dokładnie zapełniają miejsce 4rech prostych. Starzy Rzymianie już o tém dobrze wiedzieli,*



kiedy bruki swoje drogowe statecznie wyściełali płytą zbliżoną do sześciokątów równokątnych.

d) *Symetryczność całej posadzki najłatwiej dokonywać, szykując jej układy na wspólnych im osiach, które są domniemanemi osiami toczyć się mającego po nich ciężaru. Na tłach zatem potoczystych połaci, będą one do osi tychże połaci równoległe lub prostopadłe; na tłach zaś poziomych pokojowych, do osi drzwi i okien; a zawsze z sobą pod węgielnice krzyżujące się. Przeto zawarte w obwodzie prostokątnym, będą równoległe do boków obwodu, albo przekątnych jego; zawarte zaś w okręgach kołowych, współrzedkowe albo promieniowe.*

e) *Posadzek zatem związki najprostsze zawsze powstają z dzielnic symetrycznych i leżą na wspólnych symetrycznie też położonych osiach; a to dla sprawienia jednostajnej największej mocy i trwałości po całej tła powierzchni.*

Związki  
Słupów.

53. Z dokonanych związków wierzchnich członków budowlę łatwo dostrzegamy, iż rzuty poziome osi więzów utwierdzających też członki, jako to: osie wspór, pasów, żeber i koszów sklepieniowych, oczepów i brusów stropowych; osie podkładzin, wiązarów lub jętek więzby dachowej, a naostatek osie połaci krycia i dzielnic w tłach budowli; z największą symetrycznością, to jest: jednostajnie i w równej odległości są poszykowane. Mocą takiego urządzenia ciężary też i parcie pokryw, na tym przybranym poziomie, na którym je złożone być uważaliśmy, jednostajnie, równo i w równych odległościach rozłożyć się dały. Więc linie poziome jako osie przez te miej-



seca złożenia ciężarów i parcia, wzdłuż i wpoprzek poprowadzone, są od siebie równoległe i przecinają się pod kątami prostymi. Są do tego prostokątne, kiedy pokrywy będą prostokątne, a zaś okręgami współśrodkowymi i promieniami jednak rozłożonemi, kiedy też i pokrywy są kołowej formy.

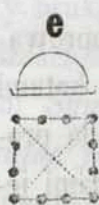
Z tego nieobojętne wynika prawidło: *izby słupy na jednym poziomie ustawione, a pod poziomą także nasadę jednej i tejże samej pokrywy do podparcia równie rozłożonych i jednakich jej ciężarów użyte; były też jednego porządku.* Albo co toż samo znaczy, izby równej mocy były, zatem jednorodnego wiatku, jednej wysokości, grubości i jednak rozstawione. Mimo to jednak względna słupów odległość, ich liczba i porządek zależą jeszcze od rodzaju pokrywy i wysokości piętra. Co do pierwszego:

**a** **b** Kiedy jest dany do podparcia strop drewniany, wtedy słupy stać będą mogły na przecięciu się tramów jego głównych; a te są zwykle w znacznej między sobą odległości (**a**).

Kiedy zaś strop z brusów i płyt kamiennych jest ułożony, wówczas słupy dawać należy na przecięciu się osi wszystkich części powały jego, które to brusy wiążące z przyczyny wielkiego ciężaru i kruchości kamienia blisko siebie znajdować się muszą (**b**).

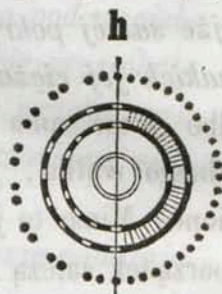
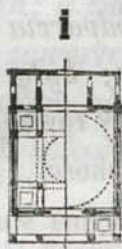
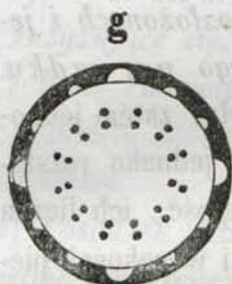
**c** **d** Kiedy też sama przestrzeń ma być nakryta kolébką, wtedy dwa rzędy słupów pod obie jej wspory dawać będzie należało (**c**); lecz kiedy za pokrywę przestrzeni służyć ma sklepienie koszowe; podówczas cztery słupy wystarczą do podparcia czterech jego koszów (**d**).





Nakoniec, kiedy zamiast koszowego będzie użyte sklepienie kopankowate albo baniaste; natenczas słupy rozstawione być mają wciąż i wokoło pod ich nasadą (e) (f).

Prócz tego, pod każdym sklepieniem, gdy jest zbyt wielkie, okazać się może potrzeba użycia słupów wyższych, a zamiast pojedynczego ich rzędu podwójnego raczej. I jeszcze, je-



żeli wsporami sklepienia są poziome płatwy, słupy rzędem gęsto i w równej odległości staną; gdy zaś te wspory są koszami sklepień, albo sklepieniami łukami; wtedy słupy daleko rzadziej stać będą. Naostatek, kiedy pod nasadą sklepienia



łuki leżą naprzemian z poziomymi płatwami, natenczas słupy cetnem lub wiązkami postawione być muszą. Słowem, w takim zawsze będą szyku na poziomie, w jakim są na nim rozłożone punkta zgromadzonego parcia i ciężaru pokrywy, to jest: na przecięciu się ich prostokręślnych albo kołowych osi (g), (h), (i), (k).

Wszystkie te przypadki poziomego szykowania słupów widocznie zależą od rodzaju pokrywy, a ile jeszcze zawisły od wysokości piętra dostateczniej da się to wyłuszczyć przy roztrzaskaniu związków pionowych podpór z ich pokrywami.



54. Ściany naczelne i przedziałowe dwoiste w budowlu pełnią przeznaczenie: są pionową oponą, albo przeponą jęj przestrzeni i oraz podporami wierzełnej pokrywy. W piérwszej i drugiej powinności, ściany uważane być mogą jako szeregi zjednoczonych słupów; przeto związki ich poziome odbywają się podług podobnych tamtych prawideł.

Ścian naczelných i przedziałowych.

a) *Ściany prostokréśłne zewnętrzne i przedziałowe pod sznur ciągnąć się będą i spotykać albo przecinać z sobą pod kątami prostemi (i).*

Już to dla objęcia większej przestrzeni mniejszą długością, już że służą zawsze do podparcia sklepień i stropów, których osie poziome wspór, koszuw i podkładzin przez szródku ciężarów przechodzące, są w takimże kierunku; jak to z poprzedzającego wiemy.

b) *Ściany okręgowe naczelne i przedziałowe z pomiędzy ścian krzywych najwięcej dają połączonych korzyści i służą do podparcia pokryw takiejże postaci (g).*

c) *Kiedy ściany naczelne są proste, przedziałowe są także proste i ciągną się bez przerwy i załamania przez całą długość i szerokość budowy, a nawet i w miejscach gdzie je komiecznie przerwać należy dla zrobienia potrzebnych otworów; i tu jednak połączone być mają: w górze przez więzy poziome, albo łuki sklepiene; w dole zaś przez fundamenta (i).*

d) *Kiedy ściany naczelne są kołowe, wtedy przedziałowe albo są proste i rozchodzą się w kierunku promieni ze wspólnego szródku okręgów, będących osiami ścian naczelných; albo są także kołowe, a osie ich poziome są okręgami wspól-*





*środkowemi z okręgiem, który jest osią kołową takiejże ściany naczelną (h) (k).*

Ściany albowiem naczelne okrągłe, służą do zamknięcia przestrzeni okrągłej, pokrytej sklepieniem także okrągłym: w takich zaś pokrywach i ich związkach, wszystkie więzy potrzebujące podparcia są zawsze rozłożone w kierunku promieni albo okręgów spółśrodkowych.

Osie zatem poziome równie ścian prostokręślnych, jak i kołowych, mieszczą się będą i jednoczyć z takimiż rzutami osi: więzów i wspór sklepieniowych, tramów i oczepów stropowych, wiązarów i pokładzin dachowych; a także z rzutami osi więzów w tłach budowli, słowem ze wszystkimi osiami części obciążonych i wiążących w tłach i pokrywach.

Podpór  
uwięzłych  
w ścianach.

55. Słupy graniaste od ścian odosóbniowane szykują się zupełnie tak jak się szykowały okrągłe. Słupy zaś w ścianach budowli uwięzłe, które się uważają jako więzy pionowe ścianę utwierdzające mieszczą się stosownie do ich przeznaczenia, to jest:

a) *Po końcach ścian, po węglach zewnętrznych, na przecięciu się i w zetknięciu ścian przedziałowych z sobą i z naczelnymi.*

Uważane zaś jako podpory w ścianach osadzone stawia się:

b) *Pod wsporami i koszami sklepień, pod końcami brusów stropowych i jętek wiązarowych; zawsze na osiach poziomych tych utwierdzających pokrywę części, a więc na wspólnych osiach ze ścianami.*

Wszakże kiedy w miejscach osadzenia tych podpór, przy-



pada parcie wewnętrzne nader wielkie; natenczas uwięźle podpory znacznie ze ścian w kierunku parcia wychodzą i przypór nazwisko noszą **(i)** **(k)**.

56. Wszelka ściana gdy jest umiejętnie zrobiona, składa się na przemian z części mocniejszych i słabszych; w pierwszych znajdują się wieży pionowe, w drugich otwory. Podobnie jak w każdej pokrywie są wieży ją utwierdzające, a pomiędzy nimi lżejsze ich przepony, albo wnęki i otwory. Ztąd osie poziome otworów ściennych mieszczą się będą z rzutami poziomymi osi międzytramiów, wnęk sklepieniowych, dzielnic teł i połączeń krycia, przypadają zatem pomiędzy osiami słupów i pionowych więzów ściennych. Lecz że prócz tego ścieże drzwi służą do krążenia po przestrzeni ścianami objętej i podzielonej, a ścieże drzwi i okien do wprowadzenia wewnątrz powietrza i światła, samych zaś okien, błonami przezroczystymi opatrzone, i do widzenia jeszcze zewnętrznych przedmiotów; dla tego tedy:

Otworów. 11

a) *Ścieże drzwi, okien i arkad leżeć powinny na wspólnych sobie właściwych osiach, wzdłuż i wpoprzek budowli.*

Dla podobnych przyczyn:

b) *Na osiach poziomych drzwi i okien umieszczamy środkami ściennych kozubków, czeluści kominkowych, piecowych i tym podobnych wydrążeni ściennych **(g)** **(h)** **(i)** **(k)**.*

57. Taką rzeczą, robienie związków poziomych wszystkich członków budowli jest łatwą częścią składni ogólniej. Dosyć będzie nakreślić ku temu osi równoległych lub promieniowych w równej odległości nieograniczoną liczbę; te pierwsze w równej też odległości od siebie przeciąć pod kątem prostym innymi poprzecznymi osiami także prostymi, a promieniowe prze-



ciąć spółśrodkowemi kół okręgami równo od siebie oddalonymi. Potém, naznaczać na nich i w obydwóch kierunkach więzy obranych myślą sklepień i stropów, a w potrzebnej odległości i miejscu wspory ich i oczepy; dalej na przecięciu się tychże osi, miejsca i kierunek działania ciężaru i parcia pokrywy. Następnie wytknąć położenie słupów, ścian, pilastrow i innych podpór. Naostatek, rozdzieliwszy na połowę każdą odległość pomiędzy temi wszystkimi osiami, i przez te podziały nakreśliwszy osie pośrednie, na tych powtórnych naznaczać wnętrza sklepień i stropów, dzielnice teł, ścieżce drzwiów, okien i innych otworów. Ten jest zaiste najprostszy porządek i najłatwiejszy sposób szykowania w związkach poziomych wszystkich członków budowli; tego też dostrzegamy w budowlach Egiptu, Indyi, Grecyi i Rzymu; w nadobnych utworach Palladiusza, Skamocego, Serliusza i innych wielu dawnych i dzisiejszych mistrzów rozsądnej Architektury.

## ROZDZIAŁ II.

### ZWIĄZKI PIONOWE.

#### I. JEDNOPIĘTROWE.

58. W przykładach związków poziomych, w Rozdziale poprzedzającym, znajdowały się wprowadzić i związki pionowe niektórych członków budowli, albo raczej niektóre ich tylko połączenia w pionowym kierunku, jako to: więzów poziomych i ścian nad nasadami stropów i sklepień, a także więźba i krycie na sklepieniach i stropach. Ale właściwie mówiąc nie są to jeszcze pionowe związki, gdyż niemi te tylko być rozumiemy,