

CZĘŚĆ PIERWSZA.

PIERWIASTKI BUDOWLI.

24. Maiąc zupełne wyobrażenie budowli (15), wystawmy sobie w myśli taką, któraby ze wszystkich części, iakie budowla mieć może, złożoną była; i tę rozbierzmy naprzód na części iey główne; iakimi są: dziedzińce, izby, przedsionki, krużganki i t. p.; te części rozdzielimy potem na *członki*, którem to nazwiskiem mianuiemy: stropy, sklepienia, podpory, ściany, i w nich wszelkie więzy i otwory; nakoniec rozdrabiaiąc członki na części ie stanowiące, otrzymamy, u kresu takiego budowli rozbioru, wątek czyli materyał, z którego powstała. Lecz ten w niey wątek nie iest surowy i nie-okrzesany, iak był w przyrodzeniu; ale iuż przysposobiony do ostatniego użytku i w szczególnym ułożony szyku. Owoż ciała w skład budowli wchodzące i pierwotne sposoby łączenia ich z sobą, *pierwiaszkami budowli* nazwać nam się zdało.

Co są pierwiaszki budowli?

Wątek zatem budowli, dwoiako tu, dla poznania iego własności, uważać będziemy; raz, z iakich się części składa; powtóre, iako się i gdzie w budowaniu używa.

25. Materyały, pospolicie używane do budowania, są następujące: kamień, cegła, wapno, piasek, gips, drzewo, metalle.

Które ciała są zwyczajnym wątkiem budowli?

R O Z D Z I A Ł I.

K A M I E N I E R O D Z I M E.

Rodzaje ka-
mien.

26. Kamienie powstają z niedokwasów metalicznych czyli ziem, już to czystych, już z innemi ciałami pomieszanych.

Liczba rozmaitych kamieni i ich nazwisk tak jest wielka, iż, bez odniesienia ich do pewnych rzędów i gromad, poznaćby należycie wszystkich niepodobna było. Różni różne przyjęli zasady porządkowania kamieni: iedni, szykują je w rzędy, podług własności widomych; czyli fizycznych; drudzy, podług sposobu kupienia się cząstek pierwotnych; i taki jest układ kamieni sławnego Haüy; inni nakoniec klasyfikują kamienie, przez wzgląd na skład ich chemiczny. Tego, iako nam naydogodniejszego, trzymać się będziemy, dzieląc wszystkie kamienie na:

Kamienie	{	Gliniaste
		Wapienne
		Gipsowe
		Krzemiennie, i naostatek złożone z ziem wielorakich.

Gliniaste.

27. Kamienie gliniaste złożone są z glinki, nayczęściej pomieszanej z krzemionką i niedokwasem żelaza. Miewają kolory różne szare, lub brudno-czerwone; w dotknięciu chude, gładkie, lub tłuste. Nie burzą się z kwasami; zwilżone wydają w cieple szczególny, glinie właściwy, zapach; a gdy się prócz tego składają z warst, łatwo rozdzielać się daiących, zowią się *tupkami*.

Wapienne.

28. Kamienie wapienne, składają się w ogólności z wa-

pna i kwasu węglowego; z którymi często zmieszane bywaia: glinka, krzemionka, magnezja i niedokwasy żelaza i manganu. Polane kwasem burzą się, po wypaleniu w mocnym ogniu obracają się na wapno.

W tym rzędzie największą mamy liczbę kamieni zdalnych do budowania; które u budowników, dzielą się jeszcze na dwie gromady: marmurów i kamieni ciosowych pospolitych.

29. Przed kamieniami ciosowymi marmury trzymają pierwszeństwo, dla wielkiej twardości, mieszaniny pięknych kolorów, i sposobności przyięcia doskonałego połysku.

Cenniejsze marmury, służące na odzież ścianom, albo za watek rzeźbiarskim ozdobóm, są te mianowicie:

Marmur biały z Kararry, na same tylko posągi oszczędzany, po białym z wyspy Paros i góry Penteliku, najlepszy.

Alabaster rodzaj przejrystego marmuru, iak воск iarczcy białego (*).

Brokatella, (druzgot), składa się z małych, różno-barwistych, kątowatych ułamków, spoionych więzem wapiennym.

Lumakella (małziowiec), powstał z wyraźnych w nim kątach albo muszli, skleionych więzem wapiennym.

Marmur florencki: tła żółtopiaskowego, a na niem orzechowego koloru, nibyto roślin, niby skał, niby rozwalin budowli ukazują się wyobrażenia.

Francya obfituje w marmury tym podobne; a z gór Pire-

(*) Różny od siarczanu wapna tegoż nazwiska.

neyskich pochodzące, niektórymi własnościami przewyższając Włoskie, pięknnością zaś i mocą przybliżają się do starożytnych; to jest tych, których kopalnie są wyczerpane lub zatraczone, a które dziś znane są tylko ze starożytnych robót.

Trafiają się w marmurach odstręczające wady: bywają marmury *nieużyte*, to jest, twarde i trudne do obrabiania; *włokniste*, nitkami iakoby przeięte; *ziemiste*, czyli mieszące części miękkie, które *mastykiem* zastępować potrzeba; ta wada naypospolitszą jest w brokatellach; *śnieżące*, zasępiające się po wyszlifowaniu; *sypkie*, niedochowujące trwale ostrych krawędzi.

Starożytni Grecy i Rzymianie z miąższych brył pięknego marmuru, stawiali niekiedy całe budowle: tegocześni budownicy, lubo do takich tylko robót chowają marmur, gdzieby mógł być polerowany; stém wszystkiém, ieżeli iaki marmur, będąc obfity, nie ma zalety ze świetności i czystości kolorów, ani też ma wady przeciwnie mocy i trwałości; tedy takiego używają iakby pospolitego kamienia ciosowego.

Kamienie
gipsowe.

30. Kamienie gipsowe składają się z kwasu siarczanego, który jest w związku z wapnem, iako panującą zasadą. Nie burzą się z kwasem; nie wydają ognia pod krzesiwem, równie iak kamienie dwóch poprzedzających rzędów. Z pomiędzy różnych podgatunków tego kamienia, nayużyteczniejszym jest w budowaniu gips *włoknisty* i *blaszkowy*, który się przez wypalenie do roboty przygotowuje (*).

(*) Dwa te gatunki gipsu, formują często wielkie pokłady; naydują się w kraju naszym w górach Karpackich, na Podolu, i w Litwie w powiecie Upitskim.

31. Kamienie krzemienne nie burzą się z kwasami; dają iskry z pod krzesiwa.

Kamienie krzemienne i złożone z ciał wielorakich.

Skały złożone z ułamków kamieni różnego przyrodzenia, spoionych pewnym więzem czyli roztworem skrzepłym, pierwsze miejsce w tym tu rzędzie trzymają. Skały wielorakie biorą swoje nazwiska od imienia istoty w nich panującej, z dodaniem nazwiska ciał w skład mieszaniny wchodzących. Skały znakomitsze są te:

Skała.	{	Feldspatowa, granit, Serpentynowa, serpentyna. Krzemieniowa, porfir syenitowy, Piaszczysta, piaskowiec.
--------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Z pomiędzy licznych gatunków tego rzędu kamieni, w budownictwie pierwszeństwo mają, dla wybornych własności, granit i piaskowiec. Lawy, bazalty i pucolany tu także należą, i używają się z wielką korzyścią w budowaniu.

Taki jest ogólny sposób porządkowania kamieni, którego się też świątli budownicy trzymają. Lecz prości kamienici cieśle, zaniechawszy względu na pierwiastki stanowiące kamień, od których najbardziej zależy jego dobroć, a przywiązując się do przymiotu, który łatwo widzieć i sprawdzić mogą, klasyfikują kamienie na miękkie i twarde.

Wielkość brył kamiennych jest powodem do rozróżnienia jeszcze kamieni ciosowych od *plyty*, czyli *platów kamiennych* (*maellon*). To rozróżnienie, w sztuce ciosania kamieni, jest istotnie potrzebne.

Pod względem tedy twardości i wielkości brył, roztrząśniemy jeszcze kamienie zdadne do budowania.

Granit.

52. Granit, miany od wielu za skałę pierworodną, rzeczywiście składa się z kwarcu, feldspadu i miki, czyli łuszczaku. Granitem twardym zowiemy ten, w którym kwarc panuje, a najmniey iest miki, taki to naylepszy będzie do budowania, zwłaszcza pod wodą. Ta skała granitu twardego, kiedy należy do gór pierwszego utworu, znajduje się w ogromnych opokach. Gdy zaś iest rozrzucona w górach napływowych, w ówczas bywa w oderwanych bryłach wodami potopu zaokrąglonych.

Cembrowania kanałów i brzegów Newy w Petersburgu, olbrzymiey wielkości słupy kościoła Ś. Izaaka i Panny Maryi Kazańskiej (*), tudzież wiele innych robót, z całych a ogromnych brył, czynią tę stolicę, po starożytnych Tebach i Memfis, naybogatszą w cudne wyrobki z twardego granitu.

Finlandya iest niewyczerpanym składem pierwotnych skał granitu, w niey nieścignione okiem przestrzenie zalegaia ogromne w nieładzie rzucone granitowe bryły. Finlandski granit różnych iest własności i kolorów; znajduje się biały, szary, płowy, zielony i czarny; a iest twardy i kruchy.

W naszym tu kraiu, pasma gór, twardego pierwszej formacyi granitu, zalegaia brzegi Dniepru i Dniestru, a cała prawie Litwy powierzchnia zarzucona iest ułamkami iego różney wielkości, barwy i mocy; które tu służą do murowania na zaprawie wapienney, tak iak do tego zwyczajnie służy wszelaki kamień dziki (*pièrre de libage*).

(*) Słupy granitowe przysposobione do Kościoła ś. Izaaka, których iest 36, mają średnicy po 3, wysokości po 24 arszynów. W kościele zaś P. Maryi Kazańskiej, mają wysokości trzonu 18 arszynów.

Starożytni z upodobaniem używali granitu; najpiękniejsze ich słupy i obeliski, sprowadzone z Egitu do Rzymu, są z twardego miążkich ziarn różowego granitu, znanego pod imieniem granitu wschodniego.

Granit miękki bardzo mało w sobie ma kwarcu, łatwo też dać się ciosać; lecz że jest kruchy, trudno dochowywać wykrzesane krawędzie, a tak nie da się trwałej budowy.

Porfir, Serpentyń, Brokatella i Puding, nie używają się nigdy jako kamień ciosowy; lecz tylko na słupy, posadzkę i odzież ścian; iedne dla rzadkości swojej, dla której też są bardzo drogie, drugie dla swej niezmierniej twardości w robocie.

35. Piaskowiec powstać z drobnych ziarn krzemiennych, słabiej lub mocniej spoionych z sobą więzem wapiennym, glinianym, a czasem krzemienym. Piaskowiec bywa twardy i miękki; ieden i drugi służy do budowania na powietrzu i pod wodą, jako kamień ciosowy; całe zaś miękki, wyrabia się na toczydła, bruski i stągwie do czyszczenia wody. Piaskowiec krzemienisty wytrzymać mróz i nie sypie się od słońca; rzadko iednak, zwłaszcza bardzo twardy, używany bywa w małych kawałkach do budowania na zaprawie wapiennej; dostrzeżono bowiem, że zaprawa ima się z trudnością.

Piaskowiec.

Wszystkie dotąd wymienione kamienie wytrzymują bez szkody zbyt mocny ogień.

34. Druga gromada w tym rzędzie, pod względem twardości, obejmująca kamienie wapienne, dostarcza największej liczby kamieni ciosowych i najpospoliciej używanych w budowaniu. Te jeszcze w kamienictwie, dzielą się na

Kamień wapienny.

twarde i miękkie. Twardemi zowią te, które nie mogą być pokraiane, tylko używając piły bezzębnej, wody i piasku; iakoto, marmury i niektóre kamienie wapienne odporne. Kamienie miękkie dają się krajać piłą zębata.

Ogólne przy-
mioty kamie-
ni ciosowych.

35. Ziarno drobne, iednorodne; spoienie zbite, iednostajne, iednaka gęstość, niełatwe napawanie się wodą; te są przymioty znamionujące różne stopnie dobroci w kamieniach ciosowych.

Warunkowi trwałości nie stanie się zadosyć, jeżeli do budowania użyjemy ciosu, niemającego wyżej opisanych własności.

Przed użyciem ciosu ze skały, pierwszy raz począć się mającey, należy go pierwey doświadczać, wystawiając dobytą bryłę na działanie powietrza, wody, mrozu a nawet ognia.

Skutek mrozu łatwo przewidzieć na kamieniu, który się wodą napawa i który iest z warst, włókien, lub słoików ciągłych złożony (62); powierzchnia takiego kamienia prochem się pokryje, popęka, albo płatkami łuszczyć się będzie. Kamień taki powinien być zaniechany, iako nieużyteczny do budowania.

Kiedy kamień ciosowy bierze się z pokładów warstowych, co się pospolicie zdarza, tedy użyty być ma w takim położeniu, w iakiem się znajdował w ławach karyery, to iest, ma być kładziony *płatem* do uciskającego ciężaru; inaczej bowiem położony, spękać się może.

Wypadki do-
świadczenia
nad oporem
kamieni cio-
sowych.

36. Gęstość kamienia i od niey zależące własności, poznamy z ciężkości iego względnej. Lecz aby poznać, iaki stopień siły ciśnienia użyty kamień, nie krusząc się, wytrzy-

mać iest zdolny, a następnie kres wysokości i grubości ścian, podpór i innych członków, z tego kamienia złożonych naznaczyć; do tego potrzeba osobnych doświadczeń.

Zbyteczna obawa starożytnych, zbyteczna śmiałość budowniczków średnich wieków, wydaiące się w podpartych i podpierających częściach ich budowli, przekonywają widocznie; że tak pierwsi iak drudzy, nie mieli dokładnego wyobrażenia o mocy używanych kamieni. Doświadczenie długie i naśladowanie, zakreślały im pewne granice, i tych się trzymali. Do szukania sposobów ocenienia stosunku, między ciężarem, a podstawą podpory ten ciężar utrzymującej, pobudził przypadek zdarzony w iednym ze słupów, utrzymujących banią kościoła ś. Genewefy w Paryżu r. 1770. Do oznaczenia zaś prawdziwego tego stosunku nie inaczej przyysdz było można, tylko przez doświadczenie siły oporu w kamieniu zawartej. Wypadki tego doświadczenia, ułożone w tablice, nayduią się pomieszczone w tomie III dzieła Rondeleta pod tytułem *l'Art de bâtir*. Przezieraiać takowe tablice, ułożone wedle licznych i ścisłych doświadczeń, wyprowadzamy z nich następujące wnioski:

1) Kamienie iednego i tegoż samego rodzaju, mające ziarno drobniejsze, spoienie bardziey zsiadłe, kolor ciemniejszy; wytrzymują mocniejszy ciśnienie.

2) Porównywiając opór kamieni iednego gatunku, okazuje się; że ten iest w takim prawie stosunku, iak trzecie potęgi z ciężkości ich względnej. Doświadczenia dające ten wypadek, robione były na bryłkach sześciennych wziętych z różnych miejsc iedneyże epoki.

3) Na skruszenie równoległoscianu, złożonego z kilku sześciątów, urobionych z iedney bryły kamienia, potrzeba użyć daleko mniejszey siły; niżeli na skruszenie równoległoscianu całego, teyże iak był pierwszy wielkości, lecz z iedney tegoż samego kamienia sztuki.

4) W bryłach iednego kamienia, o podobnych podstawach, a równey wysokości; siła oporu rośnie w tym samym stosunku, w iakim się powiększa powierzchnia ich podstaw.

5) Przy równych podstawach i innych względach; kamień, którego podstawą iest prostokąt, kruszy się pod mniejszym ciężarem, aniżeli ten, którego podstawą iest kwadrat; kamień mający koło za podstawę, stawia opór naywiększy. Opór w tych trzech różnych przypadkach figur, iest prawie w odwrotnym stosunku obwodu podstaw.

Też same doświadczenia, dały ieszcze powód do następujących innych postrzeżeń:

1) Kamienie ciosowe poczynają pękać się i szczepać, pod ciężarem nieco większym od połowy, potrzebnego do zupełnego ich skruszenia.

2) Kamienie obciążone mniejszym ciężarem, od potrzebnego do ich całkowitego skruszenia; kruszą się iednak, gdy ciężar działa przez pewny przeciąg czasu.

Z tego postrzeżenia, utwierdzić należy prawidło: aby nigdy nie obciążać podpory ciężarem, większym nad połowę tego, iaki, podług doświadczeń, kamień znieść może.

Z ośmiuset przeszło doświadczeń, na 145 gatunkach kamieni, wypadły dotąd przytoczone wnioski, i to ieszcze po-

strzeżenie; że własności kamienia wpływają na sposób jego kruszenia się, iakoż:

1) Kamienie drobnoziarniste, iednorodnego i zbitego spoienia, wydające dźwięk czysty, gdy są uderzone, szczepią się pod ciężarem w słoie albo igły. Z nich nayoporniejsze, kruszą się nagle, z trzaskiem, i w piasek się obracają.

2) Kamienie, złożone z ziarn nie tak drobnych iak poprzedzające, mające spoienie nie tak zbite, i które zgoła nie wydają dźwięku, albo dźwięk głuchy; rozdzielają się pod ciężarem na ostrosłupy, których podstawami są ściany bryły, a wierzchołki mają zetknięte w iey śródku: kiedy bryła iest sześcianem. Dwa ostrosłupy, mające za podstawy wierzch i spód sześcianu, wypychają w koło siebie leżące, i same się pionowo szczepią.

3) Gdy bryły większą miały wysokość, niż dwa razy wzięta szerokość ich podstawy; tedy część ich, zaięta między uciśnionemi piramidami, szczepała się w słoie lub się na igły dzieliła.

4) Wszystkie doświadczane kamienie, znacznie osiadły, nim się popękały. To zmniejszenie wysokości większém się okazało w kamieniach, rozkładających się na ostrosłupy.

5) Doświadczono także, iż mniejszey potrzeba użyć siły do spēkania kamieni twardych, niżeli do ich skruszenia; kiedy przeciwnie kamienie miękkie łatwiej się kruszą, niż szczepią.

Rozsądny wybór kamieni, i użycie ciosu w znacznych bryłach, wielce przyczynia się do nadania mocy i trwałości budowlóm. Zabytki Indyan, Egiptu, Greków i Rzymian

dowodzą, że starożytni, dla dopełnienia tych istotnych warunków, nie szczędzili starań i nie zrażali się olbrzymią pracą.

Płyta. 57. Płyta, tém osobném imieniem zowiemy pospolicie kamień, bądźto z poszczepiania bryły grubey, bądź z warst płytkich wzięty, zgoła nieokrzesany, albo tylko z gruba młotem odziobany. Płyta, starannie w grana ociosana i przywiedziona do iednostayney wysokości, używa się zamiast ciosu, w budowlach mniejszey mocy i dokładności wymagających; do robot cale pospolitych, bierze się w tym stanie, w iakim się z ziemi dostaje, to iest w postaci dzikiego kamienia.

Większa część postrzeżeń zrobionych na kamieniach ciosowych, stosuje się do płyty.

Lawa, bazalt, kamienie polowe, używane bywają zamiast płyty: i lubo w ogólności nie tak łatwo z sobą stosować się daia iak płyta; z zaprawą iednak wapienną dobry mur stanowią.

R O Z D Z I A Ł II.

K A M I E N I E S Z T U C Z N E.

58. Przyrodzenie tworzy kamienie z rozmaitych metalów i wody, która zdaie się bydź więzem istotnym, i iedną z naydzielniejszych przyczyn ich mocy, spoienia i kształtu. Sledząc i naśladowiąc działania natury, przemysł dochodzi sposobów składania kamieni sztucznych, w których lic-