

minie przez ogrzanie powietrza wzbudzony zastosował szczęśliwie do przewietrzania kloak; przez co te miejsca zupełnie tracą odrażający zapach (*).

W kraiach gorących używają rur ściennych do wprowadzenia wewnątrz pomieszczeń chłodnego powietrza, podobnie jak w krajach zimnych używamy ich do ocieplenia powietrzem ogrzaném. We Włoszech, w bliskości *Terni*, naidują się rozpadliny w pewney górze, z których tym chłodniejsze latem dmucha powietrze, im upał bardziej się wzmacnia; rozpadliny te zowią tam *czeluściami Eola*. Mieszkańce tuż położonego miasteczka *Cesi* wprowadzają rurami to chłodne powietrze do domów swoich, gdzie uyscia rur, opatrzone *kurkami*, otwierają dla użycia chłodu i świeżości. Podobne zjawiska i zręczne z nich korzystanie przeciwko nieznóśnemu gorącu, po wielu miejscach we Włoszech napotykać się zdarza.

R O Z D Z I A Ł IV.

F U N D A M E N T A.

98. Poziom umysłowy, który był naprzód użytym do położenia sklepień, potem przeniesiony pod słupy i ściany pokryciem obciążone, możemy w myśli pod spód niższego coraz piętra przenosząc, za podstawę niezachwiałną całej budowli uważać. Ale ta umysłowa podstawa, w istocie zastąpiona byź musi przez rzeczywistą, którą wszystkie przymioty

(*) Annales de l'industrie. Tome VIII.

tamtey, dla utrzymania w spoczynku na sobie złożonych członków budowli potrzebne, koniecznie mieć powinna, a osobliwie niezachwialną poziomość.

Ieżeli ziemia na której budowlę usadowić mamy iest doskonale nieściśliwą, tedy taka ziemia do poziomu zrównana, byłaby ową pożądaną podstawą, i taką iest rzeczywiście opoka albo skała nieporuszona. Lecz gdy grunt pospolity, nie iest tak twardym i nieściśliwym iak opoka, winniśmy go zastąpić sztuczną podstawą, którą *fundamentami* czyli *posadą* budowli zowiemy. Dla tegoto L. B. Alberti nie chce uważać fundamentów za istotne członki budowli. Podług niego, iest to grunt sztuczny, wyręcający niedostatek stałości w gruntach rodzimych, tak dalece, iż ieśliby można ziemi nadadź zsiadłość i moc potrzebną innemi sposobami, w tym razie fundamenta nie byłyby zgoła potrzebne. Wprawdzie, ieśliby tylko chodziło o utrzymanie pionowego ciśnienia budowli, moglibyśmy w wielu przypadkach obeysć się bez fundamentów; lecz ponieważ pionowe działanie ciężaru iest prawie zawsze połączone z innemi siłami poziomie działającemi, dla tegoto roztropność doradza kłaść fundamenta chociażby na naytwardszey ziemi.

Fundamenta tedy są podstawą całej budowli, na którą połączonemi siłami wszystkie iey części działaia; więc z równą a nawet z przewyższającą siłą oddziaływać im powinny, to iest, odrażać ciśnienie i odpierać ich parcie.

Fundamenta brzemie całej budowli połączwszy z ciężarem własnym, przenoszą na ziemię, na której bezpośrzednio są usadowione. Każda ziemia iest mniej więcej ściśliwą, a

do tego nie zawsze, w całej pod budowlą zajętej rozciągłości iednako iest ściśliwą. Lecz że skutek ciężaru okazuje się w odwrótnym stosunku rozpostarcia swoiey podstawy, można więc zmniejszyć ten skutek, i uczynić podstawę fundamentów iednostaynego ciśnienia na całą powierzchnię zajętej ziemi przez rozszerzenie stosowne ich nasady. Postać tedy fundamentów, iako podpor i ścian w ziemi pod słupami i ścianami nad nią wzniesionemi, powinna byđ zastosowaną do skutków połączonych sił ciężaru i parcia, tych mianowicie części, którym za posadę służy; to iest, byđ powinna postaćią brył tamtym siłom równego oporu i oraz równego ciśnienia na całą pod niemi będącą powierzchnię ziemi. Grubość więc ich poprzecznego przecięcia, będzie naprzód różna pod różnemi częściami budowli; powtóre, będzie się powiększała tak dalece, iż podstawa ich dolna, naydzie się dobrze większą od górney: bo to się dzieie w miarę sił utrzymywanych części budynku, własnego fundamentow ciężaru, i stopnia ściśliwości ziemi.

Nie tyle osiadania ziem ściśliwych, ile raczey nie iednostaynego ich osiadania obawiać się należy. Wszakże i temu przemysł zapobieżeć umieć. Ponieważ osiadanie ziemi iest skutkiem zbliżania się ku sobie ciężarem uciskanych iey części, można więc ten skutek uprzedzić biiąc ziemię kłoda ciężką i stosuiąc liczbę uderzeń do oporu ziemi. Ta myśl uprzedzenia osiadania ziemi, które pod budowlą nastąpićby mogło, przez bicie, dała Rondeletowi powód, do robienia doświadczeń osobnych nad skutkiem uderzania ciężaru wolnie spadającego. Do tego użył *siłomierza* (dynamomètre) Re-

gniera. Narzędzie to składa się, iak wiadoma, z ogniwa przeciągłego, tarczy z podziałami, i skazówki bardzo czułej, do boków ogniwa przytwierdzonych. Doświadczenia były robione dwóma sposobami i dały prawie iednakie wypadki. Z tych wypadków obliczył Rondelet tablice w których naleźć można z iakiey wysokości dany ciężar spadać powinien, aby przez uderzenie sprawił skutek pożądaný, zastępujący ciśnienie budowli ciężaru oznaczonego (*). Stąd wypada, iż ziemia ściśliwa pod ciężarem budowli osiadać nie będzie, gdy ją pierwey z przyzwoitey wysokości spuszczanym ciężarem dopóty ubiiać nie przestaniemy, dopóki znaków uderzenia prawie iuż dostrzedz nie będzie można.

Budowanie
fundamentów.

99. Architekci zalecaią w ogólności aby fundamenta miały szeroką podstawę. Witruwiusz i za nim piszący, każą im dawać podstawę dwa razy szerszą od szerokości iaką u wierzchu mają. Inni chcą aby ich odłożystość była iedną trzecią lub iedną czwartą częścią wysokości, a tylko w budowlach bardzo wzniosłych, iak są wieże, aby szerokość podstawy była trzy razy większą od szerokości ich wierzchniej. W istocie zaś rozszerzenie fundamentowey podstawy powinno raczey stosować się do wysokości ściany, na fundamentach wznoszącey się, tudzież ciężaru, którym iest ziemia pod niemi uciśniona. Z tego względu Belidor radzi powiększać podstawę muru, na dziesięć łokci wzniosłego, czterema calami z każdej strony; muru zaś na 25 łokci wysokiego dziesięcią calami z obu stron.

Wzory 9, 10.

Fundamenta robimy albo ciągle stoczyste, iak są ściany

(*) Rondelet Tome III. l. V. pag. 26.

podwałowe, albo z ustępkami po iedney, lub po obu stronach. Wzór 9 i 10.

Jeżeli ściana ma wytrzymywać parcie ukośne, podówczas ustępy w fundamentach zewnątrz całkiem dawać należy, to jest, ze strony przeciwney parciu; albo przynajmniej z tej strony ustępy większe zostawiać potrzeba, na którą jest parcie większe.

Fundamenta pod węglami ścian naywiększą moc mieć powinny; tam przeto grubość ich zawsze większa będzie.

Pod słupami osobnemi fundamenta też przez oszczędność mogą być ze słupów osobnych, przesklepieniami połączonych; i chociaż są pod kolumnami, zawsze iednak będą czworogrannne. Niektórzy radzą jeszcze dla większey mocy łączyć słupy fundamentowe u spodu odwróconemi łukami, które już to na ziemi wprost, już na powtórnych, w górę obróconych łukach, oparte bywają. Wzory 11, 12.

Wzory
11. 12.

Pierwszy stół ziemi będąc pokładem ziemi roślinney, albo innych ciał nagromadzonych, nie ma pożądaney zsiadłości; potrzeba go tedy sprzątnąć, i szukać słoju twardego na którymby bezpiecznie można było budowlę osadzić. Często się iednak zdarza, iż, dla nalezienia takiego słoju, kopanie zbyt głęboko posunąćby należało, i że w samém kopaniu natrafione przeszkody niedozwalają osadzić fundamentów bezpośrednio na tej odpornej ziemi; podówczas uciekamy się do innych sposobów zdolnych uczynić podstawę budowli mocy pożądaney. Ale te sposoby dopóty nie mogą być oznaczone, dopóki nie przekonamy się o naturze gruntu, w całej obszerności mającej się zająć pod budowlę. Przekonywamy się o

nim albo przez kopane studnie, albo poświdrowawszy ziemię świdrem umyślnie do tego sporządzonym,

Chociaż do niezliczenia prawie różney są własności gruntu, wszelako w budownictwie przywodzą je do trzech klas głównych.

Pierwsza klasa zawiera w sobie grunta naybardziej sprzyjające fundamentom, iakimi są: opoka, tuf, grunt kamienisty, które oskardem tylko, albo prochem z mieysca poruszyć można.

W drugiej klasie mieszczą się grunta dziarstwiste i piaszczyste, które, jeżeli na strony rozsypać się nie mogą, ucisnąć się nie dadzą.

Do trzeciej klasy należą ziemie łatwo zbić i ucisnąć się dozwalaające, a przeto zdolne nabydź iednostaynego oporu pod całą obszernością fundamentów. Wszelkie zatem grunta ziemiste, ziemie trzęskie, i każda ścieśliwa należą do tej klasy.

Budowanie fundamentów na ziemiach pierwszej klasy, żadney nie następuje trudności; dosyć tylko pobić rowy przyzwoitey szerokości i głębokości, a przy zakładaniu fundamentów niektóre ostróżności zachować. Daiąc je naprzykład na opoce spadzistej, trzeba ią pociąć w stopnie poziome w tych mieyscach, gdzie ściany stać mają, i także poczynić strzępie nieiakie wszędy gdzie się ściany kończą i o skałę opierają. Jeżeli się naydą na przeszkodzie iamy lub rozpadliny w skale, należy je zapełnić murem albo gruzem w kąpieli zaprawy, i wszystko do poziomu ubić i zrównać. Wzory 13. 14.

Ziemie piaszczyste dwoiakiego są rodzaju: iedne zsiadłe i przez się zbite, które mają stałość dostateczną i wytrzymałą

bezpośrednio złożone na sobie fundamenta; drugie się zowią piaskami *wrzęcemi*, gdyż za poruszeniem odkrywamy w nich źródła iakoby wrzącey z piaskiem wody. Ziemia taka bardzo dobrze wytrzymaie ciężar budowli, ale od wody trzeba przedsięwziąć skuteczne środki. Zwyczajnie, po oznaczeniu na takiej ziemi fundamentow, kopie się iey cząstka tak tylko wielka, iaka w przeciągu iednego dnia murem zapełnioną bydź może. Na spodzie do poziomu wyrównanym układa się iedna albo dwie warsty muru dzikiego z kamieni iak można naywiększych, szczelnie i na zaprawie podwodney złożonych. Po nad tym pierwszym pokładem wznosi się mur z materyatów, iakich okolica dostarcza. W tey całej tu robocie pośpiech nadzwyczajny z dokładnością zachować należy, bo tym tylko sposobem ochronić ią można od zalania wodą.

Kopiąc głębiey w ziemi trzęskiej i błotnistey, natrafiamy zawsze na wodę obficie zewsząd dobywaiącą się. Wszakże ziemie takie są w ogólności iednostaynie ściśliwe, przeto sposób następuiący zakładania w nich fundamentow uznanym iest za naylepszy. Naypłycey ile można kopać ie potrzeba, a fundamentom bardzo szeroką dawać podstawę i pierwszą iey warstę robić z zaprawy podwodney (wzór 15). Nim te fundamenta zwyczajnym sposobem ukończone będą, należy ie zostawić w spoczynku przez czas tak długi, iakiego potrzebuie zaprawa do zupełnego stwardnienia, a zatém, dopóki mur w iedną prawie nie zrośnie się bryłę. Wznosząc na nich dalszą budowę dbać należy iżby mur iednostaynie wysoko i wciąż na całej obszerności był kładziony, a to aby osiadanie

Wzór 15.

ziemi i fundamentow z naywiększą iednostaynością odbywać się mogły.

Wzór 16.

Ieśli źródła tak są obfite, iż wyczerpnąć się ani przytłumić nie daią, wówczas, po wykopaniu i wyczyszczeniu rowów, dno ich do poziomu iakótako zrównać należy. Potém, z obu stron porobić drewniane z dylów ściany i te gliną zewnątrz pookrywać. Taka przeciwko poboczney wodzie i ziemi skrzynia służy do przyięcia warsty podwodney zaprawy z gruzu i wapna, która iak wiemy zdolną iest przytłumić źródła wewnątrz skrzyni pozostałe. Na tey pierwszej warście prowadzimy fundament do końca, zwyczajnym sposobem. Wzór 16.

Kiedy ziemia nie iest iednostaynie ściśliwą w całej obszerności zajętey pod budowlą, wówczas uciekaia się niektórzy do sposobu wzmacniania iey za pośrednictwem palów.

Pale.

100. *Pale* (pilotis) a *mostnice* (pieux) są rzeczy różne. Nazywamy mostnicami długie bierwiona prostopadle do ziemi wbite na których stoia mosty, młyny, albo inne budowle wzniesione po nad wodą. Pale zaś są bierwiona krótsze, cieńsze i przeznaczone do dźwigania na sobie kamienney roboty. Prawdziwy zamiar w użyciu palów, nie iest, iak wielu mnie ma, dosięgnąć niemi *calca* czyli gruntu dobrego; albowiem ieśliby ten grunt naydował się w mnieyszej głębokości niż iest zwyczajna długość pala, to iest, między trzema a siedmią łokciami, niedobrzeby ten robił ktoby wolał zabiać raczey pale, niż dokopawszy się *calca* na nim bezpośrednio osadzać fundamenta. Dla tegoto, ile razy zamierzamy bić pale dla wzmocnienia gruntu, tyle razy grunt dobry rozumiemy

bydź nierównie głębiej, niż iest długość zwyczajna palów. Pale więc w tym przypadku użyte, zastępują poniekąd, wraz z okoliczną między niemi ziemią, miejsce calca; gdyż ziemia, mały wprzód stałości, wzmacnia się w około przez silne zapędzanie palów. Ale że nie tylko przez zabijanie palów można wzmocnić i ucisnąć ziemię, lecz przez bezpośrednie iey także bicie, (owszem drugim sposobem iednaki skutek daleko oszczędniey otrzymuiemy); dla tego też w niewielkiey liczbie przypadków i to w niezbédney potrzebie palów dziś używamy.

W Wenecyi w pośród wody, na gruncie bagnistej wielizny morskiej usadowioném mieście, kilka wielkich budowli ze XIV^{go} wieku wzniesionych iest na murowanych posadach znacznie obszerniejszych od swoich budowli. Gmachy te bez uszkodzenia dotąd przetrwały; gdy tymczasem późniejsze od nich, na palach postawione, są popękane z przyczyny niejednostaynego osiadania.

Starożytni Rzymianie nieinaczej używali palow tylko dla wzmocnienia ziemi, i to rzadko kiedy ich potrzebowali; woleli raczy uścielać pod swoiemi budowlami pokłady muru miąższe i bez przerwy ciągnące się.

Biegłych budownikow iest i dziś powszechne zdanie, iż w bardzo wielu trudnych zdarzeniach obeysdź się można bez użycia palów; albowiem pale nie dają oporu równego i niezachwialney stałości. Nadto doświadczenie uczy, iż pal często opiera się uderzeniom ciężkiey kłody, i zdaie się nie módz iuż daley postąpić, a potém chowa się w ziemię z wielką łatwością, gdy po pewnym czasie uderzać go znowu będzie-



Wzór 17.

my. Pale przecież są potrzebne w niektórych przypadkach: iako pod izbicami mostow, cembrowaniem nadbrzeżném w rzekach i przy innej bieżącej wodzie. W tych bowiem przypadkach fundamenta niszczeią nie tyle przez niejednolityną ściśliwość ziemi, ile od podmywającej je wody. Wszakże i w tym przypadku, pale w około fundamentow zabite raczej się używają dla ich ochrony, niż za podstawę samymże fundamentom. Wzór 17.

Podobnież pale rzędem bite albo *wpustpale* czyli *szpunt-pale* (palplanches), to iest, pale czworogranné wedle długości na wpust spoione i *bartnicą* w górze związane, służą bardzo dobrze do wstrzymywania osuwającej się lub budowlą obciążonej ziemi, zamiast ściany podwałowej.

Grodze (*Batardeaux*).

Wzór 18.

101. Kiedy pod wodą, bagnem, albo piaskiem ciekącym nayduie się grunt stały na którym fundamenta położyć niezbędną mamy potrzebę; wówczas, aby się dostać do niego, od napływającej wody albo nasuwającego się piasku *grodze* robimy, które Francuzi *batardeaux* zowią. Grodza pospolita iest iakoby izbica iaka w wodzie. Składa się z dwóch równoległych rzędow rzadko rozsadzonych, a do środka nieco nakłonionych mostnic, oraz dwóch szczelnych rzędow szpunt-pali. Jedne i drugie związane są z sobą u wierzchu poprzeczkami i podłużnikami. Grodza taka, obeymująca w wodzie miejsce do osuszenia przeznaczone, między podwóynemi swemi ścianami napełnia się gliną, którą warstami ubijać należy; ale pierwey dno z یتu i piasku wyszlamować musimy, gdyż glina koniecznie na czystey ziemi legnąć powinna. Szerokość grodzy daemy zwykle taką, iaką ma wysokość woda, której

parciu opór dostateczny ma stawieć. Takie, do grobli podobne, opasanie miejsca zawsze dwóm potężnym siłom sprostać jest przeznaczone. Siłę parcia gliny wewnątrz nakładzionej, przeciwko której użyte są mostnice, tudzież poprzeczne i podłużne wiązania, a nawet w pomoc im dodane więzy żelazne. Parcie wody jest drugą siłą, która się objawia po wyczerpaniu wody z miejsca ogrodzonego. Parcie to usiłuje grodzę do środka wywrócić, i kiedy jest wielkie stawiamy przeciwko niemu zastrzały do mostnic przypierające. Wzór 18.

Mimo wielką staranność o dobre zbudowanie grodzy, rzadko iednak tak doskonale zrobić ją można iżby wody nieprzepuszczała. Woda trzema drogami dostać się może wewnątrz ogrodzonego miejsca: naprzód, wskrós grodzę przenika; drugie przejście spodem pomiędzy ziemią a grodzą najszybsze; albo biie ze źródeł które, mniej więcej silne, odkryć się mogą w miejscu zamkniętym. Pierwsza droga utworzyć się nie będzie mogła, kiedy glina do wypełnienia użyta, nie ma w sobie ciał obcych, kawałków drzewa lub kamieni, i kiedy jest należycie ubita. Woda podówczas tylko otworzy sobie drogę spodem grodzy, kiedy z dna iey piasek lub żwir nie był zupełnie uprzątniony aż do warsty nieprzenikliwej ziemi. W przypadku trzecim, przeciwko wodzie ze źródeł białej, najskuteczniejszy jest środek otoczyć źródło rurą albo zrębem studziennym nieprzenikliwym, w których woda podniosłszy się do wysokości z iakiej płynie, w spoczynku i równowadze pozostanie. Niekiedy wodę taką źródlaną za pomocą smoczka w kolano złamanego za grodzę wylewać można.

Wzór 19.

P. Tardif inżynier francuzki podał był w roku 1757, sposób robienia grodzy ponurzaiącey się. Z iego wynalazku korzystać można przy zakładaniu fundamentów na piaskach ciekących, na bagnie, trzęsawicy, lub w wodzie, pod któremi iednak w pewney głębokości nayduie się grunt dobry. Sposób P. Tardif zależy na związaniu takiej kleci drewnianej iaką wyobraża w przecięciu wzór 19. Maiąc założyć fundamenta pod piaskiem ciekącym albo pod ziemią bagnistą, począć należy robotę od złożenia na miejscu owej to grodzy, a opierzywszy deskami część iey spodnią, z ukosa ściętą, i napełniwszy ją murem, grzebiemy w około niey wewnątrz ile można nayiednostayniey. W miarę iak grodza ponurza się głębiey, wyżej też opierzamy iey boki i dopełniamy muru w iey wnętrzu. Nakoniec, po wypróżnieniu miejsca ogrodzonego z piasku, błota i wody, na calcu, do którego się dostaniemy, rzucamy fundamenta sposobem zwyczajnym.

O zakładaniu fundamentów w wodzie szerzyć się nie iest rzeczą naszą; gdyż ta część konstrukcyi należy raczey do budownictwa hydraulicznego.

Przestrogi
ogólne.

102. Niepodobna przepisać prawideł stałych na robienie fundamentów w różnych przypadkach. Zdolny i przemyślny budownik, poznawszy należycie naturę gruntu, na którym ma rzucić fundamenta, wybierze lub wynaydzie sposoby skuteczne i proste, do przewyciężenia trudności, ieżeli ie napotka. Wszakże w ogólności przestrzegać powinien:

1^od Ażeby zaprawa do fundamentów w każdym zdarzeniu użyta była naylepsza, ieżeli można robiona z wapna podwójnego rodzimego albo sztucznego.

2^{re} Aby fundamenta były ile możności od razu pod całą budowlę rzucone, złożone z warst dokładnie poziomych i należyte zbitych; a to dla tego, iżby osiadanie i wysychanie muru iednostaynie się odbywały. Tym tylko sposobem uniknąć można rozpadlin, które się okazują w budowlach od nieiednostaynego osiadania. Jeżeli iednak niezbędne przeszkody przeciwiwią się współczesney robocie fundamentów w całej obszerności budowli, na tenczas potrzeba przynaymniey w częściach robionych zostawiać wielkie i wydatne strzępie, iżby ie można dobrze z częściami związać, które później dorobione bydź mają.

5^{cie} Po ukończeniu fundamentów należy ie zostawić w spoczynku przez czas tak długi, iaki będzie potrzebny do należytego stwardnienia i osiadania muru.

4^{te} Chociaż fundamenta są w ziemi zakryte, z równą wszakże troskliwością, owszem z większą robione bydź mają, niż części nad niemi wzniesione; gdyż ta dokładność roboty nie iest dla pozorów tylko, lecz dla rzeczywistey mocy istotnie potrzebną. Przeciwnie, niedbale rzucone fundamenta staną się główną przyczyną nadwerężenia, a często nawet zupełnego rozsypiania się budowli.

KONIEC CZĘŚCI WTÓREY.

POCZET PRZEDNIEYSZYCH RZECZY W CZĘŚCI WTÓREY.

CZĘŚĆ WTÓRA.

CZŁONKI BUDOWLI.

Wszystkie członki budowli razem uważane.

| <i>liczba §.</i> | <i>stronica.</i> |
|------------------------------------|------------------|
| 2. Przeznaczenie członków. | 6. |
| 3. Postać i moc | 6. |
| 4. Budowanie | 7. |
| 5. Przyozdobienie | 8. |

KSIĘGA I.

O CZŁONKACH BUDOWLI, PRZESTRZENI ICH NAKRYWIAJĄCYCH.

| | |
|---|-----|
| 7. Ogólne warunki wszelkiego nakrycia. | 9. |
| 8. Postęp przemysłu w doskonaleniu nakrycia budowli | 10. |

ROZDZIAŁ I.

SKLEPIENIA.

| | |
|--|-----|
| 9. Opisanie sklepienia. | 12. |
| 10. Ogólna postać sklepienia | 13. |
| 11. Sklepienie płaskie | 13. |
| 12. Sklepienia pojedyncze. | 14. |
| 13. Sklepienia złożone | 16. |

NAUKA O RÓWNOWADZE I PARCIU SKLEPIEŃ.

| | |
|---|-----|
| 14. Na czém zależy wewnętrzna równowaga sklepienia? | 18. |
|---|-----|

Równowaga sklepień kolébkowatych.

| | |
|---|-----|
| 15. Zrównania równowagi między klincami, w przypadku, gdy sklepienie poddane jest samey tylko sile ciężkości. | 20. |
|---|-----|

16. Zrównanie na długość spoienia i zastosowanie iego do kilku szczególnych przypadków 22.
 17. Zrównania ogólne na ten przypadek, kiedy sklepienie, oprócz ciężkości, dotknięte będzie innemi ieszcze siłami 24.

Równowaga sklepień baniastych.

18. Zrównania na równowagę sklepień baniastych. 28.

Równowaga sklepień złożonych.

19. Sklepienia kopankowatego 32.
 20. Sklepienia krzyżowego 33.

PARCIE SKLEPIEŃ I OPÓR WEZGŁOWIÓW.

21. Zrównania, na sklepienia kolébkowate równoważące się w sobie i z wezgłowiami 35.
 22. Uwagi nad parciem nierównoważących się sklepień 37.
 23. Nauka ogólna P. Berard o parciu sklepień kolébkowatych . . . 40.
 24. Taż sama teorya zastosowana do sklepień baniastych 46.
 25. Wyrażenie ciśnienia prostopadłego, którego doświadcza każde spoienie w sklepieniu. 48.

PRZYBLIŻONA I PRAKTYCZNA NAUKA O RÓWNOWADZE SKLEPIEŃ.

27. Sposób przybliżony PP. Lamé i Cleyperon. 50.
 28. Sposób praktyczny oznaczania grubości wezgłowiów 52.
 29. Oznaczenie grubości wezgłowia przez wykreślenie 54.
 30. Oznaczenie grubości zamka w sklepieniu 54.
 31. Budowanie sklepień 56.
 32. Czas i sposób wymowiania krążyn 60.
 33. Żebra, pasy i koszyki sklepień 62.
 34. Przyozdobienie sklepień 65.

R O Z D Z I A Ł II.

S T R O P Y.

36. Moc i trwałość stropu 69.
 37. Budowanie pospolitego stropu 73.

| | |
|--|-----|
| 38. Uzbroienie brusów | 74. |
| 39. Oszczędne pułapy na niewielkiej przestrzeni | 75. |
| 40. Pułapy podrzucane, czyli <i>Podmiotki</i> (sofitti). | 77. |
| 41. Nasyp stropowy | 78. |
| 42. Przyozdobienie stropów wytwornych. | 79. |
| 43. Stropy metaliczne. | 82. |

R O Z D Z I A Ł III.

O T Ł A C H.

| | |
|--|-----|
| 45. Tła kamienne czyli pawimenta | 84. |
| 46. Posadzka kamienna. | 88. |
| 47. Tła drewniane. | 90. |

R O Z D Z I A Ł IV.

D A C H Y.

| | |
|--|-----|
| 49. Postać dachów | 93. |
| 50. Pochyłość połaci dachowych | 94. |

W I Ę Ż B A D A C H O W A.

(carcasse d'un comble).

| | |
|---|------|
| 52. Więźba kamienna | 96. |
| 53. Więźba drewniana tramowa | 97. |
| 54. Więźba drewniana tarcicowa. | 101. |

O działaniu głównych części dachowego więzara.

| | |
|--|------|
| 56. Parcie i ciśnienie krokwi dachu półszczytowego | 106. |
| 57. Parcie i ciśnienie krokwi dachu szczytowego | 111. |
| 58. Działanie krokwi obłączystych | 114. |
| 59. Ogólne uwagi nad urządzeniem więźby tramowej | 114. |
| 60. Więźba żelazna | 116. |
| 61. Ozdoba więźby dachowej | 117. |

K R Y C I E D A C H Ó W.

| | |
|---------------------------------|------|
| 63. Krycie kamienne | 118. |
| 64. Krycie dachówkowe | 120. |

| | |
|---|------|
| 65. Krycie drewniane | 124. |
| 66. Krycie słomiane. | 126. |
| 67. Krycie śpiżowe i blaszane. | 127. |
| 68. Miarkowanie spadzistości dachów | 129. |

K S I Ę G A II.

O CZŁONKACH UTRZYMUJĄCYCH NAKRYCIE BUDOWLI.

R O Z D Z I A Ł I.

S Ł U P Y.

| | |
|--|------|
| 71. Postać słupom właściwa | 132. |
| 72. Części słup składające | 138. |
| 73. Budowanie podpór osobnych | 141. |
| 75. Tramowanie słupów (<i>entablement</i>) | 142. |
| 76. Posada i podnoże słupów | 144. |
| 77. Ogólne proporcye 5ciu porządków | 145. |
| 78. Częstki (<i>moulures</i>) wszystkim porządkom i wszystkim częściom porządku służące | 150. |
| 79. Prawidła sztuki robienia krojów czyli profilowania. | 151. |
| 80. Kroje pięciu porządków. | 154. |
| 81. Przyozdobienie porządków. | 156. |

A R K A D Y.

| | |
|---|------|
| 82. Arkady pomiędzy słupami i węgarami. | 158. |
|---|------|

R O Z D Z I A Ł II.

Ś C I A N Y I W I Ę Z Y I E U T W I E R D Z A J Ą C E.

| | |
|---|------|
| 84. Ściany zagrodowe. | 162. |
| 85. Ściany podwałowe | 163. |
| 86. Ściany utrzymujące nakrycie budowli | 169. |
| 87. Wieży ścianę utwierdzające. | 176. |
| 88. Podpory uwięzłe w ścianach czyli wieży pionowe. | 176. |
| 89. Wieży poziome | 177. |
| 90. Ściany drewniane | 179. |
| 91. Przyozdobienie ściany. | 180. |

R O Z D Z I A Ł III.

WYŻŁOBIENIA I OTWORY ŚCIENNE.

| | |
|---|------|
| 93. Wyżłobia czyli framugi | 182. |
| 94. Drzwi. | 183. |
| 95. Okna | 186. |
| 96. Przyozdobienie drzwi i okien. | 189. |
| 97. Rury ścienne, piece i kominki | 190. |

R O Z D Z I A Ł IV.

F U N D A M E N T A.

| | |
|--|------|
| 99. Budowanie fundamentów | 200. |
| 100. Pale | 204. |
| 101. Grodze (<i>Batardeaux</i>). | 206. |
| 102. Przestrogi ogólne | 208. |

O M Y Ł K I.

| | | | | |
|-------------|-----|-----------------------------------|---------------|-----------------------|
| <i>str.</i> | 10 | wiersz 2 od końca: Egipcianie | <i>popraw</i> | Egipcyanie. |
| — | 12 | — 2 w nocie: wykatey | — | wykutey |
| — | 38 | — 8 od końca: ocalic. Starano się | — | ocalić; starano się |
| — | 55 | — 10 to o niey | — | o niey |
| — | 82 | — 5 od końca: telekroć | — | tylekroć |
| — | 84 | — 2 — Egipcianie | — | Egipcyanie |
| — | 91 | — 3 — kolorwém | — | kolorowém |
| — | 92 | — 1 widocznieyszém | — | widocznieyszą |
| — | 117 | — 13 odpowiadaiące | — | odpowiadaiący |
| — | 120 | — 13 wyobrażaia | — | wyobrażaia |
| — | 127 | — 2 pod literą <i>A</i> | — | pod literą <i>C</i> . |
| — | 185 | — 9 <i>batans</i> | — | <i>battans</i> |
| — | 197 | — ostatni. którą | — | która. |

LISTA PRENUMERATORÓW

NA CZĘŚĆ II⁴ POCZĄTKÓW ARCHITEKTURY.

-
- | | |
|---|--|
| Mikołaj <i>Abramowicz</i> b. Marszał. Wi- | łózef <i>Judycki</i> Doktor Medycyny. |
| leński. | Felix <i>Iuhowski</i> Marszał. Winnicki. |
| Gimnazjum <i>Białostockie</i> . | Narcyz <i>Kaliński</i> . |
| Szkoła <i>Bobruyska</i> . | Szkoła <i>Kamieniecka</i> . |
| <i>Brzuszkie</i> N. Gim. Podols. | Szkoła <i>Klewańska</i> . |
| Alexander Hrabia <i>Chodkiewicz</i> . | Ian <i>Komorowski</i> . |
| Szkoła <i>Chołopienicka</i> . | Szkoła <i>Kowieńska</i> . |
| Adam Hrabia <i>Chreptowicz</i> . | Gimnazjum <i>Krońskie</i> . |
| Franciszek <i>Chrzanowski</i> N. Szkoł. | Adolf <i>Kublicki</i> Sędzia Zawileyski. |
| Międzyboż. | Dominik <i>Kutakowski</i> Architekt. |
| Gimnazjum <i>Chwatońskie</i> XX. Karme- | JX. <i>Krukowski</i> Prowincyał XX. Piia- |
| litów. | rów. |
| Ignacy <i>Czczot</i> Podkom. Grodzien. | Hrabia <i>Leduchowski</i> . |
| Antoni <i>Fontanna</i> . | Henryk <i>Xiąże Lubomirski</i> . |
| Felicyan <i>Freyend</i> Architekt. | Szkoła <i>Lucka</i> . |
| D. E. <i>Freidlein</i> Księgarz w Krakowie. | <i>Luczay</i> w Warszawie. |
| <i>Gieczewicz</i> Kapitan Woysk Pols. | <i>Lyszczyński</i> Sowietnik. |
| <i>Gmehling</i> w Warszawie. | Biskup Kamieniecki <i>Mackiewicz</i> . |
| <i>Gotoński</i> Professor Uniwer. | łózef <i>Michaelis</i> Architekt Guber. Gro- |
| Karol <i>Gregotowicz</i> Architekt Guber. | dzien. |
| Wileńs. | Szkoła <i>Międzybożska</i> . |
| Adam Hrabia <i>Günther</i> . | Ian <i>Mitadowski</i> Prefekt Szkoły Ka- |
| Ian <i>Haidatel</i> Porucz. Woysk Rossyy- | mienieckiey. |
| skich. | <i>Minter</i> Półkownik Inżynierów. |
| Wacław <i>Hański</i> b. Marszał. Wołyń- | Gimnazjum <i>Mińskie</i> . |
| ski. | Szkoła <i>Mołodeczańska</i> . |
| Mikołaj <i>Iastrzębski</i> Obyw. Rzeczycki. | <i>Mostowski</i> Marszał. Zawileyski. |

Piotr Hrabia *Mozyński*.

Szkoła *Mozyrska*.

Szkoła *Niemirowska*.

Ludwik Hrabia *Ożarowski* Porucz. In-
żenier.

Gimnazium *Podolskie*.

Miechał *Poliński* Professor Uniwersyt.
Wileń.

Szkoła wyższa *Połocka*.

Alfred Hrabia *Potocki*.

Franciszek Hrabia *Potocki*.

Felicyan *Raiecki* Obyw. Pow. Słuc-
kiego.

Hipolit *Rohozński* Podkom. Skwir.

Floryan *Różycki* Podkom. Umański.

Roman Xiąże *Sanguszko*.

Sauvan Inżenier dróg i mostów.

Felix *Siesicki* Dozorca Honor. szkół
Pow. Wilkomir.

Ludwik *Słotwiński* Marszał. Ihameń.

Ian *Sniadecki* Radca Stanu i Kawaler.

Gimnazium *Słuckie*.

Ambroży *Soroczyński*.

Edward *Święcki* Obyw. pow. Umań-
skiego.

Gimnazium *Swistockie*.

Franciszek *Szydłowski* Marszał. Li-
pow.

Antoni *Tarkowski*.

Szkoła Aplikacyyna w *Warszawie*.

Biblioteka Rady Stanu w *Warszawie*.

Dyrekeya Artilleryi w *Warszawie*.

Szkoła zimowa Artilleryi w *Warsza-
wie*.

Biblioteka Dyrekeyi Inżenier. w *War-
szawie*.

Alexander *Wereszczyński* Obywatel
i Kupiec Odeski.

Gimnazium *Wileńskie*.

Ludwik Hrabia *Witgenstein*.

Stefania z Xiążąt Radziwiłłów Hrabina
Witgensteinowa.

Ian *Znosko* Radca Stanu i Kawaler.

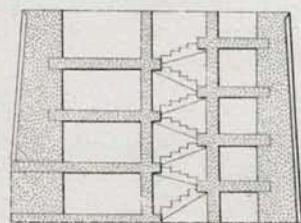
Szkoła *Żytomirska*.

Imiona PP. Prenumeratorów te są tylko umieszczone, o których autor otrzy-
mał wiadomość w czasie drukowania niniejszey listy.

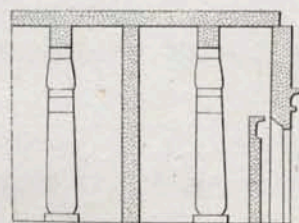


nr. 160

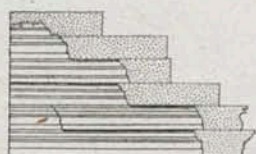
Starożytne stropy i pokrywy kamienne przedsklepieniowe



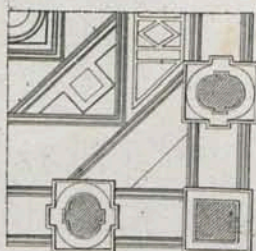
Wzór 1.



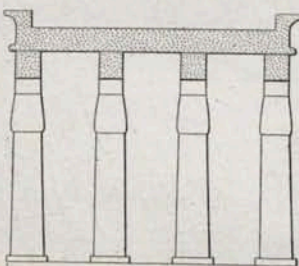
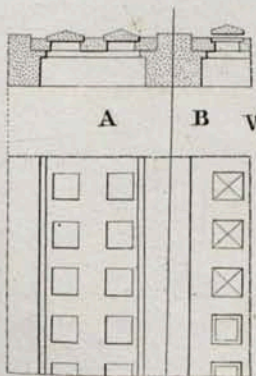
Wzór 2.



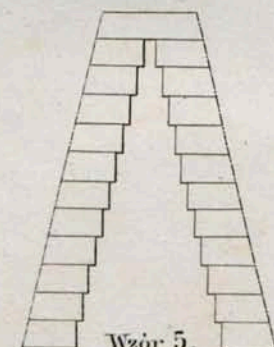
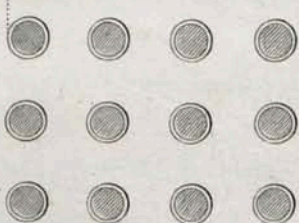
Wzór 7.



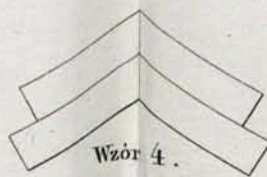
A B Wzór 8.



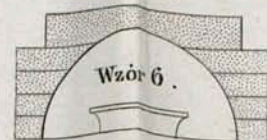
Wzór 3.



Wzór 5.



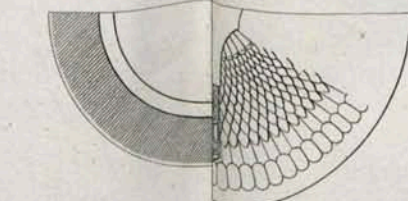
Wzór 4.



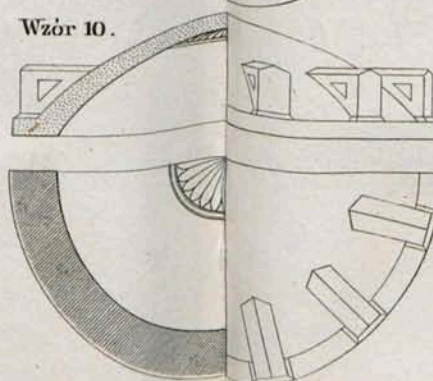
Wzór 6.



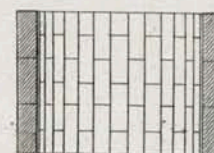
Wzór 9.



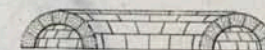
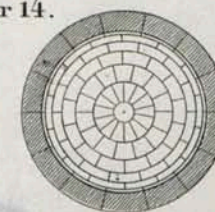
Wzór 10.

Sklepienia-
-poiedyncze

Wzór 14.



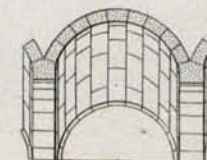
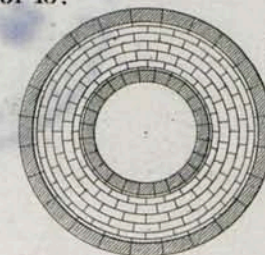
Wzór 11.



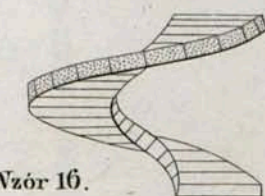
Wzór 15.



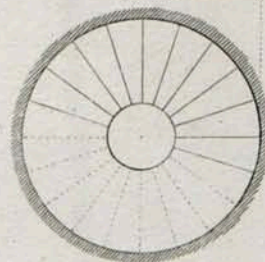
Wzór 12.



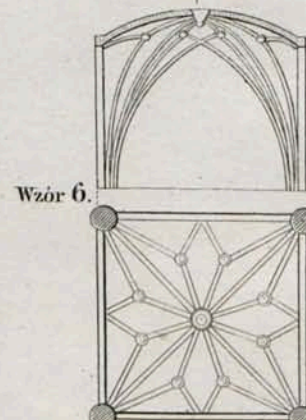
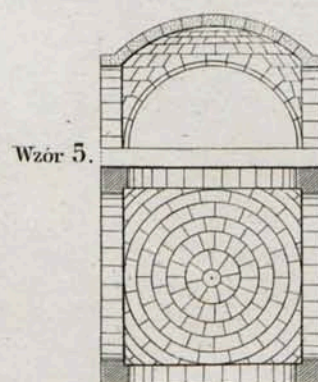
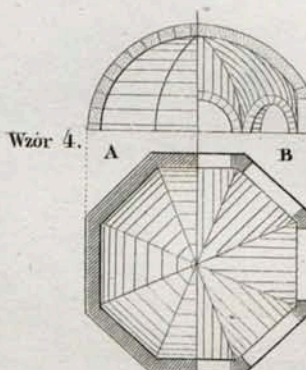
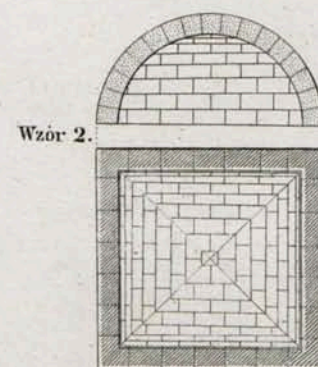
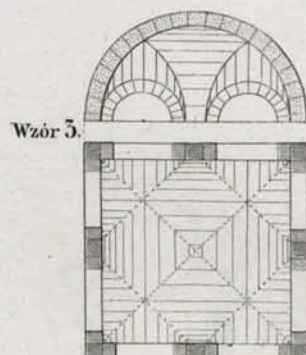
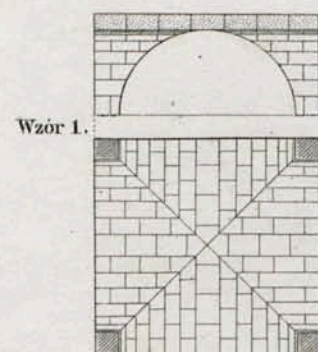
Wzór 13.



Wzór 16.

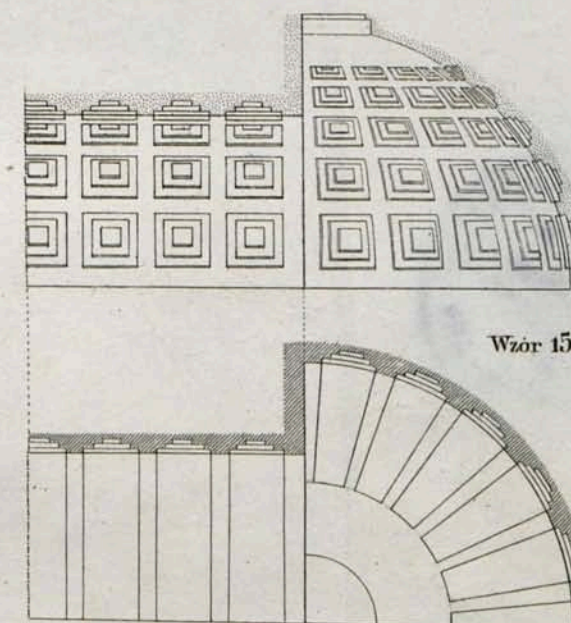
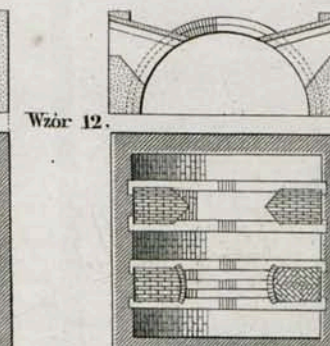
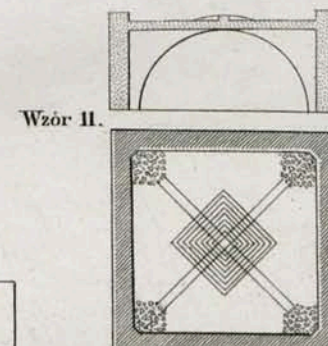
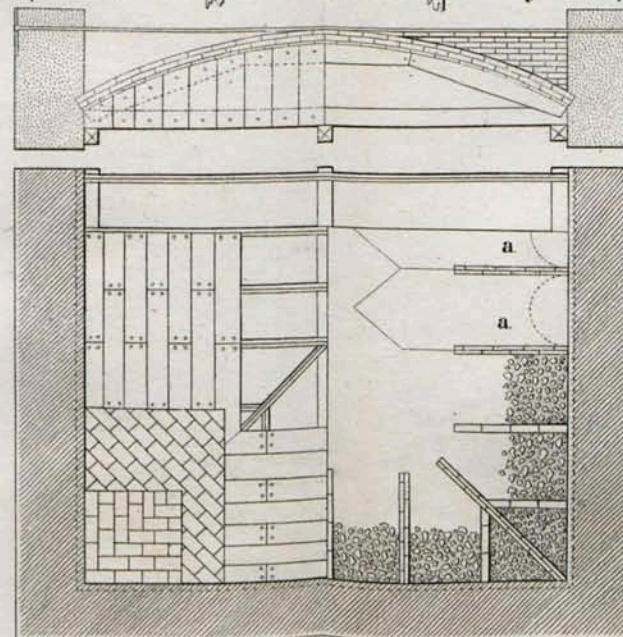
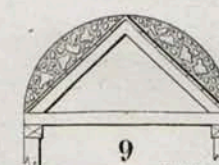
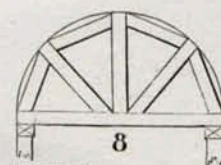
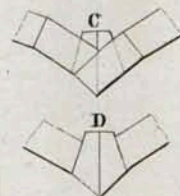
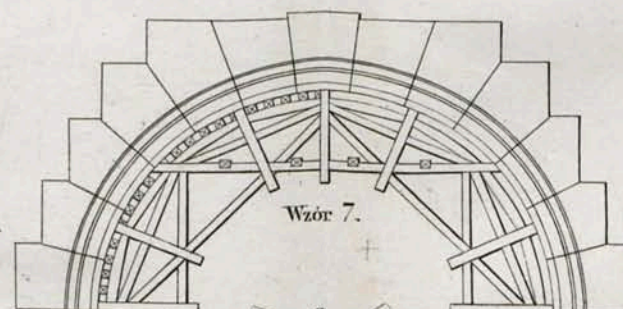


-złożone

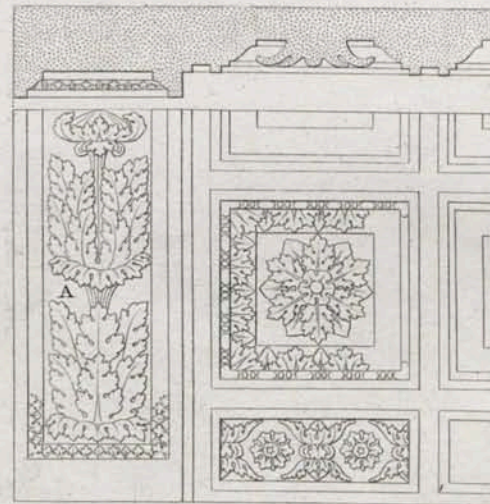


Sklepienia-

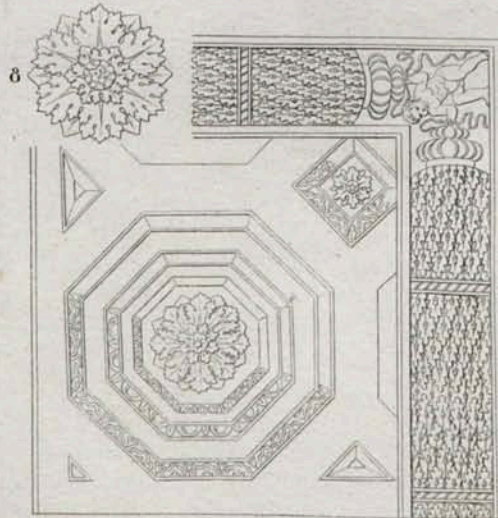
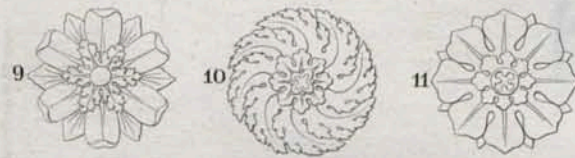
Krażyny, żebra, pasy i koszyki sklepień.



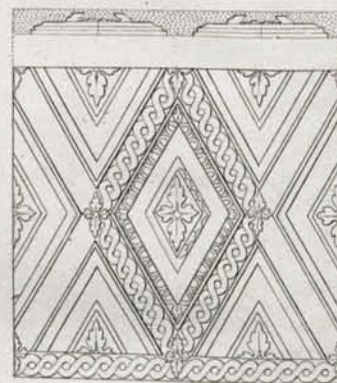
Ozdoby Sklepień



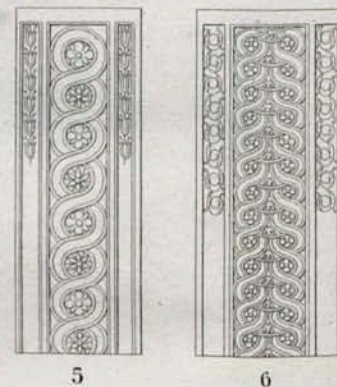
Wzór 1.



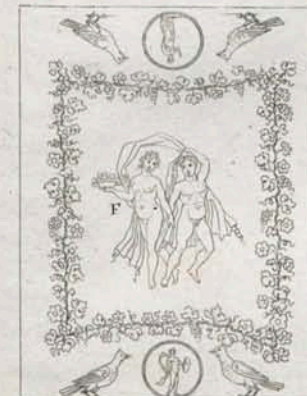
Wzór 3.



Wzór 2.



Wzór 4.



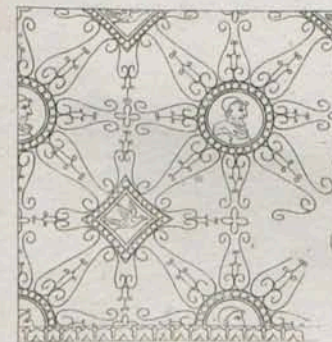
12



13



B



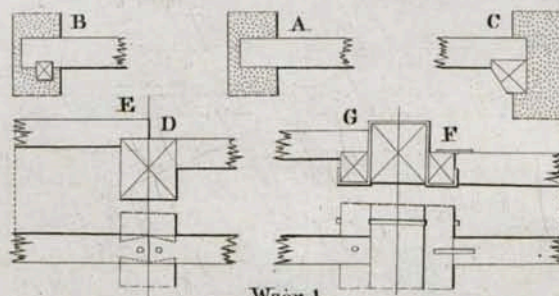
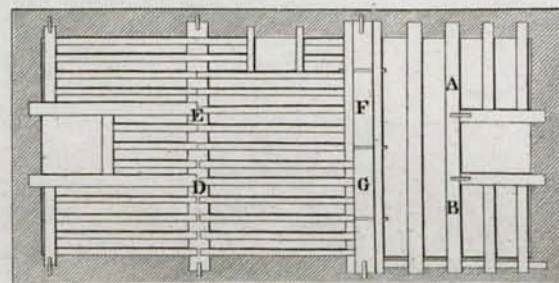
Wzór 14.



Wzór 16.

Wzór 17.

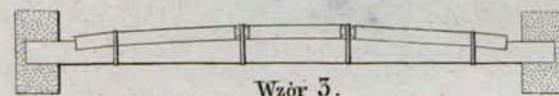
Stropy-
-pospolite czyli Pułapy.



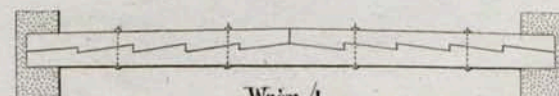
Wzór 1.



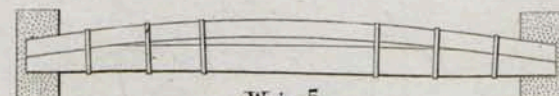
Wzór 2.



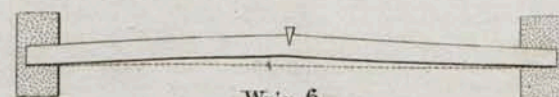
Wzór 3.



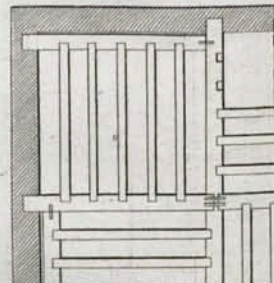
Wzór 4.



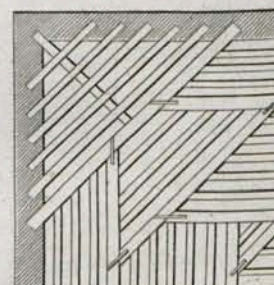
Wzór 5.



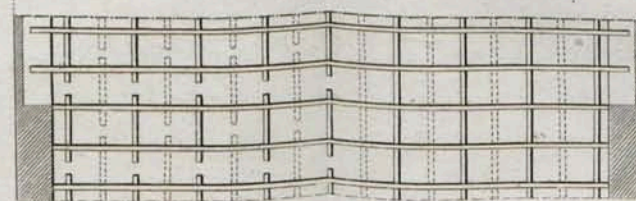
Wzór 6.



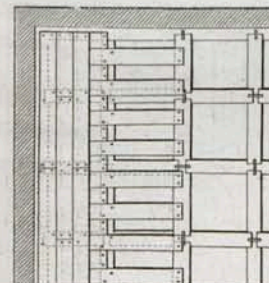
Wzór 7.



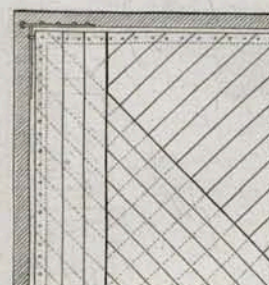
Wzór 9.



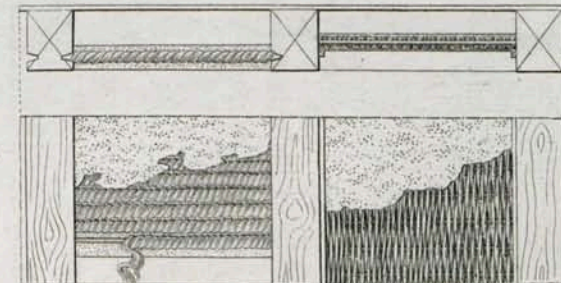
Wzór 11.



Wzór 8.

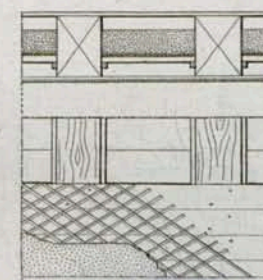


Wzór 10.

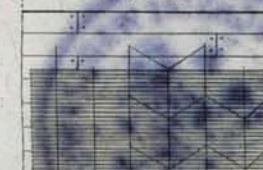


Wzór 12.

Wzór 13.



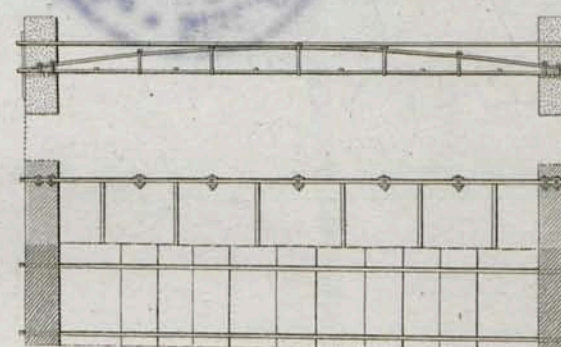
Wzór 15.



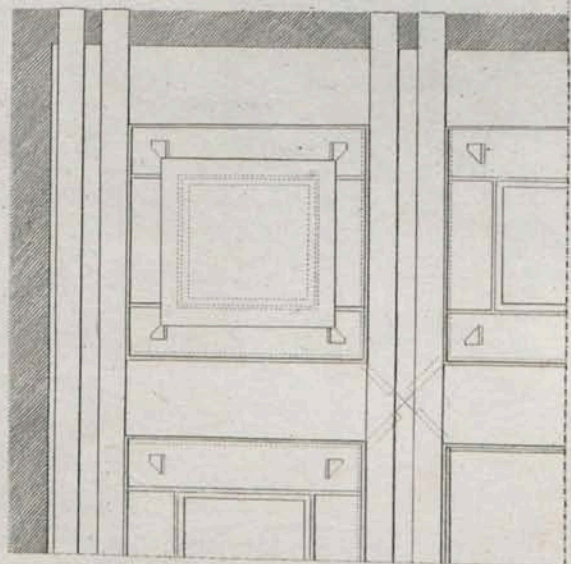
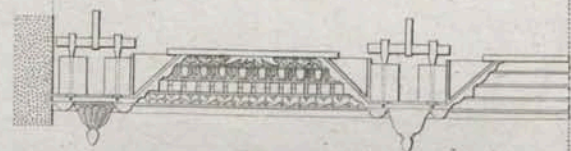
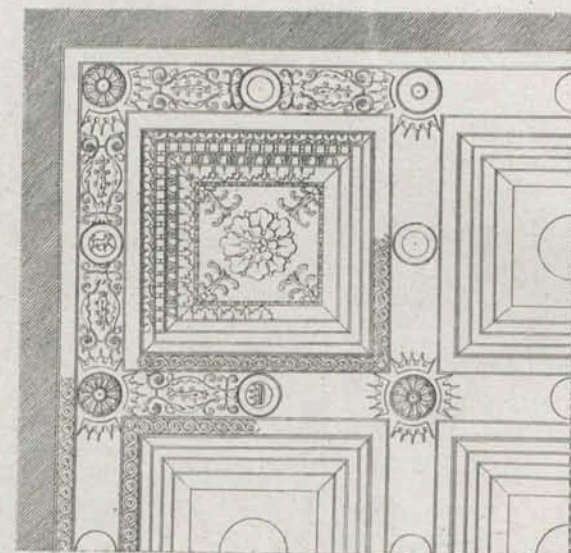
Wzór 14.



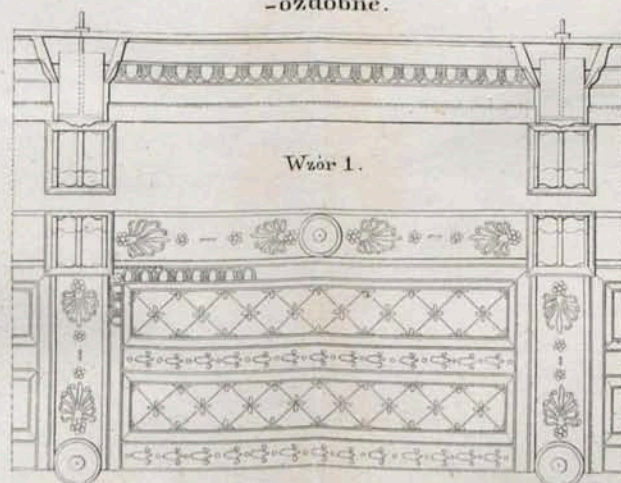
Wzór 16.



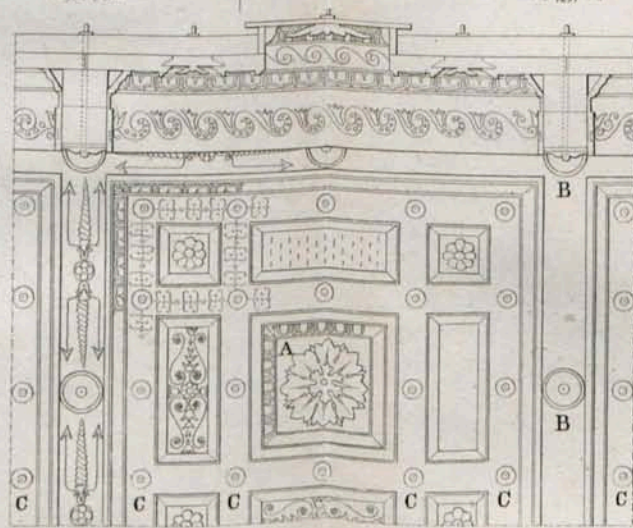
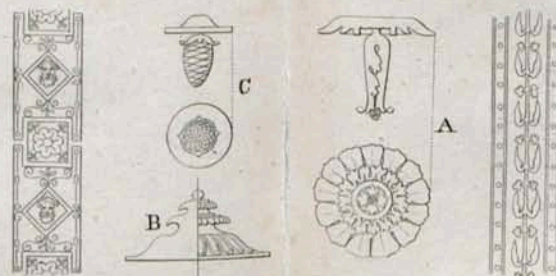
Wzór 17.

Stropy-
-ozdobne.

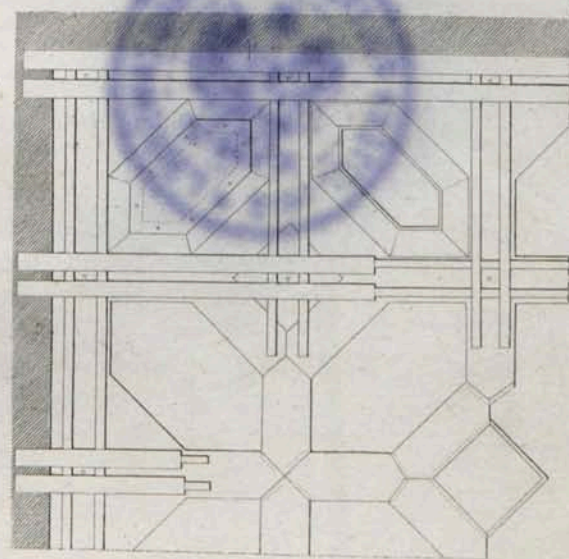
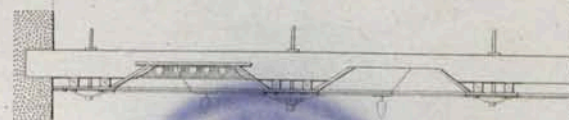
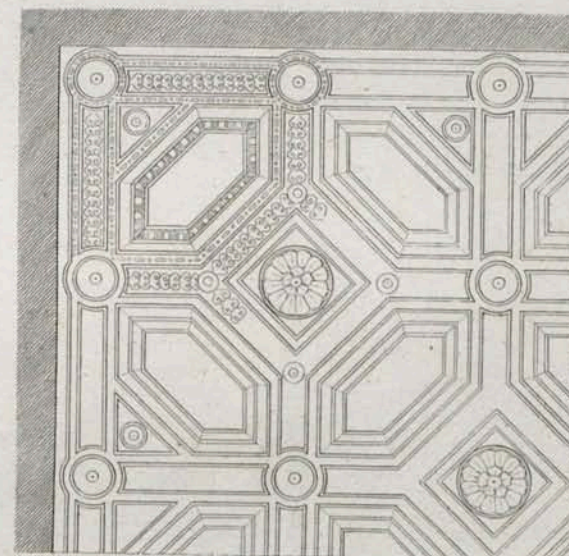
Wzór 3.



Wzór 1.

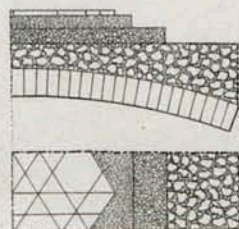


Wzór 2.

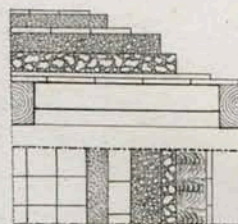


Wzór 4.

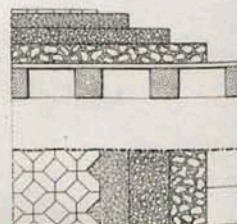
-kamienne.
starożytnie rzymskie.



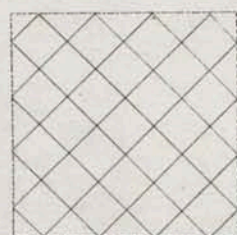
Wzór 1.



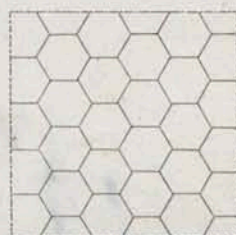
Wzór 2.



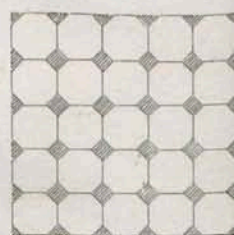
Wzór 3.



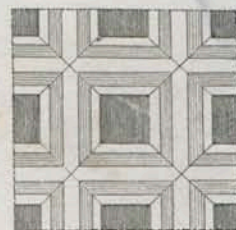
Wzór 4.



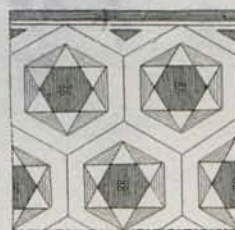
Wzór 5.



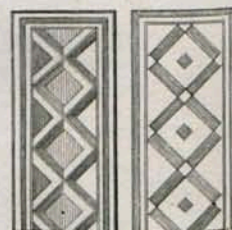
Wzór 6.



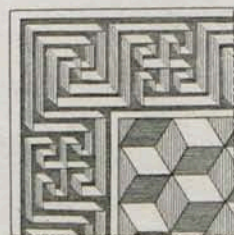
Wzór 7.



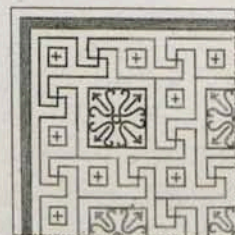
Wzór 8.



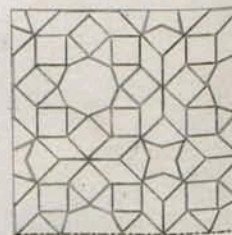
9. 10.



Wzór 11.

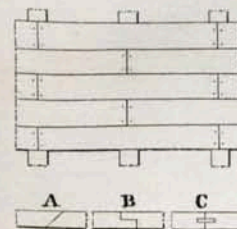


Wzór 12.



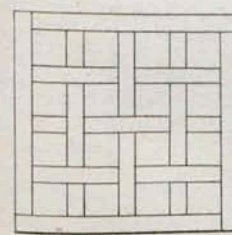
Wzór 13.

Tła-

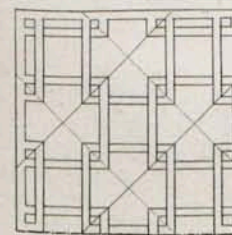


Wzór 14.

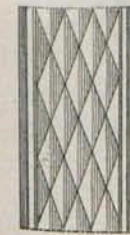
Posadzki.



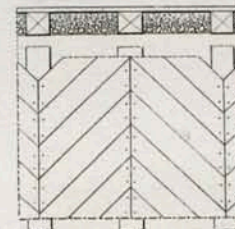
Wzór 17.



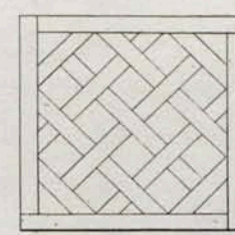
Wzór 20.



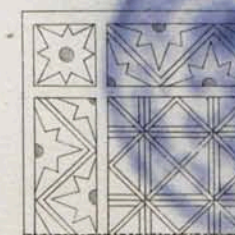
Wzór 23.

-drewniane.
Podłogi.

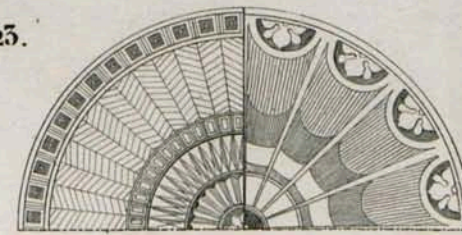
Wzór 15.



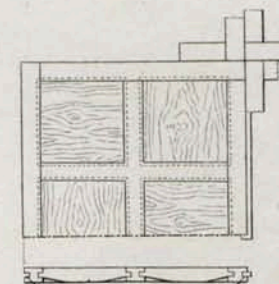
Wzór 18.



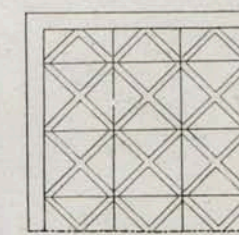
Wzór 21.



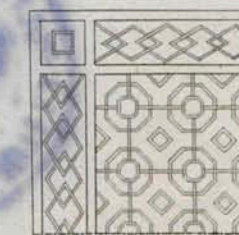
Wzór 25.



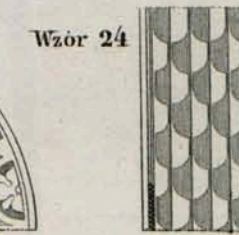
Wzór 16.



Wzór 19.



Wzór 22.

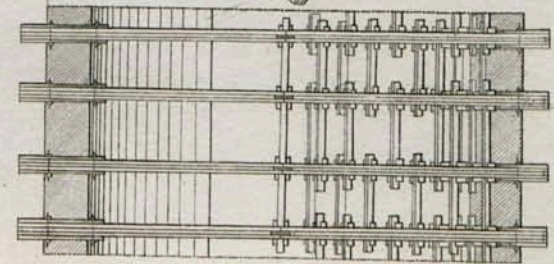
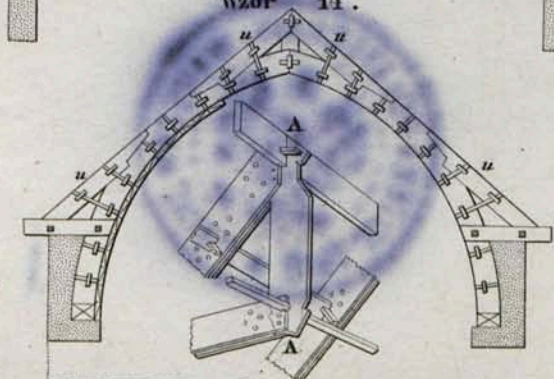
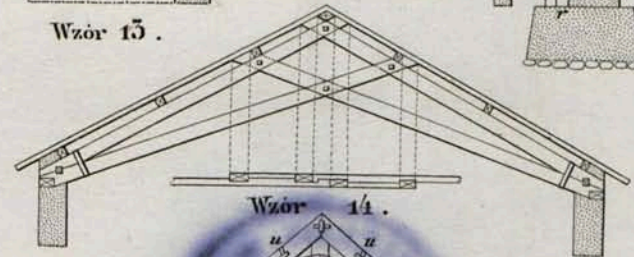
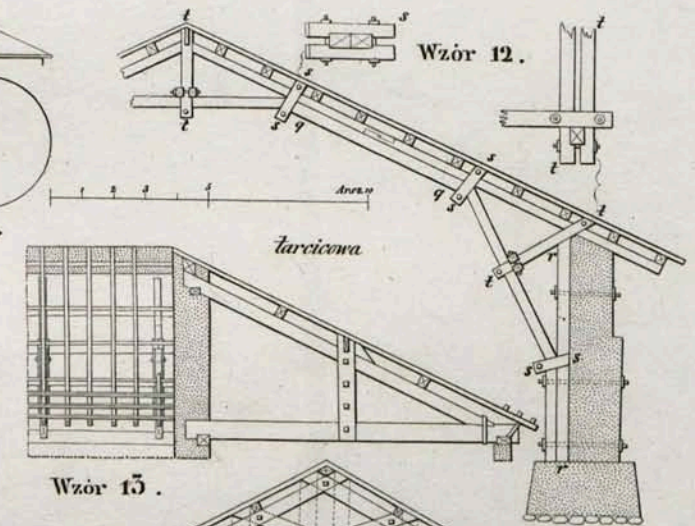
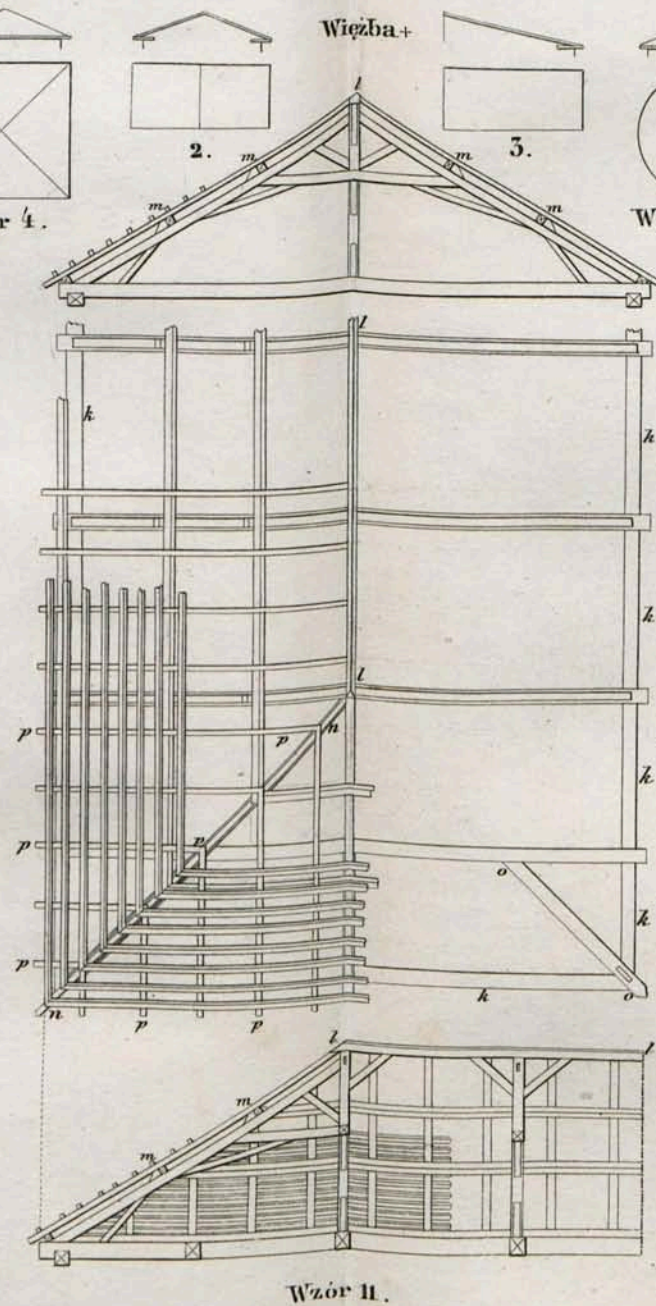
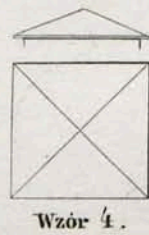
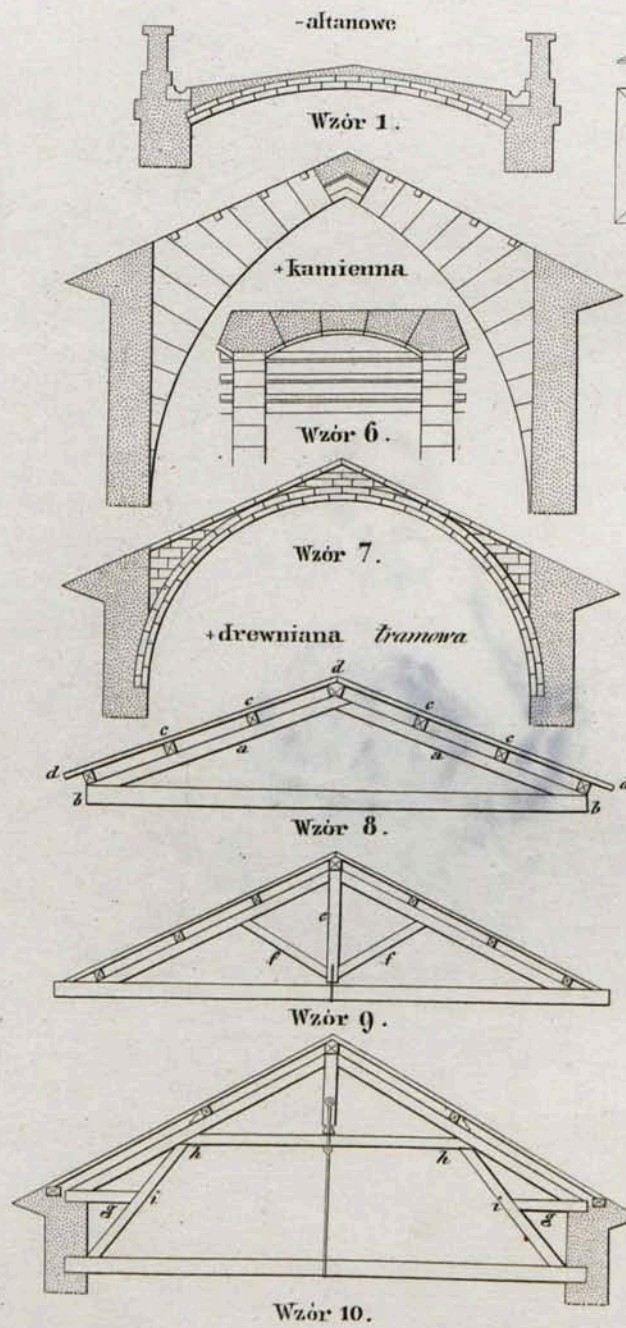


Wzór 24.

Wzór 26.

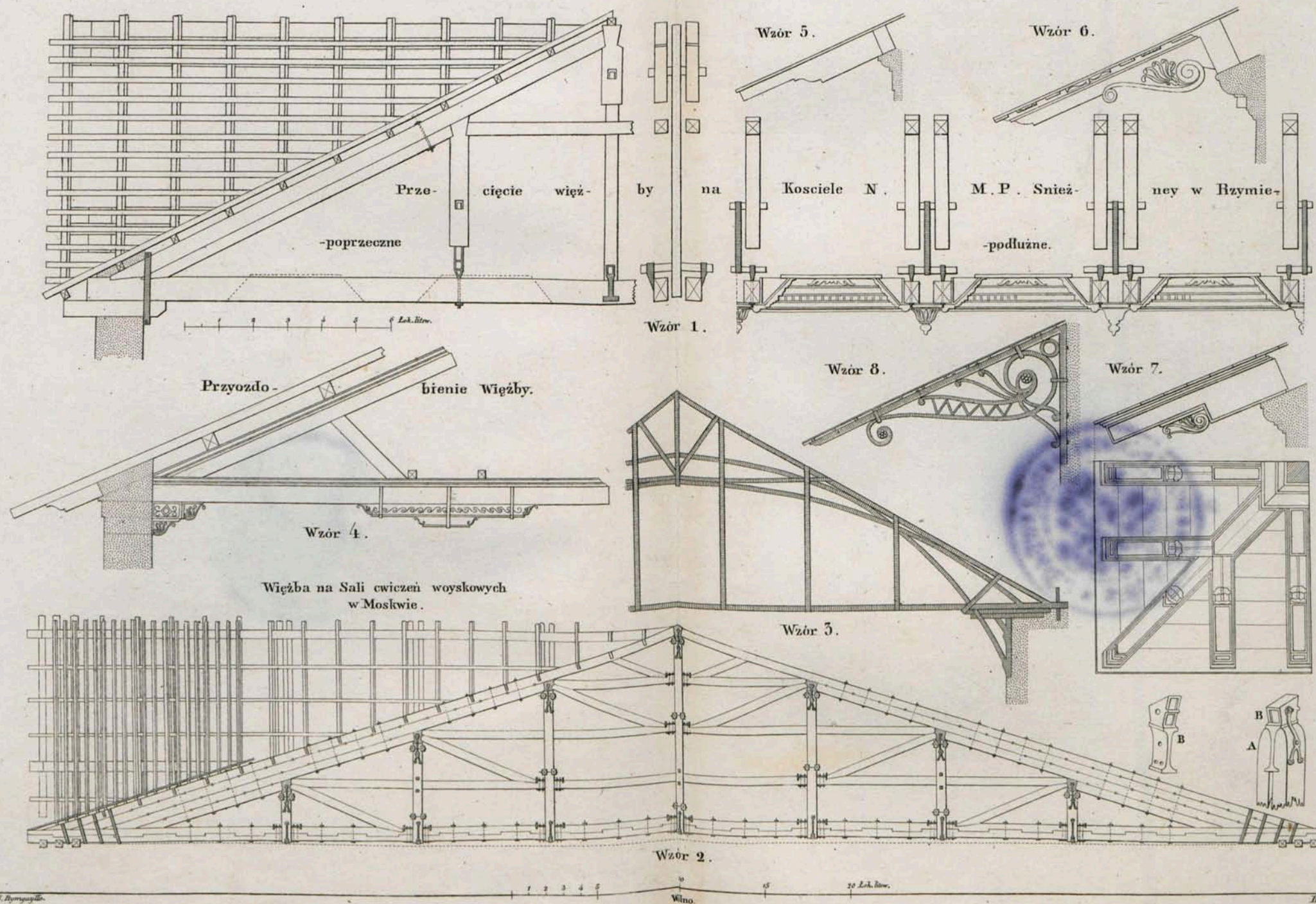
Dachy -

Wieżba +



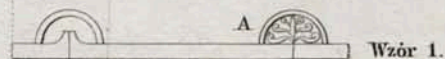
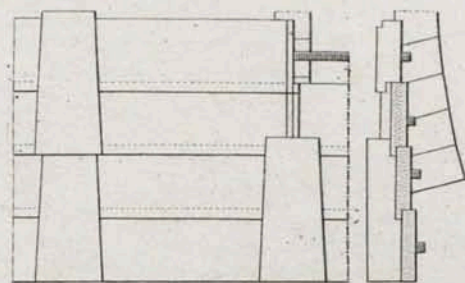
Wzór 15.

Dachy

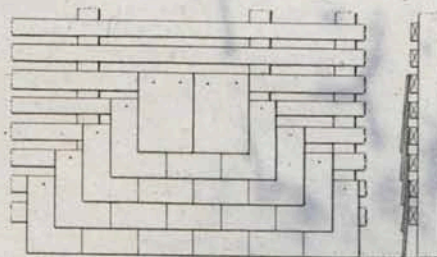


Dachy
Krycie-

-kamienne

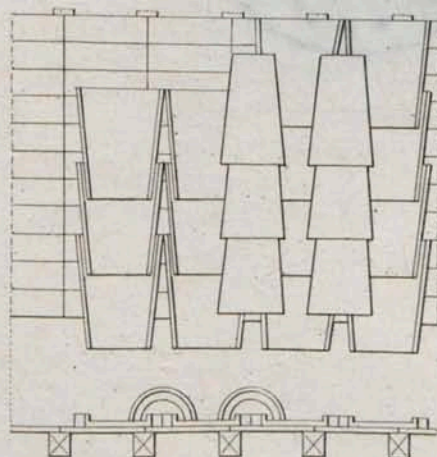


Wzór 1.

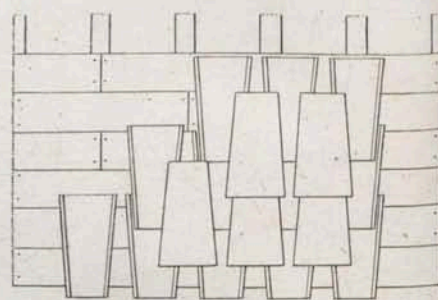


Wzór 2.

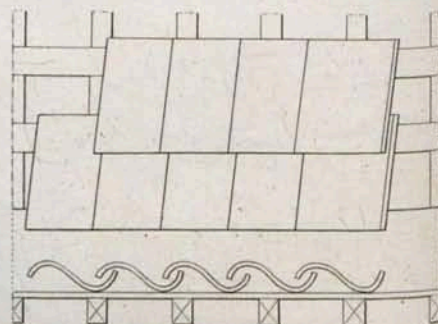
-dachówkowe



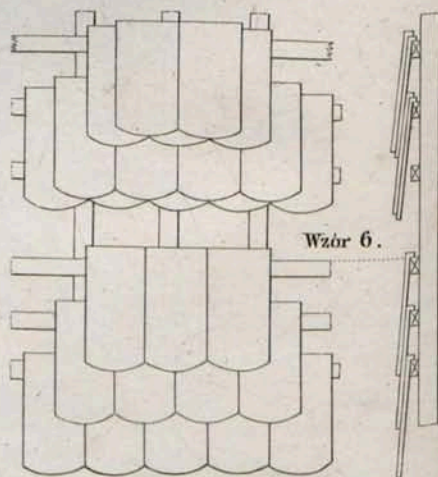
Wzór 3.



Wzór 4.

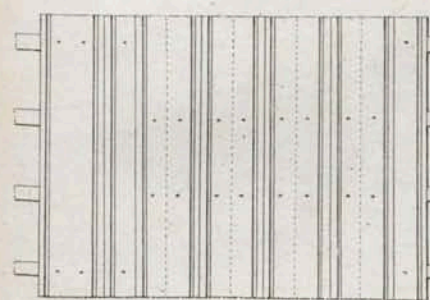


Wzór 5.

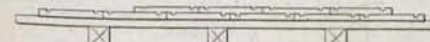


Wzór 6.

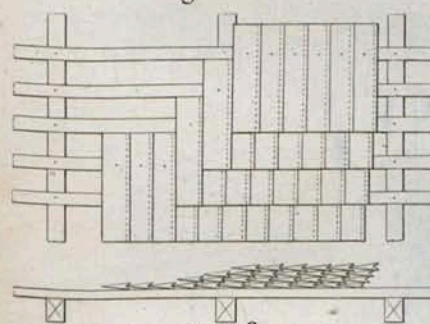
-farcicowe



Wzór 7.

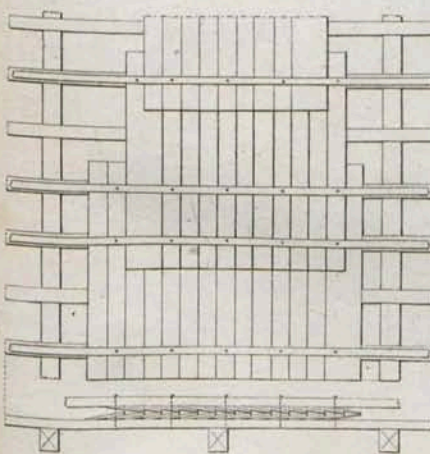


-gontowe



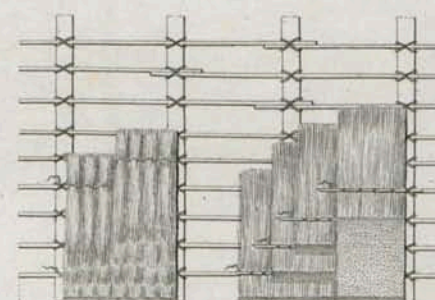
Wzór 8.

-dranicowe

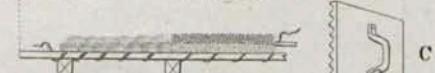


Wzór 9.

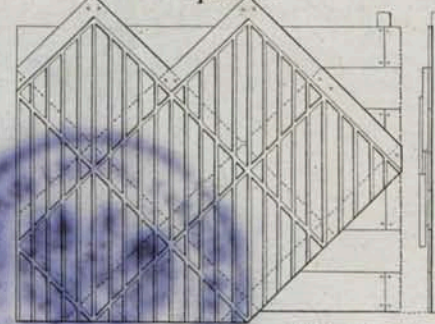
-słomiane



Wzór 10.

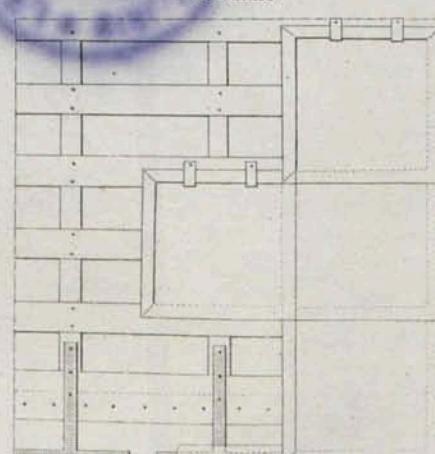


-spizowe



Wzór 11.

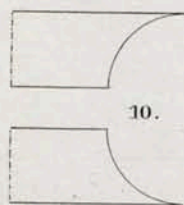
-blaszane



Wzór 12.

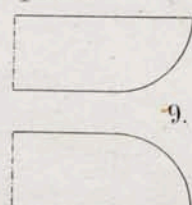
Członki kroiów-

-złożone.

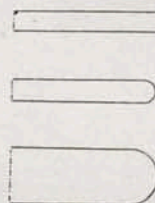


10.

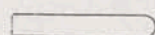
-proste.



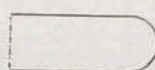
9.



6.



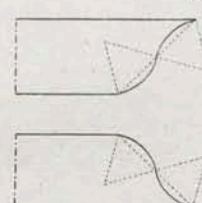
7.



8.



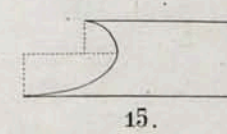
13.



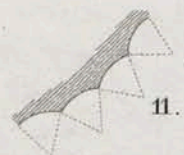
14.



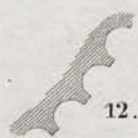
16.



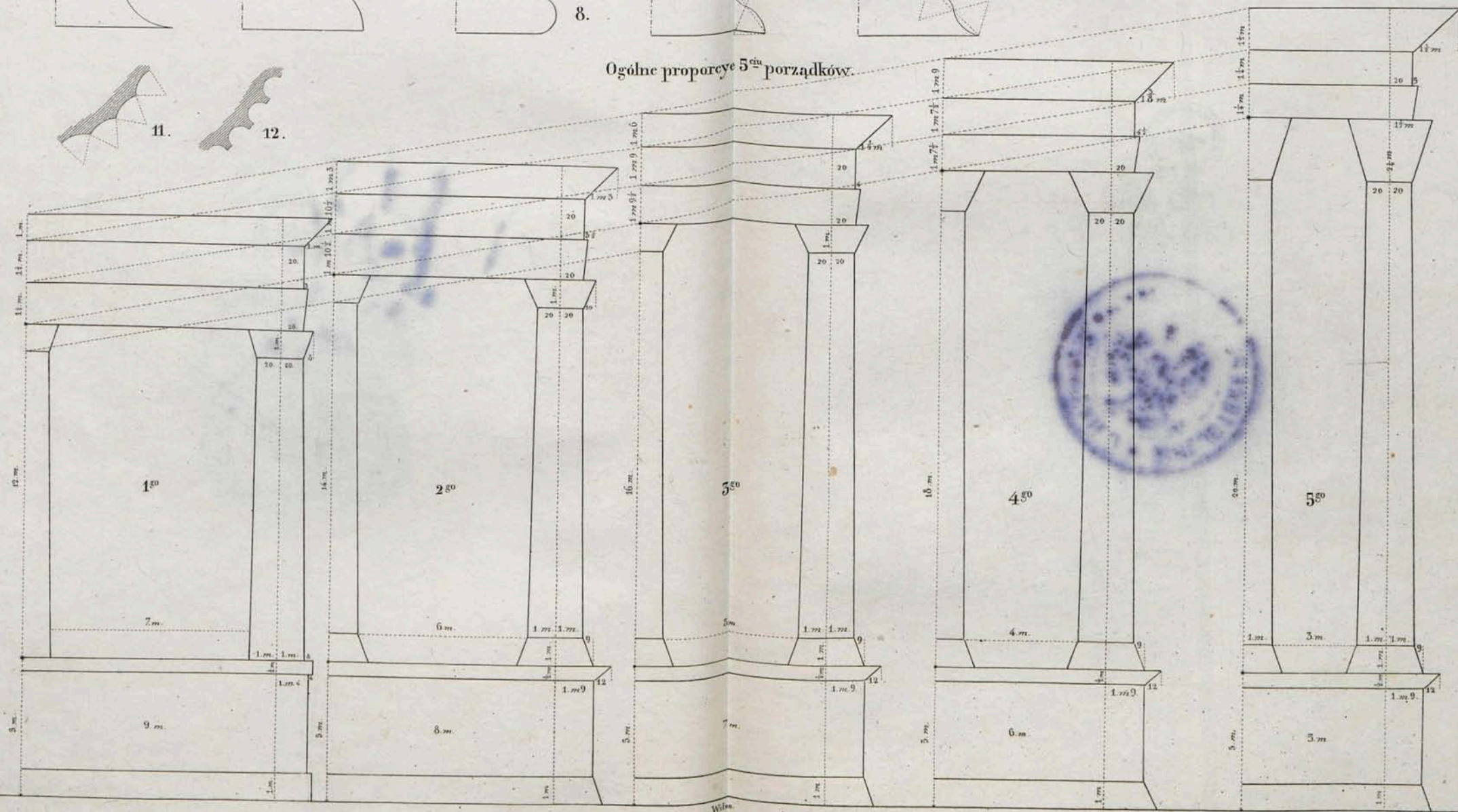
15.

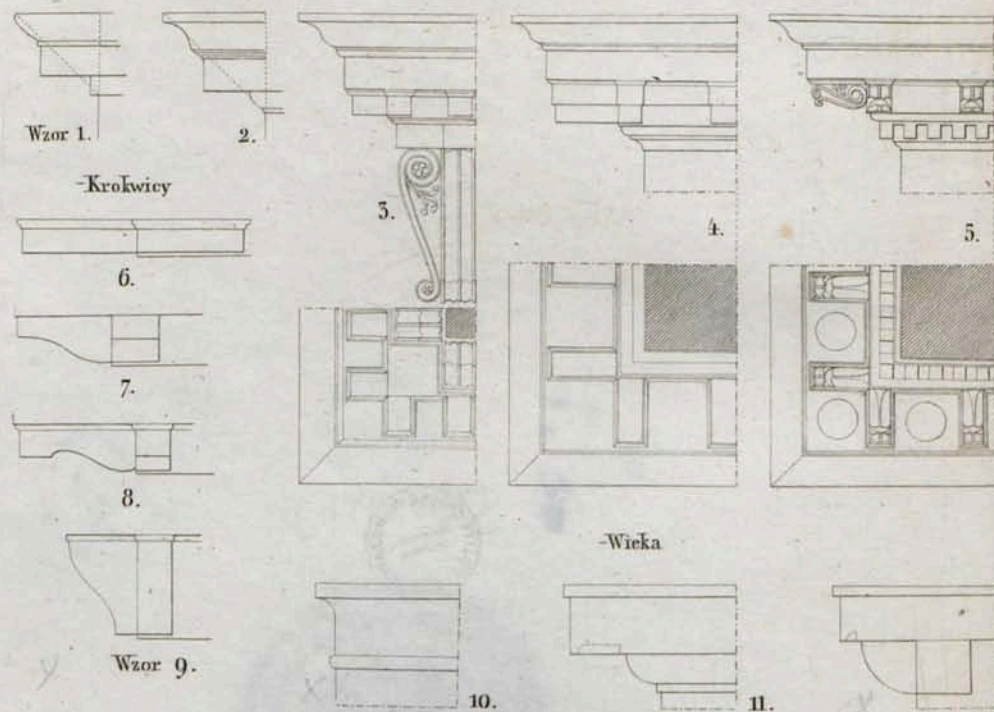


11.

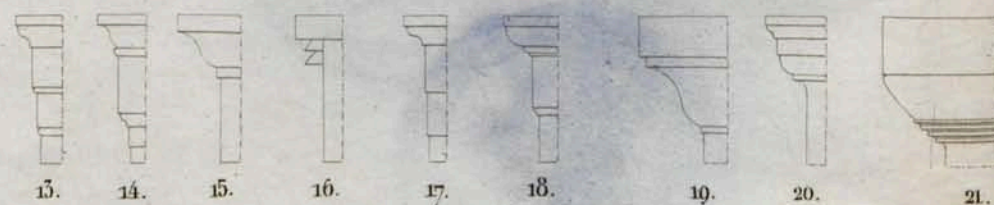


12.

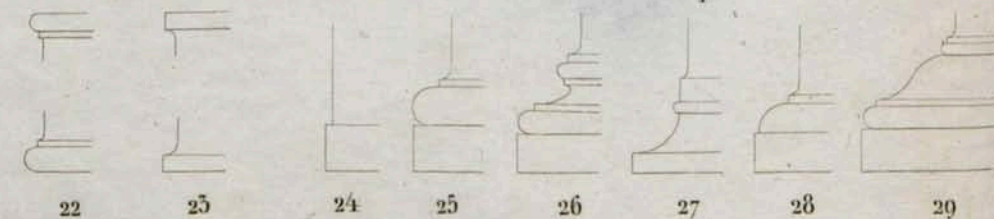
Ogólne proporcje 5^{tych} porządków

Krocie-
-Krainika

-Płatwy



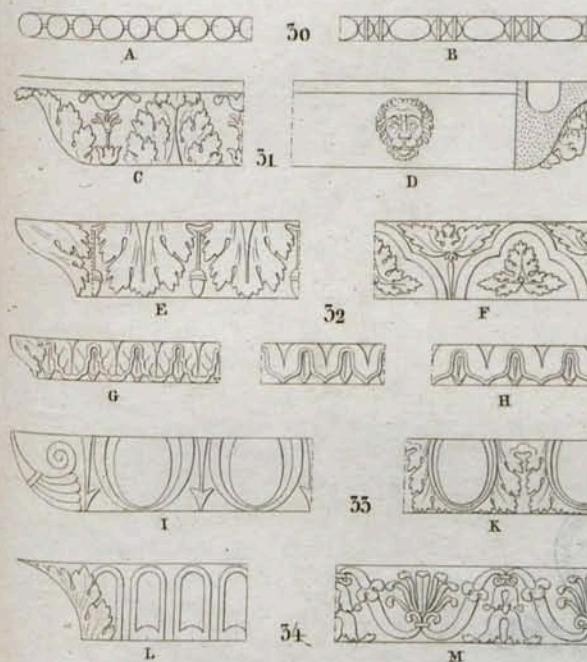
-Trzonu



-Podstawy słupa

Ozdoby-

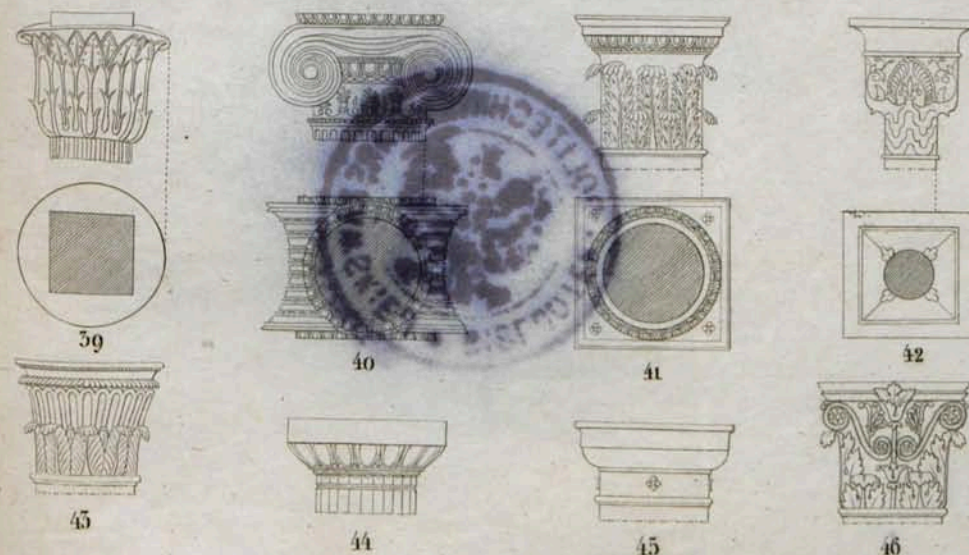
-Czastek

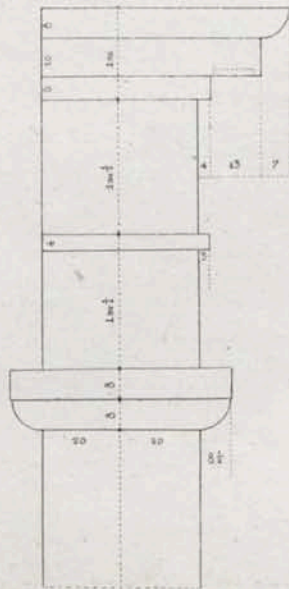
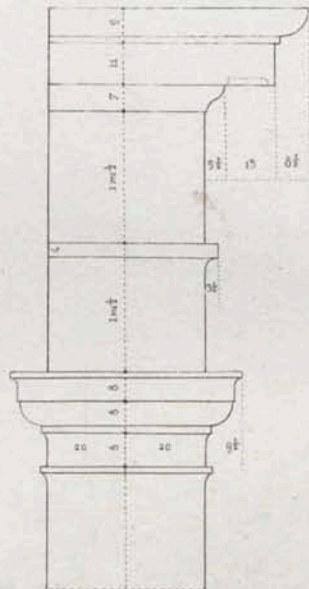
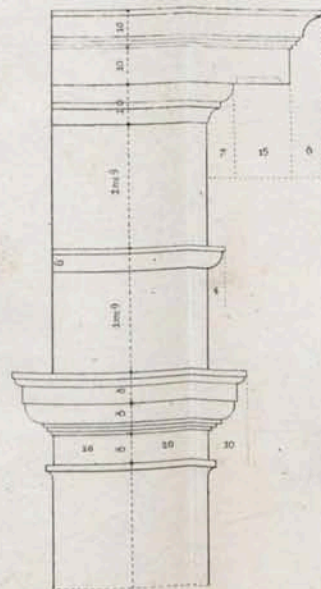
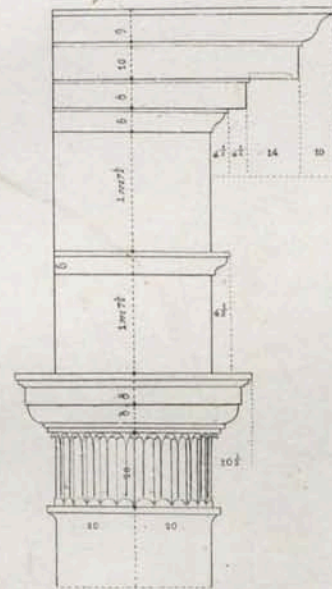
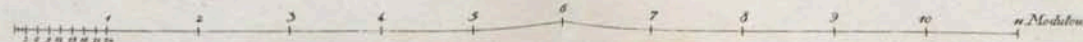
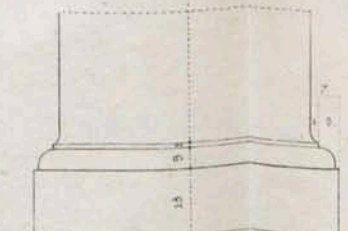
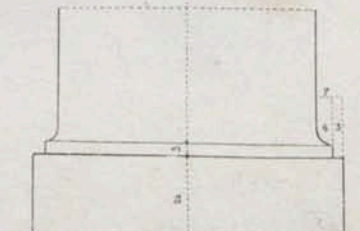
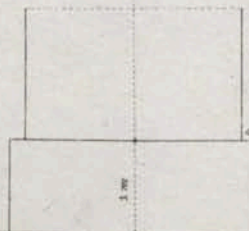
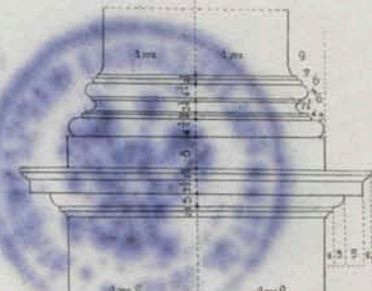
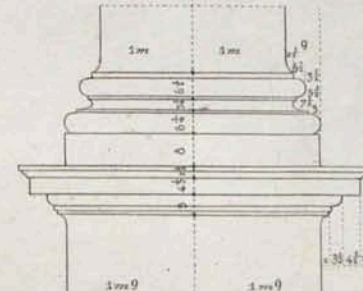
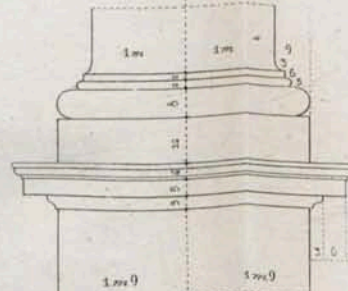
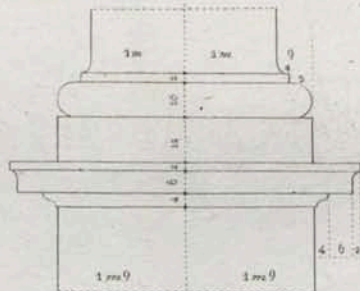
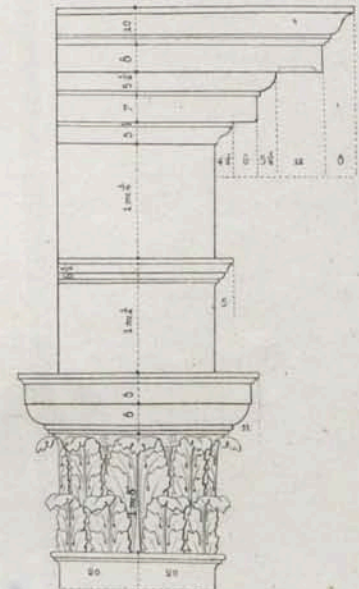


-Fryzów

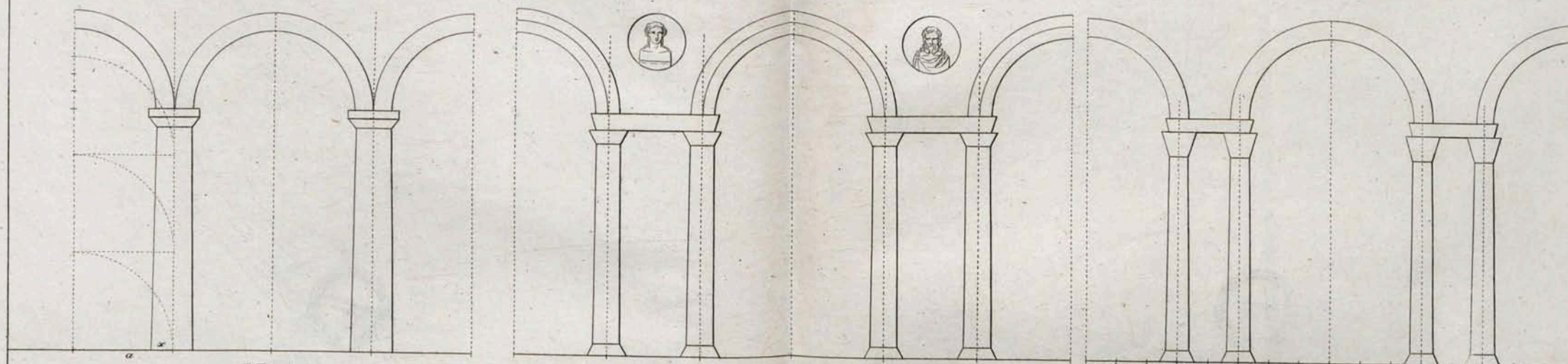


-Głowicy



Kroje 5^{ciu} Porządków.Doryku greck. albo 1^{ego}Toskanu — 2^{ego}Doryku rzyms. — 3^{ego}Ioniku — 4^{ego}Koryntyku — 5^{ego}

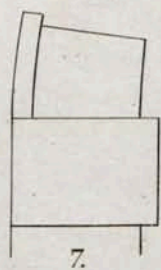
Arkady.



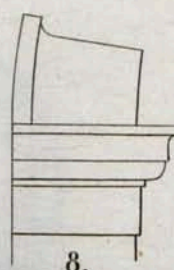
Wzór 1.

Wzór 2.

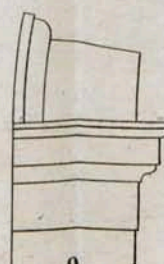
Wzór 3.



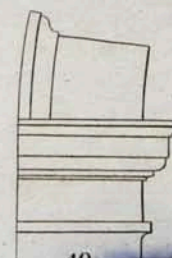
7.



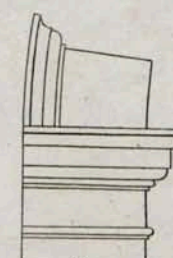
8.



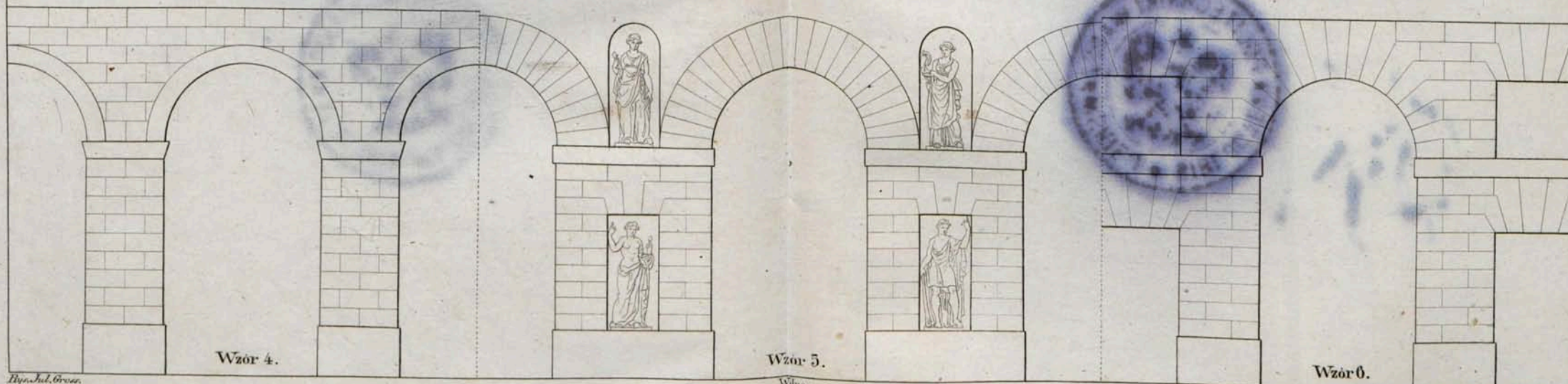
9.



10.



11.

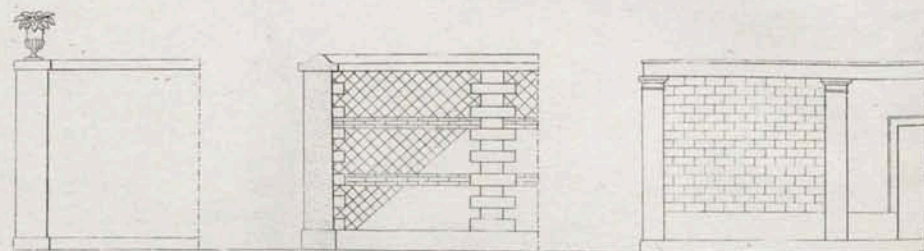


Wzór 4.

Wzór 5.

Wzór 6.

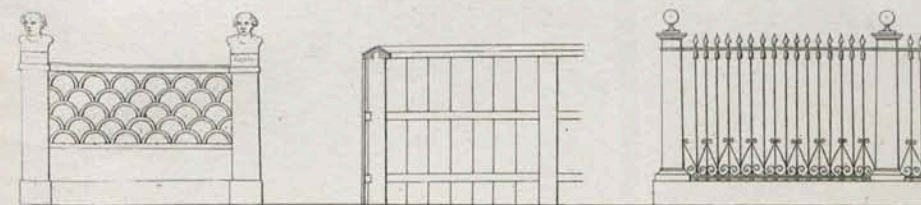
Ściany-
-zagrodowe.



Wzór 1.

Wzór 2.

Wzór 3.

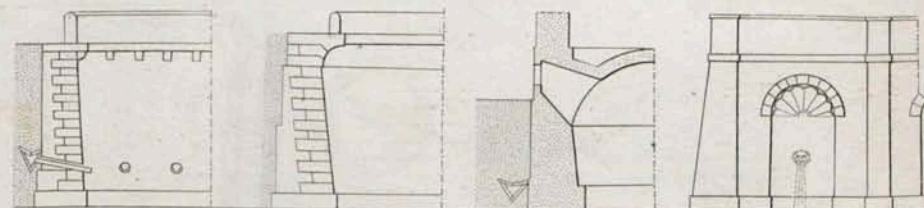


Wzór 4.

Wzór 5.

Wzór 6.

-podwałowe.



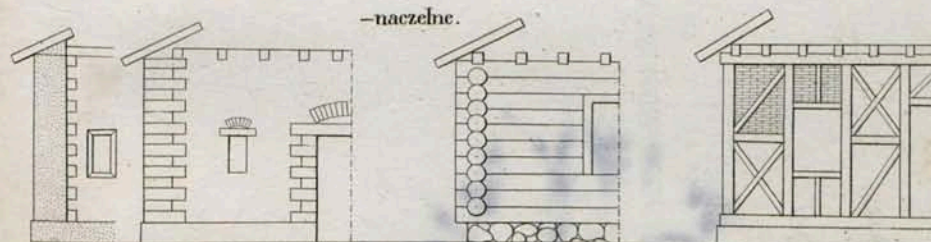
Wzór 7.

Wzór 8.

Wzór 9.

Wzór 10.

-naczelnie.

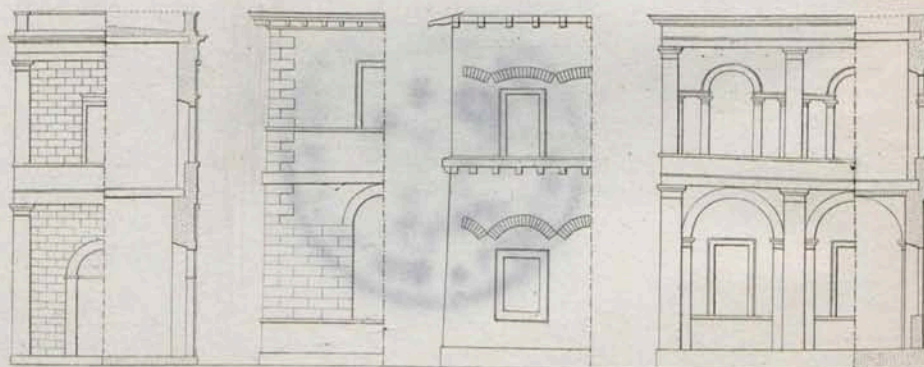


Wzór 11.

Wzór 12.

Wzór 13.

-naczelnie 2 i 3 piętrowe.

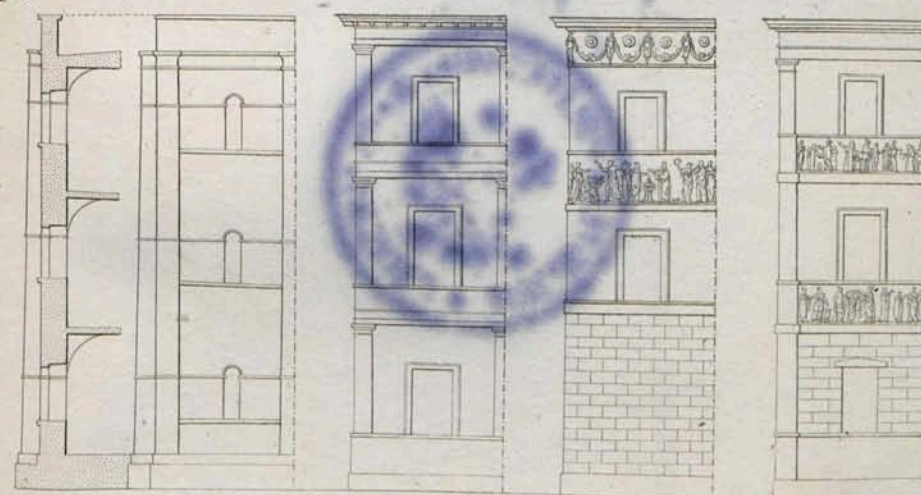


Wzór 14.

Wzór 15.

Wzór 16.

Wzór 17.



Wzór 18.

Wzór 19.

Wzór 20.

Wzór 21.

Wyzłobia.



1.



2.



3.

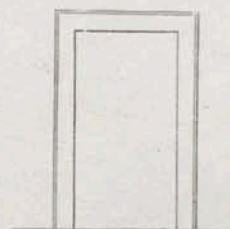


4.

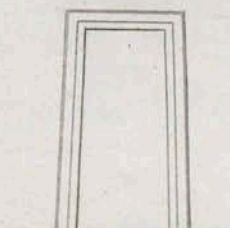


5.

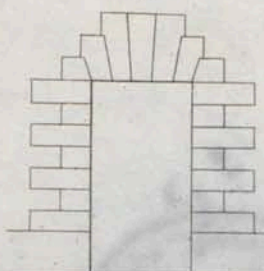
Drzwi



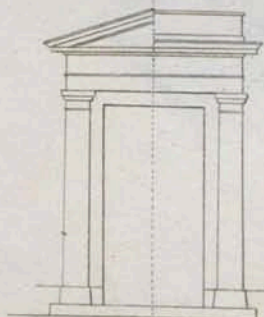
6.



7.

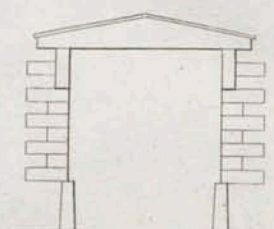


8.

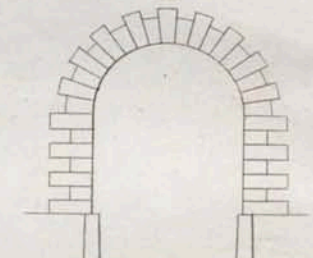


Wzór 9.

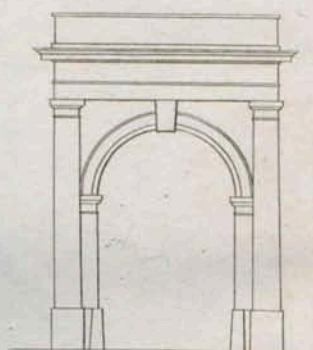
Bramy



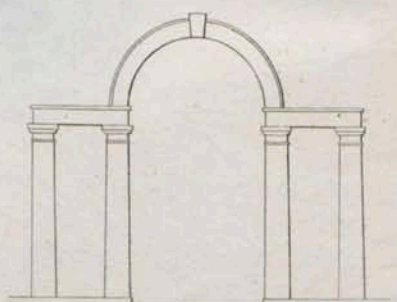
10.



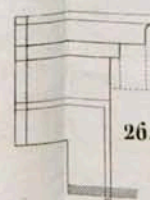
11.



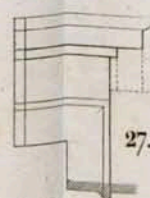
12.



Wzór 13.

Otwory
Kroje drzwi i okien.

26.



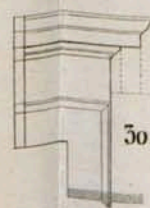
27.



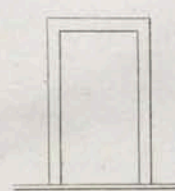
28.



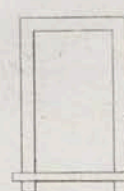
29.



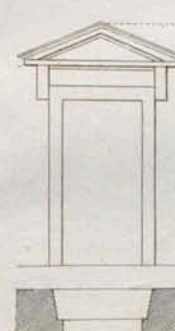
30.



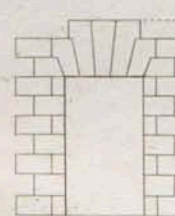
14.



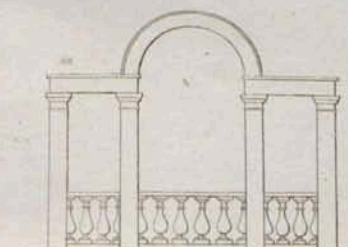
15.



20.

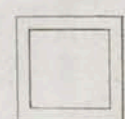


21.



Wzór 24.

Okna



16.



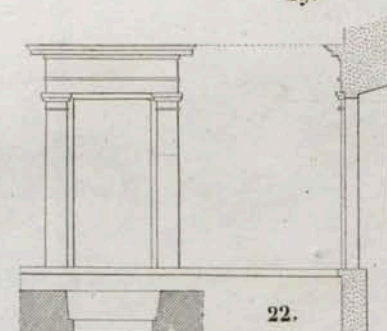
17.



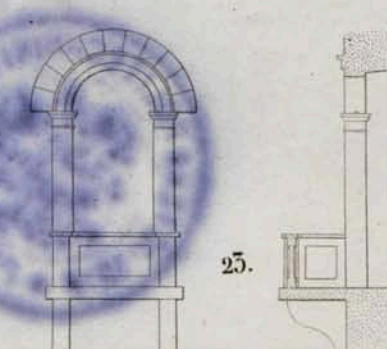
18.



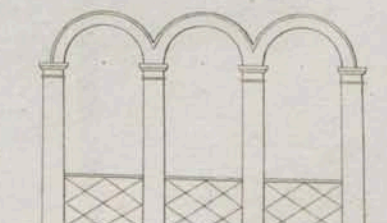
19.



22.

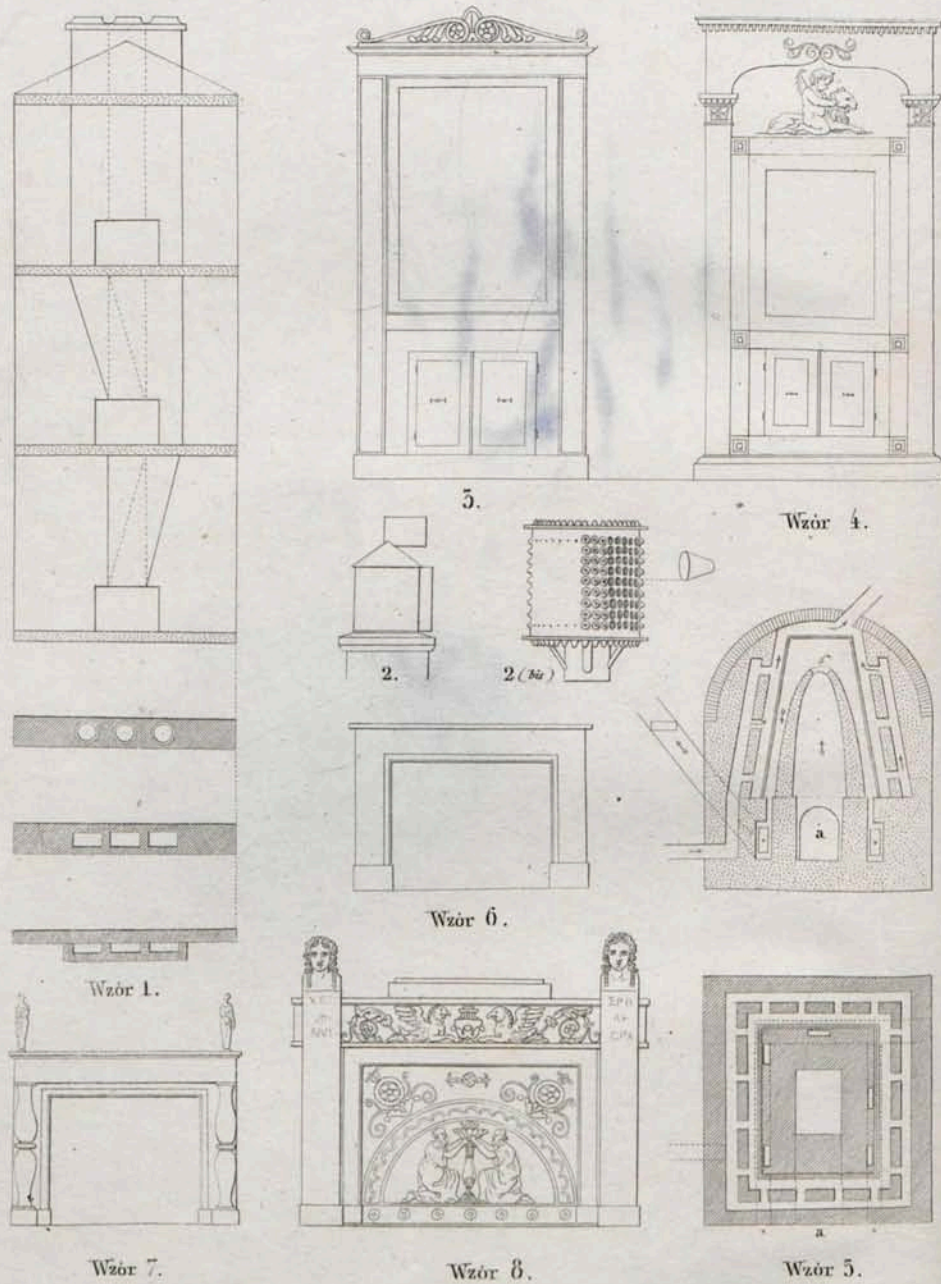


25.



Wzór 25.

Kominy Piece i Kominki.



Fundamenta.

