

Oleg Mycak

Schody stereotomiczne

Idea „rysu” stereotomicznego a rzuty prostokątne w metodzie Monge’a¹

Słowo wstępne

Wiedza pokoleń mistrzów murarskich, inżynierów i architektów składa się na proces powstawania metody rzutów ortogonalnych stosowanych w celu graficznego wyobrażenia elementów budowli. Niezmiernie ważnym ich elementem są schody. Mniej zwracając uwagę na ich symboliczne znaczenia i funkcjonalne aspekty budowy, bacznie przyjrzymy się pewnym charakterystycznym typom ich konstrukcji, których rysunki i opisy pojawiają się w traktatach stereotomicznych, zawierających techniczne wskazówki dotyczące zasad ich wykonania.

W roku 1567 Philibert de l’Orme (1514–1570) ujawnił – po raz pierwszy publicznie – w swoim traktacie [1] dawną *l’art du trait* («sztukę rysu»), [vide: 7]. Sposób, w jaki objaśnił swoje przedstawienia rysunkowe pozostawił wiele niejasności, ale to właśnie on uznał potrzebę pogrupowania «rysów» w sześć rodzajów, zależnie od rodzaju przedstawianych konstrukcji, wśród których schodom poświęcił wiele uwagi.

Sposoby przedstawiania schodów i innych części budowli, stosowane w XVI w. przez takich jak Philibert de l’Orme praktyków, różniły się znacznie od metod postulowanych w XVIII w. przez inżynierów, którzy jak Amédée-François Frézier chcieli ustalić teoretyczne reguły tej sztuki. Choć rozmaicie pojmowano rolę, jaką powinna odgrywać w pracy budowniczego teoria bądź praktyka, to jednak od dawna podkreślano potrzebę oparcia tej wiedzy na solidnym fundamencie znajomości reguł geometrii².

Dzielo podjęte przez Philiberta de l’Orme’a kontynuowali dalej w nowych traktatach Mathurin Jousse³ (1607–1642), Abraham Bosse⁴ (1602–1676), Ojciec François Derand⁵ (1588–1644), Ojciec Millet Dechalles⁶ (1621–1678), J. B. De la Rue⁷ (?–?) i Amédée-François Frézier (1682–1773), [3]. Historycznym ukoronowaniem rozwijania metody rzutów ortogonalnych do graficznego przedstawiania elementów budowli jest metoda geometrii wykreślnej Gasparda Monge’a [6].

Wiedza o jej stereotomicznym rodowodzie zasługuje – zdaniem autora tekstu – na ujęcie w akademickich podręcznikach do nauki geometrii wykreślnej i w opracowaniach z dziedziny historii architektury i budownictwa [vide: 8].

Znamienne, że w dawnych traktatach stereotomicznych powtarzają się m.in. «rysy» sklepień tworzących konstrukcje schodów śrubowych znane pod nazwami *vis St. Gilles*

zwolona. Więc nie bez przyczyny w dokumentach średniowiecznych określa się często architektów mistrzami geometrii, uczonymi geometrii, prawdziwymi mistrzami geometrii (un vero maestro di geometria) [9, s. 80]; idem w przypisie 15. na s. 86: Jean Mignot z Mediolanu nazwany w 1400 r. un vero maestro di geometria.

³ M. Jousse, *Le Secrets d’architecture découvrant fidèlement les traits géométriques, coupes et dérochements nécessaires dans les batiments*, 1642.

⁴ A. Bosse, *La pratique du trait a prevves de Mr Désargues Lyonnois, Pour la Coupe des Pierres en l’Architecture*. Par A. Bosse, Graveur en Taille Douce, en l’Isle du Palais, à la Roze Rouge, deuant la Megisserie. À Paris, De l’Imprimerie de Pierre Des-Hayes, Ruë de la Harpe, à la Roze Rouge. M.DC.XLIII [1643] avec privilege.

⁵ F. Derand, *L’architecture de voütes ou l’art. des traicts et coupe des voütes...*, Paris 1643.

⁶ M. Dechalles: *De Lapidum Sectione*, [w:] *Mundus mathematicus*, 1672.

⁷ J.B. De La Rue, *Traité de la coupe des pierres, ou méthode facile et aubregée pour aisement se perfectioner en cette science*, 1728.

¹ Artykuł stanowi nową redakcję referatu *L’escalier dans l’histoire de stéréotomie* – „*l’escalier stéréotomique*”, wygłoszonego przez autora 21 maja 2004 r. podczas sesji plenarnej IX Spotkania Sieci Szkół Architektury Francji i Europy Centralnej i Wschodniej (REA 2004), które odbyło się w dniach 18–22 maja 2004 r. w Tuluzie.

² Część architektów średniowiecznych systematycznie studiowała geometrię antyczną w *quadriuum*, gdzie wykładano ją jako naukę wy-

carrée (śruba św. Jakuba na [planie] kwadratu) i *vis St. Gilles ronde* (śruba św. Jakuba na [planie] okręgu). Znajdujemy je w traktacie de l'Orme'a. Zdaniem autora powinny zawierać je traktaty Jousse'a, Deranda, Dechalles'a i De la Rue'a⁸. Szczegółowo prezentuje i klasyfikuje schody śrubowe w swoim dziele Frézier. Nie wspomina o nich wcale Gaspard Monge, jednak później, w 1828 r., jego bliski współpracownik Jean Pierre Nicolas Hachette⁹ omawia je w swoim *Traité de Géométrie descriptive* [4].

Ponieważ przedstawienia sklepień niosących i przekrywających kamienne schody, są rozpatrywane jako problem geometryczny i techniczny we wszystkich[?] traktatach stereotomicznych, autor tekstu pozwala więc

⁸ Wydaje się to bardzo prawdopodobne, jednak ze względu na brak dostępu do oryginalnych traktatów autor niniejszego tekstu nie może twierdzić tego z całą pewnością.

⁹ Hachette – matematyk francuski (ur. w Mézières w 1769 r., zm. w Paryżu w 1834 r.). Razem z Mongem autor prac z dziedziny geometrii analitycznej, zwłaszcza o transformacji współrzędnych i klasyfikacji kwadryk. Od otwarcia École polytechnique był zastępcą Monge'a ds. nauczania geometrii wykreślnej, od 1811 r. członek francuskiej Akademii Nauk [5, s. 914–915].

sobie dla zwięzłości nazwać je „schodami stereotomicznymi”.

Obecnie w kreowaniu obiektów architektonicznych, w przedstawianiu elementów ich konstrukcji i wyposażenia stosuje się umowny geometryczny zapis graficzny, oparty na zasadach teoretycznych, rozpowszechnianych od końca XVIII w., jako metoda geometrii wykreślnej Gasparda Monge'a¹⁰.

Podążając w pewnym sensie za niewiarą Jeana Jacques'a Rousseau¹¹ w jedynie dobroczynne skutki postępu autor zadaje tutaj pytanie: czy zastosowanie metody geometrii wykreślnej w celu ukazania konstrukcji schodów stereotomicznych sprawiło, że ich obrazy graficzne stały się czytelniejsze i bardziej zrozumiałe?

¹⁰ Autor nie zapomina tutaj o projektowaniu wspomaganym programami komputerowymi, w których szczególną rolę odgrywa obecnie posługiwanie się obrazem trójwymiarowym; jest on w swojej geometrycznej istocie rzutem środkowym bądź równoległym.

¹¹ Mam tu na myśli napisany przez Jeana Rousseau *Discours qui a remporté la prix a l'Académie de Dijon en l'anné 1750, Sur cette question proposée par la même Academie: Si le rétablissement des Sciences & des Arts a contribué à épurer les mœurs. Par un Citoyen de Geneve.*

Rys historyczny

Aby ukazać jak na przełomie XVIII i XIX w. rozumiano pojęcie schodów w architekturze posłużymy się zapisem pochodzącym z *Encyclopédie méthodique*:

«*ESCALIER*» [schody] *jest to złożenie biegów lub stopni, za których pomocą wchodzi się lub schodzi z jednego miejsca do innego.*

Słowo «escalier» stało się w języku architektury pojęciem ogólnym. Wydaje się, że powinno ono być oznaczać «montée» [wchodzenie do góry], i takim jest w istocie, jeżeli uogólnia się całkowicie to pojęcie. Wszelako stosowanie nadało mu szczególne zastosowanie; oznacza ono specjalnie każdy sposób wznoszenia się, jaki może zaistnieć za pomocą jedynie wzniesienia terenu i za pomocą pochylni wykonywanych bez stopni. «Schody» oznaczają użycie stopni do wchodzenia [do góry] i do schodzenia¹².

Zaskakujące, że gdy idzie o schody¹³, to w traktacie [11]¹⁴ Witruwiusza nie znajdujemy ani informacji na temat pożądanych proporcji stopni, ani danych dotyczących technicznych zasad wykonania czy rozmaitości układów

¹² *ESCALIER, f. m. C'est un assemblage de marches ou de degrés, par lesquels on monte ou l'on descend d'un lieu à un autre.*

Le mot „escalier” est devenu le mot générique dans le langage de l'architecture. Il semble que ce seroit celui de „montée” qui auroit dû l'être; & il est en effet lorsqu'on généralise entièrement l'idée. Toutefois l'usage a donné à celui-ci une application particulière; il désigne spécialement tout moyen d'ascention, qui peut avoir lieu par la seule élévation du terrain & par des pentes pratiquées sans degrés. „Escalier” désigne l'emploi des degrés pour monter & pour descendre, [2, s. 362]; (transkr. wg oryginału).

¹³ *les seules notions qui qu'on trouve dans Vitrouve sur ce sujet, & ces notions ne s'appliquent qu'aux „escalier” des temples, qui sont plutôt ce que nous appelons des perrons ou des soubassemens, & aux rangées de gradins qui formoient les sièges circulaires des théâtres, [2, s. 362]; (transkr. wg oryginału).*

¹⁴ Napisany ok. 27–23 r. p.n.e.

fukcjonalnych i rodzajów konstrukcji¹⁵ schodów, choć trudno przypuszczać, aby nie zwracano wtedy na to uwagi, podobnie jak na walory reprezentacyjne.

Prezentując ciekawy przykład klatki schodowej (ryc. 1.), w której podwójne biegi schodów śrubowych umożliwiają niezależny dostęp do odrębnych części budynku¹⁶ Philibert Delorme rozważa przede wszystkim uwarunkowania wykonawcze – to znaczy potrzebę wykonania długich stopni, jako elementów złożonych z mniejszych kamiennych bloków¹⁷.

Wspomina także o znanych mu odmianach konstrukcji schodów śrubowych: *Nie omieszkać wspomnieć, że można wykonać trzy śruby tego samego rodzaju, jedną, która będzie w miejscu słupca, i inne dwie, które wzniosą*

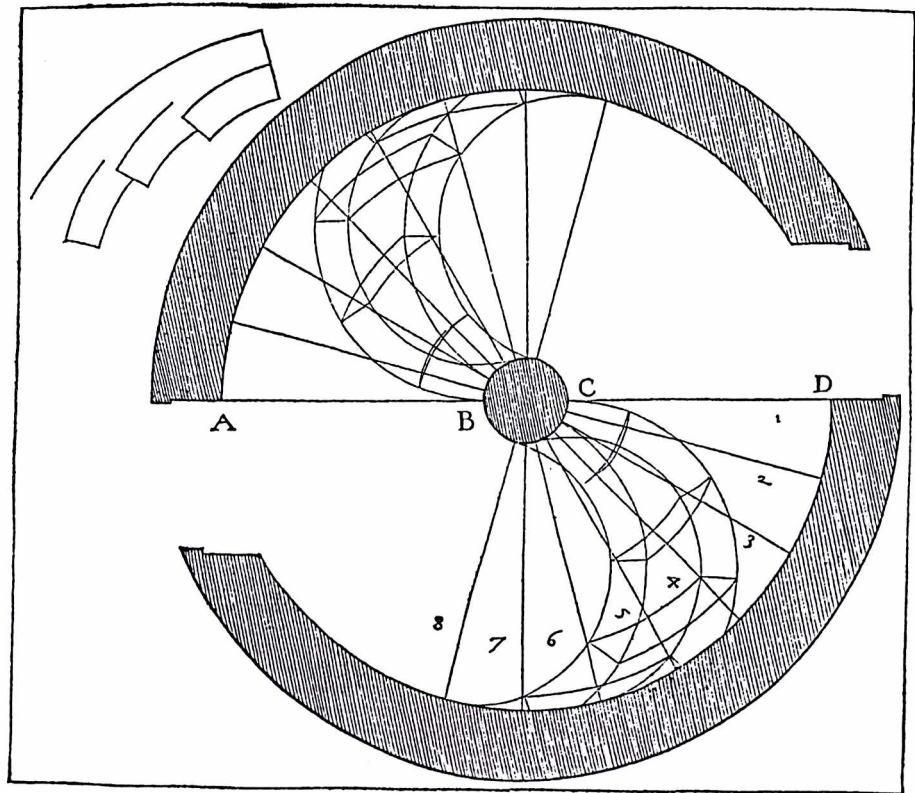
¹⁵ *Il est remarquable que Vitruve ne fait aucune mention de „l'escalier” comme étant une partie importante, soit de la construction, soit de la décoration des grands édifices & des palais. Son silence à cet égard, pourtoit faire croire que les anciens portèrent dans leurs „escaliers” beaucoup moins de luxe & de magnificence que ne l'ont fait les modernes, [2, s. 352]; (transkr. wg oryginału).*

¹⁶ *Le tout sera facile à cognoistre par la figure d'une vis laquelle icy ie descris double, c'est à dire avec deux montées, l'une estant d'un costé, & l'autre de l'autre: comme qui la voudroit faire servir pour deux corps d'hostel, ou bien à fin d'y auoir plus grâde espace & aisance pour la grande multitude des hommes qui y monteront & descendront: comme il se voit aux maisons Royales, & maisons des Princes & palais des grands seigneurs, [1, s. 122 recto]; (transkr. wg oryginału).*

¹⁷ *Le préd le cas que voz marches ayent six, sept, & huit pieds, plus ou moins, & les pierres que vous auez pour faire les marches de ladicté montée ne soient que de la lógueur d'un pied, ou pied & demy, ou deux: ou bien soit qu'il aduienne, comme en beaucoup de pays, que vous ayez pierres assez longues, & tant que vous les desirez, mais de telle nature, que estant fragibles elles ne se peuuent maintenir en œuvre, sinon avec petites pieces: lors il fault trouuer le moyen & inuention de sen ayder, & faire les marches aussi fortes & longues, comme si vous auez telles pierres que vous les pourriez desirer, [1, s. 122 recto]; (transkr. wg oryginału).*

Ryc. 1. Philibert de l'Orme –
«rys» sklepienia śrubowej klatki
schodowej o dwóch niezależnych
biegach, na planie okręgu,
[1, s. 123 recto]

Fig. 1. Philibert de l'Orme –
«draft» of the spiral staircase
vaulting of two independent
flights, on the plan of a circle



się wokół, w taki sposób jak powiedzieliśmy uprzednio. Krótko mówiąc [śruby schodów] mogą być wykonywane na wiele sposobów, jedne sklepione od spodu stopni, które powszechnie nazywane są przez robotników śrubą św. Jakuba, z tego powodu iż w przeorstwie św. Jakuba w Langwedocji mamy podobną, przekrytą sklepieniem na półokręgu, rozpiętym od spodu stopni. Można także wykonać [sklepienia śrubowe], które będą nie tylko zupełnie okrągłe [na planie okręgu], ale jeszcze *quarrées a pend* [symetrycznie kwadratowe, wieloboczne?] w kształcie ośmioboku lub sześcioboku, i rozmaitych innych rodzajów¹⁸.

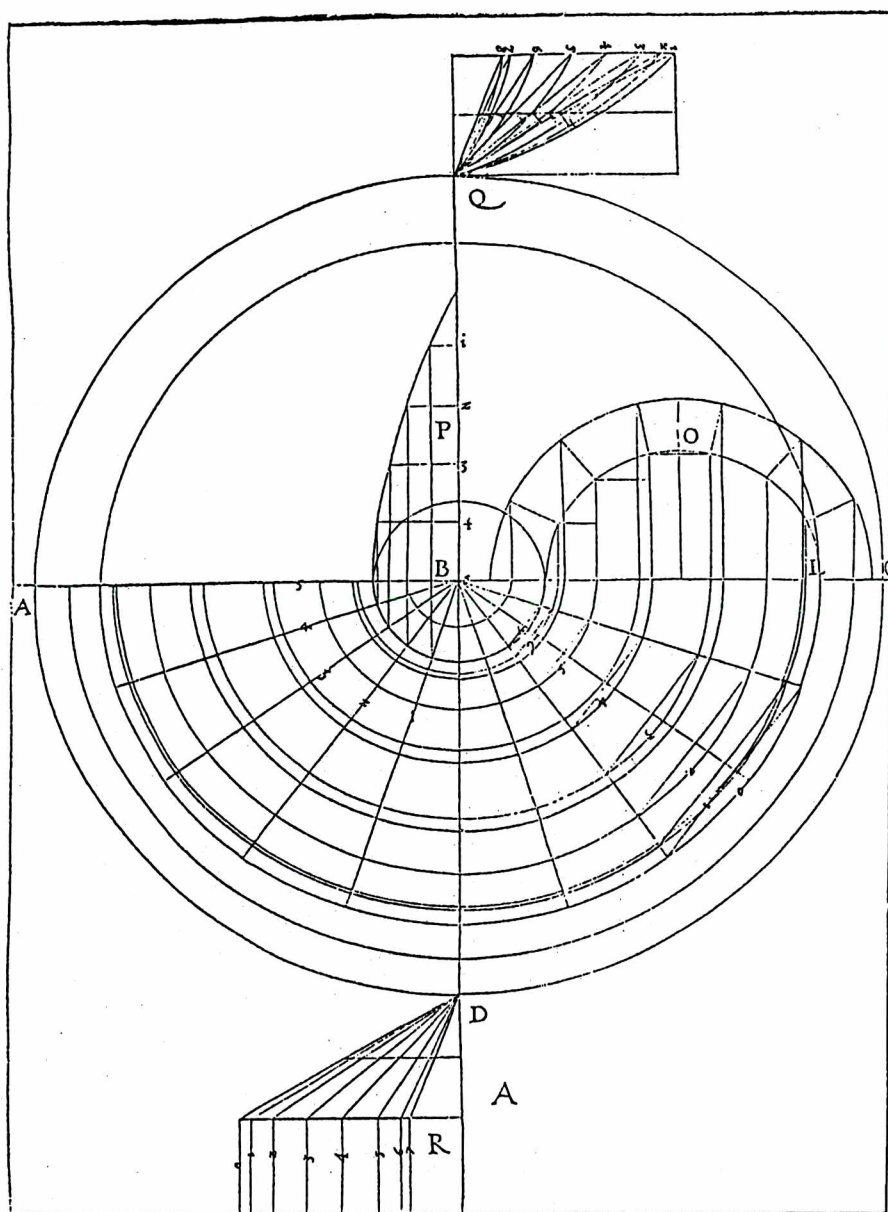
Choć Philibert Delorme o wykonaniu wygodnych schodów napisał zwięźle: *Co czyniąc należy, iżby robotnik miał taką rozważę i umiejętność, aby stopnie nie były tak wysokie i szerokie, że nie można by wspiąć się łatwo. O czym nie uczynię wam innego wykładu w tej godzinie, ani też o schodach pełnych [?] i [o] śrubie św. Jakuba*¹⁹, to uznaje sztukę sporządzania «rysów» schodów śrubowych za umiejętność bardzo poważaną i wymagającą rozległej wiedzy geometrycznej.

Według de L'Orme'a (ryc. 2): *Ten sposób «rysu», bez czynienia długiego dyskursu, ukazuje do wykonania sklepienie [oparte] na słupcu i murze śruby, gdy chce się tam uczynić pierścień [?] bez wypełnienia. Jednak kiedy chce się aby [sklepienie] było wypełnione, aby służyło do wejścia na górę, i [kiedy chce się] uczynić tam stopnie z wierzchu (jak to widzicie w liniach, które postępują ze środka B, wykreślone naprzeciw muru śruby, w ten sposób jak jest [wykreślona] linia z B do O, ukazująca podział i szerokość stopni), w tym celu jest kilka kwestii [do uwzględnienia], aby poprowadzić zewnętrznie sklepienie. Takie sklepienie, wznoszące się w ten sposób nazywane jest przez robotników śrubą św. Jakuba; z tej przyczyny, że istnieje podobne w klasztorze św. Jakuba w Langwedocji. Widziałem za młodo, iż ten, kto znał sposób [wykonania] «rysu» wymienionej śruby św. Jakuba, i rozumiał go dobrze, [ten] cieszył się wielkim szacunkiem robotników, i powszechnie mówiło się wśród nich, że posiada wielką znajomość rysów geometrycznych ten, kto zna się dobrze na śrubie świętego Jakuba*²⁰.

¹⁸ *Le n'oubliray à dire qu'on peut faire trois vis de mesme sorte, l'une qui sera au lieu du noyau, & les autres deux qui ramperont tout autour, ainsi que nous auons dit cy deuant. Bref il sen peut faire en beaucoup de sortes, les vnes voutées par le dessus des marches, qui sont communement appelées des ouuriers, la vis saint Gilles, por autant qu'au prieuré de saint Gilles en Languedoc y en a vne semblable, portant vne voute à hemicycle, répante par dessous les marches. On en peult aussi faire qui seroient non seulement toutes rondes, mais encores quarrées à pend en forme d'octogone, ou d'exagone, & de diuerses autres sortes [1, s. 122 verso]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*

¹⁹ *Qouy faisant il faut que l'ouurier ayt telle consideration & industrie, que les marches ne soient si hautes & larges que lon n'y puisse monter aisement. De laquelle chose ie ne vous feray autre discours pour ceste heure, ny aussi de l'escalier rempant & vis saint Gilles. [1, s. 128 recto]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*

²⁰ *Telle façon de traict, sans en faire lōg discours, montre à faire vne voute sur le nyau & muraille d'une vis, quand on la veult faire à nyeau sans estre rampante. Mais quand on veult qu'elle soit rampante pour seruir de montée, & y faire des marches par le dessus (comme vous le voyez aux lignes qui procedēt du centre B, en tirant contre le mur de la vis, ainsi que est la ligne de B & O, monstrant le departement & largeur des marches) à cela y a quelque affaire pour conduire dextrement la voute. Telle voute ainsi rampante est appelée des ouuriers, la vis saint Gilles: pour autant qu'il y a vne semblable au prieuré de saint Gilles en Languedoc. J'ay veu en ma ienuesse ce celui qui sçauoit la facon du traict de ladicte vis saint Gilles, & l'entendoit bien, estoit fort estimé entre les ouuriers, & se disoit communement entre eux que celui auoit grāde cognoissance des traicts Geometriques, qui entenoit bien la vis saint Gilles, [1, s. 123 verso]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*



Ryc. 2. Philibert de l'Orme – «rys» sklepienia sklepienia śrubowej klatki schodowej na kształt śruby św. Jakuba między duszą a zamykającym śrubę murem

Fig. 2. Philibert de l'Orme – «draft» of the spiral staircase vaulting in the shape of St Jacob's spiral between the hollow newel and the wall shutting off the spiral

Wobec tego zrozumiałe wydają się powody, dla których Philibert Delorme umieścił w swoim traktacie «rysy» sklepienia – *vis saint Gilles* (śrubę św. Jakuba) – na samym końcu *Doctrine du traicts geometriques* (doktryny rysów geometrycznych). Przykłady którymi ilustruje ich wykonanie (ryc. 1–4) nie zawierają wszystkich linii rysunkowych²¹ potrzebnych do ostatecznego wykonania sklepienia schodów. Dla de Lorme'a i jemu współczesnych mistrzów murarskich, sztuka sporządzania takich skomplikowanych «ryś» oraz umiejętności ich odczytania i stosowania w procesie budowlanym oznaczała stosowanie zaawansowanej praktycznej znajomości zasad geometrii i rzemiosła budowlanego, co cieszyło się wielkim poważaniem mistrzów XVI-wiecznych cechów budowniczych.

²¹ ...il seroit bien expedient d'y mettre plusieurs autres lignes, mais cela feroit une grande confusion, & redroit la chose plus malaisée... (byłoby bardzo potrzebne umieścić tam wiele innych linii, ale byłoby to bardzo kłopotliwe i uczyniłoby rzecz trudniejszą), [1, s. 125 verso]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).

Prawie dwieście lat później Frézier zwrócił szczególną uwagę na niezbędną każdemu inżynierowi umiejętność posługiwania się teorią w rozwiązywaniu zagadnień praktycznych, a na końcu pierwszego tomu swojego traktatu, w części zatytułowanej *Wyjaśnienie terminów najczęściej używanych w profilowaniu kamieni ułożonych w porządku alfabetycznym*²², tak opisuje interesujące nas konstrukcje schodów stereotomicznych:

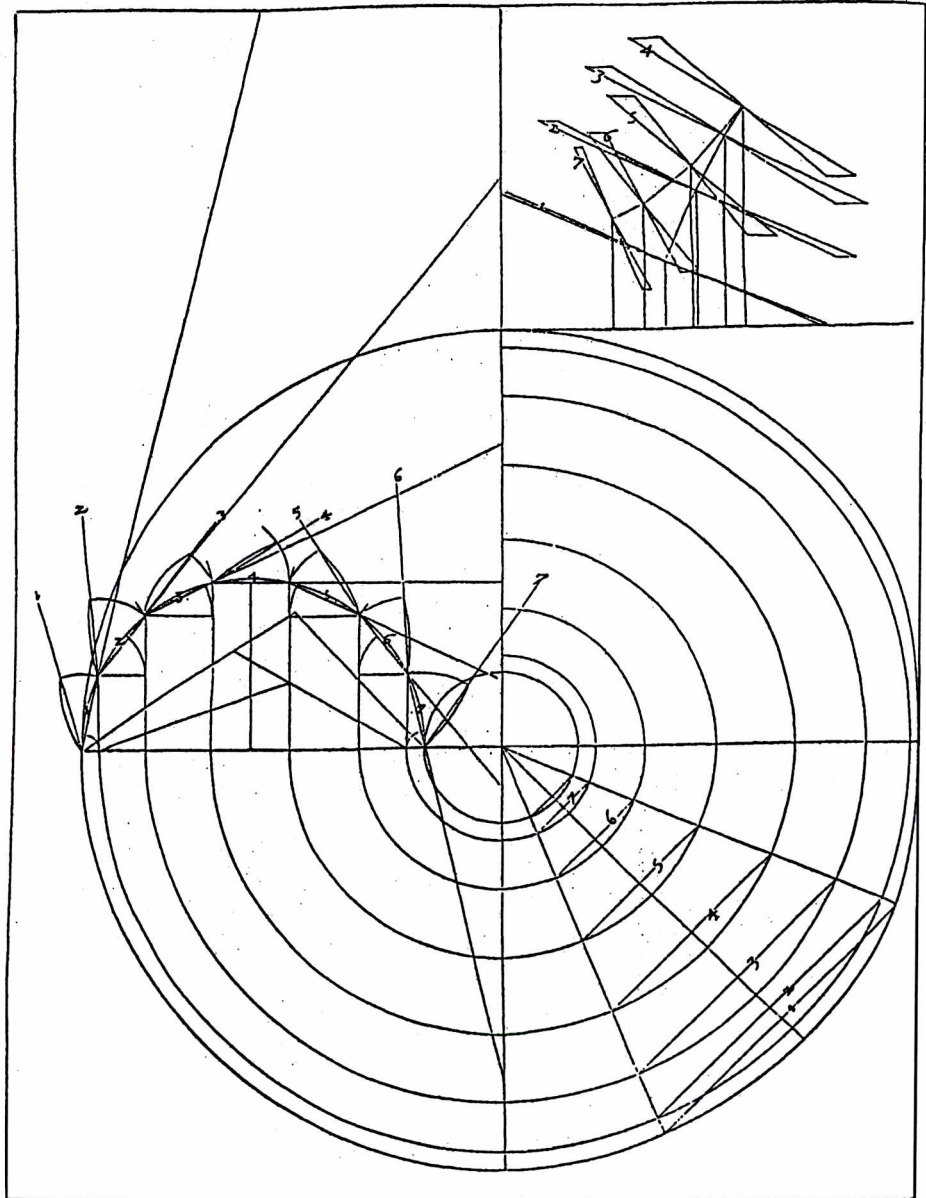
Śruba schodów jest to układ biegu stopni wokół filara zwanego «noyau» [dosł. pestka, słupiec]²³, słupcem śruby, czasami słupiec zostaje usunięty, stopnie zatem utrzymują się jedynie poprzez swoje zakończenia w murze więzy, i w części [opierają się] na tych, które kontynuują się od dołu, zatem nazywa się ją «vis à jour» (śrubą doświetloną światłem dziennym).

²² [3, t. 1, *Explication de termes Les plus usitez pour la Coupe des Pierres, Rangez par ordre Alphabetique*, s. 389–410].

²³ Noyau, m. pestka, f. Stein, Kern (in Obste), m. T. słupiec wschodów kręconych, m., [10, s. 67].

Ryc. 3. Philibert de l’Orme –
«rys» sklepienia „śruby innego
rodzaju” wznoszącej się pochyło
na sposób śruby św. Jakuba

Fig. 3. Philibert de l’Orme –
«draft» of the vaulting of „another
kind of spiral” rising slantwise
in the manner of St Jacob’s spiral



Jeżeli schody śrubowe w okrągłej wieży są przesklepione kolebką skręconą i wznoszącą się wznwyż, to nazywa się je «Vis St. Giles ronde» (śrubą św. Jakuba na okręgu).

Jeżeli wieża jest kwadratowa [na planie kwadratu], to słupiec, będąc także kwadratowy z każdej strony zostaje przesklepiony nieregularną kolebką o figurze [bryle], w pewien sposób skręconej, nazywa się ją «Vis St. Giles carrée» (śrubą św. Jakuba na kwadracie)²⁴.

Kiedy ten sam autor w swoim *Traité de stéréotomie* przedstawia rozdział Sklepienia złożone z powierzchni cylindroid nachylonych względem poziomu. W terminolo-

gii rzemiosł. O śrubie św. Jakuba na kwadracie lub na takim jak zechcemy wieloboku²⁵, to jego słowa wiążą z sobą w bardzo czytelny sposób inżynierską teorię z praktyką wykonawczą. Także gdy chodzi o detale konstrukcji schodów i systematykę ich konstrukcji Frézier jest znacznie bardziej metodyczny²⁶. Frézier przedstawił pięć typów

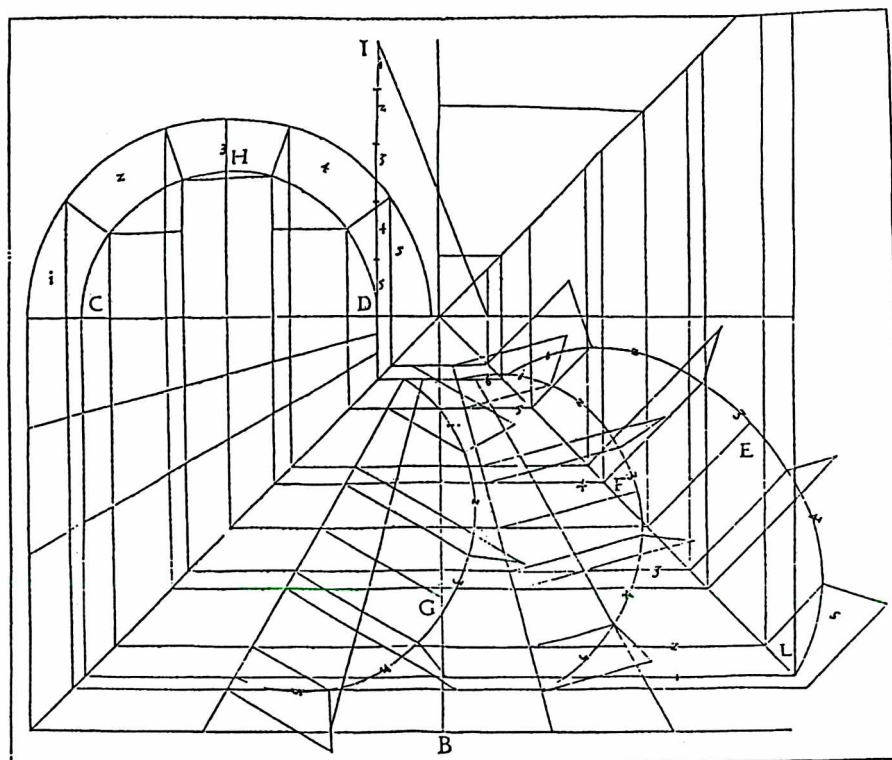
²⁵ Des Voutes composées de surfaces Cylindroïdes, inclinées à l’horizon. En termes de l’art. De la Vis St Giles quarrée, ou sur tel Polygone qu’on voudra, [3, t. 3, s. 218]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).

²⁶ Aprè’s avoir traité de différentes especes de Voutes destinées à couvrir les Escaliers, [...]. Il nous reste à parler de parties essentielles aux Escaliers, qui sont les Marches, les Limons. Les Apuis & les Coquilles du parement inférieur des marches droites, qui ont aussi leurs difficultez pour l’apareil; les moindres sont les rampes droites, cependant il n’est pas inutile, pour la pratique, de les faire remarquer. (Po traktowaniu o rozmaitych rodzajach sklepień przeznaczonych do przekrycia schodów [...]. Pozostaje nam omówić zasadnicze części schodów, jakimi są biegi, policzki. Oparcia i łupiny lic wewnętrznych, z którymi także są trudności wykonawcze: najmniejsze [trudności] sprawiają pochylnie proste, wszelako nie jest nieużyteczne dla praktyki, aby je [tu] zauważyć), [3, t. 3, s. 273]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).

²⁴ Vis d’escalier, c’est un arrangement de Marches de degrez au tour d’un pilier qu’on appelle le noyau de la vis, quelquefois le noyau de la vis est supprimé, les marches alors ne sont soutenues que par leur queue dans le mur de la Tour, & en partie sur celles qui sont de suite dès le bas, alors on l’appelle „vis à jour”.

Si l’escalier à vis dans une tour ronde est vouté en berceau tournant & rampant, on appelle „Vis St. Giles ronde”.

Si la tour est quarrée, le noyau étant aussi quarré chaque côté étant vouté en berceau irrégulier d’une figure en quelque façon torse, on l’appelle „Vis St. Giles carrée”, [3, t. 1, s. 410]; (transkr. wg oryginału).



Ryc. 4. Philibert de l'Orme – «rys» sklepienia krętych schodów na planie kwadratu, uczynionych na sposób śruby św. Jakuba

Fig. 4. Philibert de l'Orme – «draft» of the vaulting of spiral stairs on the plan of a square, constructed in the manner of St Jacob's spiral

schodów śrubowych. Autor niniejszego tekstu uważa, że warto przedstawić tę ciekawą klasyfikację, także ze względu na wiele przypisanych im wskazówek i uwag technicznych, które także dzisiaj brzmią interesująco.

Pierwszy typ schodów śrubowych według Fréziera stanowi *La Vis à Noyau plein & à plomb* (śruba o słupcu pełnym i pionowym), (ryc. 5 – 180). Według niego: *Konstrukcja schodów śrubowych o pełnym i pionowym słupcu jest tak łatwa, że wykonują ją przeciętni kamieniarze, gdy lico spodu stopni czyni uskok za każdym przekryciem, kiedy jednak tworzy ono powierzchnię ciągłą na kształt muszli, nie udaje im się wówczas uzyskać końcowego rezultatu jak tylko drogą poszukiwań po omacku*²⁷.

Drugi typ to *Une Vis à Noyau rampant* (śruba o słupcu spiralnym [dosł. czołgającym się]), (ryc. 5 – 182). Aby je narysować jak podaje Frézier: *czyni się drugi okrąg CIHF, którego środek c¹ będzie znajdować się na obwodzie pierwszego, i o takiej średnicy jak to uznaje się za stosowne, ponieważ można go uczynić mniejszym, jeżeli pragnie się pozostawić pustą przestrzeń, wtedy jednak zmienia się one [schody] w «Vis à jour» (śrubę doświetloną światłem dziennym)*²⁸. Ten ostatni typ schodów śrubowych ulega dalszemu podziałowi na trzy kolejne rodzaje:

Pierwszy rodzaj schodów typu *Vis à jour* (ryc. 6 – 185, 187) powstaje: *Kiedy pustka duszy ma niewielką średni-*

*cę, jak od 4 do 8 lub 10 cali [10,8 do 21,6 lub 27 cm]*²⁹, *można uzupełnić oparcie, które przydano do czół stopni za pomocą niewielkiego poszerzenia ich czół, które zdoła się powiększonym profilem wykonanym uskokowo w tym samym kamieniu*³⁰.

Drugi rodzaj schodów typu *Vis à jour* (ryc. 6 – 186, 188) uzyskuje się wtedy: *Kiedy śruba doświetlona światłem dziennym jest wewnątrz rozwarta ponad 9, lecz nie więcej niż 10 cali [24,3 do 27 cm] w średnicy pustki duszy, a stopnie nie są dłuższe niż 3 stopy [97,2 cm], [...wtedy] zamiast wykonywać poręcz na kształt okrągłego wałka jak w «rysiu» poprzednim, należy je [stopnie] wykończyć płasko od góry, aby tam umieścić poręcz lub balustradę*³¹.

Trzeci rodzaj schodów śrubowych typu *Vis à jour* (ryc. 7) to taka konstrukcja, w której: *policzki są oddzielone od stopni i [wszystkie te elementy] opierają się na wielu czołach*³², tzn. powierzchniach styku zapewniających wzajemną współpracę elementów konstrukcyjnych.

Przykład autorskiej metody stereotomii i bieglności rysunkowej Fréziera może stanowić przedstawienie (ryc. 8), ukazujące zasadę wykonywania sklepienia schodów

²⁷ *La construction des Escaliers à Vis & à Noyau, plein & à plomb est si facile que les moindres tailleurs de pierre l'exécutent, lorsque le parement du dessous des marches fait un ressaut à chaque recouvrement, mais lorsqu'il fait une surface continuë en „Coquille”, il n'en viennent à bout qu'en tatonnant [3, s. 279]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*

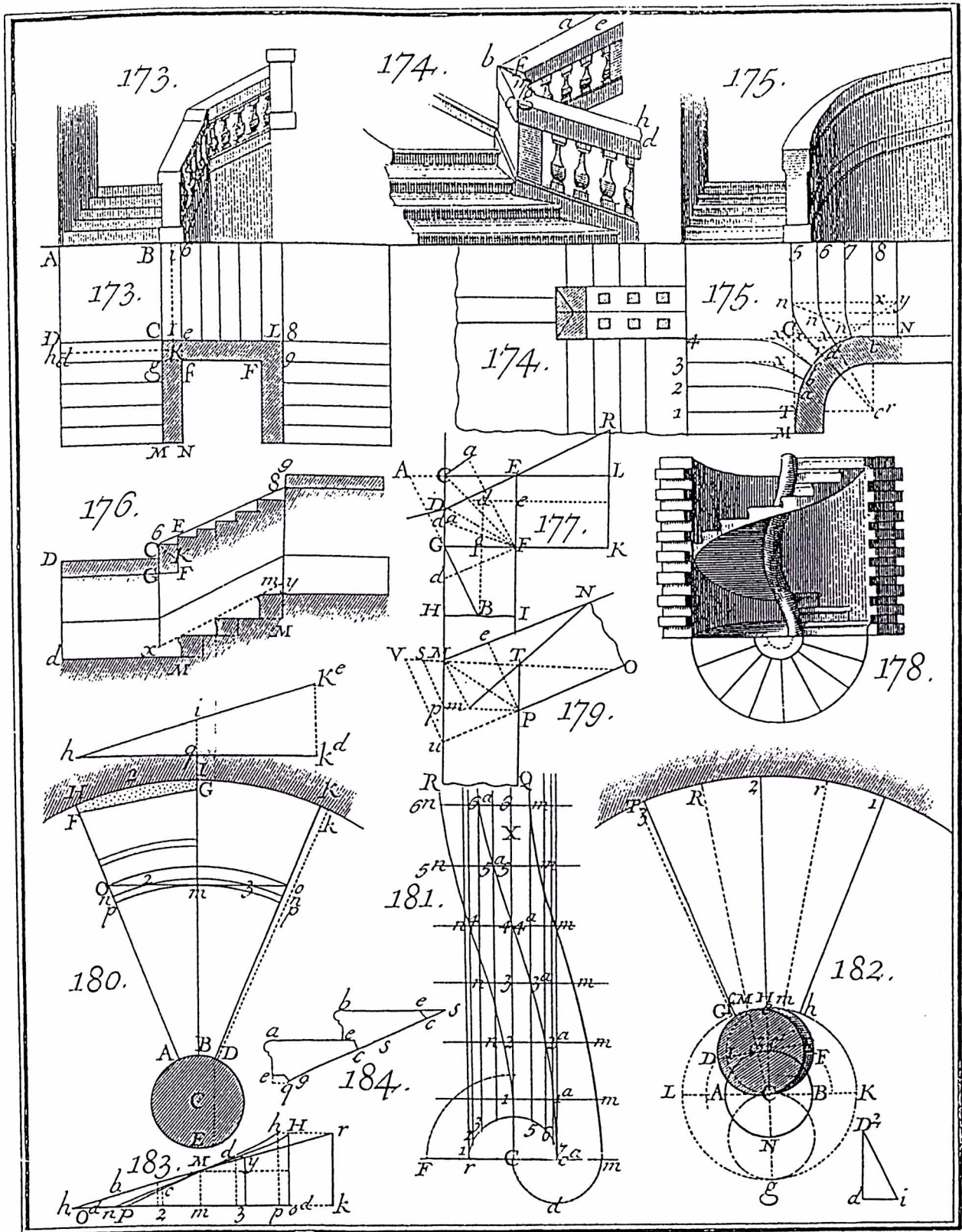
²⁸ *...on fera un second cercle CIHF, dont le centre c¹ sera à la circonférence du premier, & de tel diamètre qu'on jugera à propos, car on peut le faire plus petit si l'on veut laisser un vuide, mais alors il se changeroit en „Vis à jour”, [3, t. 3, s. 283]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*

²⁹ 1 pouce = 2,7 cm; 12 pouces = 1 pied = 32,4 cm.

³⁰ *Lorsque le vuide du Noyau est d'un petit diamètre, comme depuis 4 jusqu'à 8 ou 10 pouces on peut suppléer à l'apui qu'il auroit donné aux têtes des marches par un petit élargissement de la tête qu'on orne d'une grosse moulure pratiquée dans la même pierre en faille [3, t. 3, s. 292]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*

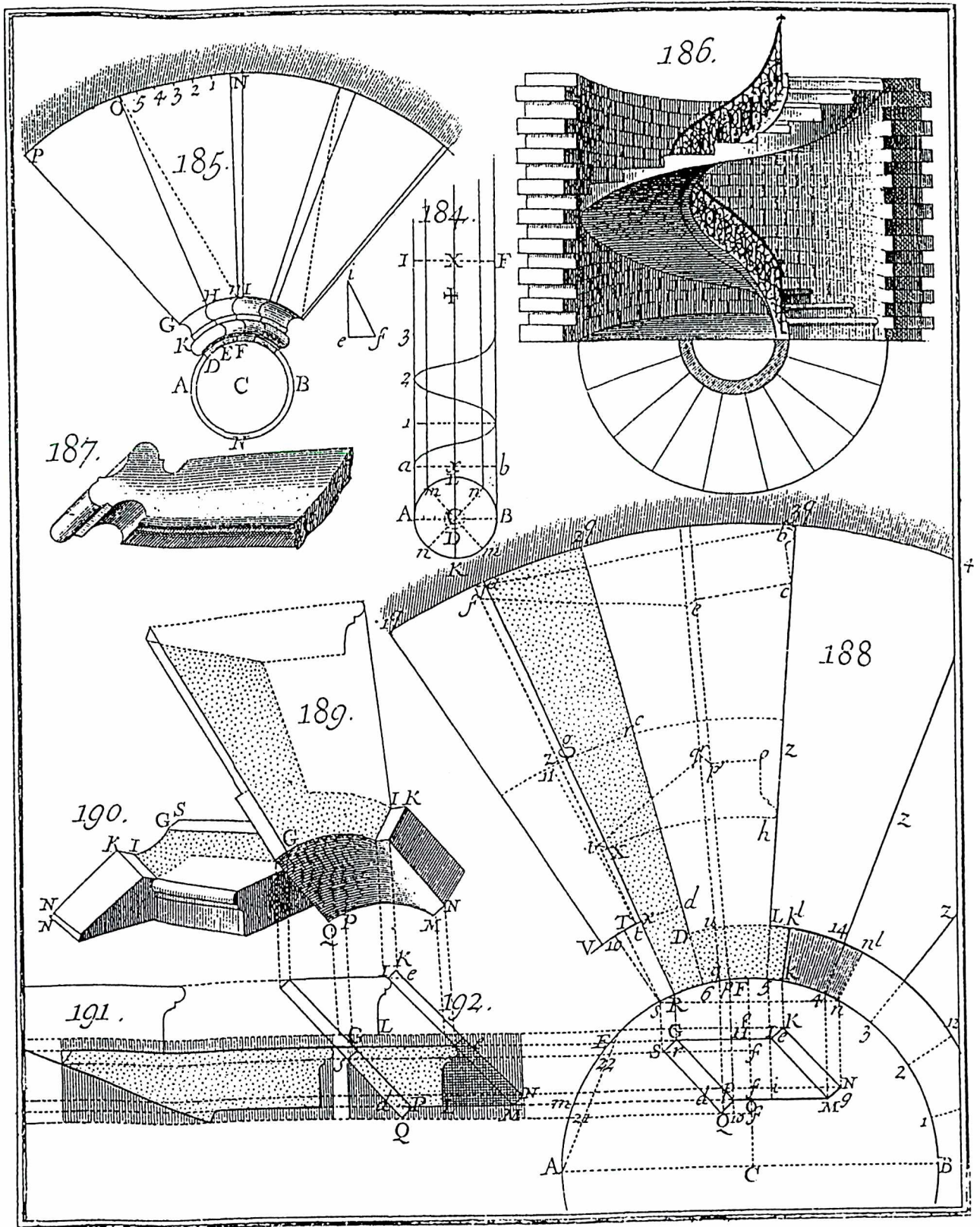
³¹ *Lorsque le Vis à jours sont ouvertes au milieu de plus de 9 à 10 pouces de diamètre de Noyau vuide, & que les marches sont plus longues de 3 pieds [...] au lieu de faire le Limon en boudin rond, comme au Trait précédent, il faut le faire plat par dessus pour y asseoir la rampe ou balustrade [3, t. 3, s. 295]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*

³² *...où les limons sont détachés des marches, & s'étendent sur plusieurs têtes [3, t. 3, s. 300]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*



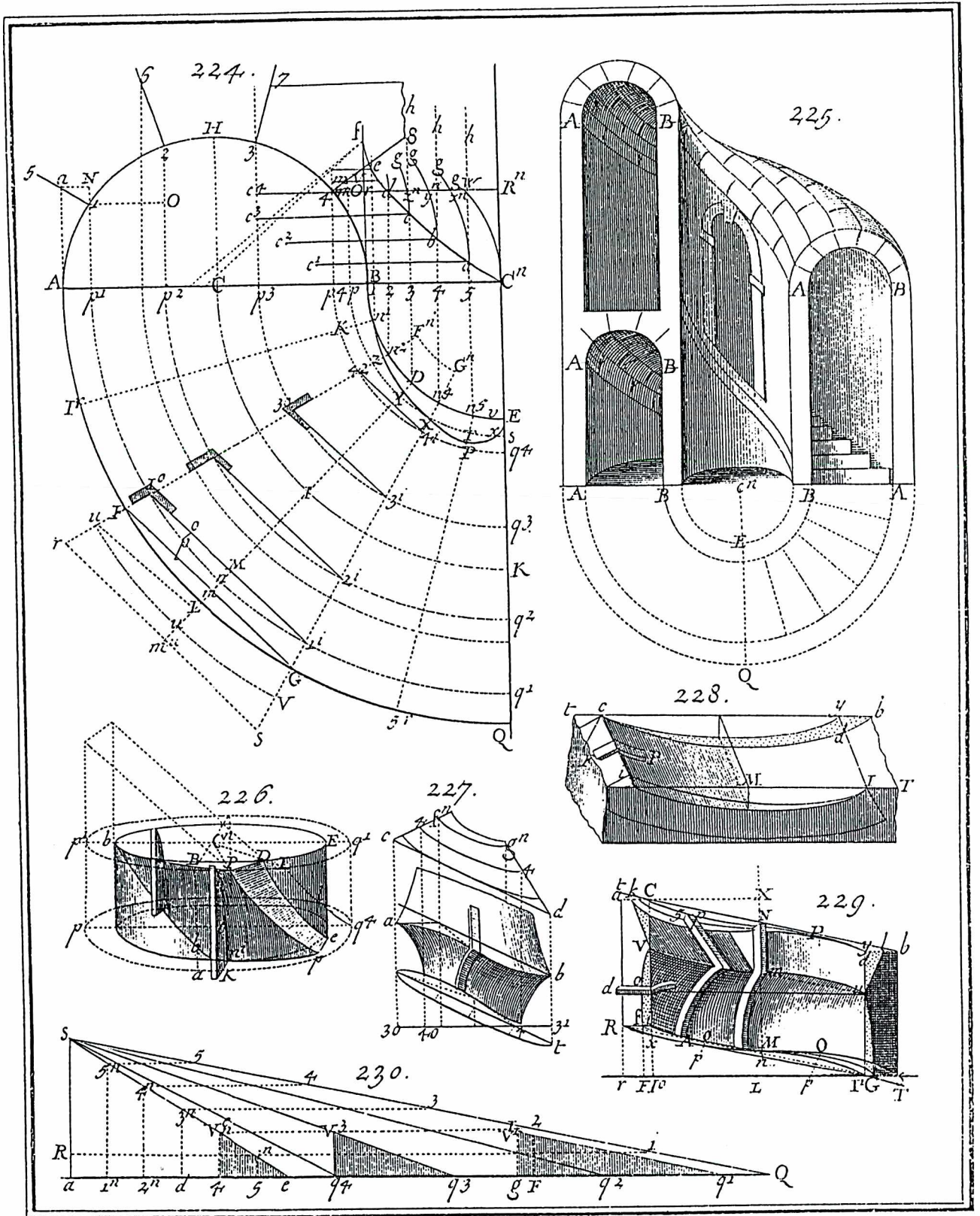
Ryc. 5. Amédée-François Frézier – pierwszy i drugi sposób (ryc. 178, 180–184) wykonania schodów śrubowych opartych na prostym bądź skręconym spiralnie filarze centralnym [3, t. 3, pl. 104]

Fig. 5. Amédée-François Frézier – the first and second way of constructing the spiral stairs leaning against a straight or spirally twisted central pillar



Ryc. 6. Amédée-François Frézier – trzeci i czwarty sposób wykonania schodów śrubowych: typu *Vis-à-jour*, opartych na ścianie okrągłej wieży i na specjalnie ukształtowanym profilu nośnym, wijącym się wokół niewielkiej okrągłej duszy, oraz podobnych schodów o większej duszy, zabezpieczonej balustradą [3, t. 3, pl. 105]

Fig. 6. Amédée-François Frézier – the third and fourth way of constructing spiral stairs: of *Vis-à-jour* type, leaning against the wall of a round tower on a specially shaped load bearing moulding, winding around a small round hollow newel protected by a balustrade



Ryc. 8. Amédée-François Frézier – zasada wykonania sklepienia śrubowego [tu: *Vis St. Giles* (śruba św. Jakuba)] na planie dowolnie przyjętego łuku [okręgu], [3, t. 2, pl. 62]

Fig. 8. Amédée-François Frézier – the principle of spiral vaulting construction

śrubowych na planie dowolnego okręgu. Rysunki w traktacie Fréziera są na ogół zaopatrzone dokładnym komentarzem opisującym kolejne operacje rysunkowe. Autor powołuje się w nim na poparte dowodami geometrycznymi założenia teoretyczne własnej naukowej metody stereotomii, którą przedstawił w pierwszym tomie swojego traktatu.

W roku 1795, cyklem wykładów prowadzonych w Paryżu dla słuchaczy *École normale* (szkoły pedagogicznej), mającej zapewnić kadry nauczycieli dla organizowanego po rewolucji szkolnictwa, Gaspard Monge ujawnia publicznie teoretyczne podstawy metody geometrii wykreślnej. Stenogramy wykładów opublikowano w *Journal des séances des écoles normales* (Dziennik posiedzeń szkół pedagogicznych), natomiast podręcznik *Géométrie descriptive* (Geometrii wykreślnej), [6] wydano na przełomie 1798 i 1799 r. Dając priorytet zagadnieniom teoretycznym Monge nie zamieścił w nim żadnych przykładów z dziedziny stereotomii. Jedynie bardzo ogólnie omówił zastosowanie geometrii wykreślnej, analizując budowę sklepień³³ od strony geometrycznej, pomijając jednak milczeniem wcześniejsze dokonania pokoleń stereotomistów.

U progu wieku XIX – gdy już rozpoczęto rozpowszechnianie znajomości nowej metody Monge’a – trwanie tradycyjnych nazw interesujących nas schodów stereotomicznych zauważamy w zwięzłej definicji, jaką znajdujemy w cytowanej już uprzednio *Encyclopedie methodique*:

SCHODY NA KWADRATOWEJ ŚRUBIE ŚW. JAKUBA. ESCALIER A VIS ST.-GILLES CARRÉE. Schody, które znajdują się w kwadratowej klatce [schodowej], jak małe schody pałacu Luksemburg w Paryżu

SCHODY NA OKRĄGŁEJ ŚRUBIE ŚW. JAKUBA. Schody gdzie stopnie [biegi] opierają się na sklepieniu czołgającym [wznoszącym] się na słupcu, jak schody w klasztorze św. Jakuba w Langwedocji, gdzie nazwa ta została nadana schodom omawianego kształtu³⁴.

Jak wspomnieliśmy, Gaspard Monge nie przedstawił żadnych rysunków tradycyjnych schodów śrubowych. Dopiero jego bliski współpracownik, Jean Nicolas Pierre Hachette ukazał praktyczne zastosowanie reguł geometrii wykreślnej w stereotomii, także w rysunkach przedstawiających tradycyjne konstrukcje schodów stereotomicznych. Odnajdujemy tutaj klasyczne schody śrubowe o pełnym słupcu (ryc. 9) oraz schody bez filara centralnego, o stopniach opartych kolejno jeden na drugim i na murze wielobocznej wieży (ryc. 10, 11).

W traktacie Hachette’a: «*La Vis Saint-Gilles*» (ryc. 12) *jest to sklepienie przeznaczone do oparcia biegów schodów zakręcających. Filarami oparcia są:*

1^o słupiec pełny w kształcie prostego walca o podstawie kołowej;

2^o mur okrągłej wieży o tej samej osi jak słupiec.

³³ [6, s. 124–128 (zastosowania geometrii wykreślnej)].

³⁴ *Escalier qui est dans une cage carrée, comme les petits escaliers du palais du Luxembourg à Paris (Voyez l'article suivant). ESCALIER A VIS ST.-GILLES RONDE. Escalier dont les marches portent sur une voûte rampante sur le noyau, comme à l'escalier du prieuré Saint-Gilles en Languedoc, dont le nom a été donné à la forme d'escalier en question [2, s. 358]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).*

Przeźrenie zawarta między licem wewnętrznym pełnego słupca i wewnętrznym licem okrągłej wieży kształtuje «la cage» [klatkę] schodową³⁵.

Analizując rysunki schodów śrubowych w traktacie Hachette’a można twierdzić, że mimo stosowania tam metody geometrii wykreślnej, to jednak, co zauważył wcześniej Frézier, pisząc *O rozmieszczeniu rysunków w Szablonie*³⁶ nie straciło swojej aktualności.

Zamieszanie, jakie znajduje się w rysunkach Książek traktujących o profilowaniu kamieni bierze się często z wielości rodzajów przedstawień w tym samym rysunku planu; ponieważ często dołącza się plan do Profilu, czasami jeszcze [plan] do Elewacji i miesza się jedne z drugimi bez oddzielenia, co wymaga wielkiej uwagi, aby wydzielić to, co należy do każdego rysunku z osobna; w rezultacie często ta sama linia jest częścią planu i elewacji oraz użyta jest w Profilu.

Często obiekty pionowe są odwrócone [do góry nogami], w ten sposób zamiast wznosić się spadają z góry na dół; czasami są umieszczane na boku, chociaż powinny być pionowe; często wykonuje się linie i łuki kół niepotrzebne do konstrukcji, które służą jedynie do oznaczenia regulacji, równości przenoszonych linii lub rozwarcia ich narożników [...] podwójne stosowanie linii kłopotuje uwagę Czytelnika lub wymaga męczącego wyłączenia umysłu, aby oddzielić te różne racje.

Potrzeba zebrania wielu obiektów na małej ilustracji czyni ten kłopot prawie nieuniknionym, tym bardziej iż aby wyraziściej zaznaczyć ich [obektów] związki, ma to swoją użyteczność³⁷.

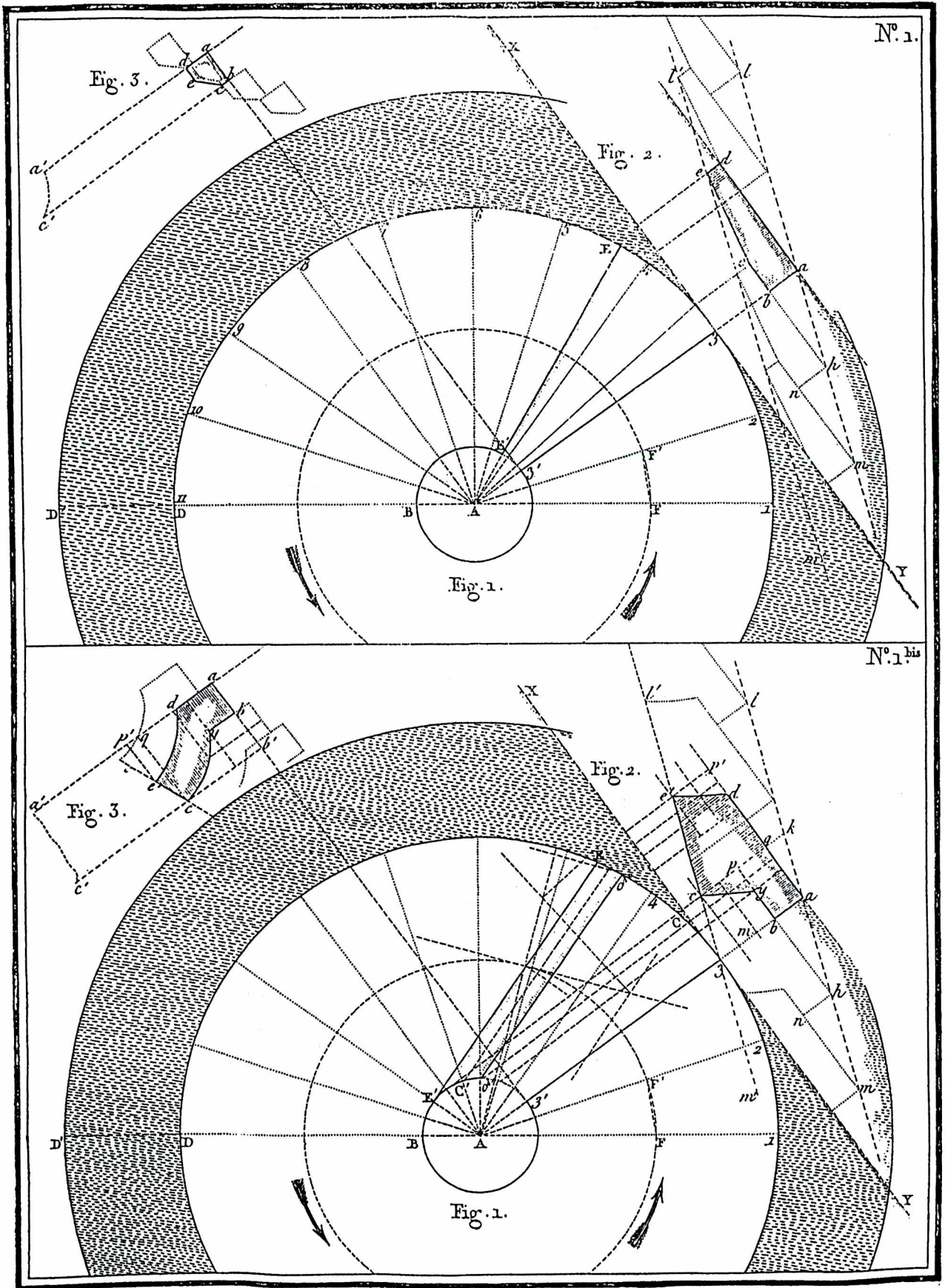
³⁵ „*La Vis Saint-Gilles*” est une voûte destinée à supporter les marches d’un escalier tournant. Elle a pour pieds-droits, 1^o un noyau plein de la forme d’un cylindre droit & la base circulaire; 2^o un mur en tour ronde de même axe que le noyau. L’espace compris entre la face extérieure du noyau plein, est la face intérieure de mur en tour ronde, forme „la cage” de l’escalier [4, Appendice, s. 351]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora)..

³⁶ Znaczenie opisane w *EXPLICATION DES TERMES*: „*Epure*”, pochodzi od czasownika „*épurer*” [obecnie: oczyszczać, poprawiać] przepisywać na czysto, jest rysunkiem sklepienia trasowanym na murze lub podłodze w wielkości w jakiej powinno ono [sklepienie] być wykonane, aby stąd zdjąć miary niezbędne do konstrukcji sklepień [3, t. 1, s. 392], (aby oddać intencje Fréziera autor tłumaczy *l’Epure* jako „szablon”).

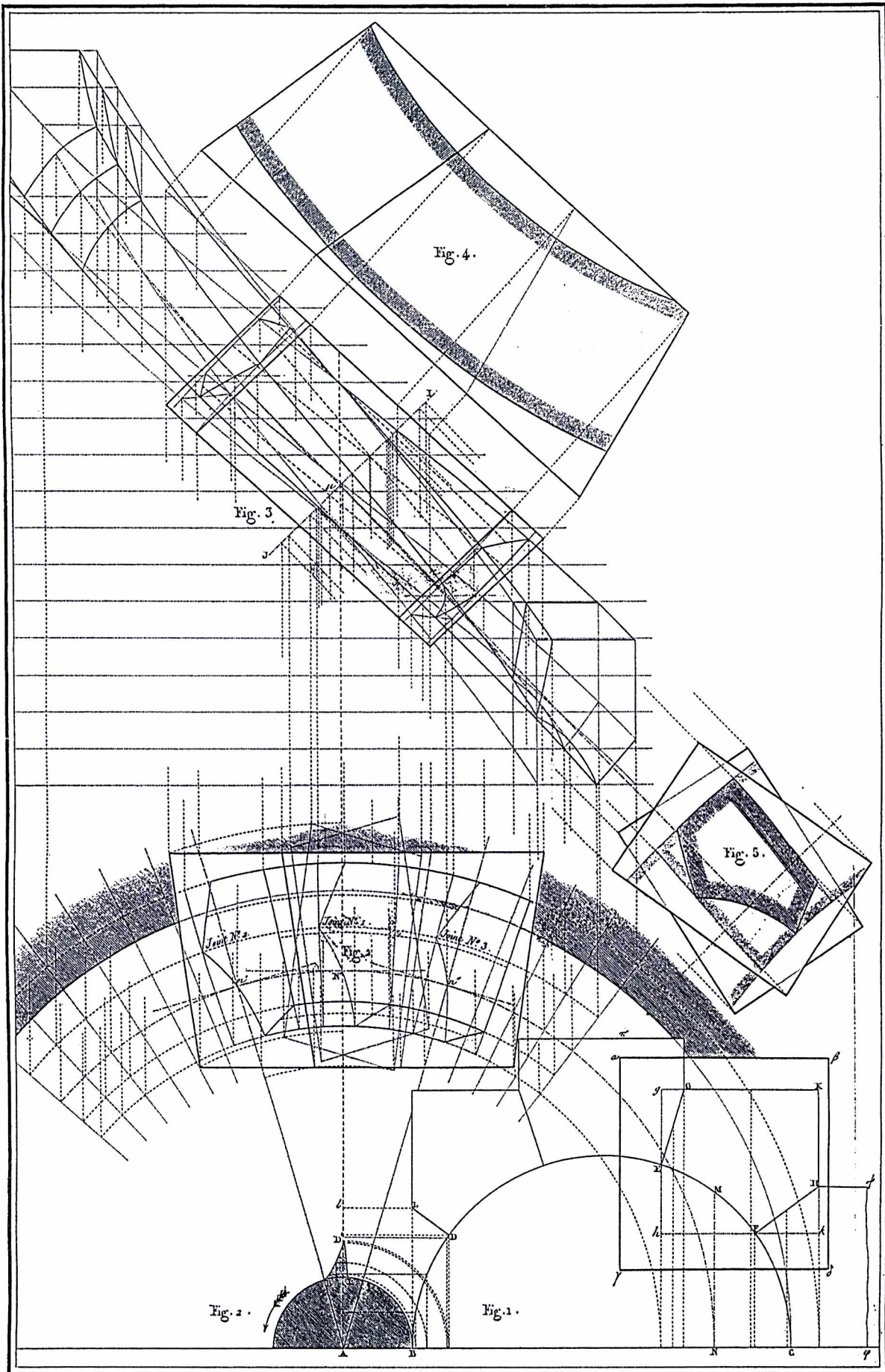
³⁷ *La confusion que l’on trouve dans les desseins des Livres qui traitent de la coupe des Pierres, vient souvent de la multiplicité des des especes de representations que l’on rassemble dans la même Epure; car souvent on y joint le plan au Profil, quelquefois encore à l’élévation, & l’on mêle les uns avec les autres sans divisions; ce qui demande une grande attention pour démêler ce qui appartient à chacune; en effet souvent la même ligne fait partie du plan & de l’élévation, & encore au Profil.*

Souvent les objets verticaux sont renversez, comme si au lieu de monter ils tomoient du haut en bas; quelquefois ils sont placez de côté, quelquefois doivent être verticaux; souvent on fait des lignes & des arcs de cercle inutiles à la construction, qui ne servent qu’à indiquer les alignemens, les égalitez des lignes transposées, ou l’ouverture de leur angles [...].

La nécessité de rassembler plusieurs objets dans une petite Planche rend cet embarras presque inévitable; d’autant plus qu’il a son utilité pour indiquer plus sensiblement leurs rapports, [3, De l’Arrangement de Desseins dans l’Epure, t. 1, s. 271]; (transkr. wg oryginału, tłum. autora).



Ryc. 9. Hachette – schody nr 1, śrubowe o pełnym słupcu na planie okręgu [4, Appendice, pl. 17]
Fig. 9. Hachette – Stairs no. 1, spiral on the plan of a circle with a full pillar



Ryc. 12. Hachette – schody nr 4, *Vis St. Giles* (śruba św. Jakuba), [4, Appendice, pl. 20]

Fig. 12. Hachette – stairs no. 4

Podsumowanie

Bezspornie de Philibert de L'Orme nie ukazuje nam całości rysunku schodów śrubowych w taki sposób, jaki jest niezbędny do zrealizowania dzieła w praktyce. Wiadomo jednak, że między innymi dzięki swojej wiedzy geometrycznej skutecznie prowadził prace – począwszy od rysunkowego projektu aż do wykonania dzieła. Wydaje się więc jasne, że zachowywał, do swojej tylko wiadomości, jak rzecz by można, liczne „obrazy uzupełniające”, którymi posługiwał się w miarę potrzeby, wykonując często zupełnie oddzielne, pozornie nie powiązane ze sobą rysunki.

Rysunki Fréziera są bardziej uporządkowane. Relacja między projekcjami jest jasno określona. Uzupełniające figury, gdzie obiekty ukazano w uczyelnionych cieniowaniu widokach perspektywicznych, umożliwiają lepsze zrozumienie idei autora. Ma się nieodparte wrażenie, że także dzisiaj na podstawie takich rysunków można budować przedstawione na nich obiekty.

Daleko bardziej zawile są rysunki Hachette'a, choć – paradoksalnie – wykonane według jasnych, teoretycznych reguł geometrii wykreślnej. Stopień złożoności i mnogość linii odnoszących sprawia, że bez znajomości metody nie można ich właściwie interpretować (ryc. 11, 12).

Zarówno ta konkluzja, jak i przytoczone wcześniej słowne opisy odnoszące się do obrazów graficznych, ukazują nam, że niezmiernie istotne jest następujące zagadnienie: w jaki sposób należy w jednym rysunku łączyć

częstkowy obraz detalu z obrazem całościowym ukazwanego obiektu?

W praktyce pedagogicznej często obserwujemy, jak za pomocą narzędzi elektronicznych, dzięki jedynie powiększeniu bądź pomniejszeniu obrazu, studenci Wydziału Architektury z wielką łatwością prezentują w różnych skalach obiekty architektoniczne. Jednak takie automatyczne działanie często wiedzie w ślepy zaułek. Brak zwrócenia uwagi, że za każdym razem absolutnie konieczne jest dla wybranej skali uwzględnienie w kompozycji rysunku liczby i sposobu ukazania elementów, które uzna się za najważniejsze w prezentacji istoty projektu, prowadzi do niejasnych przedstawień, w których niefortunnie dobrano i ukazano treści.

Skłania to na koniec do bardziej ogólnej refleksji. Wydaje się, że także dzisiaj dla każdego architekta i inżyniera ważne powinno być dążenie do uzyskania w żądanej skali i stopniu dokładności takiej wyrazistości rysunku, aby zapewnić czytelność związku między częścią a całością oraz nie komplikować odbioru i zrozumienia całości przedstawianego dzieła.

Dlatego obecnie – gdy komputery umożliwiają zwielokrotnianie zawartych na rysunku informacji z bajeczną wprost łatwością – należy pamiętać, że dobry rysunek architektoniczny wciąż pozostaje w istocie takim samym dziełem, za jakie uważał je w 1642 r. Mathurin Jousse – prawdziwym „sekretem architektury”.

Bibliografia

- [1] Delorme Philibert, *Le premier tome de l'Architecture de Philibert de l'Orme conseiller et aumosnier ordinaire du Roy, & Abbé de S. Serge lez Angiers, A Paris chez Frederic Morel, rue S. Jean de Beauvais, 1567, avec privilege du Roy, Philibert de l'Orme*, Paryż 1567.
- [2] *Encyclopédie méthodique, ou par ordre de matières savans et d'artistes; Précédée d'un Vocabulaire universel, servant de Table pour tout L'Ouvrag, ornée des Portraits de MM. Diderot et D'Alembert, premiers Editeurs de l'Encyclopedie, Architecture par Quatremer de Quincy, Tome second, A Paris, chez Henri Agasse, Imprimeur-Libraire, rue des Poitevins, N° 18 AN IX, Paryż [1802].*
- [3] Frézier Amédée-François, *La théorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois pour la construction des voûtes et autres parties des bâtiments civils & militaires, ou Traité de stéréotomie a l'usage de l'architecture, Par M. Frézier*, Paryż, t. 1 – 1737, t. 2 – 1738, t. 3 – 1739.
- [4] Hachette [Jean Pierre Nicolas], *Traité de Géométrie descriptive, comprenant les applications de cette Géométrie aux ombres, à la perspective et à la Stéréotomie, avec soixante-neuf planches in-4°, et cinq in-folio, par M. Hachette*, Corby Libraire Éditeur, Paryż 1828.
- [5] Le Petit Robert 2, *Dictionnaire universel des noms propres*, S.E.P.R.E.T., Paryż 2001.
- [6] Monge Gaspard, *Géometrie Descriptive, leçons donnés aux écoles normales, l'an 3 de la République, Par Gaspard Monge, de l'Institut national, Baudoin, Imprimeur du Corps législatif et de l'Institut national. AN VII Paryż [1798/1799].*
- [7] Mycak Oleg, *Philibert de l'Orme (1514–1570). Prekursor rozpowszechniania rysunkowych technik stereotomii w praktyce architektonicznej*, „Architectus” 2002, nr 1(11), s. 61–79.
- [8] Mycak Oleg, *O potrzebie obecności historii geometrii w podręcznikach akademickich*, „Architectus” 2004, nr 1(15), s. 75–81.
- [9] Niemczyk Ernest, *Ambicje architektów średniowiecznych a granice sztuki geometrycznej*, [w:] *Z badań trzynastowiecznej architektury na Śląsku i w Czechach*, Prace Naukowe Instytutu Historii Architektury Sztuki i Techniki Politechniki Wrocławskiej nr 15, Seria: Studia i Materiały nr 8, Wrocław 1981.
- [10] *Nowy słownik kieszonkowy, Francuzko-Polsko-Niemiecki*, t. 3, L–Z, *Nowa przeyrzana i poprawna Edycyia*, chez Guillaume Théophile Korn, Breslau 1811.
- [11] Witruwiusz, *O architekturze ksiąg dziesięć*, PWN, Warszawa 1956.

Stereotomic stairs

The idea of stereotomic «draft» stairs and rectangular projections in the method of Monge

The process of coming into existence of the method of orthogonal projections used with the aim of graphic representation of building elements is composed of the knowledge of generations of master masons, engineers and architects. Stairs are a very important element. Here, leaving out the symbolic and functional meaning, the author considers graphic representations of such chosen types of their constructions which appear in stereotomic treaties containing technical instructions referring to rules of their realization. To be concise the author calls them *stereotomic stairs*. In treaties of Philibert de l'Orme and Amédée-François Fréziere, amongst others, occur “drafts” of vaults cre-

ating the construction of spiral stairs known as *vis St Gilles carrée* and *vis St Gilles ronde*. Although Gaspard Monge omitted them in his *Geometrie Descriptive*, his pupil Jean Pierre Nicolas Hachette took the trouble to present them in his treaty according to the principles of geometry. Continuing, in a certain sense, the disbelief of Jean Jacques Rousseau in only beneficent results of development, the author attempts to answer the question: did the use of descriptive geometry with the aim of showing the construction of *stereotomic stairs* cause that their graphic representations became clearer and more intelligible?