

MOSTY W TRAKTATACH ARCHITEKTONICZNYCH NA POCZĄTKU EPOKI NOWOŻYTNEJ

MAREK MISTEWICZ

STRESZCZENIE

W artykule omówiono pięć traktatów napisanych przez wielkich architektów i wynalazców włoskiego renesansu, szczególną uwagę poświęcając problematyce konstrukcji mostów. Twórcy renesansu wykorzystywali dorobek starożytności przywołując kanony budownictwa tego okresu. Oprócz nowej myśli w zakresie architektury, przestrzeni miejskiej, ogrodów, wojskowości zawartej w nowożytnych traktatach powstawały projekty stu-

dialne mostów, które znajdziemy w szkicach Leonarda da Vinci, traktatach Fausto Veranzio, innych twórców doby renesansu. Koncepcje te wykraczały ponad możliwości techniczne epoki, stąd mogły być realizowane dopiero po wielu, wielu latach.

Słowa kluczowe: epoka nowożytna, traktaty architektoniczne, mosty

BRIDGES IN ARCHITECTURAL TREATIES FROM THE BEGINNING OF THE MODERN PERIOD

ABSTRACT

The article discusses five treatises written by great Italian Renaissance architects and inventors with a focus on bridge structures. Renaissance creators made use of the achievements of antiquity by restoring the canons of building of that period. At the same time Leonardo da Vinci or Fausto Veranzio produced

bridge designs that were beyond the technical capabilities of their age. Centuries had to pass before those ideas were put into practice.

Keywords: modern period, architectural treaties, bridges

U początku epoki nowożytnej wielcy włoscy architekci poszukiwali inspiracji w starożytności. Analizowali formy, wymiary, proporcje i zdobnictwo greckich i rzymskich budowli, a wyniki studiów wprowadzali wprost do projektów pałaców miejskich, willi, a także nowych mostów budowanych w XV i XVI wieku, które często, zwłaszcza w miastach handlowych, zastępowały stare - drewniane. Dla nowej wiedzy o postrzeganiu starożytnej architektury nie bez znaczenia było odnalezienie w 1415 r. w klasztorze Saint Gallen rękopisu traktatu o architekturze napisanego pomiędzy rokiem 20 a 10 p.n.e. przez Pollio Marcusa Witruwiusza, p.t.: *De architectura libri Decem*¹. Nowy styl w architekturze, który narodził się pod koniec XV wieku we wło-

skiej Toskanii, przez dwa kolejne wieki migrował na północ i wschód Europy. Styl nazwany włoskim renesansem został wypromowany zarówno wskutek oddziaływania wspaniałych budowli, podziwianych przez podróżujących po Italii Europejczyków, jak i czytelnictwa bogato ilustrowanych traktatów o architekturze, napisanych przez twórczych architektów. Dzieło Witruwiusza stało się bowiem inspiracją i wzorem naśladowanym przez architektów czasów nowożytnych. W XVI i XVII wieku następował także rozwój w całej Europie działalności wydawniczej o niespotykanej dotąd skali. Zapoczątkowany został wynalezieniem techniki druku w holenderskim Harlemie i wydaniem w 1455 r. Biblii Gutenberga. Do ilustracji drukowanych ksiąg wynaleziono techniki

¹ P. M. Witruwiusz, *O architekturze ksiąg dziesięć*, *De architectura libri Decem*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1956.

druku wklęsłego: miedzioryt i akwafortę. Grafika wykonywana w technice miedziorytu umożliwiała realistyczne i bardzo precyzyjne przedstawianie budowli, a w tym również mostów. W Europie przełomu XVI i XVII wieku powszechnie czytano wydane drukiem traktaty, poświęcone również problematyce mostów, które napisali:

- Leon Battista Alberti: *Libri De' re aedificatoria decē*, wydany w 1485 r. po śmierci autora²,
- Sebastiano Serlio: *I sette libri dell'architettura*, wydany w 1547 r.³,
- Andrea Palladio: *I Quatro Libri dell' Architettura*, wydany w Wenecji w 1570 r.⁴,
- Vincenzo Scamozzi: *Dell'idea della architettura universale*, wydany po raz pierwszy w Wenecji w 1615 r.⁵,
- Fausto Veranzio: *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni* z 1616 r., wydany również w Wenecji⁶.

Najstarszy, nowożytny traktat o architekturze wzorowany na dziele Witruwiusza napisał **Leon Battista Alberti** (1404–1472). Urodzony w Genui malarz, poeta, muzyk, i filozof, a także architekt był autorem pierwszego renesansowego traktatu poświęconego malarstwu, w którym w sposób naukowy sformułował zasady perspektywy. W kolejnym traktacie zatytułowanym *Ksiąg dziesięć o sztuce budowania* znajdujemy najdawniejsze wskazówki gdzie i jak należy budować mosty. Rozdział VI księgi czwartej dzieła traktuje „o mostach drewnianych i kamiennych, o filarach, sklepieniach, łukach, węglach, brzegach, zwornikach, skowach, nawierzchni i jej przekroju”. „Most stanowi z pewnością najważniejszą część drogi”, czytamy już na wstępie tego rozdziału⁷.

Jako przykład mostu drewnianego opisał Alberti most przez Ren koło dzisiejszej Koblencji, zbudowany przez Gajusza Juliusza Cezara w 55 roku p.n.e. podczas wojen galijskich. Cezar budując podpory mostu „dwa bierwiona grubości półtorej stopy i w dole nieco zaostrzone łączył w odległości dwóch stóp jedno od drugiego”. Dwie pary takich bierwion, wbitych w dno rzeki „łączył, kładąc na nie belki gru-

bości dwóch stóp, długości równej odległości między wbitymi bierwionami”. Na tak skonstruowanych podporach ułożono belki, „które się mijały, a na nich warstwy żerdzi i faszyny”⁸.

Pisząc o mostach kamiennych wiele miejsca poświęcił Alberti lokalizacji podpór zalecając wybór skalistych brzegów oraz miejsc, gdzie woda płynie najwolniej, ustalanych podczas obserwacji wody powodziorowej albo spływu orzechów rzuconych w wodę. Jego zdaniem „grubość filarów powinna odpowiadać czwartej części wysokości mostu”⁹. Dalej czytamy, że „Sklepienia i łuki muszą być niezwykle mocne i wytrzymałe, zarówno z uwagi na inne sprawy, jak i ze względu na stałe silne wstrząsy, powodowane przejazdem wozów”¹⁰. Za najmocniejsze uznawał łuki pełne, kiedy jednak okazały się zbyt wysokie, stosował łuki odcinkowe. „Rozpiętość zaś łuku powinna być co najmniej cztery, a co najwyżej sześć razy większa od grubości filara”¹¹.

W rozdziale VI księgi ósmej dzieła Alberti pisze „jak należy przyozdabiać bramy, port, mosty, łuki, skrzyżowania dróg i rynki”. Opisując dach przekrywający Ponte Elio (znany dziś jako Most Świętego Anioła w Rzymie) wsparty na 42 marmurowych kolumnach, pokryty miedzią i pięknie przyozdobiony, zaleca wzmocnienie balustrad mostów kwadratowymi piedestałkami, na których można następnie wznosić kolumny o wysokości równej szerokości mostu. „Wysokość balustrady wraz z cokołem i *climatum* powinna wynosić cztery stopy” – pisał Alberti. „Chodniki dla użytku kobiet i pieszych” znajdujące się po obu stronach jezdni mostu (wyłożonej krzemionką) „powinny być o dwa stopnie wyższe niż droga środkowa”¹². Zalecenia Albertiego z pewnością znalazły zastosowanie przy projektowaniu większości mostów w epoce renesansu, a ich ślad można również odnaleźć w tworzonych współcześnie przepisach budowlanych.

Najwybitniejszym artystą, architektem, konstruktorem i wynalazcą przełomu XV i XVI wieku był z pewnością **Leonardo di ser Piero da Vinci** (1452–

² L. B. Alberti, *Ksiąg dziesięć o sztuce budowania, Libri De Re Aedificatoria Decem*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Kraków 1960.

³ F. M. da Forli, S. Serlio, *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia 1540.

⁴ A. Palladio, *Cztery Księgi o Architekturze, I Quatro Libri dell' Architettura*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1955.

⁵ V. Scamozzi, *Dell'idea della architettura universale*, Per Girolamo Albrizzi in Venezia, MDCCXIV.

⁶ F. Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983.

⁷ L. B. Alberti, op. cit., s. 109.

⁸ op. cit., s. 109.

⁹ op. cit., s. 111.

¹⁰ op. cit.

¹¹ op. cit., s. 110-112.

¹² op. cit., s. 225-226.



1. *Kodeks Atlantycki (Codex Atlanticus, Biblioteca Ambrosiana)* i autoportret Leonarda da Vinci z lat 1510–1515. Biblioteka Reale di Torino, nr inw. 15571 za <http://en.wikipedia.org/>

1. *Codex Atlanticus (Ambrosiana Library)* and a self-portrait by Leonardo da Vinci from 1510–1515. Royal Library of Turin, inv. no. 15571, from <http://en.wikipedia.org/>

1519) po latach uznany geniuszem wszech czasów. Po wieloletniej praktyce w pracowni malarza i rzeźbiarza Andrea del Verrocchia we Florencji w 1485 r. zatrudnił go, w roli nadwornego malarza i inżyniera, władca Mediolanu Ludwik Sforza¹³. Na dworze księcia w latach 1485–1490 powstają najwspanialsze wynalazki w dziedzinie inżynierii: machina latająca, wóz pancerny, śruba powietrzna i most obrotowy¹⁴. Most zwodzony z przęsłem obrotowym, o konstrukcji drewnianej, łukowej miał być wyposażony w pylon, wokół którego następował obrót i po dwa odciągi linowe od strony przęsła i od strony bardzo rozbudowanego przyczółka.

Swoich licznych, najczęściej niedokończonych projektów Leonardo nigdy nie opracował i nie wy-

dał drukiem w formie uporządkowanych traktatów¹⁵. Jego luźne notatki, szkice i rysunki, przejęli spadkobiercy, a w 1588 r. trafiły do rąk rzeźbiarza i kolekcjonera sztuki Pompeo Leoni (1533–1608). Za jego sprawą w 1604 roku w Mediolanie ze 1119 kart z pracami Leonarda powstał *Codex Atlanticus* (il. 1), a następnie kolejne kodeksy¹⁶. Wśród „Disegni di macchine et delle arti secreti et altre cose di Leonardo Da Vinci raccolti da Pompeo Leoni” można odnaleźć projekty wielu mostów:

- dwa drewniane mosty do szybkiego montażu, o konstrukcji leżajowej (belkowej), na podporach koźlowych (il. 2),
- most zwodzony z przęsłem obrotowym o konstrukcji łukowej (il. 3),

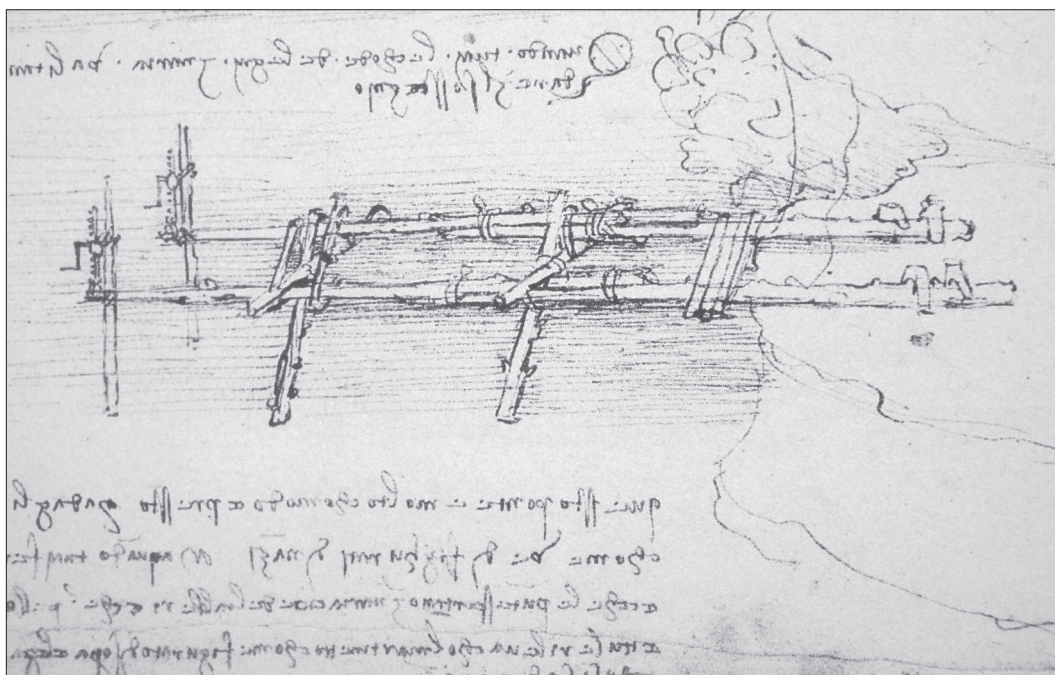
¹³ W Mediolanie Leonardo namalował słynny portret Cecylii Gallerani, znany jako „Dama z gronostajem”, prowadził studia architektoniczne budowli na planie centralnym i kopuły opartej na bębnie dla mediolańskiej katedry. Za F. Zöllner, *Leonardo da Vinci Dzieła wszystkie*, Taschen GmbH, Kolonia 2011, s. 82-83, 94-95.

¹⁴ F. Zöllner, op. cit., s. 570-657.

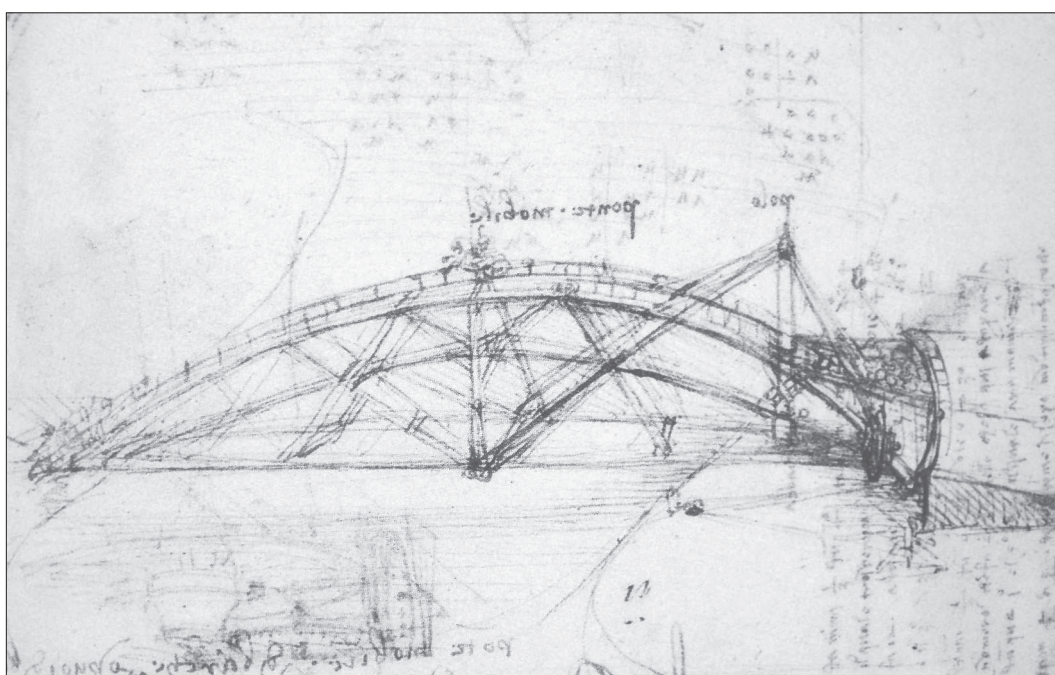
¹⁵ W związku z zajęciem Mediolanu przez Francuzów, po 1499 r. Leonardo przeniósł się do Mantui i Wenecji, aby ostatecznie powrócić do Florencji. Dla Cesara Borgii wykonywał prace

z zakresu architektury, inżynierii wojskowej i wodnej. Ostatnie twórcze lata spędził Leonardo na dworze francuskim Franciszka I Walezjusza, a zmarł w podarowanej przez króla rezydencji w Cloux.

¹⁶ Dzieła te odziedziczył Galeazzo Arconati, który w roku 1637 przekazał je do słynnej Biblioteka Ambrosiana w Mediolanie. Z Włoch wywozły je do Francji wojska Napoleona Bonaparte i tylko Kodeks Atlantycki powrócił po Kongresie Wiedeńskim do Italii.



2. Most drewniany na do szybkiego montażu wg projektu Leonarda da Vinci. *Codex Atlanticus*, karta 55r, Biblioteca Ambrosiana za F. Zöllner, *Leonardo da Vinci Dzieła wszystkie*, Taschen GmbH, Kolonia 2011, s. 636
2. Timber bridge for fast assembly according to Leonardo da Vinci's design. *Codex Atlanticus*, sheet 55r, Ambrosiana Library from F. Zöllner, *Leonardo da Vinci Dzieła wszystkie*, Taschen GmbH, Cologne 2011, p. 636



3. Most zwodzony o konstrukcji łukowej, obrotowej wg Leonarda da Vinci. *Codex Atlanticus*, karta 855r, Biblioteca Ambrosiana za F. Zöllner, *Leonardo da Vinci Dzieła wszystkie*, Taschen GmbH, Kolonia 2011, s. 637
3. Movable bridge of a swing arch superstructure by Leonardo da Vinci. *Codex Atlanticus*, sheet 855r, Ambrosiana Library from F. Zöllner, *Leonardo da Vinci Dzieła wszystkie*, Taschen GmbH, Cologne 2011, p. 637

• czteroprzęsłowy most podwieszony z wieloma pylonami (il. 4), a także przeznaczone do celów wojskowych: dwa mosty pływające (pierwszy na łodziach, a drugi prawdopodobnie na pontonach), tymczasowy most samojezdny na kołach i dwa mosty służące do zdobywania murów obronnych, oba o konstrukcji kłapowej na podporze samojezdnej¹⁷.

Dwanaście tomów dzieł Leonarda nazywanych manuskryptami paryskimi (od A do M) jest przechowywanych we Francji. W liczącym 90 stron *Manuskrypcie Paryskim B* znajdują się studia architektoniczne miasta idealnego - „La città Ideale”, prowadzone przez Leonarda w latach 1487–1490 podczas pobytu na dworze księcia Sforzy w Mediolanie¹⁸. Epidemia, która panowała tam w latach 1484–1485, zainspirowała artystę. Ze względów higienicznych zaprojektował miasto idealne na wydzielonych poziomach: wyższym dla pieszych i niższym z rynsztokami dla pojazdów, które nie mogło obywać się bez wielu mostów i wiaduktów. W studiach miasta idealnego znajdują się koncepcje mostów: kamiennego łukowego i drewnianego-kratownicowego o pasach równoległych (il. 6)¹⁹, ale na szczególne zainteresowanie zasługuje przesło o konstrukcji zastrzałowo-wieszarowej, niespotykanej w znanych mostach z tego okresu, pokazane na rysunku oznaczonym numerem 23 (il. 5)²⁰. Czy podobna konstrukcja została więc zastosowana w zbudowanym w 1500 r. Moście Niemieckim przez Wisłę w Toruniu?²¹

W *Manuskrypcie Paryskim* oznaczonym literą *L*, który zawiera 94 strony notatek, szkiców i rysunków z lat 1497-1502, zilustrowano koncepcję jednego z najlepiej znanych mostów Leonarda da Vinci. Szkic pokazuje konstrukcję łukową o wielkiej roz-

piętości (il. 7)²². 3 lipca, przypuszczalnie w 1503 roku, Leonardo wysłał list do Sułtana Bayezida II, w którym zaproponował przekroczenie zatoki Złotego Rogu w cieśninie Bosfor (z Galaty do Stambułu) mostem. „Wzniosę go tak wysoko niczym łuk, tak że nikt nie odważy się po nim przejść z powodu jego wysokości. (...) Tak to zrobię, że statek z rozpiętym żaglem będzie mógł przepłynąć pod spodem”²³ napisał Leonardo. Według najnowszych badań rysunku zamieszczonego w manuskrypcie, „konstrukcję mostu tworzą dwa sklepienia w kształcie łuków kołowych”, wykonane z drewna, które po połączeniu pionowymi ścianami o zmiennej wysokości tworzą w przekroju poprzecznym drewnianą skrzynkę. Całkowita długość mostu miała wynosić 350 m (600 łokci), szerokość 23 m (40 łokci), a rozpiętość wyniesionego prawie 41 m (70 łokci) nad lustrem wody przeszła aż 233 m (400 łokci)²⁴.

Rzymskie mosty łukowe z kamienia opisał **Sebastiano Serlio** (1475–1554). Pochodzący z Bolonii wybitny architekt epoki manieryzmu studiował w Rzymie u Baldassare Peruzziego²⁵. W wydanej w roku 1540 w Wenecji przez Francesco Marcolino da Forli i Sebastiano Serlio księdze *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo* zamieścił ilustracje czterech starożytnych mostów w Rzymie, które nazwał: Ponte Palatini, Pons Milulus, Ponte Elio i Ponte Tarpeio; wszystkie o konstrukcjach kamiennych łukowych²⁶:

• Pons Aemilius nazywany przez Serlia: Ponte Palatini, Ponte dei Senatori, a także Ponte Santa Maria zbudowali cenzorzy M. Aemilius Lepidus i M. Fulvius Nobilior w 179 roku p.n.e.²⁷. Ten zapewne pierwszy kamienny most łukowy przez Tybr w Rzymie składa się z pięciu przęseł bogato zdobionych płaskorzeźbami (il. 8)²⁸,

¹⁷ P. Leoni, *Disegni di macchine et delle arti secreti et altre cose di Leonardo Da Vinci raccolti da Pompeo Leoni*, Milano 1604.

¹⁸ F. Zöllner, op. cit., s. 554-564.

¹⁹ Z. Wasiutyński, *O architekturze mostów*, PWN, Warszawa 1971, s. 271.

²⁰ Z. Wasiutyński, op. cit., s. 271.

²¹ Na podstawie rysunków nieznanego autora z 1631 r. i angielskiego podróżnika Petera Mundy z 1643 r. opracowano prawdopodobny widok toruńskiego mostu sprzed 1632 r. Analogie do rysunku Leonarda są zaskakujące, choć trudno jedynie na tej podstawie budować bardziej stanowcze wnioski; za M. Mistewicz, *XVII-wieczne mosty przez środkowo-dolną Wisłę w świetle ikonografii, kartografii i źródeł pisanych*, Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej 2012, praca niepublikowana, s. 137–138.

²² L. da Vinci, *Manuskrypt L*, karta 66r, Bibliothèque de l'Institut de France.

²³ Kopię listu znajdującą się w Stambule w pałacu Topkapi (nr dokumentu E 6184) wg F. Babinger, *Vier Bauvorschlage Leonardo da Vinci's an Sultan Bajazid II (1502/3.)*, „Nachrichten Der Akademie Der Wissenschaften in Göttingen”, 1952, nr 1, przetłumaczył prof. T. Majda z Uniwersytetu Warszawskiego, za J. Rymśza, *O kładce dla pieszych wzorowanej na projekcie Leonarda da Vinci*, „Inżynieria i Budownictwo”, 2009, nr 11, s. 640.

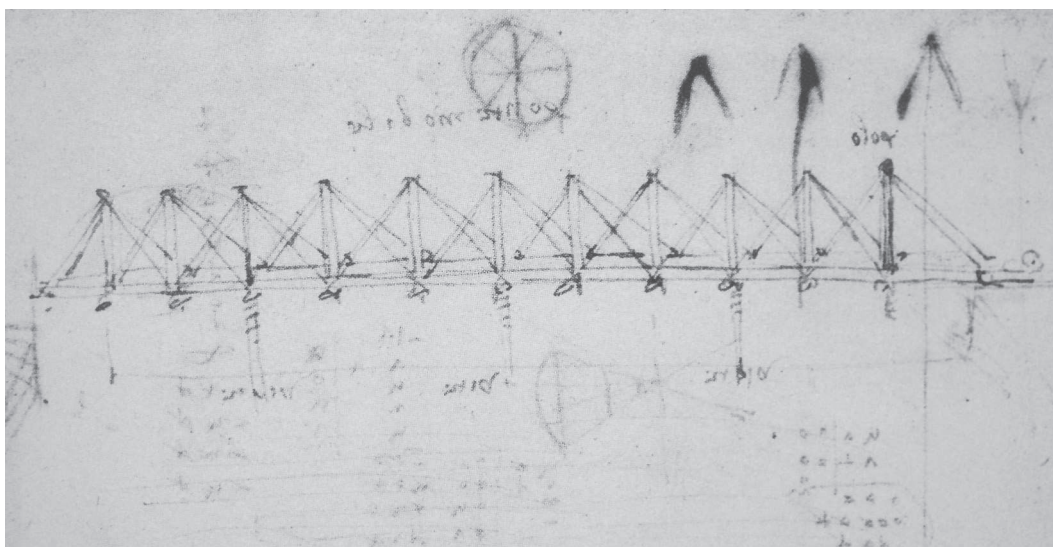
²⁴ J. Rymśza, op. cit., s. 641.

²⁵ Następnie pracował w Wenecji i na dworze francuskim Franciszka I Walezjusza w Fontainebleau.

²⁶ F. M. da Forli, S. Serlio, *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia 1540, s. 86–87.

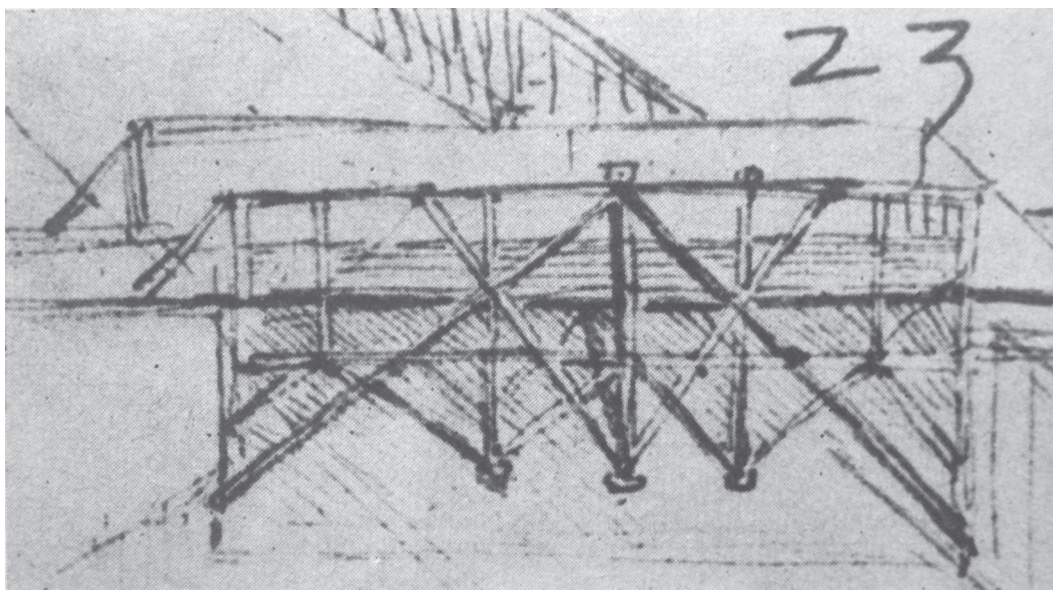
²⁷ Na kamiennych filarach mostu najpierw oparto przeszła drewniane, aby w roku 142 p.n.e. wymienić je na kamienne.

²⁸ C. O'Connor, *Roman bridges. With photographs, sketches and diagrams by the author*, Cambridge University Press, Great Britain 1993, s. 67.



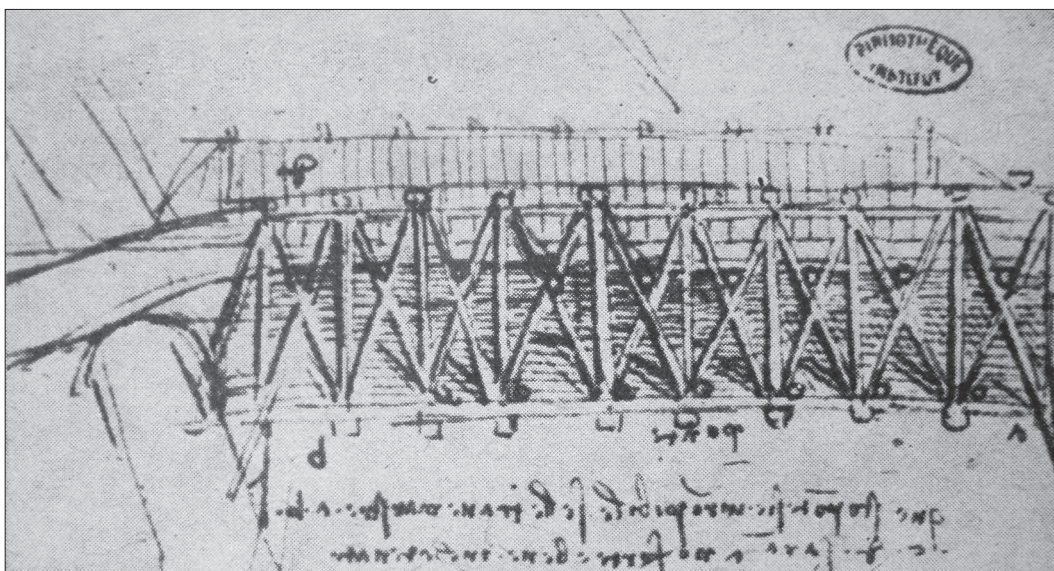
4. Drewniany most kratownicowy-jednopasowy wg Leonarda da Vinci. Codex Atlanticus, karta 855r, Biblioteca Ambrosiana za F. Zöllner, *Leonardo da Vinci Dzieła wszystkie*, Taschen GmbH, Kolonia 2011, s. 637

4. Timber one-chord truss bridge by Leonardo da Vinci. Codex Atlanticus, sheet 855r, Ambrosiana Library from F. Zöllner, *Leonardo da Vinci Dzieła wszystkie*, Taschen GmbH, Cologne 2011, p. 637



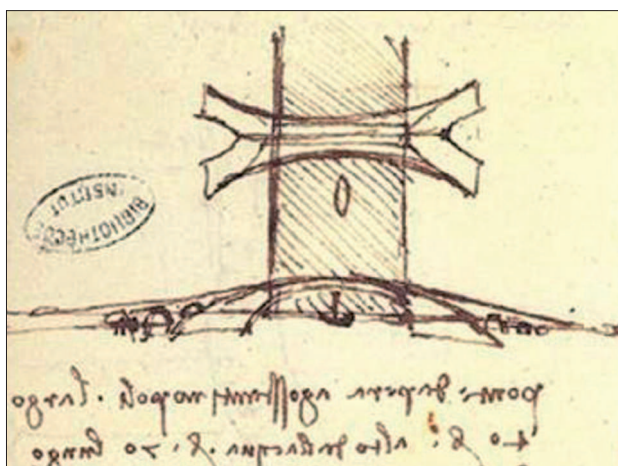
5. Drewniany most zastrzałowo-wieszarowy ze studiów architektonicznych miasta idealnego Leonarda da Vinci z lat 1487–1490. *Manuskrypt B, karta 23*, Bibliothèque de l'Institut de France, za Z. Wasiutyński, *O architekturze mostów*, PWN, Warszawa 1971, s. 271

5. Timber strut-truss bridge structure from the Studies on Ideal City by Leonardo da Vinci from 1487–1490. *The manuscript B, sheet 23*, Library of the Institute de France, from Z. Wasiutyński, *O architekturze mostów*, PWN, Warszawa 1971, p. 271



6. Most kratownicowy, o dwóch pasach równoległych, ze studiów architektonicznych miasta idealnego Leonarda da Vinci z lat 1487–1490. *Manuskrypt B*, Bibliothèque de l'Institut de France, za Z. Wasiutyński, *O architekturze mostów*, PWN, Warszawa 1971, s. 271

6. Truss bridge with two parallel chords from the Studies on Ideal City by Leonardo da Vinci from 1487–1490. *The manuscript B*, Library of the Institute de France, from Z. Wasiutyński, *O architekturze mostów*, PWN, Warszawa 1971, p. 271



7. Projekt mostu łukowego przez Złoty Róg wg. Leonarda da Vinci z ok. 1502 r. *Manuskrypt L*, karta 66r, Bibliothèque de l'Institut de France, za <http://commons.wikimedia.org/>

7. Design of an arch bridge over Golden Horn by Leonardo da Vinci from around 1502. *Manuscript L*, sheet 66r, Library of the Institute de France, from <http://commons.wikimedia.org/>

- Pons Milulus narysowany przez Serlia, znany również pod nazwą Ponte Milvio, zbudował Gaius Claudius Neron w 207 roku p.n.e. w ciągu drogi via Flaminia²⁹. Most pokazany na rycinie ma cztery przęsła łukowe, których rozpiętości wynosiły od 15 do 24 m, a szerokość 8,5 m³⁰,

- Najobszerniej opisał Serlio zbudowany w 134 r. p.n.e. za czasów panowania cesarza Hadriana most nazwany jego drugim imieniem Ponte Elio lub Pons Aelius, znany obecnie jako Most Świętego Anioła³¹. Most pokazany na rycinie składa się z ośmiu przęseł kamiennych: trzech o rozpiętościach 18 m, dwóch po 7,5 m i pozostałych po 3,5 m (il. 9)³². Na rycinie Serlia nie widać już wspianiałej kolumnady przekrytej dachem, o której wcześniej napisał Alberti,

- Ponte Tarpeio, znany później jako Pons Fabricius, a obecnie Ponte dei Quattro Capi zbudował curator viarum Quintus Fabricius w roku 62 p.n.e. Pokazany na rycinie most przez odnogę Tybru - Isola Tiberina, o szerokości 5,5 m i długości 62 m pro-

²⁹ Po zniszczeniu przez Kartagińczyków most odbudował w roku 110 p.n.e. cenzor Marcus Aemilius Scaurus, a następnie cesarz August ozdobił go łukiem triumfalnym.

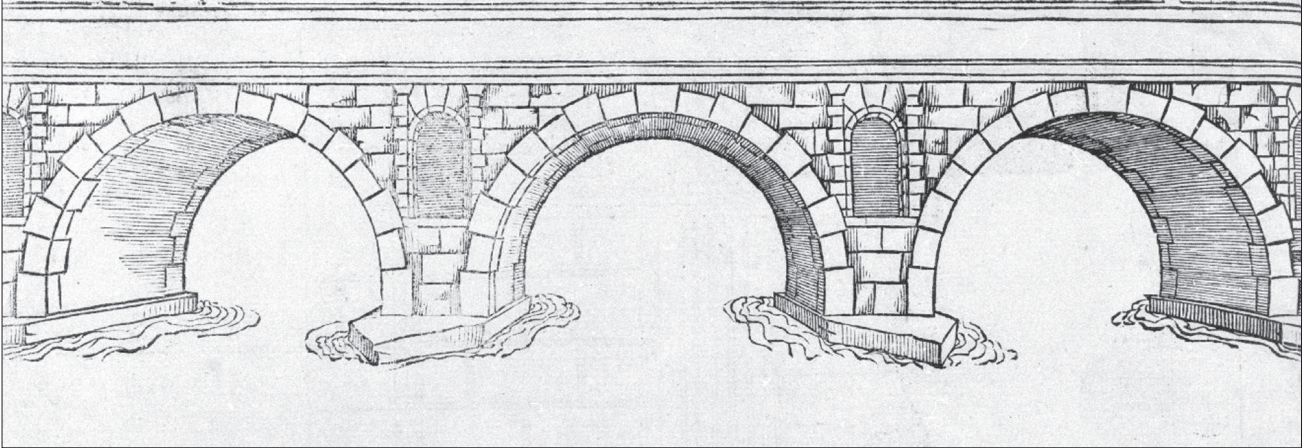
³⁰ A. Rosset, *Starożytne drogi i mosty*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970, s. 160.

³¹ Most łączył mauzoleum Hadriana z Polem Marsowym.

³² A. Rosset, op. cit., s. 159.

³³ C. O'Connor, op. cit., s. 66.

Questo ponte già si diceua de i Senatori , altri lo diceuano ponte Palatino, ma al presente si dice ponte Santa Maria, & ancho ponte Sisto.

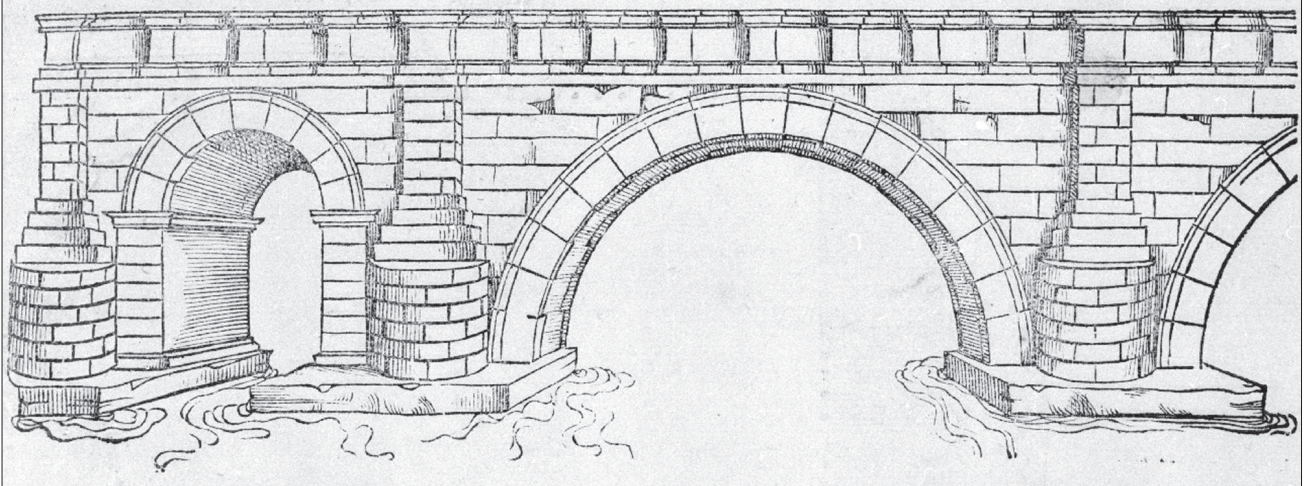


8. Most kamienny Aemilius przez Tybr w Rzymie wg Sebastiano Serlio. S. Serlio, *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia 1540, s. 86, Bibliotheca Hertziana

8. Aemilius stone bridge over the Tiber River in Rome by Sebastiano Serlio. S. Serlio, *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia 1540, p. 86, Bibliotheca Hertziana

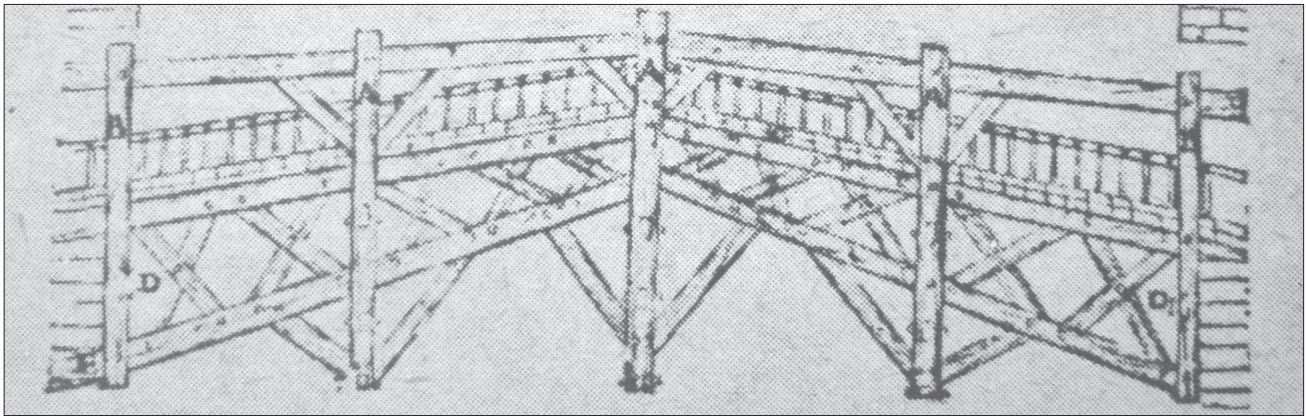


Ono in Roma molti ponti fatti da i Romani antichi, & ancho fuori di essa, & in piu parti d'Italia ne sono in diuersi luoghi: de i quali io non tratterò, ma solamente mostrerò la inuentione di quattro, da i quali si potrà comprendere il modo, che teneuano gli antichi a fare i suoi ponti. Il ponte qui sotto si dice ponte Sant'angelo, percioche è sopra'l Teuere appresso castel Sant'angelo: il quale fu il sepolcro d' Adriano, et a i tempi moderni è stato ridotto in fortezza, e si chiamaua anticamente ponte Elio tolto il nome da Elio Adriano.



9. Most kamienny Świętego Anioła przez Tybr w Rzymie wg Sebastiano Serlio. S. Serlio, *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia, 1540, s. 87, Bibliotheca Hertziana

9. Sant'Angelo stone bridge over the Tiber River in Rome by Sebastiano Serlio. S. Serlio, *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia, 1540, p. 87, Bibliotheca Hertziana



10. Most drewniany o ustroju bezładnym wg Sebastiano Serlio. S. Serlio *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia, 1540, za Z. Wasiutyński, *O architekturze mostów*, PWN, Warszawa 1971, s. 271

10. Timber bridge of disorderly superstructure system according to Sebastiano Serlio. S. Serlio *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia, 1540, from Z. Wasiutyński *O architekturze mostów*, PWN, Warszawa 1971, p. 271

wadzi na wyspę dwoma długimi przęsłami o rozpiętościach 24,2 i 24,5 m³³.

W dziele Serlia znajduje się również rysunek drewnianej więzby dachowej, a tuż pod nią rysunek drewnianego przęsła mostowego. Wobec zastosowania w jednym przęśle wielu różnych rozwiązań konstrukcyjnych, ten ustrój mostu drewnianego został określony jako bezładny (il. 10)³⁴.

Największą liczbę nowożytnych projektów mostów zawiera dzieło **Andrea Palladio** (Andrea di Pietro della Gondola, 1508–1580), architekta, który budował także mosty³⁵. W 1560 r. zrealizował drewniany most przez rzekę Cismone koło Florencji, w 1569 r. drewniany most przez Brentę w Bassano, a ok. 1580 r. kamienno-ceglany most łukowy przez Tesinę w Tori di Quartesolo.

W Wenecji Palladio wydał w 1570 r. *Cztery księgi o architekturze*. Po raz pierwszy narysował i, podobnie jak Alberti, opisał obszernie most przez Ren zbudowany przez Gajusza Juliusza Cezara. W księdze trzeciej zamieścił rysunki jedenastu konstrukcji mostowych, w tym czterech kratownic drewnianych. Pokazał też rozwiązanie, zastosowane w moście przez Cismone, z dwoma drewnianymi trapezowymi wieszarami o pięciu stołcach usztywnionych krzyżulcami, o rozpiętości 100 stóp weneckich, czyli około 30 m (il. 11).

Zainteresowanie wzbudza inny projekt drewnianej kratownicy jednoprzęsłowej, o pasach równoległych, ukształtowanej w łuku pionowym (il. 12)³⁶. Palladio podaje wysokość tej konstrukcji jako równą jedenastej części szerokości przekraczanej rzeki. Opisał i narysował również most o konstrukcji trapezowo zastrzałowej, kryty dachem przez Brentę w Bassano, który składa się z pięciu przęseł o rozpiętościach 34 ¼ stopy (ok. 10 m) (il. 13)³⁷.

W traktacie został też opisany starożytny most kamienny przez rzekę Bacchiglione w Wicenzie. Odbudowany w czasach nowożytnych, składał się z trzech łuków, dwóch o rozpiętości po 22 ½ stopy i utorowego 30 stóp (ok. 9 m) (il. 14). „Łuki mają w strzałce trzecią część swej średnicy; szerokość ich archiwolty wynosi dziewiątą część światła łuków mniejszych, a dwunastą część łuku środkowego; Profilowane są na kształt architrawy” – napisał Palladio³⁸.

W dziele Palladia znajdujemy też projekt mostu kamiennego według jego pomysłu (il. 15). Trójprzęsłowa, łukowa konstrukcja o proporcjach przyjętych jak we wcześniej opisywanych mostach starożytnych, miała zostać wyposażona w trzy przypominające portyki loggie: jedna nad środkowym przęsłem i dwie nad przyczółkami oraz w sześć rzędów kramów kupieckich. Most zaprojektował Palladio „pośrodku jednego z największych i najdostojniejszych

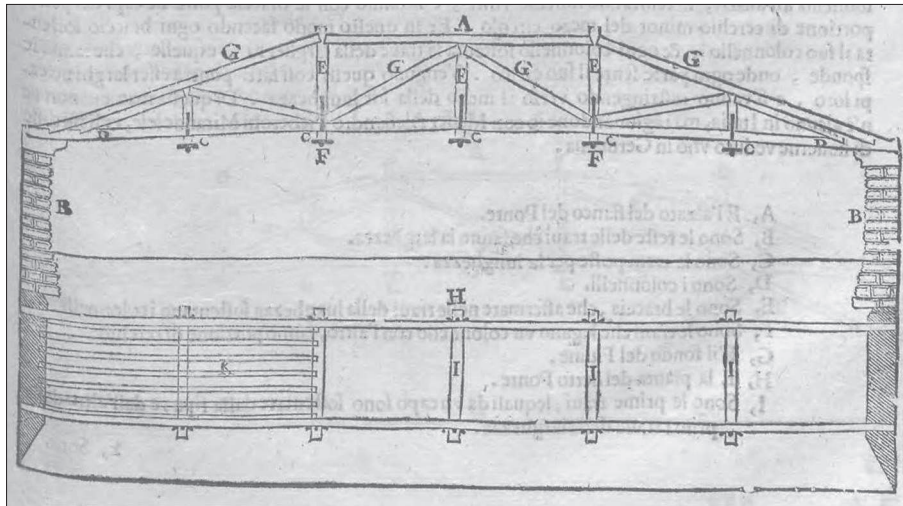
³⁴ Z. Wasiutyński, op. cit., s. 271.

³⁵ Syn rzemieślnika z Padwy stał się jednym z czołowych twórców włoskiego renesansu. Wykonał wiele projektów architektonicznych willi, pałaców miejskich i kościołów w rejonie Veneto. Od 1570 r. Palladio był zaangażowany przez Republikę Wenecką jako doradca w sprawach architektury.

³⁶ Konstrukcja jest wyraźnie podobna do konstrukcji, którą Lewis Wernwag zastosował w moście Colossus 250 lat później. Za D. J. Brown, *Mosty, trzy tysiące lat zmagania z naturą*, Arkady, Warszawa 2007, s. 36.

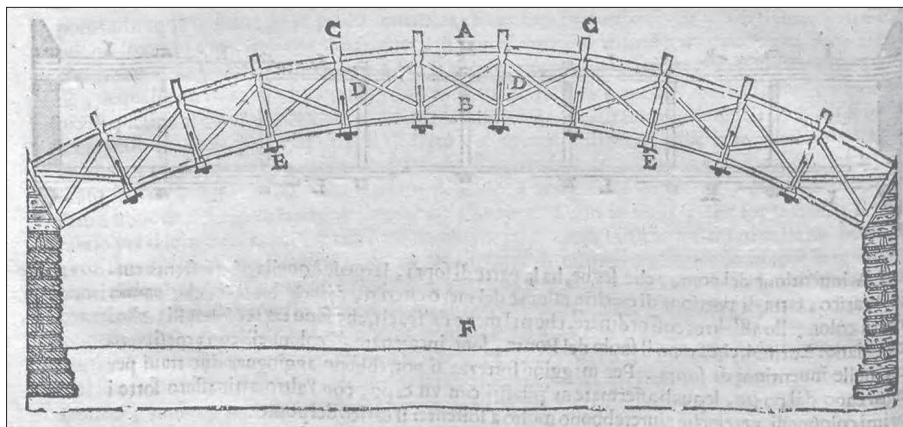
³⁷ A. Palladio, op. cit., s. 167-171.

³⁸ op. cit., s. 176.



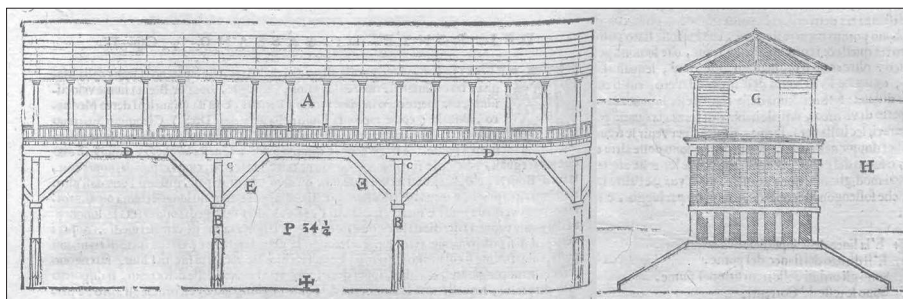
11. Most drewniany, kratownicowy przez rzekę Cismone wg projektu Andrea Palladio. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, s. 13, Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej

11. Timber truss bridge over the Cismone River according to the design of Andrea Palladio. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, p. 13, Main Library of Gdansk University of Technology



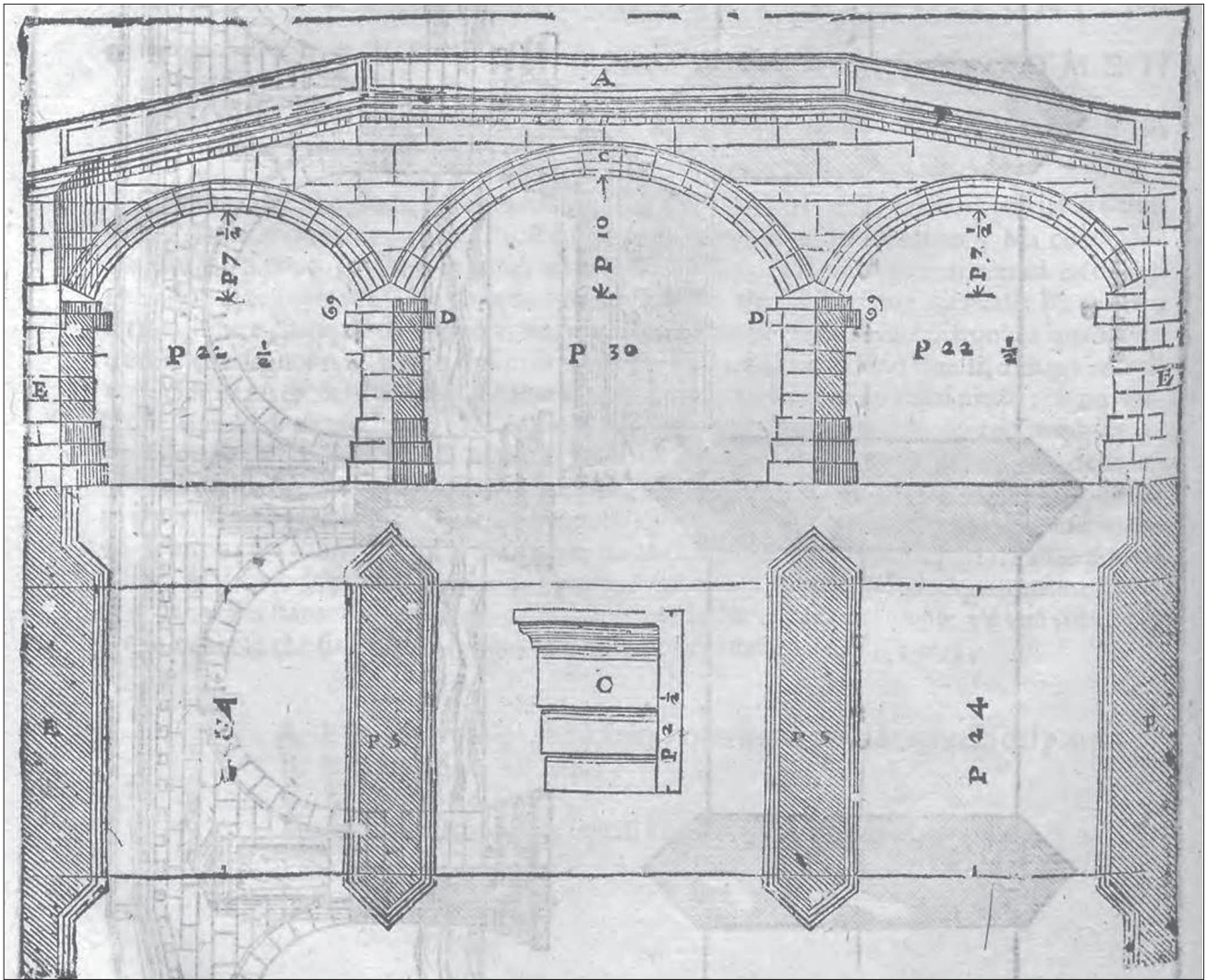
12. Drewniany most łukowy wg projektu Andrea Palladio. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, s. 16, Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej

12. Timber arch bridge according to the design of Andrea Palladio. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, p. 16, Main Library of Gdansk University of Technology



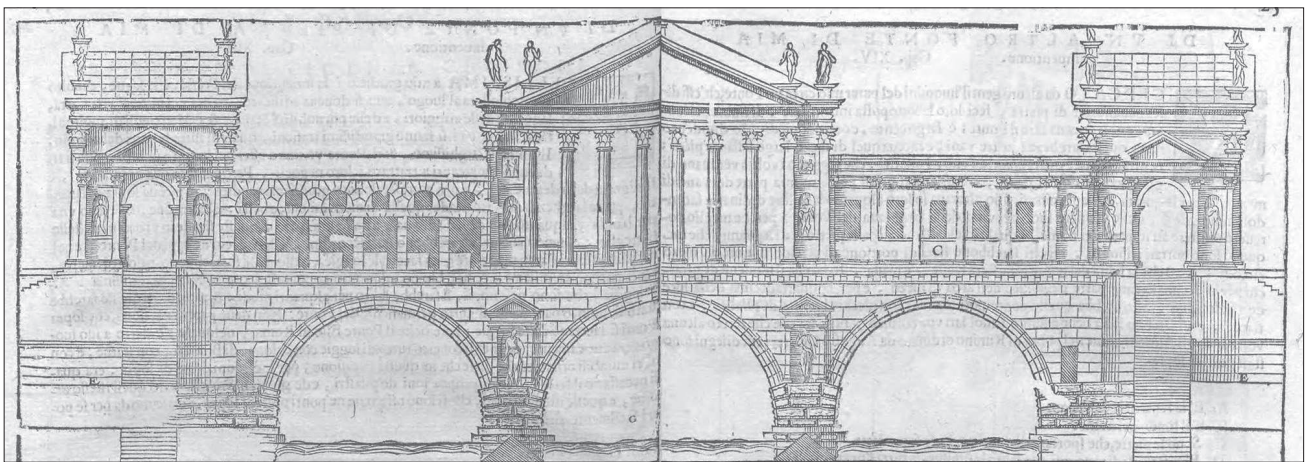
13. Most drewniany przez Brentę w Bassano zbudowany wg projektu Andrea Palladio. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, s. 18, Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej

13. Timber bridge over the Brenta River erected according to the design of Andrea Palladio. A. Palladio *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, p. 18, Main Library of Gdansk University of Technology



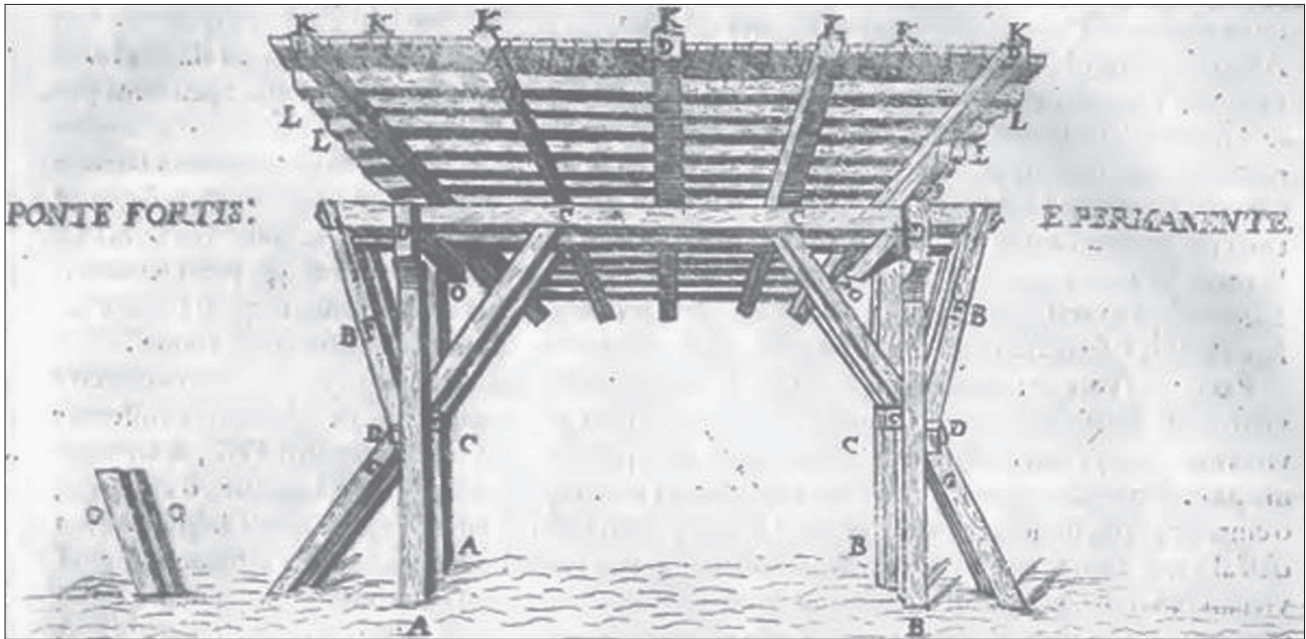
14. Starożytny most kamienny przez rzekę Bacchiglione w Vicenzie. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, s. 22, Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej

14. Ancient stone bridge over the Bacchiglione River in Vicenza. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, p. 22, Main Library of Gdansk University of Technology



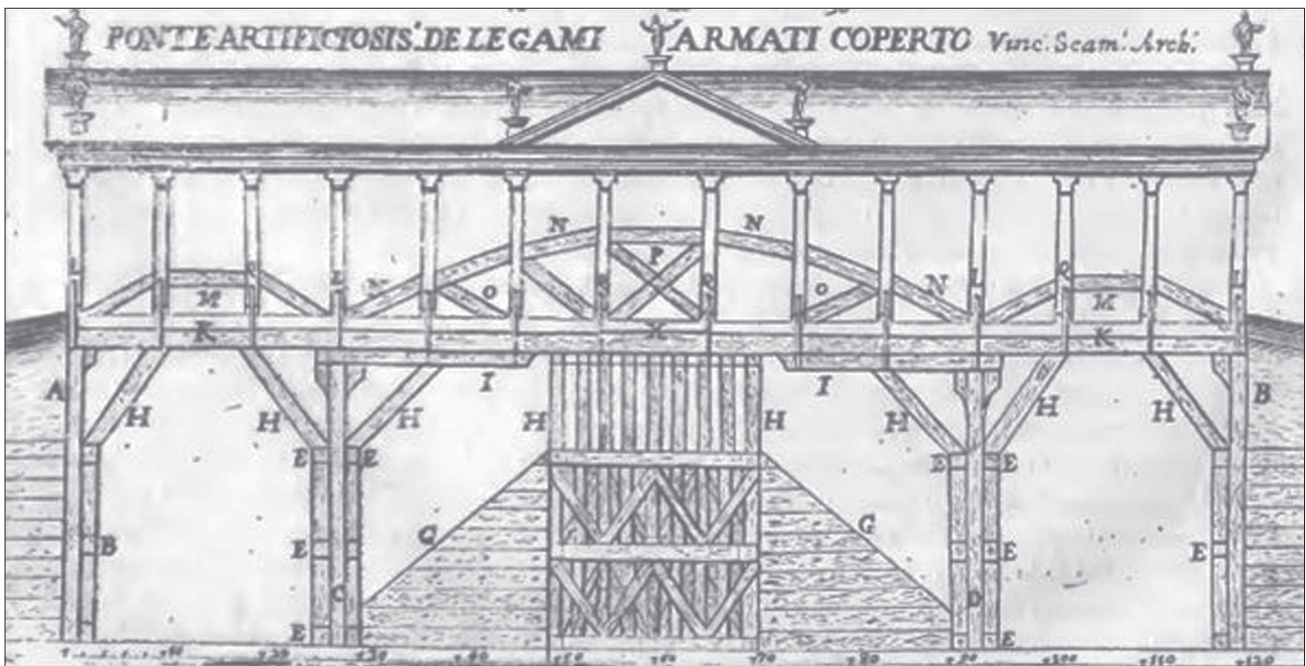
15. Projekt mostu kamiennego według pomysłu Andrea Palladio. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, s. 24-25, Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej

15. Design of a stone bridge according to the solution of Andrea Palladio. A. Palladio, *Il Terzo Libro dell' Architettura di Andrea Palladio*, Venetia 1642, p. 24-25, Main Library of Gdansk University of Technology



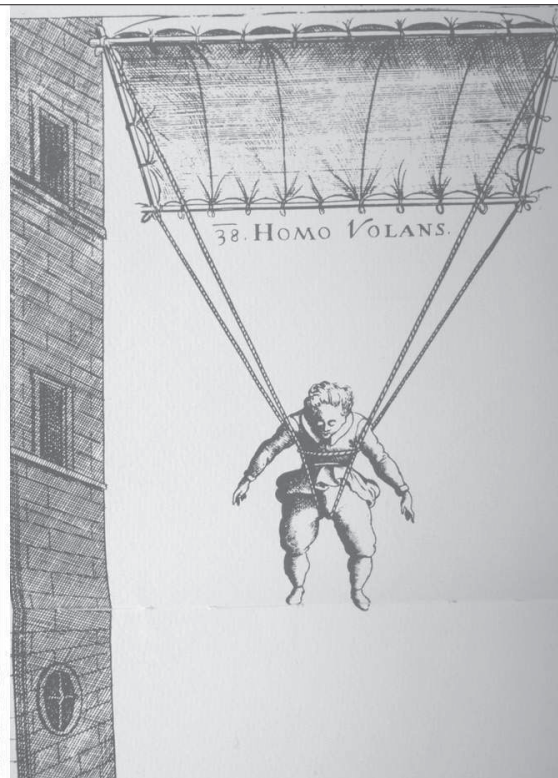
16. Drewniany most belkowy na podporach palowych wg Scamozziego. V. Scamozzi, *Dell'idea della architettura universale*, Per Girolamo Albrizzi in Venezia, MDCCXIV, s. 348

16. Timber beam bridge on pile supports according to Scamozzi. V. Scamozzi, *Dell'idea della architettura universale*, Per Girolamo Albrizzi in Venezia, MDCCXIV, p. 348



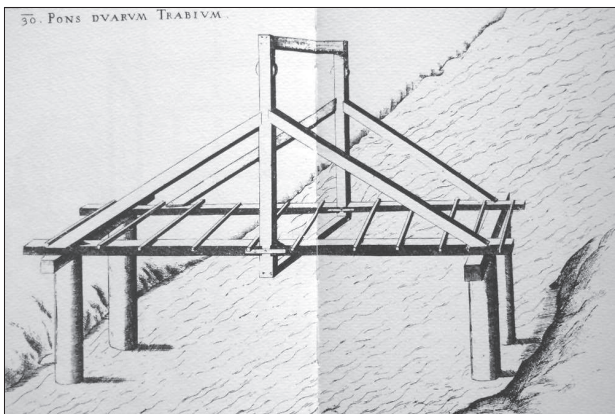
17. Drewniany most kratownicowy zakryty dachem zaprojektowany przez Scamozziego. V. Scamozzi, *Dell'idea della architettura universale*, Per Girolamo Albrizzi in Venezia, MDCCXIV, s. 348

17. Timber truss bridge covered with a roof according to the design of Scamozzi. V. Scamozzi *Dell'idea della architettura universale*, Per Girolamo Albrizzi in Venezia, MDCCXIV, p. 348



18. Fausto Veranzio (autor nieznany za <http://en.wikipedia.org/>) i jego skok na spadochronie. *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, ryc. 38

18. Fausto Veranzio (unknown author after <http://en.wikipedia.org/>) and his parachute jump. *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, Fig. 38



19. Wieszarowe przęsło mostu wg Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, ryc. 30

19. Triangle-truss bridge span according to Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, Fig. 30

miast Italii, metropolii wielu innych miast i ośrodka handlu z wszystkimi niemal częściami świata”³⁹. Gdzie miał być zbudowany tak piękny most? Zapewne w Wenecji, gdzie w 1587 roku o realizację projektów Ponte Rialto zabiegali u władz miejskich Vincenzo Scamozzi oraz Antonio da Ponte⁴⁰.

Autorem traktatu o architekturze, wydanego po raz pierwszy w Wenecji w 1615 r., w którym również poruszono problematykę mostów był **Vincenzo Scamozzi** (1548–1616)⁴¹. W dziele *Dell'idea della architettura universale* w części drugiej księgi ósmej znajduje się rozdział XXII „Del ponte temporaneo fatto ...”, w którego tytule Scamozzi wymienia, a dalej w treści opisuje tymczasowy most Cezara przez Ren. Przedstawia wygląd i sposób budowy mostu, które wcześniej znajdujemy w traktatach Albertiego i Palladia. W swoim traktacie zamieścił Scamozzi ilustracje trzech drewnianych mostów:

³⁹ op. cit., s. 177.

⁴⁰ D. J. Brown, *Mosty, trzy tysiące lat zmagania z naturą*, Arkady, Warszawa 2007, s. 39.

⁴¹ Architekt, syn budowniczego z Vicenzy, od 1581 r. tworzył w Wenecji.

- drewnianego, belkowego na podporach palowych o nazwie „Ponte foris e periganente” (il. 16),
- tymczasowego mostu przez Ren zbudowanego przez Gajusza Juliusza Cezara w 55 roku p.n.e. podczas wojen galijskich,
- mostu zakrytego dachem „Ponte artificiosus de legami armati koperto”, według własnego projektu (il. 17).

Ostatni z wymienionych mostów pokazano w widoku, w którego części centralnej dodatkowo umieszczono przekrój poprzeczny podpory. Na moście zaprojektowano kolumnadę przekrytą dachem ozdobionym rzeźbami, a także przypominającą portyk loggię nad środkowym przęsłem. Ponad trapezowo-zastrzałową konstrukcją przęsła środkowego mostu pokazano kratownicę drewnianą o górnym pasie ukształtowanym w formie odcinka łuku. Pozostaje pytanie, czy Scamozzi zamierzał zastosować te dwa odmienne rozwiązania w jednej konstrukcji, czy też na tym samym rysunku pokazał rozwiązanie alternatywne?

Konstrukcje mostów, wyprzedzające o niemal trzy stulecia czasy ich pomysłodawców można odnaleźć w księdze wynalazków wydanej w 1616 r. przez **Fausto Veranzio** (Faust Vrančić ok.1551–1617)⁴². Wśród konstruktorów mostów i wielkich wynalazców XVI i XVII wieku jest niewątpliwie postacią wybitną. Sławę wynalazcy przyniosło mu zmontowanie i przetestowanie w Wenecji w roku 1595 spadochronu – „Volans Homo” (il. 18), który wcześniej narysował Leonardo da Vinci. Veranzio władał biegle siedmioma językami. Opracował zawierający 5000 słów w kilku językach słownik *Dictionarium Quinque Nobilissimarum Europae linguarum, Latinae, Italicae, Germanicae, Dalmaticae et Ungaricae*, który został wydany w Wenecji także w roku 1595⁴³.

Nieco ponad dwadzieścia lat później w roku 1616 opublikował w Wenecji dzieło pod tytułem *Machinae Novae*⁴⁴, które zawiera czterdzieści dziewięć ilustracji przedstawiających wynalazone przez niego maszyny i urządzenia, opisane w językach: włoskim, łacińskim, niemieckim, hiszpańskim i francuskim. W dziele tym oprócz mostów zostały pokazane między innymi nowatorskie projekty wiatraków i młynów wodnych⁴⁵.

Pomysły Veranzio i proponowane rozwiązania techniczne są bardzo odkrywcze, często wyprzedzające o kilka stuleci ich praktyczne zastosowanie. Wśród wynalazków Veranzio opisanych w *Machinae Novae*, znajduje się również siedem mostów o różnych konstrukcjach:

- drewnianej, belkowej – „Pontes Vienna Austriae” zrealizowanej w Wiedniu,
- drewnianej, wieszarowej – „Pons Duorum Trabum” (il. 19),
- drewnianej, łukowej ze ściągiem, łączonej na wpusty i śruby, spiętej skratowaniem typu X⁴⁶ – „Pons Ligneus” (il. 20),
- murowanej, sklepionej ze ściągiem złożonym z żelaznych prętów oczkowych, podwieszonych do łuku za pomocą podobnych prętów⁴⁷ – „Pons Lapidus” (il. 21),
- odlanej z brązu, łukowej z pomostem ułożonym na ściągu łuku⁴⁸ – „Pons Areus” (il. 22),
- podwieszanej z pomostem i ciągnami z żelaznych prętów oczkowych zamocowanych do dwóch murowanych wież⁴⁹ – „Pons Ferreus” (il. 23),
- wiszącej na linach utrzymujących drewniany pomost częściowo usztywniony (przeznaczonej do celów wojskowych)⁵⁰ o nazwie „Pons Canabeus” (il. 24).

Ponadto w księdze znajduje się rysunek kolejki linowej z koszem transportowym, służącej do przeprawy przez rzekę, również nazwanej przez autora mostem: „Pons Vinus Funis”.

⁴² Urodził się w arystokratycznej rodzinie, zamieszkałej w Šibeniku na Chorwacji, wchodzącym wtedy w skład Republiki Weneckiej. We wczesnej młodości uczęszczał do szkół w Wenecji, a następnie studiował matematykę i inżynierię na Uniwersytecie w Padwie. Ze swoim stryjcem, arcybiskupem Antonio Veranzio, pisarzem i dyplomata, odbył podróż na Węgry. Następnie przeniósł się na dwór Rudolfa II do Pragi, gdzie pełnił obowiązki kanclerza regionu Węgier i Transylwanii. W 1609 r. Fausto Veranzio powrócił na stałe do Wenecji, gdzie wstąpił do konfraterni San Paolo i bez reszty poświęcił się wynalazkom techniki. Silnie związany ze środowiskiem naukowym Europy, Veranzio współpracował z niemieckim matematykiem, astronomem i astrologiem Johannesem Keplerelem (1571–1630) i z duńskim astronomem Tycho Brahe (1546–1601), wybitnymi naukowcami, których prace w istotny sposób wpłynęły na rozwój nauki. Zmarł

27 stycznia 1617 r. w Wenecji i zgodnie z życzeniem został pochowany na wyspie Prvić koło Šibenika. Za F. P. Miller, A. F. Vandome, J. Mc Brewster, *Fausto Veranzio*, Alphascript Publishing U.S.A., U.K., Germany 2011, s. 1–8.

⁴³ F. P. Miller, op. cit., s. 1–8.

⁴⁴ F. Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983.

⁴⁵ F. P. Miller, op. cit., s. 2.

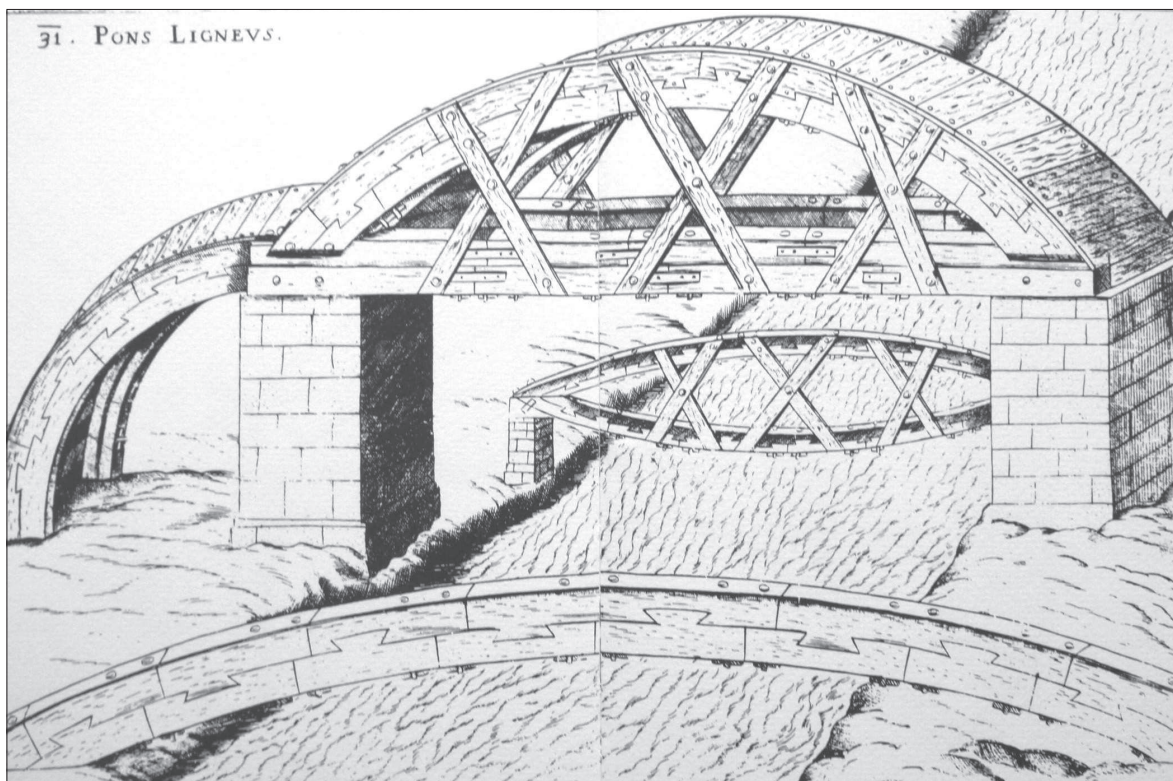
⁴⁶ D. J. Brown, op. cit., s. 37.

⁴⁷ op. cit.

⁴⁸ op. cit.

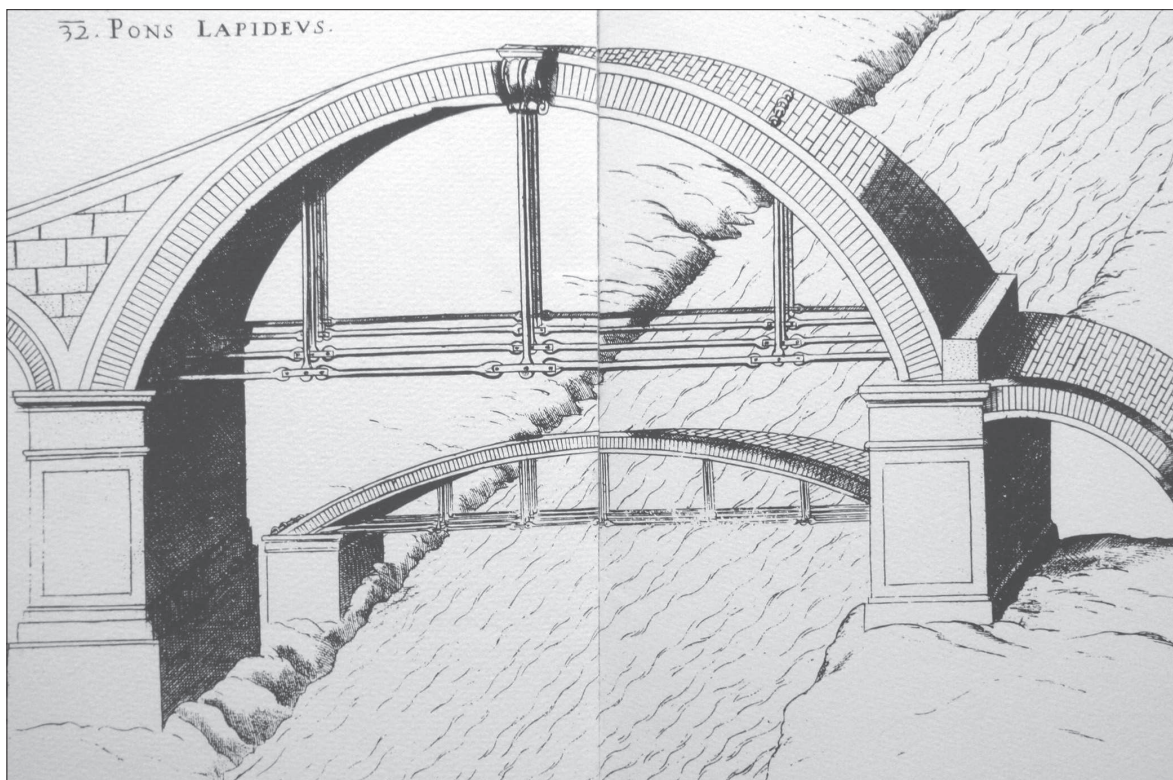
⁴⁹ op. cit.

⁵⁰ op. cit.



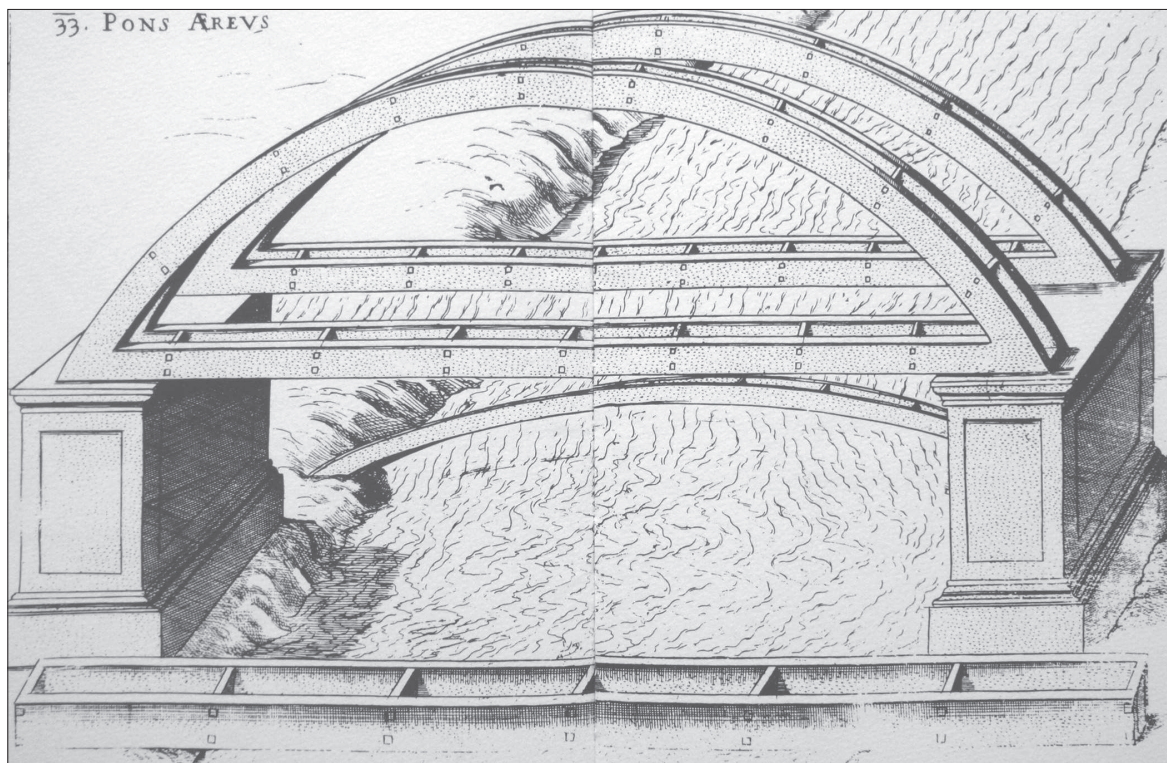
20. Łuk drewniany ze ściągami łączony na wpusty i śruby wg Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, ryc. 31

20. Tied arch of dovetailed and bolted timbers according to Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, Fig. 31



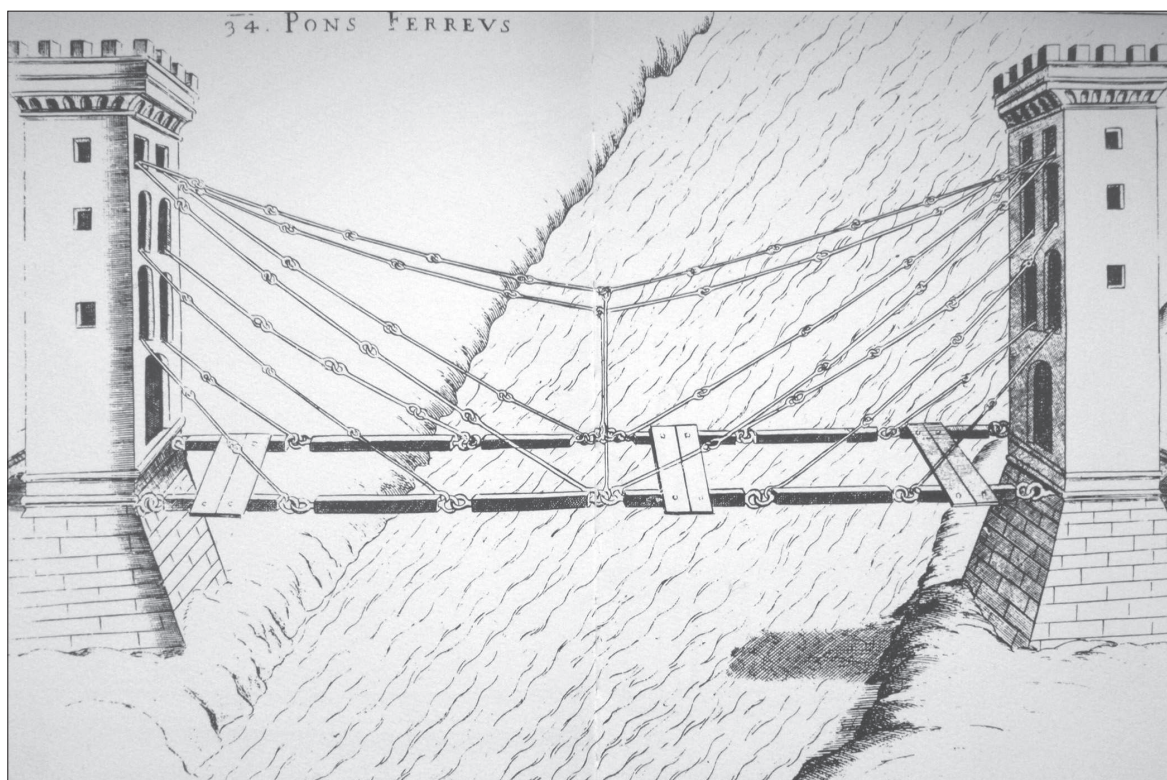
21. Most mурowany, sklepiony ze ściągami złożonym z żelaznych prętów oczkowych wg Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, ryc. 32

21. Masonry vault bridge restrained by iron eyebar tie rods according to Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, Fig. 32



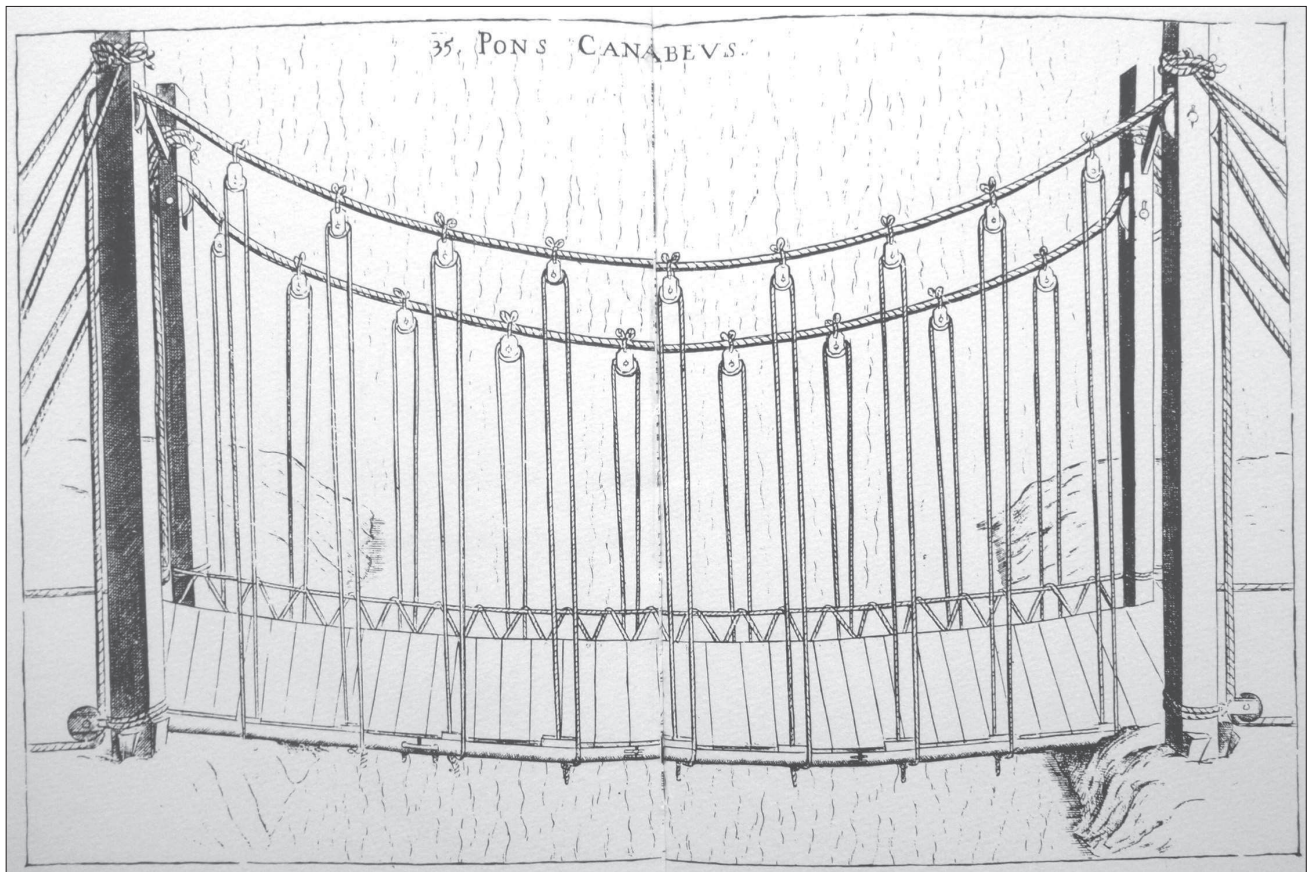
22. Most łukowy odlany z brązu wg Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, ryc. 33

22. Cast in bronze arch bridge according to Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, Fig. 33



23. Przęsło podwieszone złożone z żelaznych prętów oczkowych wg Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, ryc. 34

23. Cable-stayed bridge span composed of iron eyebars according to Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, Fig. 34



24. Wiszące przeszło mostu wg Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, ryc. 35

24. Suspension bridge span according to Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983, Fig. 35

Zainteresowanie konstrukcją może wzbudzać zwłaszcza most z przeszłem wieszarowym – „Pons Duarum Trabium”. Dwie trójkątne kratownice (wieszary), połączone ze sobą, górą i dołem, poprzecznymi belkami, które wraz z dwoma stolcami obu wieszarów tworzą ramę portalową. Projekt ten jest bardzo cennym źródłem przy poszukiwaniu wzorców konstrukcji wieszarowych przeszł, jakie zastosowano w konstrukcjach mostowych przez Wisłę w Warszawie w drugiej połowie XVI wieku i w Toruniu w pierwszej połowie XVII wieku. Szczególny podziw wywołuje „Pons Ferreus” - pierwszy znany projekt mostu o konstrukcji podwieszanej⁵¹ z metalowymi cięgnami wykonanymi z łączonych prętów oczkowych i „Pons Canabeus” - projekt mostu o konstrukcji tymczasowej, wiszącej przypuszczalnie na linach konopnych przewleczonych przez drewniane zbloca⁵².

Koncepcje konstrukcji mostowych przekazane przez Fausto Veranzio i Leonarda da Vinci w zasadzie wyczerpują katalog rozwiązań znanych budowniczym przez następne stulecia.

Początki czasów nowożytnych przyniosły duże zainteresowanie starożytną architekturą i inżynierią. W czasach renesansu budowano konstrukcje piękne w swej klasycznej formie. Nawiązywały do znanych z przekazów oraz istniejących jeszcze wówczas w terenie budowli starożytnych. Oprócz naturalnej funkcji pokonywania przeszkody wodnej na traktach komunikacyjnych, mosty stały się ważnym elementem integrującym przestrzeń miejską. Umieszczano na nich kupieckie kramy i reprezentacyjne loggie umożliwiające podziwianie statków na rzece, wzbogacały krajobraz miejskich przestrzeni publicznych, stąd często zdobiono je rzeźbami.

⁵¹ M. S. Troitsky, *Cable-stayed Bridges. Theory and Design*, Crosby Lockwood Staples, London 1977, s. 4.

⁵² Zbloca to element urządzenia dźwigowego złożony z krążka liniowego, jarzma i haka zawieszonych na linie nośnej, wykorzystujące zasadę wielokrążka.

Jednak za istotny wyznacznik nowoczesności, mówiący o możliwościach technicznych epoki w trwałym pokonywaniu przestrzeni, uważa się rozpiętość przeszła mostowego. Średniowieczni budowniczowie konstrukcji monumentalnych sklepień uzyskiwali przeszło sięgające 72 m⁵³. Rozpiętości przeszła mostowych budowanych w czasach renesansu powróciły jednak do sprawdzonych przez Rzymian wymiarów przekraczających zaledwie 100 stóp rzymskich, tj. ok. 30 m i często, pomimo potrzeb komunikacyjnych, tam, gdzie natura nie stwarzała dogodnych warunków, mostów nie budowano.

Obok wielkich architektów, autorów renesansowych traktatów przywracających starożytne kanony budowania spotykamy wizjonerów-konstruktorów, przekazujących koncepcje nowych rozwiązań, jakimi byli Leonardo da Vinci czy Fausto Veranzio. Ich myśl techniczna wyprzedzająca stulecia mogła znaleźć praktyczne zastosowanie dopiero w następnych wiekach dzięki wynalezieniu nowych materiałów i rozwojowi nowych technologii budowania. Stworzyli podstawy, aby na przełomie XX i XXI wieku inżynierowie mogli przekraczać naturalne przeszkody przeszłem podwieszonym o rozpiętości 1018 m⁵⁴ oraz przeszłem wiszącym o 1991 m⁵⁵.

BIBLIOGRAFIA

1. Alberti Leon Baptysta, *Ksiąg dziesięć o sztuce budowania, Libri De Re Aedificatoria Decem*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Kraków 1960.
2. Brown David J., *Bridges*, Macmillan Publishing Company, New York 1993.
3. Brown David J., *Mosty, trzy tysiące lat zmagania z naturą*, Arkady, Warszawa 2007.
4. Głomb Józef, *Pontifex Maximus ponad przestrzenną i czasem*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
5. Miller Federic P., Vandome Agnes F., McBrewster John, *Fausto Veranzio*, Alphascript Publishing U.S.A., U.K., Germany, 2011.
6. Marcolino da Forli Francesco, Serlio Sebastiano, *Il terzo libro di Sebastiano Serlio Bolo*, Venetia 1540, Bibliotheca Hertziana, Fotothek, <http://fotothek.biblherz.it/bh/a/bhpd29141a.jpg> dostęp 2012.05.17:10.38
7. Mistewicz Marek, *XVII-wieczne mosty przez środkowo-dolną Wisłę w świetle ikonografii, kartografii i źródeł pisanych*, praca niepublikowana, Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej, 2012.
8. O'Connor Colin, *Roman bridges. With photographs, sketches and diagrams by the author*, Cambridge University Press, Great Britain 1993.
9. Palladio Andrea, *L'architettura di Andrea Palladio, diuisa in quattro libri, ne'quali, dopo vn breue trattato de'cinque ordini, et di quelli auertimenti, chi sono piu necessarij net fabricare, si tratta delle case private, delle vie, de i ponti, delle piazze, de i Xisti, et tempij*, appreso Marc Antonio Brogillo, Venetia 1642, Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej za Pomorską Biblioteką Cyfrową.
10. Palladio Andrea, *Cztery Księgi o Architekturze, I Quatro Libri dell' Architettura*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1955.
11. Rosset Adrianna, *Starożytne drogi i mosty*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970.
12. Scamozzi Vincenzo, *Dell idea della architettura universale*, Per Girolamo Albrizzi in Venezia, MDCCXIV.
13. Rymsza Janusz, *O kładce dla pieszych wzorowanej na projekcie Leonarda da Vinci*, „Inżynieria i Budownictwo”, 2009, nr 11, s. 639-641.
14. Troitsky M. S., *Cable-stayed Bridges. Theory and Design*, Crosby Lockwood Staples, London 1977.
15. Veranzio Fausto, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*. Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983.
16. Da Vinci Leonardo, *Manuskrypt L, karta 66r*, Bibliothèque de l'Institut de France za http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leonardo_Bridge.jpg?uselang=&dostęp=2011.05.28:23.50.
17. Wasiutyński Zbigniew, *O architekturze mostów*, PAN Wyd. IV Nauk Technicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1971.

⁵³ Kamienne przeszło mostu przez Addę w Trezzo zbudowane w latach 1370–1377, za J. Głomb *Pontifex Maximus Ponad przestrzenną i czasem*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997, s.79–80.

⁵⁴ Most Kamieniarzy w Hongkongu [otwarty 20 grudnia 2009 r., M.M.]. Za D. J. Brown op. cit., s. 196-199.

⁵⁵ Most Akashi Kaikyo zbudowany w 1998 r. pomiędzy wyspami Honshu i Shikoku w Japonii, za D. J. Brown, op. cit., s. 170–173.

18. Witruwiusz Pollio Marcus, *O architekturze ksiąg dziesięć, De architectura libri Decem*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1956.
19. Zöllner Frank, *Leonardo da Vinci Dzieła wszystkie*, Taschen GmbH, Kolonia 2011.

20. Leoni Pompeo, *Disegni di macchine et delle arti secreti et altre cose di Leonardo Da Vinci raccolti da Pompeo Leoni*, Milano 1604.

Marek Mistewicz, mgr inż.
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Doktorant Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej

BRIDGES IN ARCHITECTURAL TREATISES AT THE BEGINNING OF THE MODERN PERIOD

MAREK MISTEWICZ

Great Italian architects of the beginning of the modern period took inspiration from antiquity. They analysed forms, dimensions, proportions and ornamentation of Greek and Roman buildings and implemented results of their studies directly in designs of palaces, villas as well as bridges that often, particularly in trade cities in the 15th and in the 16th century, were built in order to replace the old - timber ones. A manuscript of a treatise *De architectura libri Decem* written between 10 and 20 B.C. by Pollio Marcus Vitruvius that was found in 1415 in the Sankt Galen Cloister in Switzerland, appears significant for new perception of ancient architecture¹. New style in architecture which was born at the end of the 15th century in Italian Toscana, migrated for the next two centuries to the north and east of Europe. Style called Italian Renaissance was promoted as a result of the influence of wonderful buildings on European travellers visiting Italy as well as thanks to readers of richly illustrated treatises on architecture written by creative architects. The work of Vitruvius became an inspiration and an example followed by the architects of the modern period. In

the 16th and in the 17th century dynamic growth in publishing activities took place in the whole Europe and reached an unprecedented scale. This growth was initiated by the invention of the technique of printing in Dutch Haarlem and by publishing the Gutenberg Bible in 1455. Techniques of intaglio printing: engraving and aquatint were invented to illustrate printed books. The engraving method enabled to depict buildings, therefore bridges too, in a realistic and very precise way. In the 16th and in the beginning of the 17th century treatises published in print were commonly read in Europe. Works listed below bring up the subject of bridges:

- Leon Battista Alberti, *De Re Aedificatoria libri decem* printed in 1485, after the author's death²,
- Sebastiano Serlio, *Tutte l'opere d'architettura*, 8 books printed from 1537 to 1547³,
- Andrea Palladio, *I Quattro Libri dell' Architettura*, published in Venice in 1570⁴,
- Vincenzo Scamozzi, *Dell'idea della architettura universale*, published for the first time in Venice in 1615⁵,
- Fausto Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni*, published in Venice in 1616⁶.

¹ P. M. Witruwiusz, *O architekturze ksiąg dziesięć, De architectura libri Decem*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1956.

² L. B. Alberti, *Książ dziesięć o sztuce budowania, Libri De Re Aedificatoria Decem*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Kraków 1960.

³ The books were published as a whole in 1584. S. Serlio *Tutte l'opere d'architettura di Sebastiano Serlio Bolonese*, F. de Franceschi, Venetia 1584.

⁴ A. Palladio, *Cztery Księgi o Architekturze, I Quattro Libri dell' Architettura*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe Warszawa 1955.

⁵ V. Scamozzi, *Dell'idea della architettura universale*, Per Girolamo Albrizzi in Venezia, MDCCCXIV.

⁶ F. Veranzio, *Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Preparazione Di Mario Schiavone*, Luigi Maestri Tipografo, Milano 1983.