



- spectra of wood irradiated by UV laser as a function of energy. *Journal of Photochemistry & Photobiology, A: Chemistry*, 173 (2): 137-142
- Persze L, Tolvaj L (2012) Photodegradation of wood at elevated temperature: Colour change. (Elfogadás előtt van)
- Sharratt, V., Hill, C.A.S., Kint, D.P.R. (2009) A study of early colour change due to simulated accelerated sunlight exposure in Scots pine (*Pinus sylvestris*). *Polym. Degrad. Stab.* 94:1589-1594
- Taneda K, Yata N, Ota M (1989) The coloration of wood I. The light coloration of Beech sapwood. *Mokuza* 35 (6): 530-536
- Tolvaj L. (1994/a) A faanyag optikai tulajdonságai. In: *A faipari műveletek elmélete* (Szerk.: Sitkei György) Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
- Tolvaj L (1994/b) Discoloration and deterioration of wood surface by ultraviolet light. *Wood Structure and Properties*, 94. Conf. (5-9 September) Zvolen, 177-182
- Tolvaj L, Faix O (1995) Artificial Ageing of Wood Monitored by DRIFT Spectroscopy and CIE L*a*b* Color Measurements. I. Effect of UV Light. *Holzforschung* 49 (5): 397-404
- Tolvaj L, Papp G (1999) Outdoor Weathering of Impregnated and Steamed Black Locust. ICWSF'99 Conference, (14-16 July) Missenden Abbey (UK) 112-115
- Tolvaj L, Mitsui K (2005) Light Source Dependence of the Photodegradation of Wood. *Journal of Wood Sciences* 51: 468-473.
- Tolvaj L, Molnár S (2006) Colour homogenisation of hardwood species by steaming. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 2: 105-112 (<http://aslh.nyme.hu/>)
- Tolvaj L, Mitsui K (2010) Correlation between hue angle and lightness of light irradiated wood. *Polymer Degradation and Stability* 95 (4): 638-642
- Wang, X. and Ren, H. (2008) Comparative study of the photo-discoloration of moso bamboo (*Phillostachys pubescens* Mazel) and two wood species. *Applied Surface Science* 254:7029-7034

Hidakról, földrajzi-történeti áttekintés

III. rész: A reneszánsztól az első világháborúig

LÁNG Elemér¹

¹ Associate Professor Emeritus, West Virginia University, Division of Forestry and Natural Resources, Morgantown, WV 26505

Kivonat

A hídszerkezetek ismertetésének harmadik részében főleg a reneszánsz és az azt követő újkor hidjai kerültek megtárgyalásra. Hasonlóan az eddigi gyakorlathoz, elsősorban a fából készült hidak ismertetésére került sor. Ha lehetséges volt, a hidak építési évét, építőjüket és/vagy építetőjüket is megemlítettük.

Kulcsszavak: hídszerkezetek, fedett fahidak, történeti áttekintés

About bridges, geographical - historical overview

Part III: From the Renaissance of the 1ST Word War

Abstract

In the third part of these series the bridges from the Renaissance period to the prelude of World War I. are briefly discussed. Similarly to the practice exercised in the previous papers, the article focuses on wood or partially wood brides. Whenever it was possible, the years of completion, builders name and other information are also listed.

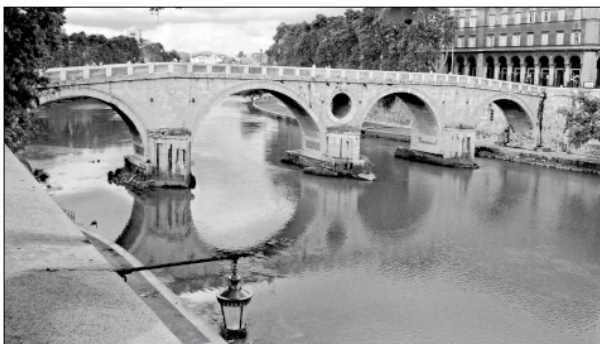
Key words: bridge structures, covered bridges, historical overview

Bevezetés

Az olaszországi Firenzéből eredő szellemi áramlat, a reneszánsz európai elterjedése egy viszonylag hosszú folyamat alatt zajlott le. A kora humanizmustól az ún. északi reneszánszig tartó (cca. XIII.–XVII. század) időszak alatt legkorábban az irodalomban érezhető az újjászületés szelleme. A XV. század közepéig a reneszánsz kultúra főleg Itáliára korlátozódott. Az architektúra és különösen a hídépítészet azonban csak e század vége felé hozott létre jelentősebb alkotásokat.

Reneszánsz hidak és hídépítők

Az ókori rómaiak után az első hidat a Tiberisen V. Sixtus (1414–1484) építtette (1. ábra). A róla elnevezett híd 1479-re készült el, egy korábbi római kőhíd alapjainak felhasználásával.



1. ábra A Ponte Sixto Rómában, ép. 1499 (Forrás: Wikipedia.com)

Figure 1 The Ponte Sixto in Rome, built 1499

(Sources: Wikipedia.com)

A reneszánsz jellegű hidak legkorábbi képviselője, az Arno folyót áthidaló Ponte Vecchio (Öreg-híd), 1435-ben Taddeo Gaddi tervei alapján épült (2. ábra).



2. ábra A firenzei Ponte Vecchio, ép. 1435 (A szerző felvétele)

Figure 2 The Ponte Vecchio in Florence, Italy, built 1435

(Photo by the author, 2004)

Firenzében ez az egyetlen híd, amit nem romboltak le a második világháború során.

Néhány, a kor jellegzetes, jól ismert hídját röviden megemlítenénk. Szintén Firenzében, a Ponte Santa Trinita (Szentháromság híd) Bartolomeo Ammanati alkotása 1567–1569 között valósult meg. A visszavonuló német hadsereg 1944 nyarán felrobbantotta. Az építőelemek kiemelése után a hidat 1958-ban, eredeti formájában helyreállították. Velencében a Rialto hídja 1588–1591 között nyerte el mai alakját Antonio da Ponte újjáépítési tervei alapján. Kialakítása a korábbi fából épült, majd leamortizálódott híd szerkezetét mintázza (3. ábra). Unokaöccse, Antonio Contino tervezte Sójahók hídja (Ponte dei Sospiri) 1602-ben készült és ugyancsak az itáliai reneszánsz hídépítés egyik remeke.

A kora reneszánsztól egészen az újkorig, a Német-Római Császárság területén a faanyag használata domináns volt. Ennek tipikus példája az 1333-ban épült Kapellbrücke (Kápolna híd) Luzernben (4. és 5. ábrák). A fedett, fa gyaloghíd hossza 204 m és a Reuss folyón főleg városvédelmi célokból hozták létre.



3. ábra A Rialto híd Velencében, ép. 1591 (Forrás: Wikipedia.com)

Figure 3 The Rialto Bridge in Venice, Italy, built:1591 (Source: Wikipedia.com)



4. ábra A mai Kapellbrücke a víztoronnyal Luzernben, ép. 1333 (Forrás: Wikipedia.com)

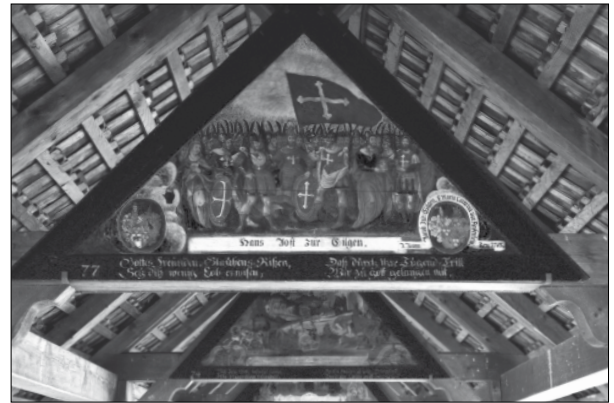
Figure 4 The Kapellbrücke (Chapel Bridge) today with the Water Tower in Lucerne, Switzerland, built: 1333 (Source: Wikipedia.com)



5. ábra A Kapellbrücke 1513-as ábrázolása (Forrás: ifj. Diebold Schilling, 1513. Amtliche Luzerner Chronik)

Figure 5 The depiction of Kapellbrücke in 1513. (Source: Jr. Diebold Schilling, 1513. Amtliche Luzerner Chronik)

Sajnos 1993-ban a felépítmény, a szarufáihoz rögzített XVII. századi táblaképek nagy részével együtt leégett (6. ábra). Helyreállítását a néhány évvel azelőtti gondos felméréseknek köszönhetően gyorsan elvégezték. A Velencei Köztársaságban élt Andrea Palladiot (1508–1580), a kor igen jelentős építészt tartják a fedett fahidak „atyjának”. Elsősorban azért, mert ő volt az első, aki saját maga dokumentálta építészeti terveit a már az első részben említett „I Quattro Libri dell’Architettura” című munkájában.

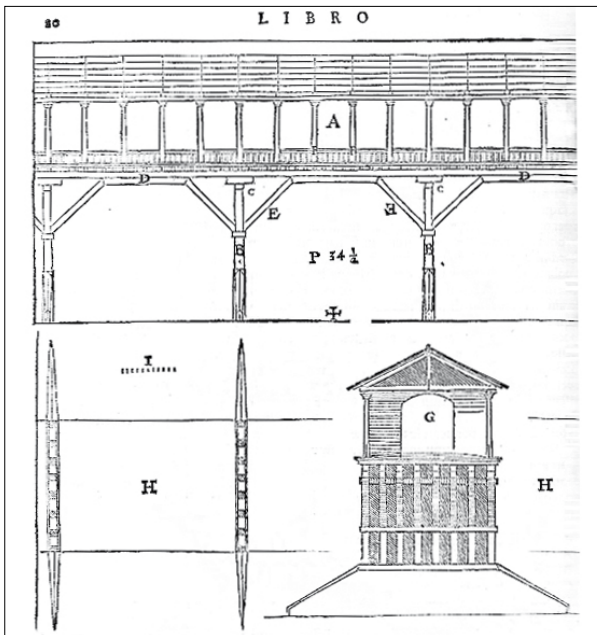


6. ábra A Kapellbrücke táblaképei, cca. XVII. század (Fotó: Matthias Kabel, 1980)

Figure 6 Painted panels of the Kappelbrücke, circa XVIIth century. (Photo: Matthias Kabel, 1980)

A Palladio tervezte Ponte Vecchio (Öreg híd) rajzát a 7. ábrán láthatjuk. A fedett, fa és eredetileg pontonokra tervezett híd 1569-re épült fel. A Brenta folyó két partját köti össze Bassano del Grappa-ban (Olaszország). Az idők folyamán többször természeti katasztrófák és hadi események áldozata lett. Természetesen a második világháború során ezt a hidat is uszadék fává lőtték. A meglévő eredeti tervek alapján azonban makacsul, mindig újraépítették (8. ábra).

Az egyre inkább teret hódító reneszánsz letisztult hídépítésének egy példája Nürnbergben a Pegnitz folyón található (9. ábra). A Fleischbrücke (Hús híd) 1598-ra készült el Wolf-Jacob Stromer városi főépítőmester irányításával. Nevét valószínűleg a felhasznált homokkő vöröses színe inspirálta. A lapos ívű szerkezet speciális támaszait mintegy négyszáz, a partoldalakra levert fa cölöpökre építették, hogy a vízszintes támaszerőket biztonságosan felvegye. A híd a mai napig eredeti állapotában maradt fenn. Az 1599-ben hozzáadott portálon a latin felirat az alábbi: „*Minden dolognak van kezdete és növekménye. De figyelj; az ökor, amit most látsz, soha nem volt könyvkötőből.*”



7. ábra A Ponte Vecchio (Öreg híd) korabeli tervrajza

(Forrás: Palladio, Quattro libri dell'architettura, 1642)

Figure 7 Design of the Ponte Vecchio (Old Bridge)

(Source: Palladio, Quattro libri dell'architettura, ed.1642)



8. ábra Palladio „Öreg hídja” a Brenta folyón, ép. 1569

(Forrás: Wikipedia.com)

Figure 8 The Old Bridge of Palladio over the River Brenta, built:1569 (Source: Wikipedia.com)



9. ábra A Pegnitz folyó hídja Nürnbergben, Németország, ép. 1598 (Forrás: Kaiser, Christiane, 2005)

Figure 9 Bridge over the River Pegnitz in Nürnberg, Germany, built: 1598 (Source: Kaiser, Christiane, 2005)

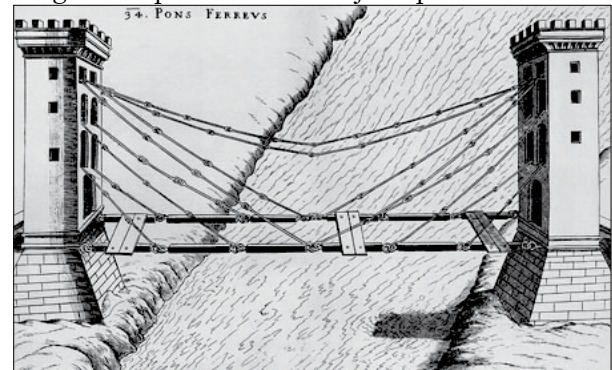
Fahidak az újkori Európában

A történelem, mint pártos tudomány, az újkor kezdetét a mindenkori politikai hatalom százjéze szerint határozza meg. Elkerülendő minden félreértést, ebben a leírásban az újkor alatt a XVII. század elejétől az első világháború kitöréséig eltelt időszakot értjük.

Elsőként Verancsics Faustus (1551–1617) polihisztor említene, aki Új Gépek (Machinae Novae, 1616) c. kiadványában már egy lánchíd ötletét is felvetette (10. ábra).

Függő kasos kötélhídjának rajzát a 11. ábra mutatja. A dalmáciai illetőségű Verancsics – volt veszpéri várkapitány, királyi titkár és szerzetes – sokat utazott. Egyes kritikusai szerint csak a külhonban megismert technikai újításokat gyűjtötte egy csokorba; de azt legalább jól csinálta.

Verancsicsnál egy jó generációval fiatalabb, de mégis vele szinte egy időben publikáló, Andreas Cellarius (1596–1665) német-holland nemzetiségű térképész volt. Az Új Gépekhez hasonló

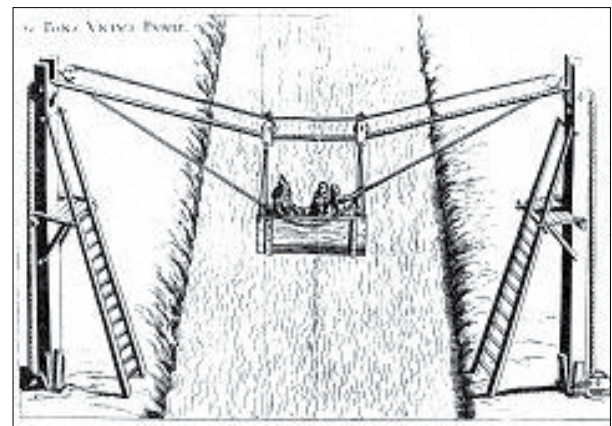


10. ábra Verancsics Faustus lánchíd terve

(Forrás: Machinae Novae, 1616)

Figure 10 Chain Bridge according to Faustus Verencsics.

(Source: Machinae Novae, 1616)

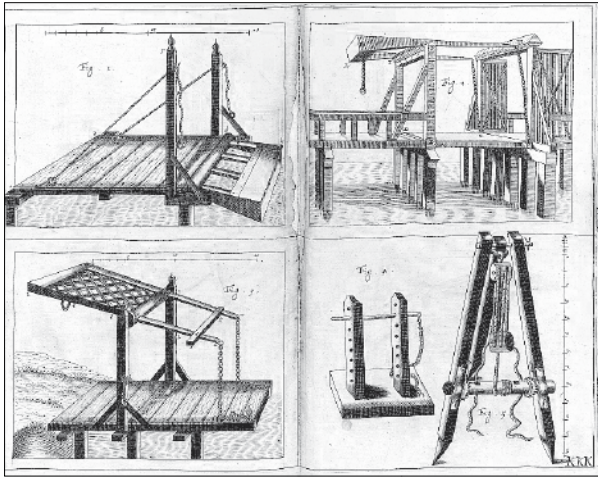


11. ábra Mozdó kasos kábelhíd Verancsics Faustus elképzelése alapján (Forrás: Machinae Novae, 1616)

Figure 10 Cabel Bridge design by Faustus Verancsics (Source: Machinae Novae, 1616)

műszaki jellegű kiadványában (*Architectura Militaris*, 1645) főleg hadi gépezeteket, erődöket ismertetett. A 12. ábrán az *Architectura Militaris*-ből három hídszerkezet és egy feszítőmű látható. Cellarius hadi hídjának polgári változata (13. ábra) Wheldrake-ben (North Yorkshire, Anglia) volt megtalálható. Az Ings folyó felvonó hídjának építési éve nem ismert és valószínű, hogy többszöri átépítést élt meg. A modernizáció ürügyén 1962-ben végleg elbontották.

A XVIII. században élt svájci Grubenmann testvérek, Jakob (1694–1758), Johannes (1707–1771) és Hans Ulrich (1709–1783) nevéhez számos fa és jórészt fedett híd tervezése, megépítése köthető.



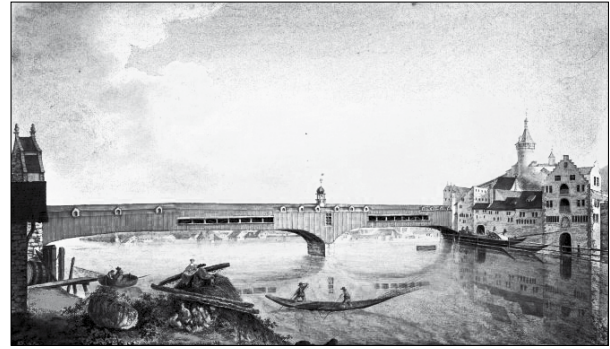
12. ábra Cellarius hadi hídjai és egy kötélfeszítő berendezés (Forrás: *Architectura Militaris*, 1645)

Figure 12 Military bridges and a rope tensioning device according to Cellario (Source: *Architectura Militaris*, 1645)



13. ábra Az Ings folyó hídja, Wheldrake, North Yorkshire, Anglia (Forrás: Wikipedia.com)

Figure 13 Bridge over the Ings River, Wheldrake, North Yorkshire, England (Source: Wikipedia.com)

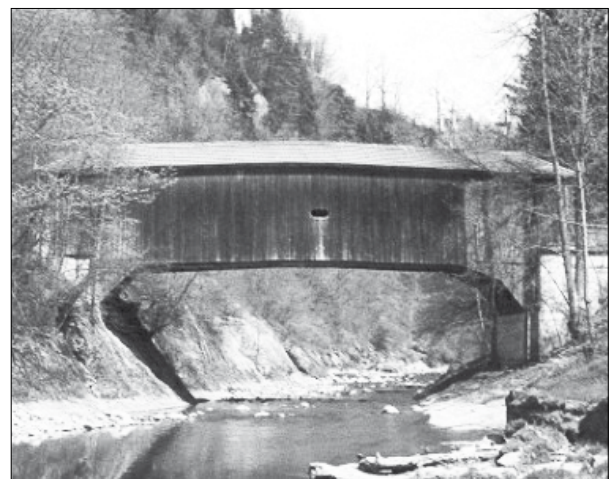


14. ábra Az eredeti Schaffhausen híd a Rajnán (Forrás: Johann Heinrich Bleuler, 1758–1823, oil on canvas, Schweizerische Landesbibliothek)

Figure 14 The original Schaffhausen Bridge over the Rhein River (Source: Johann Heinrich Bleuler, 1758–1823, oil on canvas, Schweizerische Landesbibliothek)

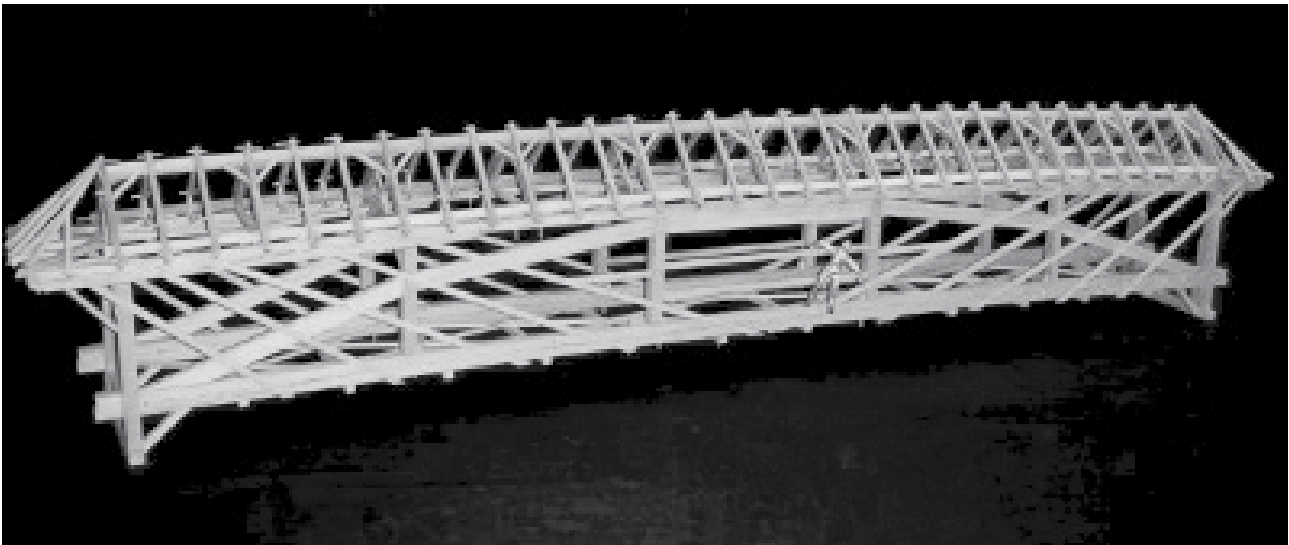
A testvéreket vidéki ácsmestereknek tekintették, bár munkáikat jórészt innovatív tartószerkezetek alkalmazása jellemezte. A rajnai Schaffhausen híd Hans Ulrich vezetésével épült 1757-ben (14. ábra). A franciák az 1799-es háborúban felégették. Egy a mai napig fennálló hídjuk St. Gallen kantonban a Thur mellékágán található. Tartószerkezete az ív és rácsos tartó kombinációjának egyik legkorábbi alkalmazására példa (15–16. ábra).

A németországi Forbachban 1778 óta eredeti formáját és szerkezeti kialakítását megőrző fedett hidat találhatunk (17–18. ábra). A hidat 1955-ben restaurálták, új felépítményt kapott és a szerkezeti kötésekkel acél pántokkal és csavarozással erősítették meg.



15. ábra A Grubenmann testvérek hídja a Thur mellékágán, ép. 1780. St. Gallen kanton, Svájc (Source: Philip Caston, 2009)

Figure 15 Covered bridge of the tributary of River Thur by the Grubenmann brothers, St. Gallen canton, Switzerland, built: 1780 (Source: Philip Caston, 2009)



16. ábra A Thur híd modellje kombinált tartószerkezettel (Forrás: Philip Caston, 2009)

Figure 16 Model of the Thur's Bridge showing the combined supporting structure. (Source: Philip Caston, 2009)

A 37,8 m-es fesztávolságával a leghosszabb, még fennálló, fa hídszerkezet Németországban.

Időben és térben kicsit visszatérve Magyarországra, a budai vilajet megszűnése után a közel 140 évig használt török hajóhidat is már a múlté. Ettől kezdve a dunai átkelést Pest és Buda között mintegy száz évig kompokkal és ún. repülőhidakkal oldották meg. A repülőhid tulajdonképpen egy nagyobb dereglye, amely egy lehorgonyzott hosszú kötélhez van erősítve. A folyó sodrának erejét kihasználva lehet a jobb vagy bal parti kikötők molójaihoz kormányozni. Bél Mátyás (1684–1749) történész említi először a pest-budai repülőhidat a Hungariae nova historico-geographica c. (1737) történelmi-földrajzi beszámolójában. Ebben Mikoviny Sámuel



17. ábra Fedett híd a Murg folyón. Forbach, Baden-Württemberg, Németország, ép. 1778 (Forrás: Philip Caston, 2009)

Figure 17 Covered bridge over the River Murg. Forbach, Baden-Württemberg, Germany, built:1778. (Source: Philip Caston, 2009)

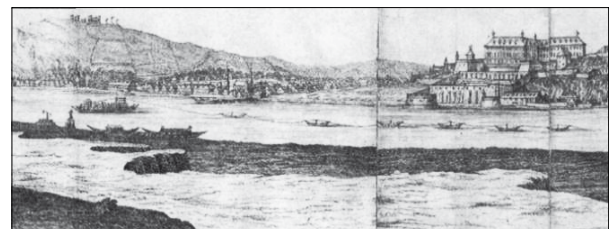
(1698–1750) mérnök és térképész rajza alapján illusztrációt is közöl (19. ábra).

A török idők utáni első állandó hajóhidat a Rudas fürdő környékén, 1767-ben adták át a forgalomnak. 1788-ban valamivel feljebb vontatták (20–21. ábra).



18. ábra A Murg hídjának háromszegmensű tartószerkezete (Forrás/Source: Philip Caston, 2009)

Figure 18 The three-segment support structure of the Murg's Bridge (Source: Philip Caston, 2009)



19. ábra A dunai repülőhid és Buda látképe cca. 1720 (Forrás: Mikoviny rajza, Bél 1737-es kiadványában)

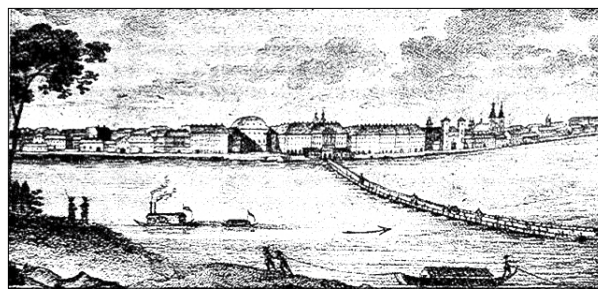
Figure 19 „Flying bridge” on the River Danube and the panorama of Buda (Source: Mikoviny rajza, Bél 1737-es kiadványában)

A híd 46 pontonra épült mintegy 300–320 m hosszban, kb. 6 m szélességgel. Eleinte a híd vonalvezetése a folyásiránnyal szemben domború volt. Valószínű, hogy a hajózást biztosítandó gyorsabb és pontosabb hidnyitások okán, a XIX. század elején, a hidat kiegyenesítették.

A XIX. század derekára a lakosság száma a Duna mindkét partján jelentősen megnövekedett. Az ezzel járó forgalomnövekedés kikényszerítette az első, Budát és Pestet összekötő állandó és a hajózást biztosító híd megépítését. Így 1849-ben tizenegy éves vajúdas után megszületett a Lánchíd (22. ábra).

A híd felépítésének 150. évfordulója alkalmából – de előtte is – számos monográfia és tudományos dolgozat foglalkozott építésének különböző aspektusaival. Itt csak két dolgot szeretnénk megemlíteni. Bár a pillérek és a tartószerkezetek nem, de a hídpálya eredeti burkolata fából készült. A pillérek alapozásánál alkalmazott jászolgas megoldás tetemes volumenű fűrészárut igényelt. A gát kialakítása pedig megkívánta a mérnöki tervezés és kivitelezés magas szinten való művelését.

Ebben az időszakban a műszakilag előnyösebb anyagok megjelenése már háttérbe szorította a természetes fát, mint teherviselő hídszerkezeti alapanyagot.



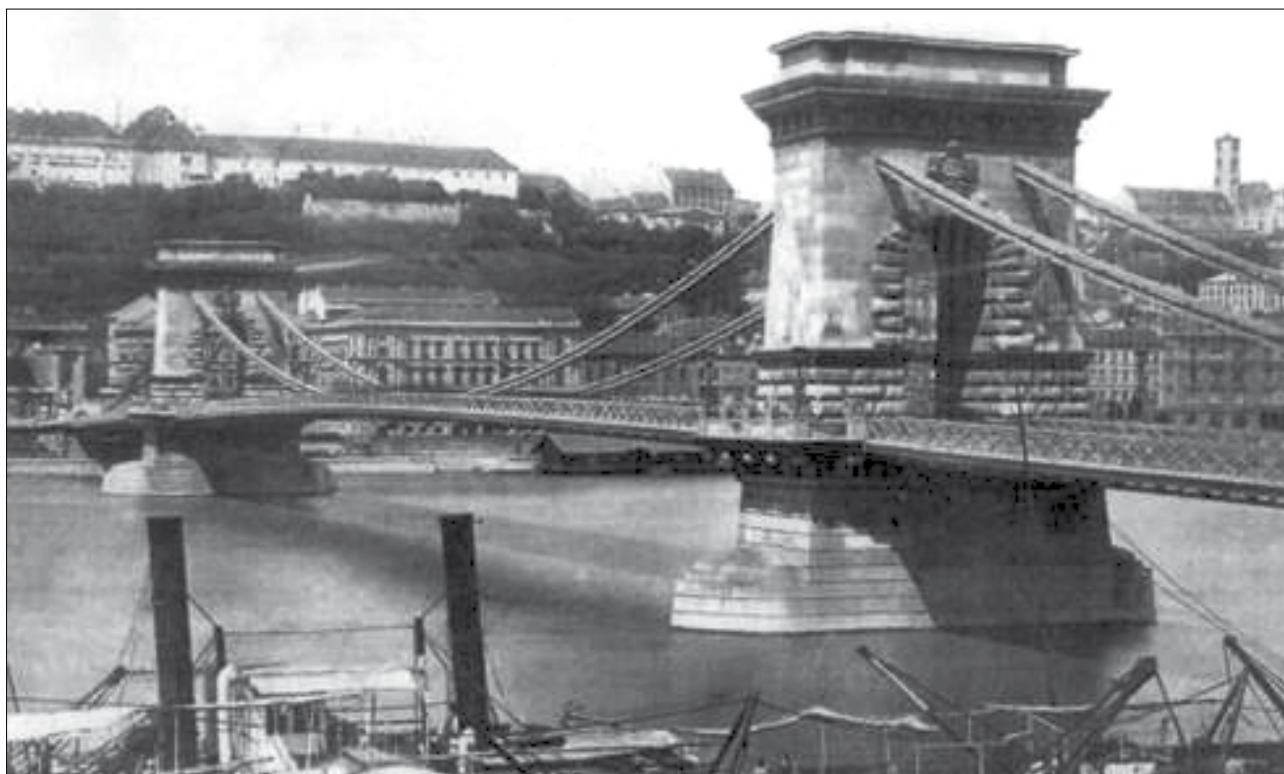
20. ábra A hajóhíd és Pest látképe a XVIII-XIX. század fordulóján (Forrás: Viszota Gyula, 1935)

Figure 20 The pontoon bridge and the panorama of Pest at the turnover of the XVIII-XIX centuries (Source: Viszota Gyula, 1935)



21. ábra A hajóhíd és a budai oldal látképe. A híd kihorgonyozása itt már egyenes vonalú (cca. 1820) (Forrás: Viszota Gyula, 1935)

Figure 21 The pontoon bridge and the view of Buda. The bridge is already anchored along a straight line (circa 1820) (Source: Viszota Gyula, 1935)



22. ábra A Széchenyi lánchíd a pesti oldal felől (Forrás: BudapestCity.org)

Figure 22 The Széchenyi Chain Bridge viewed from the Pest side. (Source: BudapestCity.org)

Úgy 100–120 év múlva – a rétegelt-ragasztott tartók megjelenésével – a fa hídépítészet majd reneszánszát éli megint, de ez már egy másik történet.

A hidak kronológiai sorrend szerinti rövid tárgyalásában lassan eljutottunk az első világégésig. Mintegy befejezésül tanulmányozásra ajánlanánk a 23. ábrát, amelyen éveink számától függően, déd- vagy nagyapáink láthatók hídverés közben. Ha az ábrát szemlélő olvasó most Julius Caesar rajnai hídjára asszociál, akkor az nem véletlen. Korszakoktól függetlenül, a háborús gondolkodásmód gyakran megfosztja az alkotásokat formájuktól. Ami ezután megmarad, az csak rideg funkcionalitás.



23. ábra K. u. k. utászok hadi hidat vernek a Duna alsó szakaszán (cca. 1900) (Forrás: A Technika Vívományai, é.n.)

Figure 23 Austro-Hungarian combat engineers build a temporary military bridge over the lower Danube River (circa 1900) (Source: A Technika Vívományai, é.n.)

Irodalomjegyzék

- Andreas Cellarius Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden, Architectural drawing collections 17th century fortifications, 1645.
- Bartlett, Kenneth R. (1992). *The Civilization of the Italian Renaissance*. Toronto: D.C. Heath and Company. ISBN 0-669-20900-7 (Paperback). Page 40.
- Bel M. *Notitia Hungariae novae historico-geographica*. Partis I. Tom. I–IV. Partis II. Tom. V. Viennae, (1735–1742).
- Caston, Philip, (2010), *Germany's Remaining Historic Wooden Covered Bridges* [Series J, Volume 7 Neubrandenburg University of Applied Sciences publication], Neubrandenburg
- Furrer, Bernhard (1984), *Übergänge: Berner Aarebrücken, Geschichte und Gegenwart*, Bern: Benteli, ISBN 3-7165-0492-0.
- Graf, Bernhard. *Bridges that Changed the World*, Prestel, Munich (Germany), ISBN 3791327011, 2002; pp. 34-35.
- Guler, A. J. Freely and A. R. Burrelli, *Sinan: Architect of Suleyman the Magnificent and the Ottoman Golden Age*, London 1992.
- Historic Wooden Covered Bridge Trusses in Germany* In: Kurrer, E-K. u. a. (Ed.): *Proceedings of the Third International Congress on Construction History*, Berlin 2009, S. 329-336.
- Hofer, Paul (1959), *Die Stadt Bern., Kunstdenkmäler des Kantons Bern, 1*, Basel: Gesellschaft für Schweizerische Kunstgeschichte / Verlag Birkhäuser, pp.193–224, ISBN 3-90613-113-0.
- Illustrated Dictionary of Irish History*. Mac Annaidh, S (ed). Gill and Macmillan, Dublin. 2001.
- Kaiser, Christiane: „Die Fleischbrücke in Nürnberg (1596-1598)”, Cottbus, 2005, Dissertation, Vol. I, p. 245.
- Küsnachter Jahrheft 1991*, S. 22 *Rappersweil*, Stahlstich von de: Rudolf Ringger aus dem «Album vom Zürichsee», um 1865.
- Liptai Ervin szerk. 1985. *Magyarország hadtörténete*, Zrínyi katonai kiadó, Budapest 1985.
- Markwalder, H. *750 Jahre Bern*, Bern 1941.
- Pierce, Phillip C.; Brungraber, Robert L.; Lichtenstein, Abba; Sabol, Scott; Morrell, J.J.; Lebow, S.T. 2005. *Covered Bridge Manual*, FHWA-HRT-04-98. pp. 341.
- Tschachtlanchronik*. Scanned from Furrer, Bernhard (1984), *Übergänge: Berner Aarebrücken, Geschichte und Gegenwart*, Berne: Benteli, ISBN 3-7165-0492-0.
- Verancsics Faustus *Machinae novae és más művei* (1985.) Válogatta és az utószót írta S. Varga Katalin. ISBN 963-14-0439-0.
- Viszota Gyula, 1935, *Lánchíd füzetek 15. A Széchenyi Lánchíd története az 1836 XXVI. Tc. Megalkotásáig*.
- Von Stromer, Wolfgang: „Pegnitzbrücke Nürnberg (Fleischbrücke)”, in: *Steinbrücken in Deutschland*, Beton-Verlag, 1988, pp. 162–167. <http://www.tfhr.gov/structur/pubs/04098/>