

HIDAKRÓL,
FÖLDRAJZI - TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS
IV. RÉSZ: AZ ÚJVILÁG RÉGI HÍDJAI

LÁNG ELEMÉR*

KIVONAT

A cikksorozat negyedik, egyben befejező része az amerikai kontinens fa hídjait ismerteti. Röviden tárgyaljuk a Kolumbusz előtti, maja, azték és inka hidak kialakítását. Említésre kerül az észak-amerikai fedett fahidak eredete, anyagai, és szerkezeti megoldásai. Néhány példával illusztráljuk a XVI.-XIX. századi Észak-Amerika hídépítését.

Kulcsszavak: *hídszerkezetek, fedett fahidak, történeti áttekintés*

ABOUT WOODEN BRIDGES
GEOGRAPHICAL - HISTORICAL OVERVIEW:
PART IV: OLD BRIDGES OF THE NEW WORLD

ABSTRACT

The last part of these publications contains a discussion of wooden bridges on the American continent. Pre-Columbian, Maya, Aztec and Inca bridges are briefly mentioned. Finally, the North-American covered bridges are discussed regarding their origin, structure and construction materials. Included examples demonstrate the architectural appearance of some 17th-19th centuries bridges built in North America.

Key words: *bridge structures, covered bridges, historical overview*

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

Bevezetés

Amerigo Vespucci (1454-1512) firenzei felfedező és térképész említi először az Újvilágot. A portugál szolgálatban álló Vespucci harmadik útja (1502-1503) során győződött meg arról, hogy nem szigetre, hanem egy kontinens partjaihoz érkeztek. Röviddel visszatérése után megjelent a *Mundus Novus* (Újvilág) néven ismert latin nyelvű írása. Vespuccinak nem volt kontaktusa az újonnan felfedezett kontinens őslakosságával. Ezért csak a később megjelenő konkvisztádorok beszámolóiból nyerhetünk információt a Kolumbusz előtti kultúrák hídépítéseiről. Az egész földrészre azonban jellemző volt, hogy nem rendelkeztek háziasított igavonó állatokkal és nem ismerték a kereket. E két tény nagymértékben befolyásolta a *Terra Nova* hídjainak kialakítását.

Észak-Amerika korai kolonizációja során svéd, holland és finn telepesek is érkeztek az angol puritánokkal egyetemben. Az első sikeres letelepedést a Virginia államhoz tartozó szigeten, Jamestown alapítása (1607) jelentette. A hidakat említő első írásos feljegyzés is Jamestown-hoz kötődik. A kölcsönhatások az európai és észak-amerikai hídépítés terén mindkét irányban működtek, amit néhány XVIII. - XIX. századi példával lehet bizonyítani.

Hidak a Kolumbusz előtti amerikai kultúrákban

Régészeti leletek alapján megállapítható, hogy az amerikai kontinens szervezett társadalmi nagyjából már i. e. 2000 körül kialakulhattak. Itt többnyire az Amerika felfedezése idején meglévő civilizációkkal foglalkozunk, elsősorban a spanyol vagy portugál konkvisztádorok feljegyzéseire vagy régészeti leletek leírásaira támaszkodva.

Elsőként a maja civilizáció (i. sz. 250-900) egy vélelmezett hídját kell megemlítenünk. A közelmúltban kialakult

műszaki régészet szakemberei azt állítják, hogy Yaxchilan királyi városban az Usumacinta folyó felett a maják egy közel 100 m hosszú hidat építettek.



1. ábra. – A feltételezett Yaxchilan híd pillérjének romjai az Usumacinta folyóban. Maja birodalom (i. sz. 250-900)

Figure 1. - Ruins of the assumed Yaxchilan Bridge in the Usumacinta River. Maya Empire, 250-900 A.D. (Forrás/Source: James A. O'Kon, 2005)

A híd létezése még vitatott. A feltételezés alapjául szolgáló köztes támasz (pillér) romja az **1. ábrán** látható. A híd, ha egyáltalán létezett, feltehetően függesztett kötélhídként biztosította a gyalogos forgalmat a folyó felett.

A közép-amerikai azték birodalom, vagy más néven az Azték Hármasszövetség, i. sz. 1430-ban jött létre nagyjából a mai Mexikóvárost felölelő völgyben Tenochtitlan, Texcoco és Tlacopan városállamok részvételével. A szövetséget I. Montezuma (1398-1469) hozta létre. Ebben az időben jelentős vízi építkezések zajlottak Tenochtitlan-ban, amely később az azték birodalom székhelye lett. Tenochtitlan a Texcoco tó mocsaras partján és szigetein épült fel. A tervezett csatornákkal kialakított "vízi város" közlekedését Díaz del Castillo (1492-1585) konkvisztádor leírása szerint vontatható pontonhidakkal oldották meg (*Új Spanyolország meghódítása, 1632*). Más leírások is említik a hidak és a csónakok jelentős szerepét a helyi és távolsági közlekedésben. A **2. ábra** az aztékok

elvándorlását ábrázolja Aztlán-ból Tenochtitlan-ba. A Boturini Kódex-ből való kép érdekessége, hogy az ismeretlen azték művész a fügefű (*Ficus fülék*) belső kérgéből készített hajtogatott papírra rajzolta, mintegy tíz évvel a spanyolok hódításai után.



2. ábra. – A Boturini Kódex első oldala. Az aztékok Tenochtitlanba települése

Figure 2. – The first page of the Boturini Codex. Migration of the Aztec to Tenochtitlan.
(Forrás/Source: Encyclopædia de México, 1996)

A kódex először Lorenzo Boturini Bernaducci (1702-1753) műgyűjtő és etnográfus tulajdonába került.



3. ábra. – Tenochtitlan meghódítása. Olajkép, XVII. századi ismeretlen festő

Figure 3. – The siege of Tenochtitlan. Oil on canvas, unknown painter, XVIIth century.
(Forrás/Source: Jay I. Kislak Collection Rare Book and Special Collections Division)

Később visszajutott Mexikóvárosba ahol a Nemzeti Antropológia Múzeumban őrzik.

II. Montezuma (1466-1520) halála, és egy évvel később Tenochtitlan elfoglalása, az azték kultúra hanyatlásának kezdetét jelentette. A **3. ábra** egy ismeretlen festő olajképét mutatja, amelynek témája Tenochtitlan végső ostroma. A Hernan Cortez (1485-1547) vezette spanyolok és helybéli szövetségeseik a képen látható hidakon át próbálják a szigeten lévő várost bevenni.



4. ábra. – Az azték Tenochtitlan rekonstrukciós rajza

Figure 4. – The view of Tenochtitlan rendered by archeologists.
(Forrás/Source: Wikipedia.com)

Tenochtitlan, egy történelmileg hitelesebb rekonstrukciós rajzát mutatja a **4. ábra**, ahol az úszó hidak régészeti adatok figyelembe vételével lettek feltüntetve.



5. ábra. – Újjáépített inka függőhíd

Figure 5. – Remodeled Inca suspension bridge.
(Forrás/Source: Wikipedia.com)

Az inka kultúra kezdetét 1250-re tehetjük. Virágkorát a XVI. század elején élte, amikor területe a Csendes óceán partján több száz kilométeres szélességben, a mai Ecuadortól Chile középig tartott. Az inka birodalom fejlett úthálózattal rendelkezett,

ahol az áthidalásokat két jellegzetes hídszerkezettel oldották meg. Az első a szakadékok, folyók és kanyonok felett alkalmazott függőhíd (5. *ábra*). A liánból vagy más erős fűfelékből font, általában négy kötélből álló függesztő művet az áthidalandó akadály két partján lehorgonyozták. A járófelületeket tartó köteleket pedig laposra faragott ágakkal erősítették össze. A két felső tartókötél korlátként is funkcionált és a pályatartó kötelekkel függőleges irányban sűrűn összekötetésben volt. A spanyol konkvisztádorok szerint ezek a függőhidak olyan erősek voltak, hogy a lovasságuk is biztonságosan átkelhetett rajta. Az inka úthálózat másik áthidalási módszerét, az egyszerű faragott gerendás áthidalást leginkább védelmi célokból alakították ki.



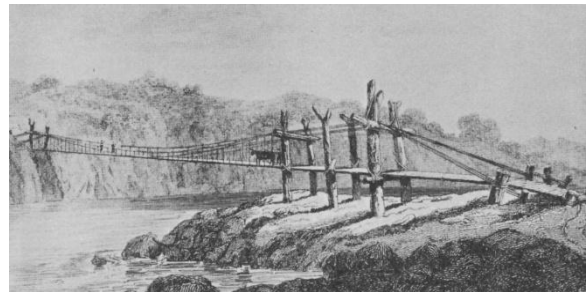
6. *ábra.* – Inka faragott gerendahíd a Machu Picchu-ra vezető gyalogösvényen

Figure 6. – An Inca wooden bridge on the trail to Machu Picchu. (Forrás/Source: wikipedia.com)

Ennek tipikus példája a Machu Picchu-ra vezető ösvény málhásállat és gyaloghídja (6. *ábra*). Mind az azték, mind az inka birodalomban a hidak karbantartása közfeladat volt és rongálásukat igen szigorúan büntették. A karbantartási és újraépítési munkálatokért a legközelebbi helyi hatóságok feleltek.

A Kolumbusz előtti amerikai kultúrák hanyatlása után az eredeti lakosság által épített hidakról jóformán alig található

információ. Basil Hall (1788-1844) angol tengerésztiszt és utazó dél-amerikai útja során jegyzett fel egy függesztett kötélhidat (7. *ábra*). A Maipo folyó (Chile) hídja a kezdetleges cölöpvázás hídfőjével és az inka emlékeket idéző függőszerkezetével jó példája az átmeneti kultúrák infrastrukturális építkezéseinek. A híd építési éve nem ismert. Hall szerint a XVIII. század végén építhették.



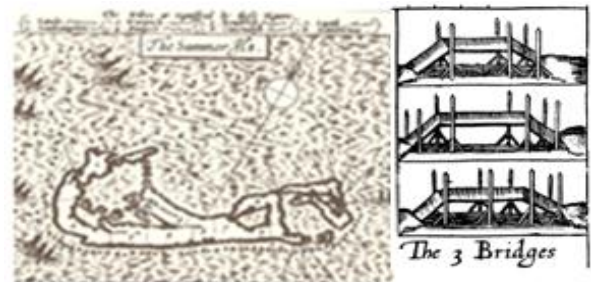
7. *ábra.* – A Maipo folyó hídja Chilében

Figure 7. – Bridge over the River Maipo, Chile. (Forrás/Source: Basil Hall, 1820)

A híd további érdekessége, hogy felfüggesztése nem kötelek, hanem marhabőr szíjak felhasználásával készült.

Fahidak a kontinens északi felén

A korai telepések még az indián őslakosság által kitaposott ösvényeket, gázlókat és primitív bürüket használták.

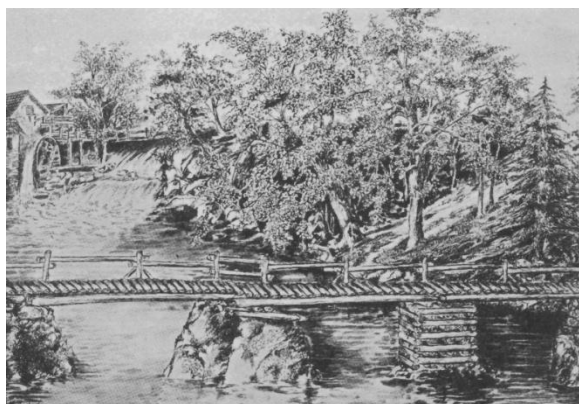


8. *ábra.* – A Bermuda szigetek és a három híd ábrázolása. A térképen a hidak helyét A, B, és C jelzi

Figure 8. – The Bermuda Island and the Three Bridges. On the map A, B and C indicate the location of the bridges. (Forrás/Source: Capt. John Smith, 1820)

Az észak amerikai kolonizáció első hídjait John Smith (1580-1631) General History of Virginia, 1624-ben, megjelent könyvében írja le. A három - egymástól csak a cölöpök számában különböző - fahíd (8. *ábra*) a Bermudákon épült. A hidak hossza mintegy 30 – 40 m volt, és a leírás szerint teherhordó állatok áthaladását is lehetővé tették.

A XVII. század közepéig főleg ilyen jellegű hidak használatáról tudunk. A második generációs fából épült híd tipikus példája az ún. "horse-bridge" (9. *ábra*).



9. *ábra*. - Egy jellegzetes "horse-bridge" New Hampshire-ben.

Figure 9. – A typical horse bridge located in New Hampshire, U.S.A.
(Forrás/Source: L. N. Edwards, 1933)

A többnyire többtámaszú gerenda tartószerkezetet természetes vagy épített pillérekre helyezték, a járófelület pedig faragott vagy fűrészelt palló volt. A szerkezeti elemek összekötését kovácsolt szegekkel biztosították. Megkülönböztető jellegzetessége, az egyoldali korlátozás, elsősorban a haszonállatokkal való átkelést segítette elő.

Az 1700-as évek végén már jelentős igény merült fel nagyobb fesztávú városi hidak építésére. A hídépítés szerkezeti anyagát természetesen még az Appalache hegység erdőállománya biztosította. Bostonban az 1786-ban átadott Charles

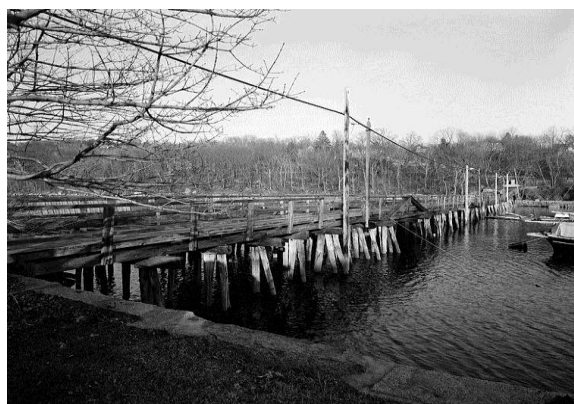
folyó hídja az elsők között volt a kompok kiváltásában (10. *ábra*).



10. *ábra*. – A Charles folyó hídja Bostonban, ép. 1786

Figure 10. – Bridge over the Charles River in Boston, built: 1786.
(Forrás/Source: L. N. Edwards, 1933)

A hidat Major Samuel Sewall mérnök - a salemi boszorkányper bírójának fia - tervezte. Az 500 m hosszú és 14 m széles híd pályát hetvenöt, egyenként hét, nagyszelvényű tölgy cölöpökből kialakított és fejelő gerendával összefogott pillérek támasztották alá. A pillérek távolsága átlagosan hat méter volt. Az áthidalásokat fűrészelt tölgy gerendákkal oldották meg. A járófelület 10 cm vastag, ugyancsak tölgy pallókból készült. A Boston–Charlestown híd mintaként szolgált számos további híd szerkezet építése során.



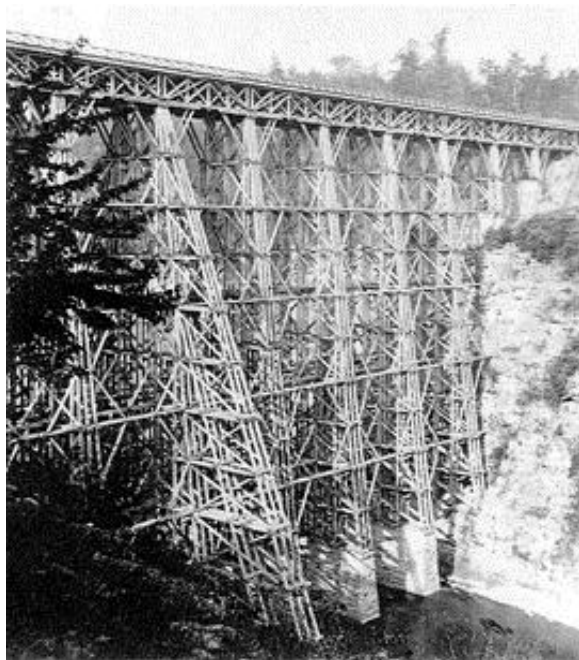
11. *ábra*. – Annisquam cölöphíd 1987-ben. Gloucester, Massachusetts, ép. 1861

Figure 11. – The Annisquam trestle bridge in 1987. Gloucester, Massachusetts, built: 1861.
(Forrás/Source: <http://www.nr.nps.gov/>)

A cölöppilléres hidakat sekély, folyami vagy tavi öblök, kevésbé forgalmas átkelések kiszolgálására még a XX. században is használták (**11. ábra**).

Amerikában, a rönkfából épített, több szintes, állványszerkezetű hidakat, a nagy fesztávot és pályamagasságot igénylő völgyek, meredek partoldalú folyók felett építették. Az egyik ilyen látványos szerkezet a Portage vasúti viadukt volt a Genesee folyó fölött, Portage-ben (New York állam).

Az Eire Vasúttársaság megbízásából, Silas Seymour (1793-1824) tervei alapján épült 1852-ben (**12. ábra**). Akkoriban a fa hídépítéssel kiemelkedő alkotásának tartották, és európai mérnökök is tanulmányozták szerkezetét. A híd sajnos rövidlétűnek bizonyult, mert 1875-ben totálisan leégett. A vasúttársaság később öntöttvas, majd acél szerkezettel helyettesítette.



12. ábra. – A Portage vasúti viadukt, ép. 1852

Figure 12. – The Portage railroad viaduct, built, 1852.
(Forrás: Eric DeLony, 1993)

Rácsos tartók a fa hídszerkezetekben

Feltehetően csak empirikus alapokon, de a rácsos, fatartók alkalmazása hidak

tartószerkezeteiként már az ókorban is előfordult. Elsőként Andrea Palladio (1508 - 1580) írta le a rácsos tartók alkalmazását és annak előnyeit, de csak jóval halála után terjedt el európai használata.

Henri Gautier (1660-1737), *Traité des Ponts* (1716) könyve teljes egészében a hídépítésről szól, és közel száz évig a hídépítők legfontosabb szakkiadványa volt. Ekkortájt váltotta fel az empirikus hídtervezést a racionális és tudományos tervezési gyakorlat. A XVIII. század végére a mechanika és szilárdságtan alapvető törvényei már megfogalmazódtak. Az axiálisan terhelt rudak kihajlásának elmélete is ismert volt (Leonhard Euler, 1707-1783). A rúderök pontosabb meghatározására azonban csak a XIX. században, Luigi Cremona (1830-1903) erőtervének kidolgozása után, kerülhetett sor.

Az Amerikai Egyesült Államokban 1797 és 1860 között 51 szabadalmat jegyeztek be fából készült hídszerkezetek kialakításával kapcsolatban. Az oltalmat nyert technikai megoldások zöme rácsos tartószerkezetű kialakítás volt.

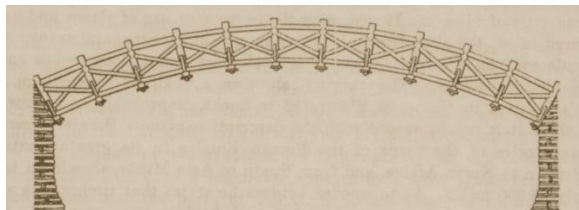


13. ábra. - Essex-Merrimac híd a Merrimac folyón, ép. 1792

Figure 13. – The Essex-Merrimac Bridge over the River Merrimac, built 1792.
(Forrás/Source: Massachusetts Magazine, Vol. XXI, 1792)

Egészen az 1840-es évekig azonban a tartók és elemeik mérnöki számításokon alapuló méretezése gyakorlatilag nem létezett. Az első egyértelműen rácsos típusú tartót a Merrimac folyón épült, Essex-

Merimac kettőshíd építésénél alkalmazták 1792-ben (**13. ábra**). A hidat Timothy Palmer (1751-1821) felügyeletével és tervei alapján építették. A Palladio-féle íves és rácsos tartók (**14. ábra**) a két hajózható ág fölött íveltek át kb. 14 m magasságban.



14. ábra. – Palladio íves fa rácsos tartója

Figure 14. – Arch truss according to Palladio.
(Forrás/Source: Fletcher, R. and Snow, J. P. 1976)

A hídnívó az íves tartók alatt 53 és 37 métereseek voltak. Többszöri átépítés után ma már a szigetre csak az egyik ágon, egy 1910-ben épült lánchídon, lehet bejutni.

Észak-amerikai fedett hidak

Egy 1970-es felmérés az Egyesült Államok területén 990 meglévő fedett hidat regisztrált, többnyire vidéki környezetben. Az első fedett hídszerkezet azonban Philadelphiában épült 1805-ben (**15. ábra**).

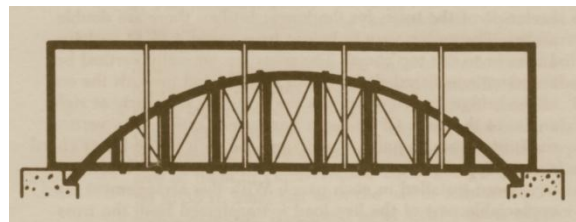


15. ábra. – A harmadik Market Street híd Philadelphiában, az eredeti ép. 1805

Figure 15. – The third Market Street Bridge in Philadelphia; the original was built in 1805.
(Forrás/Source: Robert N. Dennis Collection)

A Market Street hidat a Schuylkill folyón, ugyancsak Timothy Palmer tervezte eredetileg nyitott pályával. A hídepítést megrendelő városi bizottság kérésére a teljes

szerkezetet tetőzettel és oldalfalakkal építtette meg. A háromnyílású híd teljes hossza 400 m volt és a pillérnyílásokat íves fa tartókkal kötötték össze. A tartószerkezet sematikus rajza a **16. ábrán** látható ahol a vízszintes téglalap alakú keret csak a tetőszerkezet és az oldalfalak terheit viseli.



16. ábra. – Fa ívtartó vázlat. A Market Street híd tartószerkezete

Figure 16. – The wooden arch; support of the Market Street Bridge
(Forrás/Source: Raymond E. Wilson 1976)

A híd kétszer is leégett. Az eredeti helyett felépített öntöttvas hídszerkezetet 1888-ban adták át a forgalomnak.

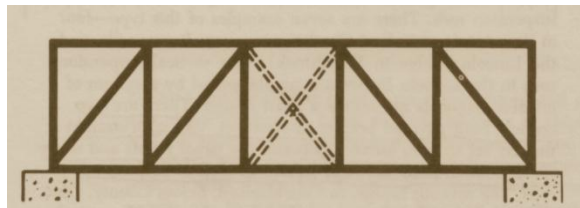
A továbbiakban néhány, még ma is funkcionáló vagy csak megtekinthető, fedett hidat tárgyalnánk. A hidak technikai paramétereit és egyéb információkat a szerkezeti kialakításokkal egyetemben a lehetőségek szerint szintén közöljük.



17. ábra. – A Coldwater híd. A tartókra szerelt rácszat a vízszintes palánkozást hivatott megtartani

Figure 17. – The Coldwater Bridge. The lattice fixed to the trusses holds the horizontal siding only.
(Forrás/Source: Dale J. Travis, 2007)

A Coldwater híd 1839 és 1850 körül épült Alabamában, Talladega megyében a Coldwater folyócska felett (17. ábra). Építője egy felszabadított rabszolga, kinek nevét nem jegyezte fel a helyi krónika. A 18 m fesztávú híd, többszörös, „király-oszlopos” tartószerkezettel készült, amelynek vázlatát a 18. ábrán látható.

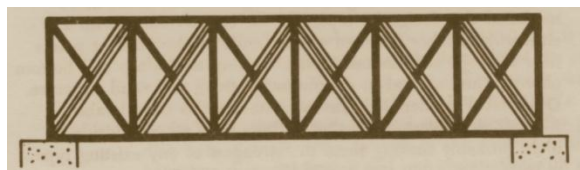


18. ábra. – A „király-oszlopos” tartó vázlatos rajza

Figure 18. – Sketch of the king-post truss.
(Forrás/Source: Raymond E. Wilson 1976)

A híd 1920-ban részlegesen leégett. A renoválás után Oxford Lake Park-ba költöztették ahol gyaloghídként és turista látványossággként üzemel.

A Long-típusú rácsos tartót Steven H. Long őrnagy tervezte és szabadalmaztatta 1830-ban (19. ábra). Az andráskereszt kialakítású gerincelemek megnövekedett teherbírást eredményeztek. Long tartóját Main-tól a déli államokig számos vasúti és közúti híd építésénél alkalmazták.

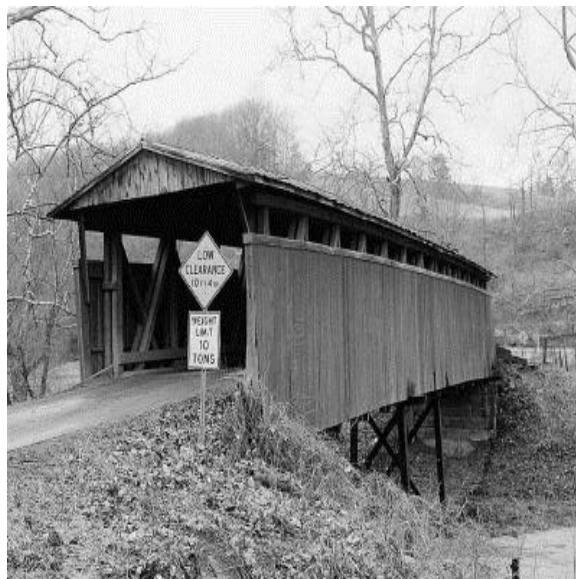


19. ábra. – A Long-féle tartó, andráskereszt megerősítéssel

Figure 19. – The Long Truss with counterbracing.
(Forrás/Source: Raymond E. Wilson 1976)

Az egyik még ma is használatos ilyen szerkezet a Staats Mill híd West Virginiában a Tug Fork folyó felett. A híd 33 m hosszú, szélessége pedig 4 m, és a hídpályát még két utólag kialakított bakolt hídpillér is alátámasztja (20. ábra). Eugene Staats

molnár építtette 1887-ben. Súlykorlátozással jelenleg is szolgálja a forgalmat.



20. ábra. – Staats Mill híd Long-féle tartószerkezettel

Figure 20. The Staats Mill Bridge with Long Trusses.
(Fotó/Photo: West Virginia, Division of Transportation, circa 1982)

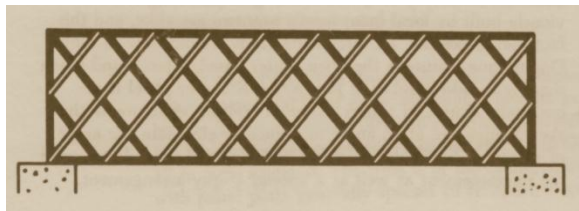
Az Elders Mill híd Watkinsville, Georgiában 1897-ben épült, kivitelezője és tervezője ismeretlen (21. ábra). A híd hossza 43 m, belső szélessége 4 m és köztes pillérekkel nincs megtámasztva.



21. ábra. – Elders Mill híd Georgiában, Town-féle rácsos tartóval

Figure 21. The Elders Mill Bridge in Georgia with Town Trusses.
(Fotó/Photo: Eddie Douthitt, 2010)

Tartószerkezetére az ún. Town-tartóra, Ihtel Town építész 1820-ban nyert szabadalmi oltalmat (22. ábra).

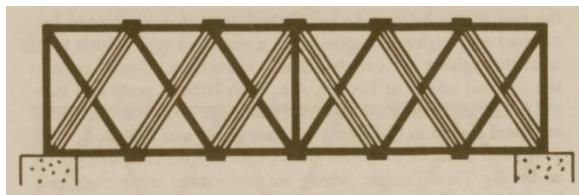


22. ábra. – A Town-féle rácshálós tartó kialakítása

Figure 22. – The lattice structure of the Town Truss.
(Forrás/Source: Raymond E. Wilson 1976)

A 45 vagy 60°-os dőlésszögű rácsháló elemeket a csatlakozásoknál fa hengeres csapokkal rögzítették. A csapokat előtte kiszárították, hogy a természetes dagadás folyamán azok a furatokba beszoruljanak. A tartó kialakítása nem kívánt jelentős szakértelmet és olcsón megépíthető volt. Mintegy 160 Town-tartós hídszerkezet még ma is fellelhető Észak-Amerikában.

Joshia Brown feltaláló 1857-ben szabadalmaztatta tartószerkezetét. Az invertált “király-oszlopos” tartót dupelelemes andráskeresztezéssel erősítette meg (23. ábra). A Brown-féle tartó nem lett igazán népszerű. Csak annyiban különbözik Howe (1840) tartójától, hogy elhagyta a függőleges vasrudazatot, amely a húzóerőket volt hivatott felvenni.



23. ábra. – A Brown féle rácscs tartó kialakítása.

Figure 23. – Sketch of the Brown Truss.
(Forrás/Source: Raymond E. Wilson 1976)

A Brown-tartós Whites híd 1869-ben épült és apróbb javítások után ma is használatos (24. ábra). Az egypályás fedett híd 4,6 m széles és közel 40 m hosszban

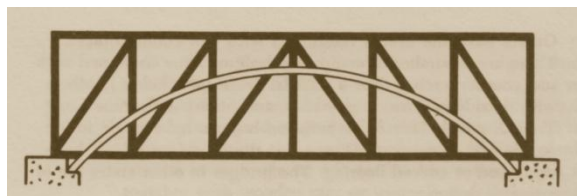
hidalja át a Flat folyót Smyrna-ban, Michigan államban.



24. ábra. – Whites híd belső tere a Brown tartókkal

Figure 24. – The interior of the Whites Bridge with Brown Trusses.
(Forrás/Source: West Michigan Tourist Association 2007)

A fából készült amerikai hidak egyik legsikeresebb tartóeleme a Burr féle ív és “király-oszlopos” kombinált tartó volt. A szerkezet lényege, hogy a rácscs tartó gerincelemeit és alsó övgerendáját egy kettős ívhez rögzítik. A tartó alsó övgerendája “vonóvasként” szolgál, és az ívek is felülnek a hídfőkre valamint a pillérekre (25. ábra).



25. ábra. – Kombinált ív és rácscs tartó. Burr szabadalma, 1817

Figure 25. – Burr Arch Truss, patented in 1817.
(Forrás/Source: Raymond E. Wilson 1976)

Theodore Burr (1771-1824) tartószerkezetére 1817-ben kapott szabadalmi oltalmat. A tervezési koncepció azon a feltevésen alapult, hogy az ív veszi fel az összes hasznos terhelést és a rácscs tartó csak merevséget biztosít. Újabb számítógépes szerkezeti analízisek eredményei azt jelezték, hogy a rácscs tartó

az igazán teherviselő, és az ív adja a kiegészítő merevséget. Az így megerősített tartóval 30-40 méteres távolságokat is át lehetett hidalni köztes alátámasztás nélkül.

Az eredetileg "király-oszlopos" rácsos tartóra tervezett ívszerkezetet számos más típusú rácsos tartóval is kombinálták. Jelenleg mintegy 300 Burr-tartós fából épült híd található Észak-Amerikában. Európában már a XVIII. században a Grubenmann testvérek alkalmaztak fa ívtartókat, mégis a XIX. századi fa hídépítészet számos példánya Burr-féle tartóval épült meg. A Sim Smith fedett híd Burr féle tartóval 1883-ban készült Joseph Bitton irányításával (26. ábra).



26. ábra. – A Sim Smith híd az eredeti Burr szabadalom alapján kialakított tartóval, ép. 1883

Figure 26. - The Sim Smith Bridge with Burr Trusses built in 1882 according to the original Burr patent. (Forrás/Source: Shank, William H. 1980)

A 44 m hosszú és 5,4 m széles híd Montezuma településen található Indiana államban.

Egy másik példája a Burr tartó alkalmazásának az Academia Pomery néven ismert kétnyílásos híd a Tuscarora patak felett, Spruce Hill, Pennsylvániában (27. ábra). A hidat James Groninger ácsmester építette 1902-ben. Az ábrán a Burr tartó jellegzetessége, az ívek megtámasztása a pilléreknél jól megfigyelhető. A 93 méter teljes hosszúságú híd, eredeti formájában és

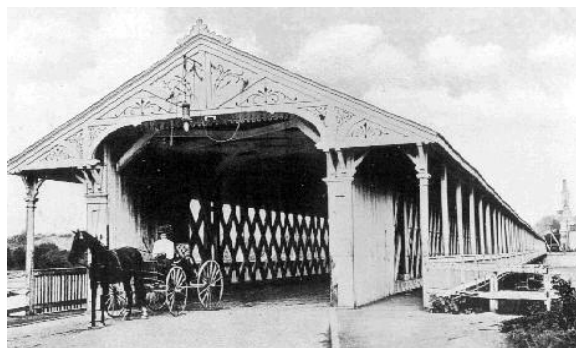
állapotában, még mindig szolgálja a forgalmat.



27. ábra. – Az Academia Pomery híd a Tuscarora patak felett, ép. 1902

Figure 27. – The Academia Pomery Bridge over the Tuscarora River, built in 1902. (Forrás/Source: Shank, William H. 1980)

A XIX. század végére a hidak többnyire már nem fából készültek. Az utolsó jelentős méretű fa hídszerkezetet 1879-ben, Grand Rapids városában (Michigan) építették (28. ábra).



28. ábra. – A Leonard Street híd. Grand Rapids, Michigan, ép. 1879

Figure 28. – The Leonard Street Bridge in Grand Rapids, Michigan, built 1879. (Forrás/Source: Grand Rapids, Public Library)

A hatnyílásos, Town-tartós híd William Seckel városi építész tervezésével és irányításával készült. Hossza 278 méter volt, és 1913-ig győzte az akkoriban még autómentes forgalmat. Fedett gyalogjáróival,

faragott és díszített homlokzataival a nyugodt polgári jólét légkörét árasztotta.

Zárszó

E négy közleményben több évezred, közel száz hídjának általános ismertetése után engedtessek meg néhány személyes gondolat. A hidak, mint közhasznú építmények az adott kor műszaki színvonalán mindig hozzájárultak a társadalom fejlődéséhez. Ahogy bármely más alkotó körökhöz hasonlóan, úgy a hídépítésnek is voltak, vannak és lesznek kiemelkedő egyéniségei. Apollodorus, Palladio, Clark és még sokan mások már helyet biztosítottak maguknak a nagy hídépítők névsorában. Ha csak egy gondolat erejéig is, de tisztelettel emlékeznünk kellene a meg nem énekelt vidéki ácsmesterekről, kőművesekről, akik a maguk idejében becsülettel tették dolgukat. Ezzel, ha csak kicsivel is, de elősegítették a reménybeli jobb idők eljövételét. Ennyi a hidak történetének napsütéses oldaláról tán elég is lesz.

Ha figyelembe vesszük - csak ebben a négy közleményben - megemlített hidak sorsát, akkor semmi okunk sincs büszkélkedni. Nagyon úgy tűnik, hogy amivel a természet nem, vagy csak nehezen képes megbirkózni, annak lerombolásában a teremtés koronája előbb-utóbb hatékonyan közreműködik.

A szövegekben használt többes szám első személy nem a "királyi többest," hanem mindazok munkájának elismerését jelenti, akik bármilyen formában hozzájárultak e publikációk megjelenéséhez.

Források IV

1. "Boturini Benaducci, Lorenzo," *Enciclopedia de México*, v. 2. Mexico City, 1996, ISBN 1-56409-016-7.
2. Covered Bridge Manual. (2005). Publication No. FHWA-HRT-04-098.

3. De la Vega, Garcilaso. *The Incas: The Royal Commentaries of the Inca*. New York: The Orion Press, 1961.
4. DeLony, Eric *Landmark American Bridges*. American Society of Civil Engineers, New York; Bullfinch Press, Little Brown Publishing Company, Boston, 1993.
5. DÍAZ DEL CASTILLO, BERNAL (1963) [1632]. *The Conquest of New Spain*. Penguin Classics. J. M. Cohen (trans.) (6th printing (1973) ed.). Harmondsworth, England: Penguin Books. ISBN 0-14-044123-9. OCLC 162351797
6. Edwards, 1959. *A Record of History & Evolution of Early American Bridges*, University Llewellyn N of Maine Press, Orono, 1959.
7. Flether, R. and Snow J.P., 1932. A history of the development of wooden bridges. In *American Wooden Bridges*, American Society of Civil Engineers (1976). ASCE Historical Publication No. 4. p. 176.
8. Gautier, Henri, 1716. published *Traité des Ponts*
9. Hall, Basil, 1824. Extracts from a journal, written on the coasts of Chili, Peru, and Mexico, in the years 1820, 1821, 1822 - 1788-1844 London, Published, 1824
10. Hall, Basil, 1831–1833. *Fragments of Voyages and Travel*.
11. Haupt, H., 1851. *Theory and Practice of Bridge Construction* (New York: D. Appleton & Co.).
12. Hemming, John, 2003. *The Conquest of the Incas* Harvest Press 2003. ISBN 978-0156028264.

13. O'Kon James Am, 2005. "Computer Modeling of the Seventh Century Maya Suspension Bridge at Yaxchilan". *Computing in Civil Engineering, Proceedings of the 2005 ASCE International Conference on Computing in Civil Engineering Cancun, Mexico*: 124. The manual of bridge engineering. By (Series neolatina, Band II)) ISBN 978-3-9811144-2-3.
14. Markham, Clements R., 1894 *The Letters of Amerigo Vespucci, and Other Documents Illustrative of His Career*. Hakluyt Society. (Reissued by Cambridge University Press, 2010. ISBN 9781108012867)
15. Meyer, F. H. 1933. A letter. In *American Wooden Bridges*, American Society of Civil Engineers (1976). ASCE Historical Publication No. 4. p. 176.
16. 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.
17. Schulz, Norbert, 2007. *Amerigo Vespucci, Mundus Novus (mit Zweittexten)*. M.M.O. VERLAG ZUR FÖRDERUNG DES MITTEL- UND NEULATEINISCHEN, Butjadingen 2007. (Neulateinische Texte für den altsprachlichen Unterricht (Vivarium
18. Shank, William H., 1980. *Historic Bridges of Pennsylvania, revised ed.* York, PA: American Canal & Transportation Center. ISBN 0933788339.
19. The Generall Historie of Virginia, New-England, and the Summer Isles, by Captain John Smith of Jamestown, printed by I.D and I. H. for Michael Sparkes, 1624. Other editions 1625, 1626, 1627, 1631, and 1632.
20. Travis Dale J., 2007. *Covered Bridges*. Coldwater CB: Credits. Retrieved Aug. 15, 2007.
21. Trautwine J. C., 1888. *The Civil Engineer's Pocket Book*, 13th ed. (New York: John Wiley and Sons, 1888), pp. 778-779.
22. Society of Civil Engineers (1976). *American Wooden Bridges*. ASCE Historical Publication No. 4. p. 176.
23. Wilson, R. E., 1976. Twenty different ways to build a covered bridge. In *American Wooden Bridges*, American Society of Civil Engineers (1976). ASCE Historical Publication No. 4. p. 176.