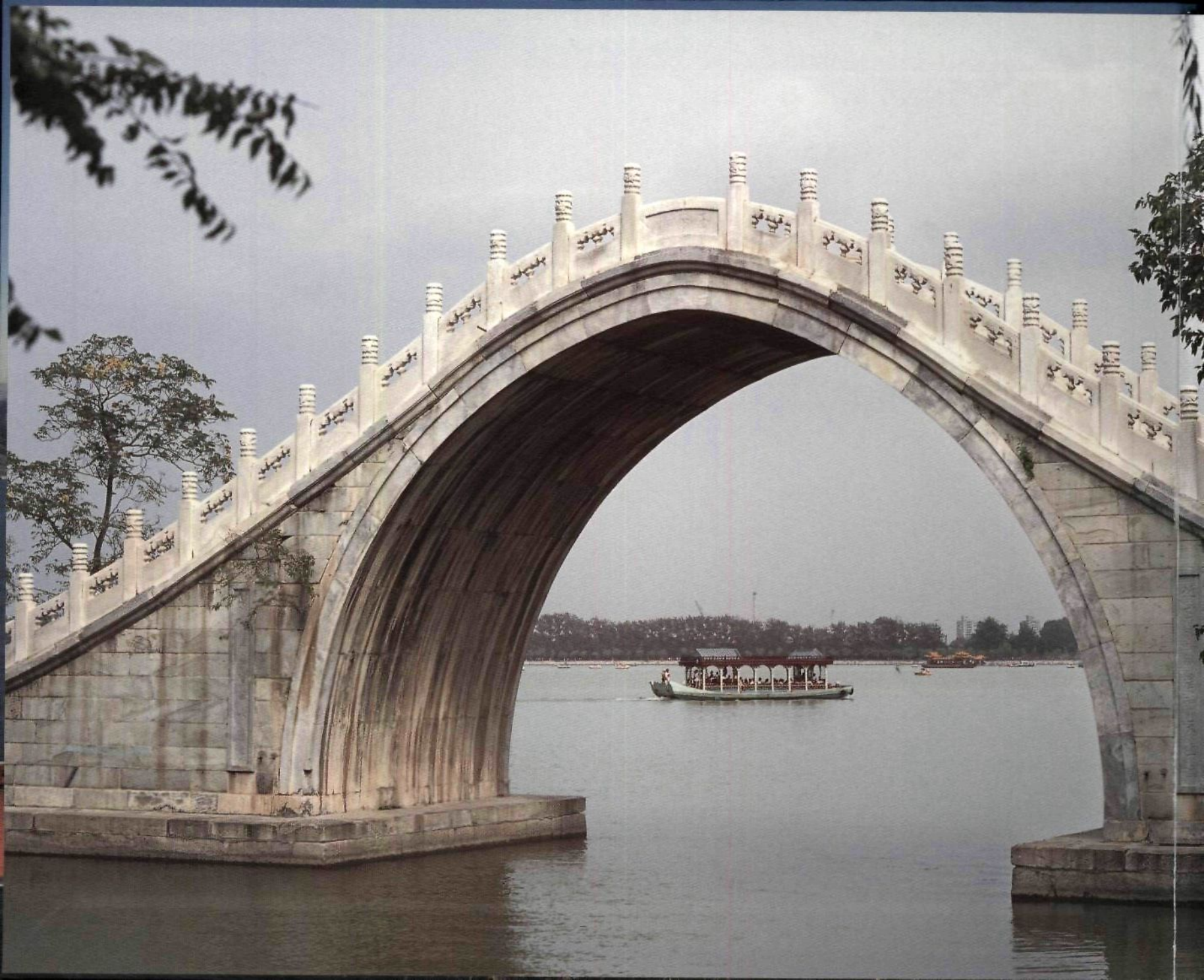
HIDAK

amelyek összekötik a világot

Prestel



Bernhard Graf

Hidak,
amelyek összekötik a világot

Tartalom

9 A hidaknak jelentése van

12–13 Az ördög műve
Tarr Steps – Az Exmoor Nemzeti Parkban

14–15 Az aryánok és a khorasanok földjén
Afganisztán gerendahídjai

16–17 A világ tetején
Nepál: hidak a Dudh Khosi és Trisuli folyók felett

18–19 A császár parancsára
Segovia akvaduktja

20–21 A világ valamennyi nemzedékének
Az Alcántara híd

22–23 Az egykori Pons Aelius
A római Angyalvári híd

24–25 Egy lépcsős híd
Csao Hszien, Hupej: az An Ji-híd

26–27 Ahonnan egyetlen út visz tovább
Puente la Reina: a Zarándokok hídja

28–29 A „hídmesterek" gondjaira bízva
Regensburg Kőhídja

30–31 Isten hívására
Avignon: St. Bénézet hídja

32–33 A dicső párviadal hídja
Az Órbigo-híd

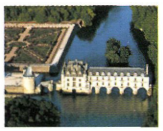
34–35 A svájciak hőstetteiről
Luzern: a Kapell-híd

36–37 Szerződés az ördöggel
Cahors: a Valentré-híd

38–39
Évi 800 firenzei forint bérleti díj
Firenze: Ponte Vecchio

40–41
Építője egy „csahos kutya”
Verona: a Scaliger-híd

42–43
Fulladásos halál a Moldvában
Prága: Károly híd

44–45 
Megannyi ágyúlövés visszhangjában
A chenonceaux-i kastély

46–47
Egy színpompás szivárvány
Mostar: „Stari most”, az Öreg híd

48–49
Híd a tengeren
Sanghaj: a Cikcakk-híd

50–51
Bassano, az Alpok lábánál
Bassano del Grappa: Ponte degli Alpini

52–53
Párizs szíve
Pont Neuf: az Új híd

54–55
Velence rangjához méltó módon
A Rialto híd a Canal Grande fölött

56–57
Az iszlám igazgyöngye
Isfahan: az Allahverdi kán híd

58–59
Hátborzongató látvány
Velence: a Sóhajok hídja

60–61
A Tökéletes tisztaság kertjében
Peking: a Jádeöv-híd

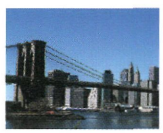
62–63
Egy öntöttvas híd
Iron Bridge, Coalbrookdale

64–65
Amire a legbüszkébb lehetek
Bristol: a Clifton-lánchíd

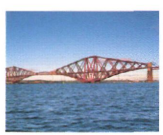
66–67
Több ágyútalálat is érte
Budapest: a Széchenyi Lánchíd

68–69
A világ nyolcadik csodája
Vogtland: a Göltzsch-völgyhíd

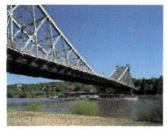
70–71
Felülmúlhatatlan szépség
James Eads St. Louis hídja

72–73 
A halál hárfája, e különös szárnyas teremtmény
New York: Brooklyn híd

74–75
A félhold képére formálva
Porto: a Maria Pia és I. Lajos híd

76–77 
Erő és stabilitás
Forth-híd

78–79
Tőzsdeügynök, páncélban
London: Tower híd

80–81 
A kő és az acél diadala
Drezda: a „Kék Csoda”

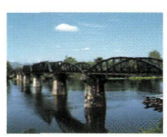
82–83
Nemzetek és nemzedékek hídja
Párizs: III. Sándor híd

84–85
A legjobb és legolcsóbb
A québeci híd

86–87
A hagyományos vállfa
Sydney, kikötői híd

88–89
Noé bárkája visszatért
New York: George Washington híd

90–91
Maga a fenségesség
San Francisco: Golden Gate-híd

92–93 
A Halál völgye fölött
A Kwai-híd

94–95
A békéért és az egységért
Innsbruck: az Europa híd

96–97
Összhangban a szépséges tájjal
New York: Verrazano Narrows híd

98–99
Összekötni, amit a víz egykor elválasztott
Panama: az Amerikák hídja

100–101
A szegfűs forradalom jelképe
Lisszabon: az Április 25-e híd

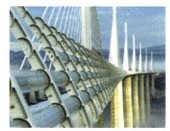
102–103
A kapu Kelet felé
Isztambul: a Boszporusz hídja

104–105
Diadalív Hamburg kikötőjében
Hamburg: Köhlbrand-híd

106–107
Az 1992. évi Expóra
Sevilla: Alamillo-híd

108–109
A sors kihívása
Kobe: az Akasi Kaikio-híd

110–111
A kábelsodrás világrekordere
A Nagy Belt Keleti-hídja

112–113 
Felhők között
A Millau-viadukt

114 **Kislexikon**

117 **Bibliográfia és ajánlott olvasmányok**

125 **Mutató**

A vakmerő építmények esetében fennállt az összedőlés veszélye: csak a 19. század végén, az acél széles körű elterjedésével lettek biztonságosabbak az amerikai vasúti hidak. William Henry Jackson: Dale Creek Bridge, Union Pacific Railway, 1870 táján.

A hidaknak jelentése van

„A hídépítés az építészet leghatékonyabb formája, mivel mindenki számára hozzáférhető. Azoknak is van köze hozzá, akik nem mutatnak érdeklődést az építőművészet iránt. Egyetlen gesztusról van szó, amely mégis átalakítja környezetét, a természetet, és rendet kölcsönöz annak."

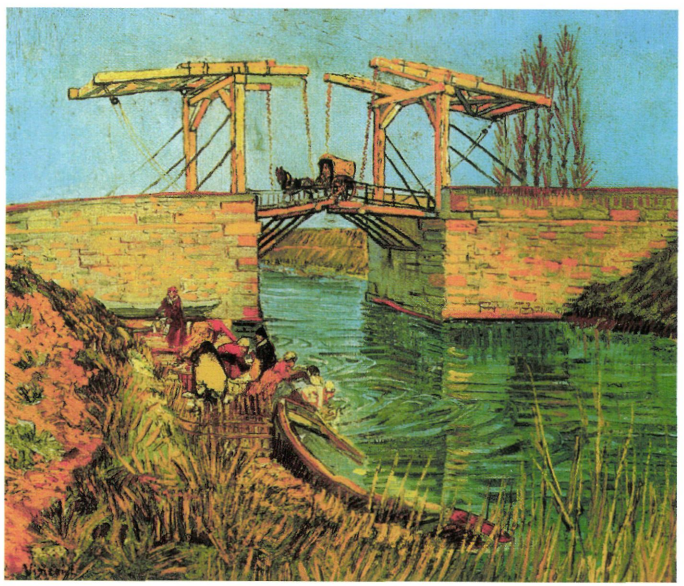
Santiago Calatrava, 2001

Semmi kétség: a hidak mindig is fontos szerepet játszottak a történelemben. Funkciójuk szerint olykor kapcsolatot teremtenek az emberek között, máskor pedig elválasztják őket egymástól. A hidakat védelmi célokra is használták már: ilyen volt Luzern város Kapell-hídja, mely az ellenség távoltartását szolgálta. A hidak – így az innsbrucki Europabrücke is – ugyanakkor természetüknél fogva sugallják az egységesülés és a kölcsönhatás lehetőségét. Mint ezt Santiago Calatrava megállapította: még a legegyszerűbb emberek is tudatában voltak kapcsolatuknak a lábukkal tapodott, hídnak nevezett élettelen tárggyal, mert az sokféle úton-módon könnyítette meg az életüket.

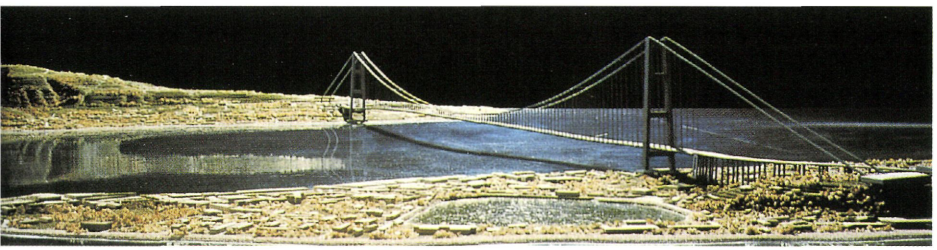
A „híd" szó számos jelentéssel gazdagodott napjainkra. Szerencsére azok maradtak fenn, amelyek a hídnak a múltban betöltött pozitív szerepét fejezik ki. A hidak a Kék Bolygó minden részében és sokféleképpen segítik az emberek továbbhaladását. Átvitt értelemben az ellentétes érdekeltségű felek diplomáciai tárgyalásait, a nemzetek megbékélését szorgalmazó bátor és erkölcsös egyéni magatartást társítjuk ezzel a szóval. Eszünkbe juthatnak róla a nemzetközi sport és zenei élet eseményei, mint ahogy a díjátadások rítusa is. A modern távközlés – a közvetlen telefonhívások lehetősége, a fax, az e-mail, az internet – szintén a kapcsolatlétesítést segíti elő. A műholdaknak köszönhetően sohasem volt még ilyen kicsi a világ és ilyen egyszerű a globális kommunikáció.

A jövő olyan hidak lehetőségét is tartogatja számunkra, amilyeneket Santiago Calatrava részesít előnyben. Nem fog mérséklődni a hídépítés terén érvényesülő verseny, amely a leghosszabb, a legmerészebb vagy a legszokatlanabb tervrajzért folyik. A japán csúcstartó Akasi Kaikio-hidat minden tekintetben felülmúlja majd a 120 méter mély Messinai-szoros fölé tervezett (3,4 km hosszú), illetve a Spanyolországot és Marokkót majdan összekötő, 14 km hosszú híd is. Tung-Yen Lin kínai-amerikai építészt az interkontinentális hidak érdeklik: ő Alaszka és Oroszország közé mintegy 80 km hosszú hidat tervezett. Lin professzor célja – a fizikai akadályok leküzdése – egyidős az emberiséggel. Őseink először a prehisztorikus időkben adták jelét ennek, amikor fatörzset fektettek egy patak fölé. Linnek a kontinensek összekötésére vonatkozó javaslata ilyen hosszú múltra vezethető vissza.

Karl Theodor von Dalberg, a Rajnai Konföderáció hercegprímása üdvözli I. Napóleon császárt a Majna aschaffenburgi hídjánál. F. F. Bourgois és Jean Baptiste Debret olajfestménye, Musée National du Château de Versailles, 1812



A Langlois-híd (Mosónők), Vincent van Gogh olajfestménye, Otterloh, Rijksmuseum Kröller-Müller, 1888



2011-re készül el a világ leghosszabb függőhídja Szicília és az Appennini-félsziget között. Ez a Messinai-szoros fölé tervezett, 3,4 km hosszú, 376 méter magas pillérekkel ellátott híd makettje.

Hérodotosz, ókori görög történetíró (i.e. 485–425 k.) leírta, hogyan kötötte össze pontonhidakkal Ázsiát és Európát két perzsa király, I. Dareiosz (Dárius) és I. Xerxész (i.e. 513, illetve i. e. 546). Amint átkeltek a Boszporuszon és a Dardanellákon, saját szülőföldjükön döngölték földbe a spártaiakat és az athéniakat. Julius Caesar így írt erről i.e. 55-ben *„A gall háború"* címmel (IV, 16–17): „Látván, hogy a teutonok Gaul elfoglalására törekednek, tervemet az szolgálta a legjobban, hogyha felébresztem bennük a félelmet saját földjeik elvesztésétől, és megmutatom nekik, hogy a rómaiak serege képes átkelni a Rajnán, és elég bátor is ennek végrehajtására... Úgy véltem, ez nem elég biztonságos, ha kizárólag hajókra hagyatkozunk... És bár hidat építeni rendkívül nehéz feladatnak tűnt a folyó szélessége, sodrása és mélysége miatt, úgy találtam, mégis meg kell próbálnom."

A hidak építése, megsemmisítése vagy a rajtuk való átkelés az ókor végén, a középkorban és a modern időkben is lényegesen befolyásolta a katonai hadjáratok és politikai helyzetek kimenetelét. Konstantin császár például a Róma közeli Milvia hídján győzte le riválisát, Maxentiust i. sz. 312-ben, elősegítve a kereszténység elterjedését. I. Napóleon császár és Karl Theodor von Dalberg, a Rajnai Konföderáció hercegprímása az aschaffenburgi Majna-hídon találkozott a porosz és orosz csapatok elleni győztes támadásuk előtt (1806). Gondoljunk csak az Arnheim és Remagen hídjai körül a második világháborúban kialakult csatákra és a boszniai polgárháborúban (1993) lerombolt mostari hídra. A szélrózsa minden irányából származó megannyi történetet ismerünk a hidakról mint zarándokok, lovagok, kalmárok, gyülevész népség, orgyilkosok, útonállók találkozási helyéről. A hidakon közzétett hirdetmények olykor politikai manifesztumokká léptek elő.

A világ arculatát megváltoztató hidak között olyanok is akadnak, amelyek csak azután váltak híressé, hogy egy festő megörökítette, egy költő, énekes magasztalta, vagy egy filmrendező alkotásának témájául választotta őket. Ki ne ismerné Van Gogh a *Langlois-híd* (1888) című képét, William Topaz McGonagall *A Tay hídja* (1879) című versét, a *Sur le pont d'Avignon* című francia dalt, *A Williamsburg-híd megnyitása* (1904) archív film képsorait, *a Híd a Kwai folyón* (1957), vagy *A Pont Neuf szerelmesei* (1991) című filmeket?

Kötetünk Európa, Ázsia, Amerika és Ausztrália ötvennél több hídja és a hozzájuk kapcsolódó kulturális és történelmi események bemutatása mellett felöleli a megrendelők portréját, az építők pályafutását és az egyes hidak műszaki-technológiai vonatkozásait is.

Bernhard Graf
2002 májusa

Az ördög műve

Tarr Steps – Az Exmoor Nemzeti Parkban

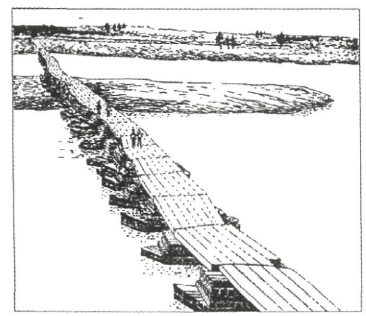
„A Tarr Steps nevű kis kőhíd különleges lehetőséget kínál a Barle folyón való átkelésre. Mint ez köztudomású, a Sátán építette, mégpedig fogadásból."

R. D. Blackmore: *Lorna Doone*, 1869

A helybéliek szerint maga a vén Sátán építette a Tarr Stepsnek nevezett „megalitikus" hidat az angliai Somerset grófságban, Dulvertontól északnyugatra. Éppen ezért senki sem kelhetett át rajta – nemhogy sütkérezhessen gránitlapjain nyaranta. Ez a régi történet rávilágít a helybéliek több száz évvel ezelőtti félelmeire. Exmoor akkoriban áthatolhatatlan erdőség volt. A rómaiak elkerülték, a középkorban királyi vadászterület volt, és még a 17. században is fosztogatásból élő családok laktak itt, mint ezt a *Lorna Doone* című Viktória-kori regényben olvashatjuk.

Az 55 méter hosszú híd igazi talány lehetett számukra. Ki rakta ide a folyó fölött egy méterre fekvő köveket? Ki helyezte el a rézsútos jégsarkantyúkat? Ki fektette rájuk járófelületként a tizenhét kőlapot? A kérdések még meghökkentőbbek, ha tudjuk, hogy a 2,59 m hosszt és 1,52 m szélességet is elérő nagy tömbök nem Exmoorból származnak. A helyiek képzelete szerint csakis az Ördög lehetett képes e hihetetlen teljesítményre.

Még napjainkban is meglepődnek az idelátogatók a híd láttán, melyet kizárólag saját súlya tart össze. Elnevezése valószínűleg a latin és angolszász „kőhalom" jelentésű szóból ered, az ilyen típusú hidat az angolban „clapper bridge"-nek nevezik. A régészek ma is a sötétben tapogatóznak a Tarr Steps és hasonló építmények korának meghatározásakor. Ez nem meglepő, mivel az ember a bronz- és a vaskorban, de a középkor elején is épített ilyeneket. Hasonló, de jóval kifinomultabb kőhidakat emeltek az ókori Kínában. Wu Wung i. e. 1040 táján építtetett ilyet a Min-folyóra Szecsuán tartományban. Hsziantól északra ma is megvan egy híd a 400 méter széles Ba folyón: Xu Jian szerint a Han-dinasztia (i.e. 206–i.sz. 219) idején épült. Marco Polo (1254–1324) velencei kereskedő és utazó csodálattal írt a Chang-anban látott ősi kőhidakról: „Nincsenek ilyen hosszú hidak másutt a világon." Különösen igaz ez az Anhai és Shuitou között a Szung-dinasztiához tartozó Gaozong (uralkodott 1127–62) által emelt An Ping-hídra (1138–51): 2500 méter hosszával még a Tarr Steps építői számára is elképzelhetetlen lett volna, akár az őskorban, akár a középkorban éltek.



A kínai An Ping-híd (Anhai és Shuitou között) 2,5 km hosszával a világ leghosszabb megalitikus hídja (1138–51).

A Tarr Stepshez hasonlóan a Princetown közeli Postbridge is „megalitikus" híd.

A titokzatos Tarr Steps ősidők óta ismert „megalitikus" híd az angliai Somerset grófság Barle folyója fölött.

Az aryánok és a khorasanok földjén

Afganisztán gerendahídjai

„Az óriás a vállára emelt egy hegyet, majd a folyóba dobta. »Látni akarom, mekkora a hegy«, kiáltotta a herceg, és futásnak eredt, át a hegyen, amely hidat képezett a folyón keresztül. Futott hajnalban, és futott másnap is, mire a túloldalra ért. Halandó ember egyedül így juthat át a tündérek birodalmába."

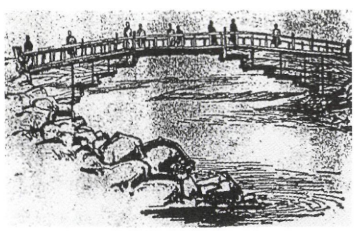
A király, akinek negyvenegy fia volt című
afgán mese részlete, a folyón való átkelésről

Ősrégi gerendahíd az afganisztáni Qala Panjitól keletre

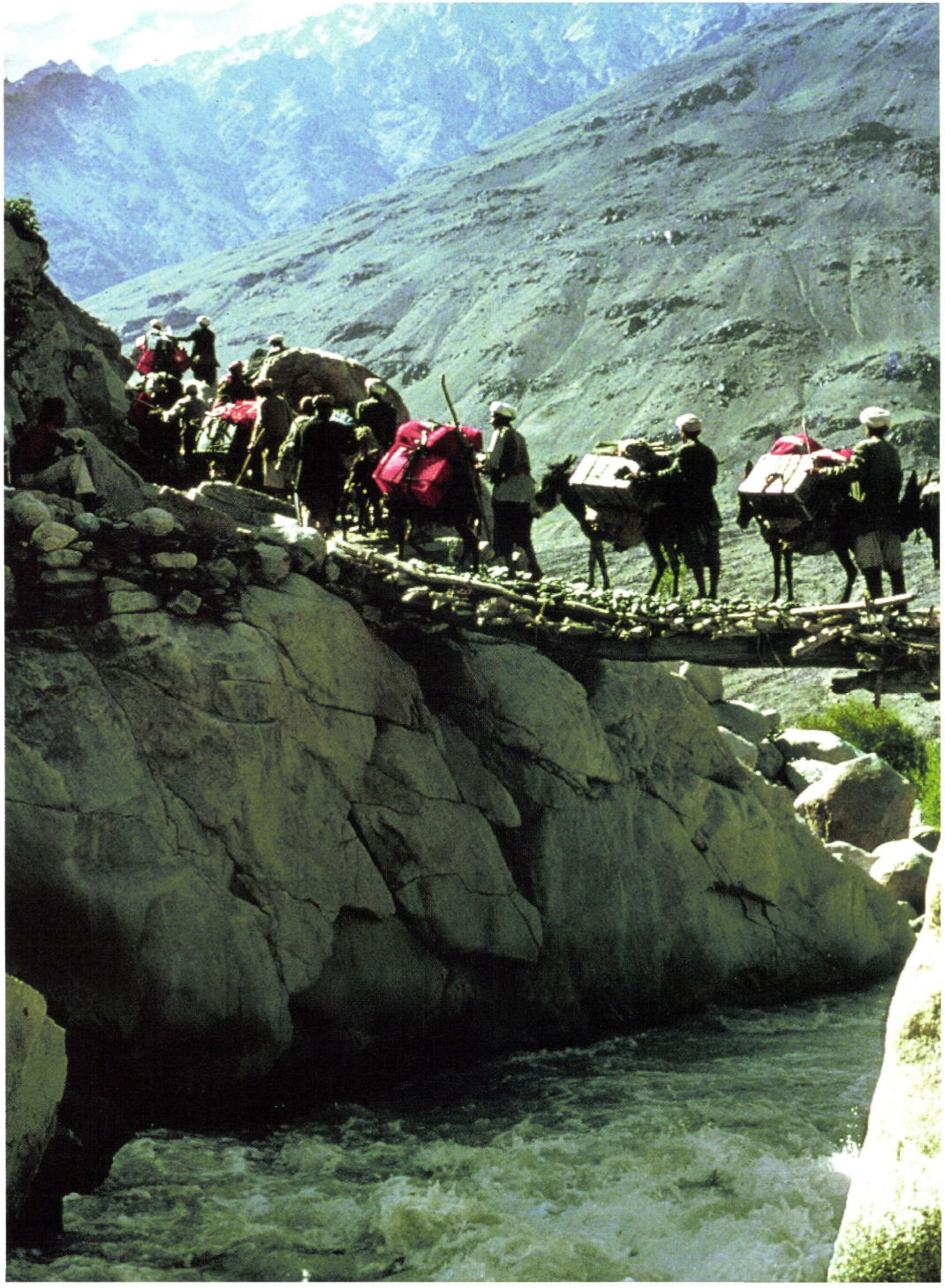
Az afgán mesében a király legidősebbik fia egy természetes hídon kel át egy folyón. Ugyanígy használták az észak-amerikai indiánok a 32 m magas Landscape Arch-ot (ma Utah állam) egy hegy leküzdésekor. Ez esetben azonban nem az erózió hozta létre az átkelőhelyet, hanem egy óriás. Hasonló történt a tündérkirálynő, Shah Bolshah Pari országával, akitől a herceg azt remélte: meggyógyítja beteg édesapját. Nem minden afgán mese szereplői ilyen szerencsések: *A herceg és a bűvös ló* című történet királyának három fia például egy karaván élén örökösen keresi a gázlót, ahol biztonságban átkelhetnek tevéik és lovaik.

A folyók mindig is fontos szerepet játszottak Afganisztán kőkorszaki lakói, az ókori árja népek, majd a középkori Khorasan ghaznavid és ghurid népeinek életében. Némi védelmet jelentettek az ellenséggel szemben, de a perzsák, görögök, hunok és mongolok is meghódították és feldúlták a vitatott fennhatóságú térséget. A folyók nemcsak védelmet, de akadályt is jelentettek: elvágták a kereskedelmi-katonai útvonalakat. A távkereskedelem erősítése és saját katonai expedícióik megkönnyítéséért a térség lakói olyan gerendahidakat építettek, mint a Qala Panjitól keletre ma is meglévő.

Fatörzseket fektettek keresztbe a folyón, végeiket nagy kövekkel rögzítették, a járófelületet ágakból, lapos kövekből készítették. Ez a technika nem volt alkalmazható nagyobb távolságra: a széles folyók áthidalásakor a helyiek a fejlettebb, sűrű erdőkben gazdag északkeleti tartományokhoz fordultak ihletért. Csao-hszian kínai herceg már i. e. 305-ben 2.000 láb hosszú fahidat építtetett a Wei folyóra. Negyvennyolc évvel később Csao-hsziang (Csin-dinasztia) parancsára hasonló nagyságú pontonhíd épült a Sárga folyón. Li Dao Yan (kb. 472–527) *Folyók* című, ókori kínai könyve leírást ad egy Paohan (Gansu tartomány) közeli, 13 m hosszú fahídról, amely a Yixi-korszakban (405–418) a konzolhidak működési elve szerint épült. E példák érzékeltetik, mennyivel fejlettebbek voltak a kínai hidak az aryánok és khorasanok lakta vidékeken találhatókhoz képest, ahol a háború és a pusztítás nagyban hátráltatta a technikai haladást.



Zamalong konzolhídja Xining közelében jócskán felülmúlja az ókori Khorasan fahídjait



Kereskedelmi útvonal Északkelet-Afganisztánban,
Badakshan tartomány Wakhan-völgyében.

Ágakból és kövekből épült gyaloghíd

A világ tetején

Nepál: hidak a Dudh Khosi és Trisuli folyók felett

„A herceg háromszor koppantott a földön a pálcájával, majd felhúzta vaskesztyűjét. A folyó egy szempillantás alatt kettévált előtte, a közepén ösvény keletkezett. A túlsó partra érkezve a herceg azt mondta: »És most folyj tovább – ugyanúgy, mint eddig.«"

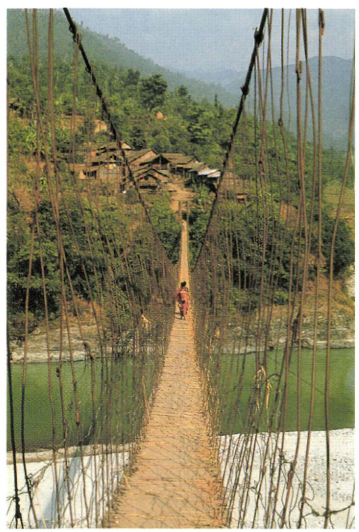
Csodás átkelés leírása a *Bea Rani hercegkisasszony kezének elnyerése* című nepáli tündérmeséből

A függőhidak legkezdetlegesebb változatait állatok és emberek egyaránt használják a Himalája szurdokvölgyein való átkeléskor

Vajon hányszor állhattak meg tanácstalanul a newarik, a Himalája első lakói egy sziklás orom vagy széles folyó láttán? Számos nepáli tündérmese szól utazókról, akik a hosszú kerülőutak miatt és a gyaloghidak hiánya felett keseregnek. Mennyire szerettek volna ők is rendelkezni a királyfi varázserejével, aki kettéválasztotta maga előtt a látszólag járhatatlan folyót, útban Bea Rani hercegkisasszonyhoz, hogy elnyerje annak kezét? Egy másik mesében az édesanyját kereső ifjú híd nélküli folyóhoz érkezik, fohásza meghallgatásra talál, és körülötte a bambusz áthajlik a túlpartra, hogy átjuthasson oda.

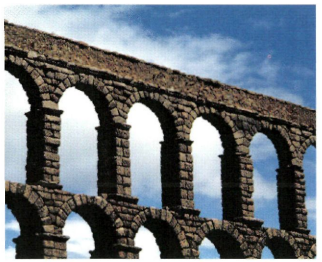
Nem mindig számíthatunk azonban a csodákra. A newariknak maguknak kellett hidat építeniük a gázlóknál. Bambuszrudakat ástak le a földbe: miután a lignin elbomlott, erős cellulózrostok maradtak hátra, s ezekből tartós és húzófeszültség-mentes köteleket készíthettek. A kezdetleges függőhidak három-három – kis távolságonként összecsomózott – kötélből álltak. A középsőn lépdelve, egyik lábát közvetlenül a másik elé helyezve kelhetett át rajtuk a szurdokon az ember: nagyjából úgy, ahogyan a kötéltáncosok, de közben az oldaluknál húzódó két szélső kötélbe kapaszkodva.

Ahogy több tapasztalatra tettek szert, a helyi hídépítők már stabilabb függőhidakat is építhettek: ilyen íveli át a Trisuli folyót Katmandutól északnyugatra. Szorosan összefont számos cellulózrost kötélből áll, amelyeket a sziklafalhoz erősítettek, azokra fapalánkokat fektettek, s ezeket is a szikla felületéhez rögzítették. Ilyen típusú függőhidat láthatott és írt le Fa Hszian kínai szerzetes i. sz. 399-ben, miközben bejárta a Licchavi királyságot (kb. 300–750). Feltűnt neki, hogy a cellulózrost kötelek erősen meghajlanak a járófelületként használt pallók alatt, ami megnehezíti az áthaladást a híd közepe táján. Ez késztette a helyi hídépítőket arra, hogy meghonosítsák a kínaiak találmányát, a kötélhidat: azaz nagyjából vízszintes pallókat rögzítettek a megereszkedett kötelekhez a szurdok fölött. Így természetesen csak kisebb távolságokat lehetett áthidalni, ami a „világ tetején" található fa konzolhidakra is érvényes: ilyen az északkelet-nepáli Dudh Khosi völgyé is.



Függőhíd Nepálban a Trisuli folyó fölött

Ingatagnak tűnő szerkezet a konzolos fahíd a nepáli Dudh Khosi-völgyben



A császár parancsára

Segovia akvaduktja i. sz. 100 táján

„A vizet háromféleképpen vezeti: a falazott vályúkban, illetve ólom- vagy terrakottacsöveken keresztül... A terrakottavezetéken érkező víz egészségesebb, mint ami az ólomcsövekből jön, mivel fehér ólomérc tartalma miatt ez az anyag ártalmasnak tűnik az egészségre... Ahol a vezeték egy város falához érkezik, ott víztározó építésére van szükség."

Marcus Vitruvius: *De Architectura*, i. e. 1. század vége

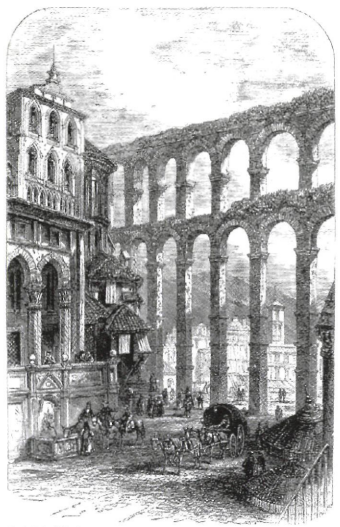
Titus Flavius Domitianus (i. sz. 51–96)

i. sz. 51 k. megszületik Titus Flavius Vespasianus (uralkodott i. sz. 969–79) császár és Flavia Domitilla legkisebb fia
70 római praetor
81 bátyja, Titus halála után, akit állítólag megmérgeztek, szeptember 14-én ő lett a császár
82 a római Capitolium felújítása
háború a chatti törzsek ellen
egy limes („határ") létrehozása
89 harc a markomann nép ellen
A. Lappius Maximus kormányzó leveri Saturninus lázadását
92 győzelem a szarmaták és suebik felett
96 egy praetoriánus elöljáró szeptember 18-án meggyilkolja, az összeesküvésben felesége, Domitia Latina is részt vett

Akkoriban már nem volt újdonság az akvadukt: az építészek Augustus (uralkodott i.e. 30–i. sz. 14) császár idejétől kezdve tanulmányozhatták Marcus Vitruvius római építész és mérnök *De Architectura* című munkáját, amely leírást ad a vizet nagy távolságra eljuttatni képes hidak építéséről. Csaknem hetven évvel később Titus Flavius Domitianus császár (uralkodott i. sz.81–96) utasítására 17 km hosszú, enyhén lejtő akvadukttal kötötték össze Segovia római városát a Guadarrama-hegység lábánál lévő Riofrióval, több folyó összefolyásánál.

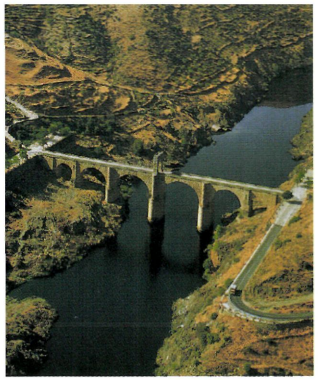
Ismerve Marcus Vitruvius kézikönyvét, az építők tisztában voltak az ólomcsövek egészségkárosító tulajdonságaival, ahogyan a víz összegyűjtését és tisztítását szolgáló víztározó megépítésének miként jével is. Segovia vizének elosztására számos tartályt használtak: elsőséget élveztek a nyilvános fürdők és kutak, ezeket követték a magánfürdők, végül a háztartások igényei. A folyamatos lejtés biztosításáért guadarramai gránitból kétívsoros 28,9 méter magas akvaduktot építettek, habarcs és emelődaruk nélkül. Segovia kormányzója fülkéket alakíttatott ki a felső ívsor mindkét oldalán, ezekben eleinte Domitianus császár mellszobrai álltak.

Az ívsorok között aranyozott bronz felirat üdvözölte az utazókat, illetve búcsúzott el tőlük. A 17,5 x 1,35 méteres szöveget a rögzítők lyukainak segítségével sikerült rekonstruálni: „Nerva Trajanus császár, Pontifex Maximus, a haza atyja parancsára, tribuni és konzuli hivatalának második évében állíttatta helyre ezt a vízvezetéket Publius Mummius Mummianus és Publius Fabius Taurus, Segovia városának elöljárói." Trajanus, aki választás útján császár, i. sz. 98 késő őszén felújíttatta az akvaduktot, és annak korábbi mellszobrait saját portréira cserélte. Napjainkban a Madonna Nuestra Señora del Carmen (1520) üdvözli a Segoviába érkezőket. Mindmáig érvényes az, amit 1812-ben egy angol utazó vetett papírra: „Ha az én hazámban épült volna egy ehhez hasonló akvadukt, akkor azt üvegvitrin védené."



A segoviai római akvadukt, ahogyan Gustave Doré (1832–83) látta

A 728 méter hosszú akvadukt 119 nyílással hidalja át Segovia elővárosát. Épült 90–98 között.

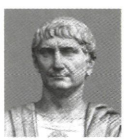


A világ valamennyi nemzedékének

Az Alcántara híd i. sz. 100 táján

„Én, Caius Julius Lacer, ki isteni művészetemről vagyok híres, az örökkévalóságnak s a világ valamennyi nemzedékének hagyom örökül ezt a hidat. Egy templom is épült az isteni római császár akaratából, hogy jó szerencsét s áldást hozzon e nagyszerű hídnak, s a rá nehezedő teher ne tegyen kárt benne."

Caius Julius Lacer epitáfiuma az Alcántara hídra néző szentélyen, i. sz. 100 körül



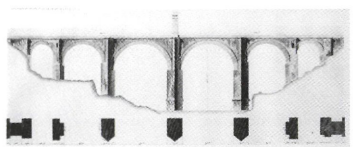
Marcus Ulpius Trajanus (i. sz. 53–117)

i. sz. 53 szeptember 18-án Italicában (Sevillától északnyugatra) született a dél-ibériai Baetica tartományban
97 Nerva császár (uralkodott 96–98) örökbe fogadja; kinevezik Felső-Germánia kormányzójává; megalapítja Ulipa Traiana (Xanten) és Ulpia Novio-magnus (Nijwegen) tartományokat
98 január 28-án császárrá lép elő
105 legyőzi a dáciai Decebalt
104–112 Apollodorus Damascus felépíti Trajanus Fórumát Rómában; felállítják a 38 m magas Trajanus-oszlopot
113 a pártus háború kezdete
114–116 a Római Birodalom eléri legnagyobb kiterjedését
114 a szenátustól megkapja az „optimus princeps" címet
117 zsidó lázadás Egyiptomban és Cyrenaica tartományban; augusztus 7-én halála a kisázsiai Selinusban

Caius Julius Lacer római hídépítő-mester tudatni kívánta az utókorral, hogy i. sz. 100 táján Trajanus császár (uralkodott 98–117) őt bízta meg egy gránithíd építésével a Tagus (Tajo) folyó egy meredek és keskeny völgyében, hogy „a világot évszázadokon át" félelemmel vegyes tisztelettel töltse el. Az 57 m magas, 194 m hosszú Alcántara még a Pont du Gard méreteit is felülmúlta. Habarcs nélkül emelték, hat félkör alakú boltíve 28,8 méter magas. A Római Birodalom legnagyobb hídjai közé tartozott, amely szintén Trajanus idején érte el maximális kiterjedését. Lacer 14 m magas diadalívet is épített a hídhoz a következő felirattal: „Trajanusnak, az isteni uralkodónak és cézárnak, Nerva fiának, a legnagyobb hídépítőnek, aki nyolc éve tribunus, öt éve császár és konzul, s a szülőföld atyja."

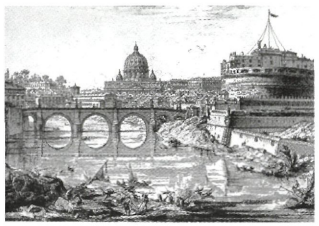
Trajanus emeltetett hasonlóan monumentális hidat a környéken: Norba Caesarea római város közelében az Astures és Cantabri provinciákban bányászott nyersanyagok továbbításához a Taguson át a tengerhez, ahonnan hajókkal szállították el. A híd a Legio Gemina északi helyőrségéből, illetve Asturica (Astorga) és Salamanca városokból kiinduló, Baetica római provinciába (itt, Italica városában született Trajanus i. sz. 53-ban), majd onnan a tengerparti Gadésba (ma Cádiz kikötője) vezető katonai útvonal mentén feküdt.

Az Alcántara híd fennállása során sokakat elbűvölt és szolgált. Trajanus monumentális építményének a mórok adták az Al Cantara („a híd") nevet. Erről nevezték el a Cáceres (Extremadura) provinciabeli falut, Norba Caesarea helyett. V. Károly császár (uralkodott 1519–56) spanyol királyként lőréses oromzattal, majd 1543-ban a birodalmi sassal egészítette ki a diadalívet fennhatósága megerősítéseként. Alcántarai Szent Péter (1499–1562) spanyol misztikus és ferences szerzetes elmélkedést írt a „hídon való átkelés"-ről, s ezt szülőhelye, Alcántara pompás római hídja ihlette.



Az Alcántara híd metszete. Habarcs nélkül építették fel 28,8 m magas boltíveit.

Az Alcantára híd Trajanus római császár uralkodása (i. sz. 98–117) idején épült

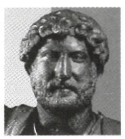


Az egykori Pons Aelius

A római Angyalvári híd (i. sz. 134 k., 1667–71)

„Rómában a hídnál... Hadrianusénál, amely az összes többit felülmúlja... s mely maradványai előtt tisztelettel adózom, negyvenkét márványoszlop tartotta tető is állott, vízszintes koronapárkányzattal. A tetőszerkezet bronzból készült, pazar díszek ékesítették."

Leon Battista Alberti:
De re aedificatoria, X. könyv, 1450/51



Publius Aelius Sergia Hadrianus (i. sz. 76–138)

i. sz. 76. január 24-én született Italicában
85 elárvul; rokona, Trajanus örökbe fogadja, felneveli
108 konzul
117 augusztus 11-én követi Trajanust római császárként, békét köt a pártusokkal
118–138 Tivoliban felépül a Villa Adriana
120–125 a római Panteon renoválása
122 a limesek megerősítése Felső-Germániában
122–128 megépül Hadrianus fala Britannia provinciában
132–135 háború Júdeában Bar Kokhba ellen
136 Lucius Ceionius Commodus elfogadja a Vénusz- és Róma-templom tervét
138 meghalt július 10-én Baiaéban

A 15. század dereka táján Leon Battista Alberti (kb. 1404–72) építész, szobrász és festő fedett építménynek képzelte az ókori római Aelius-hidat. Osztotta véleményét Antonio Averlino Filarete (kb. 1400–1469) és Andrea Palladio (1508–80) építész is. Római medálok bizonysága szerint azonban ez tévedés: az Aelius-hídnak nem volt teteje. Három főíve fölött négy piedesztálon a Győzelem bronzszobrai álltak: mindegyik koszorút tartott a magasba Publius Aelius Hadrianus (uralkodott 117–138) római császár dicsőítéseként, aki császár és építész lévén maga-magának építtette a győzelmi hidat átkelőhelyként a Tiberiustól délre lévő Mars-mező és saját mauzóleuma (135–139), a mai Angyalvár (Castel Sant'Angelo) között. Alberti joggal emelte ki az Aelius-híd jelentőségét a Tiberiust Róma területén átívelő nyolc híd közül.

Az Aelius-híd rendeltetése idővel módosult. 1527 után VII. Kelemen pápa (uralkodott 1523–34) az apostolok és Róma védőszentjei, Szent Péter és Szent Pál szobrait, Lorenzo Lotti (1490–1541) és Paolo Taccone (elhunyt 1477) alkotásait állíttatta. 1536-ban Raffaelle da Montelupo szobrász (1505–66) III. Pál pápa (uralkodott 1534–49) megrendelésére elkészítette a pátriárkák és a négy evangélista stukkószobrát V. Károly császár (1519–56) Rómába érkezése ünnepére: ezek kerültek az akkor már régóta hiányzó Győzelem-szobrok helyére. 1671 után kapott szobordíszeket és újabb hídíveket az Aelius-híd Giovanni Bernini (1598–1680) és társai révén: Krisztus szenvedésének rekvizitumait tartó tíz angyalszoborral díszítették, a passió jelentésére emlékeztetve a Vatikánvároshoz közeledőket. Az ókori római híd a Megváltó és az Angyalok hídjává alakult át.

1717-ben ezt írta Domenico Bernini, pap, a művész fia: „A pápai primátust megbízhatóan garantálja a Pápa, aki egy hídépítő hivatását gyakorolja: úgy közvetít Isten és az emberek között, ahogyan a híd köti össze egyik partot a másikkal."

Egy a híd tíz angyalszobra közül

Fent balra: Giovanni Piranesi 18. század közepi vedutája a meghosszabbított Angyalvári hidat ábrázolja a háttérben a Szt. Péter-bazilikával

A római Angyalvári híd Hadrianus császár idején, i. sz. 134 körül épült. Bernini bővítette ki a 17. században.

Egy lépcsős híd

Csao Hszien, Hupej: Az An Ji-híd 605–617

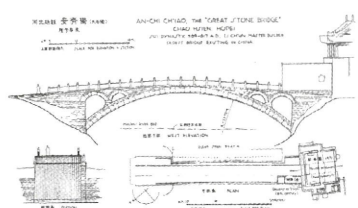
„Íve szelíd, a burkolatát alkotó kövek szorosan illeszkednek egymáshoz. Könnyedség jellemzi a híd lépcsősorát és nyílásait is. Egy ilyen alkotás évszázadokig fennmarad majd."

Felirat az An Ji-hídon

Az An Ji – más néven Zsaozsou híd (Kína Hupej tartományának Csao Hszien városában) – nem csak évszázadok óta áll a helyén: a Ming (1368–1644) és Csing dinasztiák (1644–1911/12) idején elvégzett felújítási munkáktól eltekintve immár 1400 éve eredeti állapotában ível át a Hsziacse folyón. Éppen ennek köszönheti a nevét: An Ji „biztonságos átkelés"-t jelent.

Hupej tartományban úgy tartják, a hidat nem is emberek, hanem égi lények építették a Jade császár parancsára. Erről tanúskodnak XIX. századbeli díszítő reliefjei, bizonyítva, mennyire lenyűgözte a kínaiakat legrégibb kőhídjuk tökéletessége. Li Csun építészmester és kőműves építette Jang-ti császár (Szuj dinasztia, 604–17) uralkodása alatt, aki két fővárosból, Csiangtuból és Lo-jangból kormányzott. Li Csun boltíves hidat emelt, az ív feletti nyílásokkal, ami figyelemre méltó eredmény: mintegy 700 évvel előzi meg a hasonló európai hidakat (pl. a firenzei Ponte Vecchiót). Az An Ji-híd görbülete egy 55,4 m átmérőjű kör szelete. Li Csun ily módon 37,02 m távolságot ívelt át vele. Az ív köveinek függőleges nyílásaiban elhelyezett, X alakú vas fecskefark-csapolásokkal biztosította a huszonnyolc soros falazatból álló főív nyírószilárdságát.

A híd példátlan tartósságáról szól egy közismert népdal, és 1790 óta (ez volt az 1735 és 1796 között uralkodó Csien-lung mandzsu császár hivatalának ötvenötödik éve) a pekingi opera egyik áriája is megörökíti, neves történelmi események, társadalmi visszásságok, hőstettek, szerelmek és különös találkozások sorában. A fáma szerint két mitikus lény, Zhangguolao (szamárháton) és Chaiwangye (szekeret húzva) egyszerre kelt át az An-Ji hídon anélkül, hogy az összedőlt volna. Ez igen beszédes, mert „poggyászként" magukkal vitték Kína öt legnagyobb hegyét! Az American Society of Civil Engineers is nagyra értékeli a világ legrégibb boltíves hídjának szépségét és erejét: 1991-ben az An Ji-hidat nevezték meg a nemzetközi építészettörténet tizenkettedik legfontosabb mérföldköveként.



Az An Ji-híd tervrajza

Az An Ji, a világ legrégibb boltíves hídja
Kína Hupej tartományában áll

Ahonnan egyetlen út visz tovább

Puente la Reina: a Zarándokok hídja

„Négy út vezet Santiagóba, melyek a spanyolországi Puente la Reinán találkoznak... Conquesből a Ste-Foy-, Limousinból a St-Léonard-, Tourból pedig a St-Martin-zarándokút fut össze Ostabatban; miután áthaladnak a Cisa-hágón, Puente la Reinánál találkoznak azzal az úttal, amely átszeli a Somport-hágót, ahonnan egyetlen út visz tovább Santiago de Compostelába."

Codex Calixtinus, V. könyv, 1160 táján

A gótikus „Santiago Beltza", a Fekete Szent Jakab arra emlékeztet Puente la Reina Szt. Jakab-templomában, hogy Santiago de Compostela mindmáig a legfontosabb zarándokhely Róma és Jeruzsálem mellett.

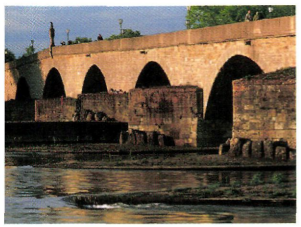
Santiago tágabb környéke

A „Puente de los Peregrinos" (a zarándokok hídja) nevet nem csak Navarre középkori városaiban és falvaiban ismerték: Európa-szerte, sőt az afrikai Núbiában is beszámoltak a zarándokok átkelésükről e híres hídon útban Santiago de Compostelába, Szt. Jakab sírjához. A legrégibb leírások szerint mindenféle emberek találkoztak a hídon: hercegek, lovagok, püspökök, szerzetesek, polgárok és parasztok, akik a francia főútvonalakon – „Via Tolosana" (Toulouse), a „Via Podensis" (Le Puy), „Via Lemovicensis" (Limoges) és „Via Turonensis" (Tour) – utaztak. És együtt haladtak tovább a „Camino Francés" mentén, Burgos és Léon érintésével Galíciába.

Szent Jakab kultusza a 9. században született meg, a kereszténységnek a mórokkal folytatott ádáz küzdelme idején. Az első zarándokoknak más utakat kellett találniuk Szt. Jakab sírjához, mert a román stílusú Puente de los Peregrinos csak a 11. században épült meg Kasztíliai Elvira királynő, III. Sanchos király Garcés Navarra és Aragónia királya (uralkodott 1000–35) felesége vagy menyük, Barcelonai Estefanía, fiuk, III. García Sanchez de Nájera (uralkodott 1035–54) hitvese utasítására. A hídról nevezték el a települést Puente la Reinának („A királynő hídja"). Hat körcikk alakú íve öt jégsarkantyús pilléren nyugszik, és ugyanennyi bukógát biztosítja az állandó átkelőhelyet a folyón. A hidat Jeruzsálemi Szent János és a templomos lovagrend tagjai védelmezték a rablók és útonállók, a csőcselék és a hitüket vesztett vezeklők ellen.

Ahol nem volt híd, vagy lerombolták azt, a Szt. Jakab sírjához tartó zarándokok rúd segítségével keltek át a folyón, ám a szélesebbekhez érve nagy kerülőutat kellett tenniük. Heinrich Wölffli, Johann Haller, Bern.

Európa minden tájáról érkező zarándokok használták a Puente de los Peregrinost, azaz „A zarándokok hídját" Santiagóba tartva, az Arga folyón való átkeléskor



A „hídmesterek” gondjaira bízva

Regensburg Kőhídja 1135–47

„Mikor 1135-öt írtak, /nagy kőhíd épült, tizenegy éven át /tizenöt ívvel s egy toronnyal a közepén /alatta száguldott Ausztria-Magyarország felé /tovább a folyó, a Duna.”

Hans Sachs: *Städtelob*, 1565

Fülöp sváb király (uralkodott 1198–1208) 1207-ben a „Philippinum”-ban széles körű jogokat biztosított a hídra Regensburg lakóinak. Korábban a Középső-torony északi homlokzatán volt látható. A 13. század eleje, Regensburg, Városi Múzeum.

Amikor Hans Sachs (1494–1576) nürnbergi mesterdalnok dicshimnuszt írt a regensburgi Kőhídról, az még teljes épségben állt. A jászolgátak akkor már több mint 400 éve erősítették a Dunát átívelő, 336 méter hosszú híd alapját. Két sorban cölöpöket vertek a mederbe, a cölöpművet rőzsegáttal, kövekkel és agyaggal tették vízhatlanná, lecsapolták, zúzalékkal szigetelték, jászolgátakkal védték a kavicságyazatot az erózió ellen, és megerősítették a tizenöt hídpillért. A hidat időről időre javítani és bővíteni kellett; ez a feladat a „hídmesterek”-re hárult, akik a 12. században hozzáépítették a Fekete-tornyot, árkokból és tornyocskákból álló hídfővel, lőtoronnyal erősítették, 1383-ban pedig csapóhidat építették hozzá.

A négyszintes, bádoggal burkolt középső torony 1200 táján épült, északi homlokzatáról Irén királyné és hitvese, Fülöp sváb király (uralkodott 1198–1208) képmása tekintett le a hídon áthaladó kereskedőkre. A falba ágyazott maszk a híd és a város védelmét szolgálta a gonosz szellemek ellen, míg a szárnyas oroszlán kapcsolatot teremt Regensburg, Róma és Velence között. A városi hivatalnokok a Középső-torony fából ácsolt őrházában vizsgálták meg a tranzitárut, és csak a vám megfizetése után engedték tovább a kalmárokat. 1300 táján megépült a harmadik torony, a „Brücktor”. Regensburg lakói ezt az „adósok” börtöneként használták, ezért ragadt rá az „Adósok tornya” név.

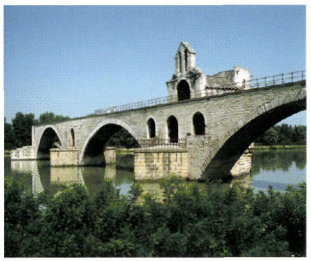
Hans Sachs idején az Ausztriából, Magyarországról, Oroszországból, Velencéből, Franciaországból és Brabantból érkező kereskedőket a Fekete-torony északi oldalára kitűzött zászló (birodalmi sas sárga mezőben), déli oldalán pedig Oswald király (Szent Oszvald) képmása üdvözölte. A toronyba belépők tudták, hogy Regensburg császári városába érkeztek, ahonnan hosszú kereskedelmi útvonalak indulnak ki. A látogatók számos nagy vízkerék zaját hallhatták: kallómalom (ványoló), fűrésztelep, polírozó-, papír- és fűszermalom működött itt, melyeket a 14. században a „hídmesterek” építettek a hídpillérek közé, hogy hasznosítsák a Duna erejét.

Miután 1633-ban, 1809-ben és 1945-ben a háború, 1784-ben pedig a jég is megrongálta a Fekete- és a Középső-tornyot, lebontották őket, és felújították a híd boltíveit.

Regensburg Kőhídjának látképe a *Topographia Germaniaében*, id. Matthäus Merian

A Kőhíd makettje

A regensburgi Kőhídnak (1135–46) csak egyes részei maradtak fenn mindmáig



Isten hívására

Avignon: St. Bénézet hídja 1177–87

„Bénézet, a süvölvény, nincstelen pásztorfiú kijelentette, képes hidat építeni azon a helyen, ahol ez nem sikerült még sem Istennek, sem Szent Péternek és Szent Pálnak, sem Nagy Károlynak, sem pedig senki más emberfiának. Ez valóságos csoda volna... Csak akkor hiszem el róla, hogy képes megépíteni egy kőhidat, ha kiemel egy mészkövet palotám falából."

Avignon püspökének legendás szavai a hívekhez, 1177

St. Bénézet
(1165–1184)

1165 a St-Jean-de-Maurienne közeli Hermillonban született (Savoya)
1177 a legenda szerint Isten Avignonba küldi pásztornak öltözve, hogy hidat építsen a Rhône folyóra
1184 április 14-én elhunyt Avignonban
1189 III. Kelemen pápa (uralkodott 1187–91) szentesíti a Bénézet által alapított laikus hídépítők testvériségét, a „fratres pontifices"-t
1212 boldoggá avatása
1233 szentté avatják; Szt. Bénézetet Avignon, a hídépítők és a pásztorok védőszentjévé nyilvánítják

Egy ősi provanszál legenda szerint Bénézet, a pásztorlegény képes volt megfelelni az avignoni püspök feltételének. Elképesztő erejének bizonyítására kiemelt egy hatalmas követ a püspöki palota falából, és elvitte azt a Rhône partjára, ahol hidat akart építeni. Az ő emberfeletti képességeiről szóló, széles körben ismert legenda elérte a célját: Avignon valamennyi lakosa elhitte, hogy isteni segítséget kap, és adakozni kezdtek, hogy valóban megépülhessen a híd. Olyannyira hittek Isten közreműködésében, hogy már nem érdekelte őket, Bénézet vagy egy Bénoit nevű szerzetes volt-e a tulajdonképpeni hídépítő, amint ezt Eugène-Emanuel Viollet-le-Duc (1814–79) építész és restaurátor állítja.

Az avignoni híd felülmúlta az ókori hídépítők valamennyi remekművét. A kőhíd huszonkét ívvel, habarcs nélkül épült fel római kori, fából ácsolt elődje helyén, s emellett a maga 920 méterével a középkor leghosszabb hídja is volt. Elegánsabbnak és jelentősebbnek is tartották a korabeli London Bridge-nél. A Pont St-Esprit elkészültéig (1309) St. Bénézet hídja volt az egyetlen átkelőhely a Rhône folyón a tenger és Lyon között. Bénézet nem érhette meg a kortársai által Isten sugalmazta mérnöki csodának tekintett híd elkészülését. A második pillérben újonnan felszentelt St. Nicholas-kápolnában temették el. Sírja 1233 után zarándokhellyé lépett elő. 1305. június 5-én, amikor V. Kelemen (uralkodott 1305–14) Avignonba helyezte át a pápai rezidenciát, St. Bénézet hídja kufárok és diplomaták, egyházi vezetők és hercegek találkozóhelye lett. Egy középkori szállóige szerint Avignon hídján mindig megtalálható két szerzetes, két szamár és két szajha. St. Bénézet hídja a Sur le pont d'Avignon kezdetű francia népdalnak köszönhetően megőrizte világhírét, noha a város feledésbe merült azóta, hogy 1378-ban távoztak innen a pápák, a sírrablók megfosztották szentjétől, hídját pedig három ív kivételével elsodorta az 1665-ös árvíz.

Szt. Bénézet követ visz a vállán, emberfeletti erejét bizonyítva. Avignon, Archives départementales

Szt. Bénézet avignoni hídjának máig fennmaradt ívei

A dicső párviadal hídja

Az Órbigo-híd 13. század

„Suero de Quiñones, Asturia királyi bírájának másodszülött fia... lovagi tornát rendezett Órbigo hídjánál tizenkét lovag és nemes részvételével. Minden egyes lovagnak vagy nemes úrnak, aki áthaladt a hídon, páncélt kellett öltenie, majd kiállnia párviadalba, melyet gyémánttal élesített vasfegyverekkel vívtak, míg valamelyik küzdő fél el nem törte a harmadik lándzsát is."

II. János király története, 240. fejezet, 1434

Don Quijote de la Mancha is utal az órbigói hídon lezajlott viadalra, miközben egy kanonokot szeretne meggyőzni a lovagi torna erkölcsi jelentőségéről. Grandville, a *Don Quichotte de la Mancha* illusztrációja, 1848

II. János kasztíliai király (uralkodott 1406–54) udvari krónikása ír a lovagi tornáról, amelyet Suero de Quiñones rendezett, hogy szíve hölgyének kegyeibe férkőzzön. Írásban jelentette ki, hogy szenvedély gyötri, amelytől nem szabadulhat. Hogy kimutassa szerelmét e nemes hölgy iránt, arany karszalagot viselt ezzel a jelmondattal: „Ha nem való kedvedre az önuralom gyakorlása, tudd meg, nem lesz boldogságban részed." 1434. július 10-én II. János király engedélyével jelentette be a lovagi tornát Nagy Szent Jakab nevében. Hogy imponáljon hölgyének, megesküdött arra, hogy a torna során háromszáz lándzsát fognak eltörni. És csak azok a lovagok haladhattak át az Óbrigo hídján, akik hajlandóak voltak részt venni a viadalban.

A királyi írnok, Pedro Rodríguez de Lena negyven napig ült a román kori híd mellett emelt tribünön, hogy megfigyelje és feljegyezze a torna eseményeit. Lena tudósítása nyomán írta Juan de Pineda ferences barát, hogy Suero de Quiñones ugyanazon fegyverekkel szerelte fel vetélytársait, és fedezte a kiadásaikat is. Számos európai királyságból hatvannyolc lovag jelentette be részvételi szándékát a tornán. Az Órbigo hídja mellett megtartott viadal nem volt balesetmentes: egy lándzsa átfúrta a Szent Római Birodalom egyik lovagjának sisakrostélyát, és megsebesítette a szemét. Az aragóniai Esberte de Claramonte a torna közben vesztette életét.

Suero de Quiñones augusztus 9-én sikerrel zárta a tornát. Harsonaszó mellett oldotta le karjáról a hímzett szalagot, majd társaival együtt Santiago de Compostelába vágtatott. Hálát adva Jakobusnak adományként otthagyta a szíve hölgyétől kapott karszalagot.

A dicső lovagi torna és annak hídja még kétszáz év múltán is beszédtéma volt. Miguel de Cervantes, spanyol költő, dráma- és regényíró lovagregény-paródiájával, a Don Quijote de la Manchával tette halhatatlanná az eseményt és az Órbigo-hidat, amelyben e szavakat adta Don Quijote szájába: „Senki se mondja nékem, hogy Suero de Quiñones, az Órbigo-híd melletti lovagi torna hősének párviadala bolondság volt csupán."

Miguel de Cervantes Saavedra (1547–1616) spanyol költő, dráma- és regényíró. Az ő műve tette halhatatlanná a Suero de Quiñones által az órbigói híd mellett rendezett lovagi tornát

A 13. századi kőművesek jelölései bizonyítják az Órbigo folyó 110 méter hosszú hídjának korát. Suero de Quiñones és bajvívó társainak neve ma is olvasható rajta.

A svájciak hőstetteiről

Luzern: a Kapell-híd 1300–33

„Az Udvar-hídhoz hasonlóan a Kapell-hidat is festett táblák díszítsék majd: témájuk azonban nem szakrális, hanem világi legyen. Városunk és szülőföldünk történetéről meséljenek."

Luzern város tanácsának határozata, 1599

Hans Heinrich Wägmann (Wegmann) (1557–1628)

1557 október 12-én Zürichben született
1584 megfesti az eigentali templom kórusának képeit
1589 teljes jogú luzerni polgári címet kap, kifesti a városháza tornyát
1590 megtervezi a luzerni Udvari templom oltárképét
1590–94 festményeket készít a luzerni jezsuita templomnak
1611–16 befejezi a Kapell-híd táblaképeit
1617 megfesti a greppeni templom oltárképeit

Johann Caspar Meglinger (1595– kb. 1670)

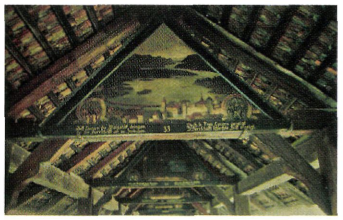
1595 augusztus 15-én Luzernben született, apja kőműves
1626–35 megfesti a luzerni Spreuer-híd „haláltánc"-képeit
1639 befejezi Szt. Ferenc életének jeleneteit, a luzerni Udvari templom alapítójának emlékportréját, a schüpfheimi kapucinus templom oltárképét

A luzerni városi tanács hét év várakozás után bízta meg a helyi patikust és városi jegyzőt, Renward Cysatot (1545–1614) a Kapell-híd képeinek megrendelésével. Ezeket 1616-ban Hans Heinrich Wegmann (1557–1628), zürichi miniatürista, üveg- és képfestő készítette el: a 158 manierista stílusú festményt a svájci konföderáció és Luzern város történelme, védőszentjei, Szt. Leodegar és Szt. Maurice és az Udvari templom patrónusainak legendái ihlették. Cysat és Hans Rudolf Sonnenberg, a tanács egyik tagja magyarázó verseket írtak ezekhez. A dekoráció célja Luzern város és a svájci konföderáció polgárainak bizakodásának és büszkeségének kifejezése volt.

A Kapell-hidat eredetileg nem azért emelték, hogy a svájciak hőstetteit kifejező alkotásoknak adjon helyet: 1300 és 1333 között, a Habsburg-uralom alatt épült 285 méter hosszú, fedett fahídként, négyzet alakú kőpilléreken és facölöpökre, kiegészítve a városfalak által alkotott védelmi vonalat, amely a Reuss folyótól északra és délre húzódott.

Egy nyolcszögletű „víztorony" is szolgálta a többszörösen megerősített híd védelmét, hogy visszaverjék az eredeti kantonok támadását a Luzern-tó irányából.

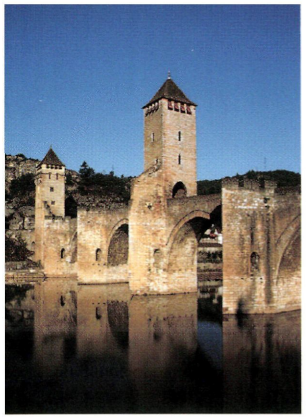
A Kapell-híd védelmi funkciója megszűnt, miután Luzern 1332-ben csatlakozott a svájci konföderációhoz és III. Lipót Habsburg herceg (uralkodott 1365–86) életét vesztette a sempachi csatában (1386). A város most már szabadon fejlődhetett. 1400 és 1408 között a román kori átkelőhelytől kissé északra megépült a Spreuer nevű fahíd és annak zárterkélyes kápolnája. 1626-ban Johann Caspar Meglinger (1595– kb. 1670), helyi portréfestő, történelmi témájú képek alkotója 65 képből álló „dans macabre" ciklust tervezett a Spreuer-híd díszítésére, hogy a harcok idején emlékeztessenek a földi hívságok mulandóságára, s vigaszt nyújtsanak a hétköznapi ember számára a halál utáni élet szépségének gondolatával. 1993 augusztusában a Kapell-hidat – Európa legrégibb fahídját – nagyrészt elpusztította egy tűzvész, amelyet a nála fiatalabb Spreuer-híd sértetlenül túlélt.



Festmények a Kapell-híd belsejében

A Spreuer-hídon látható haláltánc-ciklus részlete, Johann Caspar Meglinger alkotása, 1626–35

A luzerni Kapell-hidat (1300–33) a 19. században rövidítették 222 méter hosszúra, az 1993. évi tűzvész után újjáépítették



Szerződés az ördöggel

Cahors: a Valentré híd 1308–55/78

„A mérnök már unta, hogy lassan haladnak. Hogy elnyerje az Ördög támogatását, megállapodott vele. Röviddel a híd elkészülte előtt eszébe jutott, hogyan menthetné meg a lelkét: rostát adott az Ördögnek, arra kérve, hozzon abban vizet az utolsó adag habarcshoz. Amikor az Ördög rájött, hogy ez képtelenség, és ezzel elveszítette a fogadást, bosszút állt: minden áldott este letört egy-egy darabot a híd középső tornyából, amelyet pótolniuk kellett a kőművéseknek."

A Valentré híd legendája, 14. század

XXII. János pápa (cca. 1244/5–1334)

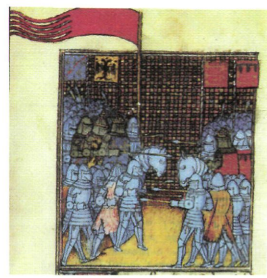
1244/5 k.: tehetős polgári család fiaként Cahorsban megszületett Jacques Duèse; a dominikánusoknál nevelkedik
1300 k.: kinevezik Fréjus püspökévé
1309–10 Anjou Róbert (uralkodott 1309–43) nápolyi király megteszi kancellárjává
1310 kinevezik Avignon püspökének
1312 Porto bíborosa
1316 szeptember 5-én Lyonsban pápává választják, karthauzi kolostort és egyetemet alapít Cahorsban
1324 március 23-án kiközösíti IV. Lajos bajor királyt (uralkodott 1314–47)
1327 „Cahorsi Jakab papja"-ként gúnyolja IV. Lajos szent római császár
1334 december 4-én meghalt Avignonban

A Valentré híd felújításakor, 1878-ban Paul Gout (1852–1923) építész Cahors lakóitól értesült a híd építője és az ördög szerződésének legendájáról, amely magyarázatot adott arra, miért csonka a híd középső tornya. Hogy fennmaradjon a régi történet, Gout megkérte Calmon szobrászt, faragja ki a toronyból követ kiemelő ördög szobrát. Gout a megfelelő helyre rakta a figurát, s innen ered az „Ördög hídja" és a "Sátán tornya" elnevezés.

A hidat, amelytől féltették halandó lelküket Cahors középkori lakói, egy még korábbi, sokkal evilágibb félelem ihlette. Folyton fenyegetve érezték vagyonukat, melyet a lombardiai uzsorásokkal, közel- és távol-keleti kereskedőkkel folytatott ügyleteik során halmoztak fel. Ezzel a leginkább Jacques Duèse, a helyi bankár fia, Fréjus püspöke lehetett tisztában. 1308. június 17-én rávette a város elöljáróit, hogy építsenek erődített hidat a Lot folyón, de az építkezést már nem felügyelhette, mert Bölcs Róbert király (uralkodott 1309–43) udvarába szólította új hivatala, a kancellárság. Később XXII. Jánosként (uralkodott 1316–34) pápává választották, de már nem érhette meg a Valentré híd befejezését: a 138 méter hosszú, hat 16,5 méter magas ívvel ellátott építmény csak 1355-ben készült el.

A hidat úgy tervezték, hogy háborúban a város védelmét szolgálja. Éles jégtörők védik a folyásiránnyal szemben, bástyás hátfalazata mögül a védők oldaltüzet nyithattak az ellenségre. Ez különösen fontosnak tűnt a franciák Crézy-en-Ponthieu-nál elszenvedett veresége után (1346). Az angolok és a Fekete Herceg fenyegetése miatt sürgősen meg kellett építeni egy külső hidat és tornyokat fogazott mellvédfallal és lőrésekkel. A kapurostéllyal, lőréses tornyokkal, kettős függönyfalakkal megerősített híd számos angol támadásnak állt ellen – de hiába. 1360-ban Cahorst a brétigny-i és calais-i békeszerződéssel átengedték III. Edwardnak (uralkodott 1327–77). Az egykor gazdag kereskedelmi központot a gazdasági csőd fenyegette 1450-ben, amikor az angol hódítók visszavonultak.

Calmon ördöge a Valentré híd középső tornyának tetején



A crézy-i csata (1346) után az angolok Cahorst és a Pont Valentrét fenyegették. Miniatúra Froisart krónikájában, Toulouse, Városi Könyvtár.

Az erődített Valentré híd 40 méter magas tornyaival a Lot folyó és Cahors város védelmét szolgálta. Épült: 1308–55/78 között.

Évi 800 firenzei forint bérleti díj

Firenze: Ponte Vecchio 1345, 1564/65

„Taddeo Gaddit bízták meg a Ponte Vecchio makettjének és tervrajzainak elkészítésével. A lehető legmasszívabb és legszebb hidat szerette volna létrehozni. Ezért aztán nem sajnálta sem a pénzt, sem pedig a fáradságot: erős pillérekkel, gyönyörű ívekkel építette meg... így elbírta a két oldalán kialakított huszonkét-huszonkét üzlethelyiséget. Nagy hasznot hoz a városnak, mert évenként 800 forint bérleti díj folyik be innen."

Giorgio Vasari: *A legkiválóbb festők, szobrászok és építészek élete*, 1550

Taddeo Gaddi (1300 k.–1366)

1300 k. Giotto di Bondone (1266–1337) keresztfiaként született
1341–66 freskókat fest Firenzében (S. Miniato al Monte; Bellacci; S. Andrea in S. Croce; S. Spirito, Annunziata; S. Maria Novella)
1366 meghalt Firenzében

Giorgio Vasari (1511–1574)

1511. július 30-án Arezzóban született
1555–74 freskókat fest a firenzei Palazzo Vecchióban
1560–74 felépül Firenzében az Uffizi
1562 megépíti a pisai Santo Stefano-rendházat és az arezzói Badiát
1571–73 ő festi ki a vatikáni Sala Regiát
1574 június 27-én meghalt Firenzében

Nem kisebb tekintély, mint a művészettörténet atyja, a neves festő, építész és író Giorgio Vasari (1511–74) tulajdonította Firenze Öreg hídját, a Ponte Vecchiót Taddeo Gaddinak (kb. 1300–66), Giotto tanítványának, aki művészként freskóiról és táblaképeiről volt híres. 1333-ban az Arno elsodorta a Ponte Vecchio elődjét, mindössze két középső pillérét hagyta hátra. Tizenkét évbe telt, mire a városatyák elkezdhették az új híd építtetését: az újabb ár megelőzése céljából előbb magasítani kellett a partot.

Gaddi tervét az esztétikum, a stabilitás és a kereskedelem határozta meg. A híd Vasari által az 1557-es árvíz idején dicsért szépsége és tartóssága a száz méter széles folyót átfogó három, szokatlanul alacsony szegmensívének köszönhető (3,9–4,4 méter magasak). Ez a hídtípus ismeretlen volt akkor Európában; nem kizárt, hogy építésze ismerte a kínai Csao Hszien tartomány 7. századi An Ji-hídját. Firenzei kortársai, így Francesco Balducci Pegolotti, a Bardi-bankárok képviselője kereskedelmi kapcsolatban állt a kínai Jüan-uralkodóház (1280–1368) tagjaival. Az új Ponte Vecchión el kellett férnie negyvennégy üzletnek is: a román kori elődjén (1177/78) kialakítottak szép hasznot hoztak ugyanis. Ez a bevételi forrás elapadt, amikor 1495-ben magánkereskedőknek adták el a helyiségeket a városatyák. 1564/65-ben I. Cosimo toszkán nagyherceg (uralkodott 1537–74) gyökeresen megváltoztatta a Ponte Vecchio arculatát és rendeltetését. Utasítására Giorgio Vasari folyosót, fölé pedig fedett gyalogjárót épített a híd keleti oldalára, hogy a herceg a legrövidebb úton, a hídon át közlekedhessen rezidenciája, a Palazzo Pitti, ill. az Uffizi és a Palazzo Vecchio, Firenze igazgatási és politikai szíve között. 1593-ban I. Medici Ferdinánd (uralkodott 1587–1609) parancsára kizárólag a tehetős arany- és ezüstművesek működtethettek üzletet a Ponte Vecchión: ő ugyanis elviselhetetlennek találta a korábban ott árusított portékák szagát, amikor a fedett gyalogjárót igénybe véve haladt át az Arno folyón.

balra fent: Bernard Bellotto: a Ponte Vecchio látképe az Arno fölött, 1742, Beit-gyűjtemény, Russborough

Vásározók a Ponte Vecchión, ismeretlen festő képe, Grassi-gyűjtemény, 1850

Giorgio Vasari szerint a Ponte Vecchión eredetileg 44 üzlethelyiség működött

Építője egy „csahos kutya”

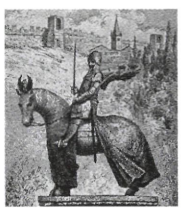
Verona: a Scaliger-híd 1354–56

„A Castelvecchio-híd íveinek hosszáról és laposságáról híres, e tekintetben valószínűleg nincs párja. Már nincs rajta forgalom, évente csak egyszer nyitják meg egy körmenet idejére.”

Friedrich Wilhelm von Erdmannsdorff a veronai Scaliger-hídról, 1765

Cangrande II della Scala (1332–1359)

1332 június 8-án született Mastino II della Scala (uralkodott 1329–51) fiaként
1350 november 22-én Veronában elveszi Elisabethet (1329–1402), Wittelsbach császár lányát
1354 rendbe hozat két kastélyt Montecchio Maggiorében
1354–56 az Adige katonai hídjának építése
1354–59 a veronai Castelvecchio építése
1359 december 14-én fivére, Cansignorio (uralkodott 1352–75) végzett vele

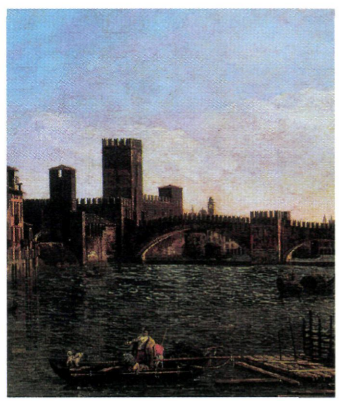


Cangrande della Scala

Friedrich Wilhelm von Erdmannsdorf báró (1736–1800) Anhalt-Dessau hercege, III. Lipót (uralkodott 1751–1817) társaságában, Veronában járt 1765 novemberében. Az Adige partján fekvő város akkor a Velencei Köztársaság részeként IV. Alvise Mocenigo dózse (uralkodott 1763–78) fennhatósága alá tartozott. Akkorra már rég megszűnt a Scaliger-híd eredeti rendeltetése, hogy az Adige partjától távolabb eső veronai kastély, a Castelvecchio védművét erősítse. A befolyásos Scaliger ház döntött az Adige és Verona megvédése mellett, miután Alberto I. della Scalát a város elöljárójává választották (uralkodott 1277–1301). Fiait, Alboinót és I. Cangrandét 1311-ben VII. Henrik (uralkodott 1308–13) szent római császár birodalmi vikáriusokká léptette elő, kiterjesztve fennhatóságukat Feltre, Belluno és Treviso városokra. Apja és nagybátyja, II. Albert halálával 1352-ben II. Cangrande került hatalomra. Két évvel korábban Veronában feleségül vette Elisabeth hercegnőt, IV. Lajos (uralkodott 1328–47) szent római császár leányát. II. Cangrandét jóval Észak-Itália határain túl is dicsőítették a költők. Őt elsősorban királyi trónjának megvédése érdekelte, ezért építtette meg 1354 után Verona kastélyát (Castello di San Martino in Acquaro) és az Adige folyón a védelmi hidat.

II. Cangrande remélte, hogy a kastély és a híd megvédi a várost a becsvágyó Viscontiaktól, akik ellen IV. Károllyal (szent római császár 1355–78 között) szövetkezett. II. Cangrande mindig is fenyegetve érezte magát, még saját családtagjaitól is, ezért kíméletlenül elfojtotta a lázadást, melynek élén törvénytelen féltestvére, Fregnano állt. Kortársai ezért nevezték „csahos kutyá”-nak.

Ám hiába erősítette meg Verona kastélyát és a Scaliger-hidat: 1359-ben saját fivére, Cansignorio végzett vele. A Scaliger-család életben maradt tagjai sem jártak sokkal jobban: Cansignorio megölette fivérét, Paolót, hogy saját törvénytelen fiait, Bartolomeót és Antoniót juttassa hatalomra. Az egyik gyilkos ármány áldozata lett, a másiktól 1387-ben a Scaliger-híddal együtt vette el a trónt Gian Galeazzo Visconti (uralkodott 1378/85–1402) a Da Carrarák elleni háborúban. Fia, Gian Maria végül átadni kényszerült Veronát Velencének.



Bernardo Bellotto: *Verona látképe*, a Castelvecchio- és Scaliger-hidakkal (részlet), 1745/46, Philadelphiai Művészeti Múzeum

A Scaliger-híd nyílásai eltérő méretűek: 24, 27 és 48,7 méter szélesek. 1945. április 25-én a visszavonuló „Wehrmacht" lerombolta a hidat. Rekonstrukcióját 1958-ban fejezték be.

Fulladásos halál a Moldvában

Prága: Károly-híd 1357–99, 1464, 1591

„Vencel király hatalmas zsarátnokot tartott Johannes ágyékához... míg az elveszítette az eszméletét... A király ezután parancsba adta, hogy kötözzék meg a halálra kínzott, nagy tiszteletben álló orvos kezét és lábát, dugjanak szájába fapecket, majd éjnek évadján vigyék a Moldvához, és dobják a hídról a folyóba... Johannes vízbe fulladt, s ily nyomorúságos véget értek napjai."

Johannes von Jenstein, Prága érseke IX. Bonifác számára készített jelentése, 1393

Peter Parler (1330–1399)

1330 Schwäbisch Gmündben született
1353 apja mellett inaskodik Kölnben
1353 Prágába hívják a katedrális építőmesterének
1353–56 elkészíti a prágai katedrális kórusát
1357 megépíti a Károly-hidat a Moldván
elkészíti a Hradzsin Királyi kápolnájának Mindenszentek-kórusát
1360 az Elba-menti Kolínban megépíti a templom kórusát
1377 elkészíti I. Ottokár király (uralkodott 1198–1230) síremlékét
1385 megépíti a prágai Szt. Vitus-katedrális kórusüléseit
1392 felépíti a prágai Szt. Vitus-katedrális főhajóját
1399 meghalt július 13-án

Nagy volt a felháborodás Perugiában 1393 júliusában, miután IX. Bonifác pápa (hivatalban 1389–1404) értesült Johannes von Pumuk általános érseki helynök meggyilkolásáról. Futótűzként terjedt a hír, hogy a papot, aki Zsófia cseh királynő (1376–1425) gyóntatója is volt, vízbe vetették a Károly-hídról, mert nem árulta el a féltékeny cseh királynak, IV. Vencelnek (uralkodott 1363–1419), hogy felesége meggyónta-e neki hűtlenségét vagy sem. Az ekkor kibontakozó hatalmi viszály Prága érseke, Johannes von Jenstein (hivatalban 1379–96) lemondásához, majd 1400-ban az uralkodó trónfosztásához vezetett. A Károly-híd története egészen addig pozitív volt a prágaiak számára.

Luxemburgi Károly – IV. Károlyként cseh király 1346 és 1378 között – 1357 táján Peter Parlert (1330–99), a prágai katedrális építőmesterét bízta meg a Károly-híd megépítésével. Parler a román kori, az árvíz által megrongált Judit-híd lebontásával kezdte a munkát, meghagyva annak Kisoldal felöli, 1172-ben emelt tornyát, és megépítette annak óvárosi megfelelőjét. A híd még nem készült el teljesen, mikor a királyi gyóntatót a Moldvába hajították. A Magas-torony, a híd legmagasabb tornya 1464-ben készült el, a Kisoldali-torony pedig 1591-ben nyerte el mai formáját. Számos szobrot faragtak az évek során a híd díszítésére: Szent Vitusét, aki a prágai katedrális és a csehországi Luxemburg-dinasztia védőszentje, Szent Adalbertét és Zsigmondét, kifejezve IV. Károly hitét és annak csehországi jelentőségét, a koronabirtokok címerpajzsát a cseh oroszlánnal és a birodalmi sassal, amely a császár trónigényét jelképezi, valamint IV. Károly és Vencel király portréját is.

I. (Habsburg) Lipót cseh király (uralkodott 1656–1705) 1683-ban emlékművet állíttatott a közkedvelt Nepomuki Szent Jánosnak, hogy emlékeztesse a jövő nemzedékeit a Károly-hídi atrocitásra. A szentet 1729 óta Európa-szerte tisztelték az emberek. Napjainkban is évente több ezer hívő érinti meg szobrának fejét: alakját Jean-Baptiste Mathey (kb. 1630–95) a vízbeesése pillanatában örökítette meg.

Nepomuki János szobra a Károly-hídon. Matthias Rauchmiller és Johann Brokoff tervei alapján Wolfgang Hieronymus Heroldt öntötte 1683-ban

A Károly-híd látképe

A Károly-híd 515,76 méter hosszú, 16 íve van, nevét 1870-ben kapta IV. Károlyról. A híd építését az ő uralkodása idején kezdték el.

Megannyi ágyúlövés visszhangjában

A chenonceaux-i kastély 1513–21

„Chenonceaux-ba hosszú sétány vezet, melyet csatornák határolnak, vizükből hableányok emelkednek ki. Dalukra az erdő nimfái válaszolnak... a kastélyból ágyúszó visszhangzik, tűzijátékkal kísérve."

Királyi ünnepség a chenonceaux-i kastélyban, 1563

Phillibert Delorme (1510–1570)

1547 megépíti I. Ferenc király síremlékét St. Denis-ben
1550 kastélyépítkezések felügyelője Anet, Fontainebleau és St. Germaine-en-Laye (Château Neuf) városokban
1547–59 kápolnát épít Villers-Cotterets-ben
1563 a párizsi Tüiléria palota kibővítésének építésze

Jean Bullant (1515–1578)

1530 megépíti az Écouen kastélyt
1570 a chenonceaux-i híd kibővítésének építésze

Medici Katalin nem sajnálta a pénzt, amikor 1563-ban ünnepséget szervezett fia, IX. Károly (uralkodott 1560–74) francia király tiszteletére: Chenonceaux-i kastélyában álarcosbált rendezett, egybekötve azt egy lukulluszi lakomával, hajtóvadászattal, tengeri ütközettel a Cher folyón.

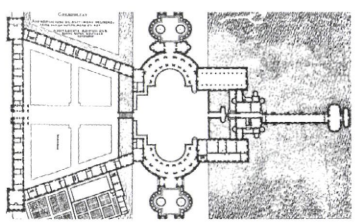
A chenonceaux-i kastélyt II. Henrik (uralkodott 1547–59) ajándékozta kedvenc szeretőjének, Medici Katalin vetélytársának, Diane de Poitiers-nek (1499–1566). A királyi ágyas 1556-ban megbízta Philibert Delorme (1510–70) építészt egy ötíves híd felépítésével a kastély mellett, állítólag azért, hogy meztelenül vethesse magát onnan a Cher folyóba. Diane felhőtlen boldogságának hirtelen vége szakadt, mivel II. Henriket halálos baleset érte egy lovagi torna során, amint azt a király magánorvosa, Nostradamus (1503–66) megjósolta: „A harcmezőn az ifjú oroszlán egyetlen csatában győzi le a vén oroszlánt. Szemen szúrja... a király élete ily szörnyű véget ér." Medici Katalin vetélytársán állt bosszút férjének idő előtti haláláért: Diane-nak 1559-ben távoznia kellett az udvarból, de megfosztották a chenonceaux-i kastélytól és a hídtól is, amelyet a rajongásig szeretett.

A királyné elégedetlen volt Chenonceaux szűkös reneszánsz helyiségeivel és a késő gótikus kápolnával. Fényűző ünnepségei céljaira a hidat kétszintes árkádsorral, a hídlábak fölött kis teraszokkal bővíttette ki 1570 után, bizonyára Jean Bullant (1515–78) tervei szerint. A kétszintes híd, melyet Jacques II Androuet du Cerceau (1550–1614) építész metszeten örökített meg egy átfogóbb tervrajz részeként, számos nevezetes történelmi esemény helyszíne lett: gyászházként szolgált Louise de Vaudémont (1553–1601) francia királynő számára, katonai kórház lett az I. világháború idején, és biztonságos egérutat kínált a Vichy-rezsim idején az északi területek német megszállásakor.

Chenonceaux, II Jacques Androuet du Cerceau metszete, 1607

Diane de Poitiers, François Clouet táblaképe, 1571, Washington D. C., National Gallery of Art

Medici Katalin portréja, névtelen festő korabeli alkotása



A chenonceaux-i híd napjainkban

Egy színpompás szivárvány

Mostar: „Stari most", az Öreg híd 1557–66

„Ez a kéttornyú, patinás híd a mélyben haladó, sebes vizű, sötét folyón ível át, s büszke ívével a színpompás szivárványra emlékeztet."

Bajezidagi pasa, a 16. század végén

I. Szulejmán (állandó jelzője: al-Kanuni = „a törvényhozó") (1494–1566)

1494 április 27-én Trabzonban született, I. Szelim („vitéz") szultán (uralkodott 1512–20) egyetlen fia
1520 szeptember 21-étől kalifa és szultán
1521 Belgrád (Nándorfehérvár) meghódítása
1522 Rodosz elfoglalása
1526 a mohácsi csatában legyőzi II. Lajos magyar királyt, Magyarország vazallusállammá válik
1529–32 sikertelen támadás Bécs és V. (Habsburg) Károly (uralkodott 1519–56) ellen
1550–56 megbízza Kodža Mimar Szinan neves építészt az isztambuli Szulejmán-mecset megépítésével; Szinan további 330 monumentális épületet tervez az Ottomán Birodalom területén
1566 szeptember 6-án meghalt Szigetvárnál

Nem Bajezidagi pasa, 16. századi ottomán író és dervis volt az egyetlen csodálója a mostari „Stari most"-nak, az Öreg hídnak: fennállása során mindig is dicsérték szépségéért és merész ívéért.

1557-ben I. Szulejmán Kanuni (uralkodott 1520–66) Mimar Hajrudin ottomán építészt bízta meg a jéghideg és smaragdzöld vizű hegyi folyón, a Neretván átívelő kőhíd megépítésével. Hajrudin a híres építőmester, Kodža Mimar Szinan tanítványa az időközben kicsinek bizonyult fahíd kiváltásakor a helyi fehér mészkő mellett döntött: ebből épült Mostar valamennyi minaretje is. A meglévő hidat mindkét oldalról kőívekkel erősítette meg, ezek köveit vaskampókkal rögzítette egymáshoz, a hézagokat fával, kővel és megolvasztott ólommal töltötte ki. Hajrudin első próbálkozása sikertelen volt: a híd összedőlt, miután eltávolították az állványzatot. Amikor másodszor is megtették ugyanezt, Hajrudin eltűnt a közeli Bijelo Polje faluban, attól tartva, hogy a szultán fejét véteti, ha műve ismét romba dől. A temetőben bújt el, ahol könnyek között megásta a saját sírját. A merész ívű, 28,7 méter hosszú és 21 méter magas híd azonban tartotta magát, Hajrudin megmenekült, I. Szulejmán szultán pedig busásan megjutalmazta.

Az 1652. évi Bjelo Polje-i csata után, amelyben 400 mostari férfi lelte halálát, s az ottomán had legyőzte Velencét, megerősítették a „kő holdsarlót" (akkor így nevezték a hidat): hozzáépítették a Halebija védelmi tornyot és a Tara lőszertornyot. 1664-ben Evliya Çelebi ottomán utazó azt írta naplójában: sehol sem látott még ilyen magas hidat és ilyen boldog gyermekeket, akik onnan ugrálnak a mélyben hömpölygő folyóba.

1993. november 9-én a boszniai polgárháború során a bosnyák-horvát tüzérség romba döntötte a „kő holdsarlót", azaz a „színpompás szivárványt". Egy horvát ferences szerzetes, Dániel atya szavaival élve: „Aznap, amikor megsemmisült az Öreg híd, kimondták városunkra a halálos ítéletet... Amikor romba dőlt, darabokra tört Mostar szíve is."

Metszet Mostar hídjáról

balra fent: az Öreg hidat 1993 novemberében rombolták le

A mostari „Stari most" (Öreg híd) a Neretva folyó fölött ível át Hercegovina tartományban, 1557–66

Híd a tengeren

Sanghaj: a Cikcakk-híd 1559–77

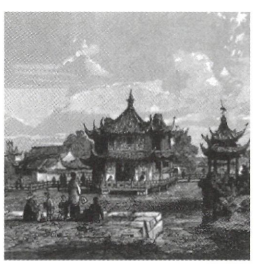
„Sanghaj gyakori úti célja a kalózoknak, ezért erődök és hadihajók védik partvidékét. A város a tenger közelségéről kapta nevét – Sanghaj jelentése: „a tengeren"... a város bővelkedik kertekben... és hivatalnokokban, akik szolgálati idejük leteltével most magánemberekként élvezik gazdagságukat."

Nicolas Trigault: *De christiana expeditione apud Sinas suscepta ab societate Jesu*, 1615

Nicolas Trigault (1577–1628) francia utazó 1609-ben misszionáriusként járt Kínában, így Sanghajban is. Akkor még nem volt jelentős város, de a csodás parkok, gyógyfürdő mellett itt pihentek a nyugalmazott udvari hivatalnokok. Trigault előtt zárva volt a parkok többsége: magánkertek lévén csak tulajdonosaik használhatták, körös-körül fal védte a kívülállók kíváncsi pillantásaitól. Ilyen volt „Yu Yuan", azaz a Csendes öröm kertje is, amelyben cikcakk híd szeli át a lótuszoktól zöld tavat.

Pan Yunduan pénzügyminiszter, Szecsuán tartomány kormányzója (1559-77) alakíttatta ki pihenőhelyként a kertet idős szülei számára. Fontos méltóság lévén Csia-csing (uralkodott 1522–67), Lung-csing (uralkodott 1567–72) és Wan-li (uralkodott 1573–1620) Ming uralkodók idején, Pan Yunduan azt akarta, hogy Yu Yuan lenyűgözően szép legyen, s hogy szülei a kert felé szelve át a lótuszok tavát a Kilenc kanyar hídján (így is nevezték) más és más látványban gyönyörködhessenek. A parkhoz harminc különböző tájkert tartozott: rét, dombok, sziklák, pavilonok, pihenőhelyek és ösvények. Mivel a tó átmérőjénél hosszabbra építették, a Cikcakk-híd miatt nagyobbnak tűnt a tavacska és a viszonylag szerény méretű, kéthektáros park is. Nem volt köze a Kínában az 5. század óta ismert hagyományos cikcakk hidakhoz: azok alakját a víz ellenállásának csökkentése indokolta. Miközben látott másokat oda-vissza sétálni a hídon, Pan Yunduan a jin-jang törvényére, az ellentétek egységére gondolt. A híd alakjával ezenkívül megakadályozta a gonosz szellemek bejutását a Huxing-Ting teaházban tartott rituális teázásra.

Az utolsó Ming császár, Csung-csen (uralkodott 1628–44) halála után a Kilenc kanyar hídja és körülötte a park is tönkrement. Teljes felújítása után 1961-ben nyitották meg a nagyközönség számára. Az európaiaknak most nyílt először lehetősége felkeresni a „Csendes öröm kertjét", és végighaladni a fából ácsolt Cikcakk-hídon, ami 1609-ben nem adatott meg Nicolas Trigaultnak.



A „Kilenc kanyar hídja" (balra) a Jü-kertben álló Teaházhoz vezet. Nyomat, *Reise der österreichischen Fregatte Novara*, 2. kötet, 1861

Nicolas Trigault: *A jezsuita misszió kínai története* címlapja, Heidelberg, Egyetemi Könyvtár, 1615

A Cikcakk-híd Sanghaj „Csendes öröm kertjében”

Bassano, az Alpok lábánál

Bassano del Grappa: Ponte degli Alpini 16. század

„Bassanónál, az Alpok lábánál, amely elválasztja Itáliát és Németországot, fahidat építettem a Brenta folyón... pillérein tető nyugszik, amely loggiaként szolgál, szépséget és célszerűséget kölcsönözve az egész építménynek."

Andrea Palladio: *Négy könyv az építészetről*, 1570

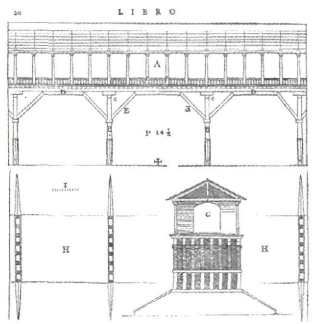
Andrea Palladio (1508–1580)

1540–80 Rómában Vitruvius írásainak tanulmányozása nagy hatással van terveire: az építészet fennköltsége és mértékletessége, áttekinthetőség és arányosság, elegancia és szépség fémjelzik a klasszikus „palladiánus" stílust
1549–80 számos templomot, villát, városi lakóházat és színházat épít főleg Vicenzában, Velencében, Lonedóban és Udinében
1554 megtervezi a velencei Rialto hidat; fahidat épít Vicenzában (megsemmisült)
1575 Montebellóban kőhidat épít a Guà folyóra

Vonzó küllem és célszerűség jellemezte a híres építész, Andrea Palladio (1508–80) addigi munkáit, amikor 1567-ben Bassano del Grappa városatyái egy fahíd építésével bízták meg. Úgy vélték, egyedül ő lehet képes egy olyan híd megtervezésére, amely ellen tud állni a Brenta folyó ostromának, és elég erős ahhoz is, hogy a város főbb kereskedelmi cikkeivel, gyapjúval, selyemmel, arannyal megrakott lovak és szekerek közlekedjenek rajta.

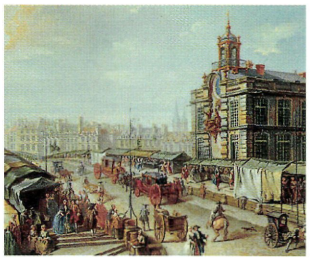
„Négy könyv az építészetről" című művében Palladio leírta, milyen megoldásokat talált az ekkor felmerült műszaki problémákra: „Az építendő híd helyén a folyó 180 láb széles volt. Ezt a távolságot öt egyenlő szakaszra osztottam... négy sorban cölöpöket verettem a mederbe, rájuk gerendákat fektettem... mivel nagy a távolság az egyes sorok között, és mert a hosszú gerendák aligha tartanák meg a szokatlanul nagy terhet, konzolnak újabb gerendákat helyeztettem el, amelyek átveszik a terhelés egy részét. Emellett a mederbe vert cölöpökhöz is rögzítettem néhányat, melyek egymás felé hajolnak, s középen egy hosszanti gerenda köti őket egymáshoz. Ez a faszerkezet ív alakú... kellemes látványt kölcsönöz a hídnak, miközben erősíti is azt."

A fahidak építéséről szóló elméletének megfelelően Palladio hangoztatta meggyőződését, miszerint művében, a Ponte degli Alpiniben nem tehetnek kárt sem a rajta közlekedő emberek és állatok, az itt áthaladó szekerek és ágyúk, de a folyó magas vízállása és áradása sem. Az építész azonban tévedett, mert 1748-ban a Brenta elsodorta Bassano del Grappa fő nevezetességét. Három évvel később kénytelenek voltak újjáépíteni azt Bartolomeo Ferracina terve alapján, amely a Palladio-féle építményt megerősítő módosításokat javasolt. 1796. szeptember 8-án, a Bassano del Grappa-i csatában, amikor Napóleon győzedelmeskedett a Habsburg csapatok felett, a híd bebizonyíthatta: képes megfelelni az iránta támasztott elvárásoknak.



Andrea Palladio tervrajza 1567-ből a Ponte degli Alpinihez, *„Négy könyv az építészetről"* című művéből, 1570

A Brenta folyón átívelő Ponte degli Alpini, építette Andrea Palladio, 1567



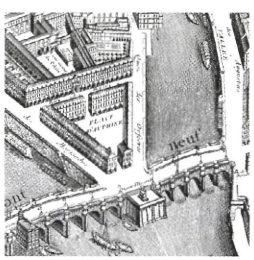
Szorgos kereskedők a hídon, Nicolas és Jean-Baptiste Raguenet: *A Pont Neuf*, 1755, Párizs, Musée Nissim de Camondo

Párizs szíve

Pont Neuf: az Új híd 1578–1607

„A Pont Neuf azt jelenti Párizsnak, amit a szív az emberi testnek. Minden mozgásnak és keringésnek a híd a középpontja... Elég naponta egy-egy órát sétálni itt ahhoz, hogy megtaláljuk, akit keresünk. A kémek is itt várakoznak, s ha a nap végéig sem kerül elő az emberük, biztosak lehetnek abban, hogy Párizson kívül tartózkodik."

Louis-Sébastien Mercier: *Tableau de Paris*, 1782–88



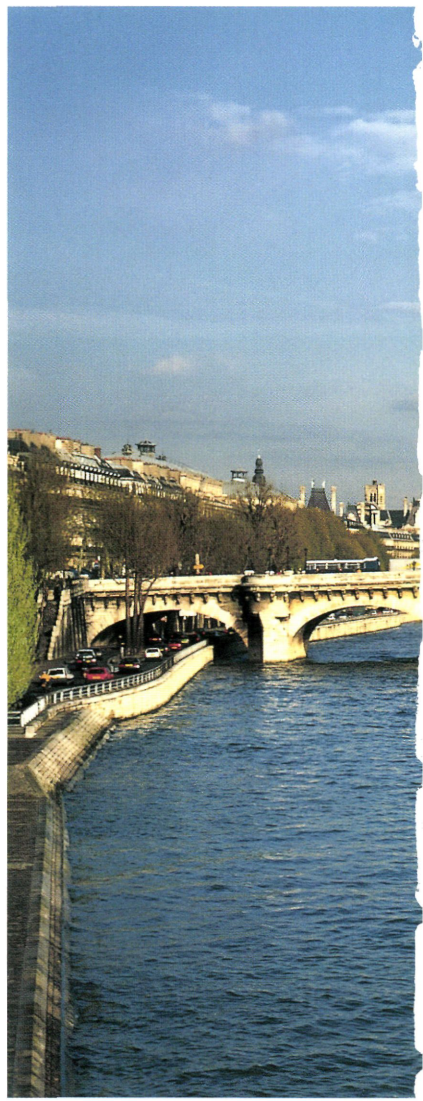
A Pont Neuf és a Place Dauphine, Plan de Turgot, 1739. A híd közepén IV. Henrik lovas szobra látható.

Louis-Sébastien Mercier (1740–1814) drámaíró idején még nem volt jellemző a Pont Neufre az a nagy jövés-menés, amely napjainkban a sajátja, de napközben már akkor is ez volt Párizs középpontja. Járdáin cipőtisztítók, virágáruslányok, foghúzást vállaló kovácsok, kutyakozmetikusok hirdették szolgáltatásaikat az utcalányokkal egyetemben. Énekesek és zsonglőrök szórakoztatták a tömeget. Malomkerekek zakatoltak a híd alatt, ahol fürdőzők is élvezték a vizet.

Átadása óta a Pont Neuf mindig is egyfajta színpad volt: boldog és tragikus véget érő történelmi eseményekre egyaránt sor került itt. Gondoljunk csak az 1610-ben meggyilkolt IV. Henrik király temetési menetére; arra, hogy a csőcselék itt tépte le a gyűlölt miniszter, Concino Concini végtagjait (1617); és a hídon haladtak át I. Napóleon császár (uralkodott 1804–15) diadalmenetei. Egyszerű oka volt annak, hogy éppen a Pont Neuf lett ily neves események helyszíne: tágas és a megfelelő helyen van. A többi híddal ellentétben ezen nem sorakoztak üzletek és standok, így akadálytalanul át lehetett kelni rajta.

Az ötlet, hogy épüljön egy reprezentatív átkelőhely a Szajnán, 1577-ben merült fel, amikor III. Henrik (uralkodott 1574–89) francia királyhoz azzal a kéréssel fordult Pierre Lhullier, a város kereskedőinek szószólója, hogy vegye fontolóra egy új híd építését az Île de la Cité nyugati végénél. A következő évben, május 31-én maga az uralkodó helyezte el az alapkövet. A hidat két építész, Baptiste Androuet du Cerceau (kb. 1545–90) és Métézeau Pierre Chambiges François des Illes (1534–1608) tervezte meg, az építkezést Guillaume Marchand Thibeau irányította.

Közös munkájuk eredményeként jött létre Párizs leghosszabb Szajna-hídja, jellegzetes, kör alakú pillérfejeivel, groteszk, grimaszoló maszkokkal. 1588-ban vallási viszály akasztotta meg az építkezést, amelyet csak IV. Henrik (uralkodott 1589–1610) parancsára folytattak. A híd ívei között, az Île de la Cité csücskénél teraszt alakítottak ki. Itt leplezték le a Bourbon király lovas szobrát 1614-ben. A Pont Neufhöz hasonlóan a szobor is a Place Dauphine része: a teret IV. Henrik alakíttatta ki fia és utóda, XIII. Lajos tiszteletére (uralkodott 1610–43).



Az Île de la Cité nyugati részét uraló Pont Neuf – az „Új híd” – a legrégibb párizsi átkelőhely a Szajnán, 1578–1607

Velence rangjához méltó módon

A Rialto híd a Canal Grande fölött 1588–91

„Pazar látvány lett volna ott, ahol fel kellett volna épülnie, nevezetesen Itália legnagyobb és legpompásabb városában... A Canal Grande rendkívül széles, és a híd ott épülhetett volna fel, ahol a világ minden részéből érkező kereskedők találkoznak üzleti ügyeiket intézni."

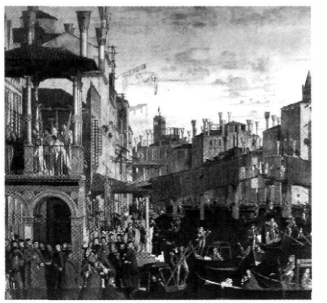
Andrea Palladio, *Négy könyv az építészetről*, 1570

Antonio da Ponte (1512–1597)

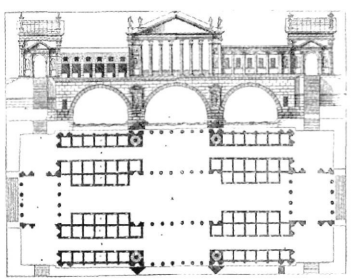
1563 Velence elöljárói kinevezik „Proto al Sal"-nak, azaz a közmunkák főfelügyelőjévé
1579–82 kibővíti az Arsenalt; Andrea Palladio távollétében felügyeli a „Rendentore" templom építését
1580–97 felépíti Velence új börtönét (Palazzo delle Prigioni)
1588–91 megépíti a Rialto hidat

Andrea Palladio (1508–80) olasz építész meg sem említi Velencét vagy a Canal Grandét *„Négy könyv az építészetről"* című munkájában, amelyben közreadta a Rialto hídhoz készített tervrajzát. 1554-ben Jacopo Sansovino (1486–1570) és Giacomo Barozzi Vignola (1507–73) társaságában Palladio is indult a Rialto híd megtervezésére hirdetett pályázaton. Már Itália határain túl is neves építészként ismerték ekkor: vicenzai és velencei villákat, városi lakóházakat és templomokat tervezett. „A város rangjához méltó módon" – írta ő maga, a hidat három nagyobb és két kisebb ívvel, négyoszlopos loggiával, a tartópillérek fölött az Igazság képmásával és más szobrok fülkéivel képzelte el. Tervrajzát az ókori Róma építészete ihlette – és éppen ezért utasították vissza. A zsűri tagjai úgy vélték, Palladio reprezentatív építészete nem felelhet meg a hétköznapi élet kívánalmainak. Ám a két vetélytárs, Sansovina és Vignola elképzelésére is nemet mondtak.

Ekkor még használatban volt az 1432-ben épített mozgó fahíd, amely alatt áthaladhattak a kereskedők raktáraihoz igyekvő nagy, fűszerekkel megrakott gályák. Két oldalán tizenkét-tizenkét kis üzlet is működött, ezekben könyveket, parfümöket és cukrászkészítményeket árusítottak. 1587-re azonban a híd leromlott állaga miatt a szenátus kénytelen volt új pályázatot hirdetni. A Palladio 1554-es tervét követő Vincenzo Scamozziéval (1552–1616) szemben Antonio de Ponte (1512–97) építész ötletét fogadták el, aki 1591-ben unokafivére, Antonio Contino (1566–1600) segítségével elkészítette az egyetlen ívből álló, 27 méter hosszú hidat. A terv rendkívüli merészségről árulkodott, s ezt a kortársak Velence nagyszerűségének jelképeként értelmezték. Az építmény elég magas volt ahhoz, hogy áthaladhasson alatta a dózse díszbárkája, ugyanakkor elég alacsony ahhoz, hogy középig emelkedő két árkádsora alatt kialakíthassák a 24 kis üzlethelyiséget.



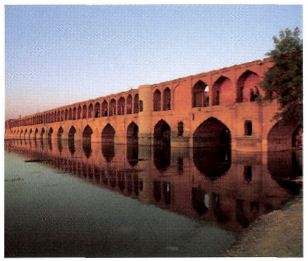
A Rialto híd előzménye, a fából ácsolt csapóhíd Vittore Carpaccio festménye, *Az Igaz Feszület csodája* (részlet), 1494 körül, Velence, Galleria dell'Academia



A Rialto híd tervrajza, készítette Andrea Palladio, 1554; Vicenza, Museo Civica

balra fent: a Rialto híd Antonio Visentine metszetén, 1742. Mintája Canalletto egyik festménye volt.

Velence, Antonio da Ponte Rialto hídja, a jászolgátakkal kialakított alap mestermunka, sugaras kősorokkal, félköríves falazással, 1588–91



Az iszlám igazgyöngye

Isfahan: az Allahverdi kán híd 1599–1602

„A Zayandeh folyó partjáról... három híd – szokatlan, mégis pazar építmények – látványa tárult elénk. Annak, amelyiken átkeltünk a folyón, 33 alsó íve volt, mindegyik fölött 3-3 kisebb sorakozott. Fedett gyalogjáróját az egyik szinten útburkoló kövekkel alakították ki."

James Justinian Morier, 1808–16

I. (Nagy) Abbas sah (1571–1629)

1571 Muhammad Khudabanda sah (uralkodott 1578–87) fiaként született
1581 Mashhad kormányzója támogatja Abbast apja ellenében
1587 apja lemond a trónról
1590 tűzszünet az ottománokkal, átengedi Azerbajdzsánt, Irakot, Kurdisztán egy részét és az első szafavid királyi székhelyet, Tabrizt
1598 udvarát Qazvinból *Isfahanba* költöztet, amelyet a világ egyik legszebb városává virágoztat fel
1598 az üzbégek visszafoglalják Khorasant
1599–1602 felépül Isfahanban az Allahverdi kán híd
1601–24 folytatódik a háború az ottománokkal, amely I. Abbas győzelmével, a tabrizi csatával ér véget
1629 januárban meghalt nyári rezidenciájában, Ashrafban

Isfahan (ma: Eşfahan) 1598-ban került előtérbe: ekkor, a perzsa újév ünnepén I. (Nagy) Abbas sah (uralkodott 1587–1629) költöztette ide udvarát Kazvinból . Abbast eleinte sorscsapások sora érte: édesanyját, bátyját, majd édesapja, Muhammad Khudabanda sah (uralkodott 1578–87) nagyvezírét is megölték a hatalomsóvár Qizilbash emírek. Mashhad (ma: Meshed) kormányzója apja ellenében támogatta Abbast 1581-ben. Hat évvel később, miután apja lemondott, minden hatalom Abbas kezében összpontosult. Diplomáciai és katonai képességei révén legyőzte az ottománokat és békét kötött a szafavid birodalommal. Felvirágzott a kereskedelem, a tudomány, a művészetek, főként királyi székhelyén, a 600 ezer lelket számláló Isfahanban. Pazar épületei, a Maidan tér, a Shaikh Lutfallah- és a Shah-mecset, az Ali Qapu-palota és a Chahar Bagh kertjei láttán a korabeli leírások Isfahant „a világ egyik fele"-ként említik.

A Zayandeh folyó Morier által 1808-ban megcsodált három hídja már évszázadok óta öregbítette Isfahan hírnevét. A Csatorna- és a Khaju-híd mellett, melyeket később, II. Abbas sah idejében (uralkoott 1642–67) építettek, főleg a harminchárom ívvel ellátott Si-O-Se Pol-híd nyerte meg tetszését. I. (Nagy) Abbas 1599 és 1602 között utasította megépítésére híres tábornokát és miniszterét, Allahverdi kánt. Teherhordó állatok és szekerek által használt útja összekötötte Isfahan főútvonalának alsó és felső szakaszát, s ugyanakkor a helyi nemesek találkozóhelye is lett. I. (Nagy) Abbas sah azt akarta, hogy a később Allahverdi kánról elnevezett hídhoz közeledők tudják: Isfahan „az iszlám gyöngye", a szafavid birodalom elsőszámú városa. James Justinian Morier perzsiai útjakor Isfahan napja már rég leáldozott. 1722-ben a ghilzay afgánok Mahmud vezetésével ugyanis lerombolták a várost.

Az Allahverdi kán híd látképe Johann Bernhard Fischer von Erlach *Történelmi építészet* című könyvében

A Zayandeh folyó leghosszabb átkelőhelye a 295 m hosszú,
13,75 m széles, 5,6 méteres ívnyílású Allahverdi kán híd

Hátborzongató látvány

Velence: a Sóhajok hídja 1600

„Messer Grande, a Köztársaság legmagasabb rangú tisztviselője és én, Giacomo Casanova áthaladtunk egy rendkívüli, zárt hídon, amely a börtönt és a dózse palotáját köti össze a Rio di Palazzo-csatorna fölött. A híd túloldalán egy galérián haladtunk végig... ő pedig átadott engem a börtönőrnek."

Casanova, Girolamo-Giacomo: *Histoire de ma Fuite*, 1787

Antonio di Bernardino Contino (1566–1600)

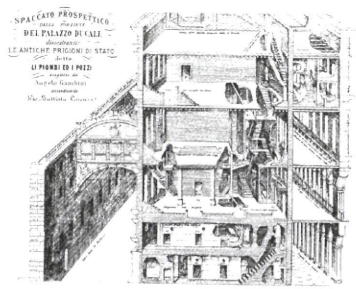
1566 Lugnanóban született, bizonyára Antonio da Ponte unokaöccseként kőművesnek és építésznek tanul
megépíti a velencei S. Giorgio dei Greci harangtornyát
Antonio da Ponte segédje a Rialto híd építésekor
1591 felügyeli a hercegi palota építését
1597 az „Ufficio del Sale" felügyelője
1597 nagybátyja, Tomaso di Francesco Cortino segítségével befejezi az Antonio da Ponte által elkezdett Új börtön építését
1600 felépül a Sóhajok hídja
1600 július derekán meghalt Velencében

Miután 1755. július 25-éről 26-ára virradóan letartóztatták, és okkultizmus, szabadkőművesség, szexuális bántalmazás és istenkáromlás miatt öt év fogságra ítélték, Girolamo-Giacomo Casanova (1725–98), a hölgyek kedvence így emlékezett vissza a magas és zárt Sóhajok hídjára, a „Ponte dei Sospiri"-ra. Miközben elhaladt a híd belső, sima fala mellett, semmit sem láthatott annak díszes külsejéből. Igaz, ez aligha érdekelte volna: inkább az foglalkoztatta, hogyan szökjön meg Velence „Piombi" börtönéből, ami 1756. november 1-jén sikerült is neki.

1600-ban Antonio di Bernardino Contino (1566–1600) kőműves és építész építette fel a Dózse-palotát (itt ítélték el a bűnözőket) és a „Piombi" börtönt összekötő Sóhajok hídját. Őt dicséri a falak dekorációja, a voluták, az Igazság megszemélyesítése a szegmensíven (ez kapcsolatot teremt a híd és a velencei bíróság között), valamint a Velencei Köztársaságot képviselő Marino Grimani (hivatalban 1595–1605) alul elhelyezett címere. A híd az új börtönépület folytatása, amelyet Antonio és nagybátyja, Tomaso di Francesco Contino 1597 után fejezett be.

A Rio di Palazzón átívelő híd 1797, azaz a Velencei Köztársaság függetlenségének elveszítése után is foglalkoztatta a költők képzeletét. 1817-ben Lord Byron (1788–1824) angol romantikus költő adta neki a „Sóhajok hídja" nevet. Két évvel később Franz Grillparzer (1791–1872) osztrák drámaíró a következőket jegyezte fel naplójában: „Amikor a holdfényes éjszakában elhaladtam az Állami Börtön mellett, a sűrűn egymás mellett álló, alattomosan sötét, hatalmas épületekre hirtelen felvillanó fény vetődött, és egyszerre csak ott tornyosult fölöttem a Ponte dei Sospiri, amelyen át vezetett egykor a politikai elítéltek útja a halálba. Hátborzongató látvány volt: mintha megelevenedett volna a múlt, a holtak, az üldözők s az üldözöttek, a gyilkosok és áldozataik: mintha feltámadtak volna a szemem láttára, anélkül, hogy láthatnám az arcukat."

Pietro Longhi (1702–85): Girolamo-Giacomo Casanova portréja



A Sóhajok hídja a Dózse-palotát és az Új börtönt köti össze egymással

A Sóhajok hídja, 1600-ban építette Antonio Contino

A Tökéletes tisztaság kertjében

Peking: a Jádeöv-híd 1751–64

„Nagyapám, a császár arra tanított, hogy a világon minden létező értelme a maga tökélyében és tisztaságában rejlik. A jüan jelentőségét szintén a tökéletessége adja, a mingét pedig tisztasága és ragyogása. Ezért döntött úgy, hogy »a Tökéletes tisztaság kertje« nevet adja a parknak, mert ez a két tulajdonság az uralkodó legnagyobb erényei közé tartozik."

Csien-lung császár Nyári Palotája pompás kertjéről, 1736 körül.

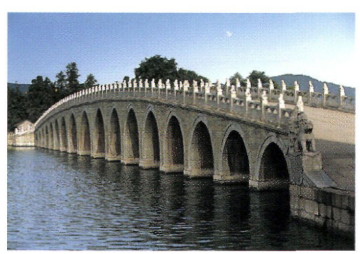
Csien-lung császár (1711–1799)

1711 Jung-cseng császár (uralkodott 1723–36) negyedik fiaként született
1736 apja után ő lett Kína császára; uralkodása idején az ország gazdasági és kulturális fejlődése csúcsára ér
1751–64 Juanming Juan lett a császár nyári rezidenciája
1754 Pekingben felépül a Mennyek temploma
1755–60 felépül Puning-Si, az Egyetemes Béke temploma
1758–59 Turkesztánban leverik az első mongol lázadást
1767–69 Burma hűbérállam lesz
1781–82 a második mongol lázadás leverése
1783 a pekingi Császári Akadémia központi termének újjáépítése
1792 leverik a gurkák felkelését
elkészül a pekingi Fehér Felhők temploma
1796 Jung-jen kerül hatalomra (uralkodott 1796–1820)

Csien-lung (uralkodott 1736–96) mandzsu uralkodó mélységes tisztelettel írt nagyapjáról, Kang-hsziről (uralkodott 1661–1722) és az ő Jüanming kertjéről, amely különösen fontos volt a császárnak: édesapja, Jung-cseng (uralkodott 1723–36) itt hunyt el egy lovasbalesetet követően. Halálos ágyán birodalmát és hőn szeretett kertjét fia gondjaira bízta. A harmadik gyászév után Csien-lung ide helyezte át rezidenciáját. 1751-ben háromszorosára bővítette a parkot, hogy édesanyjának ajándékozza a hatvanadik születésnapján. Ám a munkálatok 1764-ig tartottak, s akkor már nem lehetett születésnapi ajándék belőle. Csien-lung ezért nyári lakóhelyéül választotta a „Tökéletes tisztaság kertjét". Itt található többek között a korlátfalát szegélyező 500 kőoroszlánról híres Tizenhét ívű híd (shiqikongqiao), amely Nahu-szigetre s az ottani Sárkánykirály-szentélyhez vezet.

A kert része a Jádeöv-híd, amelyet meredek ívéről Tevehát-hídnak is neveznek. Csien-lung úgy tervezte meg a kertet, hogy kiemelje a híd díszítő szerepét és csodálatos vakítóan fehér falazatát, amely a Kumming-tó vizében tükröződik, s a látvány egyesítse a sárkány tengerzöld ívét a holdsarlóéval. A magas ív alatt elhaladhatott ünnepi bárkájával a császár, a tóban, a környező kertben és a palotákban gyönyörködve. A Jádeöv-hídról mint kilátóról a Juanming-kert a mandzsu birodalom tükörképeként tárult elé: már amikor nem földműveléssel, zöldségtermesztéssel vagy a selyemhernyóival foglalkozott. Ily módon alaposan megismerte alattvalóinak nehéz munkáját, és tudta értékelni a napsütést és az esőt. Csien lung lelkesen írta ezt: „Apám s nagyapám hagyatékának, az egyszerűségről szóló tanításuknak megfelelően boldogan élek ezen a helyen, amely a menny védelmét s a föld áldását élvezi." E miniatűr éden felett vészjósló fellegek gyülekeztek 1860-ban és 1900-ban is: a Yuanming kertet a második ópiumháború és a bokszerlázadás is tönkretette. 1888/95 és 1903/08 között Cu-hszi (1835–1908), egykori császári ágyas hozatta rendbe a Jádeöv-híd körüli parkot, majd adta neki a Jihé Juan „A harmonikus egység kertje" nevet.

William Alexander (1767–1816): Csien-lung a császári trónon, guaskép, London, British Museum, 1795



Az 500 kőoroszlánnal ékesített Tizenhét ívű híd

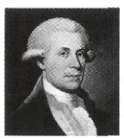
A császár pekingi Nyári Palotájának Jádeöv-hídja jellegzetes alakjáról kapta a „Tevehát" ragadványnevet

Egy öntöttvas híd

Iron Bridge, Coalbrookdale 1776–79

„A homokformába való öntés módszere általánosan elterjedt volt. Miután felállították az állványzatot, erős kötelekkel és láncokkal adott magasságig emelték a tartóbordák valamenynyi szelvényét, majd visszaengedték őket, mígnem felső végeik elérték a felezőpontot. A főbb szelvényeket három hónapig szerelték össze, s ez idő alatt egyetlen baleset sem történt, sem az öntödében, sem az építkezés helyszínen, sőt a közlekedést sem akadályozták a folyón."

Riedel a coalbrookdale-i Iron Bridge építéséről, 1797



Thomas Farnolls Pritchard (1723–1777)

1723 Shrewsburyben egy ács fiaként született
1746 rézmetszőként dolgozik
1749 megépíti a St. Julian-templomot
1750-es évek ingatlanbecsüsként dolgozik, felújításokat végez (Dothhill Park House, Shrewsbury School, Hosier Alsmhouses)
1770 Shrewsburyből Eyton-on-Severnbe költözik, ahol hidakat tervez (Stourport, English), állagmegóvást végez a Teme folyó hídján Downton Castle közelében
1772 felújítások tervrajzait készíti (Powis és Downton Castle)
1777 december 21-én meghalt

balra fent: William Williams látképe az Iron Bridge-ről, 1780, Telford, The Iron Bridge Gorge Museum.

A világ első homoköntvény-hídjának átadását a Severn folyón, Coalbrookdale közelében 1781-ben, Újév napján az ipari forradalom mérföldköveként ünnepelték. A technológiát régóta kétkedve figyelték. John Smeaton (1724–92) angol mérnök ezt mondta róla: „Huszonhét éve, amikor először használtam az öntöttvasat bizonyos célokra, mindenki azt kérdezte: »Hogyan remélhetsz tartósságot a rideg vastól, ha a legerősebb fától sem?«"

Ám ezek az aggályok sem tartották vissza II. Abraham Darby (1711–63) vasiparost: gyára, a Coalbrookdale Works elsőként olvasztott vasat koksszal, jóllehet elhunyt, mielőtt megvalósíthatta tervét, egy öntöttvas híd megépítését. A magas anyagi kockázat dacára a fia, III. Abraham Darby (1750–91) valóra váltotta apja elképzelését: öntöttvas híddal váltotta ki az állandóan túlterhelt kompot a Severn folyón Coalbrookdale közelében. Thomas Pritchard (1723–77) shrewsburyi építész terve mellett döntött, aki 1773 óta dolgozott öntöttvas hidakon. Rájött, hogy a vashidak nyomószilárdsága és ellenállása nagyobb, mint a fa- vagy téglaépítményeké, s tervében tégla támpillérek közötti, teljes öntöttvas ívek szerepeltek. Ezt 1776. március 25-én fogadta el a parlament. A megvalósításba bevonták John Wilkinsont, a „kiváló staffordshire-i vasiparos"-t (1728–1808) is. Az ő révén ismerkedett meg Abraham Darby Pritcharddal. Épp akkor kezdték el öt párhuzamos szelvény legyártását a félkör alakú ívhez: ezeket öntöttvas talplemezekre állították, hogy az alapra egyenletesen nehezedjen a teher.

1779 júliusa végén elkezdték a híd felállítását, ami tizenhét hétig tartott. Az öntöttvas elemeket ékekkel, csapokkal és szegecselt fecskefarkkötéssel rögzítették. Ezután készült el a filigrán korlát, majd agyagból és vassalakból az út. Sikeres munkájuk nyomán fellendült az Ironbridge nevet felvevő iparváros. Pritchard nem láthatta tervének megvalósulását: élete utolsó évében betegeskedett, és 1777. december 21-én elhunyt.

A század végére e példa első követői, a Párizs közeli Raincyban (1788), a szászországi Wörlitz palota birtokán (1791) és az alsó-szászországi Laasanban (1796) épült hidak kellően bizonyították, hogy a kontinens is méltányolta az öntöttvas hidak minőségét és szépségét.

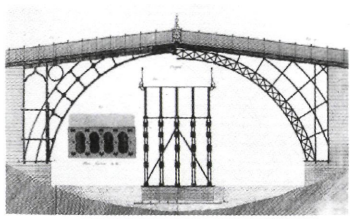
TABLE of TOLLS.

For every time they pass over this BRIDGE.

	s	d
For every Coach, Landau, Hearse, Chaise, Chair, or such like Carriages drawn by Six Horses, Mares, Geldings, or Mules	2.0	
Ditto by Four Ditto	1.6	
Ditto by Two Ditto	1.0	
Ditto by One Ditto	0.6	
For every Horse, Mule, Ass, pair of Oxen, Drawing or Harnessed to draw any Waggon, Cart, or such like carriage, for each Horse &	0.3	
For a Horse, Mule, or Ass, laden or unladen, and not drawing	0.1½	
For a Horse, Mule, or Ass carrying double	0.2	
For an Ox, Cow, or neat cattle	0.1	
For a Calf, Pig, Sheep, or lamb	0.0½	
For every Horse, Mule, Ass, or carriage going on the roads and not over the Bridge, half the said tolls.		
For every Foot passenger, going over the Bridge	0.0½	

N.B. This Bridge being private property, every Officer or Soldier, whether on duty or not, is liable to pay tolls for passing over, as well as any baggage waggon, mail-coach or the Royal Family.

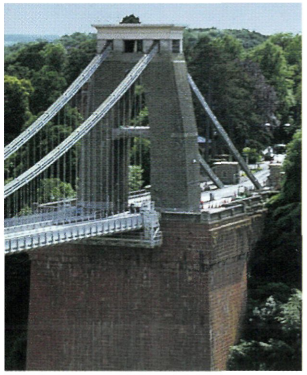
A hídvám összegét az átkeléshez használt jármű jellege határozta meg



A híd rajza az 1821. évi módosítás előtti állapotról, metszet Pritchard nyomán, 1779

A Coalbrookdale közeli Iron Bridge a világ első öntöttvas hídja. Tömege 378,5 tonna, fesztávolsága 30,6 méter. Téglából emelt hídpilléreit 1821-ben vasívekre cserélték.

THE BRIDGE WAS CAST AT COALBROOK-DALE
AND ERECTED IN THE



Amire a legbüszkébb lehetek

Bristol: a Clifton-lánchíd 1831–64

„Valamennyi cselekedetem közül, amelyet a világnak ebben a részében véghez vittem, úgy vélem, a tegnapira lehetek a legbüszkébb. Sikerült elérnem, hogy teljes nézetazonosságra jusson tizenöt úr, akik a legkényesebb témáról, az ízlésről vitatkoztak."

Isambard Kingdom Brunel sógorához,
Benjamin Haweshoz írott leveléből, 1829

Isambard Kingdom Brunel (1806–1859)

1806 április 9-én született Portsmouthban Sir Marc Isambard Brunel (1769–1849) fiaként
1824–43 apja cége megépíti a Temze-alagutat
1833–58 megépíti a Nagy Nyugati Vasútvonalat és annak 64 völgyhídját, pl. a Gover- (210 m), a St. Germans- (288 m) és a St. Pinnock-viaduktot (193 m)
1838 elkészül a Maidenhead Bridge
1841–45 megépül a Temzén a Hungerford-függőhíd
1853–59 elkészül a Saltasht és Plymoutht összekötő Royal Albert Bridge a Tamar folyón
1854 megépül a londoni Paddington pályaudvar
1859. szeptember 15-én meghalt (City of Westminster)

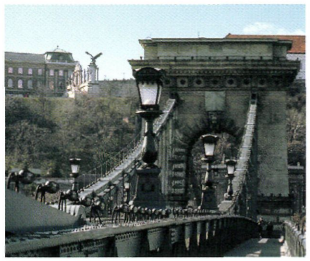
Isambard Kingdom Brunel (1806–59) mindössze huszonhárom éves volt, amikor meggyőzte a neves skót mérnök, Thomas Telford (1757–1834) által vezetett Clifton Bridge Companyt az Avon-szurdok fölötti függőhíd-tervének előnyeiről. Az első megbeszélésen négy híd vázlatát mutatta be, melyek sokkal merészebbek voltak, mint a Telford tervezte híd a Menai-szorosban (1819–26). A második körben Brunel egy rövidebb, csupán 183 méter fesztávolságú építmény tervével állt elő, s erre szerződött vele a hídépítő cég.

Bár az ifjú Brunel 1831-ben munkához látott, a pénzhiány miatt csak 1836. augusztus 27-én fektették le a tornyok és a támpillérek alapkövét. Ekkorra már rábíztak egy sokkal nagyobb feladatot: a nagy nyugati vasútvonal Plymouth–Truro közötti szakaszának megépítését, ahol csak viaduktból 64-re volt szükség. Az erőpozícióba került, mind híresebb faipari mérnök nemet mondott a Clifton Bridge Company javaslatára, a drótkötéllel felfüggesztett, fából ácsolt hídpályára. Ő két pár vasláncot javasolt e célra. Pénzhiány miatt 1842-ben is leállították a munkát. Hét év múlva eladták a hídhoz szánt láncvasat, a befejezés így a jövő zenéje maradt. Brunel 1859. szeptember 15-én Westminster városában bekövetkezett halálakor még a félbe maradt híd állt az Avon-szurdokban: az ókori egyiptomi építészet stílusát idéző két tornyát sorsára hagyták.

Változást csak az jelentett, hogy John Hawkshaw (1812–91) és Brunel néhány kollégája az Institution of Civil Engineerstől vállalatot alapított a Clifton-lánchíd befejezésére (1862–64). Brunel véletlenül épp akkor lebontott Hungerford-függőhídjának láncait megvásárolták a cliftonihoz. Mivel könnyebbek voltak a Brunel által előírtaknál, Hawkshaw és William Henry Barlow (1812–1901) mindkét oldalról megerősítette a hidat egy harmadik lánccal. A hídpályát is módosították: keskenyebb és magasabb lett, kovácsoltvasból készült. Brunel fából tervezte, mert nem hitt az öntöttvas tartósságában. Az elkészült Clifton-lánchíd mégis Brunel tervének megvalósulása, jóllehet megálmodója nem hitte, hogy valaha is elkészül.

A Clifton-függőhíd Bristolnál, színes litográfia egy magángyűjteményből

A 214 méter hosszú Clifton-függőhíd 74,7 méter magasban íveli át az Avon-szurdokot



Több ágyútalálat is érte

Budapest: a Széchenyi Lánchíd 1840–49

„A hídban viszonylag kevés kár esett egy akna felrobbanása miatt, a pilléreket több helyen ágyútalálat is érte. Pest legszebb házai, azaz inkább palotái közül harminckettőt tűz pusztított el, több százat kisebb-nagyobb mértékben megrongáltak a töltények és a gránátok."

Adam Clark levele szüleihez, Pest, 1849. május 27.

William Tierney Clark (1783–1852)

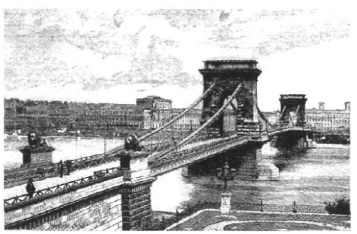
1783 augusztus 23-án Bristolban született
1808 John Rennie skót mérnök alkalmazza saját londoni vasgyárában (Albion Ironworks, Blackfriars)
1811 a Middlesex Waterworks Company mérnöke
1824–27 megépül a Temzén a Hammersmith híd
1832 elkészül a Temzén a Marlow-függőhíd
1852 szeptemberben meghal, Hammersmithben a Szent Pál-templomban temetik el

Adam Clark (1811–66) skót mérnök, a budapesti Lánchíd építője szerette volna megakadályozni, hogy a budai osztrák parancsnok, Allnoch ezredes felrobbantsa a befejezetlen hidat. Hiába. Clark látta, amikor Allnoch egy szivarral gyújtotta meg a 400 kg lőpor kanócát a hídon. Clarknak szerencséje volt: a híd nem dőlt össze – Allnochot azonban ízeire szakította szét a robbanás.

Lamberg gróf osztrák követ brutális meggyilkolása (1848) óta a magyarok nyíltan lázadtak az osztrákok ellen. Kossuth Lajos (1802–94) szabadságharcos meg akarta szabadítani hazáját az idegen uralomtól. A csak ideiglenesen befejezett híd 1848-ban kiállta az első próbát: 70 ezer katona és 300 ágyú haladt át rajta a Dunán. Számos győzelme dacára Görgey Artúrt (1818–1916) megadásra kényszerítette az orosz és osztrák túlerő: Világosnál letette a fegyvert, miután Windisch-Graetz herceg könyörtelenül leverte az általa vezetett felkelést.

A háborúban már igénybe vett Lánchidat 1949. november 20-án adták át hivatalosan. Buda és Pest összekötőjeként a magyar nemzeti egység jelképe lett. A híd építtetője, gróf Széchenyi István közlekedési miniszter (1791–1860) nem lehetett a vendégek között: házi őrizetben volt a magyar forradalomban betöltött szerepe miatt.

Pedig milyen szép volt a kezdet! 1832 augusztusában Széchenyi és gróf Andrássy György lelkesen indult Angliába, ahol megismerkedtek William Tierney Clark (1783–1852) mérnökkel és az általa tervezett londoni Hammersmith híddal. Elhatározták, hogy a Duna rozoga fa pontonhídja helyére függőhidat építenek. Egy Széchenyi alapította egyesület segítségével elnyerték néhány bank támogatását, mérnöknek az angol William Tierney Clarkot kérték fel, aki 1840 után névrokonával, Adam Clarkkal látott munkához. A hidat – az alépítmények kivételével – 1913-15-ben átépítették. A visszavonuló német hadsereg 1945. január 18-án felrobbantotta. Illyés Gyula, magyar költő és regényíró így írt erről: „A legszomorúbb a két város közötti hidak látványa, csak hevernek ott, egymás után, mint a lemészárolt állatok, romba dőlve, ártatlanul."



A híd látképe Pestről, 1900 k. Az úttest még őrzi eredeti állapotát, míves fa- és vas merevítései vannak

A 380 méter hosszú Széchenyi Lánchíd, William Tierney Clark és Adam Clark műve, 1840–49; fennállásának centenáriumára újjáépítették (1949)

A világ nyolcadik csodája

Vogtland: a Göltzsch-völgyhíd 1846–51

Nézzétek e remekművet itt! /A világ nyolcadik csodája a Göltzsch – völgyben a híd!
Egészen a kék égig nyúlik, /ívei építőit dicsérik.

Idézet a zárókő elhelyezésekor elhangzott szózatból,
1850. szeptember 14.

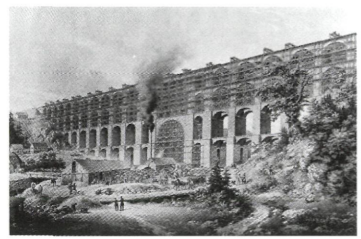
Johann Andreas Schubert (1808–1870)

1808 március 19-én Vogtlandban született, elszegényedett földműves fiaként
1824–28 a drezdai Művészeti Iskolában építészetet tanul
1828 a drezdai Műszaki Főiskola matematikaprofesszorának tanársegédje
1832 a drezdai Műszaki Főiskola tanára
1836 gépészmérnök-irodát alapít, jó hatásfokú gőzkazánokat épít
1837–39 megépíti az első német gőzmozdonyt, a *Saxoniát* és az Elbán közlekedő első szász gőzhajót, a *Königin Mariát*
1845 a Göltzsch- és Elster-völgyhidak statikai számítása
1852 az állami mérnöki felügyelet tagja
1859 a szász királyi közszolgálati rend lovagja
1870 október 6-án meghalt Drezdában

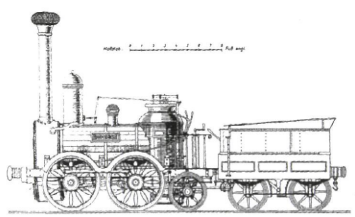
A Göltzsch-völgyhíd felavatásakor (1850) a vendégek az építményt a világ nyolcadik csodájaként dicsérték – nem alaptalanul. A 78 méter magas, 574 méter hosszú hidat a sikeres iparosodás jelképeként építették. Utolsó kövét II. Frigyes Ágost szász király (uralkodott 1836–54) helyezte el három kalapácsütéssel köszönve meg az építők erőfeszítéseit, szakmai tudását. Főként Albert herceg (1828–1902) emelte ki beszédében az építésvezető, Robert Wilke nevét mint a híd alkotójáét. Nem említették viszont a kegyvesztett tervezőmérnököt, Johann Andreas Schubert (1808–70) professzort, aki két évvel korábban „Nyilvános Nyilatkozat"-ban állt ki a frankfurti Német Nemzetgyűlés demokratikus elvei mellett. Schubert eleinte a legnagyobb bizalmat élvezte, 1845-ben ő lett egy nemzetközi tervpályázat zsűrijének elnöke, és ő építette meg az első német gőzmozdonyt, a *Saxoniát*.

1841-ben I. Lajos bajor király (uralkodott 1825–48) békét kötött a szász uralkodóval, s ez lehetővé tette a Nürnberg–Lipcse vasútvonal megépítését. A mérnököknek ehhez hidat kellett építeniük a Göltzsch és Elster folyókra. A beérkezett 81 terv közül egyet sem fogadtak el az ítészek, ezért a szász belügyminiszter Schubert professzort bízta meg a probléma műszaki elemzésével, aki tömör gránit- és téglaépítményt javasolt. Mivel a köríves hídpillérek alkalmazása volt a legolcsóbb és egyben legstabilabb megoldás, Schubert négysoros viaduktot tervezett a Göltzsch folyóra.

Az első vonat 1851. július 15-én haladt át a Göltzsch-völgyhídon. A régóta várt eseménynek szemtanúja volt Albert herceg és Szászország több kiválósága. Schubertet ekkor sem hívták meg. A Szász Mérnökszövetség évkönyvében a következő bejegyzés olvasható erről: „Ha valahol keringőt játszanak, mindig bemondják a zeneszerző nevét. Ha viszont egy gőzmozdony éjnek évadján teljes biztonsággal halad át a legmagasabb hídon, melyet felfoghatatlan nehézségek és veszély közepette építettek, gyakran rövid idő múlva senki sem tudja annak nevét, aki azokat tervezte."

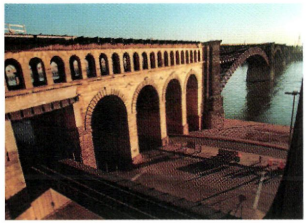


A Göltzsch-völgyhíd építése, W. Bässler litográfiája, 1850



A *Saxonia* és egy szerkocsi, az első használható, német építésű gőzmozdony, építette Johann Andreas Schubert, 1838

A Göltzsch-völgyhíd, egykor a világ legmagasabb vasúti hídja, 1846–51



Felülmúlhatatlan szépség

James Eads St. Louis hídja 1867–74

„Minden áldott este felkeresem újabban a folyót, ahol a holdfényben láthatom a hidat. Tökéletes építmény és felülmúlhatatlan szépség, látványát sohasem fogom megunni."

Walt Whitman, 1879

James Buchanan Eads (1820–1887)

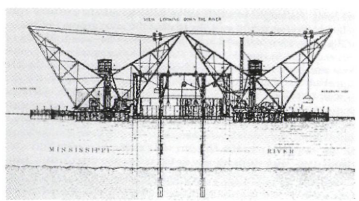
1820 május 23-án született (Lawrenceburg, Indiana), nevét James Buchanan amerikai elnökről kapta
1833 St. Louisba költözik, ahol mérnöknek tanul
1862 páncélozott ágyúnaszádokat (Cairo, Carondelet, Cincinnati, Louisville, Mound City, Pittsburg, St. Louis) épít az Unió csapatainak az amerikai polgárháborúban
1867–74 felépül Eads hídja St. Louisban
1879 elkészül New Orleans hajózható csatornája
1884 az első amerikaiként Londonban megkapja a Royal Society of Arts (Királyi Művészeti Akadémia) Albert-díját a St. Louis híd tervéért
1887 március 8-án meghalt Nassauban (Bahamák)
1920 ő az első mérnök, aki bekerült az American Hall of Fame-be (Híresség Csarnoka)

Nem csak Walt Whitman (1819) amerikai költő dicsérte James Eads St. Louisban álló hídját. „Szenzációs" és „igazi áttörés" – írták róla a helyi és más amerikai napilapok, de az európai sajtó is lelkesedett érte. St. Louis lakói még emlékeztek Charles Ellet (1810–62) 1840-es kísérletére, aki hidat akart építeni a Mississippire, de a folyó szélessége (460 m), erős sodrása, iszapos medre és téli jégpáncélja miatt kudarcot vallott. Ezért is volt meglepő, hogy 1865 után egy új hídépítő cég gyűjtést kezdett a veszettnek hitt ügy érdekében, és felvette James Buchanan Eadst (1820–79) főmérnöknek.

A folyamihajó-tulajdonosok heves ellenzése dacára Eads 1867 augusztusában dolgozni kezdett a nyugati hídfőn. Acélhidat tervezett három nagy (153, 158,5 és 153 méteres) ívvel, amely nem akadályozza a kerekes gőzhajók közlekedését a Mississippin. Az ívek tetejére két szintet akart építeni: a felsőt a szekerek, járművek és gyalogosok számára, az alsót a modern gőzmozdonyoknak. Mivel a támpillérek megépítése különösen nehéznek bizonyult, úgy döntött, a franciaországi útján látott sűrített levegős munkakamrákat alkalmazza. A pillérek és a keleti hídfő alapozásához vasburkolatú fakeszonokat használtak. Eads kifejlesztett egy szivattyút, amely kiemelte a légnyomásos süllyesztőszekrényekből a hatalmas mennyiségű homokot és iszapot. A keleti hídfő építése közben tizenkét munkás halt meg "keszonbetegség"-ben (légembólia). A nehézségek ellenére Eads 1871-ben elkészült a tartópillérekkel.

1874. május 23-án munkatársa lelkesen írta: „Az elkészült hídon nem szekerek vagy mozdonyok haladtak át először, hanem járókelők: St. Louis lakói ma fejenként öt centért az elsők között kelhettek át rajta a Mississippin. A St. Louis hidat hivatalosan ma, 1874. július 4-én avatták fel: 14 mérföld hosszú díszfelvonulás, több tucatnyi dudáló gőzhajó és 10.000 dollárba kerülő tűzijáték kíséretében. A hídon elhelyezett emléktáblán ez olvasható: »A Mississippit Marquette fedezte fel 1673-ban; hidat épített rá Eads kapitány 1874-ben.« A kérdésre, hogy megkönnyebbülést érez-e a híd sikere láttán, Eads azt felelte: »Nem, mert nem is aggódtam miatta.« Jóslata szerint »a kőből és acélból épült kecses formák hosszú életűek lesznek, akár a piramisok.« Bizonyára igazat mondott."

Elkészültekor a St. Louis híd acélíve volt a legnagyobb fesztávolságú a világon



A keszonsüllyesztő berendezés vázlatos rajza

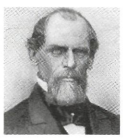
James Eads kb. 480 méter hosszú Mississsippi-hídját
a világ egyik csodájának tartották kortársai

A halál hárfája, e különös szárnyas teremtmény

New York: Brooklyn híd 1869–83

„A Brooklyn híd egyike a világ mérnöki csodáinak. A 19. század legnagyobb és legsajátosabb építészeti emlékei közé tartozik... A feljárók igen hatásosak, közöttük olyan élményt kapunk, amelyhez foghatót sehol másutt nem tapasztalhatunk a mi szögletes városunkban, meg-megpillantva az épületek részleteit."

Montgomery Schuyler: „A híd mint emlékmű", 1883. május 26.



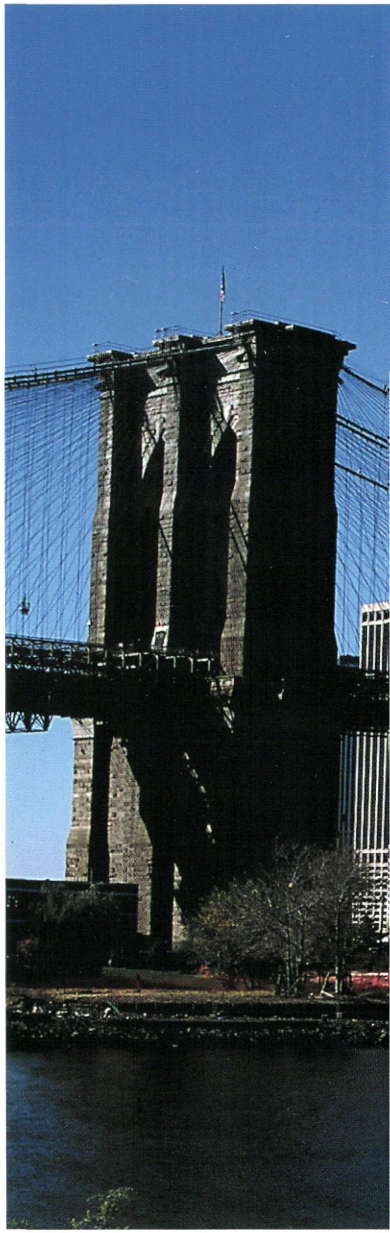
Johann August Roebling (1806–1869)

1806 június 12-én a thüringiai Mühlhausenben született
1845 megépíti a pittsburghi Allegheny-hidat
1851–55 elkészül a Niagara-vízesés hídja
1866 átadják az új világrekordot felállító, 322 m hosszú Cincinnati-hidat
1869 július 22-én meghalt Brooklynban

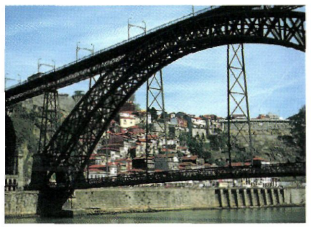
A Brooklyn híd építése, illusztráció, 1881

Montgomery Schuyler „A híd mint emlékmű" című cikkében elismeréssel adózott a Brooklynt Manhattan szigetével összekötő, 486 méter hosszú s ezzel a világ leghosszabb függőhídjának. A hídpályát a korabeli felhőkarcolók ihlették, két csúcsíves, 90 méter magas gránittorony tartja acélkábelek és bonyolult szövedékű sugaras elrendezésű kötelek segítségével. Közepén megemelt gyalogjárót, továbbá vasútvonalat és utat alakítottak ki. Régóta várt pillanat volt ez: New York városatyái már 1857-ben eldöntötték, hogy függőhidat építtetnek. Tíz évvel később, nemzetközi hírnevének köszönhetően Johann August Roebling (1806–69) német építész lett a tervpályázat nyertese. Ám még mielőtt munkához látott volna, „a halál hárfája" árnyékot vetett rá: a helyszíni szemle közben két vízi jármű közé szorult, és három hét múlva belehalt súlyos sérüléseibe. Legidősebb fia, Washington August Roebling (1837–1926) lett a főmérnök. A legnagyobb gondot a légnyomásos süllyesztőszekrények elhelyezése jelentette a 23,8 m mélységet is elérő vízben. New Yorkban még nem ismerték fel a légnyomás lassú csökkentésének szükségességét. Miután 1872-ben Roebling is légembóliát kapott a keszonból távozva, ami részleges bénulást, süketséget és látásromlást okozott, felesége, Emily lett a mindenes asszisztense, ő pedig otthonából, Columbia Heightsból távcsővel figyelte az építkezést, így láthatta az elkészült hidat.

Roebling Brooklyn hídja nem csak a mérnököket, technológusokat nyűgözte le: „a világ nyolcadik csodája" megihlette s megrendítette például Henry Miller (1891–1980) írót, aki ezt írta: „Oda- s visszasétálva a hídon minden kristálytiszta lett számomra. Amint magam mögött hagytam a tornyot, és a folyó fölé értem, a múlt egésze megvilágosodott. Ez addig tartott, amíg a víz fölött lépdelve a tintafekete örvénylést néztem, s feje tetejére állítva láttam mindent. Csak nagy fájdalmamban kerestem fel a hidat, amikor úgy tűnt, minden elveszett. Minden alkalommal ugyanez történt, megmásíthatatlanul. A híd a halál hárfája, e különös szárnyas teremtmény, amelynek nincs szeme. És én rajta függeszkedem a két part között."



A Brooklyn híd és az East River, impozáns háttérrel



A félhold képére formálva

Porto: a Maria Pia és I. Lajos híd 1876–77

„A különleges Maria Pia híd egyszerű pilléreken áll... Magassága fokozatosan nő, így alakja a félholdéra emlékeztet. Formája a célszerűséget szolgálja: így jól viseli a rá aszimmetrikusan ható erőket... és alakja szokatlanul magas építményt tesz lehetővé."

Théophile Seyrig a Maria Pia hídról, 1878

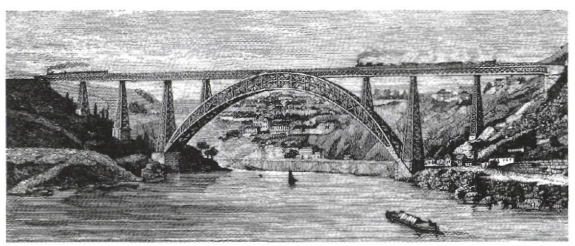
Gustave Eiffel (1832–1923)

1832 december 15-én Dijonban született Jean René Boenickhausen fiaként, aki felvette szülőhelye, az északi Eiffel nevét
1850 beiratkozik a párizsi Műegyetemre
1856 Charles Nepveu gőzgép- és mozdonyépítő cégének titkára és műszaki képviselője
1867–85 saját cége hidakat épít Francia- és Spanyolországban, Portugáliában, Romániában, Magyarországon, Algériában, Peruban és Indokínában
1889 a párizsi világkiállításra átadják az Eiffel-tornyot
1923 december 28-án meghalt Párizsban

Théophile Seyrig (1844–1923) építész 1878-ban írott könyvében *(Le pont du Douro à Porto)* említi a portugáliai Porto városában álló, merész ívű Maria Pia hidat. Egyedül Seyrig, a híd tervezője és Gustave Eiffel (1832–1923) volt tisztában a különleges statikai problémákkal, amelyeket a vasúti híd építése vetett fel.

A völgy és a Douro folyó mélysége miatt sem lehetett középső vagy több hídpillért építeni itt. A híd csaknem 353 méteres teljes hosszát ezért egyetlen, 61,2 méter magas parabolikus ívvel kellett átfogni, a völgyfal tövében épített hídfőkkel rögzített acélívet pedig mindkét oldalon a Douro meredek partjáról felállítani. A két szakasz összeállításának precizitásán múlott, hogy tökéletes lesz-e az illeszkedés. Az 1600 tonnás hidat 1877. november 4-én ünnepélyes keretek között nevezték el az akkor uralkodó portugál királynőről és nyitották meg a vasúti forgalomnak. Fesztávolsága (160 m) másfél méterrel volt nagyobb a Mississippin átívelő, James Buchanan Eads (1820–87) tervezte St. Louis híd középső ívénél. A portugál vasúttársaságok nem hazai, hanem a párizsi Eiffel-irodával szerződtek a Douro-híd megépítésére, elismerve Gustave Eiffel nemzetközi hírnevét. Az ő cége vasúti viaduktokat is épített már Poitiers és Limoges (1867), Latour és Millau, illetve Brille és Tulle (1870) között, hidakat tervezett Romániáig bezárólag, a Iaşi–Ungheni vasútvonalon, de a perui La Oroyában (1872) is.

Újító mérnöki teljesítményei és esztétikai fogékonysága meggyőzte Porto vezetését, így négy évvel a Maria Pia híd átadása után Eiffelt és mérnökét, Théophile Seyriget bízták meg egy még nagyobb, jármű- és gyalogosforgalomra alkalmas közúti híd megépítésével I. Lajos (uralkodott 1861–89) portugál király tiszteletére. Fekete, 172 méter nyílású, kétszintes hídja a Maria Pia nevét viselő társával a város jelképe lett. 2001-ben Porto Európa kulturális fővárosaként pedig ezt a jelmondatot választotta: „Hidak a jövőbe".



A Douro folyót Porto közelében átívelő híd a portugál királynő, Maria Pia nevét viseli, 1877

Eiffel hídjai Porto jelképeivé léptek elő. A képen az I. Lajos híd látható

Erő és stabilitás

Forth-híd 1882–89

Este hét óra lehetett /mikor viharos szelek támadtak
sűrű eső kerekedett /sötét fellegek komorultak
hallani véltem a levegő démonját:/„Most elsöpröm Tay hídját”.

William McGonagall

John Fowler (1817–1898)

1817 július 15-én született Wadsleyben, Sheffield közelében
1844 mérnök Londonban; a glasgow-i St. Enoch állomás tervezője
1860 a Pimlico híd tervezése (az első vasúti híd a Temze fölött)
1861 a Victoria állomás társtervezője
1864 az Albert-Edward híd építése Coalbrookdale-ben (Shropshire)
1890 lovaggá ütötték a Forth-híd munkájáért
1898 november 20-án meghalt Bournemouth-ban (Hampshire)

Benjamin Baker (1840–1907)

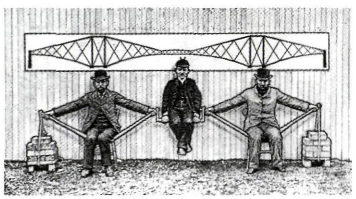
1840 március 31-én született Keyfordban (Somerset)
1879 Kleopátra tűjének szállítása Egyiptomból és felállítása
1890 lovaggá ütötték a Forth-híd munkájáért
1902 az első Hudson-alagút tervezése
1907 május 19-én meghalt Pangbourne-ben (Berkshire)

A Dundee-ban 1879. december 28-án éjjel bekövetkezett borzalmas események emléke sokáig kísértett: egy viharos téli estén összedőlt a híd, miközben egy vonat haladt át rajta. Összesen hetvenöt utasa és a teljes személyzet életét vesztette, mikor a szerelvény a híddal együtt a Firth of Tay vizébe zuhant.

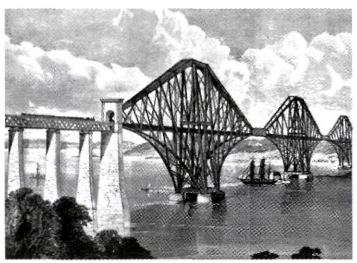
A vasúti hidat alig három évvel korábban még a „mérnöki tudomány diadala”-ként dicsérték: tervezőjét, Thomas Bouchot (1822–90) lovaggá ütötték érte, és rábízták a Forth Bridge megépítését is. Pályafutása zátonyra futásával tervét elutasították, a munkára pedig John Fowlert (1817–98) és Benjamin Bakert (1840–1907) kérték fel. A Tay Bridge katasztrófájára gondolva a két mérnök konzolos acélhíd mellett döntött, amely ötször erősebb a Bouch által tervezettnél, és Baker szerint az erőt és a stabilitást testesíti meg.

Mivel a Forth eléri a 220 láb mélységet, rájöttek, hogy ésszerűtlen több pillért építeni a sok tartó alátámasztására. Csak a folyó középvonalánál lévő Inchgarvie kicsi, sziklás nyúlványa volt alkalmas egy – négy, kör alakú keszonos – középső pillér alapozására. További négy kör alakú keszont kellett építeni a North és South Queensferry felőli oldalon. A híd feljáróit falazott viadukt alkotja, ezek utolsó pillére a főhíd végének alátámasztása. Két 350 láb hosszú befüggesztett szerkezet épült a Forth fölé, amelyeket a csatorna közepén kapcsoltak össze. Elkészültekor a Forth híd volt a legmagasabb és leghosszabb híd, a legnagyobb konzolokkal, a legtöbb (55 ezer tonna) felhasznált acéllal. És 57 ember az életével fizetett mindezért.

1889-ben Rowand Anderson skót építész ezt mondta: „A gépészmérnöki tervezés olyan magas szintet ért el a funkció, a forma és a kifejezés terén, hogy joggal állíthatjuk, e munkák ugyanúgy műalkotások, mint a festmények, a szobrok vagy az épületek.” Az utolsó szegecset 1890. március 4-én maga a walesi herceg helyezte be ünnepélyes keretek között, többek között Benjamin Baker és Gustave Eiffel jelenlétében. A kortársak azonban bírálattal is illették: a *Times* szerint kevesek tetszését nyerte meg a híd külleme, William Morris kézműves és tervező pedig ezt mondta róla: „minden rútságnak páratlan mintapéldánya”.



A konzolos híd élő modellje



A Forth-híd az *Illustration* 1890. III. 8-i számában

A világ leghosszabb konzolos hídja, a Forth-híd, összhossza 2,46 km, két főnyílása 521 m.

Tőzsdeügynök, páncélban

London: Tower híd 1886–94

„A Tower híd minden idők legszörnyűbb és legabszurdabb építészeti szélhámossága."

The Builder, London, 1894. június 30.

Sir Horace Jones (1819–1887)

1874–76 megtervezi a londoni Billingsgate Marketet, amelyet John Mowlem épít meg
1880–86 a londoni Guildhall School of Music and Drama kibővítésének tervezője
1886 munkatársával, George Stephensonnal megtervezi a Tower hidat
1887 még épül a Tower híd, amikor meghal

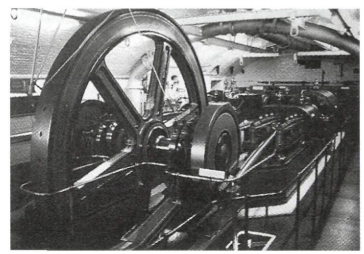
Sir John Wolfe-Barry (1836–1918)

1836-ban született; apja Sir Charles Barry (1795–1860), a Parlament főmérnöke
1886–94 a Tower híd építésén dolgozik
1890-es évek szivattyútelepeket tervez (Regent's Canal Dock)
1899–1903 Cuthbert Breretonnal megtervezi és felépíti a Kew-hidat
1900–07 Sir John Pender cégének főnöke
1904 felügyeli a Greenland Docks kibővítését

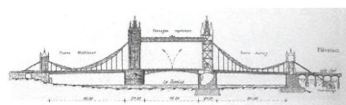
1894. június 30-án a walesi herceg (1841–1910) nyitotta meg a londoni Tower hidat, amelyet azonban mérsékelt lelkesedés fogadott. A *The Builder* című szaklap kiadói még képet sem voltak hajlandóak közölni róla, mondván, kár a nyomólemezért. A híd mégis milliónyi londoni vágyát valósította meg: a Temzétől délre és keletre lakók számára ezzel véget ért a mindennapi rémálom, az ingázás a reménytelenül túlzsúfolt London Bridge-en.

Viktória királynő trónra lépésének 50. évfordulóján, 1886. június 21-én Edward herceg helyezte el a híd alapkövét. Tervezője a néhai Sir Horace Jones volt, de magát az építkezést Sir John Wolfe-Barry irányította, aki Jones halála után szabadkezet kapott, mégis követte útmutatását: az acélszerkezetet portlandi kővel és cornwalli gránittal burkolták. Így a híd két tornya illeszkedett a közeli középkori Tower és a neogótikus Parlament stílusához. A középkori erődépítészetből kölcsönzött elemei láttán H. G. Wells (1866–1946) így jellemezte a Tower hidat: „páncélba öltözött tőzsdeügynök". A hidat hidraulikus berendezése emelte a Viktória-kori mérnöktudomány csodájává: Armstrong Mitchell & Co. tervezte, s a tornyok alapjában kapott helyet. Egyedül 1895-ben 6.160-szor, alkalmanként 90 másodperc alatt emelte fel mindkét billenőszerkezetet, összesen 907 tonna súlyt, így a Pool of Londonba tartó nagy vitorlás hajók továbbra is elfértek a magasra épített gyaloghidak alatt.

A híd 1912-ben feltűnést keltett, amikor Frank McClean repülőgépével átrepült két tornya között. Negyven évvel később Albert Gunter buszsofőr és utasai szerencsésen túlélték, hogy a híd akkor kezdett felnyílni, amikor a jármű még rajta volt: a sofőr gázt adott, így az utolsó pillanatban átjutottak a túloldalra. Végül még Eric de Maré építészetkritikus is elismerte, hogy a híd bámulatos megbízhatósággal és hatékonysággal teszi a dolgát, pedig korábban becsmérlően beszélt róla. Nem meglepő hát, hogy 1970-ben az arizonai Lake Havasu City városatyái meg akarták vásárolni a brit találékonyság e pompás jelképét. Tévedésből azonban a London-hidat (1820 k.) vették meg, amelyet lebontottak, majd kövenként újból felépítettek az USA-ban.

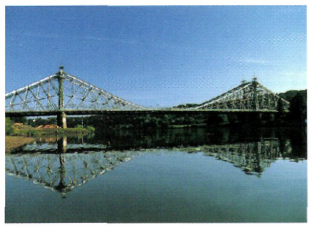


A Tower híd belsejében elhelyezett hidraulikus szerkezetet 1976-ban villamosították



A Tower híd középső nyílása 79 méter (fent: a tervrajz). Egykor „a brit találékonyság pompás jelképé"-nek tartották.

ENTRANCE



A kő és az acél diadala

Drezda: a „Kék Csoda” 1891–93

„Büszkeségtől dagadoznak a keblek /e leleplezett remekműre szegeződik minden tekintet /a jövő szászai tudják majd /e föld méhe mi’ kincset rejt /dicsőíteni fogják apáik tehetségét/a kő és acél diadalát!”

A. von Wendellnek a „Kék Csoda” átadására írott himnusza, 1893. július 15.

Claus Köpcke (1831–1911)

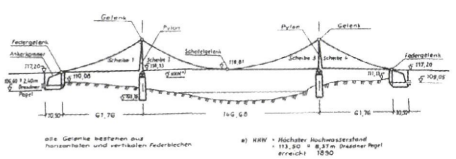
1869 a vasút- és úttervezés és -építés, a vízgépészet professzora a drezdai műszaki főiskolán
1872 a szászországi Királyi Pénzügyminisztérium szaktanácsadója
1903 miután államtitkárként pályára csúcsára érkezett, nyugdíjba megy
1911 november 21-én meghalt

Von Wendell 1893-ban a térség büszkeségének adott hangot az Elba-folyó Albert király hídjának átadásakor: az utasforgalom megnyitása kiváltotta a Loschwitz és Blasewitz közötti kompot, így sokkal gyorsabban el lehetett jutni a drezdai udvarba. Csaknem húsz évvel korábban két terv is készült az Elba új átkelőhelyéről. Még tíz évnek kellett eltelnie, mire a szászországi Királyi Pénzügyminisztérium Loschwitz lakóinak kérvényére reagálva megbízta a kivitelezéssel a „Sächsische Eisenbahnkompanie AG”-t (Szász Vasúttársaság).

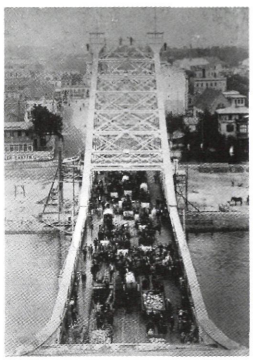
A cég, egy helyi acélgyár, Claus Köpcke professzor terve alapján függőhidra emlékeztető szerkezetet épített, három csukóval a középső nyílásban. A „Sächsische Eisenbahnkompanie AG” 1891. április 1-jén kezdte el a gyártást Hans Manfred Krüger építésvezető irányításával. Vasúton és hajóval 97 tonna szegecset és 3.800 tonna acélt szállítottak Cainsdorf öntödéjéből az építkezéshez. Krüger vezényelte le az acélszerkezet felállítását is, ami kilenc hónapig tartott, míg a híd felvezetőinek és hídfőinek kivitelezését Aemil Hugo Ringel irányította. 1893. július 11-én a híd sikerrel állta a próbaterhelést, így négy nappal később hivatalosan is átadhatták.

Bár az „Albert király hidat” eleinte csúnyának találták, hamarosan műszaki remekműként emlegették, amelyet a színe után a „Kék csoda” névvel illettek a helyiek. Willy von Weyern néhány évvel később így írt a megváltozott közvélekedésről: „Blasewitzben áll egy híd / Kéksége a szemnek kellemes volt / A kék csoda, így emlegették lelkesen / és csodálkoztak, mikor színe megváltozott.”

Miután néhány éve állta már az időjárás viszontagságait, kéksége kellemetlen szürkére változott, s legközelebb sárgára festették. Csak 1952-ben nyerte vissza eredeti színét a „Kék csoda”.



balra: a Loschwitz híd tervrajza



1893. július 11-én 157 tonna egyenletesen megoszló teherrel terhelték, s a „Kék csoda” elmozdulása mindössze 9 mm volt.

Az Elbán átívelő Loschwitz híd középső nyílása 141,5, hossza 260 méter. Szászország határain túl is a „Kék csoda”-ként ismerik.

Nemzetek és nemzedékek hídja

Párizs: III. Sándor híd 1896–1900

„Ez a híd végtelen ívként fogja át a múló évszázadot a következővel, azért épült, hogy nemzeteket és nemzedékeket kössön össze egymással... Franciaország atyádnak, Alexandernek szentelte. Fejezd be művét te, hírnevének örököse. Vedd királyi kezedbe s ezzel az acélkalapáccsal munkáld meg az aranyat s az elefántcsontot."

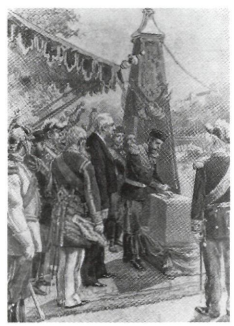
Paul Mounet szózata a III. Sándor híd alapkövének letételekor, 1896

Louis-Jean Résal (1854–1920)

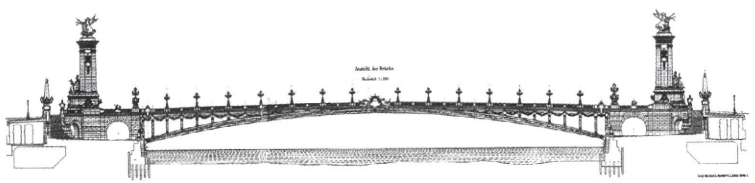
1854 Besançonban született hídépítő mérnöknek tanul
1893 megépíti Mirabeau háromívű acélhídját; oldalsó ívnyílása 32, főíve 93 m hosszú. A. Injalbert négy tengeristen-szobrot tervez hozzá dekorációként
1897–1900 D'Alby mérnökkel és E. Frémiet, G. Michel, A. Lenoir, P. Granet, C. Steiner, J. Coutan, L. Marqueste, J. Dalou és H. Gauquic szobrászokkal megépíti a III. Sándor hidat
1900 a 120 méter hosszú Debilly hidat d'Alby és Lion mérnökök, valamint Dayde és Pille építők készítették 1900. április 13-án

1896. október 7-én Paul Mounet, a Comédie Française neves színésze intézte ezeket az ünnepélyes szavakat II. Miklós orosz cárhoz (uralkodott 1894–1917), miközben az lefektette a III. Sándor híd alapkövét. A híd névadásával örök emléket kívántak állítani a néhai III. Sándor cárnak (uralkodott 1881–94) és a francia–orosz barátságnak. 1892-ben a cár szövetségre lépett Marie François Sadi Carnot (hivatalban 1887–94) Harmadik Köztársaságával II. Vilmos német császár (uralkodott 1888–1918) ellen.

A zseniális Szajna-hídnak a Harmadik Köztársaság politikai irányvonalát, technológiai vívmányait és gazdasági erejét kellett kifejeznie. E műszaki bravúrt kollégájával, d'Albyval Louis-Jean Résal (1854–1920) mérnök vihette véghez, aki 1839-ben már felépítette a város Mirabeau nevű acélhídját. Résal szokatlanul alacsony ívei 107,5 métert fogtak át, a francia hídépítők tudását példázva. Nem véletlenül helyezte a virágornamentikát s a füzérdíszeket a balusztrád alá: így látható maradt a hídpálya tizenöt, háromcsuklós acélíve. Ehhez rendkívül erős hídfőkre volt szükség: mindkettőt négy-négy 18 m magas pillér tartja, ezekre kerültek a szobrászok által készített reprezentatív alkotások. Az alapzaton helyet adott a francia történelem dicső korszakai – például Nagy Károly uralkodása és a reneszánsz – megjelenítéséhez. A francia forradalom dicstelenebb időszakát mellőzték. Szentpétervári kandeláberek másolatai vezetnek a híd közepéig, ahol a francia és orosz címert a Névát és a Szajnát megszemélyesítő szobrok fogják közre. A Világkiállítás idején a III. Sándor híd győzelmi hídként és nemzeti emlékhelyként is funkcionált. Szabálytalan, kérészéletű díszei miatt rövid ideig bírálták. Közelről s távolról érkezett szakértők is megcsodálták az újszerű acélszerkezetet, amikor a Champs Elysées-ről, a Place de Clemanceau-ról indulva elhaladtak az akkor átadott Grand Palais és Petit Palais előtt az Hôtel des Invalides felé.



II. Miklós cár a III. Sándor híd ünnepélyes átadásán, Párizs, Musée de la Batellerie, 19. század vége



A III.Sándor híd vázlatos tervrajza

A III. Sándor hidat az 1900-as világkiállításra, a háború és béke, az orosz–francia szövetség és a Harmadik Köztársaság műszaki tudományainak dicsőítéseként építették, 1896–1900

A legjobb és legolcsóbb

A québeci híd 1904–07, 1913–17

„Én, Theodore Cooper itt és most megállapítom és bejelentem, hogy a Phoenix Bridge Company konzolos hídjának terve a legjobb és legolcsóbb terv és javaslat."

Theodore Cooper jelentése a Quebec Bridge Building Companynak
(Quebec Hídépítő Vállalat), 1899. június 23.

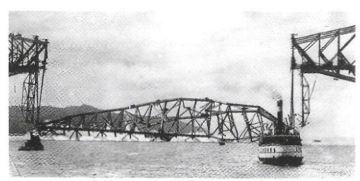
Theodore Cooper (1839–1919)

1858 mérnöki diplomát szerez a Rensselaer Műszaki Főiskolán
1861–72 az amerikai polgárháború utolsó három évében segédmérnökként szolgál az USA haditengerészet Chocura-ágyúnaszádján
1872–74 főmérnök James Buchanan Eads (1820–87) hídépítő mérnök mellett a St. Louis-i Mississippi-híd építésekor
1879 a pittsburghi Andrew Carnegie Keystone Bridge Co. igazgatója; megtervezi a providence-i Seekonk, a pittsburghi Sixth Street és a New York-i Second Avenue hídjait
1907 a québeci híd összedőlése véget vet pályafutásának
1919 augusztus 24-én meghalt New Yorkban

A Szent Lőrinc-folyóra tervezett québeci híd építésének megbeszélésében eleinte nem volt semmi szokatlan. 1897-ben a Quebec Bridge Building Co. megkereste Theodore Coopert (1839–1919), és szakvéleményt kért tőle a pennsylvaniai Phoenix Bridge Building Co. tervrajzairól. Ő Peter Szlapka, a Phoenix főmérnöke változata mellett döntött, mert ez volt a legjobb és legolcsóbb is. A Quebec Company nem kételkedett Cooper tisztességességében, és 1900. május 6-án kinevezték főmérnöknek.

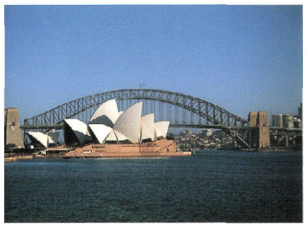
Öt nappal korábban Cooper 488-ról 549 méterre növelte a főív hosszát, figyelmen kívül hagyva az ezzel járó fokozott szélterhelést. Amikor ellenőrizték a számításait, azt mondta: „Senki sincs elég kompetens ahhoz, hogy kritizáljon bennünket." Cooper mindössze háromszor járt a helyszínen. Amikor S. N. Parent, a Quebec Bridge Building Co. vezetője 1904-ben megkérdezte, mikor nézi meg a terepet, Cooper kimentette magát, kimerültségre és betegségre hivatkozva. Ekkor egy kezdő mérnök, Norman McClure képviselte őt. Cooper McClure levélben kifejezett aggályaira ezt válaszolta: „Nincs komoly baj, hozza ki belőle a legjobbat." 1907 augusztusában, amikor a déli konzol már 230 m hosszú volt, elhajlást vettek észre a főtartókon a négyzetes tornyok alapja közelében. John Streling Deans, a Phoenix Bridge Building Co. főmérnökéhez augusztus 29-én délután 3-kor jutott el Cooper utasítása, hogy álljanak le a munkával, ám ő nem tett eleget ennek. Két óra múlva, alig 15 másodperc alatt leszakadt a híd, rajta 85 emberrel, amit mindössze 11-en éltek túl.

A túl nagy nyílás, a mértéktelen spórolás, az elégtelen anyagvizsgálat, a felületes helyszíni szemle, a tapasztalt hídtervező hiánya okozta a katasztrófát. Bár a Királyi Vizsgálóbizottság vétkesnek találta John Deanst és a Quebec Bridge Building Companyt, a felelősséget Cooperre hárították. Fényes pályafutása véget ért, kénytelen volt visszavonulni a közéletből. 1916. szeptember 12-én megpróbáltak beépíteni egy 5.200 tonnás új befüggesztett tartót a konzolok közé, de hiába. Az egyik emelő nem bírta, így az egész szerkezet a vízbe zuhant, tizenegy ember halálát okozva. A walesi herceg végül 1919 augusztusában – Theodore Cooper halálának hónapjában – adhatta át a québeci hidat a forgalomnak.



1916. szeptember 12-én összedőlt a megerősített québeci híd középső, befüggesztett része

A québeci híd a világ legnagyobb nyílású konzolos hídja,
híres-hírhedt az 1907. és 1916. évi balesetekről.



A hagyományos vállfa

Sydney, kikötői híd 1926–32

„A gránitburkolatú tornyok és pilonok, egyszerűség és elegancia határozza meg a Harbour Bridge építészeti arculatát, amely enélkül egy monumentális, tisztán funkcionális acélszerkezet volna."

John Job Carew Bradfield a kikötői hídról, 1932 előtt

John Job Carew Bradfield (1867–1943)

1867 december 26-án született a Brisbane közeli Sandgate-ben
1890 műszaki rajzoló Új-Dél-Walesben (The Office of Pubic Works)
1895 Új-Dél-Walesben (Burrunjuck, Cataract) gátakat tervez
1912/13 a kikötői híd és a Metropolitan Railway főmérnöke Sydneyben
1934–40 megépül a Brisbane közeli Story Bridge
1943 szeptember 23-án meghalt, eltemették St. Johnsban

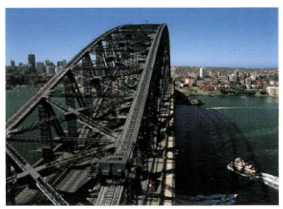
Sir Ralph Freeman (1880–1950)

1880 november 27-én született
1905 Zimbabwe: African Bridge (Zambezi, Viktória-vízesés)
1924–32 Sydney, kikötői híd
1933 az egyiptomi Kobri Kasr el Nil-híd terve; megépül a newcastle-i Tyne-híd; öt hidat épít Rodéziában (ma Zimbabwe); hajókat épít Lancashire-ben
1950 március 11-én meghalt

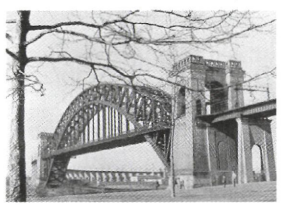
Egy híd arculatának megtervezésekor John Job Carew Bradfield (1867–1943) általános mérnök nem érte be a statikai szempontokkal. Ez akkor fogalmazódott meg benne, amikor a sydney-i kikötői híd, majd a brisbane-i Story Bridge tervein dolgozott. A sydney-i kikötői híd története azonban korábban kezdődik, mint ahogy Bradfield nyilvánosságra hozhatta volna, s megvalósíthatta volna elképzeléseit.

1911-ben Új-Dél-Wales kormányzója, William Holman bejelentette, hogy kabinetje kiválasztotta egy villamos-, gépjármű- és gyalogosforgalomra is alkalmas híd tervét. Szerették volna elkezdeni az építkezést, de a tárgyalások elhúzódtak. 1922-ben Új-Dél-Wales kormányzója újabb nemzetközi pályázatot hirdetett. Hat cég húsz terve érkezett erre, közöttük Bradfieldé is, amelyet a Gustav Lindenthal tervezte New York-i Hell Gate híd ihletett. Bradfield a konzolos híd helyett az ívhídat javasolta. A végső szót 1924. március 24-én mondták ki: a győztes az angol Dorman Long and Co. (Middlesborough) kétcsuklós ívhídja lett. Ralph Freeman (1880–1950) több fejlesztési tervre szerződött Londonba, így még két év telt el, mire elkezdték az alapozást. 1929 novemberében mindkét oldalról konzolokkal támasztották meg az ív két felét, mígnem 1930. augusztus 20-án középen összeépítették őket. Ívének jellegzetes vonala miatt hamarosan „régi ruhafogas"-ként emlegették a sydney-i kikötői hidat.

Ezután épült meg az impozáns, 49 méter széles hídpálya és az egyiptomi építészetre emlékeztető két torony. A munkálatokat 1932 februárjában fejezték be. Különböző teherállásokban kilencvenhat gőzmozdonnyal próbaterhelték a hidat, mielőtt Új-Dél-Wales kormányzója, Thomas Lang (hivatalban 1925–27, 1930–32) 1932. március 19-én átadta a forgalomnak. A hídvámból 1988-ra térült meg a beruházás (13,5 millió ausztrál dollár), tizenkét évvel később az egymilliárdodik gépjármű haladt át rajta. Az építkezés költségei után a fenntartásra is sokat kell költeni. A hídon dolgozó mérnökök között volt Paul Hogan, aki később színésznek állt és Krokodil Dundee-ként lett híres.

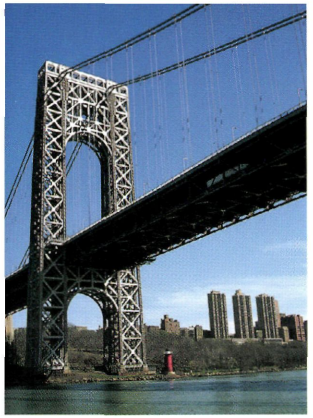


Az acél tartók látványa



A New York-i Hell Gate híd a sydney-i kikötői híd előképe

Elkészültekor a világ leghosszabb acél ívhídja volt az 1.149 méter hosszú, 503 méteres főnyílású sydney-i kikötői híd



Noé bárkája visszatért

New York: George Washington híd 1927–31

„A Hudson folyó fölött átívelő George Washington híd a legszebb a világon. Kábelekből és acélgerendákból épült, úgy csillog az égen, mintha Noé visszatért bárkája volna. Ez a szépség egyetlen megtestesítője ebben a rendezetlen városban. Amint felhajtunk a rámpára, a fölénk magasló két hídtorony látványa máris boldogsággal tölt el; formájuk letisztult és szabályos, az acélszerkezet mintha nevetne."

Le Corbusier: *Mikor fehérek voltak a katedrálisok*, 1937

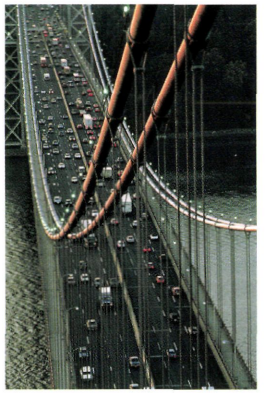
Othmar Hermann Ammann (1879–1965)

1879 március 26-án született a svájci Schaffhausenben, egy kalapkészítő és üzletember fia
1897–1903 mérnöknek tanul a zürichi műszaki főiskolán; 30 acél vasúti híd építésén dolgozik
1908 a québeci híd összeomlásának okait kutatja
1912–23 Gustav Lindenthalnak, az East Riverre épített Hell Gate híd tervezőjének főmunkatársa
1931–33 megépül a Bayonne híd és a Triborough híd
1937 elkészül a *Lincoln-alagút*
1939–64 elkészül az Outerbridge, Goethals, Queensboro, Bronx Whitestone és Throgs Neck hídja
1965 szeptember 22-én meghalt otthonában (Rye, New York)

1931. október 24-én Franklin D. Roosevelt nagy ünneplés közepette nyitotta meg a Hudson folyó hídját, melyet az első amerikai elnökről neveztek el, s így dicsérte: „tökélye szinte földöntúli". A tervezőnek, Othmar Hermann Ammann-nak (1879–1965) a világon először sikerült 1 km-nél nagyobb távolságot áthidalnia, létrehozva a világ akkor leghosszabb függőhídját.

Mint ez Le Corbusier (1887–1965) építész, festő és író dicséretéből is kiderül, sokan találták szépnek a George Washington hidat. Senki sem foglalkozott azzal, hogy Ammann eredetileg egészen más arculatúra tervezte: a 184 méter magas tornyok acélvázát betonból öntve, gránittal burkolva. Ám az 1929-es Wall Street-i tőzsdekrach után elfogyott a Port of New York Authority rendelkezésére álló pénzalap. Ammann további 3,5 millió dollárt takarított meg a kábeles függesztőrendszer alkalmazásával a láncfelfüggesztés helyett. Roebling és a Brooklyn híd példáját követve a kábelsodrás technológiáját vette igénybe. A két hídpálya közül az alsót eredetileg a helyiérdekű vasúthoz tervezték, de ezt az ötletet is elvetették, pedig a felső szinten már elkészült a nyolc sáv a gépjárműveknek és a két járda a gyalogosoknak. New York város vezetősége hálás volt ezért, amikor 1958 és 1962 között további hat forgalmi sávot hoztak létre az alsó szinten. Henry Ford újítása, az autógyártás sikere nyomán ugrásszerűen megnőtt a forgalom a városban. Ford 15 milliót adott el a „Tin Lizzie"-nek becézett modellből. Míg 1932-ben 5,5 millió gépjármű vette igénybe a George Washington hidat, húsz évvel később 28 millióra rúgott a számuk.

Ammannt Európában bírálták, mert lemondott a függőhidak többségén alkalmazott hagyományos merevítőtartóról. Hitte, hogy a híd súlya önmagában is biztosítja a kellő stabilitást, s ez be is bizonyosodott 1965 decemberében, amikor egy magánrepülőgép a hídnak ütközött, és ezt az építmény és a pilóta is épségben túlélte. Ammann európai kritikusai elhallgattak, miután akadt, aki ezt mondta: „Őrült ez az amerikai Ammann, ha ekkora függőhidat épít merevítőtartó nélkül."



A George Washington híd pályafelületének látképe

A George Washington híd tornyait eredetileg betonburkolattal tervezték, de a tőzsdekrach miatt ehhez kevésnek bizonyult a pénz

Maga a fenségesség

San Francisco: Golden Gate-híd 1933–37

„Strauss sohasem fogja megépíteni az általa tervezett hidat, mert senki sem képes a Golden Gate-et áthidalni a leküzdhetetlen nehézségek miatt, amelyek nyilvánvalóak mindenki számára, aki valaha is kacérkodott ezzel a gondolattal."

John Bernard McGloin, S. J.: „Acélszimfóniák: a San Franciscó-i Bay Bridge és a Golden Gate", *San Francisco, egy város története*, 1978

Joseph Baermann Strauss (1870–1938)

1870 január 7-én született Cincinnatiben (Ohio)
1929–37 a Golden Gate-híd főmérnöke
1938 május 16. meghalt Los Angelesben

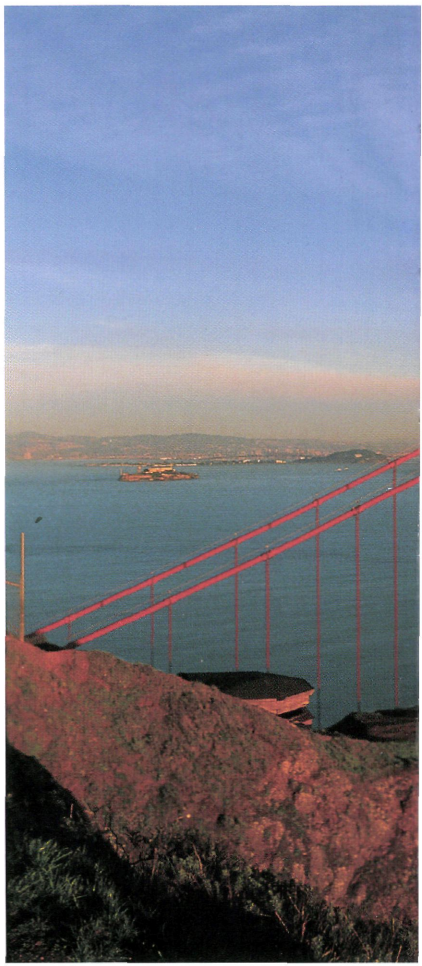
Irving Foster Morrow (1884–1952)

1884 Oaklandben (Kalifornia) született
1900 építészetet tanul (Berkeley, University of California és Párizs, École des Beaux-Arts)
1918 építészirodát nyit feleségével, Gertrude Comfort Morrow-val, az első építésznővel, aki Berkeleyban végzett
1930–37 megtervezi a Golden Gate-hidat
1952 október 28. San Franciscóban egy buszon utazva éri a halál

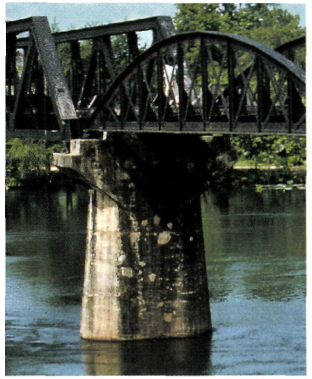
Joseph B. Strauss (1870–1938) főmérnök bizonyára nagyon elégedett volt, mert a *San Francisco Chronicle* 1937. május 27-i számában kritikusainak válaszolva ezt írta: a Golden Gate úgy áll, mint „maga a fenségesség", és mert a Fehér Házból maga Franklin D. Roosevelt elnök adta hírül a világnak a Golden Gate-híd megnyitását. Strauss hosszú és fáradságos utat tett meg a San Franciscót Marin Countyval összekötő híd megépítéséig.

Régóta vártak az öblöt átívelő híd megszületésére. 1844-ben a későbbi San Francisco területén létrejött első spanyol település polgármestere, Yerba Buena is hidat akart már ide. 1872-ben élesztette fel a vitát Charles Crocker vasútépítő iparmágnás. Csaknem negyven évig semmi sem történt azonban: John B. Strauss tervét megvétózták, mert a kompjáratok működtetői bevételkieséstől tartottak, illetve megkérdőjelezték a tervezett híd statikai épségét és esztétikumát. 1928-ban létrehozták a részben kormány által működtetett Golden Gate Bridge Authorityt a híd kivitelezésére, és felkérték Charles Alton Ellis professzort Strauss számításainak értékelésére. Irving Foster Morrow (1884–1952) műszaki tanácsadó és építész a híd szépségének fokozására két Art Deco stílusú, könnyed tornyot tervezett, a „kifinomult" acélszerkezet ellenpontjaként pedig nagy betonkamrákat a hídkábeleknek. Morrow talán leghíresebb ötlete a szín (nemzetközi narancssárga) megválasztása volt, amely Strausst a Grand Canyonra emlékeztette.

Strauss folytathatta a munkát, és jórészt a maga érdemének tulajdonította a Golden Gate-híd létrejöttét, csak közvetett módon ismerve el Morrow eredményeit. Sohasem említette azoknak a nevét, akik 1933 után megoldást találtak az árapály és a viharok okozta statikai problémákra, például az északi Marin Tower jászolgátjának és a 34 méter mély vízben álló déli torony masszív terelőjének megépítésével. Strauss ötlete volt többek között a biztonsági háló, amely 19 ember életét mentette meg. 1937. május 27-i megnyitása óta több mint 4,1 milliárd jármű haladt át a 2.727 méter hosszú Golden Gate-hídon, amely mint Strauss írta róla *Bevégeztetett a nagy mű* című dicshimnuszában: „oly magas, akár egy hegy".



A Golden Gate-híd különleges színárnyalatáról (nemzetközi narancssárga) vált híressé



A Halál völgye fölött

A Kwai-híd 1943–45

„... lesoványodott testük minden erejével, fájdalmas erőfeszítésekkel további áldozatot hoznak a tengernyi szenvedés után, amelynek árán végül mégis csak sikerül felépíteni a Kwai-folyó hídját."

Pierre Boulle: Híd a Kwai folyón, 1952

Pierre Boulle (1912–1994)

1912 Avignonban született
1939–40 a második világháborúban a francia hadseregben, Indokínában szolgál
1940–44 a francia szabadcsapatok katonája Szingapúrban, a Vichy-kormány csendőrei elfogják és megkínozzák
1952 „Híd a Kwai folyón", „A majmok bolygója"
1978 „A jó Leviathan"
1994 81 éves korában meghalt

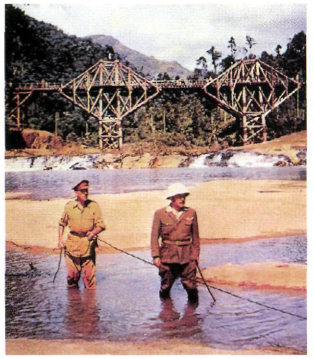
David Lean (1908–1991)

1908 március 25-én South Croydonban született
1948 „Oliver Twist"
1957 „Híd a Kwai folyón"
1962 „Arábiai Lawrence"
1965 „Dr. Zsivágó"
1970 „Ryan lánya"
1984 „Utazás Indiába"

„Híd a Kwai folyón" című regényében (1952) Pierre Boulle (1912–94) francia író a lehető legszívbemarkolóbb leírást adta a brit katonák sorsáról. Elbeszéli, hogyan kényszerítettek a második világháborúban a japánok brit és más nemzetiségű szövetséges hadifoglyokat a thaiföldi őserdőn áthaladó stratégiailag fontos vasútvonal és a Kwai folyó hídjának megépítésére. Egy idealistákból és fanatikusokból álló brit megsemmisítő-osztag mindenáron meg akarta akadályozni a híd befejezését. A brit Nicholson ezredes, akinek büszkeségét a kegyetlen japán Szaito ezredes sem törhette meg, és a híd építését irányította, személyes presztízskérdésnek tekintette a merész vállalkozás sikerét. Úgy érezte, senkinek –még a saját embereinek – sincs joga megsemmisíteni a hidat. Elkeseredett élet-halál harc kezdődött az esőerdőben: hazafiasság és elvakultság, hűség és elhibázott célok szembesültek egymással. Boulle regénye e szavakkal ér véget: „A japánok visszavágtak. A füst terjengeni kezdett, hozzánk is eljutott, belengte a völgyet és a Kvai folyót. Az orrfacsaró, zöld köd elszigetelt bennünket." 1956/57-ben az angol David Lean (1908–91) megfilmesítette a történetet. Mesteri rendezésének és a Nicholson ezredest alakító Alec Guinnness remeklésének köszönhetően a háborús témájú film világszerte közönségsikert aratott és hét Oscar-díjat kapott.

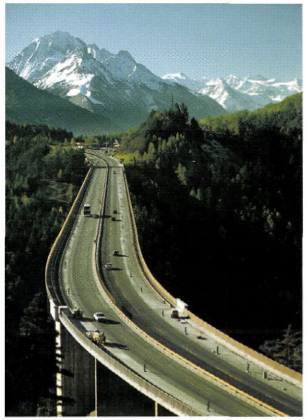
A valóságban 1942 októberében kezdték építeni a Kwai folyó vasúti hídját Bangkoktól északnyugatra, a thai Kanchanaburi tartományban. Az acélszerkezetet Jáva szigetén szerelték szét a japánok, hajóval vitték Thaiföldre, ahol több ezer brit és szövetséges hadifogoly, valamint helyi lakos kényszermunkában építette fel ismét egy 425 km hosszú vasútvonal részeként, amelyen a japánok szállítottak utánpótlást Ban Pongból (Thaiföld) Thanyuzayatba (Burma). Kiemelkedő mérnöki létesítmény lett, amely 16 hónapon belül elkészült.

Egy holland hadifogoly így emlékezett vissza: „Jóformán mindennap el kellett temetnünk egy-egy társunkat. A japánok napról napra többet dolgoztattak bennünket, hozzászoktunk a veréshez." Összesen 18.000 szövetséges hadifogoly és 78.000 ázsiai kényszermunkás halt meg itt értelmetlenül. A halál völgyében épült híd mindössze néhány hónapig állt: 1945. október 13-án az amerikai légierő jórészt megsemmisítette, mindössze félkör alakú ívei maradtak meg épségben.



Alec Guinness Nicholson ezredes szerepében, illetve Sessue Hayakawa Szaito ezredesként a híd hollywoodi mása előtt David Lean *„Híd a Kwai folyón"* című filmjében, 1957

A Kwai-hidat 1945-ben megsemmisítették, majd újjáépítették, később David Lean filmjének köszönhetően figyelt fel rá a világ



A békéért és az egységért

Innsbruck: az Europa híd 1959–63

„A Brenner évezredek óta a legfontosabb észak-déli útvonalak egyike, mely az Alpokat szeli át. Ahol a történelem előtti időkben csak ösvények húzódtak, most autópálya visz. Európa három szabad nemzete még szorosabb kapcsolatba került itt egymással. A Brenner autópálya és az »Europa híd« ne csak a közlekedést segítse elő: legyenek a békés jövő jelképei is."

Az Európa-kápolnához vezető lépcső emléktábla felirata, 1963

Karl Plattner (1919–1986)

1919 a dél-tiroli Malsban született
1947–50 tanulmányai Milánóban, Firenzében és Párizsban
1950 megkapja Rovigo város díját, ex aequo
1950/51 freskósorozatot készít Malsban és Naturnsban
1954/55 freskóciklust fest a tartományi kormány bolzanói központjának
1959 Bergamóban megkapja az Industrial Union Prize-t
1963/64 freskókat készít az Európa-kápolnában
1964 első díjat kap *Premio Suzzara* című nyomatáért
1986 meghalt Milánóban

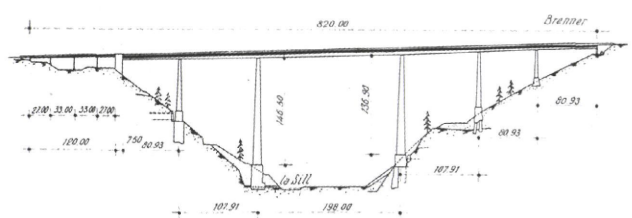
Karl Plattner és az *Európa elrablása* című freskója (1964)

Az Európa-kápolna harangjai 1963. november 17-én, az „Europa híd" megnyitását hirdetve szólaltak meg először. Feliratai („Észak- és Dél-Tirol üdvözli Európát", illetve „A békéért és az egységért") híven tükrözik az akkor tapasztalt lelkesedést. Senkinek sem kellett többé olyan kimerítő utazásra vállalkoznia, mint évszázadokon át a nyikorgó lovas szekerekkel a rómaiak építette macskaköves utakon zötykölődve.

Az ún. Europa híd építését 1959 áprilisában kezdték el, az első kapavágást Fritz Bode szövetségi miniszter és Hans Tschiggfrey tartományi kormányzó tette meg Julius Raab kancellársága (1953–61) alatt. Négy év múlva már Európa legmagasabb hídja ívelte át a Wipp-völgyet acél szekrénytartóval és 22,8 m széles acéllemez hídpályával.

Az építkezés közben huszonhárman veszítették életüket, közöttük Herbert Henning, Hermann Staf és Hans Gaidoschik hídmérnökök. 1960-ban ezért Tirol tartományi kormánya úgy döntött, emlékkápolnát építenek a híd mellé. A megbízott helyi építész, Hubert Prachensky egy ablakban végződő V alakú helyiséget tervezett, kilátással a balesetek helyszínére, a hídra. A dél-tiroli Karl Plattner (1919–86) freskóciklust álmodott ide: a kápolna bal oldali falán ábrázolta a hídépítőket és az utasokat szállító Europa híd analógiájaként a Jézust gyermekként egy folyón átjuttató Szt. Kristófot, valamint az egyik áldozatot karjában tartó asszonyt. A képciklust ezen az oldalon a hídon átvágtató Apokalipszis-lovasok zárják, akiket egyedül Nepomuki Szt. János, a hidak védőszentje képes megfékezni. A jobb oldali ciklus a tiroli történelem jeleneteivel indul: egy pásztorfiú figyeli az osztrák és tiroli zászlók alatt zajló parasztháborút. Az utolsó kép a görög mitológia Zeuszát az Európát elrabló bikaként ábrázolja, utalva az Europa hídra – „Észak és Dél kapujára", a kontinens főütőerére, amely a távolsági kereskedelmet és a nemzetközi turizmust is szolgálja.

Hubert Prachensky, vázlat az Europa híd melletti kápolnához, 1963
Ez a vázlat azt mutatja, miként illeszkedik a tájba a híd
Az „Europa híd" elkészültekor a kontinens legmagasabb hídja: 820 m hosszú, 190 m magas, legnagyobb nyílása 198 méter.



Összhangban a szépséges tájjal

New York: Verrazano Narrows híd 1959–64

„A kettős hídpálya szélessége és mélysége, a kábelek hajlása, a tornyok súlyossága harmonikus, könnyed és kecses látványt nyújt, amely összhangban áll a szépséges tájjal. A híd monumentális kapuként őrzi majd New York kikötőjének bejáratát."

Othmar Hermann Ammann, 1963

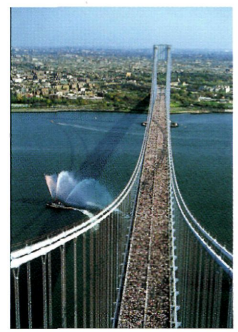
Othmar Hermann Ammann (1879–1965)

1879 március 26-án született a svájci Schaffhausenben, egy kalapkészítő és üzletember fiaként
1897–1903 általános mérnöknek tanul a zürichi műszaki főiskolán; 30 vasúti acélhíd építésén dolgozik
1908 a québeci híd összedőlésének okait kutatja
1912–23 Gustav Lindenthalnak, az East Riverre épített Hell Gate híd tervezőjének főmunkatársa
1931–33 megépül a Bayonne híd és a Triborough híd
1937 elkészül a Lincoln-alagút
1939–64 elkészül az Outerbridge, Goethals, Queensboro, Bronx Whitestone és Throgs Neck hídja
1965 szeptember 22-én meghalt otthonában (Rye, New York)

Giovanni da Verrazano (1485–1528) itáliai hajós legmerészebb álmaiban sem gondolta, hogy egy napon híd épülhet az általa 1524. április 17-én felfedezett észak-amerikai öböl felett – nemhogy az ő nevét viselje az. Gyerekkora óta legfeljebb a firenzei Ponte Vecchióhoz fogható méretű hidakat láthatott. A Dauphine fedélzetén, I. Ferenc (uralkodott 1515–47) francia király zászlaja alatt hajózó Verrazano kötött ki először az európaiak közül a kikötőben, ahol évszázadok múlva Brooklyn és Richmond (Staten Island) beolvadt New York Citybe.

Ami Verrazano számára elképzelhetetlen volt, azt nem kisebb személyiség váltotta valóra, mint Othmar Hermann Ammann (1879–1965), a George Washington híd elismert tervezője. Elsősorban neki köszönhetően nyílt meg a New York Bay a forgalom számára: ő tervezte és építette az itteni Throgs Neck, Bronx Whitehouse, Triborough, Queensboro, Bayonne, Goethals és Outerbridge Crossing hídjait, de a Lincoln-alagutat is, majd 75 évesen fényes pályafutása betetőzését, a Brooklyn és Staten Island közötti állandó összeköttetést. Ennek kivitelezésével cégét, az Ammann & Whitney mérnökeit bízta meg a „Triborough Bridge and Tunnel Authority". Egyidejűleg 1.200 munkás dolgozott az építkezésen. A két üreges szerkezetű 211 méter magas torony külön-külön 27.000 tonnát nyomott. Jóllehet, szakasztott másai a Bronx Whitestone hídnak, és keresztkötéseik vaskosnak, fejnehéznek tűnnek az egészében véve könnyed szerkezethez képest, a Verrazano Narrows híd valamennyi rekordot megdöntötte, amikor elkészült: ez volt a világ leghosszabb nyílása, s két szintjén tizenkét forgalmi sávot alakítottak ki. Ez volt a legnehezebb híd is: több acélból épült, mint a földkerekségen bármely másik.

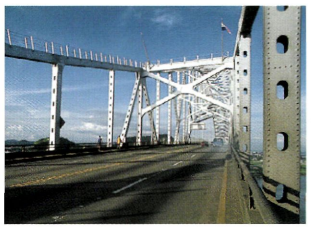
A Verrazano Narrows híd átadása évében, 1964. november 13-án Lyndon B. Johnson elnök (hivatalban 1963–69) a „National Medal for Science" kitüntetéssel jutalmazta Ammann életművét. A svájci születésű hídmérnök egy év múlva elhunyt. Az Ammann & Whitney alkalmazottjai emléktáblát állítottak főnökük tiszteletére ezzel a felirattal: „Othmar H. Ammann, a méltósággal, szerénységgel és tisztességgel megáldott, kivételes tehetségű mérnök és vezető drága emléke előtt tisztelegnek alkalmazottai."



Maratoni futók haladnak át a Verrazano Narrows hídon

Sodorják a Verrazano Narrows híd függőhídkábeleit

Elkészültekor a világ leghosszabb (1298,45 m) ívnyílásával büszkélkedhetett a Verrazano Narrows híd



Összekötni, amit a víz egykor elválasztott

Panama: az Amerikák hídja 1962

„A Panama-csatorna fölötti híd az »Amerikák hídja« nevet viseli majd. Ez a név kizárólag erre az építményre használható. A panamai kormány tisztviselői visszautasítanak minden dokumentumot, amelyben nem így, Puente de las Américasként, hanem más néven utalnak a hídra."

A Nemzetgyűlés határozata, 1962. október 2.

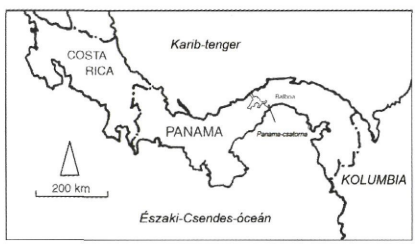
A Panama-csatorna

Először a 16. század végén spanyol telepesek gondoltak a Panama-földszoros átvágására
1846 az USA Új-Granadával (1862 óta Kolumbia) kötött szerződésben biztosítja fennhatóságát a térségben
1879 a Ferdinand de Lesseps (a Szuezi-csatorna mérnöke) vezette Compagnie Universelle du Canal Interocéanique elkezdi a csatorna építését a tengerszint magasságában
1889 műszaki okokból leáll az építkezés
1901/03 az USA és a Panamai Köztársaság szerződésben rögzíti a területi fennhatóságot és az átjárás jogát
1914 augusztus 15-én átadják a Panama-csatornát
1977–79 1999-ig érvényes határozat születik a csatorna és 16-16 km széles parti sávja közös, amerikai-panamai felügyeletéről
1999 a csatorna Panama kizárólagos fennhatósága alá kerül

Az Amerikák hídja többféle módon is összeköti egymással Észak- és Dél-Amerikát. Balboa csendes-óceáni kikötője közelében – és sehol másutt – híd íveli át a Panama-csatornán. A csatorna építését 1914. augusztus 15-én fejezte be az Amerikai Egyesült Államok, és bár azt a világ nyolcadik csodájának nevezték, természetellenes módon elválasztotta egymástól Észak- és Dél-Amerikát. Ennek az elszigeteltségnek a következményeit mérsékelte némiképpen az 1962-ben elkészült híd, az Amerikák hídja.

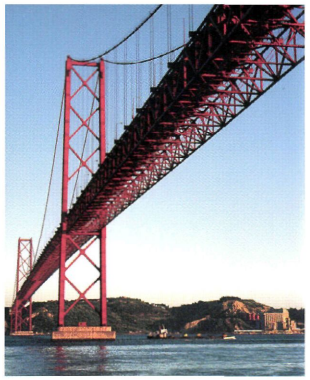
A pán-amerikai mozgalom egykori mementójaként a híd része lett a Pan-American Highwaynek, az Észak- és Dél-Amerikát összekötő főúthálózatnak. A „Thatcher Ferry"-nek nevezett régi kompjáratot váltották ki vele, amely ezen a helyen közlekedett. Panama bosszúságára azonban az amerikaiak a hidat is így, Thatcher Ferry Bridge-ként emlegették, megvetően, amit a panamai nemzetgyűlés nem hagyhatott válasz nélkül.

A csatornán építendő híd első tervei 1923-ban készültek. A szárazföld belseje felé a mirafloresi két zsilipműnél 1942-ben egy kis forgóhidat emeltek, de Eisenhower elnök csak 1955-ben írhatta alá az Amerikák hídja megépítéséről szóló szerződést. A több mint 20 millió dolláros beruházás megvalósításával a John F. Beasley & Companyt bízták meg. Az 1.655 méter hosszú acél ívhidat a terveknek megfelelően 1962. október 12-én nyitották meg. Még a legnagyobb teherhajók is elférnek 106 méter magasan levő szerkezete alatt. A hídnak azonban túl soknak bizonyult a Pan-American Highway egyre növekvő forgalma, ezért 1988-ban kibővítették egy sávval, ami némileg enyhítette a túlzsúfoltságot. Azóta több terv került már szóba egy második híd vagy egy nyugatabbra létesítendő alagút megépítéséről. Napjainkban azonban továbbra is az Amerikák hídja a nyugati félteke egyetlen interkontinentális hídja.



Az USA keleti és nyugati partja között közlekedő hajók útvonala 8.000 tengeri mérfölddel lett rövidebb a Panama-csatorna 1914. évi megnyitásával. A csatorna 81,6 km hosszú és 90–300 m széles (az átkelési idő 7–8 óra). 1962 és 71 között zsilipjeit kibővítették, növelték minimális mélységét és szélességét is.

Az „Amerikák hídja" markáns ívével az ősi kő ívhidakra emlékeztet



A szegfűs forradalom jelképe

Lisszabon: az Április 25-e híd 1962–66

„A portugál hadsereg felszólítja Lisszabon lakóit, hogy maradjanak otthon és őrizzék meg nyugalmukat."

A portugál „Clube" rádióállomás közleménye, 1974. április 25.

David Barnard Steinman (1886–1960)

1886-tól a City College és a Columbia University (New York City) hallgatója
1916 Gustav Lindenthal munkatársa a Hell Gate híd (New York) építésekor
1926 kollégájával, Holton D. Robinsonnal megépíti a brazíliai florianópolisi hidat; ezt további 400 hídterve követi, például:
1927 Carquinez Strait Bridge, Kalifornia
1929 Mount Hope Bridge, Rhode Island
1931 St. John's Bridge, Oregon
1936 Henry Hudson Bridge, New York
1952–56 Kingston Bridge
1953–57 a Mackinac Bridge Sault Ste. Marie és Michigan között
1960 szaktanácsadó a Lisszabon közeli Tagus-híd tervezésekor

A Tejo folyó Salazar hídját 1974. április 25-én elfoglalta a hadsereg, melynek az volt a célja, hogy megszabadítsa Portugáliát a diktatúrától. A híd eredeti neve a puccs után rosszul csengett: António de Oliveira Salazar diktátorról kapta ugyanis, aki 1932 és 1968 között az ország miniszterelnöke volt. Az új kormány a felszabadulás állami ünnepe után az Április 25-e névre keresztelte át a hidat.

A híd története azonban mindig is szorosan összefonódott a portugáliai diktatúrával. Salazar 1953-ben hozta létre a „Gabinete da Ponte sobe o Tejo" nevű tervhivatalt, amely az 1950-es évek végén Jose do Canto Moniz mérnök igazgatósága alatt nemzetközi pályázatot hirdetett. Egyedül a pittsburghi United States Steel Corporationt találták alkalmasnak a terv megvalósítására, mert az a „Steinman Boynton Gronquist" partnereként működött. Így nyerték meg a projekthez szaktanácsadóként a neves hídtervezőt, David Barnard Steinmant (1886–1962), aki az aerodinamikai stabilitás tudományos kutatójaként szokatlanul hosszú függőhidakat tervezett, s kedvező fogadtatásban részesült Lisszabonban. Moniz nem tudhatta, hogy Steinman még abban az évben meghal, és társa, Ray M. Boynton veszi majd át a tervezői munkát.

A híd építését 1962-ben kezdték el. Bár mutat hasonlóságokat a Golden Gate-híddal, új technológiákat is alkalmaztak megépítésekor. Európában először sűrített levegős kupolákat használtak a keszonok stabilizálására és süllyesztésére. A mérnökök ily módon az egyik pillért a vízszint alatt 79 méter mélyen lévő kőzetrétegre alapozták: ilyen mélységet nem sikerült elérni addig. Szokatlan megoldás a későbbiekben vasúti pálya kialakítását lehetővé tevő magas rácsos merevítő tartó. A 190,5 méter magas tornyokhoz rögzített merevítőtartó 70 hetven méter magasan van a vízszint fölött, így a legnagyobb hajók is közlekedhetnek alatta Lisszabon kikötőjébe tartva.

2000-ben, amikor az alsó szintet átadták a vasúti forgalomnak, a Tejo-hídat már hosszú ideje az 1974-es portugáliai szegfűs forradalom jelképének tekintették.

A polgárok a szegfűs forradalmat ünneplik 1974. április 25-én

1.013 m-es középső és 483 m-es szélső nyílásaival az Április 25-e híd megépítésekor Európa legnagyobb nyílású függőhídja volt.

A kapu Kelet felé

Isztambul: a Boszporusz hídja 1970–73

„Értesültem szándékáról, miszerint hidat kíván építeni Pera és Konstantinápoly között, amely szakértő híján nem valósulhatott meg ez idáig. Jómagam képes vagyok arra, hogy megtervezzek egy hidat, amely alatt biztonsággal elhaladhat egy hajó, felvont vitorlával."

Leonardo da Vinci levele II. Bejazid Wali szultánhoz, 1502

Hochtief AG

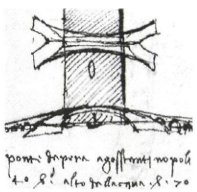
1875 a céget a Helfmann fivérek alapították Frankfurt am Main közelében
1925 a Keleti Fríz-szigetek egyikén (Németország) megszületett Enno Vocke;
a cég referenciamunkái:
1929 Echelsbacher-híd, Schongau és Oberammergau között az Ammer völgye fölött
1930–39 Albert-csatorna (Belgium)
1961–62 Paraná-alagút (Argentína)
1963–68 Abu Szimbel, sziklatemplom (Egyiptom)
1970–73 a Boszporusz I-híd
1974–85 Dzsidda, repülőtér
1990–92 Varsó, repülőtér
1991–95 Keleti-híd (a Nagy Belt fölött)
1991–99 Vízerőmű (Kína)
1994–98 Bejrút, repülőtér
1996–2000 Öresund híd (tervezés)
2001 január 19-én Prof. Enno Vocke megkapja a Német Szövetségi Köztársaság érdemrendjének első fokozatát

Már az ókorban felmerült a Boszporuszt és a Dardanellákat – a Fekete- és az Égei-tengert összekötő szorosokat – áthidaló híd megépítésének ötlete. Ez az álom arról szólt, hogy állandó kapcsolat létesüljön a Kelet és a Nyugat között. Az i. e. 513-ban I. Dareiosz perzsa király (uralkodott i. e. 522–486) szkítiai hadjárata céljaira épült pontonhíd – a szamoszi perzsa építőmester, Mandroklész alkotása – azóta sem merült feledésbe. Harminchárom évvel később egyiptomi és föníciai mérnökök próbálták áthidalni a Dardanellákat, de Hérodotosz (kb. i.e. 485–425) görög történetíró szerint pontonhídjaikat megsemmisítette egy vihar. I. Xerxész (uralkodott i.e. 486–465) dühében lefejeztette a mérnököket, és elrendelte új pontonhidak építését, hogy egy utolsó támadást indíthasson esküdt ellenségei, a görögök ellen. Csaknem 2000 évvel később II. Mehmed Fatih szultán (uralkodott 1451–81) elfoglalta és 1453. május 29-én az Ottomán Birodalom fővárosává tette meg Konstantinápolyt, amelynek még akkor sem volt állandó hídja.

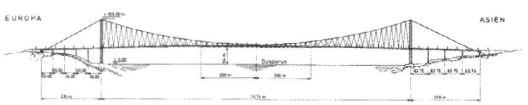
Mehmed utóda, II. Bejazid Vali szultán (uralkodott 1481–1512) céljaira a polihisztor Leonardo da Vinci (1452–1519) egy 360 m hosszú hidat tervezett 1502-ben Pera és Konstantinápoly (a mai Isztambul Eminönü és Beyolu negyedei) közé. A szultán azonban úgy vélte, Da Vinci igen eredeti terve kivitelezhetetlen, és lemondott róla. Ezt végül 2001-ben mégis felhasználták: a norvég Selberg Arkitektkontor AS építészei az Oslo közeli Ås városban gyaloghídként, fából építették meg, igaz, 57 méterre csökkentve a hosszát. Bejazid szultán tévedett: a számítógépes szimuláció bebizonyította, hogy Leonardónak az Aranyszarv-öbölbe tervezett hídja statikailag tökéletes volt.

Évszázadok teltek el, mire híd épült a Boszporuszra: 1970 és 1973 között a róla elnevezett függőhidat a német Hochtief AG mérnökiroda készítette el Enno Vocke elnökségével, Celalettin Dursun mérnök és a brit Freeman, Fox and Partners cég együttműködésével. A hídvámból eredő bevétel olyan hasznot hajtónak bizonyult, hogy 1988-ban felépült a második, 1.090 méter fesztávú Mehmed Fatih szultán híd is. Ma már tervezik egy magánfinanszírozással építendő harmadik átjáró létesítését a Kelet felé.

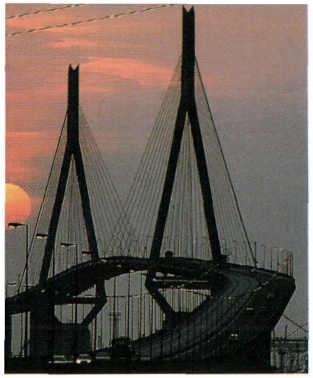
Leonardo da Vinci: *Önarckép*, Torino, Biblioteca Reale, 1512 k.



Leonardo da Vinci tervrajza, Ms. L., fol. 66r, Párizs, Bibliothèque de l'Institut de France, 1498–1502
A Boszporusz-híd tervrajza, 1970–73



A Keletet és Nyugatot összekötő első híd, a Boszporusz I. fesztávolsága 1.074 m, a szerkezet magassága a víz felett 64 méter, 1970–73



Diadalív Hamburg kikötőjében

Hamburg: Köhlbrand-híd 1970–74

„Megannyi csoda van a világon, állítják a könyvek /Egyiptom piramisai és a babiloni függőkertek. Szívemnek mégsem ezek a legkedvesebbek. Hanem Hamburg Köhlbrand-hídja, az Elba felett."

Részlet Gunter Gabriel „Az én hidam" című dalából (1999)

Egon Jux (1927–)

1962–66 megtervezi a 355 méter hosszú Charlotte nagyhercegnő-hidat (Luxemburg)
1974 megépíti a hamburgi Köhlbrand-hidat
1975 ő kapja a European Steel Prize-t „a kontinens legszebb hídja" tervezőjeként
megalapítja a Jux und Partners építészeti irodát Darmstadtban. Szaktanácsadóként vesz részt a potsdami „Alte Fahrt" gyalogjáró híd építésében

Gunter Gabriel, a berlini születésű dalszövegíró és énekes csodálattal adózik a hamburgi Köhlbrand-hídnak, valahányszor kitekint az Elba partjánál lehorgonyzott lakóhajója ablakán. A híd 25. születésnapja egy dal megírására ihlette.

Először 1968 áprilisában született meg az elképzelés, hogy híd épüljön a Köhlbrand-csatornán, miután Hamburg szenátusa végleg elvetette az alagútépítés ötletét. Két évvel később Egon Jux, helyi építész, aki Le Corbusier irodájának is dolgozott, nekilátott a Köhlbrand-híd megtervezésének. Miután már létrehozta Luxemburgban a 355 méter hosszú Charlotte nagyhercegnő hidat, ő tűnt a legalkalmasabbnak a csatornahíd megtervezésére, amely kiváltja a napi 6.800 járművet szállító, de az időjárás szeszélyeinek kiszolgáltatott kompjáratot. Jux a felhajtóutakkal együtt 3.940 m hosszú építményt tervezett 325 méteres legnagyobb nyílással és egy-egy 135 m magas acéltoronnyal. Ez volt akkor Európa negyedik legnagyobb ferdekábeles hídja. Pályaszerkezetét vasbeton szekrénytartóból alakították ki. A hídpályát tartó szerkezet alatt az A alakú tornyok befelé hajlanak, így hatalmas méreteik dacára kecses látványt nyújtanak. A 88 acélkábel hálója a tervek szerint az idők végezetéig elbírja a 4.840 tonnás hídpályát. Mivel a szabad magasság 53 méter, a legnagyobb hajók is elférnek alatta.

1974. szeptember 20-án jött el a nagy nap: elkészült a Köhlbrand-híd, és a látvány büszkeséggel töltötte el a városatyákat. Walter Scheel német államelnök (hivatalban: 1974–79) motorcsónakkal érkezett, és lelkesen haladt át elsőként a hídon, nyomában a százezres tömeggel. A hidat napi 25.000 jármű áthaladására tervezték, amit a kritikusok túlzásnak véltek, ám ez tévedésnek bizonyult. Egy évvel később Jux kapta meg a kontinens legszebb hídjának megtervezéséért járó European Steel Prize kitüntetést.

Három év múlva az újságok már így írtak a Köhlbrand-hídról: „A hidak Maria Callasa: vonzó, kiszámíthatatlan, és nem idegen tőle a botrány", amivel arra utaltak, hogy máris ki kellett cserélni az acélkábeleket, mert a vártnál jóval gyorsabban rozsdásodtak, s ez a művelet több millióba került. Jóllehet, a Köhlbrand-hídra ez idáig 82 millió eurót költöttek, egyfajta diadalív lévén és „Hamburg Golden Gate"-jeként továbbra is jó hírnévnek örvend.

„Hamburg Golden Gate-je": az 1974-ben megépült Köhlbrand-híd az Elba északi és déli ága közötti 300 méter széles Köhlbrand-csatornát hidalja át, összekötve egymással a teherkikötőt és a szabadkikötőt.

Az 1992. évi Expóra

Sevilla: Alamillo-híd 1987–92

„Több mérnök is bizonygatta, hogy nem fog fennmaradni, vagy hogy a vártnál sokkal többe kerül majd. Azzal is megbíztak valakit, hogy ellenőrizze a számításokat."

Santiago Calatrava az általa tervezett
Alamillo-híd építéséről, 2001

Santiago Calatrava (1951–)

1951 július 28-án született a Valencia közeli Benimametben
1969–74 az „Escuela Technica Superior de Arquitectura de Valencia" építészhallgatója
1975–81 általános építészetet tanul a zürichi ETH-n, PhD-t szerez
1981 saját építész- és mérnökirodát nyit Zürichben
1987 megkapja az „Union Internationale des Architectes" Auguste Perret-díját
1987–92 megépíti az Alamillo-hidat az 1992. évi sevillai Expóra
Párizsban nyitja meg második irodáját
megkapja a „Médaille d'Argent de la Recherche et de la Technique" díjat Párizsban
1991 a Sevillai Egyetem díszdoktora
Münchenben a ragasztott laminált faépítészet European Glulam-díjával tüntetik ki
1992 a valenciai „Real Academia de Bellas artes des San Carlos" tagja

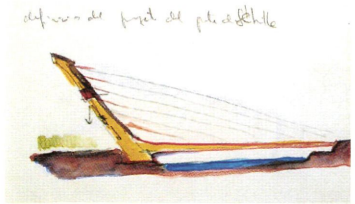
Amikor Santiago Calatrava bemutatta a Sevillai Expo '92 (1992. április 20.–október 12.) hídjához készített terveit túl merésznek találták a 142 méter magas pilont, amely 58 fokos dőlésszögével a gizai Nagypiramist idézte. Calatrava olyan hídról álmodott, amelynek kulturális jelentősége felülmúlja egy múzeumét: „A híd hatásosabb, mert akárki használhatja. Azok is, akiket hidegen hagynak a művészetek. Egyetlen gesztus, amely átalakítja a természetet, és rendet teremt. Semmi sem lehet ennél hatásosabb."

A megdöntött pilon ötletét Calatrava saját, 1986-ban készített szobra, a *Futó torzó* tanulmányozása ihlette: ezen egy átló mentén sorakozó öt márványkockát huzalok tartanak a helyükön. Célja az előre mozgó testben keletkező feszültség és a rá ható erők kifejezése volt. A repülő gém által megtestesített dinamizmust kívánta illusztrálni az Alamillo-híddal, amelynek tömege kellő ellensúlya lesz a hídpályának. Tizenhárom pár kábel szolgálja még a stabilitását, feleslegessé téve a szélrácsot. A híd nyílása 200 m a Meandro San Jerónimo fölött.

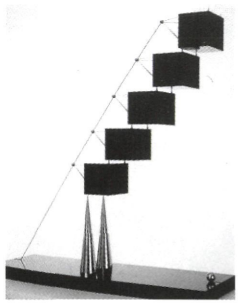
Calatrava az innen 1,5 km-re lévő Guadalquivir folyóra egy második hidat tervezett az Alamillo-híd tükörképeként és annak esztétikai ellenpontjaként, mindkét pilonjával monumentális kapuként szolgálva Észak-Spanyolország felé. Calatravának sikerült elfogadtatnia az Alamillo-híd merész tervét az andalúziai regionális vezetéssel, de a Guadalquivirra tervezett híd javaslatára anyagi okokból nemet mondtak.

Zöld utat kapott azonban a szomszédos La Cartuja-félszigethez tervezett 526,5 m hosszú viaduktjának terve, amely északról biztosítja a bejutást a kiállítási területre. Ez később a felső szinten egy 22 méter széles úttesttel egészült ki, tekintettel a Méridába és Portugáliába irányuló forgalomra, míg az alsó szintet 4,4 méter széles gyalogjáróval és kerékpárúttal alakították ki.

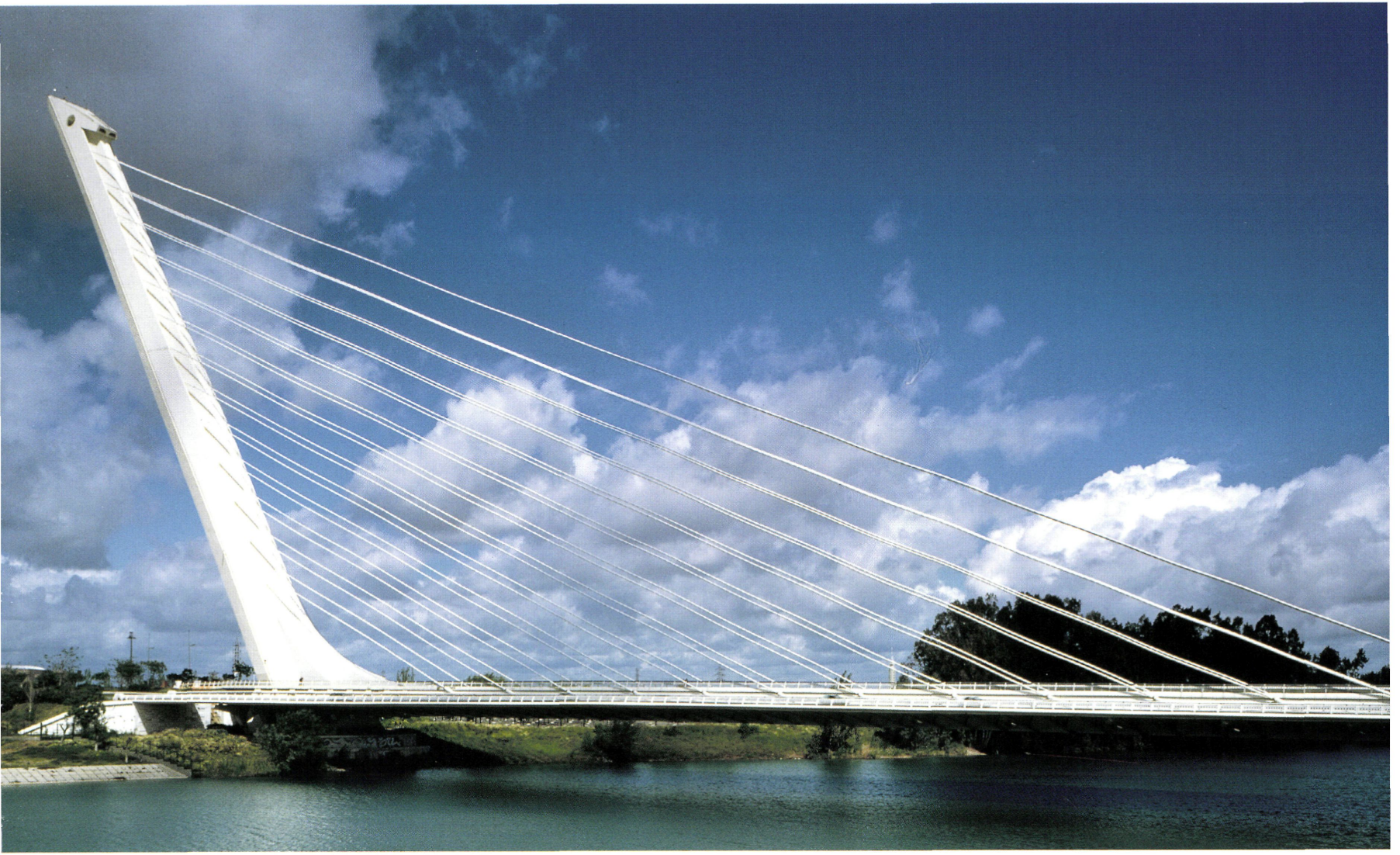
Az Alamillo-híd és a Cartuja-viadukt az áttervezett vasútállomással és színházzal, modern szállodákkal, utakkal a városi és regionális infrastruktúra fejlesztését szolgálta. Calatrava pilonjának jelentősége pedig túlnőtt önmagán: napjainkra a modern Sevilla jelképévé lépett elő.



Santiago Calatrava tervrajza az Alamillo-hídhoz



Az Alamillo-hidat Calatrava *Futó torzó* című szobra (1986) ihlette, Zürich, Bauschänzli Restaurant



A 250 méter hosszú Alamillo-híd, merész vonalú konzolos tartójával a modern Sevilla jelképévé lépett elő

A sors kihívása

Kobe: az Akasi Kaikio-híd 1988–98

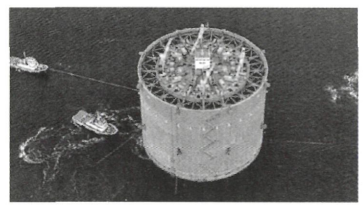
„Minden egyes ívnyíláson helikopter húzza keresztül a polyaramidszálas iránykábeleket, a szerelőszőnyeg kábeleit csörlőrendszerrel szerelik, és tartórács alkotja a járófelületet... A főtartók beszerelése után a korrózióvédelmet a huzalok köpenyezése biztosítja."

A kábelkészítés folyamatáról, 1988

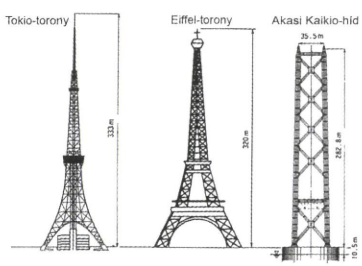
Az 1970-ben alapított Honsu-Sikoku Hídépítő Iroda projektjei

1979 az Ohmisima-híd
1985 az Ohnaruto-függőhíd (fesztávolsága 876 m)
1988 a Seto Ohasi-híd
1988–98 az Akasi Kaikio-híd
1999 a Tatara-híd (középső 890 méteres nyílásával a világ legnagyobb kétszintes, ferdekábeles hídja)
1999 a Kurusima- és Kaikio-hidak (előbbi 1.020, utóbbi 1.030 méteres ívnyílással)

Ezeket az útmutatásokat követték a Honsu-Sikoku Hídépítő Iroda mérnökei a világ leghosszabb középső ívnyílásával tervezett függőhídjának építésekor a japán Alesi-szorosban. Mondják, nem akarták kihívni maguk ellen a sorsot a 2 km-es rekorddal, ezért beérték 1.991 méterrel, ám az 1995. január 17-én a Hansin metropoliszt sújtó nagy földrengés miatt még ez is megkérdőjelezhető volt: a közeli Kobe városában 5.000 ember meghalt, 27.000 megsebesült. Ötvenezer épület dőlt össze, 300.000 ember vált hajléktalanná, s bolyongott a romok között. A világ a még befejezetlen Akasi Kaikio-hídra szegezte tekintetét: túlélte vajon a természeti katasztrófát? Vagy ez a „Bábel-torony építésének" végét jelezte? És most már a Nagy Belt fölötti dán Keleti-híd a világ leghosszabb függőhídja? A legrosszabbtól tartottak, mert a Richter-skála szerint 7,2 erősségű volt a földrengés. A mérnökök megkönnyebbülten látták, hogy a híd állva maradt! Úgy építették, hogy a Richter-skála szerinti 8,5 erősségű földrengést is kibírja. Komoly kétségek támadtak azonban, amikor a mérések kimutatták: a rengés a főnyílás hosszában 80 cm-es eltérést okozott. A mérnökök elvégezték a függesztők és a hídpályák statikai vizsgálatát, és stabilizáló rácsos tartót építettek. 1998. április 5-én átadták a hidat: a japán koronaherceg és hitvese Tenno Akihito (császárrá koronázták 1989-ben) képviseletében sétált rajta át 1.500 meghívott vendéggel. Az Akasi Kaikio-híd volt az utolsó láncszeme a legkeletibb, Honsu- és Awaji-sziget közötti három hídrendszerből álló átkelőhelynek, zavartalan közlekedést biztosítva a japán szigetek között az Awaji-szigeteken túl egészen az Ohnaruto-függőhídig. A következő láncszemet Honsu és Sikoku között az Onomicsi–Imabari útvonalra tervezik, még az Akasi Sikoku-projekt méreteit is felülmúlva.



A 297 méter magas tornyok alapozásához acélkeszonokat használtak
Az Akasi Kaikio-híd tornya a Tokió-torony-



hoz és az Eiffel-toronyhoz viszonyítva
Az Akasi Kaikio-híd 1.991 méteres középső nyílásával és 3.911 méteres összhosszával 1998 óta a világ leghosszabb függőhídja

A kábelsodrás világrekordere

A Nagy Belt Keleti-hídja 1991–98

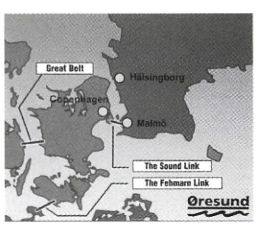
„A projektben résztvevő összes ország zászlója ott lobogott a kábeláthúzó kerekeken, amelyek a munkások örömujjongása közepette mozgásba lendültek a Nagy Belt 4.662. és egyben utolsó keresztezése közepette, új kábelkészítési rekordot állítva fel, a tervezettnél hét héttel korábban."

Sajtóközlemény, A/S Storebæltsforbindelsen,
1996. november 20.

Amikor az 1987-ben alapított A/S Storebæltsforbindelsen állami cég bejelentette a Keleti-híd kábelsodrási műveleteinek befejezését, először került karnyújtásnyi közelségbe Fyn és Sjaelland dán szigetek állandó összeköttetésének megépülése.

A monumentális építkezést 1988. június 23-án kezdték el a Sjaelland és egy kis sziget, Sprogø közötti Keleti-alagút fúrásával. A 6,6 km hosszú, feszített vasbetonból épült bordás hídszerkezet, a Nyugati-híd 1993-ban készült el. Két évvel korábban konzorcium kezdte el a Keleti-híd megépítését a Nagy Belt kapcsolat szívében. Az 1.624 méteres szabad ívnyílású Keleti-híd Fyn és Sjaelland szigetét köti össze. A 254 méter magas tornyok közötti főkábeleket négy hónapig sodorták: egy 5,37 mm vastag folytonos kábelhurkokból kellett létrehozni a 82,7 cm átmérőjű főkábeleket. A hídpályát a víztől számított 65 méter magasságban tartó 48 méter hosszú pályaszerkezeti elemeket csak a következő nyáron szerelhették fel. II. Margit dán királynő 1998. június 14-én adta át a forgalomnak a Nagy Belt kapcsolatot. Míg komppal ez az út két óráig tartott, most autóval mindössze 15 percig. Sokkal könnyebb lett az utazás a több száz szigettel rendelkező Dánián belül is. Ez a projekt folytatása volt az előzőnek, amely 1934-ben és 1971-ben a Kis Belt, illetve 1963-ban a németországi Fehmarn-szoros hídjának megépítésével kezdődött.

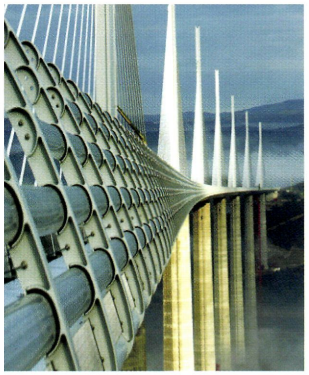
A Nagy Belt kapcsolat megépítésével azonban nem ért véget a dániai infrastruktúra fejlesztése: 2000 nyarán az Öresund-híd (1997–2000) biztosította az első szilárd, közúti összeköttetést Koppenhága és Malmö svéd város között. Már 1996-ban szó volt róla, amikor a Keleti-híd kivitelezői a japánokkal versengtek a világ leghosszabb függőhídja megépítésének dicsőségéért és a kábelsodrás új világrekordjáért. Szinte egyszerre készült el az Akasi Kaikio-híddal, de annak fesztávolsága 366 méterrel múlta felül a Keleti-hídét.



A Nagy Belt fölötti Keleti-híd hosszát

Joachim dán herceg helyszíni szemle közben
A Keleti-híd építése 1997 augusztusában

csak a japán Akasi Kaikio-hídé múlja fölül



Felhők között

A Millau-viadukt 1993–2004

„Érdekes úgy tekinteni a londoni Millennium-hídra és a franciaországi Millau-hídra is, mint amelyek fellendülést jelentenek a környéknek, és jelképként is hatásosak olyan tulajdonságaik révén, amelyek többet jelentenek az összeköttetés megteremtésénél."

Norman Foster saját hídterveiről, 2005

Norman Foster (1935–)

1935 június 1-jén született Manchesterben
1963 a Team 4 tagja feleségével, Wendy Fosterrel, illetve Richard és Sue Rogers-szel
1979–86 a Hong Kong és Sanghaj Bankok (Hong Kong) tervei
1982–85 megtervezi a BBC Radio londoni központját
1984 a nimes-i Carré d'Art tervei
1989 megtervezi a tokiói Millennium-tornyot
1990 lovaggá ütik
1991 megkapja a Francia Akadémia Aranymedálját
1992–99 a berlini Reichstag átépítésének tervei
1996–2005 a Wembley Stadion felújítása
1999 a Swiss Re Headquarters
1999 lordságot kap, ő a Pritzker Architecture Prize 21. kitüntetettje
2002 Praemium Imperiale-díjas

„Felhők között Millauban – ez az alternatív útvonal a Földközi-térségbe", írta lelkesen a *Le Monde* francia napilap 2004. december 14-én a Tarn folyó völgyét átívelő híd megnyitásakor. Évszázados álom vált valóra ezzel: most már közvetlenül el lehetett jutni Párizsból Barcelonába Orléans és Clermont-Ferrand érintésével. A híd átadása előtt a rádió közlekedési hírei az A75-ös autópálya és a 9-es főút találkozásánál, Vezouillacnál rendszeres, kilátástalan dugókról számoltak be csúcsidőben. A helyi környezetvédők kolosszális méretű, megalomán projektként bírálták a Millau-viaduktot, de elhallgattak, amikor Jacques Chirac francia elnök az átadáskor csodálattal beszélt kecsességéről, művészi és építészeti csodának, francia diadalnak nevezte a völgyhidat, majd hangsúlyozta Gustave Eiffel általános mérnök és a híd kivitelezője, az Eiffel Construction Métallique kapcsolatát.

A világ legnagyobb, 2,4 km hosszú közúti hídja a Tarn folyó 270 méter mély völgyét hidalja át. Hét betonpilléren nyugszik, közülük 235 méteres a legmagasabb. A hídpálya alatt 90 méterre a pillérek kettéágaznak, mintha hangvillák lennének. A hídpálya fölött mindegyik pilléren acéltorony magaslik, kétszer tizenegy kábelt rögzítve. A hídépítészet történetében először itt használtak hidraulikus berendezéseket a pálya szerkezeteinek a pillérekre emeléséhez.

Norman Foster a francia Michel Virlogeux mérnökkel együttműködve tervezte meg a hidat. Mint a tervező mondta, az építmény arányai megfelelnek az aranymetszésnek, hogy a gigantikus kábelmerevítésű híd könnyednek és átláthatónak tűnjék, valamint belesimuljon a környező tájba. Reménye szerint a látvány fennköltt érzéseket ébreszt mindenkiben, aki átkel a Tarn-völgy monumentális, természetes akadályán. A londoni Millennium Bridge után Foster a Millau-viaduktt a modern mérnöktudomány újabb meggyőző bizonyítékát és mérföldkövét alkotta meg.

A Millau-völgyhídat hét, szokatlanul magas pillér tartja; 336 méterével ez a világ legmagasabb hídja.

Kislexikon

Aerodinamikai stabilitás
A hídpályának az a képessége, hogy ellenáll a szél erejének anélkül, hogy kárt tenne benne akár a csavarás, akár a rezgés.

Akvadukt
Vízvezetéket hordozó híd, amely a víz továbbítására szolgál.

Bástyatorony
A híd bejáratát védő torony.

Billenő híd
Felnyitható híd, két végén ellensúllyal (nehezékkel), amelyek segítségével a hídszárnyak felemelkednek.

Cikcakk híd
Hagyományos kínai hídtípus, amelynek pályaszakaszai derékszöget zárnak be egymással.

Csapóhíd
Mozgatható híd, amelynek pályája középen felnyitható.

Csavarószilárdság
Megakadályozza a híd elcsavarodását.

Csegely
Nagyjából háromszög formájú felület egy ív külső oldala, egy fal és a mennyezet vagy a tartószerkezet között.

Előfeszített beton
Beton, amelybe feszített acélhuzalokat vagy pászmákat ágyaznak.

Extradosz
A boltozat külső felülete.

Ferdekábeles híd
Olyan híd, amelynek pályáját rézsútosan vezetett kábelek rögzítik a pilonokhoz.

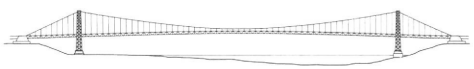
Forgóhíd
Mozgatható híd, melynek pályája elfordítható.

Függesztők
A függőhíd főkábeleihez csatlakozó kábelek vagy rudak, amelyek a hídpályát tartják.

Függőhíd
Olyan híd, amelynek hídpályáját a pillérekhez vagy a partokhoz rögzített kábelek vagy láncok tartják.

A világ legjelentősebb függőhídjai

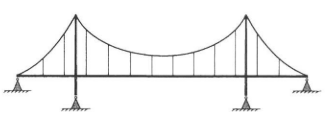
1991 m: Akasi Kaikio, Japán 1998
1624 m: Nagy Belt Keleti-hídja, Dánia 1998
1410 m: Humber, Egyesült Királyság 1981
1385 m: Jangyn, Kína 1999
1377 m: Tsing Ma, Hong Kong 1999
1298 m: Verrazano Narrows, New York/USA 1964
1280 m: Golden Gate, Kalifornia/USA 1937
1210 m: Höga Kusten, Svédország 1997
1158 m: Mackinac, Michigan/USA 1957
1100 m: Minami (Dél-) Bisan-Seto, Japán 1988



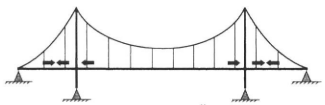
A George Washington híd, New York, 1931

Függőhíd típusok

Egyszerű (primitív) függőhíd

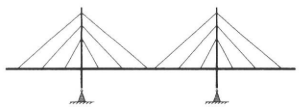


Modern függőhíd

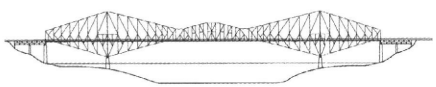


Önmagába lehorgonyzott függőhíd

Ferdekábeles híd



Gerendahíd
Acélból, vasbetonból, fából készült híd, mely csak függőleges erőket ad át az építményekre.



Québeci híd, Kanada, 1919

Hárfa elrendezés
A ferdekábeles hidak párhuzamosan futó kábelei, amelyek összekötik egymással a pilont és a hídpályát.

Hídfők
A híd alátámasztásai a két parton. Rájuk nehezedik a híd ívének oldalnyomása.

Húzás
Erő, amely a testek nyúlását idézi elő.

Ívhíd
Olyan híd, amelynek pályáját egy vagy több félkörív vagy szegmensív tartja.

Hell Gate híd, New York 1917

Jégtörő
A hídpillérnek a folyásirány felőli oldala, rendszerint éles kialakítással.

Kábel
A függőhíd főkábele: a két part között feszül, ehhez rögzítik a függesztő kábeleket.

Kábelsodrás
A függőhíd kábeleinek elkészítése. Ezt a technikát először a Brooklyn hídon alkalmazták.

Keszon, süllyesztő szekrény
Vízmentes kamra, amelyet sűrített levegővel (présléggel) tartanak szárazon. A hidak alapozásához használják. Egyre lejjebb süllyed, miközben kitermelik alóla a talajt.

Konzol
Gerenda, amelyet egyik végén befognak, a másik végét azonban szabadon hagyják.

Konzolos híd
Olyan híd, amelynek konzoljai hídpillérekről nyúlnak ki, rendszerint egy középső befüggesztett szakaszuk van.

Kőlapokból álló híd
„Kőkorszaki" híd, lapos kövekből rakták le (kőoszlopokra vagy -rakásokra helyezett kőlapokból vagy pallókból is állhat).

Kötél függőhíd
Fából ácsolt gyaloghíd, amelyet kötelek hordanak.

Lehorgonyzás
Nagy tömegű tömör tömb, anyaga természetes kő vagy beton, amely rögzíti a függőhíd (lánchíd) kábelvégeit.

Lőrés
Nyílás egy erőd vagy torony mellvédfalán, amelyen át kövekkel vagy égő tárgyakkal dobálták a támadókat.

Merevítőtartó
Gerenda egy függőhíd pályája mentén.

Nyíróerő
Belső erő, amely egy gerenda vagy szerkezeti elem keresztmetszetére hat.

Nyírószilárdság
Az anyagoknak az a képessége, hogy nyíróerőt tudnak fevenni.

Pillér
A híd két nyílása közötti alátámasztás.

Pilon
Függőleges vagy közel függőleges oszlop, amelyhez a kábeleket rögzítik.

Pontonhíd
Egymással összekötött hajók vagy más vízen úszó tárgyak alkotta híd.

Rácsos keret
Rugalmas rácsos szerkezet.

Rácsos tartó
Húzott és nyomott elemekből felépülő rácsozat.

Rezgés
A függőhíd jellegzetes mozgása a szélben.

Rezgéscsillapítók
Ellensúlyok, melyek csökkentik a híd rezgését.

Sejtfalas szerkezet
Az amerikai hídépítésben alkalmazott módszer: viszonylag kicsi acélrekeszek összehegesztésével tornyokat építenek.

Szádfal
Védőfal, amely egy pillér védelmét szolgálja.

Szegmensív
A félkörívnél laposabb boltozat.

Szekrénytartó
Üreges keresztmetszetű gerenda.

Torony
Függőleges szerkezeti elem, amelyhez egy függőhíd kábeleit rögzítik.

Üvegrost
A beton erősítését szolgáló anyag, amely nagy húzószilárdsággal rendelkezik.

Vasbeton
Olyan betonszerkezet, amiben a keletkező húzóerőt lágyacél betétekkel veszik fel.

Bibliográfia és ajánlott olvasmányok

Tarr Steps – Az Exmoor Nemzeti Parkban
12–13. oldal

Felhasznált irodalom

„Teufelslegende über die Tarr Steps", in: http://www.btinternet.com/exmoor/framegz.htm
Blackmore, Richard Doddridge: *Lorna Doone*, London, 1869.

Ajánlott olvasmányok

Adams, Chris: *Circular walks from Tarr farm at Tarr Steps*, Walkscene, 1999.
A Quick Guide to Winsford on Exmoor, what to see, where it is, and a map, a walk over Windford's eight bridges & notes on Winsford Hill & Tarr Steps, London, 1982.
Miller, G. R., Miles J., Heal, O. W.: *Moorland Management, A Study of Exmoor, A Report commissioned by the Countryside Commission*, Cambridge, 1984.
Snell, Frederick John: *The Country of the Wild Red Deer, A Handbook for Dulverton and the Exmoor border land*, London, 1898.
Sudell, Henry Darrell: *Guide to Tarr Steps*, Exmoor, Taunton, 1928.

Afganisztán gerendahídjai
14–15. oldal

Felhasznált irodalom

Borcherding, Gisela (szerk.): *Granatapfel und Flügelpferd, Märchen aus Afghanistan*, Kassel, 1975, 17., 33. o.
Hackin Ria, Kohzad, Ahmad Ali (szerk.): *Légendes et coutumes afghanes*, Párizs, 1953.
Lebedew, K. (szerk.): *Afganskie skazki*, Moszkva, 1955.
Parker, Barret, Javid, Ahmad (szerk.): *A Collection of Afghan Legends*, Kabul, 1970.
Zachová, Eliska (szerk.): *Die Fee aus dem Granatapfel und andere afghanische Märchen*, Prága, 1961.

Ajánlott olvasmányok

Aarne, Antti, Thompson, Stith (szerk.): *The Types of the Folktale*, FFC 184, Helsinki, 1961.on
Clifford, Mary L.: *The Land and People of Afghanistan*, Philadelphia, 1973.
Jaeson, Heda: „Types of Jewish-Oriental Oral Tales", *Fabula 7.*, Berlin 1964/65.

Nepál: hidak a Dudh Khosi és Trisuli folyók fölött
16–17. oldal

Felhasznált irodalom

Heunemann, Amette (szerk.): *Der Schlangenkönig, Märchen aus Nepal*, Kassel, 1980.
Kretschmar, Monika (szerk.): *Märchen und Schwänke aus Mustang* (Nepál), 14., 27., 116., 156. o.
Unbescheid, Günter (szerk.): *Märchen aus Nepal, Die Märchen der Weltliteratur, Begründet von Friedrich von der Leyen*, Köln, 1987.

Ajánlott olvasmányok

Moran, Kerry: *Nepal Handbook*, Chico, 1991.
Korn, Wolfgang: *The Traditional Architecture of the Kathmandu Valley*, Kathmandu, 1993.
Shaha, Rishikesh: *Ancient and Medieval Nepal*, New Delhi, 1992.

Segovia akvaduktja
18–19. oldal

Felhasznált irodalom

Vitruvius, Marcus: *Libri decem de architectura*, szerk. Curt Fensterbusch, Darmstadt, 1981, 393–9. o.

Ajánlott olvasmányok

Evans, Harry B.: *Aqueduct Hunting in the Seventeenth Century: Raffaele Fabretti's De Aquis Et Aquaeductibus veteris Romae*, Michigan, 2002.
Dupre, Judith, Gehry, Frank O.: *Bridges*, New York, 1997.

Az Alcántara híd
20–21. oldal

Felhasznált irodalom

Gajus Julius Lacer: „Grabinschrift", *El Puente de Alcantara en su contexto historico*, szerk. Don Antonio Blanco Freijeiro, Don Diego Angulo Iniguez, Madrid, 1977, 38. o.
Baer, Frank: Die Brücke von Alcántara, Róma/München, 1988.

Ajánlott olvasmányok

Scarre, Chris: *Chronicle of the Roman Emperors: The Reign-By-Reign Record of the Rulers of Imperial Rome*, London, 1995.
Glanville, John Grosant, A.B. (szerk.): *Voyage to Cadiz in 1625*, New York, 1987.

A római Angyalvári híd
22–23. oldal

Felhasznált irodalom

Alberti, Leon Battista: *Zehn Bücher über die Baukunst*, szerk. Max Theuer, Darmstadt, 1991, 436–7. o.
Bernini, Domenico: *Il Tribunale della S. Rota Romana – totius Christiani Orbis supremum Tribunal*, Róma 1717.
Borboni, Andrea: *Delle Statue*, Róma, 1661.
Filareti, Antonio di Pietro Averlino: Trattato d'architettura, Lib. XIII, in: *Quellenschriften für Kunstgeschichte*, szerk. W. von Oettingen, III. kötet, Bécs, 1890, 386 ff.
Palladio, Andrea: *Die vier Bücher zur Architektur, Nach der Ausgabe Venedig 1570 I quattro libri dell'architettura*. Szerk. Andreas Beyer, Ulrich Schütte, 2. kiadás, Zürich/München, 1984, 234. o.

Ajánlott olvasmányok

Birley, Anthony R.: *Hadrian, the Restless Emperor*, London/New York, 1997, 283–5. o.
Boatwright, Mary T.: *Hadrian and the Cities of the Roman Empire*, Princeton, 2000, 283–5. o.
Weil, Mark S.: The *History and Decoration of the Ponte S. Angelo*, University Park, 1974.

Csao-Hszien, Hupej: az An Ji-híd
24–25. oldal

Felhasznált irodalom

Anji-Brücke, *Kanäle, Brücken und Zisternen, Berichte aus den antiken Kulturen Ägyptens, Mesopotamiens, Südwestarabiens, Persiens und Chinas*, Berlin, 1999, 85. o.

Ajánlott olvasmányok

Shu-ch'eng, Liang: *A Pictural History of Chinese Architecture, A Study of the Development of its Structural System and the Evolution of its Types*, szerk. Wilma Fairbank, Massachusetts, 1984, 175–7. o.
Dupre, Judith, Gehry, Frank O.: *Bridges*, New York, 1997.

Puente la Reina: a Zarándokok hídja
26–27. oldal

Felhasznált irodalom
Codex Calixtinus, Santiago: *Archivo de la Cathedral,* Ms. 1, fol. 192r.
Herbers, Klaus (szerk.): *Der Jakobsweg, Mit einem mittelalterlichen Pilgerführer unterwegs nach Santiago de Compostela,* 4. kiadás, Tübingen, 1991, 86. o.

Ajánlott irodalom
Meyers, Joan, Simmons, Marc, Pierce, Donna: *Santiago: Saint of Two Worlds,* New Mexico, 1991.
Hall, James A.: *A Journey to the West by Domenico Laffi: The Diary of a Seventeenth Century Pilgrim from Bologna to Santiago de Compostela,* New York, 1998.

Regensburg Kőhídja 28–29. oldal

Felhasznált irodalom
Monumenta Germaniae Historica, Die Urkunden der deutschen Könige und Kaiser, X. kötet, IV. rész, Hannover, 1990, 40. o.
Sachs, Hans: Gesammelte Werke, szerk. A. v. Keller és E. Goetze, 23. kötet, Tübingen, 1895, 326. o. (Bibliothek des Literarischen Vereins in Stuttgart, 207. kötet.
Zeiler, Martin: *Teutsches Reyssbuch durch Hoch- und Nider Teutschland, Strasbourg,* 1632, 69. o.

Ajánlott irodalom
Heyman, Jaque: *The Masonry Arch,* New York 1982.
Pearce, Martin, Jobson, Richard: *Bridge Builders,* New York 2002

Avignon: St. Bénézet hídja 30–31. oldal

Felhasznált irodalom
Albanès, J. M.: „La légende de Saint Bénézet", 1876, *Villeneuve lez Avignon, Notes historiques,* szerk.: Noël Lacombe, Avignon, 1990.
Deutschmann, Gerhard: *Sur le pont d'Avignon, Für gemischten Chor,* Augsburg, 1969.o

Ajánlott olvasmányok
Chance, Jane: *Medieval Mythography: From the School of Chartres to the Court of Avignon,* 1177–1350, Florida 2000.
Dupre, Judith - Gehry, Frank O., *Bridges,* NewYork 1997.

Az Órbigo-híd 32–33. oldal

Felhasznált irodalom
Cervantes, Saavedra, Miguel de: *Der sinnreiche Junker Don Quijote von der Mancha,* Szerk. Ludwig Braunfels, 1. könyv, 49. fejezet. Stuttgart/Hamburg, 1966. 510–12., 534. o.
„En la Historia del Rey Don Iuan el segundo, Se dize lo siguiente al proposito de la historia del passo ponroso," 240., *Libro del passo honroso defendido por el excelente cavallero Suero de Quiñones, Copilado de un libro antiguo de mano por F. Iuan de Pineda,* Salamanca, 1588, reprint: szerk. Martín de Riquer, Madrid, 1970, 234. o.
Lena, Pedro Rodríguez de: *Libro del passo honroso defendido por el excelente cavallero Suero de Quiñones,* Puente de Órbigo 1434.

Ajánlott olvasmányok
Jaâen, Didier Tisdel: *John II of Castile and the grand master Alvaro de Luna: a biography compiled from the chronicles of the reign of King John II of Castile* (1405–1454), Castalia.
Round, Nicholas: *The Greatest Man Uncrowned: A Study of the fall of Don Alvaro de Luna (A-sorozat, Monografías,* No. 1111), London, 1986.

Luzern: a Kapell-híd 34–35. oldal

Felhasznált irodalom
„Luzerner Ratsbeschluss von 1599," *Die Brücken von Luzern,* szerk. Adolf Reinle, 1963, 4. o.
Starklof, Ludwig: *Tagebuch meiner Wanderung durch die Schweiz,* Bréma/Lipcse, 1819, 253–5. o.
Zelger, Franz (szerk.): *Luzern im Spiegel alter Reiseschilderungen, 1757–1835,* Luzern, 1933.

Ajánlott olvasmányok
Brown, David J.: *Bridges: Three Thousand Years of Defying Nature,* London, 1999.

Cahors: a Valentré-híd 36–37. oldal

Felhasznált irodalom
Martinot, Robert, Polomski, Joël: *Le Diable du pont Valentré,* Castelnau-Montratier, 1990, 1–28. o.
Martinot, Robert: *Légendaire de Quercy,* 2. kiadás, Saint-Céré, 1984.

Ajánlott irodalom
www.marie-cahors.fr
www.cambridge2000.com
www.uq.edu.au
www.wadsworth.com

Firenze: Ponte Vecchio 38–39. oldal

Felhasznált irodalom
Vasari, Girgio: *Leben der ausgezeichnetsten Maler, Bildhauer und Baumeister von Cimabue bis zum Jahre 1567,* Ludwig Schorn, Ersnt Förster, szerk. Julian Kliemann, Worms, 1988, 285. o.
Vasari, Giorgio: *Le Vite de' più eccellenti Architetti, Pittori et Scultori Italiani da Cimabue insino a'tempi nostri descritte in lingua Toscana,* Firenze, 1550.

Ajánlott olvasmányok
Brucker, Gene: *Florence, The Golden Age, 1138–1737,* Berkeley/Los Angeles/London, 1998, 13. o.
Eaton, Ruth: „Florence, Ponte Vecchio", *Living Bridges, The Inhabited Bridge, Past Present, and Future,* szerk. Peter Muray, Mary Anne Stevens, München/New York, 1996, 62–65. o.
Fletcher, Banister: *A History of Architecture,* London, 1987, 757. o.
Ladis, Andrew: *Taddeo Gaddi, Critical Reappraisal and Catalogue Raisonné,* Columbia/London, 1982, 17–80. o.

Verona: a Scaliger-híd 40–41. oldal

Felhasznált irodalom
Erdmannsdorf, Friedrich Wilhelm von: *Kunsthistorisches Journal einer fürstlichen Bildungsreise nach Italien 1765/66,* fordítás a francia kéziratból magyarázatokkal, szerk. Ralf-Torsten Speler, München/Berlin, 2001, 91–93. o.
Torello, Saraina: *Le histoire, e fatti de' veronesi nei tempi del popolo, e signori scaligeri,* Verona 1549, 49. o.

Ajánlott olvasmányok
Dupre, Judith–Gehry, Frank O.: *Bridges,* New York, 1997.
Brown, David J.: *Bridges: Three Thousand Years of Defying Nature,* London 1999.

Prága: Károly híd 42–43. oldal

Felhasznált irodalom
Jenstein, Johannes von: *Bericht an Papst Bonifaz IX.* (1393). In: Cod. Vat. Lat. 1122, Bibliotheca Apostolica Vaticana, fol. 162r–169r.
Haselbach, Thomas Ebendorfer von: *Chronica regum et imperatorum Romanorum libri septem,* 6. könyv, Bécs, 1449 (Cod. 3423, Österreichische Nationalbibliothek, Handschriften- und Inkunabelsammlung).

Ajánlott olvasmányok
Brown, David J.: *Bridges: Three Thousand Years of Defying Nature,* London 1999.
Bridges: Their Art, Science and Evolution, Random House Value, New York, 1983.

A chenonceaux-i kastély 44–45. oldal

Felhasznált irodalom
Bullant, Jean: *Reigle generalle d'architecture des cinq manieres de colonnes,* Párizs, 1568.
Champigneulle, Bernard: Loire-Schlösser, 3. kiadás, München, 1971, 194–200. o.
Nostradamus, Michael: Les premières centuries ou propheties, szerk. Macé Bonhomme de 1555, Genf, 1996, 1. könyv, 35. vers.

Ajánlott olvasmányok
Blunt, Anthony: *Philibert Delorme,* London, 1958.
Cloulas, Ivan: *Diane de Poitiers,* Párizs, 1997.

Mostar: „Stari Most", az Öreg híd 46–47. oldal

Felhasznált irodalom
Bajezidagi, „Pasa": *Mostar, szerk. Salih Rajkovi,* Belgrád, 1965, 11. o.
Koschnick, Hans–Schneider, Jens: *Brücke über die Neretva, Der Wiederaufbau von Mostar,* München, 1995. 7–27. o.
Mui, Omer: *Mostar u turskoj pjesmi iz XVII vijeka,* Prilozi Orijentalnog instituta, Szarajevó, 1969. 94–96. o.

Ajánlott olvasmányok
Dupre, Judith–Gehry, Frank O.: *Bridges,* New York, 1997.
Paésiâc, Amir: *The Old Bridge (Stari Most) in Mostar.* Az Iszlám Történelem, Művészet és Kultúra Kutatóközpontja.

Sanghaj: a Cikcakk híd 48–49. oldal

Felhasznált irodalom
Trigault, Nicolas: *De christiana expeditione apud Sinas suscepta ab societate Jesu,* Augsburg, 1615.

Ajánlott olvasmányok
Lanning, G.–Couling, Samuel: *The History of Shanghai,* Sanghaj, 1921.
Dupre, Judith–Gehry, Frank O.: *Bridges,* New York, 1997.

Bassano del Grappa: Ponte degli Alpini 50–51. oldal

Felhasznált irodalom
Palladio, Andrea: *Die vier Bücher zur Architektur,* az 1570. évi velencei kiadás *(I quattro libri dell'architetura)*, szerk. Andreas Beyer, Ulrich Schütte, 2. kiadás, Zürich/München, 1984, 230. o.
Palladio, Andrea: *Scritti sull'architettura* (1554–1579), szerk. Lionello Puppi, Vicenza, 1988, 165. o.

Ajánlott olvasmányok
Boucher, Bruce: *Andrea Palladio, the architect in his time,* New York/London, 1998. 187–90. o.
McQuillen, Th.–Pollalis, S. N.: *Palladio's Bridge at Bassano, A Structural Analysis Case Study,* Harvard University, Graduate School of Design, Laboratory for Construction Technology, Boston, 1989.
Dupre, Judith–Gehry, Frank O.: *Bridges,* New York, 1997.

Pont Neuf: az Új híd 52–53. oldal

Felhasznált irodalom
Mercier, Louis Sébastian: *Tableau de Paris,* Amszterdam, 1782–88. o.
En vertu des lettres patentes du 16 mars 1578, Voir Archives Nationales, ZIF 1065, Plumitif de la construction du Pont Neuf.

Ajánlott olvasmányok
Dupre, Judith–Gehry, Frank O.: *Bridges,* New York, 1997.
Stack, Edward M.: Le Pont Neuf, a structural review, 3. kiadás, New York.

A Rialto híd a Canal Grande fölött 54–55. oldal

Felhasznált irodalom
Palladio, Andrea: Die vier Bücher zur Architektur, Nach der Ausgabe Venedig 1570 *I quattro libri dell'architetura,* szerk. Andreas Beyer, Ulrich Schütte, 2. kiadás, Zürich/München, 1984, 239. o.

Ajánlott olvasmányok
Brown, David J.: *Bridges: Three Thousand Years of Defying Nature*, London 1999.
Dupre, Judith–Gehry, Frank O.: *Bridges,* New York, 1997.

Isfahan: az Allahverdi kán híd 56–57. oldal

Felhasznált irodalom
Morier, James Justinian: *A Journey through Persia, Armenia and Asia Minor to Constantinople in the Years 1808 and 1809,* London, 1812.
Morier, James Justinian: *A second journey through Persia, Armenia and Asia Minor to Constantinople in the Years 1810 and 1816,* London, 1818.
Morier, James Justinian: *Reisen durch Persien in den Jahren 1808 bis 1816,* szerk. Karl Klaus Walther, Wolfgang Barthel, Berlin, 1985, 188. o.

Ajánlott olvasmányok
Balir, Sheile S., Bloom, Jonathan M.: *The Art and Architecture of Islam,* New Haven/London, 1994.
Blunt, W.: *Isfahan, Pearl of Persia,* London, 1974.
Chanby, Sheila R.: The *Golden Age of Persian Art, 1501–1722,* London, 1999.
Hillenbrand, Robert: *Islamic Architecture, Form, Function and Meaning,* Edinburgh, 1994.
McChesney, Robert: „Four Sources on Shah Abba's Building of Isfahan", *Muquarnas*, 5. kötet (1988), 103–134. o.
Michell, George: *Architecture of the Islamic World,* London, 1978.
Savory, Roger: *Iron under the Safawids,* Cambridge, 1980.
Welch, Anthony: *Shah Abbas and the Arts of Isfahan,* New York, 1979.

Velence: a Sóhajok hídja 58–59. oldal

Felhasznált irodalom

Casanova, Giacomo: *Histoire de ma fuite des prisons de la République de Venise qu'on apelle les Plombs*, Prága, 1788.
Casanova, Giacomo: *Meine Flucht aus den Bleikammern von Venedig*, ford. Ulrich Friedrich Müller, Kristan Wachinger, München, 1998., 18. o.
Grillparzer, Franz: *Tagebuch der Reise nach Italien*, Velence, 1819.

Ajánlott olvasmányok

www.venetia.it
www.republicofvenice.com

Peking: a Jádeöv-híd 60–61. oldal

Felhasznált irodalom

Desroches, Jean Paul, Yuanming Yuan: *Die Welt als Garten, Europa und die Kaiser von China*. Szerk. Berliner Festspiele GmbH, Frankfurt am Main, 1985, 123. o.

Ajánlott olvasmányok

Fugl-Meyer, H.: *Chinese Bridges*, Sanghaj/Hong Kong, 1937, 85. ff.
Neville-Hadley, Peter: *China, the Silk Routes*, Old Saybrook, 1997. 356–7. o.
Sirén, Osvald: *The Imperial Palaces of Peking*, 3 kötet, Párizs/Brüsszel, 1926.
Ssu-ch'eng, Liang: *A Pictural History of Chinese Architecture, A Study of the Development of Its Structural System and the Evolution of Its Types*, szerk.: Wilma Fairbank, Massachusetts, 1984., 175–81.

Iron Bridge, Coalbrookdale: 62–63. oldal

Felhasznált irodalom

Mehrtens, G., *Eisenbrückenbau*, Lipcse, 1908., 269. o. Riedel 1797, I. kötet, 157. o., idézett mű: Fuchtmann, Engelbert: *Stahlbrückenbau, Bogenbrücke, Balkenbrücke, Fachwerkbrücke, Hängebrücke*, 2. kiadás, München, 1996., 14. o.

Ajánlott olvasmányok

Chaplin, Robin: „New Light on Thomas Farnolls Pritchard", *Shropshire Newsletter*, 1968. június.
Harris, John, Pritchard Re-devivus, *Country Life*, 29. kötet, 1968 február.
Hume, John: „Cast Iron and Bridge-Building in Scotland", *Industrial Archaeology Review*, 11. kötet (1978), 290–9. o.
Hutton, Charles: Tracts on Mathematical and Philosophical Subjects, 6. szám: *The History of Iron Bridges* (1812), 146–66. o.
Miller, S.: „The Iron Bridge at Sunderland, A Revision", *Industrial Archaeology Review*, 11. kötet (1976), 70–72. o.
Smith, J.: *A conjectural Account of the Erection of the Iron Bridge*, London, 1979.
Trinder, Barrie: *The Industrial Revolution in Shropshire*, Chichester 1973., 5–47. o.
Trinder, Barrie: „The first Iron Bridges", *Structural Iron, 1750–1850*, Szerk. R. J. M. Sutherland, Alderhot/Broookfield/Szingapúr/Sydney, 1997. 248–56. o. (Studies in the History of Civil Engineering, szerk. Joyce Brown, 9. kötet).

Bristol: a Clifton-lánchíd 64–65. oldal

Felhasznált irodalom

Brunel, Isambard Kingdom: Letter to his politician brother-in-law, Benjamin Hawes, Bristol, 1829.
Keefer, Samuel: Report of Samuel Keefer, civil engineer, to the president and directors of the Niagara Falls, and to the president and directors of the Clifton Suspension Bridge Company, Ontario, 1869.
Webb, WW.: *A complete account of the origin and progress of the Clifton Suspension Bridge over the River Avon*, Bristol, 1864.

Wright & Sons (szerk.): *History and Construction of the Clifton Suspension Bridge: Illustrated by view of the bridge and sections of the various parts*, Bristol, 1864.

Ajánlott olvasmányok

Body, Geoffrey: *Clifton Suspension Bridge, An Illustrated history*, Bradford-on-Avon, 1976.
Gomme, Andor, Jenner, Michael, Little, Bryan: *Bristol, an architectural history*, London, 1979, 335–48. o.
Jenkins, David, Jenkins, Hugh: *Isambard Kingdom Brunel, engineer extraordinary*, Hove 1977.
Kentley, Eric, Hudson, Angie, Peto, James: *Isambard Kingdom Brunel, recent works*, London, 2000.
McIlwain, John: *Clifton Suspension Bridge*, Andover, 1996.
Meynell, Laurence Walter: *Isambard Kingdom Brunel*, London, 1955.
Meynell, Laurence Walter: *Builder and Dreamer, A life of Isambard Kingdom Brunel*, London 1957.
Noble, C. B. : *The Brunels*, London, 1938.
Pugsley, Alfred: *The Works of Isambard Kingdom Brunel, An Engineering Appreciation*, London, 1976.
Rolt, Lionel Thomas Caswall: *Isambard Kingdom Brunel*, Harmondsworth, 1985.
Tames, Richard: *Isambard Kingdom Brunel, An Illustrated Life of Isambard Kingdom Brunel, 1806–1859*, Princes Risborough, 2000.
Williamson, Peter A.: *Isambard Kingdom Brunel and the building of the Clifton Suspension Bridge, A dramatised scientific celebration*, Langport, 1985.

Budapest: a Széchenyi Lánchíd 66–67. oldal

Felhasznált irodalom

Clark, Adam: „Brief an seine Eltern am 27. Mai 1849", *Vigh, Annamária: The Successes and Anxieties of an Expatriate, Extracts from Adam Clark's letters to his parents, 1834–49, The Széchenyi Chain Bridge and Adam Clark*, Budapest, 1999., 130. o.
Clark, Adam: *Briefe an seine Eltern (1834–58)*, Történeti Múzeum, Budapest, No. VII. és VIII.
Clark, Adam: *Einige Worte über den Bau der Ofner-Pesther Kettenbrücke*, Pest, 1843.

Ajánlott olvasmányok

Barany, G.: *Stephen Széchenyi and the Awakening of Hungarian Nationalism, 1791–1841*, Princeton, 1968.
Bibó, István: „The Chain Bridge as Architectural Creation", *The Széchenyi Chain Bridge and Adam Clark*, Budapest, 1999., 167–75.
Brody, Judit: „William Tierney Clark: Civil Engineer", *The Széchenyi Chain Bridge and Adam Clark*, Budapest, 1999, 60–77. o.
Gall, Imre: „Chain Bridge – The History of its Construction", *The Széchenyi Chain Bridge and Adam*

Clark, Budapest, 1999., 131–66. o.
Holló, Szilvia Andrea: „Széchenyi's Role from the Idea to the Passing of the Bridge Act", *The Széchenyi Chain Bridge and Adam Clark*, Budapest 1999, 12–44. o.
Parsons, Nicholas T.: „Romanticism, Nationalism and Reform in Adam Clark's Scotland and Count István Széchenyi's Hungary", *The Széchenyi Chain Bridge and Adam Clark*, Budapest, 1999, 45–49. o.
Smith, D.: „The Works of William Tierney Clark (1783–1852), Civil Engineer of Hammersmith", *Newcomen Society Transactions*, 63. kötet (1991/2), 181–207. o.

Vogtland: a Göltzsch-völgyhíd 68–69. oldal

Felhasznált irodalom

Schubert, Johann Andreas: „Die Überbrückung des Göltzsch- und des Elstertales auf der sächsisch-bayerischen Eisenbahn", *Allgemeine Bauzeitung*, 11. kötet, Bécs, 1846., 382–92. oldal.
Schubert, Johann Andreas: *Theorie der Construction steinerner Bogenbrücken*, Drezda/Lipcse, 1847/48.
Schubert, Johann Andreas: „Offene Erklärung 27.4 1848", *Dresdner Journal*.

Ajánlott olvasmányok

www.user.tu-chemnitz.de

James Eads St. Louis hídja 70–71. oldal

Felhasznált irodalom

Eads, James Buchanan: *Report of the Chief Engineer*, St. Louis, 1870–1871.
Eads, James Buchanan: *Addresses and Papers*, szerk.: Estill McHenry, St. Louis 1884.
Warren, Major G. K.: „Report on Bridging the Mississippi River", *Annual Report of the Chief Engineers for 1878*, Washington 1878., 1058–60. o.

Ajánlott olvasmányok

Bryan, William H.: „The Engineers' Club of St. Louis, Its History and Work", *Journal of the Association of Engineering Societies*, St. Louis, 1900, 161–2. o.
Dorsey, Florence: *Road to the Sea, The Story of James B. Eads and the Mississippi River*, New York, 1947.
Gies, Joseph: *Bridges and Men*, Garden City, N. Y. 1963.
Kouwenhoven, John A.: „The Designing of the Eads Bridge", *Structural Iron and Steel 1850–1900*, szerk.: Robert Thorne, Aldershot-Burlington/Szingapúr/Sydney 2000, 161–94. o. (Studies in the History of Civil Engineering, 10. kötet).
McCabe, James D.: "James B. Eads", *Great Fortunes and How They Were Made*, Philadelphia/New York/Boston 1871., 211–12. o.
Miller, Howard S.: *The Eads Bridge*, Columbia / London, 1979.
Steinman, David B.: *The Builders of the Bridge*, New York, 1945., 170–3. o.
Volti, Rudi: *Caisson: The Facts on File Encyclopaedia of Science, Technology and Society*, New York, 1999.
Woodward, Calvin M.: *A History of the St. Louis Bridge, Containing a Full Account of Every Step in Its Construction and Erection and Including the Theory of the Ribbed Arch and the Tests of Materials*, St. Louis 1881.

New York: Brooklyn híd 72–73. oldal

Felhasznált irodalom

Crane, Hart: *Complete Poems*. Szerk.: Brom Weber, Newcastle upon Tyne, 1987.
Miller, Henry: *Reise nach New York*. Szerk.: Marlis Pörtner, Zürich, 1962.
Pope, Thomas: *A Treatise on Bridge Architecture, in which the Superior Advantages of the Flying Pendant are fully proved*, New York, 1811.
Roebling, John: „Bridging the East River", *Architects' and Mechanics' Journal*, 1. kötet, New York, 1860. március 31., 209. o.
Roebling, John: „Correspondence", *Architects' and Mechanics' Journal*, 2. kötet, New York, 1860. június 14., 13–14. o.
Schuyler, Montgomery: „The Bridge as a Monument", *Harper's Weekly*, 27, New York, 1883. május 26., 326. o.

Ajánlott olvasmányok

Billington, David P.: *The Tower and the Bridge, The New Art of Structural Engineering*, New York, 1983., 72–87. o.
Haw, Richard: *Brooklyn Bridge, The Ideology of the Opening Day*, Odense, 2001.
Howells, W. D.: *Impressions and Experiences*, New York, 1896., 227. o.
McCullough, David: „The Treasure from the Carpentry Shop, The Extraordinary Original Drawings of the Brooklyn Bridge", *American Heritage*, 31., New York, 1979 december. 19–29. o.
Nevins, Deborah et el.: *The Great East River Bridge*, 1883–1983., Brooklyn, 1983.
Reier, Sheron: *The Bridges in New York*, New York, 1977, 10–27. o.
Schuyler, Montgomery: „Art in Modern Bridges", *Century Magazine*, 38. kötet, New York, 1900. május, 12–15. o.
Schuyler, Montgomery: *The Roeblings, A Century of Engineers, Bridgebuilders and Industrialists*, Princeton, 1931.
Snyder, Robert: *This is Henry, Henry Miller from Brooklyn*, Los Angeles, 1974.
Snyder-Grenier, Ellen M.: *Brooklyn! An Illustrated History*, Philadelphia, 1996, 67–81. o.
Steinman, David B.: *The Builders of the Bridge, The Story of John Roebling and his Son*, New York, 1945.
Steinman, David B. Watson, Sarah Ruth: *Bridges and their Builders*, New York, 1957., 205–47. o.

Porto: a Maria Pia és I. Lajos híd 74–75. oldal

Felhasznált irodalom

Seyrig, Théophile: *Le pont du Douro à Porto*, Párizs, 1878.
Eiffel, Gustave: *Biographie industrielle et scientifique*, Párizs, 1920.

Ajánlott olvasmányok

Harriss, Joseph: *The Tallest Tower, Eiffel and the Belle Epoque*, Boston 1975, 43–5., 232–3. o.
Dupre, Judith, Gehry, Frank O.: *Bridges*, New York, 1997.

Forth híd 76–77. oldal

Felhasznált irodalom

Baker, Benjamin: *The Forth Bridge*, London, 1882.
Fontane, Theodor: *Sämtliche Werke*, 20. kötet, München, 1962. 165. o.
Rowand, Anderson R.: *Transactions of the National Association for the Advancement of Art and its Application to Industry*. Edinburgh Meeting 1889., London, 1890., 153. o.
Westhofen, Wilhelm: „The Forth Bridge", *Engineering Magazine*, London, 1890. Reprint: Edinburgh, 1989.

Ajánlott olvasmányok

Hamond, Rolt: *The Forth Bridge and its Builders*, London, 1964.
Koerte, Arnold: *Two Railway Bridges of an Era, Firth of Forth and Firth of Tay*, Technical Progress, Disaster and New Beginning in Victorian Engineering, Basel/Boston, 1991.

MacDonald, Angus J.: „The Technology of the Forth Bridge," *John Fowler, Benjamin Baker: Forth Bridge*, szerk. Iain Boyd Whyte, Angus H. Macdonald, Stuttgart/London, 1997., 12–19. o.
Mackay, Sheila: *The Forth Bridge, A Picture History*, Edinburgh 1990.
Morris, William: *News from Nowhere and Selected Writings and Designs*, Harmondsworth, 1984., 332. o.
Murray, Anthony: *The Forth Railway Bridge, A Celebration*, Mainstream, Edinburgh, 1983.
Paxton, Roland: *100 Years of the Forth Bridge*, London, 1990.
Phillips, Philip: *The Forth Bridge in Its Various Stages of Construction and Compares with the Most Notable Bridges of the World*, Edinburgh, 1893.
Whyte, Iain Boyd: „A Sensation of Immense Power," John Fowler, Benjamin Baker: *Forth Bridge*, Szerk. Iain Boyd Whyte, Angus H. Macdonald, Stuttgart/London, 1997. 6–11. o.

London: Tower híd 78–79. oldal

Felhasznált irodalom

Ceremonial to be observed at the Opening of the Tower Bridge, London, 1984.
Goble, W., Austin, H.: *The Tower Bridge*, London, 1894.
„The Tower Bridge: its history and construction from the date of the earliest project to the present time," Engineer Office, 106. o., London, 1894.
The Tower Bridge, *The Builder*, 1894. június 30.
Webb, Edward Brainerd, Bolland, James: *London Bridge, Shall London Bridge be widened, or shall a new bridge be built near the Tower?*, London, 1877.

Ajánlott olvasmányok

Billington, David P., Perkins, David: *The Tower and the Bridge, The new art of structural engineering*, New York, 1983.
Godfrey, Honor: *Tower Bridge*, London, 1988.
Rose, Alan: *Build your own Tower Bridge and Tower of London*, London, 1982.
Tonge, Elizabeth: *Bridge by bridge through London the Thames from Tower Bridge to Teddington*, Whitstable, 1989.
Williams, Archibald: *The romance of modern engineering, containing interesting descriptions in non-technical language of the Nile Dam, the Panama Canal, the Tower Bridge, the Brooklyn Bridge, the Trans-Siberian Railway, the Niagara Falls Power Co., Bermuda Floating Dock, etc.*, London, 1903.
Wilson, Ken: *The Story of Tower Bridge*, London, 1985.

Drezda: a „Kék Csoda" 80–81. oldal

Felhasznált irodalom

Köpcke, Claus: *Über die Beseitigung der Schwankungen an einer Hängebrücke*, Drezda, 1885.
Köpcke, Claus: *Über die Schwingungen eisemer*, Drezda, 1995.
Weyern, Willy von: „Bei Blasweitz schwebt eine Hängebrücke" *Brücken Blaues Wunder, Dresdens wunderlichste Brücke*, szerk. Michael Wüstefeld, Berlin/Brandenburg, 2002., 34. o.

Ajánlott olvasmányok

www.wh2.tu-dresden.de
www.virtual-dresden.de

Párizs: III. Sándor híd 82–83. oldal

Felhasznált irodalom

Heredia, José-Maria de: „Salut à l'Empereur", *Ponts de Paris, Architecture et histoire*, szerk.: Jocelyne Deputte, Párizs, 1994., 178. o.
Résal et Alby: *Notes sur la construction du pont Alexandre III*, Párizs, 1899.
Schneider & Cie: „Le Pont Alexandre III à Paris," *Extrait des nouvelles annales de la construction*, 1899.

Ajánlott olvasmányok

www.pariswater.com
Spirn, Michele Sober: *The Bridges of Paris–Going To Series: Going to Paris*, 2000.

A québeci híd 84–85. oldal

Felhasznált irodalom

Cooper, Theodore: *American Railroad Bridges*, New York, 1898.
Cooper, Theodore: *General Specifications for Steel Railroad Bridges and Viaducts*, New York, 1901.
Cooper, Theodore: *General Specifications for Foundations and Substructures of Highway and Electric Railway Bridges*, New York, 1902.
Dawson, S. E. (Szerk.): *Quebec Bridge Inquiry Report, Royal Commission on Collapse of Quebec Bridge*, Ottawa, 1908.

Ajánlott olvasmányok

Innis, Hug R.: Bilingualism and Biculturalism, *An Abridged Version of the Royal Commission Report*, Toronto, 1973.
Middleton, William, D.: *The Bridge at Québec*, Bloomington, 2001.
Proposed Bridge over the St. Lawrence at Quebec, 1885, reprint: London, 1981.
The Quebec Bridge over the St. Lawrence River near the City of Quebec on the Line of the Canadian National Railway, Report, Ottawa, 1919.
Schneider, C. C.: *Report and Plans, Also Report on Design of Quebec Bridge*, Ottawa, 1908.

Sydney kikötői híd 86–87. oldal

Felhasznált irodalom

Bradfield, John Job Carew: *Materials from the professional library of John Carew Bradfield relating to engineering railways, bridges etc., also included are materials on the Sydney Harbour Bridge*, Sydney 1915–1932.
Bradfield, John Job Carew: *Contract for the construction of a cantilever bridge across Sydney River Harbour from Dawes Point to Milson's Point, Sydney, New South Wales, Australia, specification*, Sydney, 1921.
Bradfield, John Job Carew: *The City and Suburban Electric Railways and the Sydney Harbour Bridge*, Sydney, 1924.
Bradfield, John Job Carew: *Sydney Harbour Bridge and City Railway*, Willought, 1932.

Ajánlott olvasmányok

Billington, Robert and Sarah: *The Bridge*, Mount Kuring-Gai, 1999.
Building a bridge for Sydney, The North sydney Connection, szerk. North Sydney Council Historical Services Dept., North Sydney 2000.
Colett, Betty V., Lee, Philip, McDougall, Reece: *Balain to the City foreshores study Iron Cove Bridge to Sydney Harbour Bridge*. Szerk.: S.S. Clark, North Ryde, 1979

(Environmental and urban studies report, Nr. 52.)
Environmental Impact Statement for Ninth Lane and Footway on Sydney Harbour Bridge, szerk. GHD Transportation Consultants Pty Ltd., Sydney, 1982
Hill, Deirdre: *A Bridge of Dreams*, Sydney, 1982.
Ken, Alfred James: *The Bridge Opened*, Illustrated Supplement to Official Souvenir, 1932 március, Sydney, 1932.
Sands, John–Keast, Burke: *Achievement, A Collection of unusual Studies of the Sydney Harbour Bridge*, Sydney, 1932.
Sydney Harbour Bridge Conversation Management Plan, szerk.: Heritage Group, Department of Public Works and Services, Sydney, 1998.
Walker and Kerr: *National Trust Classification Card – Sydney Harbour Bridge*, Sydney, 1974.

New York: George Washington híd 88–89. oldal

Felhasznált irodalom

Ammann, Othmar Hermann: *Study of a Highway Bridge across the Hudson River at New York between Washington Heights and Fort Lee*, New York 1923, 1925.
Ammann, Othmar Hermann: *The Problems of Bridging the Hudson River at New York*, Procedures of the Connecticut Society of Civil Engineers, New York, 1924.
Ammann, Othmar Hermann: *The Cables of the Hudson River Bridge*. Published by the Port of New York Authority, New York, 1929–30.
Ammann, Othmar Hermann: The Port of New York Authority, *Progress Reports on Hudson River Bridge at New York between Fort Washington and Fort Lee*, New York, 1929–1931.
Ammann, Othmar Hermann: *George Washington Bridge, General Conception and Development of Design, Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 97. kötet, New York, 1933.
Le Corbusier: „A Place of Radiant Grace", *When the Cathedrals were White*, New York, 1947.

Ajánlott olvasmányok

Asplund, S. O.: *On the Deflection Theory of Suspension Bridges*, Stockholm, 1943.
Kunz, F. C.: *Design of Steel Bridges, Theory and Practice for the use of Civil Engineers and Students*, New York, 1915.
Rastorfer, Darl: *Six Bridges: The Legacy of Othmar H. Ammann*, New York, 2000. 39–76. o.
Volse, Louis A.: „Othmar Hermann Ammann: An Artist in Steel Design," *Engineering News-Record*, 1958. május 15.
Wandell, I.A.L.: *Bridge Engineering*, New York 1923

San Francisco: Golden Gate-híd 90–91. oldal

Felhasznált irodalom

John, Bernard McGloin, S.J.: „Symphonies in Steel: San Francisco Bay Bridge and the Golden Gate," *San Francisco, The Story of a City*, San Rafael, California, 1978.
Morrow, Irving Foster: *Monastery of the Visitation of the Blessed Virgin Mary*, San Francisco, 1919.
O'Shaughnessy, Michael M.: *Hetch Hetchy, Its Origin and History*, San Francisco, 1934.
Strauss, Joseph Baermann: *The Golden Gate Bridge at San Francisco, California, Report of the Chief Engineer with Architectural Studies and Results of the Fact-Finding Investigation*, San Francisco, 1930.
Strauss, Joseph Baermann: „The Mighty Task is Done," *San Francisco News*, San Francisco, 1937. május 26.
Strauss, Joseph Baermann: „Golden Gate Bridge," *San Francisco Chronicle*, San Francisco, 1937. május 27.
Strauss, Joseph Baermann: *The Golden Gate Bridge, The Chief Engineer's Final Report*, San Francisco, 1938.

Ajánlott olvasmányok

Adams, Charles, F.: *Heroes of the Golden Gate*, Palo Alto, 1987, 325–38. o.
Brown, Allen: *Golden Gate, Biography of a Bridge*, Garden City 1965.
Cassady, Stephen: *Spanning the Gate*, Mill Valley, 1979.
Dillon, Richard–Moulin, Thomas–DeNevi, Don: *High Steel, Building the Bridges across San Francisco Bay*, Millbrae, 1979.
Van der Zee: John: *The Gate, The True Story of the Design and Construction of the Golden Gate Bridge*, New York, 1986.

A Kwai-híd 92–93. oldal

Felhasznált irodalom

Boulle, Pierre: *Le pont de la rivière Kwai*, szerk. René Julliard, 1952.
Boulle, Pierre: *The Source of the River Kwai*, London, 1967.
Boulle, Pierre: *Die Brücke am Kwai*, regény, Gottfried Beutel, Erich Thanner, Bécs/Hamburg, 1988., 161., 250. o.

Ajánlott olvasmányok

Anderegg, Michael A.: *David Lean*, Boston, 1984.
Brownlow, Kevin–Lean, David: *A Biography*, New York, 1996., 345–59. o.
Pratley, Gerald: *The Cinema of David Lean*, New York, 1974.
Silver, Alain–Ursini, James: *David Lean and his Films*, Hollywood, 1991.
Steward, John: *To the River Kwai*, London, 1988.
Dupre, Judith–Gehry, Frank O.: *Bridges*, New York, 1997.

Innsbruck: az Europa híd 94–95. oldal

Felhasznált irodalom

Az Europabrücke-kápolna felirata.

Ajánlott olvasmányok

Leonhardt, Fritz: *Brücken, Bridges*, Stuttgart, 1994., 192–3.
www.bridgeweb.com

New York: a Verrazano Narrows híd 96–97. oldal

Felhasznált irodalom

Ammann, Othmar Hermann: „Neue Brücke and Expresstrassen,", *Schweizerische Bauzeitung*, 1958. február 22.
Ammann, Othmar Hermann: „The Narrows Bridge at New York," *Procedures of the Connecticut Society of Civil Engineers*, 1960.
Ammann, Othmar Hermann: *Planning and Design of the Verrazano-Narrows Bridge*, Transactions of New York Academy of Sciences, New York, 1963.
Ammann, Othmar Hermann: *The Verrazano-Narrows Bridge, International Harbour Conference*, Antwerpen, 1964.
Ammann, Othmar Hermann: „Verrazano Bridge, History, Financing, Design and Construction, Proceeding of the American Society C.E.," *Journal of the Construction Division 92/CO 2*, 1966 március.
Tarrow, Susan (ford.): „Cellere Codex," *The Voyages of Giovanni da Verrazano*, 1524–1528. Szerk.: Lawrence C. Wroth, Yale, 1970., 133–43. o.

Ajánlott olvasmányok

Cohen, Edward: *Notes on the Professional Career of Othmar Hermann Ammann*, The New York Academy of

Sciences, New York, 1967.
Fioravante, Janice: „The Farms Gave Way Just 25 Years Ago," *New York Times*, 1997. május 18.
Kempner, Mary Jean: „The Greatest Bridge of Them All," *Harper's Magazine*, 1964. november 14., 70–76. o.
Mumford, Lewis: „The New York Sykline," *New Yorker*, 1959. november 14., 186–91. o.
Rasthofer, Darl: *Six Bridges: The Legacy of Othmar H. Ammann*, New York, 2000, 135–62. o.
Tales, Gay: *The Bridge*, New York, 1964., 6. fejezet.

Panama: az Amerikák hídja 98–99. oldal

Felhasznált irodalom

Roy, Alonso: „Inauguración del Puente de las Américas," Escritos Históricos de Panamá, 2002. www.alonsoroy.com/aroy/cp7.html

Ajánlott irodalom

Friar, William: *Portrait of the Panama Canal: From Construction to the Twenty-First Century*, Portland, 1999.
Major, John: *Prize Possession: The United States and the Panama Canal 1903–1979*, Cambridge, 1994.
www.structurae.de/de/structures/data/str00448.html.

Lisszabon: az Április 25-e híd 100–101. oldal

Felhasznált irodalom

Steinman, David Barnard: *Fifty years of progress in bridge engineering*, New York, 1929.
Steinman, David Barnard: *Bridges*, New York, 1947.
Steinman, David Barnard: *Engineering report on Mackinac Straits Bridge to Mackinac Bridge Authority*, 1953.
Steinman, David Barnard: *Bridges and their Builders*, New York, 1957.
Steinman, David Barnard: *Famous Bridges of the World*, New York, 1961.

Ajánlott olvasmányok

Ratigan, William: *Highways over broad waters, Life and times of David B. Steinman, bridgebuilder*, Grand Rapids, 1959.

Isztambul: a Boszporusz hídja 102–103. oldal

Felhasznált irodalom

Hochtief A. G. für Hoch- and Tiefbauten, 47. szám, Essen, 1974.
Leonardo da Vinci: Ms. L. fol. 66r., *Bibliothèque de l'Institut de France*, Párizs, 1498–1502.

Ajánlott olvasmányok

Dupre, Judith, Gehry, Frank O.: *Bridges*, New York, 1997.
Reti, Ladislao (szerk.): *The Manuscripts of Leonardo da Vinci at the Bibl. Nacional of Madrid*, 5. kötet, New York, 1974.

Hamburg: Köhlbrand-híd 104–105. oldal

Felhasznált irodalom

Gabriel, Gunter: „Die Welt hat viele Wunder," *Hamburger Abendblatt*, 1999. szeptember 24.

Ajánlott olvasmányok

Brown, David J.: *Bridges: Three Thousand Years of Defying Nature*, London, 1999.

Sevilla: Alamillo-híd 106–107. oldal

Felhasznált irodalom

Calatrava, Santiago: *Calatrava*, szerk. Philip Jodidio, Köln, 2001. 25–35. o.
Calatrava, Santiago: *Dynamische Gleichgewichte, Neue Projekte*. Szerk. Lyall Sutherland, 3. kiadás, Zürich, 1993, Előszó.

Ajánlott olvasmányok

Frampton, Kenneth, Webster, Anthony C., Tischauser, Anthony: *Calatrava Bridges*, 2. kiadás, Basel/Boston/Berlin, 1996.
McQuaid, M.: *Santiago Calatrava, Structure and Expression*, kiállítási katalógus, Museum of Modern Art, New York, 1993. 38–9. o.
Sharp, D.: *Santiago Calatrava*, London, 1992., 40–3. o.
Dupre, Judith, Gehry, Frank O.: *Bridges*, New York, 1997.

Kobe: az Akasi Kaikio-híd 108–109. oldal

Felhasznált irodalom

Bühler, Dirk: *Brückenbau*, München, 2000., 145. o.

Ajánlott olvasmányok

Brown, David J.: *Bridges: Three Thousand Years of Defying Nature*, London, 1999.
Dupre, Judith, Gehry, Frank O.: *Bridges*, New York, 1997.

A Nagy Belt Keleti-hídja 110–111. oldal

Felhasznált irodalom

„Presseerklärung des Bauhern A/S Storebæltsforbindelsen vom 20, November 1996."
Brücken, szerk. Judith Dupre, München, 2000. 112. o.

Ajánlott olvasmányok

Brown, David J.: *Bridges: Three Thousand Years of Defying Nature*, London, 1999.

A Millau-viadukt 112–113. oldal

Felhasznált irodalom

Foster, Norman: „Introduction," *Foster and Partners: Catalogue*, München, 2005, 14. o.
Le Monde, 2004. december 14.

Ajánlott olvasmányok

Buonomo, Marc: „Le viaduc de Millau," *Ouvrages d'art* 47, 2004.
de Ville de Goyet, Vincent: „Non-linear behaviour of the piers of the Millau Viaduct," Symposium, Avignon, 2004.
Héritier, Bernard: „Le revêtement de chausée du viaduc de Millau," *Bulletin ponts métalliques* 23, 2004.
Torres Arcila, Martha: *Bridges–Ponts–Brücken*, Mexikóváros, 2002, 396–397. o.
Plu, Bernard: „Viaduc de Millau," *Bulletin ponts métalliques* 23, 2004.
Virlogeux, Michel: „Die wichtigsten Brücken der

Mutató

Afganisztán 14
Akasi Kaikio-híd 9, **108**, 110
Alamillo-híd **106**
Alberti, Leon Battista **22**
Alcántara **20**
Allahverdi kán, a Szafavida-birodalom tábornoka 56
Allahverdi kán híd **56**
Ammann, Othmar Hermann 88, 96
Angyalvári híd **22**
An Ji-híd **24**, 38
Április 25-e híd **100**
Arles 10, 11
Arnheim 11
Arup, Ove 112
Aschaffenburg, Főhíd 10, 11
Avignon 30

Baker, Benjamin 76
Balbao 98
Bassano del Grappa **50**
Bénézet, Heiliger 30
Bernini, Giovanni Lorenzo 22
Boszporusz-híd **102**
Boulle, Pierre 92
Bradfield, John Job Carew 86
Amerikák hídja **98**
Bristol 64
Brooklyn híd **72**, 88
Brunel, Isambard Kingdom 64
Budapest 66
Bullant, Jean 44

Cahors 36
Calatrava, Santiago 9, **106**
Cangrande II. della Scala 40
Caro, Anthony 112
Castiglione, Giuseppe 60
Chambiges, Pierre 52
Chenonceaux **44**
Cikcakk-híd **48**
Clark, Adam 66
Clark, William Tierney 66
Clifton-függőhíd **64**
Coalbrookdale 62
Contin, Antonio (Antonio di Bernardino Contino) 54, 58
Cooper, Theodore 84

Csao Hszien, Kína 24

Dale Creek Bridge 8
Delorme, Philibert 44
Diane de Poitiers 44
Domitianus (Titus Flavius), római császár 18
Don Quijote de la Mancha 32
Drezda 80
Dudh Khosi (Nepál) **17**

Eads, James Buchanan 70, 74
Edinburgh 76
Eiffel, Gustave 74, 76
Európa híd **94**
Exmoor Nemzeti Park (Dulverton) 12

Firenze 38
Fontane, Theodor 11, 76
Forth-híd **76**
Foster, Norman 112
Fowler, John 76
Freeman, Sir Ralph 86
Fyn, Island 110

Gaddi, Taddeo 38
Gaidoschik, Hans 94
Gaius Julius Lacer, római hídépítő 20
George Washington híd **88**, 96
Gerendahíd, Afganisztánban 14
Gogh, Vincent van 10, 11
Golden Gate-híd **90**
Göltzsch-völgyhíd **68**
Gout, Paul 36

Hadrianus (Publius Aelius), római császár 22
Hajrudin, Mimar, ottomán építész 46
Hamburg 104
Hell Gate híd 86
Henning, Herbert 94
Himalája 16
Hochtief AG 102
Honsu-Sikoku Hídépítő Vállalat 108

Innsbruck 94
Ironbridge **62**
Isfahan 56
Isles, François des 52
Isztambul 102

Jackson, William Henry 8
Jádeöv-híd **60**
Jones, Sir Horace 78
Jux, Egon 104

Kapell-híd
Károly híd **42**
Keleti-híd **110**
„Kék csoda" **80**
Kikötői híd, Sydney 86
Kína 12, 14, 16, 24, 38, 48, 60
Kobe 108
Köhlbrand híd 104
Köpcke, Claus 80
Kwai-híd 11, **92**

I. Lajos híd **74**
Lean, David 92
Leonardo da Vinci 102
Li-Csun, kínai kőműves 24
Lin, Tung-Yen 9
Lisszabon 100
London 78, 112
Luzern (Lucerne) 34

Marchand, Guillaume 52
Marcus Vitruvius, római építész 18
Maria Pia híd **74**
Meglinger, Johann Caspar 34
Messinai-szoros 9, 11
Métézeau, Thibeau 52
Millau-viadukt (völgyhíd) 112
Milvia hídja 11
Morrow, Irving Foster 90
Mostar 11, 46

Nagy Belt **110**
Navarra 26
Nepál 16
New York 72, 86, 88, 96

Órbigó-híd **32**

Palladio, Andrea 50, 54
Pan Yunduan, kínai kormányzó 48
Panama-csatorna 98
Párizs 52, 82
Parler, Peter 42
Peking 60
Plattner, Karl 94
Pons Aelius (**lásd** Angyalvári híd)
Pont Neuf 11, **52**
Ponte degli Alpini **50**
Ponte Vecchio 24, **38**, 96
Ponte, Antonio da 54, 58
Porto 74
Prága 42
Pritchard, Thomas Farnolls 62
Publius Aelius Hadrianus, római császár 22
Puente la Reina (Zarándokok hídja) **26**

Québec 84
Québeci híd **84**

Regensburg, Kőhíd 28
Remagen 11
Résal, Louis-Jean 82
Rialto-híd **54**, 58
Roebling, Johann August **72**, 88
Róma 22

III. Sándor híd **82**
San Francisco 90
Sanghaj 48
Santiago de Compostela 26
Scaliger-híd **40**
Schubert, Johann Andreas 68
Seeland, sziget 110
Segovia, akvadukt 18
Severn híd 62
Sevilla 106
Seyrig, Théophile 74
Sóhajok hídja **58**
Spreuer-híd 34
St. Bénézet híd **30**
St. Louis **70**
St. Louis híd 70, 74
Staf, Hermann 94
Stari Most (Öreg-híd), Mostar **46**
Steinman, David Barnard 100
Strauss, Joseph Baermann 90
Sydney 86

Széchenyi Lánchíd **66**
Szicília 11
Szulejmán, I. szultán 46

Tarr Steps **12**
Thaiföld 92
Tower híd **78**, 112
Traianus (Marcus Ulpius), római császár 18, 20

Valentré-híd **36**
Vasari, Giorgio 38, 39
Velence 54, 58
Verona 40
Verrazano Narrows híd **96**
Vocke, Enno 102
Vogtland 68

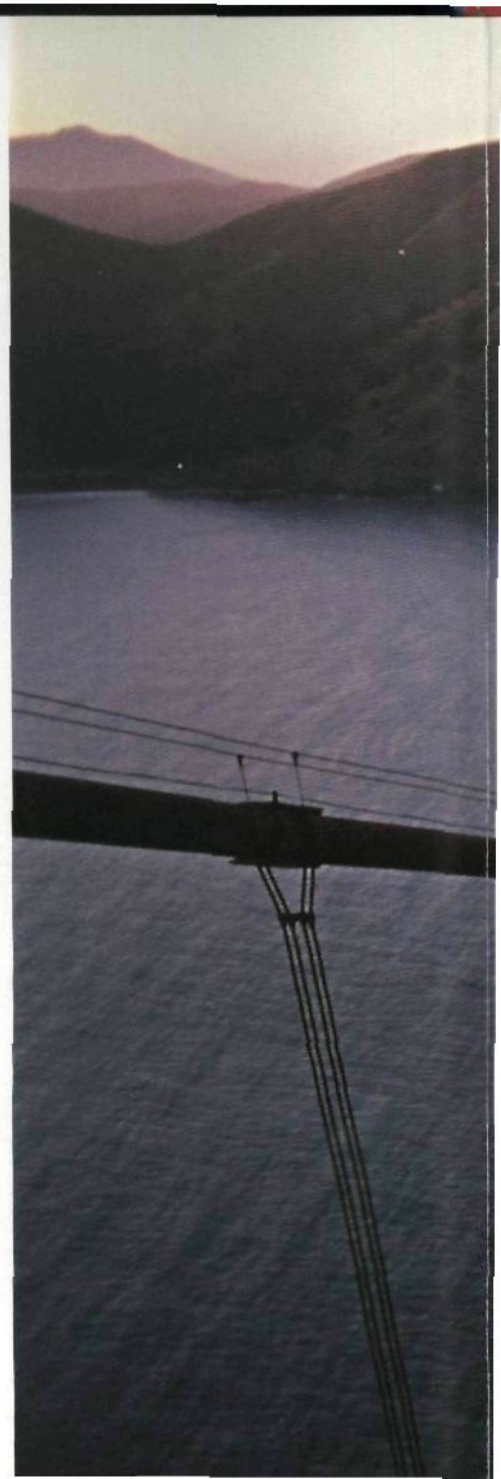
Wägmann (Wegmann), Hans Heinrich 34
Wakhan-völgy (Afganisztán) 15
Wolfe-Barry, Sir John 78

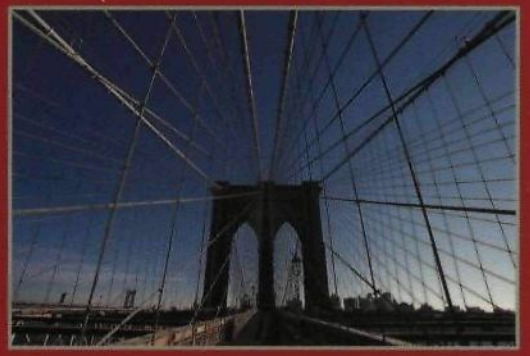
A magyar változat a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ és a MTESZ Fejér Megyei Szervezete segítségével készült.

Fordította: Németh Annamária

Szerkesztette: Sitku László

Lektorálta: Dr. Träger Herbert





Merész építmények – fontos útvonalak – ütőerek:
Több mint 50 nevezetes híd és története

- a világ legszebb és legfontosabb hídjainak áttekintése
- minden egyes híd eredetének és történetének információban gazdag ismertetése
- fényképekkel és tervrajzokkal illusztrált kivitelben

HIDAK – amelyek összekötik a világot

Prestel